elektor

no. 45
mars 1982
11 FF / 77 FB

électronique pour labo et loisirs

des LED bleues?

l'éolicon: générateur de vents et tempêtes

squelch audio universel

l'effaceur d'EPROM

M1531-45-11FF

PENTA-COMPOSANTS

CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE T.T.L

SN 7400	2,50	SN 7437	3,20	SN 7490	4,50	SN 74151	6,50	SN 74193	10,40
SN 7401	2,70	SN 7438	3,20	SN 7491	6,40	SN 74153	6,50	SN 74194	9,40
SN 7402	2,65	SN 7440	2,50	SN 7492	4,70	SN 74154	15,10	SN 74195	8,50
SN 7403	2,50	SN 7442	5,20	SN 74 LS 93	5,50	SN 74155	5,90	SN 74196	10,40
SN 7404	2,80	SN 7443	7,80	SN 7494	8,40	SN 74156	6,80	SN 74198	14,50
SN 74 S04	3,50	SN 7444	9,60	SN 7495	6,50	SN 74157	6,90	SN 74199	15,50
SN 74 S04	4,20	SN 7445	8,80	SN 7496	6,50	SN 74160	9,50	SN 74 LS 240	14,10
SN 7405	2,90	SN 7446	8,80	SN 74100	16,80	SN 74161	8,90	SN 74 LS 241	9,60
SN 7406	4,30	SN 7447	7,20	SN 74107	4,70	SN 74162	8,90	SN 74 LS 242	9,50
SN 7407	4,00	SN 7448	10,60	SN 74109	4,90	SN 74163	9,90	SN 74 LS 243	14,10
SN 7408	2,90	SN 7450	2,50	SN 74112	6,20	SN 74164	9,80	SN 74 LS 244	13,20
SN 7409	2,90	SN 7451	2,80	SN 74121	4,10	SN 74165	9,10	SN 74 LS 245	15,60
SN 7410	2,80	SN 7453	2,50	SN 74122	5,60	SN 74166	11,80	SN 74 LS 257	9,90
SN 7411	2,90	SN 7454	2,90	SN 74123	5,90	SN 74167	22,50	SN 74 LS 259	29,50
SN 7412	3,20	SN 74 LS 55	4,50	SN 74 LS 124	19,90	SN 74170	18,50	SN 74 LS 260	6,50
SN 7413	4,00	SN 7460	2,50	SN 74 S 124	27,90	SN 74172	75,00	SN 74 LS 266	6,00
SN 7414	4,80	SN 7470	3,50	SN 74125	4,80	SN 74173	10,50	SN 74 LS 295	24,30
SN 7416	3,00	SN 7472	3,20	SN 74126	4,90	SN 74174	7,90	SN 74 LS 324	22,50
SN 7417	3,20	SN 7473	3,90	SN 74128	9,60	SN 74175	7,90	SN 74 LS 373	13,90
SN 7420	2,70	SN 7474	4,20	SN 74132	6,20	SN 74 S175	19,90	SN 74 LS 374	14,20
SN 74 LS 22	5,00	SN 74 S74	5,80	SN 74136	4,10	SN 74176	10,35	SN 74 LS 378	8,90
SN 74 LS 23	5,00	SN 74 LS 75	4,20	SN 74138	6,90	SN 74180	7,50	SN 74 LS 390	16,90
SN 7425	3,30	SN 7476	4,20	SN 74139	8,50	SN 74181	19,80	SN 74 LS 393	14,20
SN 74 LS 26	6,70	SN 7480	10,55	SN 74141	11,50	SN 74182	7,90	SN 75138	30,25
SN 7427	3,20	SN 7481	14,80	SN 74145	8,20	SN 74188	33,50	SN 75140	13,80
SN 7428	3,80	SN 7483	7,30	SN 74147	17,50	SN 74190	10,90	SN 75183	4,50
SN 7430	2,40	SN 7485	9,50	SN 74148	9,50	SN 74191	9,70	SN 75451	6,90
SN 7432	2,90	SN 7486	3,20	SN 74150	12,50	SN 74192	11,40	SN 75452	8,50
SN 74 S32	7,50	SN 7489	28,50						

CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE C-MOS

CD 4000	3,00	CD 4011	3,00	CD 4020	10,40	CD 4030	4,80	CD 4048	6,60
CD 4001	3,20	CD 4012	2,90	CD 4023	3,20	CD 4035	12,00	CD 4049	5,80
CD 4002	3,20	CD 4013	5,15	CD 4024	5,50	CD 4036	39,00	CD 4050	5,80
CD 4006	9,60	CD 4015	9,50	CD 4025	2,90	CD 4040	9,90	CD 4051	9,60
CD 4007	3,20	CD 4016	4,80	CD 4026	23,70	CD 4042	9,60	CD 4052	9,60
CD 4008	9,50	CD 4017	8,20	CD 4027	7,20	CD 4044	10,20	CD 4053	9,60
CD 4009	6,50	CD 4018	7,20	CD 4028	7,80	CD 4046	10,50	CD 4060	14,20
CD 4010	5,80	CD 4019	5,50	CD 4029	8,80	CD 4047	10,50	CD 4066	5,80

CD 4068	9,50	CD 4081	3,60	CD 4518	7,40
CD 4069	3,70	CD 4082	3,60	CD 4520	10,50
CD 4070	3,80	CD 4085	5,50	CD 4528	12,00
CD 4071	3,60	CD 4093	6,50	CD 4536	42,00
CD 4072	3,80	CD 4506	24,80	CD 4538	16,80
CD 4073	3,60	CD 4510	9,90	CD 4539	14,50
CD 4075	3,60	CD 4511	9,90	CD 4553	42,20
CD 4078	3,60	CD 4512	10,60	CD 4585	11,50

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60	TBA 221	11,00	LM 340 T15	10,45	TAA 550	5,90	TCA 740	28,80
SO 41 P	19,20	ESM 231	34,00	LM 340 T24	10,45	LM 555	3,80	LM 741 N8	3,80
SO 42 P	20,60	TBA 231	12,00	LM 348	12,80	NE 556	11,50	LM 747	7,50
LH 0042	54,60	TBA 240	23,80	LM 349	14,00	LM 561	52,95	LM 748	5,60
TL 071	9,00	LM 301	6,20	LF 351	7,40	LM 565	14,50	TCA 750	27,60
TL 081	6,35	LM 305	11,30	LF 356	11,00	LM 566	24,40	UA 753	19,20
TL 082	10,45	LM 307	10,70	LM 358	7,90	LM 567	12,90	UA 758	19,60
TL 084	19,50	LM 308	13,00	LM 360	43,20	TBA 570	14,40	TCA 760	20,80
LD 110	101,00	LM 309 K	20,40	LM 377	23,80	NE 570	52,80	LM 761	19,50
LD 111	114,00	LM 310	25,50	LM 380	13,60	SAB 0600	36,00	TAA 790	7,00
LD 114	142,00	TAA 310	19,80	LM 381	17,80	TAA 611	11,50	TBA 790	31,10
LD 120	95,00	LM 311	7,80	LM 382	16,90	TAA 621	16,80	TBA 800	12,00
L 120	19,50	LM 317 T	15,50	LM 386	12,50	TBA 641	14,40	TBA 810	12,00
LD 121	104,00	LM 317 K	35,80	LM 387	11,90	TBA 651	16,20	TBA 820	8,50
L 144	72,00	LM 318	23,50	LM 389	12,95	TAA 661	15,60	TCA 830 S	10,60
TCA 160	25,30	LM 320 H2	8,75	LM 391	13,90	LM 709	7,40	TBA 860	23,80
UAA 170	16,20	LM 323	54,00	TBA 400	16,00	LM 710	6,10	TAA 861	17,30
UAA 180	16,80	LM 324	7,20	TCA 420	23,50	TBA 720	22,80	TCA 940	15,80
SFC 200	46,20	LM 339	7,20	TCA 440	23,70	LM 720	24,40	TBA 950	22,50
L 200	26,40	LM 340 T5	9,90	DC 512	91,20	LM 723	7,50	TMS 1000	78,50
DG 201	54,20	LM 340 T6	9,90	NE 529	28,30	LM 725	33,20	TDA 1010	12,80
LM 204	61,40	LM 340 T12	10,45	NE 543	28,60	TCA 730	38,40	SAD 1024	158,60

TDA 1037	19,00	TDA 2003	17,00	TCA 4500	28,25				
TDA 1042	32,40	ULN 2003	14,50	MM 5314	99,00				
TAA 1054	37,80	TDA 2004	45,00	MM 5316	98,00				
SAA 1058	81,00	TDA 2020	26,20	MM 5318	95,00				
SAA 1070	165,00	XR 2206	43,80	NE 5596	8,40				
TMS 1122	99,00	XR 2208	39,60	ICM 7038	36,50				
TDA 1200	36,40	XR 2240	27,50	ICM 7209	45,30				
MC 1310	24,00	SFC 2812	24,00	ICM 7217	138,00				
MC 1312	24,50	LM 2907 N8	22,50	MC 7905	12,40				
ESM 1350	22,40	LM 2907 N14	22,50	MC 7912	12,40				
MC 1408	30,00	LM 2917 N8	22,30	MC 7915	14,50				
MC 1458	15,60	LM 2917 N14	23,50	MD 8002	39,50				
MC 1458	4,20	CA 3060	28,60	ICL 8038	52,50				
XR 1488	12,30	LM 3075	22,30	UA 9368	24,20				
XR 1489	12,30	MC 3301	8,50	UA 9590	99,40				
XR 1554	192,00	MC 3302	8,40	LM 13600	25,00				
XR 1568	102,80	TMS 3874	40,00	AY-3-8500	54,00				
MC 1590	60,80	LM 3900	8,50	AY-3-8600	179,00				
MC 1733	17,50	LM 3909	9,50	76477	37,50				
LM 1800	23,80	LM 3915	37,20						
LM 1877	40,80	MC 4024	45,50						
TDA 2002	15,60	MC 4044	36,00						

TRANSISTORS DIVERS SERIES

2N XXXX													
2 N 708	3,80	2 N 3704	3,60	AC 127 K	7,70	BC 108 C	2,75	BC 208	3,40	BD XXX		BF 259	5,50
2 N 917	7,90	2 N 3713	34,00	AC 128	4,00	BC 109 A	2,90	BC 208 A	3,40	BD 131	4,65	BF 337	7,50
2 N 918	5,65	2 N 3741	18,00	AC 128 K	5,20	BC 109 B	2,90	BC 208 B	3,40	BD 135	4,50		
2 N 930	3,90	2 N 3771	26,40	AC 132	3,80	BC 109 C	2,90	BC 208 C	3,40	BD 136	3,90	BCW XX	
2 N 1307	24,30	2 N 3819	3,60	AC 142	4,50	BC 114	2,95	BC 209	2,80	BD 140	4,90	BCW 90 B	3,40
2 N 1420	3,95	2 N 3823	15,90	AC 180	4,00	BC 115	3,90	BC 209 B	4,10	BD 157	14,40	BCW 93 B	3,40
2 N 1613	3,40	2 N 3906	3,40	AC 181	4,50	BC 141	5,30	BC 209 C	4,10	BD 233	5,00	BCW 94 B	3,40
2 N 1711	3,90	2 N 4036	6,90	AC 183	3,90	BC 142	4,80	BC 211 A	5,20	BD 234	5,50	BCW 95 B	3,40
2 N 1889	4,80	2 N 4093	15,90	AC 184	3,90	BC 143	5,40	BC 212	3,50	BD 235	5,50	BCW 96 B	3,40
2 N 1890	4,50	2 N 4393	13,65	AC 187	3,20	BC 145	4,10	BC 237 B	2,80	BD 237	5,40	BCW 97 B	3,40
2 N 1893	4,80	2 N 4400	3,40	AC 187 K	4,20	BC 146	1,50	BC 238 A	1,80	BD 238	6,20		
2 N 2218	6,10	2 N 4402	3,50	AC 188	3,20	BC 146 A	1,80	BC 238 B	1,80	BD 241	7,50	DIVERS	
2 N 2219	3,70	2 N 4416	13,60	AC 188 K	4,20	BC 146 B	1,80	BC 238 C	1,80	BD 286	9,80	BUX 26	223,40
2 N 2222	2,20	2 N 4920	13,50			BC 148/548	3,10	BC 251 B	2,60	BD 301	13,95	BUX 37	46,00
2 N 2368	4,05	2 N 4921	7,50	AD XXX		BC 149	1,80	BC 257 B	3,40	BD 302	12,80	TIP 30	7,40
2 N 2369	4,10	2 N 4923	9,35	AD 149	9,90	BC 149 B	2,20	BC 281 A	7,40	BD 435	6,50	TIP 31	6,00
2 N 2646	5,50	2 N 4951	11,30	AD 161	6,00	BC 149C/549C	2,20	BC 301	6,80	BD 436	6,50	TIP 32	7,00
2 N 2647	16,80	2 N 2926	3,70	AD 162	6,10	BC 153	5,10	BC 303	6,60	BF XXX		TIP 34 B	9,50
2 N 2880	31,40	2 N 5086	4,65			BC 157/557	2,60	BC 307 A	1,80	BF 108	6,50	TIP 34 A	9,50
2 N 2894	6,40	2 N 5298	10,20	AF XXX		BC 158	3,00	BC 308 A	2,50	BF 167	3,90	BU 109	30,60
2 N 2904	3,80	2 N 5635	84,00	AF 109	7,85	BC 171 B	3,40	BC 308 B	2,70	BF 173	3,90	B 106 D	11,90
2 N 2905	3,60	2 N 956	4,20	AF 114	10,80	BC 172 B	3,50	BC 317	2,60	BF 178	5,10	MJ 900	19,00
2 N 2906	4,70	2 N 5886	39,60	AF 124	9,70	BC 177 A	3,30	BC 317 B	2,60	BF 179 B	7,20	MJ 901	19,50
2 N 2907	3,75	2 N 6027	4,65	AF 125	4,80	BC 177 B	3,30	BC 320 B	3,70	BF 181	7,90	MJ 1000	17,00
2 N 2926	3,70	2 N 6658	68,30	AF 126	4,70	BC 178	3,10	BC 328	3,10	BF 194	2,90	MJ 1001	17,50
2 N 3020	14,00	2 N 2644	17,20	AF 127	4,80	BC 178 B	3,80	BC 351 B	3,90	BF 195	4,65	MJ 2250	22,00
2 N 3053	4,90	2 N 2922	2,80	AF 200	9,50	BC 178 C	3,40	BC 407 B	4,90	BF 197	3,50	MJ 2500	20,00
2 N 3054	9,60	2 N 4425	4,80	J 175	6,90	BC 182	2,10	BC 417	3,50	BF 224	6,90	MJ 2501	24,50
2 N 3055	7,10	2 N 4952	2,20	MPU 131	6,90	BC 184	3,10	BC 547 A	3,40	BF 233	3,85	MJ 2955	21,50
2 N 3137	20,20	2 N 4953	2,20			BC 204	3,35	BC 547 B	3,40	BF 234	4,80	MJ 3000	18,00
2 N 3402	5,10	2 N 4954	2,20	BC XXXX		BC 204 A	3,35	BC 548 A	1,80	BF 244 B	9,50	MJ 3001	23,10
2 N 3441	38,40			BC 107 A	2,75	BC 204 B	3,35	BC 548 B	1,80	BF 245 B	4,50	MJE 520	6,50
2 N 3605	8,30	AC XXX		BC 107 B	2,60	BC 207	3,40	BC 548 C	1,80	BF 254	3,60	MJE 800	8,20
2 N 3606	3,05	AC 125	4,00	BD 108 A	2,75	BC 207 A	3,40	BC 557	1,80	BF 257	3,80	MJE 1090	29,30
2 N 3702	3,80	AC 126	3,50	BC 108 B	2,75	BC 207 B	3,40			BF 258	4,50	MJE 1100	20,10
		AC 127	4,00									MJE 2801	14,50

MJE 2955	14,00								
MJE 3055	12,00								
MPSA 05	3,20								
MPSA 06	3,20								
MPSA 13	4,20								
MPSA 55	3,20								
MPSA 56	3,20								
MPSA 70	3,90								
MPSU 01	6,20								
MPSU 03	7,10								
MPSU 06	8,35								
MPSU 56	8,10								
MPS 404	3,10								
MCA 7	41,00								
MCA 81	19,80								
E 204	5,20								
E 507	10,80								
MSS 1000	2,90								
109 T 2	118,80								
181 T 2	17,60								
184 T 2	27,00								
3 N 164	11,45								
CR 200	25,50								
CR 390	25,50								
VN 66 AF	14,80								
VN 88	16,50								
MCT 2	12,50								
MCT 6	21,00								
4 N 33	25,00								
4 N 36	11,40								
ESM 114	29,20								
ESM 118	30,40								
ESM 136	14,60								
ESM 137	11,60								
ESM 1601	25,20								

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES DIVERS

Plate forme 14 broches	5,80	18 broches à souder	2,40	16 broches à verrouillage	5,10	20 broches à wrapper	4,95		
Plate forme 16 broches	6,20	20 broches à souder	2,80	TSN 246 24 broches Ins. nul	33,80	22 broches à wrapper	5,20		
Plate forme 24 broches	16,30	24 broches à souder	3,00	8 broches à wrapper	2,65	24 broches à wrapper	6,70		
Support TO18	1,80	28 broches à souder	4,20	14 broches à wrapper	3,40	28 broches à wrapper	8,10		
Support TO 5	1,90	40 broches à souder	5,60	16 broches à wrapper	4,50	40 broches à wrapper	11,50		
8 broches à souder	1,50	14 broches à verrouillage	4,70	18 broches à wrapper	4,70	T 44	24,00		
14 broches à souder	1,60	16 broches à souder	1,70						

Prix valables au 1-2-82. Port pour expéditions en province nous consulter.

CORRESPONDANCE

Veuillez libeller vos règlements à l'ordre de ***PENTASONIC***

PENTA 13
PENTA 16

10, bd Arago, 75013 PARIS. Tél. : 336.26.05
Métro : Gobelins

5, rue Maurice-Bourdet (sur le pont de Grenelle), 75016 PARIS. Tél.: 524.23.16
Bus 70/72. Arrêt Maison de l'ORTF. Métro : Charles-Michels.

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.

sommaire

selektor 3-19
CX, la suavité du compresseur-expanseur pour disque.

autochargeur pour accus au plomb 3-20
Les chargeurs d'accus au cadmium-nickel tiennent la une des magazines; on les trouve bien en vue sur des présentoirs dans les bons magasins. Mais que cela ne nous fasse pas oublier qu'il existe également des accus étanches au plomb, dont les performances sont remarquables.

conversion A/N et N/A 3-24
Th. Schaerer
Encore mal connue des amateurs de micro-ordinateurs, la conversion numérique/analogique, et analogique/numérique, méritait un article "de fond", dans lequel nous essayons d'orienter la théorie vers une pratique accessible à tous.

éolicon 3-30
H. Pietzko
L'amuse-oreilles du mois!

clavier numérique polyphonique 3-32
L'introduction à une série d'articles qui s'annonce . . . disons le mot: glorieuse.

COM, alimentation et réalisation d'ensemble 3-36
La touche finale, avec quelques conseils de réalisation.

construisez votre DNR 3-44
La réduction de bruit mise en pratique.

récepteur France Inter 3-49
De la matière grise à l'époxy, le chemin n'est pas toujours facile; toujours est-il que nous sommes enfin en mesure de vous fournir de quoi réaliser ce récepteur expérimental proposé en octobre 1981.

la LED bleue existe-t-elle? 3-52
La réponse à cette question ne nécessite pas moins de 6 pages d'explications interdisciplinaires: on y trouve de la physique nucléaire, de la chimie et bien sûr, de l'électronique pour labos et loisirs. Un article théorique passionnant, pour une ouverture sur les LED de demain (ou après-demain, peut-être)!

chronoprocesseur modifié 3-58
Le titre exact de l'article est: "chronoprocesseur universel utilisé en programmateur autonome". En bref, il s'agit de se passer du récepteur de signaux horaires codés, sans rien perdre de la précision déjà légendaire de l'horloge à μP.

tort d'Elektor 3-62
Eprogrammateur; moulin à paroles; interface du Junior Computer; générateur de fonctions

effaceur d'EPROM 3-63

squelch audio universel 3-64
Skrrch . . . pffrrsch . . . brrms. C'est fini!

le junior parle BASIC 3-67
Enfin!

applikator 3-70
Micro-ordinateur BASIC à faible prix, construit autour du ZILOG Z-8671

lettre d'un lecteur zèlé 3-73
B. Thomas
Interface RVB pour l'ordinateur pour jeux TV (ou comment se passer du codeur SECAM sur des TV avec prise PERITEL).

marché 3-74

Notre couverture:

A noir, E blanc, I rouge,
[U vert, O bleu, voyelles]
Je dirai quelque jour
[vos naissances latentes.]
A. Rimbaud, Voyelles.
Alliant la physique-chimie et l'électronique à la poésie, nous nous sommes penchés sur le berceau des LED bleues, que l'on aimerait voir prospérer comme leurs soeurs rouges, vertes et jaunes.

KITS BERIC

LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

LES KITS: pour vous, un loisir ; pour nous, une profession.

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	9453	Générateur de fonct. (avec transfo)	254,–	38,50
		Face avant géné. de fonct.		30,–
No 3	9857	Carte BUS jeu de 3 connect. adapt.	180,–	47,50
	9817-2	Voltmètre à leds	116,–	le jeu: 32,–
	9860	Voltmètre de crête	24,–	24,–
No 4	9967	Modulateur TV UHF/VHF	57,–	18,50
	9906	Alim syst. à uP sans connect.	98,–	48,–
	9927	Mini Fréquencemètre avec transfo	284,–	38,–
No 5/6	9905	Interface cassette	140,–	36,–
No 7	9965	Clavier ASCII	456,–	92,–
No 8	9966	Elekterminal	822,–	89,50
	79005	Voltmètre numérique universel	154,–	31,–
No 11	79034	Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A	263,–	35,–
		Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,–	
No 12	79075	Microordinateur Basic	842,–	76,–
	9823	Ioniseur	80,–	49,–
	79101	Lien entre microordinateur et Elekterminal	15,–	16,50
No 15	79024	Chargeur fiable pour batteries au cadmium nickel avec transfo	120,–	26,–
No 16	79514	Gate dip	152,–	20,–
No 17	79073	Ordinateur pour jeux TV avec alim	1443,–	le jeu: 310,50
No 19	80023b	TOP-AMP version avec OM 961	241,–	17,–
	80031	TOP-PREAMP avec transfo	384,–	47,–
	79513	TOS-Mètre avec galva	93,–	24,50
	80049	Codeur SECAM	240,–	74,50
No 20	80019	Locomotive à vapeur avec H.P.	72,–	22,50
	78065	Gradateur sensitif version 400 W	69,–	16,–
	80024	Nouveau BUS pour système à uP, jeu de 5 connect. M + F	300,–	70,–
	80027	Générateur de couleurs	208,–	32,50
No 21	80022	Amplificateur d'antenne BFT66	40,–	22,–
	80067	Digisplay avec pince de test	92,–	28,50
No 22	80050	Interface cassette Basic (sans connect)	670,–	67,–
	80054	Vocacophonie	109,–	18,50
	80060	Chorosynth avec transfo	504,–	264,–
	80089	Junior computer avec transfo	1075,–	le jeu: 200,–
No 23	80084	Allumage électronique à transistor	162,–	46,50
	80018	Antenne active pour automobile avec relais	114,–	le jeu: 35,–
	80097	Antivol frustrant avec relais	34,–	16,–
No 24	80072	Géné. de signaux morse avec manip.	126,–	71,50
No 25/26	80516	Alim. de laboratoire	180,–	23,–
	80506	Récepteur super-réaction	64,–	36,50
No 27	80076	Antenne Ω avec transfo	95,–	le jeu: 40,50
	80077	Testeur de transistors avec transfo	122,–	43,–
	80085	Amplificateur PWM	52,–	18,–
	80120	Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	1151,–	157,–
	80556	Programmateur de PROM sans PROM avec transfo	173,–	45,50
No 28	80128	Traceur de courbes	13,–	17,50
	80138	VOX	70,–	28,50
No 29	80127	Thermomètre linéaire avec transfo et galva	104,–	21,–
	80502	Boîte à musique	191,–	40,50
	80514	Alimentation de précision	515,–	21,50
	81002	Diavision avec transfo et relais	381,–	88,–
No 31	81049	Chargeur d'accus Nicad avec transfo	114,–	26,–
No 32	81072	Phonomètre avec micro et galva	108,–	21,50
	81012	Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,–	103,50
	81068	Mini table de mixage avec transfo	259,–	125,50
No 33	81105 1/2	Voltmètre avec transfo	217,–	le jeu: 53,50
	81101 1/2	Programmateur	181,–	le jeu: 54,–
No 34	81110	Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo	123,–	28,–
	81117 1/2 9860	High Com avec alim	324,–	le jeu: 473,50
	9817 1/2	High Com aff	116,–	le jeu: 32,–
No 35	81124	Ordinateur pour jeu d'échecs (EPROMs programmées)	703,–	67,–
	81128 A	Alimentation universelle simple avec transfo	232,–	29,–
	81128 B	Alimentation universelle double avec transfos	381,–	le jeu: 58,–
	81112	L'imitateur, toute version	79,–	24,50
No 36	81033-1-2-3	Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog	890,–	le jeu: 259,–
	81094	Analyseur logique complet avec alim	964,–	le jeu: 243,–
	81135	Gong DQL	41,–	20,50
No 37/38	81525	Sirène holophonique avec HP	38,–	23,–
	81567	Détecteur d'humidité avec capteur	121,–	19,–
	81577	Tampons d'entrée pour analyseur logique	79,–	24,–
	81575	Voltmètre digital universel	231,–	35,–
	81570	Préampli Hi Fi avec transfo	153,–	51,50

ELEKTOR			composants	C.I. seul
No 39	81143	Ext. jeux TV avec connecteurs	863,–	226,50
	81155	Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,–	38,50
	81171	Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,–	58,–
	81173	Baromètre avec transfo et transducteur	390,–	41,50
	81151	Testeur de continuité avec pointes de touche et buzzer	20,–	15,–
No 40	82011	Afficheur LCD	284,–	19,50
	81141	Extension mémoire analyseur logique	349,–	45,–
	82015	Afficheur LED	86,–	19,–
	81150	Générateur de test avec transfo	106,–	18,50
	81170 1-2	Chronoprocesseur avec transfo et 2716 programmée	710,–	le jeu: 84,50
No 41	82006	Générateur de fonctions	144,–	25,–
	82004	Docatimer avec relais et transfo	208,–	26,50
	81156 + 81105-1	FMN + VMN avec transfo et affichage	357,–	le jeu: 80,–
	81142	Cryptophone	130,–	26,50
	80133	Transverter avec blindages	466,–	149,–
	82020	Orgue Junior sans clavier, avec alim.	275,–	le jeu: 58,50
	82021 A	Détecteur de métaux (comp. pour CI uniq.)	150,–	67,–
	82021 B	Boîtier poêle à frire, galva pour détecteur de métaux	1217,–	
No 42	82005	Contrôleur d'obturateur avec transfo	336,–	44,50
	81594	Programmateur d'EPROM (non fournie)	26,–	17,50
	82026	Fréquencemètre simple avec transfo	475,–	23,50
	82009	Ampli téléph. avec ventouse et HP	59,–	18,50
	82019	Tempo ROM (sans pile)	221,–	19,50
	82029	High Boost	59,–	22,50
	82034	Moulin à paroles (kit + 4 CI indissociables)	1052,–	
No 43	82010	Programmateur d'EPROM (non fournie) avec connecteurs	273,–	55,50
	82039 1	Boucle d'écoute Emet. avec transfo.	114,–	25,–
	82039 2	Boucle d'écoute Récept.	81,–	21,50
	82040	Capacimètre pour fréquencemètre	100,–	24,–
	82046	Gong avec transfo et HP	124,–	19,–
	82041	Loupe pour fréquencemètre	72,–	24,–
No 44	81158	Dégivrage de frigo avec transfo	72,–	21,50
	82038	Heterophote	34,–	19,–
	82070	Chargeur universel avec transfo	88,–	24,50
	82028	Extension 150 MHz pour fréquencemètre 82026	268,–	36,–
	82043	Amplificateur 70 cm version 14 V	366,–	30,–
	82048	Docatimer programmable avec transfo	591,–	49,50
	82068	Interface pour moulin à paroles	78,–	19,–

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

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC

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

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,–
MAN4710, 10 mm, 7 seg., A.C. . . . 6,–
MAN4730, 10 mm, ± 1, A.C. . . . 6,–

AFFICHEURS ROUGES 20 MM

FND850, 7 seg., C.C. . . . 12,–

DISPLAYS ROUGES 2 DIGITS

NSN374, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., direct . . . 12,–
NSN382, 8 mm, A.C., 2 x 7 seg., multiplexé . . . 13,–

BERIC

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter — **EXPEDITION RAPIDE**

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues **REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE PTT: 25,– F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B. P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff — Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi** Heures d'ouverture: 10 h — 12 h 30, 14 h — 19 h sauf samedi 8 h — 12 h 30, 14 h — 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. **C.C.P. PARIS 16578-99**

Edilepe

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

TRANSISTORS

AC125	3,—	BC108	1,90	BC238	1,50	BC559	1,40	BF179	4,50	BFY34	3,60	TIP625	15,—	2N2219	3,—	2N5548	6,—
AC126	3,—	BC109	2,—	BC239	1,80	BC560B	2,50	BF180	5,50	BFY90	10,—	TIP2955	9,—	2N2222	3,—	2N5672	15,—
AC127	3,—	BC140	3,50	BC261	2,—	BC639	3,—	BF185	2,10	BS170	10,—	TIP3055	8,—	2N2369	3,—	2N5944	107,—
AC128	3,—	BC141	4,—	BC307	2,—	BD131	7,—	BF199	1,85	BU208	15,—	TIS43	7,50	2N2484	2,—	2N5946	182,—
AC132	3,50	BC143	5,—	BC308	2,—	BD135	3,25	BF200	5,50	E300-J300	5,—	U217B	12,—	2N2646 = TIS43		3N201	6,—
AC187K	3,70	BC160	3,50	BC321	2,—	BD136	3,25	BF224	1,60	FT2955	7,50	U309	10,—	2N2904	2,20	3N204	12,—
AC187/188K	6,70	BC161	4,—	BC327	2,50	BD137	3,45	BF245	3,35	FT3055	7,50	U310	22,—	2N2905	3,—	3N211	12,—
AC188K	3,70	BC172	1,50	BC347	1,50	BD138	4,—	BF246	6,25	J310	10,—	2N706	4,—	2N2907	3,—	40673 = 3N204	
AD149	9,10	BC177	3,50	BC408	2,—	BD139	4,—	BF256	6,00	MJE802	33,—	2N708	3,—	2N3053	3,50	40841 = 3N201	
AD161	4,85	BC178	2,—	BC516	3,45	BD140	4,—	BF323	3,50	MPF102	5,—	2N709	7,—	2N3054	6,80		
AD162	4,40	BC179	2,10	BC517	3,—	BD232	6,—	BF324	3,50	TIP29	4,50	2N914	4,—	2N3055	8,50		
AF125	5,—	BC182	2,—	BC546	1,50	BD241	6,10	BF451	4,50	TIP30	4,50	2N918	4,—	2N3553	12,—		
AF126	3,25	BC183	2,—	BC547	1,—	BD242	6,60	BF494	2,20	TIP32	6,—	2N930	2,—	2N3711	2,50		
AF127	5,—	BC184	2,—	BC548	1,—	BD435	5,—	BF900	6,—	TIP35	15,—	2N1302	4,—	2N3819	3,—		
AF139	5,10	BC192	2,20	BC549	1,30	BD436	5,—	BF905	8,—	TIP36	16,—	2N1613	3,—	2N3866	7,50		
AF239	5,20	BC213	2,50	BC550	1,30	BDX18	15,—	BFR90	25,—	TIP41	6,—	2N1711	3,—	2N4416	10,—		
BC107	2,—	BC237	1,50	BC556	1,40	BF167	3,90	BFR91	26,—	TIP42	7,—	2N1889	2,50	2N4427	10,50		
				BC557	1,—	BF173	3,15	BFT66	30,—	TIP122	12,—	2N1893	3,50	2N5109	21,—		
				BC558	1,—	BF178	4,—	BFX89	8,50	TIP620	15,—	2N2218	3,—	2N5179	12,—		

C-MOS

4000	2,20	4012	2,20	4016	5,40	4024	8,40	4042	8,40	4060	13,20	4077	3,—	4507	2,40	4556	8,—
4001	2,20	4013	3,40	4017	9,60	4027	4,80	4043	8,20	4066	6,—	4081	2,20	4508	12,—	4566	16,—
4010	6,—	4014	9,60	4018	9,60	4028	9,40	4046	11,80	4068	2,20	4093	6,—	4511	9,—	40106	12,—
4011	2,20	4015	8,40	4020	11,80	4030	3,90	4049	3,90	4069	2,20	4098	9,—	4514	25,10		
				4021	9,60	4034	11,80	4050	3,90	4070	3,—	4099	13,—	4518	11,80		
				4022	9,60	4035	11,80	4051	11,80	4071	2,20	4502	8,40	4520	10,60		
				4023	2,20	4040	11,80	4053	11,80	4072	2,20	4503	7,—	4528	10,60		

● **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
2,2	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 tantale goutte**
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/
0,68 µF, 35 V . . . . . 2,—
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/
6,8 µF, 35 V . . . . . 3,—
10 µF/15/22 µF, 16 V . . . . 5,—
47 µF, 6,3 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,—

● **Selfs 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 . . . . . 6,—
10 mH/15 mH/56 mH . . . . 8,—
100 mH 12,50

● **Résistances 1/4 W 5% carbone**
toutes les valeurs 0,25

● **Touches clavier ASCII**
Touche simple. . . . . 6,—
Touche space 9,50
Jeu de signes transfert pour
dito . . . . . 10,—

● **Radiateurs**
pour TO 18 1,50
pour TO 5 1,50
pour TO 66/TO 3
(simple U) . . . . . 12,—
pour TO 66/TO 3
(double U). 20,50
pour TO 66/TO 3
(professionnel) . . . . . 21,—
pour TO 220. . . . . 2,—
TO 3 (crapaud) . . . . . 6,—

● **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** souder wrapper

8 br. rond	6,—	—
10 br. rond	7,—	—
2 x 4 br.	2,—	3,—
2 x 7 br.	2,—	3,—
2 x 8 br.	2,—	3,—
2 x 9 br.	4,—	6,—
2 x 10 br.	5,—	8,—
2 x 11 br.	7,—	—
2 x 12 br.	8,—	12,—
2 x 14 br.	10,—	15,—
2 x 20 br.	12,—	18,—

● **Potentiomètres ajustables**
Utilisés par ELEKTOR ϕ 10 mm,
en boîtier, à plat, lin, PIHER
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm,
pièce 1,50
Pot ajustable multitours
Hélitrim . . . . . 8,—

● **Diodes de redressement**
1N4007, 1 A 1000 V . . . . . 1,—
1N5408, 3 A 1000 V . . . . . 3,—

● **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 2,60
1 µF 2,80
1,5 µF . . . . . 4,—
2,2 µF 6,50

● **Diodes Varicap**
BA102 . . . . . 4,—
BB104 . . . . . 6,—
BB105G . . . . . 3,—
BB142 . . . . . 6,—

● **Diodes de commutation**
AA119 . . . . . 1,—
BAX13 0,70
1N4148 0,40
OA95. 0,40
1N4150 . . . . . 1,—

● **Diodes Schottky**
FH1100 (HP2800) . . . . . 8,—

● **Diodes LED**
ϕ 5 mm rouge, vert ou jaune,
pièce 1,60
ϕ 3 mm rouge, vert ou jaune,
pièce 1,60
LEDs plates, rouge ou vert,
pièce 2,50
Clips pour LEDs: ϕ 5 mm . . 0,50
ϕ 3 mm. . . 0,50

● **Photo PIN diode**
BPW34 . . . . . 15,—

● **Photorésistances LDR**
Miniature. 7,50
Genre LDR03 . . . . . 12,—

● **Photodiode infrarouge**
OAP12 . . . . . 31,—

● **Ponts redresseurs**
PR1: 0,5 A 110 V. . . . . 3,—
PR2: 1,5 A 80 V . . . . . 6,—
PR3: 3,2 A 125 V. . . . . 15,—
PR4: 10 A 40 V. . . . . 30,—
BY164 . . . . . 6,—

● **Optocoupleur**
TIL111/MCT2/ICT260. . . 10,—
6N136 . . . . . 37,—
ICT600 double . . . . . 15,—
CNY47A. . . . . 14,—
MCS2400 . . . . . 18,—
FPT100 . . . . . 10,—
MTC81. . . . . 14,—

● **Afficheurs**
7756 . . . . . 12,—
7750 . . . . . 12,—
7760 . . . . . 12,—
MAN4640 . . . . . 23,—
7414 . . . . . 113,—
7730/TIL312/DL707. . . . 12,—
FND567 16,50
FM77T. . . . . 374,—
LCD afficheur 3 1/2 digits .114,—

● **Diodes zener 0,5 W**
Toutes les valeurs entre 1,4 et
47 V, pièce. 1,50
200 V. . . . . 5,—

● **Diac**
ST2 (32 V). 2,30

● **Triac**
8 A/400 V . . . . . 5,—
U217A . . . . . 12,—

● **Thyristor**
8 A/400 V 5,30

● **Ensemble émission-réception infrarouge (notice)**
Diode TIL32 + phototransistor
TIL78, l'ensemble. . . . . 15,—

● **Divers**
Transducteur PXE . . . . . 25,—
Micro électret . . . . . 25,—
Connecteur DIN41612,
64 broches le jeu M + F . . 66,—
Connecteur DIN41617,
31 broches le jeu M + F . . 26,—
Connecteur 21 contacts . . 18,—
Humidistance . . . . . 90,—
Condensateur variable 500 pF/
250 pF . . . . . 25,—
Pince test 16 broches . . . . 53,—
SFD 455 = SFZ 455 . . . . . 9,—
SFE 10,7. . . . . 7,—
34342 TOKO . . . . . 7,—
34343 TOKO . . . . . 7,—
BLR3107N = 2 x BL30HA 40,—
BBR3132 . . . . . 60,—
Digitast. . . . . 13,—
Digitast avec LED. . . . . 17,—
Tore T50-6 ou T50-12 7,50
CTN 10 kohms 25°C . . . . 15,—
Tore antiparasitage triac . . 12,—
Mandrin Kashke. . . . . 10,—
HP 8 / 25 ou 50 ohms
ϕ 50 mm . . . . . 15,—
Buzzer 6/12 V. . . . . 10,—
Ampoule digit 1 . . . . . 5,—
Ajustable 200 pF pour CI . 10,—
Mandrin VHF TOKO . . . . 10,—
Jeu de 2 transducteurs E + R
40 kHz . . . . . 52,—
Tore B62152004 . . . . . 5,—
LX0503 transducteur. . . . 240,—

● **Circuits programmés**
74S387 ELEKTERMINAL 9966 . . . . . 55,—
MM5204Q jeu de trois prog ELBUG 9851/9863 . . . . . 396,—
MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050 . . . . . 132,—
2708 Disco 81012 . . . . . 80,—
2708 Junior Computer 80089-1 . . . . . 80,—
2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112 . . . . . 130,—
2 x 2716 - 1 x 82S23 interface du J.C. jeu de 3 circuits . . . . . 320,—
INS8295NS selon NS79075 . . . . . 644,—
INS8295E selon ELEKTOR . . . . . 644,—
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124 . . . . . 260,—
2716 pour chrono 81170 . . . . . 130,—

T T L

Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	1,80	2,70	7416	3,—	—	7451	1,80	2,70	7491	5,30	—	74132	7,20	7,40	74155	6,60	7,30	74188	18,—	19,80	74245	—	12,—
7401	1,80	2,70	7420	1,80	2,70	7453	2,20	—	7492	4,80	5,80	74136	5,30	5,30	74156	7,20	7,40	74190	9,60	—	74247	—	8,40
7402	1,80	2,70	7421	—	2,70	7454	2,20	—	7493	4,80	5,30	74138	—	8,80	74157	7,20	7,40	74191	9,60	10,80	74251	—	7,20
7403	1,80	—	7426	2,60	—	7460	2,40	—	7494	7,90	—	74139	—	8,80	74160	8,40	9,—	74192	8,—	10,80	74258	—	9,60
7404	2,20	3,—	7427	3,30	3,80	7472	2,80	—	7495	8,—	8,80	74141	7,90	—	74161	9,60	9,70	74193	8,—	10,80	74266	—	4,80
7405	2,20	3,—	7430	1,80	2,70	7473	3,40	3,80	7496	8,—	—	74143	24,—	—	74162	8,40	—	74194	8,—	—	74273	—	16,80
7406	3,30	—	7432	—	3,50	7474	3,40	4,—	74109	—	2,—	74144	24,—	—	74163	8,40	9,60	74196	9,60	10,80	74279	—	6,60
7407	3,30	—	7437	1,80	3,50	7475	5,10	5,30	74113	—	4,20	74145	—	9,—	74164	8,40	9,90	74197	7,20	—	74283	—	6,60
7408	2,20	3,—	7440	1,80	—	7476	3,40	—	74119	23,—	—	74147	22,—	—	74165	8,40	9,90	74198	9,60	—	74290	—	6,—
7410	1,80	2,70	7442	5,40	—	7483	7,20	8,20	74120	10,80	—	74148	13,20	15,—	74173	13,20	—	74221	—	8,40	74293	—	6,30
7411	2,70	—	7445	8,40	—	7485	8,40	9,60	74121	3,80	—	74150	9,60	—	74174	9,60	10,20	74240	—	11,—	74324	—	18,80
7413	4,20	5,—	7447	7,20	—	7486	3,60	4,50	74122	3,85	6,80	74151	6,05	6,60	74175	8,40	8,60	74241	—	14,20	74373	—	13,10
7414	—	8,—	7450	1,80	—	7489	20,90	—	74123	4,50	7,20	74153	6,60	7,30	74182	8,40	—	74243	—	12,—	74374	—	17,—
						7490	4,20	5,40	74125	5,—	5,20	74154	10,—	—	74185	15,—	—	74244	—	12,—	74390	—	22,50
																					74393	—	17,—

C. I. SPECIAUX

AY3-1015	66,—	CEM3340	154,—	LM301	7,30	MM74C928	59,—	RC4136	19,—	TCA910	15,—	UAA170	18,—	79HG	76,50
AY3-1270	112,—	DM81LS95	18,—	LM305	15,—	MM2101	30,—	RC4151	20,—	TCA940	13,—	UAA180	18,—	95H90	80,—
AY3-1350	80,—	DM81LS97	18,—	LM308	8,—	MM2102	14,—	RO-3-2513	96,—	TCA4500	26,—	ULN2003	16,—	11C90	120,—
AY3-8910	99,—	DS8629	52,—	LM309K	15,—	MM2112	37,—	SAB600	29,—	TDA1024	22,—	WD55	202,—	2616	Jeux le jeu TV 520,—
AY5-1013	57,—	ESM231	30,—	LM311	7,50	MM2114	40,—	SN76477	37,—	TDA1034NB	32,—	XR2203	16,—	2621	
AY5-2376	120,—	FCM7004	63,—	LM317K	35,—	MM2708	60,—	SFF96364	130,—	TDA1045	7,50	XR2206	40,—	2636	
CA3060	24,—	HM6116LP	190,—	LM323K	76,—	MM2716	80,—	SO41P	14,—	TDA1046	28,—	XR2207	45,—	2650	
CA3080	12,—	ICL7106	180,—	LM324	8,—	MM5204Q	132,—	SO42P	15,—	TDA2002	27,—	XR4151/RC4151/		3341	26,—
CA3086	8,—	ICL7126	150,—	LM331/XR4151/		NE555	3,50	S566B/S576	32,—	TDA2020	36,—	ZN414	32,—	8088	407,—
CA3089	26,—	ICM7555	13,—	LM339	6,30	NE556	11,—	TAA611	11,80	TL074	26,—	ZN426	72,—	8284	72,—
CA3130	11,—	INS8295N	644,—	LM380	15,—	NE557	16,—	TAA661	13,50	TL081	12,—	ZN427	152,—	9368	25,—
CA3140/TL081/		ITT1900	120,—	LM386	9,—	NE564	45,—	TBA120	7,50	TL084	16,—	78L	8,—	82523	35,—
LF356	12,—	L120	27,—	LM3900	9,—	NE565	17,—	TBA641	22,—	TMS3874NL	25,—	79L	8,—		
CA3161	15,—	L200	18,—	LM3914	30,—	NE567	16,—	TBA790	7,50	UA709	3,80	7805 à 7824	10,—		
CA3162	53,—	LF356	12,—	LM3915	32,—	OM961	200,—	TBA800	11,40	UA710	5,20	7905 à 7924	10,—		
CA3189	38,—	LF357/CA3140/		MC1350	11,—	R6502P	115,—	TBA810	14,—	UA723	5,—	78G	18,—		
CEM3310	107,—	LM10C	52,—	MC1468G	38,—	R6522	100,—	TCA210	34,—	UA733	14,90	79G	18,—		
CEM3320	96,—	LH0075	222,—	MC1496	15,—	R6532P	142,—	TCA280	20,40	UA741	3,50	78HG	64,—		
				MK50398	90,—	RC4131B	15,—	TCA440	16,90	UA747	9,90	78H05	64,—		

BERIC

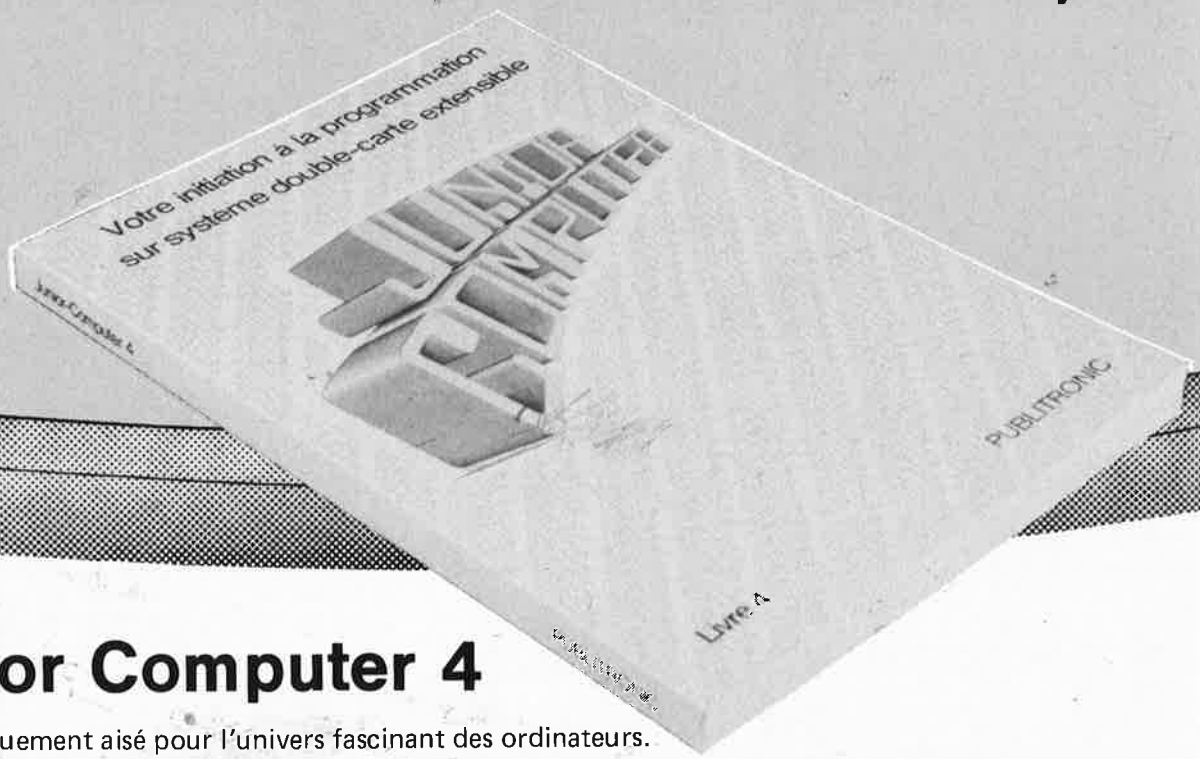
REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter — **EXPEDITION RAPIDE**

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues **REGLEMENT A LA COMMANDE**
• **PORT ET ASSURANCE PTT: 25,— F forfaitaires** • **COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco** • **COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port)** • **B. P. No 4-92240 MALAKOFF**
• **Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff — Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h — 12 h 30, 14 h — 19 h sauf samedi 8 h — 12 h 30, 14 h — 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99**

Editepe

DE LA BANDE MAGNÉTIQUE À L'ÉCRAN ET VICE ET VERSA

Plus de problème avec le logiciel et le matériel décrits dans les livres 3 et 4 du Junior Computer



Junior Computer 4

Un embarquement aisé pour l'univers fascinant des ordinateurs.
L'intelligence que lui donne le logiciel de la carte d'interface fait passer le Junior Computer dans la catégorie des ordinateurs personnels. Les logiciels responsables de ce changement sont, sans aucun doute, les programmes "Tape-Management" et "Print-Management". Ils ne remplissent totalement leur rôle que si l'utilisateur sait en tirer "la substantifique moëlle" et les utiliser de façon optimale. C'est pour obtenir ce résultat, que le logiciel est décrit en détail dans le livre. Les programmes sont pris pas à pas, et décrits instruction par instruction, tandis que de nombreux ordinogrammes illustrent la manière de "penser" un programme. Cela mettra à la disposition du lecteur, de nombreuses astuces de programmation pour l'utilisation du Junior Computer.
Servez-vous de "l'intelligence" du Junior Computer. Le dépasserez-vous? Grâce au livre 4, cela ne fait pas l'ombre d'un doute.
Vous pouvez dès à présent le commander à:

Publitronic, BP55,
59930 La Chapelle d'Armentières 50 F + 10 F de port
vu chez les revendeurs Publitronic (consultez la liste).

ISBN 2-86661-006-7

LE NUMERO 1 DU KIT

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

radio mj

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° 18 sur simple demande contre 5 timbres à 1,60 F

QUARTZ EN STOCK

A BROCHES 15,00 OU ★ A FILS 10,00 F

9,940 51,—
10245 62,—
11325 62,—
11475 62,—
19655 46,—
19880 46,—
20255 62,—
20105 46,—
20330 46,—
20555 46,—
20625 46,—
20705 59,—
20755 46,—
20775 46,—
20820 46,—
20830
20840
20880
20890
20900 46,—
21320*
21330*
21340*
21380*
21390*
21400*
23200 28,—
26000 40,— F
26495
26510
26520 19,—
26530
26535
26540
26545
26550
26560 19,— F
26565
26570
26580
26590
26600
26610*
26615
26620
26630
26640 19,—
26650
26660 19,—
26665*
26670 19,— F
26680
26685
26690
26700*
26710
26715
26720
26730
26740
26745*
26750
26760
26765
26770
26775
26780
26790
26795*
26800
26810
26820 19,— F
26825 19,— F
26830
26835
26840
26845
26850
26860
26865*
26870
26875*
26880
26885*
26890
26895
26900
26905
26910
26915
26920
26925*
26930
26935*
26940
26945*
26950
26955
26965 19,— F
26975
26985
26995 19,—
27000 19,— F
27005
27015
27025
27035
27045
27055
27065
27070
27075
27085
27095
27105 19,— F
27115 19,—
27120
27125
27135 19,— F
27140
27145
27155*
27165
27170
27175
27185
27195
27200*
27205
27215
27220
27225
27235
27 245 19 00
27 250 19 00
27 255 19 00
27.260
27 265
27 275 19 00
27 280 19 00
27.285 22 00
27 290 28 00
27.295 28 00
27 300
27.305
27.315
27 320*
27.325
27 330*
27.335
27 340*
27.345
27 350
27.355
27 360
27 365
27 370
27 375
27 380*
27 385
27 390
27 395
27 400*
27 405 19 00
27 410
27 430
27 440
27 520 19 00
27 580
27 820
27 830
27 840
27 860
31 000
31 350
31 485
31 495
31 575
31 590
31 620
31 630
31 640
31 650
31 660
31 670
31 680
31 690
31 700
31 710
31 720
31 730
31 770
28,00 31 820
28 00 31 845
28,00 31 870
32 200
32 250
32 300
19 00 32 350

100 kHz	98,00	1 MHz	49,00		
445 kHz	98,00	3,56 MHz	57,00		
455 kHz	98,00	2 MHz	39,00		
460 kHz	98,00	6,5536 MHz	59,00		
472 kHz	98,00	10 MHz	38,00		
480 kHz	98,00	100 MHz	46,00		
26,665 MHz	18,00	31 MHz	22,00		
27,000 MHz	18,00	38,666 MHz (HC 25)	78,00		
		72,000 MHz	50,00		

Quartz d'horloge 32,768 kHz 39,00
Quartz d'horloge 3,2768 MHz 46,00

SUPPORT DE QUARTZ 19,90
HC 25 3,80 HC 6 3,00

Nous pouvons tailler tous les quartz à la demande - sous 4 semaines, maximum.

LE PLUS GRAND CHOIX DE MODULES HYBRIDES

Distortion 0,5 % 10 à 100 KHz 8 Ω

1010 G	10W	78,00
20G	20W	157,00
30G	30W	198,00
50G	50W	275,00

Economisez votre temps. Evitez la fatigue...

...grâce à l'interphone secteur sans fil.

Fonctionne sur 220 volts
Vous permet de correspondre sur une distance maximum de 1 km 200 entre appartements (écoutez vos enfants respirer), pavillons, bureaux, magasins, usines etc.
Garantie 6 mois **449,00 F**

PROMOTION MOTEUR MKL 15 179,00 F le diamant du connaisseur

Construisez vous-même votre platine HI-FI à entraînement direct
MKL 15 MOTEUR pour platine à entraînement direct
- 8 V continu - 2 vitesses réglables
- rurable - 63 dB (pondéré) - pleurage 0,05
- livre avec schéma d'utilisation 179,— F

PLATEAU 309 8 MM repères stroboscopiques 33 1/3 et 45 tours minute 50 Hz - ponds 1,4 KG 176,— F
COUVRE-PLATEAU 36,50 F
KIT ACCESSOIRES Transfo bouton etc. 90,— F
SA 150 - BRAS JELCO en S (sans cellule) 258,— F
CELLULE MAGNETIQUE SHURE M 91 ED 319,— F
ADC GLM 36 240,— F
COMPTEUR HORAIRE (usure de votre diamant) 115,—
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

NE JETEZ PLUS VOS PILES PAR LES FENETRES. *Pensez ACCUS !*

1,2 V - Bâton : 450 mA/h - R6 ... **13,90**
1,2 V - 1/2 Torche : 1,8A/H R 14 .. **31,50**
1,2 V - Torche : 4,0 A/H R20 .... **55,00**
9 V - Pression 70 mA/H **82,00**
Chargeur universel pour 4 modèles **139,00**
Chargeur pour accus 9 V **69,00**

FIBRE OPTIQUE

Nue ϕ 1 mm 8,00 F le mètre.
Gainée ϕ 2 mm 12,00 F le mètre

VIDEO COMPUTER SYSTEM - L'ordinateur de jeux qui déchaîne les passions ...et en couleur !
Installation très facile sur n'importe quel téléviseur, noir et blanc ou couleur. Actuellement disponibles 34 programmes offrant plus de 1 500 possibilités de jeux : — jeux d'adresse (Space Invaders, de stratégie (Echecs), sportifs (Football Pelé), de hasard — Le jeu complet avec une cassette 1490,00 F. Chaque programme supplémentaire de 169,00 F à 339,00 F.
Demander le catalogue des cassettes

TUBES

ABL1 32,—
AK1 46,—
AZ1 46,—
AZ41 19,—
CBL1 46,—
CBL6 37,—
CF7 32,50
CY2 26,50
DAF96 11,—
DF67 41,60
DF96 14,50
DK92 18,—
DL67 18,50
DL92 15,—
DL96 15,50
DM70 14,—
DM71SY 25,—
DY51 15,—
DY86 11,—
DY87 16,—
DY802 12,50
E83CCSI 63,—
E84LSI 124,—
E88C 76,—
E81CCSI 60,—
E88CCTEL 99,—
E92CC 37,—
EAA91MAZ 16,—
EABC80 18,50
EAF42 20,50
EAF801 38,—
EB4 14,—
EBC41 21,—
EBC81 14,20
EBF2 36,—
EBF11 26,50
EBF80 19,—
EBF83 16,—
EBF89 19,90
EBF89SY 21,—
EBL1 39,—
ECB6 24,—
ECB8 17,—
EC92 13,70
EC900 19,—
ECC40 39,50
ECC81 11,—
ECC82 24,—
ECC83 24,—
ECC84 10,60
ECC85 11,50
ECC85M 21,—
ECC86 38,—
ECC88 22,—
ECC91 11,40
ECC189 19,50
ECC801S 86,—
ECC802TEL 105,—
ECC803TEL 123,—
ECC808 26,—
ECC808TEL 52,—
ECC812 37,—
ECF1 29,20
ECF80 12,—
ECF82 11,50
ECF86 19,90
ECF200 31,50
ECF201 22,—
ECF801 17,—
ECF802 26,—
ECH3 29,50
ECH42 23,90
ECH81 12,90
ECH81SY 21,50
ECH83 17,50
ECH84 14,60
ECH200 31,70
ECL80 12,—
ECL82 19,50
ECL84 14,50
ECL85 22,—
ECL86 81,—
ECL200 38,—
ECLL800 220,—
ECL805 18,—
ED500 66,—
EE50 16,50
EF6 35,—
EF9 16,30
EF39 16,60
EF40SI 145,—
EF41 24,50
EF42 25,80
EF50 39,—
EF51 39,—
EF71 8,—
EF80 10,50
EF85 12,50
EF86 11,50
EF89 17,—
EF89M 21,—
EF91 25,—
EF95 28,—
EF97 22,10
EF98 28,50
EF183 10,80
EF184 10,80
EF806TEL 148,—
EFL200 24,50
EL3 (N) 37,—
EL32 18,30
EL33 59,—
EL34 34,—
EL34RCA 69,—
EL36 21,80
EL41 32,—
EL42 59,—
EL81 19,—
EL82 31,—
EL83 15,50
EL84 19,50
EL86 27,—
EL95 18,—
EL183 61,—
EL300 49,50
EL500 24,20
EL503 194,—
EL504 21,20
EL508 59,—
EL509SY 64,—
EL519SY 85,—
EL802 32,—
EL805 47,50
EL806 47,50
ELL80 195,—
EM4 43,—
EM34 69,—
EM80 33,—
EM81 16,15
EM84 17,30
EM85 38,—
EM87SI 32,—
EMM801 290,40
EY51 17,80
EY81 12,—
EY82 17,20
EY83 22,30
EY86 12,—
EY87 13,20
EY88 18,—
EY500A 31,50
EY802 13,50
EZ40 16,50
EZ80 18,—
EZ81 12,—
GY86 =
GY802 26,—
GY87 17,—
GY501 34,—
GZ32 32,60
GZ34 29,—
GZ34SY 35,—
GZ37 45,—
GZ41 28,40
KT66 216,—
KT99 248,—
PABC80 21,90
PC86 17,50
PC88 17,50
PC92 40,90
PC900 12,50
PCC84 11,30
PCC85 13,—
PCC88 17,—
PCC189 13,60
PCF80 18,—
PCF82 18,80
PCF86 19,—
PCF200 23,50
PCF201 23,50
PCF801 16,50
PCF802 16,50
PCH200 16,50
PCL81 21,20
PCL82 12,50
PCL84 16,—
PCL85 18,—
PCL86 19,—
PCL200 54,—
PCL802 38,—
PCL805 13,40
PD500 96,—
PF83 22,10
PF86 32,60
PFL200 22,20
PL36 23,—
PL81 18,80
PL82 12,—
PL83 11,80
PL84 13,—
PL95 17,10
PL300 57,—
PL502 57,—
PL504 28,50
PL508 24,—
PL509 39,50
PL519 44,—
PM84 20,40
PY81 12,—
PY82 11,70
PY83 29,—
PY88 19,—
PY500A 32,50
UABC80 16,—
UAF42 21,—
UBC41 20,50
UBC81 14,—
UBF11 29,80
UBF80 19,50
UBF89 11,—
UBL21 21,60
UC92 12,10
UCC85 26,—
UCH42 29,—
UCH81 16,50
UCL82 14,50
UF41 30,50
UF42 25,—
UF80 15,—
UF85 13,50
UF89 11,—
UL41 34,—
UL41P 35,—
UL84 23,50
UY41 26,—
UY42 27,—
UY85 12,—
UY92 28,30
VT4C 140,—
VT25A 80,—
VT52 139,—
VT63SYL 50,—
OA2 38,—
OA3 24,10
OB2 24,90
OA2WA 38,—
OB3 17,—
OC3 28,—
OD3 16,20
OZ4 39,—
1A3 18,—
1A7 29,—
1A4P 29,—
1AC5GT 11,—
1B5 30,50
1H5GTR 35,—
1J6 15,—
1L4 19,50
1LC6R 39,—
1LH5R 39,—
1N5 38,—
1R4 15,50
1S4 10,70
1S5 18,90
1T4 19,10
1U5 10,80
1U6 21,—
2A3 48,—
2D21W 28,50
3A4 14,—
3A5 38,—
3B7 19,20
3CUA 37,—
3Q4 27,50
3Q5GT 9,50
3S4 12,50
5R4 43,—
5T4R 39,—
5AU4R 39,—
5U4GB 24,—
5W4GT 15,80
5X4G 13,—
5Y3GBM 32,—
5Y4GTR 39,—
5Z3 34,—
5Z4 32,—
6A3 49,50
6A8 18,50
6A8R 98,—
6AC7 13,—
6AD7R 39,—
6AG7 14,70
6AH6 20,—
6AJ8SY 21,50
6AK5 28,—
6AL5 16,—
6AL5M 21,—
6AL7 40,—
6AM5 38,—
6AM6 25,—
6AN5 65,—
6AN8N 51,—
6AQ1 21,—
6AQ5 12,—
6AQ7 38,—
6AR5 55,—
6AR6 18,10
6ARS5RCA 46,—
6AS7G 58,—
6AT6M 28,—
6ATN7 45,75
6AU6 18,—
6AV6 13,60
6AV6RCA 22,—
6AX4GTBR 33,—
6BA6 19,—
6BA7 69,50
6BE6 14,50
6BF6 15,75
6BJ6 17,—
6BMS 41,—
6BQ6GT 24,90
6BQ7A 18,—
6BR7 32,—
6BS7 49,10
6B4G 39,—
6C5 17,—
6CA7 78,—
6CB6N 32,—
6CD6 38,—
6CL6 32,—
6C4 24,60
6DC8SY 31,—
6DR6 24,—
6E*MG 37,50
6F97 35,80
6F5G 18,50
6F6G/M 23,50
6F7 32,—
6GE5 68,—
6G6G 10,20
6H6M 12,10
6H8M/G 30,50
6J4 31,—
6J5GT 12,50
6J7GT 19,—
6J86SY 75,—
6JNGR 47,—
6K6GT 48,—
6KD6 92,—
6K7 25,—
6K8GT 17,—
6L6 24,—
6L6BGGC 27,50
6L7G ou MG 13,—
6M7MG 29,—
6Q7G 24,50
6S7 29,—
6SA7M 27,30
6SF7R 81,—
6SK7M 12,40
6SQ7M 23,—
6SL7GT 17,—
6SN7 38,—
6SR7 12,—
6U6 28,—
6V6GT 17,50
6W4GT 39,—
6X4 18,50
6X4SY 28,20
6X5GT 29,—
7A7 27,—
7A8 24,—
7AD7 25,—
7B4 29,50
7B6 22,—
7B8 22,50
7C7 24,—
7H7R 39,—
7K7 27,—
7L7 32,50
8SA1 33,—
8SA2 52,50
9BM5 22,—
9D2 24,—
9D3 21,—
9D6 29,—
10 48,—
12A6 29,—
12AG7 14,70
12AT6 11,—
12AT7 11,—
12AU6 16,50
12AU7 10,50
12AV6 14,50
12AX7 8,20
12BA6 21,—
12BA7 26,—
12BE6 20,30
12BF8 38,—
12BH7A 18,—
12BH7ASI/GE 42,—
12C8 28,—
12E8 35,—
12H6 32,—
12J5R 39,—
12L8R 32,—
12N8M 22,—
12SA7 38,—
12SC7R 39,—
12SC7 10,—
12SG7 11,50
12SJ7M 16,40
12SK7M 9,50
12SL7GT 24,20
12SQ7R 77,—
12SR7 32,—
12SX7 11,60
12SW7 32,—
14B6SY 28,—
14C5 22,—
14E7 25,—
14J7 28,—
14C5 22,—
14E7 25,—
14J7 28,—
14N7 26,—
14R7 31,—
14S7 29,—
18ECC 19,—
25A6 12,—
25EH5 10,—
25L6GT 14,80
25T3 18,—
25L6GT 14,80
25W4GTSY 25,60

ABREVIATIONS
RCA - R
SIEMENS SI
SYLVANIA SY
TELEFUNKEN TEL
MAZDA M
PHILIPS P

2576GT 28,—
26A7 58,—
26A6 36,—
28 30,—
38D7W 49,50
34 14,—
3585 26,50
35C5 22,—
35W4 12,50
35Z3R 32,—
35Z4 24,—
37 22,—
38 31,—
39 29,—
45 50,—
46 SYL 50,—
50B5 27,50
53 49,—
80 23,—
84A 12,30
85A2 52,50
89 28,—
117L7 52,—
117Z3 24,50
117Z6GT 21,—
150B2 68,—
211GE 150,—
274B 240,—
310A 220,—
310B 195,—
505 21,—
559 15,—
575 38,—
707A 131,80
717A 24,50
801 29,—
807 38,—
811 145,—
813 115,—
829 112,—
864 38,—
866A 38,—
879 40,—
917R 39,—
923 38,—
927 38,—
925R 32,—
930 58,—
954 15,—
991R 34,—
1613 42,50
1619 180,—
1626 22,—
1631 34,—
1665 20,—
1684 11,—
1883 47,—
2051 36,—
4307 14,50
5636 SY 31,—
5640 18,—
5670WA 32,50
5672 50,—
5678 47,50
5686 57,—
5691 86,—
5696R 32,—
5732 12,—
5814 25,—
5839 196,—
5845SY 157,—
5998 93,—
6072 46,50
6080 58,—
6101 ?
6J6WA 45,50
6140B 93,60
6146BSYL 102,—
6189 33,—
6161 27,—
6445 38,—
6463 27,—
6550R 141,—
7189 32,—
7199 59,60
7355 92,—
7475 32,—
7591SY 53,—
7868 58,—
9001 24,—
9003R 33,—
9004 23,50

OG732 420,00 tube cathodique

Nous consulter pour d'autres Références

SERVICE EXPEDITION RAPIDE Minimum d'envoi 100 F + port et emballage
Expédition en contre remboursement + 11,50 F. Aucun acompte à la commande
port et emblage jusqu'à 1 kg 18,00 F 1 à 3 kg 29,00 C.C.P. Paris n° 1532-67

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 poste **13** ou **14**

Affaires exeptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" — Toutes valeurs de 4 700 à 470,000 pF, le 100 en 10 valeurs ..... **20 F**
Ensemble de bobinage **GORLER** Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelch ..... **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" professionel, course 70 mm ..... **100 F**
RESISTANCES COUCHE 5 % les 100 T.T. Valeurs ..... **15 F**

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000-01-02-07-11-12-23-25-69-71-73-75-81-82	3,50
4009-10-19-48-70	4,70
4049-50	4,80
4027-30-73	5,00
4024-4049-16	7,—
4014-15-17-18-21-22-44-51-52-53 4510-18-20-28-68	9,—
4008-20-29-40-47-60-66-40106	11,50
4035-4511-43-46-29	13,—
4034	46,—
4006	16,—
4041-76	18,—
4093-4042	12,—
4099	22,—

CIRCUITS intégrés TTL

7400-01-02-03-50-60	3,—
7404-05-30-32-40-74121	3,50
7408-09-10-11-16-17-72-73-74-76-51-53-54-20-86-121	4,—
7406-07-13-37-38-70-95	5,—
7442-75-92-93-151	7,—
7496-107-90-122-165-123	9,—
7491-492	10,—
7483-85	11,—
7441-46-47-48-175-196	12,—
7445-192-193-120-247	14,—
7418-185-150	21,—
74181-154	25,—
7489	30,—
74949	35,—

74 LS

74LS00-02-03-04-07-08-09-10-11-12-15-21-22-30-54-55-133-266	4,—
74LS05-20-26-27-28-32-33-37-38-40-73-78-109-266	4,50
74LS01-06-13-14-86-90-92-125-132-136-157-365	6,—
74LS42-49-367-123-151-122	8,—
74LS113-138-139-155-158-174-251-257-163	9,—
74LS164-165-173-179	10,—
74LS93	11,—
74LS192-258-124-240-260	12,—
74LS47-193	13,—
74LS194-196-393-83	14,—
74LS295-161	16,—
74LS156	17,—
74LS145-191	22,—
74LS243	35,—
74LS241-374	27,—
74LS244	44,—
74LS245	32,—

C.I. intégrés divers

CA 3045	48,—
CA 3060	24,—
CA 3084	28,—
CA 3089	25,—
CA 3130-3140 Dil	17,—
CA 3161	18,—
CA 3189	56,—
CA 3080-LM 305	9,—
CA 3086	8,—
CA 3094-14017-14029	18,—
CA 3140-XR 2203-3140 Rond	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	9,—
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	10,50
LM 336-339	24,—
LM 340-LM 349	17,—
TDA 2020	37,—
LM 358	9,40
LM 377	22,—
LM 378	28,—
LM 380 8 p-1496	16,—
LM 380 14 p-S041 p-4136	15,—
LM 381-334	24,—
LM 387-LM 339	19,—
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	22,—
LM 391 N 80	26,—
LM 389	25,—
LM 555	5,20
LM 556-	10,—
LM 564-LM 386	14,—
LM 567-TBA 120	18,—
LM 379	66,—
LM 383-TDA 1034	28,—
LM 387	13,—
LM 3302	6,60
LM 741	3,50
LM 747-14518	14,—
LM 748-723	8,—
LM 566-79 GU	22,—
LM 1458 U	9,—
LM 1800-78 G	20,—
LM 3900-LM 1496	12,—
LM 3905	19,—
LM 3909	9,—
LM 3915	33,—
LM 13600	26,—

Circuits divers

E 420	30,—	UAA 170	23,—
L 120	27,—	UAA 180	23,—
L 123	14,—	CR 200	35,—
L 129	13,—	CR 390	27,—
L 146	17,—	1508 L8	133,—
L 200	18,—	74C922	42,—
AM 2833	68,—	74C923	80,—
MM 252	80,—	74C925	60,—
MM 253	100,—	74C926	86,—
MM 2112	39,—	74C928	72,—
MM 5556	95,—	80C97	8,80
MM 6502	105,—	80C98	10,—
MM 6532	175,—	81LS95	25,—
MM 5318	84,—	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	80,—
MM 1496	12,—	XR 2207	40,—
MM 1303	14,—	8216	319,—
MM 1309	35,—	3401	16,—
MM 1310	15,—	TDA 470	26,—
MM 1709	6,—	AY 1/0212	115,—
MM 1710	11,—	AY 1/1320	99,—
MM 1733	16,—	SAJ180/25002	38,—
MM 1748	6,—	SAJ110/SAA1004	22,—
MM 14046	28,—	SAA 1900	140,—
MM 14082	3,60	S 566 B	38,—
MM 14433	120,—	74S124	65,—
MM 14503	8,80	2650 + 2636 + 2621 jeu télé	420,—
CEM 3310	110,—	LX 0503	250,—
CEM 3320	100,—		
CEM 3330	110,—		
CEM 3340	150,—		
WD 55	250,—		
MM 14514	62,—		
MM 15518	14,—		
MM 14520	13,—		
MM 14528	35,—		
MM 14543	19,—		
MM 14553	42,—		
MM14566	18,—		
SAD 1054	44,—		
SAD 1024	200,—		
SAD 5680	167,—		
SAA 1054	44,—		
SAS 660	27,—		
SAS 670	27,—		
TL 084	19,—		
A 726	98,—		
SAA 1004-05	40,—		
XR 4136	15,—		
XR 4151	16,—		
LH 0075	290,—		

REPROM

2708 Programme Junior	120,—
2708 prog.matrice lumière	150,—
2716 prog.pour jeu échecs	120,—
OM 931	190,—
OM 961	250,—
AY3 1270	150,—
AY3 1350	130,—
AY3 1015	68,—
AY5 2376	180,—
2101	39,50
2102	24,—
2112-4	39,—
2114	63,—
MK 50398	95,00
MK 50240	110,—
MC 1508L8	133,—

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93,—	8228	73,—
8088	600,—	8238	73,—
8212 C	38,—	8251	88,—
8214	74,—	8253	228,—
8216	38,—	8255	78,—
8224	60,—	8257	186,—
8226	38,—	8259	179,—
8284	100,—		

Digitast	14,—
Digitast avec Led	20,—

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**
Pl. Cassette lect. stéréo	**120 F**

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	79,— F
PA lecture	95,— F
Oscillateur mono	140,— F
Oscillateur pour stéréo	210,— F
Alimentation stéréo	400,— 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,—**

Rég. positif 7805 à 7824	**11,—**
Rég. négatif 7905 à 79024	**13,—**
Rég. positif 78L05 à 78L24	**9,—**
Rég. négatif 79L05 à 79L24	**9,—**

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	18,—
28 broches	4,50	14,—
40 broches	7,—	18,—

TRANSFO TORIQUES

"METALIMPHY"
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V

15 VA	148,—
22 VA	153,—
2 x 18V	160,—
47 VA Sec 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	175,—
68 VA Sec 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 22V	189,—
100 VA Sec 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	219,—
150 VA Sec 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	238,—
220 VA Sec 2 x 24V - 2 x 30V	288,—
330 VA Sec 2 x 35V - 2 x 43V	348,—
470 VA Sec 2 x 36V - 2 x 43V	421,—
680 VA Sec 2 x 43V - 2 x 51V	552,—

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 professionel.
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** **1,60 F**

POIGNEES D'ENCEINTES

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

TISSUS

Tissu spécial pour enceintes

Gersey noir en 1,40m de large	le m **48,—**
Marron en 1,20	le m **58,—**
Noir pailleté argent 1,20	le m **68,—**

• OUTILLAGE 'SAFICO' •
• APPAREILS DE MESURE •

Oscillographes simple et double traces

• TRANSFO. D'ALIMENTATION •

TOUS MODELES

• VU-METRES •

RESSORT DE REVERBERATION ≫ HAMMOND ≪

MODELE 4 F	**185,— F**
MODELE 9 F	**315,— F**

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl	**46 F**	• Correcteur	**30 F**
Mélangeur	**30 F**	• Vumètre	**26 F**
PA correct.	**75 F**	• Mélang. V.mét.	**64 F**

TETES MAGNETIQUES

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

TETES POUR CINEMA

8 mm - SUPER 8 et 16 mm
Nous consulter

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**
• Boîte de timbres piano avec clés	**250,— F**
• Valise gainée	**560,— F**

EN MODULES SEPARES

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

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contact 1	Contact 2	Contact 3
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F
7 ½	890 F	1350 F	1600 F	

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

PEDALIERS

1 octave	**535,— F**
1 octave 1/2	**670,— F**
26 octaves 1/2 Bois	**1950,— F**
Tirette d'harmonie	**8,— F**
Clé double inverseur	**9,— F**

MODULES

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

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

Tous les circuits imprimés nus disponibles

DIGIT composant seul ..... 180,—

ELEKTOR N° 3
9817 1, 2 Voltmètre ..... 165,—
9860 Voltmètre crête ..... 47,—

ELEKTOR N° 4
9927 Mini fréquencémètre ..... 317,—

ELEKTOR N° 5/6
1234 Réducteur dynamique de bruit ..... 70,—
9905 Interface cassette ..... 170,—
9945 Consonnant sans face av ..... 420,—
9973 Chambre de réverbération analogique sans C.I. ..... 640,—

ELEKTOR N° 7
9954 Préconsonant ..... 75,—
9965 Clavier ASCII ..... 530,—
Touche ASCII norr ne 5,50
Touche ASCII espacement ..... 11,—

ELEKTOR N° 8
79005 Voltmètre numérique ..... 184,—

ELEKTOR N° 9
9460 Cpte tours av.af.32leds ..... 210,—
9392-1 et 2 Voltmètre affichage circulaire 32 leds ..... 180,—

ELEKTOR N° 10
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique ..... 248,—

ELEKTOR N° 11
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva ..... 390,—
79071 Assistentor ..... 110,—

ELEKTOR N° 12
9823 Ioniseur ..... 140,—

ELEKTOR N° 13/14
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo ..... 300,—

ELEKTOR N° 15
79024 Chargeur de batteries aux cadmium nickel ..... 165,—

ELEKTOR N° 16
9974 Détecteur d'approche ..... 200,—
79088 DIGIF ARAD ..... 380,—
79040 Modulateur en anneau ..... 110,—

ELEKTOR N° 17
Ordinateur pour jeux télé avec alimen ..... 1950,—
9984 Fuzz box réglable ..... 80,—

ELEKTOR N° 19
80049 Codeur SECAM ..... 460,—
9767 Modulateur UHF/VHF ..... 95,—
80031 Top préampli ..... 400,—
80023 Top ampli ..... 260,—

ELEKTOR N° 20
80019 Locomotive à vapeur ..... 80,—
78065 Gradateur sensitif (sans touche) ..... 80,—
77101 Ampli auto radio ..... 56,—
80027 Générateur de couleurs ..... 250,—

ELEKTOR N° 21
80065 Transposeur d'octave ..... 65,—
80022 Amplificateur d'antenne ..... 77,—
80009 Effets sonores ..... 320,—
80068 Vocodeur "prix sans coffret" ..... 1900,—
en plus : Face avant gravée ..... 265,—
Coffret ..... 280,—

ELEKTOR N° 22
80035 Compteur Geiger ..... 650,—
80045 Thermomètre numérique ..... 420,—
80054 Vocacophone ..... 200,—
80060 Chorosynth ..... 900,—
80050 Interface cassette basic ..... 950,—
80089 Junior Computer ..... 1650,—

ELEKTOR N° 23
80084 Allumage électronique à transistors avec boitier ..... 260,—
80097 Antivol frustant ..... 70,—
80086 Cadenseur essuie glace ..... 240,—

ELEKTOR N° 24
80130 Chasseur de moustique avec H.P. cristal ..... 36,—

ELEKTOR N° 25/26
80145 Cardiotachymètre ..... 530,—

ELEKTOR N° 27
80117 Fréquencemètre à cristaux liquides ..... 495,—
80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles
80076 L'antenne Ω ..... 175,—

ELEKTOR N° 28
80138 Vox ..... 120,—

ELEKTOR N° 29
80514 Alimentation de précision 500,-
80503 Générateur de mires 470,-
80127 Thermomètre linéaire avec galva 190,-

ELEKTOR N° 30
81019 Commande de pompe de chauffage central 175,-

ELEKTOR N° 31
81049 Chargeur d'accus Nicad 165,-

ELEKTOR N° 32
81072 Phonomètre ..... 275,—
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes ..... 1200,—
sans lampe ..... 825,—
81068 Mini table de mixage ..... 650,—

ELEKTOR N° 33
81027-80068-81071 Vocodeur complément ..... 610,—
80071 Vocodeur : générateur de bruit seul ..... 190,—

ELEKTOR N° 34
81110 Détecteur de présence ..... 230,—
81111 Récept. petites ondes ..... 120,—
81112 L'Imitateur ..... 120,—
81117-1 High Com ..... 800,—
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes ..... 1030,—
CI.U 401 BR seul ..... 140,—

ELEKTOR N° 35
81128 Aliment. universelle ..... 560,—
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs ..... 1400,—

ELEKTOR N° 36
81094 Analyseur logique complet ..... 1100,—
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet ..... 1790,—
Alimentation seule ..... 390,—

ELEKTOR N° 37/38
81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits ..... 170,—
81523 Générateur aléatoire ..... 200,—

ELEKTOR N° 39
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V. ..... 1200,—
81155 Jeu de lumière 3 canaux ..... 248,—
81171 Compteur de rotations ..... 780,—
81173 Baromètre ..... 365,—
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. ..... 140,—
81541 Diapason électronique ..... 170,—
81567 Détecteur d'humidité ..... 240,—
81570 Pré-amplificateur ..... 260,—
81075 Voltmètre digital universel ..... 290,—

ELEKTOR N° 40
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique ..... 420,—
81170-1 et 2 Chronoprocesseur universel ..... 1 000,—
82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre ..... 520,—
82015 Affich. à LED pour baromètre ..... 125,—

ELEKTOR N° 41
82006 Générateur de Fonctions ..... 230,—
82004 Docatimer simple ..... 210,—
81156 FMN + VMN ..... 620,—
81142 Cryptophone ..... 230,—
80133 Transverter (nous consulter)
82020 Orgue Junior avec clavier ..... 1 250—
82021 Détecteur de métaux av. boit. ..... 1 500,—

ELEKTOR N° 42
82005 Contrôleur d'obturateur ..... 470,—
82034 Moulin à paroles ..... 1 220,—
82009 Amplificateur téléphonique ..... 110,—
82019 Tempe ROM ..... 480,—
82029 High Boost ..... 100,—
82026 Fréquencemètre simple ..... 534,—

ELEKTOR N° 43
82010 Programmateur d'EPROM ..... 450,—
82048 Minutrie pour chambre noire programmable ..... 730,—
82027 Synthétiseur VCO ..... 430,—
82041 Fréquencemètre (additif) ..... 110,—
82040 Module Capacimètre ..... 190,—

ELEKTOR N° 44
81158 Dégivrage de frigo autom. ..... 135,—
82068 Carte d'interface pour moulin à parole ..... 112,—
82070 Chargeur universel ..... 142,—
82028 Fréquencemètre 150 MHz ..... 700,—
Module FM 77 T seul ..... 374,—
82031 VCF et VCA en duo ..... 430,—
82032 DUAL-ADSR ..... 380,—
82033 LFO-NOISE ..... 245,—
82043 Amplificateur 70 cm ..... 560,—

ELEKTOR N° 45
82066 EOLICON ..... 82,—
82081 Auto-chargeur 1 A ..... 200,—
3 A ..... 260,—
82080 Réducteur de bruit DNR ..... 260,—
82077 Squelch audio universel ..... 90,—
9729-1 Synthétiseur COM ..... 138,—
82078 Syntétiseur : Alimentation ..... 215,—

ELEKTORSCOPE 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 av. blind. mu métal ..... 887,—
Tous les composants peuvent être vendus séparément
Contracteur spécial 12 positions ..... 90,—
Transfo Alimentation ..... 185,—

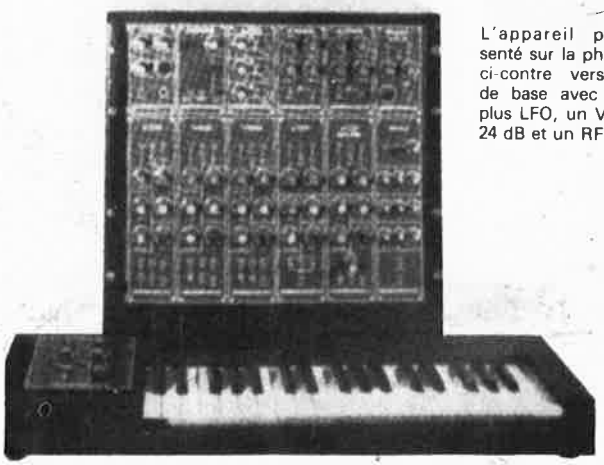
Réalisation parues dans "LE SON"
9874 Elektornado ..... 250,—
9832 Equaliser graphique ..... 260,—
9897.1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage ..... 120,—
9897.2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité ..... 120,—
9932 Analyseur Audio ..... 270,—
9395 Compresseur dynamique, 1 voie ..... 220,—
9407 Phasing et Vibrato ..... 350,—
9344 1, 2, 9110 et
9344 3 Generateur de rythme ..... 980,—
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db ..... 140,—

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 **3 950 frs.**
Modules séparés avec circuit imprimé et face avant
Interface clavier ..... 210,—
Recepteur d'interface ..... 50,—
Alimentation avec transfo ..... 420,—
VCF 24 dB ..... 420,—
Filtre de résonance ..... 370,—
Noise ..... 190,—
COM ..... 210,—
DUAL/VCA ..... 280,—
LFOs ..... 280,—
VCF ..... 320,—
ADSR ..... 210,—
VCO ..... 600,—
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100 Ω 1% ..... 650,—

FORMANT

Prix de l'ensemble en Kit : 3 950 Frs

sans ébénisterie



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

Modules séparés de FORMANT cablés, règlés disponibles - Prix 40% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Version de base ..... 3 950 Frs
Ebénisterie gainée, les 2 pièces ..... 480 Frs
Partie clavier seule ..... 300 Frs

Synthétiseur FORMANT livre 2 - EXTENSIONS DISPONIBLES

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

FERME DIMANCHE ET LUNDI

CREDIT
Nous consulter

RER et Métro : Nation

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

LE PHENOMENE SI

Déjà 250.000 Sinclair ZX81 vendus
Un micro-ordinateur personnel de simple à utiliser pour 764 F 9

Manuel gratuit, prise secteur gratuite, TVA et frais d'envoi compris.

TTC, COM
EN KIT

Quelques heures bien utilisées pour une bonne compréhension du micro-ordinateur.

C'est en 1980 qu'a été fait un pas en avant décisif :
l'apparition du Sinclair ZX80, le premier micro-ordinateur personnel vendu pour 1.250 F. Pour 1.250 F, le ZX80 présentait des caractéristiques et des fonctions inconnues dans sa gamme de prix

Plus de 50.000 ZX80 ont été vendus en Europe et cet ordinateur a reçu les louanges unanimes des professionnels de l'informatique.

Aujourd'hui, l'avance de Sinclair augmente. Pour 985 F, le nouveau Sinclair ZX81 vous permet de bénéficier de fonctions encore plus évoluées à un prix encore plus bas. Et en kit, au prix de 764 F, le ZX81 est encore plus économique.

Prix plus bas : capacités plus grandes

Il est toujours aussi simple d'apprendre à utiliser vous-même votre ordinateur, mais le ZX81 vous apporte des possibilités plus larges que le ZX80. Le microprocesseur est le même, mais le ZX81 contient une ROM BASIC 8K nouvelle et plus puissante, qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif travaille en système décimal, traite les logarithmes et les fonctions trigonométriques, vous permet de tracer des graphiques et construit des présentations animées.

Le ZX81 vous permet de bénéficier d'autres avantages – possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes donnés par exemple, de sélectionner par le clavier un programme sur une cassette.

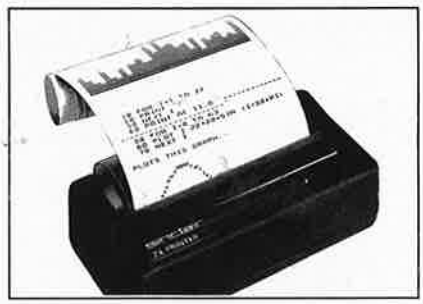
Si vous avez un ZX80...

La nouvelle mémoire ROM BASIC 8K du ZX81 peut être utilisée avec un ZX80 comme circuit de remplacement (elle est complète, avec un nouveau clavier et un nouveau manuel d'exploitation).

A l'exception des fonctions graphiques animées, toutes les fonctions plus évoluées du ZX81 peuvent être intégrées à votre ZX80, y compris la possibilité de commander l'imprimante Sinclair ZX.

L'imprimante ZX pour 690 F TTC

Conçue exclusivement pour le ZX81 (et pour le ZX80 avec la ROM BASIC 8K), cette imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués. Parmi les fonctions spéciales, COPY imprime exactement ce qui se trouve sur tout l'écran du téléviseur, sans demander d'autres instructions.
L'imprimante ZX sera disponible à partir de septembre, au prix de 690 F TTC.
Commandez-la !



Mémoire RAM 16K-octets : une augmentation de mémoire massive.

Conçue comme un module complet adaptable à votre Sinclair ZX80 ou ZX81, la mémoire RAM s'enfiche simplement dans le canal d'expansion existant à l'arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire des données/programmes !

Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles. Et pourtant, elle ne coûte que la moitié du prix des modules de mémoire complémentaires de la concurrence.

Comment peut-on baisser le prix en augmentant les spécifications ?

Très simple, tout se fait au niveau de la conception.
Dans le ZX80, les circuits actifs de l'ordinateur sont passés de 40 environ à 21. Dans le ZX81, les 21 sont devenus quatre ! Le secret : un circuit totalement nouveau. Conçu par Sinclair et fabriqué spécialement en Grande-Bretagne, ce circuit nouveau remplace 18 puces du ZX80.

En kit ou monté, à vous de choisir !

La photo illustre la facilité de montage du kit ZX81.
Quatre circuits à monter (avec, bien entendu, les autres composants), quelques heures de travail avec un fer à souder à panne fine.

Les versions montée et en kit sont complètes, c'est-à-dire qu'elles contiennent tous les conducteurs requis pour connecter le ZX81 à votre téléviseur (couleur ou noir) et à votre enregistreur à cassette.

Un microprocesseur ayant fait ses preuves, une nouvelle mémoire morte BASIC 8K, une mémoire à accès sélectif et un nouveau circuit maître unique.

NCLAIR

dans le monde.
pointe,

35F TTC MONTÉ

ET

```
 5 DIM B(N)
 6 LET I=1
 7 INPUT A(I)
 8 PRINT A(I)
 9 LET I=I+1
10 IF I<N OR I=N THEN GO TO 6
11 FOR X=1 TO N
12 LET B(X)=H(X)
13 NEXT X
14 LET J=0
16 LET J=J+1
18 IF J>N OR J=N THEN GO TO 46
20 LET T=J+1
22 IF NOT A(J)>A(T) THEN GO TO
16
24 LET P=A(J)
26 LET A(J)=A(T)
28 LET A(T)=P
30 LET K=J-1
32 IF K<1 THEN GO TO 16
```

Une nouvelle spécification améliorée

- *Le micro-processeur ZX81 – une nouvelle version plus rapide du fameux ZX80, reconnu à l'unanimité comme le meilleur de sa catégorie.*
- *Fonction exclusive d'entrée de "mots-clés" par une touche : le ZX81 supprime une grande partie des opérations fastidieuses de dactylographie. Les mots-clés comme RUN, LIST, PRINT, etc. sont entrés par une seule touche spécialisée.*
- *Codes uniques de présentation et de contrôle de syntaxe identifiant immédiatement les erreurs de programmation.*
- *Gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 8 positions décimales.*
- *Fonctions de traçage de graphiques et d'affichages animés.*
- *Tableaux numériques et chaînes multi-dimensionnelles.*
- *Jusqu'à 26 boucles FOR/NEXT.*
- *Fonction RANDOMISE, utile pour les jeux comme pour les applications sérieuses.*
- *Enregistrement (LOAD) et conservation (SAVE) sur cassette de programmes donnés.*
- *Mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16K octets grâce au module RAM Sinclair.*
- *Possibilité de commander la nouvelle imprimante Sinclair.*
- *Conception évoluée à quatre circuits : micro-processeur, mémoire morte, mémoire vive et circuit principal - circuit unique fabriqué spécialement pour remplacer 18 puces du ZX80.*

Pour toute information : 359,72,50 (4 l. groupées).

Nouveau manuel BASIC.

Chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC ; ce manuel est complet, il est rédigé spécialement et traduit en français pour permettre au lecteur d'étudier d'abord les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.

Pour commander votre ZX81.

Par coupon-réponse, en utilisant l'imprimé ci-dessous.
Vous pouvez payer par chèque ou par mandat postal.
Quel que soit le cas, vous recevrez sous 8 semaines environ votre micro-ordinateur Sinclair. Votre imprimante vous sera expédiée sous un délai de 12 semaines environ. Et, bien entendu, vous disposez de 14 jours pendant lesquels vous pouvez demander le remboursement. Nous voulons que vous soyez satisfait, sans doute possible, et nous sommes convaincus que vous le serez.

Découpez ce bon et envoyez-le à : DIRECO INTERNATIONAL, 30, avenue de Messine, 75008 Paris
Je désire recevoir sous 8 sem. env. (ou 12 sem. env. pour l'imprimante), par paquet-poste recommandé :
☐ le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 en kit avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 764 F T.T.C
☐ le micro-ordinateur Sinclair ZX 81 monté avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 985 F T.T.C.
☐ l'extension de mémoire RAM (16 K-octets) pour le prix de 650 F T.T.C.
☐ l'imprimante pour le prix de 690 F T.T.C. (paiement séparé).
Je choisis de payer :
☐ par C.C.P. ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande.
☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.
Nom _____
Prénom _____ N° _____
Profession _____
Rue ou Lieu-dit _____
Commune _____ Code postal _____
Localité du bureau de poste _____
Signature.
(Pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents.) **30-E-E**

Démonstration chez Direco-International les lundi, mardi, mercredi et vendredi de 9 H à 13 H et de 14 H à 17 H

MS

sinclair ZX81

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
A 200 m de la gare

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 : commande minimum 400 F forfait port 21 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. S.N.C.F. : 28,00.

Port PTT			
0 à 1 kg	21 F	2 à 3 kg	28 F
1 à 2 kg	24 F	3 à 4 kg	31 F
		4 à 5 kg	35 F

Port S.N.C.F.			
0 à 10 kg	61 F	10 à 15 kg	72 F
		15 à 20 kg	83 F

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 1	
Générateur BF 9453 38,50	XR 2206 48,00
RAM E/ES SC/MP 9846.1 82,00	N.C.
9846.2 31,00	
n° 3	
Voltmètre LED 9817.1 et 2 .. 32,00	UAA 180 18,00
Voltmètre crête 9860 24,00	LM 324 8,00
Carte extension mémoire 9863 150,00	79 G 18,00
	MM 5204 Q . 132,00
	MM 2112 26,00
	74125 5,00
	74148 13,20
	74151 6,00
Carte HEX 9353 216,50	Afficheur HP 7750 12,00
	Shadow à LED 17,00
n° 4	
Carte RAM 4 K 9885 175,00	MM 2112 26,00
	74154 10,00
	4012 2,10
	4049 4,00
	4050 4,00
	Connect. DIN 64 broches M+F . 64,00
Alim. p. micropro. 9906 48,00	LM 723 (DIL) .. 5,00
Mini fréquencemètre 9927 38,00	79 GU 18,00
	MK 50398 N .. 90,00
	Afficheur HP 7760 12,00
Modulateur UHF/VHF 9967 18,50	BFY 90 10,00
n° 5-6	
Réduct. dyn. bruit 1234 16,00	BA 127 6,00
	BC 108 2,00
Interface cassette 9905 36,00	XR 2206 48,00
	CA 3060 24,00
	74123 6,90
n° 7	
Clavier ASCII 9965 92,00	Kit complet avec touches 548,00
n° 8	
Elekterminal (microordinateur) 9966 89,50	MM 2102 14,00
	SFC 713101 E1-0 60,00
	préprogrammée 74 S 387 60,00
	AY 5 1013 ou MM 5303 57,00
	SFF 96364 . 150,00
	RO 3-2513 96,00
	Quartz 1008 kHz ou 1000 kHz 40,00
Voltmètre numérique universel 79005 31,00	CA 3161 15,00
	CA 3162 50,00
	Affich. FND 557 16,50
Digicarillon 9325 35,00	Composants classiques
n° 10	
Horloge digitale multifonction : Base de temps précis 9448 29,50	N.C.
	Self 470 µH ... 6,00
	Variable air 470 pF 25,00
Alim. pour base de T 9448.1 .. 16,00	Composants classiques
n° 11	
Clap switch 79026 18,00	Transducteur ultrasonore ... 52,00
	µA 709 3,80
Stentor (ampli puissance) 79070 49,00	TIP 122 12,00
	E420 6,00
	µA 741 3,00
Alim. de labo robuste 79034 35,00	µA 78 HG ... 64,00
Assistentor (préampli) 79071 29,50	TL 084 16,00
	perle de ferrite
n° 15	
Platine FI pour tuner FM 78087 28,50	CA 3189 56,00
	TOKO 34343 .. 7,00
	34342 .. 7,00
	BBR 3132 A . 47,00
Chargeur d'accus 79024 26,00	Compos. classiques
Décodeur stéréo 79082 28,50	A4500 26,00
	356 12,00
	BLR3107 (TOKO) 38,00

Montage n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 16	
Accord par touches sensitives (pour tuner ou autre) 79519 45,00	74 LS 192 ... 10,80
	74141 7,90
	Affich. HP 5082 7750 12,00
Extension de l'Elekterminal 79038 58,50	MM 2102 ... 14,00
	74 LS 155 ... 7,30
	74 LS 83 ... 8,20
	74 LS 193 ... 10,80
	CD 4093 6,00
	4081 3,00
	Connecteur ITT cannon Type G 09 A 45C 4DB AA ... N.C.
Digifarad (capacimètre) 79088.1, 2 et 3 62,00	MM 74 C 928 . 59,00
	TL 084 16,00
	7760 12,00
Modulateur en anneau 79040 31,00	LM 1496 ou MC 1496 15,00
	TL 084 16,00
Gate dip 79514 20,00	BF 256 5,70
	BF 451 4,50
	BF 256 A ... 5,70
n° 17	
Ordin. pour jeu TV CI principal avec doc 79073 237,00	74 LS 258 ... 9,60
	CI RTC 2650 A . N.C.
	74 LS 156 ... 7,60
Alimentation 79073.1 29,00	2616 ..... N.C.
	74 LS 139 ... 8,80
CI clavier 79073.2 44,00	2636 ..... N.C.
	74 LS 138 ... 8,80
Doc seule 79073.3 15,00	2621 ..... N.C.
	74 LS 251 ... 7,20
	LM 339 ..... N.C.
	CD 4099 ... 13,00
	MM 2112-4 .. 26,00
	Quartz 8,67 MHz 40,00
Ampli téléphone 9987.1 24,50	**Composants classiques**
9987.2 16,50	
Fuzz box réglable 9984 23,00	LF 356 12,00
n° 18	
Affichage numérique de la fréquence d'accord tuner 80021.1 57,50	SAA 1058 ... 45,00
	SAA 1070 ... 110,00
80021.2 26,00	Afficheurs HP 5082 7750 12,00 7756 12,00
	Perle ferrite 5 mm ..... N.C.
	Quartz 4 MHz . 40,00
Monoselector 79039 124,00	Composants classiques
(Programmateur réglable) 79093 32,00	MM 57160 ... N.C.
	ULN 2003 ... 16,00
Convertisseur ondes courtes 79650 23,00	HP 5082 7414 113,00
	2 N 311 ..... N.C.
	Self 270 µH ... 7,00
n° 19	
Tos-mètre 79513 24,50	Tore T 50-6 .. 7,50
	OA 91 1,00
TOP AMP 80023 17,00	OM 961 ... 180,00
TOP préamp. 80031 47,00	TDA 1034 BN . 32,00
Codeur Secam 80049 74,50	Ligne à retard EM 1000/56 TLC 1398 OREGA ..... N.C.
	Self 5,1 µH, 10 µV 39 µH 8,00
n° 20	
Générateur de coul. 80027 32,50	S 566 B 32,00
	Self torique filtrage 12,00
Nouveau bus pour système à µP 80024 70,00	Composants classiques
Train à vapeur 80019 22,50	TL 084 16,00
	LM 386 N 9,00
Gradateur sensitif 78065 16,00	S 566 B 32,00
n° 21	
Effets sonores (avec chambre de réverb. n°5/6) 80009 34,00	XR 2206 48,00
	XR 2207 47,00
	TL 084 16,00
Le vocodeur bus (equalizer de voix) 80068.1,2 ... 118,00	Ajustables sur céramiques 4,50

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
filtre 80068.3 41,00	Connecteur 21 broches du type Siemens CA 2334 - A 54 - A 63 18,00
entrée sortie 80068.4 38,00	TDA 1034 NB et B 32,00
Alim 80068.5 34,00	LM 301 7,30
Digiplay 80067 28,50	74150 9,60
	74 LS 14 6,00
Ampli d'antenne 60 à 800 MHz 80022 22,00	BFT 66 ou 67 . 20,00
	perle ferrite longue ∅ 3,5 ..... N.C.
Transposeur (Musique) 80065 17,00	TLO 84 16,00
	ou LM 324 8,00
n° 22	
Thermomètre numérique 80045 38,50	AY 3-1270 .. 112,00
AY 3-1270 .. 112,00	Affichage led HP 5082 7750 12,00
Interface cassette basic 80050 67,00	XR 2206 48,00
	MM 5204 Q . 132,00
Fondu enchaîné secteur 9955 17,00	81 LS 95 ... 25,00
Chorosynth 80060 264,00	CA 3140 12,00
	TL 081-CD 4520 10,60
Compteur Geiger 80035 38,50	Tube compteur ZP 1400 (RTC) . N.C.
Vocacophonie 80054 18,50	XR 2206 48,00
Junior computer 80089.1 200,00	Quartz 1 MHz . 40,00
80089.2	Connecteur 64 Din M + F 65,00
80089.3	et 31 broches Din M + F 22,00
	R 6502 98,00
	R 6532 124,00
	2708 program . 90,00
	MM 2114 ... 62,00
	NE 556 11,00
	Afficheur MAN 4640 ... 23,00
	ULN 2003 ... 16,00
Système souple d'interphone 80069 34,00	TCA 220 28,00
	TCA 210 34,00
	OA 95 0,50
n° 23	
Indicateur de consommation de carburant 80096 74,00	MAN 4640 ... 23,00
	XR 4151 ou LM 331 32,00
Allumage électronique 80084 46,50	BU 208 A ... 56,00
	zener 200 V/400 MW . 3,00
	1 N 5406 5,00
	Résistance 8,2 Ω 25 W .. 25,00
	0,18 Ω 2 W .. 4,50
Antenne active pour auto 80018.1,2 ... 35,00	BFT 66 20,00
	Mandrin UHF TO KO S 18-30/SN 0300 6,00
	Self 1 mH 10 mH et 1 µH 8,00
	Relais inverseur 14,00
Cadenceur intelligent d'essuie-glace 80086 43,00	HM 2102 ... 14,00
Indicateur de tension batterie 80101 17,00	LM 10 C 52,00
Antivol frustrant 80097 16,00	Composants classiques 723 6,60
Protection batterie 80109 17,50	
n° 24	
Chasseur de moustique 80130 13,50	Composants classiques
n° 25-26	
Eclairage de vitrine 80515.1 17,50	MCS 2400 ... 18,00
80515.2 31,00	
Ampli de puissance à Fet 80505 30,00	CR 200 35,00
	CR 390-470 .. 27,00
	CA 3045 45,00
	VN 89 AF ... 19,00
	2 N 4402 ... 10,00

Montage, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Alimentation de laboratoire 80516 23,00	LM 10 C 52,00
	BD 241 6,10
Préampli stéréo pour cellule dynamique 80532 16,50	LM 387 12,50
Timbres (ampli faible puissance) 80543 16,50	LM 386 9,00
Cardio tachymètre numérique 80071 54,00	74 C 928 ... 59,00
	CD 4010 B .. 16,00
	CD 4528 ... 18,90
80145 19,50	HP 7760 ... 12,00
n° 27	
Programmateur de prom 80556 45,50	82 S 23 (CI) . 460,00
	BC 160-16 ... 6,00
Fréquencemètre à cristaux liquides 80117 30,50	Quartz 4 MHz . 40,00
	SDA 5680 ... 167,00
	Afficheur FAN 5132 T 299,00
Carte 8K RAM + EPROM 80120 157,00	21111 ..... N.C.
	2708 80,00
	ou 2716 ... 150,00
	74 LS 241 ... 14,20
	74 LS 243 ... 12,00
Antenne Ω 80076.1 21,50	BTF 66 20,00
80076.2 19,00	Tore ferrite Phillips ou Siemens . 16,00
	Réf. 4312-020-31521
Ampli PWM 80085 18,00	CA 3130 10,00
	CD 40106 ... 12,00
	BD 137 3,45
	BD 138 4,00
Testeur de transistor 80017 43,00	Composants classiques
n° 28	
Traceur de courbe 80128 17,50	Composants classiques
Voxcontrol 80138 28,50	CD 4528 10,60
	TL 084 16,00
n° 29	
Alimentation de précision 80514 21,50	LH 0075 ... 222,00
	MJ 3001 25,00
Sensonnette (sonnette de porte) 81005 17,50	ICM 7555 (555 C Mos) .. 13,00
Générateur de mire 80503 225,00	CD 4077 3,00
Fondu enchaîné semi-auto 9956 80512 20,50	Composants classiques
Diavision Fondu enchaîné auto. pour 2 proj. + magnéto 81002 88,00	AY 3 1015 .. 66,00
	LM 339 6,30
	74 LS 00 1,80
	Quartz 1 MHz ou 100 kHz 40,00
Boîte à musique 80502 40,50	AY 3-1350 ... 80,00
	CD 4066 4,00
n° 30	
Coupe-circuit pour cafetière électrique 81023 21,50	MCS 2400 ... 18,00
	Ronfleur PB2720 18,00
Cde auto pour rideaux 81015 47,50	CA 3140 12,00
	BD 241 6,10
Indicateur de consommation de carburant 81035.1 19,50	LM 331 ou XR 4151 20,00
81035.2 17,00	MAN 46 40 ... 23,00
81035.3 16,50	74 C 928 ... 59,00
81035.4 29,50	
n° 31	
Thermomètre de bain 81047 25,50	UAA 170 18,00
	CTN 20 K ... 15,00
Chargeur d'accus C.N. 81049 26,00	Composants classiques
Auto power Ampli voiture 81001 63,00	BD 240 B ... 15,00
	BYX 71/350 ... N.C.
	+ bobines diverses disponibles

REGARDEZ PAGE CI-CONTRE

3 POINTS DE VENTE SUR PARIS

ACER, REUILLY ou MONTPARNASSE composants où vous êtes sûrs de trouver tous les circuits et les composants pour les kits ELEKTOR

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 32	
Mégalo vumètre B.T. 220 V	TIL 111/MCT 2 10,00
81085.1 27,50	
81085.2 29,00	
Table de mixage	Fiche 5 broches 3,00
81068 129,50	Fem pour CI composants classiques
Matrice à lumière	2708 progr ..100,00
81012 103,50	CO 4556 8,00
	NE 556 11,00
Ampli de puissance 200 W	CA 3130 10,00
81082 36,50	BD 240 C 20,00
Poster disco	MCS 2400 .....
81073 36,00	Mo Santo 18,00
Phonomètre	
81072 21,50	
n° 33	
Voltmètre digital 2,5 chiffres	CA 3140/TL 081 12,00
81105.1 29,00	
81105.2 24,50	
Programmateur pour photo	Composants classiques
81101.1 28,50	
81101.2 25,50	
Xylophone	Composants classiques
81051 20,00	
n° 34	
Détecteur de sons devoises/voisés	CA 3080 10,00
81027.1 40,50	HA 4741 ou
81027.2 48,00	TL 084 16,00
High Com	Ensemble plaque CI + modules programmés BR 401 + face avant 412,50
9817.1.2 32,00	
Alim dito	XR 4136 15,00
81117.2 24,50	BL 30 HA 19,50
Détecteur de présence	BF 256 6,00
81110 28,00	
n° 35	
Imitateur	SN 76477 40,00
81112 24,50	
Alim. universelle	79 GU 18,00
81128 29,00	78 GU 18,00
Intelekt C'est un jeu d'échec kit	2716 prog. jeu de 2 400,00
81124 67,00	8088 408,00
	74 LS 156 7,20
	74 LS 373 13,10
	MM 2114 62,00
	82 84 72,00
Paristor	
81123 20,50	
n° 36	
Coq à campeur	PB 2720 Toko 18,00
81130 15,50	Self de 56 mH .6,00
	10 cell solaire..34,00
Carte d'interface pour jeux computer	82 S 23 ou
81033.1 226,50	74 188 22,00
81033.2 17,00	RC 6522 88,00
81033.3 15,50	
Gong dql	Composants classiques
81135 20,50	
Analyseur logique	74 LS 191 10,80
81094.1 99,50	74 LS 151 6,40
81094.2 26,00	74 LS 163 9,60
81094.3 25,50	74 LS 324 18,80
81094.4 38,50	74 LS 123 6,90
81094.5 17,50	74 LS 109 7,60
	74 LS 390 15,00
	74 LS 266 4,80
	74 LS 132 7,40
	74 LS 374 27,00
	74 LS 266 4,80
	74 LS 122 6,50
	SYP 2101 A-2 .N.C.
	9368 .....N.C.
n° 37-38	
Régulateur vitesse	SN 28 654 ....N.C.
81506 21,00	
Détecteur d'humidité	TIL III/MCT 2 .10,00
81567 19,00	
Tampon entrée-sortie	LM 710
81577 24,00	Boîtier rond ....N.C.
Analyseur logique	CA 3161 15,00
Voltmètre digital universel	CA 3162 50,00
81575 35,00	

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Générateur aléatoire simple	74 LS 244 12,00
81523 28,50	BS 170 (transistor Fet 10,00
Sirène holophonique	BC 160 6,00
81525 23,00	
Diapason électronique	Self 100 µH ...6,00
81541 20,00	Quartz 27,035 12,00
n° 39	
Extens. pr jeux TV	MM 2114 40,00
81143 226,50	74 LS 04 2,90
	74 LS 139 8,80
	74 LS 241 14,20
	74 LS 244 12,00
	74 LS 245 16,00
	74 LS 30 .....N.C.
	74 LS 161 9,70
	74 LS 138 8,80
	74 LS 32 3,50
	AY 38910 99,00
	CD 4066 4,00
Jeu de lumière	LM 324 8,00
81155 38,50	TIL III 10,00
	78 L 12 8,00
Compt. de rotation	DL 7760 A ....N.C.
81171 58,00	MK 50398 90,00
	ULN 2003 16,00
Barom. tt silicium	LX 0503 A ....N.C.
81173 41,50	LM 723 12,50
	LM 324 8,00
Test. de continuité	Buzzer piézo
81151 15,00	PB 2720 10,00
n° 40	
Distancem. multic.	Photo transistor FPT 100
81032 17,00	ou 2 N 577 ...35,00
	CA 3140 12,00
Afficheur à cristaux liquides	ICM 7106 ...199,00
82011 19,50	LCD 43
	D5R03 120,00
	LF 356 12,00
Extension de la mémorisation (analyseur logique)	TL 084 16,00
81141 45,00	2N 427E8 .....N.C.
	2N 426E8 .....N.C.
Afficheur à led	CA 3080 12,00
82015 19,00	Composant standard
Mini émett. Test	BB 105 2,20
81150 18,50	Quartz 27005 125,00
	Bobine 4,7 µH 19,50
	6602 115,00
Chronoprocesseur universel	6532 142,00
C.I. principal	ULN 2003 16,00
81170-1 48,50	DL 7760 .....N.C.
Circuit clavier + affichage	MM 2716 à l'exclusion de Texas, instrument program. .80,00
81170-2 36,00	
n° 41	
Orgue junior	Clavier 56 touches
9968-5a 17,00	3 octaves ...690,00
Alimentation	
C.I. principal	SAA 1900 .....N.C.
82020 41,50	
FMN + VMN	74C928 59,00
81156 51,00	aff. 7760
	CA3140 12,00
	CD4518 7,50
Programmateur pour chambre noire	CD 4556 8,00
82004 26,50	
Générateur de fonction	BF 245 5,60
82006 25,00	BC516 3,45
Cryptophone	XR2206 40,00
81142 26,50	LM324 8,00
	CA3130 11,00
Transverter 70 cm	BF49X, BF905
80133 149,00	BFX90 10,00
	BFt66, BFY90 .10,00
	Pl. sup. GP12/12-360
	Mand. KH3-5/12-357
	I-III .....N.C.
	Blind. AB12/12/14-361
	Noyau G3.5/05/K3/70/10
	Quartz 57,6 ou de 96 MHz .....N.C.
Détecteur de métaux	CA 3140 12,00
82021 67,00	BC560 1,90
	BC550 1,30
	résistance (11 kΩ 16 kΩ 2 kΩ) ..0,65

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 42	
Fréquencemètre de poche à LCD	BF256A 6,00
82026 23,50	BF494 3,20
	74 LS196 17,50
	Module VEKANO FM77T .....N.C.
Contrôleur d'obturateur	MK50398 90,00
82005 44,50	ULN2003 16,00
	Quartz 1 MHz .40,00
Programmateur d'Eprom (2650)	NE555 3,00
81594 17,50	
High boost	LM308 8,00
82029 22,50	
Ampli téléphonique	LM386 9,00
82009 18,50	
Tempo ROM	C.I. HM 6116
82019 19,50	LP .....N.C.
	CD 4071 2,20
	Diode DUG (germanium) ...0,35
n° 43	
Loupe pour fréquencemètre	BF256A 6,00
82041 24,00	BC557A 1,00
	4013 3,20
	4046 7,50
	4518 7,50
	78L05 8,00
Arpeggio gong	7808 7,80
82046 19,00	7810 7,80
	SAB0600 29,00
Module capacimètre	BC547A 2,00
82040 24,00	74L510 2,50
	556 11,00
	78L05 8,00
	Quartz 4 MHz HC18/U 40,00
Boucle d'écoute émetteur	BC549C 1,30
82039/1 25,00	BC547B 1,00
récepteur	BD241 6,10
82039/2 21,50	BD555 3,60
	BF494 2,20
	BC559 1,40
	4046 7,50
	LM386 9,00
Synthétiseur VCO circuit	CEM3340 ...113,50
82027 52,50	723 5,00
	TL084 15,00
	LF356 12,00
	4066 6,50
Eprogrammateur circuit	BC141 4,00
82010 55,50	74LS373 13,00
	74LS85 8,40
	7555 13,00
	74LS164 8,40
	74S74 3,40
	74LS04 2,20
	74LS32 3,50
	74LS86 3,60
n° 44	
Dégivrage de frigo automatique	
81158 21,50	
VCF et VCA en duo	BC557B 1,00
82031 50,50	CEM33,20 72,00
	4066 6,50
	CA3080 12,00
Chargeur universel	BC547B 2,00
82070 24,50	BD137 5,00
	2N3055 5,00
	741 3,00
	Transfo 37,00
Fréquencemètre 150 MHz	BF256A 5,70
82028 36,00	BF394 3,20
	DS8629
	74LS196 17,50
	82S23
	74LS04 2,20
	74LS125 5,30
	4030 4,00
	7805 5,80
	FM77T 373,00
Amplificateur 70 cm	BLX92A 130,00
82043 30,00	BLX67 80,00
	BLX93A 178,00
	BLX68 160,00
Dual ADSR	CM3310 80,00
82032 50,00	TL084 15,00
	TL056 4,00
LFO NOISE	BF256 6,25
82033 46,50	BF245 3,35
	BC547 2,00
	LM324 11,00
Carte d'interface pour le Moulin à paroles	2102 14,00
82068 19,00	74LS123 7,00
	74LS393 12,50
	74LS00 2,70

LES MONTAGES PARUS DANS CE N°

Montages n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
EOLICON	TLO 84 16,00
82066 19,50	Composant standart
Auto-chargeur	LM 13600/
82081 23,60	13700 18,00
Réducteur de bruit DNR	LM387 12,50
82080 34,00	78L12 8,00
	LM324 8,00
Squelch audio visuel	CD4066 6,00
82077 22,50	Self 56mH ...6,00
Synthétiseur	XR4136 19,00
COM	7815 7,80
9729-1 48,50	7915 7,80
Alim. synthétiseur	7805 7,80
82078 43,50	

CLAVIER TELEPHONIQUE

CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES LIGNES

LE KIT COMPLET **229 F**

APPAREILS DE MESURES

OSCILLOSCOPES HAMEG

HM 307 10 MHz avec 1 sonde ....1820 F
A tube remanent .....1987 F
HM203. 2x30 MHz. avec sondes x1, x10 .....2960 F
A tube remanent .....3128 F
HM412/5. 2x20 MHz. avec 2 sondes x1, x10 .....3999 F
A tube remanent .....4339 F

CENTRAD

OC177. 2x20 MHz 10 mV x1, x10 .3490 F

METRIX

OX-734. 2x40 MHz. 2 sondes x1 et x10 .....7590 F

CONTROLEURS

Centrad 819 .....366 F
Metrix MX001 .....340 F
Metrix MX462 .....644 F
Metrix MX230 .....582 F
Metrix MX 130 .....605 F
Metrix MX430 .....810 F
Pantec Major 20 k .....347 F
Pantec PAN 3003 .....646 F

MULTIMETRES

Metrix MX522 .....750 F
Metrix MX562 .....1055 F
Metrix MX563 .....1860 F
AOIP MN5012 .....1190 F
Beckman Tech 300 .....988 F

GENERATEURS

Heter Voc 3 .....990 F
Mini Voc 3 .....1250 F
Mini Voc 5 .....1779 F
ELC BR 791 .....760 F
Leader Lag 26 .....1020 F
Leader Lag 120 .....1850 F

TRANSISTORS

AC
125 ..4,00
126 ..4,00
127 ..4,00
128 ..4,00
128K 5,20
132 ..3,90
180 ..4,00
180K 5,00
181 ..5,00
181K 6,00
187 ..4,50
187K 5,00
188 ..4,00
188K 5,00

AD
149 ..9,00
161 ..6,00
162 ..7,00

AF
109 ..10,00
116 ..16,00
117 ..16,00
121 ..13,50
124 ..4,80
125 ..4,80
126 ..4,80
127 ..4,80
139 ..5,00
239 ..6,00

ASZ
15 ..15,00
16 ..15,00
18 ..15,00

AU
102 ..15,00
107 ..21,00
110 ..19,00
112 ..21,00

BC
107A 2,00
107B 2,00
108A 2,00
B ..2,00
C ..2,00
117 ..6,50
147 ..2,00
148A 2,00
B ..2,00
C ..2,00
157 ..2,20
171 ..2,20
172 ..2,20
177 ..2,80
178 ..2,80
179 ..2,80
204 ..2,50
207 ..2,10
212 ..2,80
237 ..2,80
238 ..1,80
239 ..1,80
251 ..1,80
307 ..1,80
308 ..1,80
309 ..1,80
317 ..2,00
318 ..2,00
327 ..2,50
328 ..2,50
337 ..3,20
338 ..3,20
407 ..2,10
408B 2,10
C ..2,10
417 ..3,20
418 ..2,00
547 ..2,00
548 ..2,00
549 ..2,00
558 ..2,00
559 ..2,00

BD
115 ..10,00
124 ..14,00
135 ..4,50
136 ..4,50
137 ..5,00
138 ..5,00
139 ..5,20
140 ..5,80
169 ..5,00
170 ..6,40
183 ..21,00
235 ..7,50
237 ..6,50
238 ..6,20
262 ..10,00
263 ..9,00
266 ..10,50
267 ..12,00

BDX
18 ..20,00
62B 22,00
63B 21,00
64B 19,00
65B 21,00
66B 28,00
67B 28,00

BDY
20 ..14,00

BF
115 ..5,80
167 ..3,80
173 ..4,20
177 ..4,80
178 ..4,80
179 ..5,80
180 ..5,80
181 ..5,80
182 ..5,60
183 ..5,20
184 ..3,80
185 ..3,80
194 ..2,40
195 ..2,80
196 ..2,80
197 ..2,80
198 ..3,80
199 ..3,80
200 ..4,80
233 ..3,50
238 ..3,90
240 ..3,10
245B 5,60
259 ..3,80
336 ..5,00
337 ..5,00
338 ..6,50
459 ..8,00
494 ..3,20
495 ..3,20

BUX
37 ..56,00

TIP
29A ..4,50
30A ..4,80
31A ..4,80
32A ..6,50
33B ..7,50
34B ..8,50
35B 14,50
36B 18,00

VN
46AF16,00
86AF17,00
88AF19,00

2N
706 ..3,50
708 ..2,30
730 ..3,50
753 ..4,50
918 ..3,70
930 ..3,90
1613 3,50
1711A3,10
1889 3,80
1890 3,50
1893 4,20
2218 3,50
2219A3,40
2222 2,00
2369 3,50
2646 6,50
2647 9,00
2904A3,20
2905A3,20
2907A2,20
3053 3,60
3054 9,50
3055
60V ..5,00
80V ..5,30
100V 9,80
3819 3,60
3906 5,90
4416 8,70

TTL
Correspondance 7400 = 74 LS 00

SN 74
00 ...1,75
01 ...1,90
02 ...1,90
03 ...1,80
04 ...2,20
05 ...2,90
06 ...4,00
07 ...4,00
08 ...2,90
09 ...2,90
10 ...2,50
11 ...2,90
12 ...2,80
13 ...5,00
14 ...6,00
15 ...1,90
16 ...3,50
17 ...3,50
20 ...2,50
25 ...2,80
26 ...2,80
27 ...3,30
28 ...3,20
30 ...2,50
32 ...3,50
37 ...3,50
38 ...3,70
40 ...2,50
42 ...5,40
43 ...9,00
44 ...9,60
45 ...9,40
46 ...16,30
47 ...7,00
48 ...14,40
50 ...2,50
51 ...2,50
53 ...2,50
54 ...2,20
60 ...2,40
70 ...4,70
72 ...3,90
73 ...3,40
74 ...4,00
75 ...4,90
76 ...3,40
78 ...4,70
79 ...42,30
80 ...8,10
81 ...12,10
83 ...8,20
85 ...9,60
86 ...4,20
89 ...20,90
90 ...5,40
91 ...5,30
92 ...5,80
93 ...5,30
94 ...7,90
95 ...8,80
96 ...8,00
100 ..16,80
107 ...4,70
109 ...7,60
113 ...4,20
121 ...3,80
122 ...6,60
123 ...6,90
124 ..18,30
125 ...5,20
126 ...6,00
128 ...6,70
132 ...7,40
136 ...5,10
138 ...8,80
139 ...8,80
141 ...7,90
145 ...9,00
147 ..19,50
148 ..13,30
150 ...9,60
151 ...6,40
153 ...7,30
154 ..10,00
155 ...7,30
156 ...7,40
157 ...7,40
160 ..10,00
161 ...9,70
162 ...8,40
163 ...9,60
164 ...9,90
165 ..13,00
166 ..41,00
167 ..41,00
170 ..24,40
172 ..71,40
173 ..13,00
174 ..10,00
175 ...8,00
176 ..20,00
180 ...6,70
181 ..34,00
182 ...8,42
190 ...9,60
191 ..10,30
192 ..10,80
193 ..10,80
194 ..18,00
195 ..13,70
196 ..17,50
198 ...9,60
199 ..31,00
247 ...8,40
365 ..14,00
366 ..11,00
367 ..11,00
368 ..11,00
390 ..15,00
393 ..12,50
490 ..12,00

75
451 ...6,90
542 ...6,90

C MOS

CD
4000 2,10
4001 2,10
4002 2,10
4007 2,40
4008 7,50
4009 3,50
4010 4,00
4011 2,10
4012 2,10
4013 3,20
4015 7,00
4016 4,00
4017 6,00
4018 9,00
4019 4,50
4020 7,50
4021 7,50
4023 2,40
4024 6,50
4026 9,00
4027 4,00
4028 6,00
4029 9,00
4030 4,00
4033 9,00
4035 6,00
4036 39,00
4040 8,00
4042 6,00
4044 7,50
4046 7,50
4047 9,00
4049 4,00
4050 4,00
4051 6,00
4052 6,00
4053 6,00
4055 10,00
4060 9,00
4066 4,00
4068 4,00
4069 2,20
4070 3,00
4071 2,20
4072 3,00
4073 3,00
4075 3,00
4078 3,00
4081 3,00
4082 3,00
4086 4,50
4093 6,00
4094 13,50
4098 7,50
4511 9,00
4518 7,50
4520 7,50
4528 10,60
4536 20,00
4538 26,90
4539 27,60
4585 7,50

DIODES, PONTS

AA
119 0,70

BA
102 2,00
217 0,90
214 0,90
126 3,00
127 3,00

BY
179 5,00
188 2,20
206 1,80
227 2,20

OA
90 1,60
200 1,90
202 1,90

1N
4004 0,90
4007 0,90
4148 0,30
914 0,50

PONT
1A 100 V ..2,70
1A 200 V ..3,00
1A 600 V ..4,20
2A 200 V ..9,50
2A 600 V 11,00
3A 200 V 12,00
3A 400 V 15,00
5A 200 V 15,00
5A 400 V 19,00
10A 200 V25,00
25A 400 V29,00
ZN 431
prog 32,00

ZENER
0,4 W 1.00 . 1 W. 2,00

3,6 V	6,8 V	11 V	20 V
3,9 V	7,5 V	12 V	22 V
4,7 V	8,2 V	13 V	24 V
5,1 V	9,1 V	15 V	27 V
5,6 V	10 V	18 V	30 V
			39 V

5 W : 5,00

5,6 V	12 V	24 V	100 V
8,2 V	15 V	27 V	150 V
9,1 V	20 V	50 V	250 V

Selfs 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 5,00
100 mH/15mH/56 mH 8,00
100 mH 12,50

RESISTANCES
A COUCHES 5 %

Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ.
1/4 et 1/2 watt ..... **La pièce 0,20**

A PARTIR DE 100 PIECES : 0,15 F
(Minimum par valeur : 10 pièces)
1 watt : **0,40 F** - 2 watts : **0,50 F**
Toutes valeurs normalisées en stock

Ω	150	11	470
2,2	180	12	560
4,7	220	15	680
5,6	270	18	820
6,8	330	22	
8,2	390	27	MΩ
10	470	33	1
12	560	39	1,2
15	680	47	1,5
18	820	56	1,8
22	KΩ	68	2,2
27	2,2	82	2,7
33	2,7	100	3,3
39	3,3	120	3,9
47	3,9	150	4,7
56	4,7	180	5,6
68	5,6	220	6,2
82	6,8	270	6,8
100	8,2	330	8,2
120	10	390	10

A COUCHES METALLIQUES, 1/2 W

Tolérance 2 %	Prix à l'unité	Par 10 même valeur
	0,65 F	**0,55 F**

CONDENSATEURS 1er CHOIX
Film plastique

63 V
nF
2,2 ..0,80
4,7 ..0,80
6,8 ..0,80
8,2 ..0,80

250 V
nF
10 ..0,80
15 ..0,80
22 ..0,80
27 ..0,80
33 ..0,80
47 ..0,80
56 ..1,00
68 ..1,00
82 ..1,00

µF
0,1 ..1,00
0,15 ..1,40
0,22 ..1,40
0,33 ..1,40
0,47 ..2,20
0,68 ..2,80
0,82 ..2,80
1 ..3,10
1,5 ..4,00
2,2 ..4,90

400 V
nF
10 ..1,20
15 ..1,20
22 ..1,20
23 ..1,20
47 ..1,20
47 ..1,20
68 ..1,30

µF
0,1 ..1,30
0,15 ..1,70
0,22 ..1,70
0,33 ..3,00
0,47 ..3,00
0,68 ..4,90
1 ..4,90

CHIMIQUES MINI SIC

16 V
µF
1 1,20
2,2 1,20
4,7 1,20
10 1,20
22 1,20
47 1,60
100 1,60
220 1,60
330 1,60
470 1,60
1000 3,00
2200 4,50
4700 7,20
10000 15,00

25 V
µF
2,2 1,20
4,7 1,20
10 1,20
22 1,20
47 1,80
100 1,80
220 1,80
470 2,20
1000 3,60
2200 6,00
10000 19,00

100 V
µF
1000 11,20
2200 20,00

40 V
µF
2,2 1,40
4,7 1,40
6,8 1,40
10 1,40
22 1,40
33 1,40
47 1,70
100 1,70
220 1,70
470 3,00
1000 4,60
2200 9,00
4700 13,00

63 V
µF
1 1,40
2,2 1,40
4,7 1,40
10 1,70
22 1,70
47 1,70
100 2,00
220 2,00
470 4,50
1000 7,20
2200 11,00
4700 20,00

CHIMIQUES NON POLARISES
25 V
1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22- 47 - 100 - 220 µF
l'unité 3,40

TANTALE «GOUTTE ET «CYLINDRIQUE»

35 V
0,47 µ 2,10
0,68 µ 2,10
1 µ 2,10
1,5 µ 2,10
2,2 µ 2,10
4,7 µ 2,75
6,8 µ 2,75
10 µ 3,45
22 µ 9,60
47 µ 15,00

25 V
68 µ 14,45

16 V
100 µ 14,45

TRIACS
400 volts. 6/8 amp. : **3,70 F**
Par 20 : **3,20 F** - Par 100 : **3,00 F**
400 volts : 10 ampères : **11 F**
Par 5 : **9 F** - Par 20 : **8 F**

DIACS
Unité : **2,20 F** - Par 5, l'unité : **1,80 F**

LED
∅ 3 et ∅ 5
Jaune ou vert : **1,70 F**
Par 10 : **1,20 F**
Rouge : **1,00 F** - Par 10 : **0,80 F**
Coupleur opto
MTC 2 : 12,50 F - MTC 6 : 21,00 F
Supports de LED métal
En 3 mm : 2,80 F
En 5 mm : 3,80 F

LED
Rectangulaire 7,5 x 8
Rouge : **2,70 F**
Verl., jaune, orange : **3,20 F**

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 1,00
de 120 nF à 220 nF 1,30
de 270 nF à 470 nF 2,00
de 560 nF à 820 nF 2,60
1 µF 2,60
1,5 µF 4,00
2,2 µF 6,50

PROMOTION
- **2 N 2222** Les 10 .....**15 F**
- **AD 149**, les 10 .....**25 F**
- **LM 741**, les 10 .....**25 F**
- **TL 071 CP**, Pièce .....**4,50 F**
- **AC 125, 126, 127 ou 128**, Les 10 .....**18 F**
- **BC 107, 108 ou 109**, Les 10 .....**19 F**
- **BC 409C/BC109C**, les 10 .....**6 F**
- **BC 441**, Les 10 .....**15 F**

FER A SOUDER

- **ANTEX**, Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.
Type G, 18 W, 220 V .....**79 F**
Type X, 25 W, 220 V .....**72 F**

FERS A SOUDER «JBC»
Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée .....**83,00 F**
Fer à souder 30 W, 220 W avec panne longue durée .....**72,00 F**
Support universel .....**49,00 F**
Panne longue durée .....**20,00 F**
Pince pour extraire les circuits intégrés .....**61,00 F**
Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL .....**131,10 F**

ENGEL
Minitrente 30 W, 220 V .....**120,00 F**
Panne pour Minitrente .....**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 **286F**

SEM
Série submin. 220 V, 15 W ..**86,00 F**
Série submin. 220 V, 25 W ..**86,00 F**
Série Eurosem, 220 V, 32 W **78,50 F**
Série Eurosem, 220 V, 42 W **80,00 F**

SOUDURE 60 %, 10/10°, bobine de ;
45 g : **12 F**, 100 g : **19 F**, 500 g : **96 F**

POMPE A DESSOUDER
avec embout en téflon .....**53,80 F**

PROMOTION
MINI-PERCEUSE
seule. Alim. de 9 à 12 V.
59F

PERCEUSE AVEC 14 OUTILS
2 forets ∅0,8 mm
2 forets ∅1 mm
2 forets ∅1,2 mm
1 foret ∅1,5 mm, 2 fraises, 2 meules, 2 disques à tronconner.
95F

BLISTER 14 OUTILS
Même composition que ci-dessus **39F**

PERCEUSE AVEC BATI SUPPORT et 1 foret PRIX JAMAIS VU
89F
Bati support seul **39F**

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 tronçonneur, ∅ 22 **12,00 F**
Disque à tronçonneur, ∅ 40 ..**12,00 F**
Jeu de forets :
3 forets de 0,6, ou 0,8, ou 1, ou 1,2 ou 1,5, ou 2 mm, le jeu **12,00**

PERCEUSE PROFESSIONNELLE
TYPE P5, 12 à 20 volts
16 000 t/min, 63 W. Mandrin automat., blocage par bouton-poussoir. Capac. 0,4 à 3,2 mm .....**178 F.**
ACCESSOIRES :
Bâti-support pour P5 .....**160 F**
Transfo T2 .....**92 F**
Transfo varial. électron .....**155 F**

TRANSFORMATEURS TORIQUES

(non rayonnants)
Livrés avec coupelle de fixation Primaire 220 V

2 x 35 - 470 VA .....360 F

Second V	18	30	50	80	120	160	220	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	PRIX UNIQUE : 109 F							
20		PRIX UNIQUE : 109 F						
24			PRIX UNIQUE : 129 F					
35				PRIX UNIQUE : 139 F				
40					PRIX UNIQUE : 164 F			
44						PRIX UNIQUE : 184 F		
50							PRIX UNIQUE : 232 F	
52								PRIX UNIQUE : 299 F
60								
70								
∅	71	81	93	106	106	125		
Haut.	33	35	35	35	45	50		

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULÉS
Primaire : 220 V.
Secondaire : 2 x 15 x + 6 V-1 A. Dim. : 60 x 45 x 50 mm.
Prix .....14,50 F

TRANSFORMATEURS STANDARD MINIATURES Primaire 220 V

Transfos standard Prim-220 V miniatures	6 V	9 V	12 V	15 V	18 V	24 V	30 V	35 V	2 x 6 V	2 x 9 V	2 x 12 V	2 x 15 V	2 x 18 V	2 x 24 V	2 x 30 V	2 x 35 V
3 VA PRIX	32	32	32	32	32	/	/	/	32	32	32	32	/	/	/	/
5 VA PRIX	37	37	37	37	37	/	/	/	37	37	37	37	37	/	/	/
8 VA PRIX	40	40	40	40	/	/	/	/	40	40	40	40	/	40	/	/
12 VA PRIX	48	48	48	48	48	/	/	/	48	48	48	48	48	48	/	/
24 VA PRIX	60	60	60	60	/	60	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
30 VA PRIX	/	/	/	67	/	/	/	/	/	/	/	67	/	/	/	/
39 VA PRIX	/	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
50 VA PRIX	/	/	80	80	/	80	/	/	/	/	80	/	/	/	/	/
65 VA PRIX	/	/	/	/	/	/	94	/	/	/	/	94	/	/	/	/
75 VA PRIX	/	/	/	/	/	/	/	100	/	/	/	/	/	/	/	/
100 VA PRIX	/	/	/	/	/	112	/	112	/	/	112	/	/	112	/	/
125 VA PRIX	/	/	/	/	/	/	124	124	/	/	/	124	/	/	124	/
150 VA PRIX	/	/	/	/	/	148	/	148	/	/	148	/	/	148	/	148
200 VA PRIX	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	160	/	148
250 VA PRIX	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	200	200

AFFICHEURS

7756 12,00
7750 12,00
7760 12,00
MAN4640 23,00
7414, 4 digits 113,00
7730/TIL312/DL707 12,00
FND567 16,50
LCD afficheur 3 1/2 digits ...114,00

COFFRETS STANDARD TEKO

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) .....**32,00 F**
BC 2 (120 x 120 x 90) .....**42,00 F**
BC 3 (160 x 120 x 90) .....**51,00 F**
BC 4 (222 x 118 x 89) .....**63,00 F**
SERIE TOLE
CH 1 (60 x 120 x 55) .....**25,00 F**
CH 2 (122 x 120 x 55) .....**33,00 F**
CH 3 (162 x 120 x 55) .....**42,00 F**
CH 4 (222 x 120 x 55) .....**49,00 F**
SERIE PLASTIQUE
P/1 (80 x 50 x 30) .....**10,50 F**
P/2 .....**15,50 F**
P/3 .....**25,00 F**
P/4 (210 x 125 x 70) .....**37,00 F**
SERIE PUPITRE PLASTIQUE
362 (160 x 95 x 60) .....**25,00 F**
363 (215 x 130 x 75) .....**44,00 F**
364 (320 x 170 x 65) .....**79,00 F**

COFFRETS PLASTIQUE MMP
110 (117 x 75 x 64) .....**16,00 F**
115 (117 x 140 x 64) .....**22,00 F**
116 (117 x 140 x 84) .....**34,50 F**
117 (117 x 140 x 114) .....**36,50 F**
110 PP (117 x 75 x 64) .....**16,00 F**
220 PP (220 x 170 x 64) .....**28,90 F**
221 PP (220 x 140 x 84) .....**37,40 F**
222 PP (220 x 140 x 114) .....**42,90 F**

QUARTZ :
1.000 KHz, 1.008 KHz, 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8,67 MHz, 10 MHz, 27,035 MHz.
L'unité .....**40,00 F**

SELFS MINIATURES
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/47 µH/ 10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/ 68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/ 1 mH 6,00
10 mH/15 mH/56 mH 8,00
100 mH 12,50

GALVANOMETRES FERRO-MAGNETIQUES

	EC4	EC6
Voltmètre		
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

EN PROMOTION GALVANOMETRE
TYPE ER 51. Dim. 50 x 41 mm. 3 A, 5 A, 30 V ...**30 F**

SUPPORTS pour circuits intégrés

	à souder	à wrapper
2 x 4 br.	1,20	3,00
2 x 7 br.	1,20	3,00
2 x 8 br.	1,50	3,00
2 x 9 br.	4,00	6,00
2 x 12 br.	8,00	12,00
2 x 14 br.	10,00	15,00
2 x 20 br.	12,00	18,00

CONTROLEUR PERIFELEC

P40 40000 Ω/V .**294F**
P20 20000 Ω/V .**270F**

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 : Commande minimum 400 F, forfait port 21 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, S.N.C.F. : 28,00.

Port PTT		2 à 3 kg	28 F
0 à 1 kg	21 F	3 à 4 kg	31 F
1 à 2 kg	24 F	4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.		10 à 15 kg	72 F
0 à 10 kg	61 F	15 à 20 kg	83 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

les kits ELEKTOR montés et en ordre de marche

vous pourrez les voir marcher, les entendre, les manipuler.
Il y aura le JUNIOR COMPUTER, le MOULIN A PAROLES, le FREQUENCEMETRE DE POCHE à LCD, le HIGHCOM, le GENE BF.
Un CLIGNOTANT pour modèle réduit, un DETECTEUR DE PRESENCE, la BOITE A MUSIQUE, le COMPTEUR DE ROTATION, le TESTEUR DE TRANSISTORS, et bien d'autres...

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
A 200 m de la gare

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.

F1: MAI-JUIN 1978

générateur de fonctions	9453	38,50
RAM E/S	9846-1	82,—
SC/MP	9846-2	31,—

F2: JUILLET-AOUT 1978

carte CPU (F1)	9851	154,—

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

voltmètre	9817	32,—
carte d'affichage	9817-2	
carte bus (F1, F2)	9857	47,50
voltmètre de crête	9860	24,—
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,—
carte HEX I/O (F1, F2)	9893	216,50

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

carte RAM 4 k	9885	175,—
alimentation pour SC/MP	9906	48,—
mini-fréquencemètre	9927	38,—
modulateur UHF-VHF	9967	18,50

F5/6: EDITION SPECIALE 78/79

interface cassette	9905	36,—

F7: JANVIER 1979

préconsonant	9954	26,50
clavier ASCII	9965	92,—

F8: FEVRIER 1979

digicarillon	9325	35,—
Elekterminal	9966	89,50
voltmètre numérique universel	79005	31,—

F10: AVRIL 1979

base de temps de précision	9448	29,50
alim. pour base de temps	9448-1	16,—

F12: JUIN 1979

ioniseur	9823	49,—
microordinateur BASIC	79075	76,—
interface pour systèmes à µP	79101	16,50

F15: SEPTEMBRE 1979

chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024	26,—

F16: OCTOBRE 1979

extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50

F17: NOVEMBRE 1979

fuzz-box réglable	9984	23,—
amplificateur téléphonique:		
circuit principal	9987-1	24,50
capteur	9987-2	16,50
ordinateur pour jeux TV:		
circuit principal avec documentation	79073	237,50
alimentation	79073-1	29,—
circuit imprimé clavier	79073-2	44,—
documentation seule	79073D	15,—

F18: DECEMBRE 1979

monoselektor	79039	124,—
affichage numérique de fréquence d'accord		
circuit principal	80021-1	57,50
circuit d'affichage	80021-2	26,—

F19: JANVIER 1980

TOS-mètre	79513	24,50
top-amp	80023	17,—
codeur SECAM	80049	74,50

F20: FEVRIER 1980

gradateur sensitif	78065	16,—
peste électronique	80016	18,—
train à vapeur	80019	22,50
nouveau bus pour système à µP	80024	70,—

F21: MARS 1980

effets sonores	80009	34,—
amplificateur d'antenne	80022	22,—
imprimante par points	80066	69,—
digisplay	80067	28,50
le vocodeur d'Elektor	80068-	
bus	1+2	118,—
filtre	80068-3	41,—
entrée-sortie	80068-4	38,—
alimentation	80068-5	34,—

F22: AVRIL 1980

amplificateur écologique	9558	17,50
compteur Geiger	80035	38,50
interface cassette BASIC	80050	67,—
vocacophonie	80054	18,50
chorosynth	80060	264,—
système souple d'interphone	80069	34,—
junior computer:		
circuit principal	80089-1	
affichage	80089-2	200,—
alimentation	80089-3	
circuit EPROM 2716 pour interface cassette	80112-1	18,50
prolongation du cycle de lecture sur micro-ordinateur BASIC	80112-2	14,—

F23: MAI 1980

antenne active pour automobile		
inverseur et filtre d'alimentation	80018-1	35,—
amplificateur	80018-2	
allumage électronique à transistors	80084	46,50
indicateur de consommation de carburant	80096	74,—
antivol frustrant	80097	16,—
indicateur de tension pour batterie de voiture	80101	17,—
protection pour batterie	80109	17,50

F24: JUIN 1980

générateur de signaux morse	80072	35,—
jauge de niveau et de température d'huile	80102	18,—
chasseur de moustiques	80130	13,50

F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980

récepteur super-réaction	80506	36,50
éclairage de vitrine	80515-1	17,50
	80515-2	31,—
les TIMBRES	80543	16,50

F27: SEPTEMBRE 1980

antenne Ω	80076-1	21,50
	80076-2	19,—
amplificateur PWM	80085	18,—
fréquencemètre à cristaux liquides	80117	30,50
carte 8k RAM + EPROM	80120	157,—
programmateur de PROM	80556	45,50

F28: OCTOBRE 1980

traceur de courbes	80128	17,50
circuit imprimé du Vox	80138	28,50

F29: NOVEMBRE 1980

thermomètre linéaire	80127	21,—
fondu enchaîné semi-automatique	80512	20,50
alimentation de précision	80514	21,50

F30: DECEMBRE 1980

fermeture automatique de rideaux	81015	47,50
commande de pompe de chauffage central	81019	30,—
détecteur de courants d'air	81028	17,—
alarme pour réfrigérateur	81024	17,50
indicateur de consommation de carburant	81035-1	19,50
	81035-2	17,—
	81035-3	16,50
	81035-4	29,50

F31: JANVIER 1981

boîte intelligente	81042	18,50
boîte d'arpentage		
circuit principal	81043-1	22,—
circuit d'affichage	81043-2	15,50
thermomètre de bain	81047	25,50
biniou	81048	23,50
chargeur d'accus NiCad pur-porc	81049	26,—
auto power	81001	63,—

F32: FEVRIER 1981

ampli de puissance 200 watts	81082	36,50
mégalo vu-mètre		
basse tension	81085-1	27,50
220 volts	81085-2	29,—
matrice de lumières	81012	103,50

F33: MARS 1981

xylophone	81051	20,—
programmateur pour développements et tirages photographiques	81101-1	28,50
	81101-2	25,50
voltmètre digital 2½ chiffres		
circuit d'affichage	81105-1	29,—
circuit principal	81105-2	24,50

F34: AVRIL 1981

carte bus	80068-2	57,50
système multicanal à touches sensitives	81008	58,50
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés		
carte détecteur	81027-1	40,50
carte commutation	81027-2	48,—
générateur bruit	81071	43,—
détecteur de présence	81110	28,—
récepteur petites ondes	81111	23,50
high com:		
affichage à LED	9817-1+2	32,—
alimentation	81117-2	24,50
détecteur de crête	9860	24,—
face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1		425,—

F35: MAI 1981

imitateur	81112	24,50
alimentation universelle	81128	29,—
intelekt	81124	67,—
paristor	81123	20,50

F36: JUIN 1981

carte d'interface pour le Junior Computer:		
carte d'interface	81033-1	226,50
carte d'alimentation	81033-2	17,—
carte de connexion	81033-3	15,50
analyseur logique:		
circuit principal	81094-1 *	99,50
circuit d'entrée	81094-2	26,—
carte mémoire	81094-3	25,50
curseur	81094-4	38,50
affichage	81094-5	17,50
alimentation	80089-3	36,—
coq à campeur	81130	15,50
gong DQL	81135	20,50
coq à campeur "2"	81130	85,50

F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981

régulateur de vitesse pour maquette de bateau	81506	21,—
indicateur de crête pour HP	81515	18,—
générateur aléatoire simple	81523	28,50
sirène holophonique	81525	23,—
diapason électronique	81541	20,—
détecteur d'humidité	81567	19,—
tampons d'entrée pour l'analyseur logique	81577	24,—
voltmètre digital universel	81575	35,—
préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81570	51,50

F39: SEPTEMBRE 1981

Extension pour l'ordinateur jeux TV	81143	226,50
Jeux de lumière	81155	38,50
Compteur de rotations	81171	58,—
Baromètre "tout silicium"	81173	41,50
Testeur de continuité	81151	15,—

F40: OCTOBRE 1981

distancemètre multi-carte	81032	17,—
afficheur LCD	82011	19,50
extension de mémorisation pour l'analyseur logique	81141	45,—
afficheur à LED	82015	19,—
générateur de test	81150	18,50
chronoprocesseur universel:		
circuit principal	81170-1	48,50
circuit clavier + affichage	81170-2	36,—

F41: NOVEMBRE 1981

orgue junior		
alimentation	9968-5a	17,—
circuit principal	82020	41,50
FMN + VMN (fréquence + voltmètre)	81156	51,—
programmateur pour chambre noire	82004	26,50
générateur de fonctions	82006	25,—
cryptophone	81142	26,50
transverter 70 cm	80133	149,—
détecteur de métaux	82021	67,—

F42: DECEMBRE 1981

fréquencemètre de poche à LCD	82026	23,50
contrôleur d'obturateur	82005	44,50
programmateur d'EPROM (2650)	81594	17,50
high boost	82029	22,50
amplificateur téléphonique	82009	18,50
tempo ROM	82019	19,50

F43: JANVIER 1982

loupe pour fréquencemètre	82041	24,—
arpeggio gong	82046	19,—
module capacimètre	82040	24,—
boucle d'écoute		
émetteur	82039-1	25,—
récepteur	82039-2	21,50
synthétiseur: VCO	82027	52,50
eprogrammateur	82010	55,50

F44: FEVRIER 1982

fréquencemètre 150 MHz	82028	36,—
synthétiseur:		
VCA + VCF	82031	50,50
ADSR	82032	50,—
hétérophote	82038	19,—
amplificateur pour transverter 70 cm	82043	30,—
interface pour moulin à paroles	82068	19,—
thermostat pour bain photographique	82069	24,—
chargeur universel nicad	82070	24,50

NOUVEAU

F45: MARS 1982

récepteur france inter	82024	63,—
éolicon	82066	19,50
audio squelch universel	82077	22,50
synthétiseur:		
COM	9729-1a	48,—
alimentation	82078	43,50
carte de bus universelle (quadruple)	82079	40,—
DNR réducteur de bruit	82080	34,—
auto-chargeur	82081	23,50

eps faces avant

* générateur de fonctions	9453-6	30,—
** monoselektor	79039-F	17,50

* = *face avant en métal laqué noir mat*
** = *face avant en PVC adhésif*

ess software service

NIBLE-E	ESS004	15,—
pour le SC/MP: alunissage, bataille navale jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes	ESS005	25,—

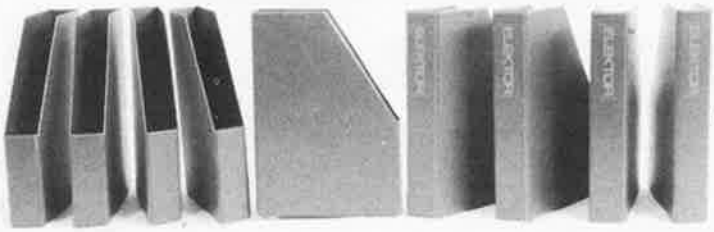
CASSETTES ESS

cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV	ESS007	50,—
cassette contenant 15 nouveaux programmes	ESS009	50,—

1- Le circuit imprimé du générateur de mire (EPS 80503) est désormais disponible au prix de 225 F.
2- Les EPS 9981 et 9144 sont épuisés.
3- La fabrication du 79517 est arrêtée depuis le 1er mai 1981. Le stock est limité, téléphonez-nous avant de passer commande.

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

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 à 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 (+ 8 F frais de port) à:
ELEKTOR, B.P. 53, 59270 Bailleul

ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

Prix: 30FF

Les Kits Donka

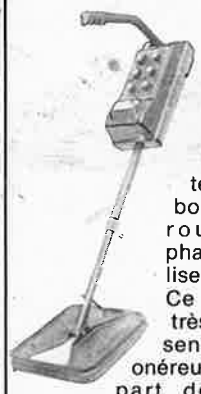
acer composants
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Poissonnière. Gares du Nord et de l'Est

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
A 200 m de la gare

DETECTEUR DE METAUX

Décrit dans ELEKTOR 41



Un détecteur de hautes performances équipé d'un discriminateur et d'une boucle de verrouillage de phase pour stabiliser la détection. Ce modèle est très stable, très sensible, moins onéreux que la plupart des modèles moins performants. Le kit comprend l'électronique + la poêle + le manche + le coffret de contrôle + le galvanomètre, etc.

KIT COMPLET 1430F

MOULIN A PAROLES

Décrit dans ELEKTOR 42

LA PAROLE DEVIENT: TMS 5100

C'est à partir d'un circuit intégré de TEXAS Instruments, le TMS 5100, que se construit ce synthétiseur de voix. Le signal de sortie est comparable à une voix humaine. Moyennant un circuit d'interface adéquat le montage est compatible avec la plupart des systèmes à microprocesseur

KIT COMPLET 1055F

FREQUENCEMETRE DE POCHE à LCD

Décrit dans ELEKTOR 42

100 Hz à 120 MHz dans le creux de la main !
Qu'il soit de poche n'empêche pas ce nouveau modèle d'être de classe : une première plage nous emmène jusqu'aux 4 MHz, fréquence limite pour la plupart des oscillateurs délivrant le signal d'horloge à nos microprocesseurs, la seconde jusqu'à 120 MHz couvre l'ensemble du domaine C.-Biste.

KIT COMPLET (sans coffret) 600F

elektor 45

5e année mars 1982

ELEKTOR sarl

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 77-48-04, Télex: 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 49/50 (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 d'articles, etc.)	ADM	= administration
		ABO	= abonnements

ABONNEMENTS: Elektor sarl

	France	Etranger
Abonnement 1982 complet	100 FF	120 FF par avion 180 FF
Avril à Décembre	74 FF	88 FF - 133 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:
Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

REDACTION EN CHEF. P. Holmes

REDACTEURS TECHNIQUES: J. Barendrecht, G.H.K. Dam, E. Krempelsauer, G. Nachbar, A. Nachtmann, H.A. Theunissen, P.I.A. Theunissen, K.S.M. Walraven

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 Defrance

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 inprimés, 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 drolts 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 buts 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 PE, Kent, U.K.
Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie
Elektor, Villanueva, 19, 1°., Madrid 1, Espagne
Distribution en France: NMPP
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
SIRET-313.388.688.000 19 APE 5112 ISSNO181-7450

© Elektor sarl — imprimé aux Pays Bas

décodage

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 semiconducteurs usuels:

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

$U_{CEO, max}$	20 V
$I_{C, max}$	100 mA
$h_{fe, min}$	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, 2N4129,

- "DUS" et "DUG" (Diode Universelle respectivement au Silicium et au Germanium) représente toute diode présentant 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 indifféremment µA 741, LM 741, MCS 41, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités
En donnant la valeur de composants, les virgules et les mutiples 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-)	=	10^{3}
M	(mega-)	=	10^{6}
G	(giga-)	=	10^{9}

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 = 0,000 000 000 0047 F
10 n = 0,01 µF = 10^{-8} F
La tension en continu des condensateurs 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 importante, 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° 46/Avril	→	**2 Mars**
n° 47/Mai	→	6 Avril
n° 48/Juin	→	3 Mai
n° 49/50 Juillet/Août	→	15 Juin

CX, la suavité du compresseur-expanseur pour disque

Au cours des années 70, les compresseurs-expanseurs se sont transformés en une sorte de "lessive toute audio". Les cassettes n'en ont plus l'exclusivité. Depuis un certain temps, on trouve aux Etats-Unis des disques gravés grâce au système déjà célèbre: le dbx. L'inconvénient que partagent ce système et les autres compresseurs-expanseurs tels que le High Com de Telefunken est leur mode de fonctionnement "matériel": en l'absence d'expanseur (décodeur) lors de la reproduction, la compression du signal enregistré est à peine audible.

Le disque longue durée conventionnel possède cependant, comparativement à la cassette compacte d'usage domestique, un rapport signal-bruit meilleur, ainsi qu'une plage de fréquences d'enregistrement plus étendue. Si on compare ces performances à celles des disques obtenus par enregistrement numérique, on se rend compte qu'elles sont encore nettement inférieures à ce qui tiendra lieu d'ici peu de référence-étalon. La différence de dynamique est d'au moins 20 dB. C'est cet abîme que CBS voudrait bien combler à l'aide de son compresseur-expanseur CX qui, dit-elle, permet un gain de 20 dB justement. Ce gain permet de faire passer l'étendue de la dynamique d'un microsillon ordinaire à 85 dB, valeur moyenne dans le monde de l'enregistrement numérique. Le clou de cette affaire réside cependant dans l'art et la manière qui régissent le fonctionnement de ce compresseur expanseur.

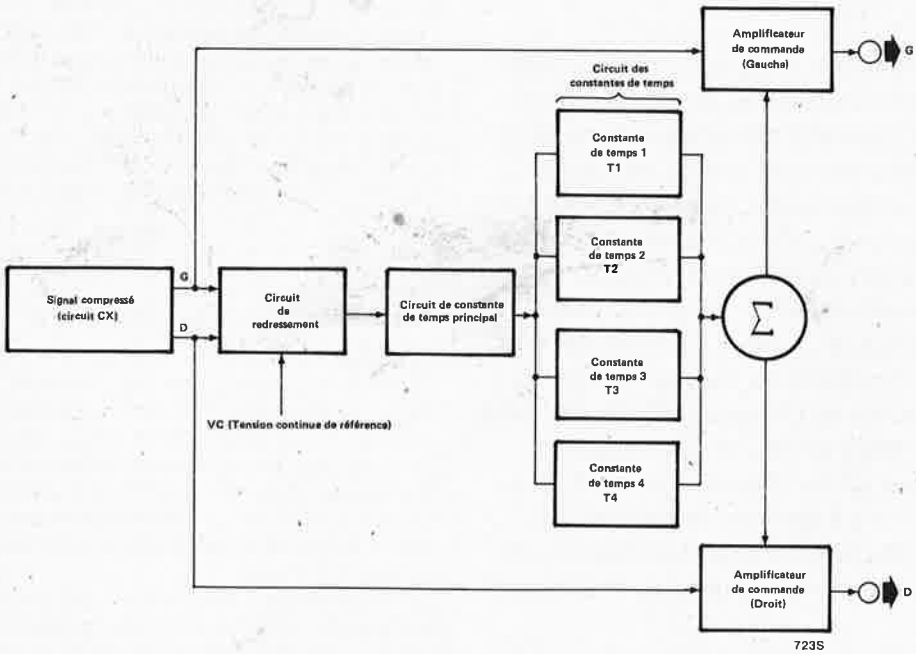
On obtient ce qui manque jusqu'à présent aux autres compresseurs-expanseurs, la compatibilité, en augmentant graduellement le comportement en dynamique auquel participent une constante de temps principale et quatre constantes de temps auxiliaires.

Un microsillon codé CX pourra être reproduit à une qualité sonore standard, même en l'absence d'un expanseur CX. Si on possède un expanseur CX, on bénéficiera de tout le gain de dynamique. Le système CX reste d'une délicatesse exemplaire en ce qui concerne le point le plus sensible du consommateur: son porte-feuille. Les fabricants de microsillons pourront se procurer un compresseur CX pour quelques milliers de dollars, compresseur par lequel ils feront transiter le signal lors du montage sonore de la matrice. CBS accorde gratuitement la licence de fabrication de microsillons suivant la technique de compression CX. De cette façon, un disque ne devrait pas coûter plus cher qu'auparavant. Quant au décodeur CX que l'amateur de haute fidélité intercalera entre sa table de lecture et son amplificateur, il devrait revenir moins cher que les autres systèmes réducteurs de bruit. L'illustration jointe représente le schéma synoptique d'un expanseur CX. Le redresseur et les constantes de temps peuvent être réalisés sans problème à l'aide de deux amplificateurs opérationnels quadruples et de quelques résistances 1 %, d'une poignée de condensateurs et d'un nombre minimal de diodes standard. Les deux amplificateurs de commande que l'on trouve dans l'un des prototypes d'un décodeur CX sont équipés d'un OTA-double de prix relativement élevé. Bien qu'il soit possible de faire un décodeur CX avec des composants discrets pour un prix abordable, un certain nombre de circuits intégrés spécifiques sont en cours de préparation pour un décodeur CX chez divers constructeurs, que ce soit National Semiconductor ou Signetics, la filiale américaine de Philips.

Dès que ces circuits intégrés spéciaux seront disponibles, leur montage en série dans les amplificateurs Hi-Fi et les récepteurs ne devrait entraîner que de très minimes dépenses supplémentaires, à peine le prix d'un microsillon ordinaire, prétend CBS. Il existe déjà en Europe une société disposée à prendre la licence pour la production de décodeurs: Telefunken à Hannovre (RFA). Aux Etats-Unis, la liste des premières firmes qui ont acquis la licence comprend, entre autres, Marantz et Phase Linear. En ce qui concerne les sociétés phono-éditrices, on remarque de nombreuses individualités dans le bateau CX car RCA, WEA (Warner Brothers) et TELDEC se retrouvent auprès de CBS. D'autres firmes du même secteur ont montré un intérêt que l'on pourrait qualifier de "sérieux". Cela n'a rien d'étonnant: le disque numérique à lecture optique va coûter des centaines de millions de dollars d'investissement aux fabricants de microsillons au cours des prochaines années, alors que le CX ne coûtera pratiquement rien, tout en permettant de prolonger de quelques années la vie des vieux microsillons en bon état.

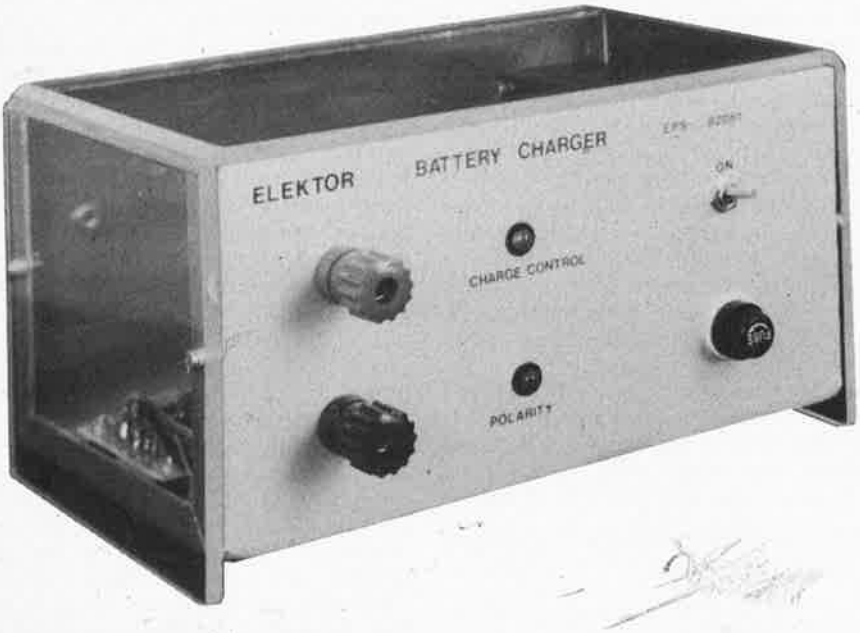
Que ce soit CBS justement qui tienne à freiner quelque peu l'expansion victorieuse de la technique PCM (modulation par impulsions codées) ne tient pas que du hasard, lorsque l'on sait que CBS s'enorgueillit à juste titre d'être la société qui a lancé le microsillon audio, invention dont elle a dû se sentir un peu responsable.

S723



autochargeur

chargeur et alimentation automatiques: 6 ou 12 V, 1 ou 3 A



Malgré le succès croissant des accumulateurs au nickel-cadmium (voir nos dernières éditions) les accumulateurs classiques au plomb restent intéressants à bien des égards; si l'on considère notamment le rapport puissance/prix et la simplicité de la procédure de charge, ce type de réservoirs d'énergie est même très avantageux. En outre, ils peuvent être montés en parallèle et en permanence (sans qu'il soit nécessaire de prévoir un circuit de commutation) avec l'alimentation secteur.
L'autochargeur est donc à la fois une alimentation et un chargeur d'accumulateurs au plomb, au-to-ma-ti-que . . . doté d'une protection contre l'inversion de polarité, d'une limitation du courant de charge, ainsi que de la tension, et d'un indicateur de charge et de polarité. Avec tout cela, il ne reste plus qu'à attirer votre attention sur le fait que, amateurs ou non du chargeur que nous allons décrire, il ne faut jamais traiter ce type d'accu avec légèreté (il n'y a que peu de risques) ou insouciance . . . ne cherchez ni à les désceller, ni à les détruire . . . ne les abondonnez pas n'importe où: le plomb est extrêmement polluant!

Les accumulateurs au plomb étanches et compacts sont très intéressants pour les modélistes. Les plus petits, (du type 6 ou 12 V, 1,1 Ah) peuvent être logés dans le compartiment "piles" de bien des appareils (TV, vidéo, lecteurs de cassettes, etc). Pour ce genre d'usage, les accus au plomb remplacent avantageusement les piles (ruineuses) et les accus au Ni-cad (nettement moins faciles à recharger). Plus faciles à recharger parce qu'ils peuvent rester en place dans l'appareil pendant la procédure de charge! Aussitôt que l'on coupe l'alimentation par le réseau, les accus prennent la relève, sans aucune espèce de commutation. En résumé, il suffit de mettre un accumulateur au plomb en place dans un appareil à alimenter. Lorsqu'il y a lieu de le recharger, on y connecte l'autochargeur qui tout en effectuant la charge, assurera l'alimentation de l'appareil concerné. Pour finir, on déconnecte l'autochargeur, et l'ensemble "accumulateur au plomb/appareil alimenté" redevient aussitôt autonome. Si l'on ne déconnecte pas l'autochargeur aussitôt la charge achevée, un courant assez faible entretient la pleine charge aussi longtemps que le chargeur reste branché; il n'y a aucune limite de durée . . .
Le circuit de l'autochargeur a été conçu de telle sorte que pour passer d'une tension de service de 6 V à une tension de 12 V, il n'y ait qu'un minimum de manipulations à effectuer. Il est également doté d'une protection tous azymuts: courts-circuits, inversion de polarité, mauvais branchement de l'accumulateur, absence de tension d'alimentation, etc. . . . Il devrait être impossible de détruire cet appareil (ou un accumulateur) par de mauvaises manipulations.
Une LED indique la mauvaise polarisation éventuelle de l'accumulateur, tandis qu'une autre LED s'allume aussitôt qu'un courant de charge s'écoule, et s'éteint dès que ce courant devient trop faible . . . ou en cas de court-circuit. Du côté des composants les choses se présentent bien aussi, puisqu'il n'y a que de l'ordinaire. Est-il encore besoin, après cette description élogieuse, d'évoquer le rapport performances/prix d'un tel appareil?

Accus étanches au plomb contre Ni-cad

Le recul du plomb face au cadmium-nickel dans les accus est assez déconcertant, le grand public (c'est nous, çà!) s'en est sans doute détourné à cause de la mauvaise disponibilité en petit format. En version "sèche", ce type d'accumulateur n'existe qu'à partir d'une capacité nominale d'1 Ah.
La technologie "au plomb" est déjà centenaire, et pourtant, elle présente bon nombre d'avantages par rapport à la technologie Ni-cad:

- la tension nominale d'une cellule est de 2 V, soit 66% de plus qu'un homologue en Ni-cad;

1

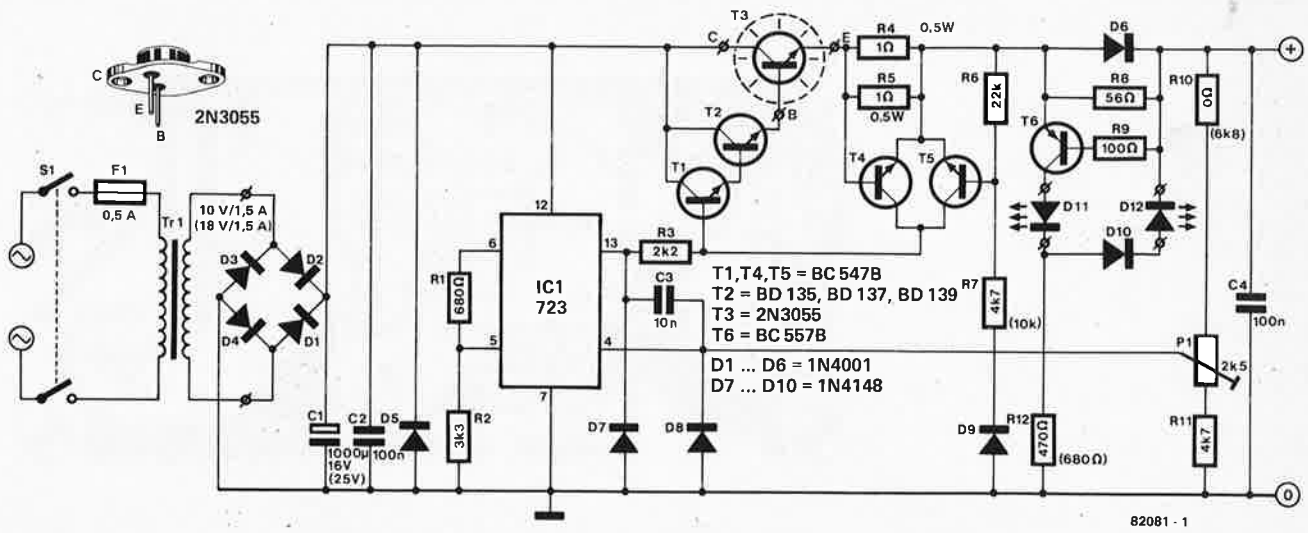


Figure 1. Le circuit de l'autochargeur; il s'agit en fait d'une alimentation bien stabilisée, bien protégée contre toutes les manipulations douteuses que ce genre d'appareils risque d'avoir à subir. Les valeurs indiquées entre parenthèses se rapportent à la version "12 V".

- la procédure de charge est facilement contrôlable par automatisme, grâce à une tension de consigne pour la fin de la charge,
- meilleures performances aux températures extrêmes;
- remarquable stabilité de la pleine charge: 50% de la capacité nominale sont encore disponibles après 16 mois de stockage à 20°C!
- Il n'y a pas de destruction partielle ou totale à craindre lors d'une inversion de polarité sur un accu entièrement déchargé.

Le stockage d'accumulateurs entièrement déchargés ne devrait pas excéder une durée de quatre semaines.

Il nous faut aussi évoquer quelques inconvénients de cette famille d'accumulateurs. nous avons déjà mentionné l'absence de petits formats; il faut ajouter une durée de vie légèrement inférieure à celle des accus Ni-cad. Alors que la plupart des constructeurs annoncent, pour les accus Ni-cad, 500 fois la pleine capacité, pour les accus au plomb on devra se contenter de 200 fois la pleine capacité, et mille cycles de recharge (avec décharge partielle).

Notons encore que les charges rapides sont aussi déconseillées que compliquées!

Précisons pour finir que si l'on ne s'intéresse pas aux accumulateurs étanches et à leur charge, on pourra faire usage de l'autochargeur comme chargeur d'accumulateur (6 ou 12 V) de voiture.

2

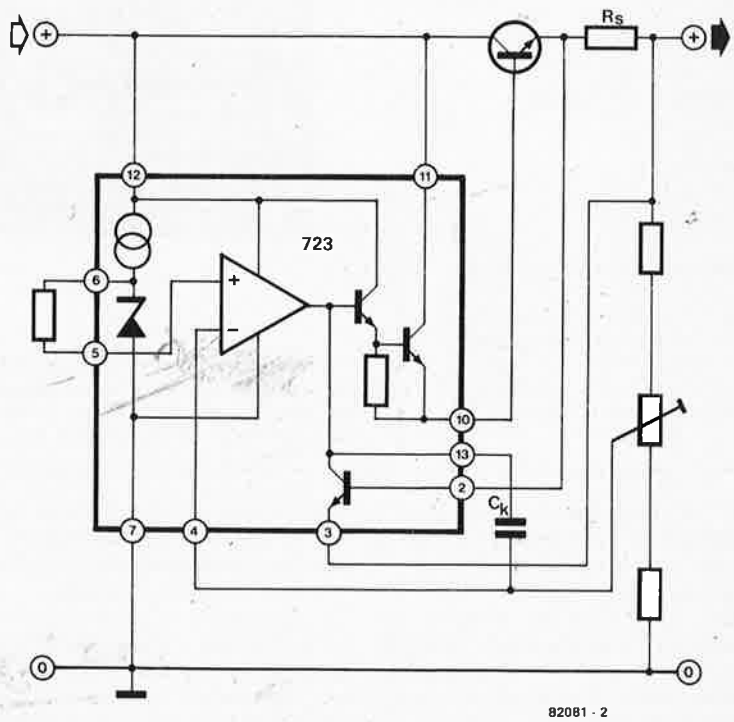


Figure 2. Voici à titre de comparaison un circuit d'alimentation standard conçu autour du 723.

Le circuit . . . bien protégé

L'automatisme pour la charge d'accumulateurs étanches est très simple: il suffit de veiller à ce que la tension de charge ne dépasse pas 2,3 V par cellule, ceci permet d'éviter toute surcharge. L'état de la décharge n'a aucune importance, contrairement à ce qui est le cas avec les accumulateurs au Ni-cad: il suffit donc d'une alimentation stabilisée! Reste à limiter le courant de charge, moins pour protéger l'accumulateur, qui, en principe, tolère des courants de charge élevés, que pour *protéger le chargeur* . . .

C'est l'inévitable 723 que l'on retrouve au coeur de l'autochargeur. Ses qualités ne sont plus à démontrer: notamment la précision du réglage de la tension de sortie et la limitation du courant. Reste le problème que pose l'inversion de polarité éventuelle d'un accumulateur, à laquelle ce circuit ne résisterait pas longtemps! Il est donc absolument nécessaire de prévoir un circuit de protection d'une part, et d'indication du courant de charge et de la polarité de l'accumulateur d'autre part.

La figure 1 montre ce à quoi nous ont conduit nos recherches. Si l'on compare ce circuit au "standard" de la figure 2, il apparaît clairement que nous sommes en plein dans la droite ligne du style

Liste des composants
Valeurs entre parenthèses: version "12 V"

Résistances:
R1 = 680 Ω
R2 = 3k3
R3 = 2k2
R4,R5 = 1 Ω/0,5 W, pour 3 A: 0,33 Ω/1 W
R6 = 22 k
R7 = 4k7 (10 k)
R8 = 56 Ω
R9 = 100 Ω
R10 = strap (6k8)
R11 = 4k7
R12 = 470 Ω (680 Ω)

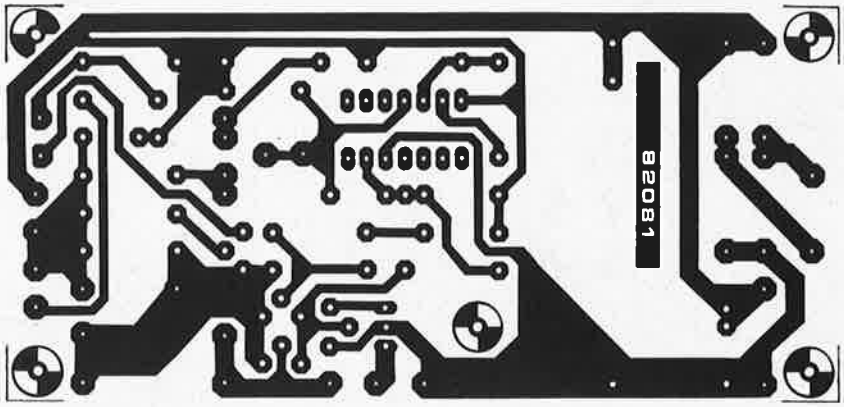
Potentiomètre ajustable:
P1 = 2k5

Condensateurs:
C1 = 1000 μ/16 V (25 V),
pour 3 A: 2200 μ/16 V (25 V)
C2,C4 = 100 n
C3 = 10 n

Semiconducteurs:
D1 . . . D6 = 1N4001, pour 3 A: 1N5401
D7 . . . D10 = 1N4148
D11,D12 = LED
T1,T4,T5 = BC 547B
T2 = BD 135, BD 137, BD 139
T3 = 2N3055, pour 12 V/3 A: 2 x 2N3055
T6 = BC 557B
IC1 = 723

Divers:
Tr1 = Transformateur d'alimentation
pour
6 V/1 A: 10 V/1,5 A au secondaire
12 V/1 A: 18 V/1,5 A au secondaire
6 V/3 A: 10 V/ 5 A au secondaire
12 V/3 A: 18 V/ 5 A au secondaire
S1 = Interrupteur secteur bipolaire
F1 = 500 mA retardé

3



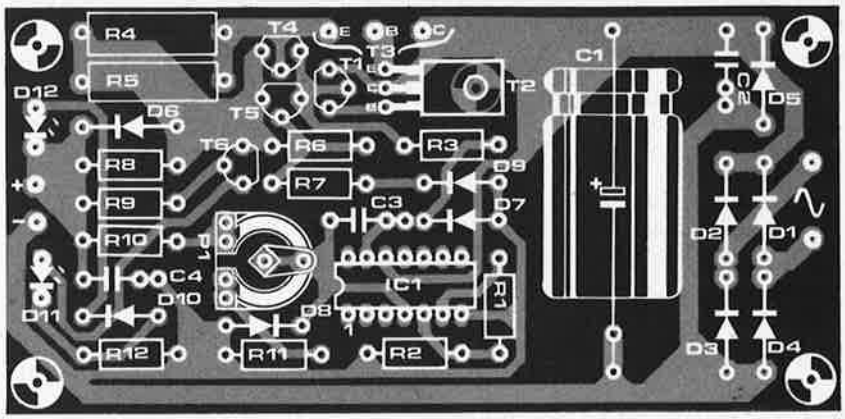


Figure 3. Dessin du circuit imprimé de l'autochargeur. Seuls quelques composants doivent être modifiés pour l'adapter aux différentes versions possibles (tension de sortie de 6 ou 12 V, courant de sortie de 1 ou 3 A). La liste des composants donne entre parenthèses les valeurs de la version "12 V", ainsi que celles de la version "3 A".

"elektor": *le savoir-faire . . . mieux!*
Le supplément de circuiterie est à mettre au compte de la protection contre les tensions négatives, dans les cas d'une inversion de polarité de l'accumulateur. Il sera facile de convenir avec nous que moins il y a de broches connectées, moins il y en aura à protéger. Le 723 sert bien sûr de source de tension de référence; l'amplificateur opérationnel, l'étage de sortie et la limitation de courant sont quant à eux réalisés en technologie discrète. les transistors T1 . . . T5, et les composants associés.
La tension de référence d'une valeur nominale de 7,15 V (broche 6) est ramenée par le diviseur R1/R2 à une valeur de 6 V sur la broche 5, ceci afin de pouvoir fournir une tension de sortie de 6,9 V pour la version 6 V de l'autochargeur. La broche 5 est celle de l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel que contient le 723. La tension de sortie est réinjectée sur l'entrée inverseuse (broche 4), via le pont diviseur R10/R11.

Entre cette broche 4 et la broche de sortie (broche 13) on trouve aussi le classique condensateur (C3) contre les tendances à l'auto-oscillation.
Ce sont les diodes D7 et D8 qui assurent la protection contre les inversions de polarité de l'accumulateur, en ramenant une éventuelle tension négative à un potentiel de 0,7 V. L'étage d'amplification de courant est du type Darlington à trois transistors (T1 . . . T3). La puissance à dissiper, résultant de la différence de potentiel entre la tension non régulée aux bornes du condensateur de charge C1, et la tension (mais aussi le courant) de sortie, n'est pas excessive pour un transistor du type 2N3055 (T3).
La limitation du courant de sortie est effectuée par T4. Aussitôt que la chute du potentiel relevé par les résistances R4/R5 (qui fonctionnent en senseur de courant) atteint environ 0,6 V, T4 se met à conduire, "suçant" ainsi le courant de commande de la base de T1, de sorte que le courant de sortie du circuit ne pourra plus croître au delà de sa valeur momentanée.

Et pourquoi y-a-t'il ce transistor T5 en parallèle sur T4? En temps normal, celui-ci est bloqué, du fait que sa base ne peut pas recevoir de potentiel plus positif que celui de son émetteur. En temps normal . . . c'est à dire tant que l'accumulateur est convenablement polarisé! Lorsque par contre on en inverse la polarité, D9 est polarisée dans le sens direct, et le transistor reçoit via R7, un courant de base suffisant pour qu'il se mette à conduire, court-circuitant aussitôt la tension base-émetteur T1 . . . T3, ceux-ci sont alors suffisamment bloqués pour que nous puissions affirmer que notre but est atteint: lorsque l'accumulateur est mal polarisé, il ne reçoit pas de courant de charge. Sans ces mesures de précaution, il faudrait compter avec un court-circuit pur et simple de l'accumulateur par D5 . . . ou D3 et D2 (si D5 n'était pas prévue). D5 est justement une diode de protection de la broche 12 du circuit intégré.
Il nous reste à élucider le fonctionnement de l'étage indicateur. La diode D12 est inactive lorsque tout est normal,

4

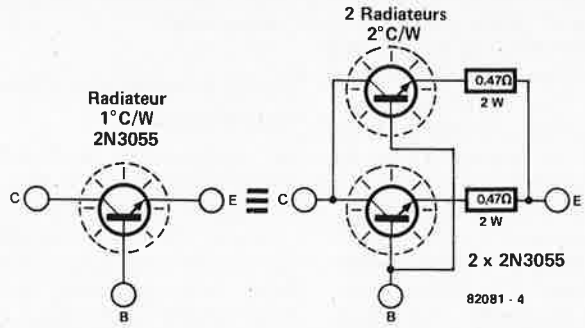


Figure 4. Dans certains cas (voir texte), il est nécessaire de remplacer T3 par deux transistors. Si l'on monte T3 sans rondelle isolante (mica), mais avec de la pâte thermoconductrice à même un radiateur ayant une résistance thermique inférieure à 1°C/W, on peut se contenter d'un seul transistor.

5

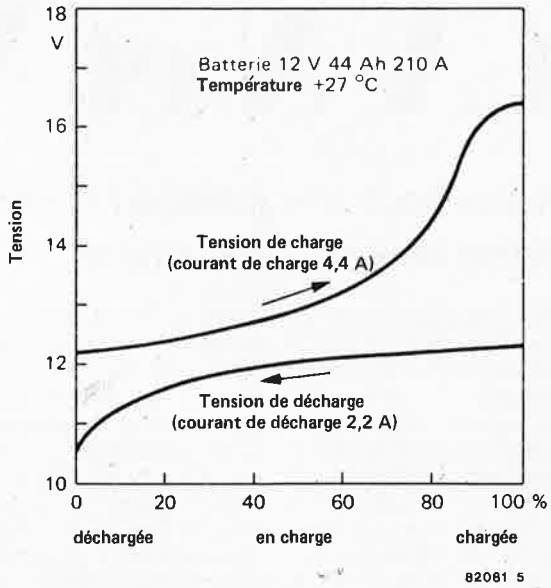


Figure 5. Courbe d'évolution de la tension nominale fournie à (oú délivrée par) une batterie de 12 V. Pour obtenir la charge intégrale d'une batterie de voiture de 12 V, la tension de sortie de l'autochargeur devra être de 16 V à vide.

et ne s'allume que lorsque la pince crocodile "+" se voit appliquer un potentiel négatif, alors que la pince crocodile "—" reçoit un potentiel positif: la polarité de l'autochargeur a été inversée (par inattention . . . ou pour "voir s'ils disent bien la vérité dans leur article!") . . .

D11 est montée dans le circuit du collecteur de T6, et s'allume donc lorsque celui-ci se met à conduire, c'est à dire lorsque la chute de tension sur R8 atteint la valeur de la tension de seuil base-émetteur (0,6 V environ) de ce transistor. 56 ohms est une valeur relativement élevée pour R8, et ce seuil sera donc atteint assez rapidement: un courant de sortie de 10 mA suffit déjà. De ce fait, cette LED D11 constitue un remarquable indicateur de charge: dès qu'un courant digne de ce nom est prélevé à la sortie de l'autochargeur, elle s'allume. D6 est montée en parallèle sur R8, afin de permettre au courant de charge d'atteindre une valeur supérieure à 10 mA.

Lorsqu'il ne s'écoule aucun courant de charge, D11 ne s'allume pas (l'accu étant chargé, ou déconnecté), ou encore lorsqu'il y a inversion de polarité, ou court-circuit en sortie de l'autochargeur.

Les versions 1A

Nous avons déjà mentionné qu'il existait deux versions possibles de l'autochargeur: 6 V ou 12 V. Le schéma et la liste des composants comportent entre parenthèses les valeurs à modifier pour la version "12 V". Hormis le transfo et le condensateur de charge, il n'y a que trois résistances concernées: R7, R10 et R12. Pour préparer la charge d'accumulateurs de 6 V, il faut ajuster la tension de sortie de l'autochargeur à 6,9 V (± 0,1 V), à l'aide de P1 et *hors charge!* Tandis qu'avec des accumulateurs de 12 V, c'est à 13,8 V (± 0,1 V) qu'il faut amener la tension de sortie à vide. Le transistor T3 requiert un refroidissement proportionnel au courant: pour la version 1 A, un radiateur de taille relativement modeste suffira (la face arrière du boîtier de l'autochargeur, s'il est métallique, pourra faire l'affaire, à condition que le transistor n'y soit pas relié galvaniquement).

Les versions 3 A

Les versions 6 V et 12 V diffèrent dans la catégorie 3 A sur les mêmes points que dans la catégorie 1 A. Pour être en mesure de fournir un courant de sortie de cette intensité, il faut adapter le transformateur, le condensateur de charge C2, les diodes D1 . . . D6 et R4/R5. Les valeurs requises pour ces composants sont indiquées dans la liste. Le refroidissement de T3 devra être à la hauteur également; pour une tension de sortie nominale de 6 V, le radiateur aura une résistance thermique de 2°C/W, ce qui permettra une dissipation suffisante, même en cas de court-circuit durable. En 12 V, la puissance de dissipation du transistor sera fortement sollicitée: en cas de court-circuit, il faut compter environ 50 W que T3 aura à "suer" sans broncher. Si le court-circuit n'excède pas une durée de quelques minutes, la résistance thermique du radiateur pourra être de 1,5°C/W. S'il faut s'attendre à des courts-circuits durables, il est nécessaire de prévoir une répartition, entre deux transistors, de la puissance à dissiper. La figure 3 indique comment faire.

La charge des accus

La version 3 A se prête particulièrement bien à la charge des accumulateurs pour automobiles: de huit heures du soir à huit heures du matin, on peut charger 36 Ah, avec les tensions de sortie indiquées, 6,9 V et 13,8 V, on peut recharger des batteries de voiture jusqu'à 75% de leur capacité nominale. Ce qui doit suffire pour remettre en circuit une batterie à plat.

On notera aussi qu'avec ces valeurs, l'accumulateur à charger pourra rester connecté indéfiniment sans dommage.

Si l'autochargeur ne devait servir qu'à recharger des batteries de voiture, rien n'interdit d'augmenter la valeur de la tension de sortie. A raison de 2,4 V par cellule, l'accumulateur pourra être rechargé jusqu'à 80% de sa valeur nominale, tandis qu'avec 2,65 V par cellule, on peut espérer une recharge intégrale. Comme indiqué précédemment, une fois la charge proprement dite terminée, l'accumulateur peut rester connecté sans limite de durée et sans risque, *avec les valeurs indiquées alors.* Mais par contre, s'il est question de *charge intégrale,* il ne peut plus être question de durée illimitée; ainsi, lorsque l'on soumet une batterie à une charge nocturne sous 8 ou 16 V, selon la tension nominale, il ne faudra pas oublier de la déconnecter le lendemain matin.

Les composants R4 et R5 peuvent être remplacés par une résistance unique, d'une valeur de 0,47 ohms par exemple, mais d'une puissance de dissipation deux fois plus élevée: 1 W (pour 1 A).

La couleur des LED n'a aucun importance pour le fonctionnement du circuit. Sur notre prototype, nous avons utilisé une LED rouge pour D12, et une LED verte pour D11.

conversion A/N et N/A

Quelques circuits intégrés performants pour une jonction élégante entre deux mondes parallèles: le numérique et l'analogique

Que les techniques et technologies numériques (présentées trop souvent sous le vocable "digitales") soient à la mode, cela ne fait de doute pour personne. Mais lorsque l'on considère que nous autres humains sommes des analogiques invétérés, il apparaît aussitôt que d'une manière ou d'une autre, la jonction entre les deux mondes est absolument indispensable et qui plus est, pose certains problèmes aussi spécifiques que délicats.

L'intérêt présenté par le numérique réside essentiellement dans la facilité et la rapidité de manipulation, de stockage et de traitement des informations numériques. Pour que ces avantages puissent être mis à profit par l'amateur, il lui faut disposer de techniques de conversion numérique/analogique et analogique/numérique pratiques. Grâce à certains semiconducteurs spécialisés que nous nous proposons d'étudier dans cet article, les perspectives ouvertes dans ce domaine sont particulièrement réjouissantes.

Nous ne prétendons pas aborder ici un domaine nouveau et vierge; bien au contraire, conscients de l'impact énorme des techniques numériques dans l'électronique de Mr Tout le Monde, il nous a semblé intéressant de rappeler quelques principes et de les étendre à des applications générales, à la portée des initiatives personnelles de nos lecteurs. Entre les fréquencemètres, thermomètres, voltmètres et autres mètres numériques, les systèmes à microprocesseur d'une part et la réalité analogique d'autre part, il faut au moins une conversion A/N. La mise en œuvre des techniques numériques dans le domaine de l'audio a permis en quelque sorte une *redécouverte* de la conversion. On en trouve un exemple éloquent dans une publication (qui date déjà de 1978) d'Elektor concernant une chambre de réverbération digitale. Ce circuit fait appel à la conversion des données par modulation et démodulation delta. Les informations, sous forme numérique, sont retardées à l'aide de circuits spéciaux (à ce propos, nous signalons que cette chaîne de temporisation pourrait être réalisée maintenant à l'aide de RAM dynamique... mais laissons cela!).

Transmission d'informations numériques

Le principe de la transmission des informations est en gros toujours le même: il y a une source, qui est généralement l'émetteur lui-même, un canal de transmission et un récepteur. Ceci est exact tant que nous considérons *les informations sous forme numérique* à l'entrée, au cours et à la fin de la chaîne. Toutes les manipulations sont permises... par exemple, un système à microprocesseur qui assure le retard d'un signal. La nature du canal de transmission et de traitement est donc étroitement liée au type de manipulation souhaitée.

Il nous faut préciser que la transmission peut se faire de deux manières radicalement différentes: il s'agit du mode série et du mode parallèle. Le choix entre les deux modes, voire leur combinaison, dépend du type d'application. Mais revenons-en à l'essentiel: à savoir la conversion dans les deux sens. Nous

1

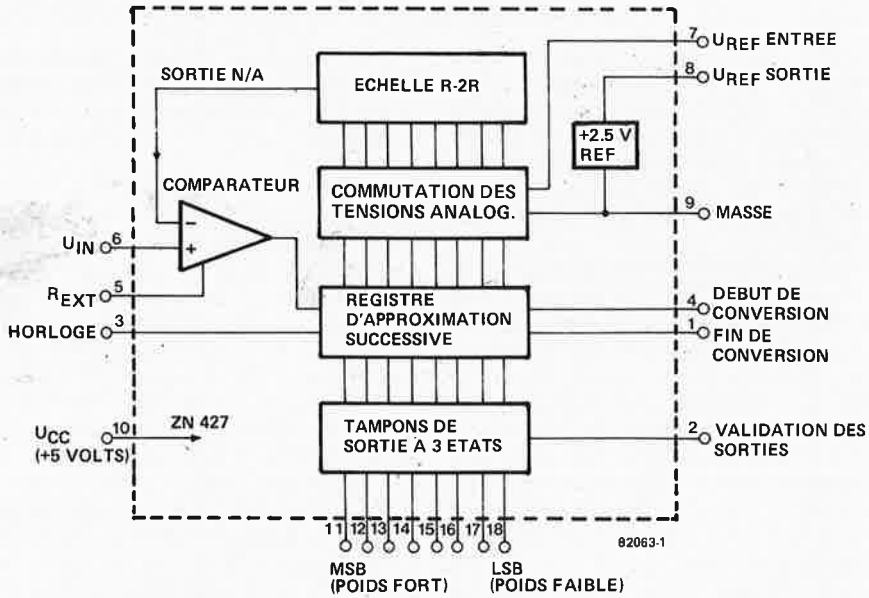


Figure 1. Schéma de la structure interne d'un convertisseur analogique/numérique du type ZN 427; le procédé est celui des approximations successives, par puissances de 2.

allons nous limiter à deux circuits intégrés convertisseurs.

Conversion A/N

Les principes de la conversion A/N peuvent être répartis en deux catégories. D'une part, on s'attache à obtenir un signal analogique proportionnel au signal à convertir (qui est analogique lui aussi); dans un deuxième temps, on procède à la conversion en numérique proprement dite. La valeur intermédiaire, qui sera un "temps", une durée ou une fréquence, est numérisée par un procédé fort simple. On pourrait donc parler de *conversion A/N avec valeur analogique intermédiaire proportionnelle.* Font partie de cette catégorie les conversions à pente simple ("single slope"), double pente ("dual slope") et tension-fréquence. Les moyens mis en œuvre sont simples et permettent pourtant une précision relativement grande. La durée de conversion est de 1 . . . 100 ms, ce qui est long! Les convertisseurs sont intégrés à grande échelle et du type à sorties codées, disponibles en BCD, BCD multiplexé, 7 segments, 7 segments multiplexés et sont utilisés le plus souvent dans les applications dont la fonction est d'afficher des valeurs numériques.

D'autre part, il y a le procédé qui consiste à comparer l'amplitude du signal à une valeur de référence. Cette catégorie pourrait être qualifiée de *conversion A/N comparative,* dans laquelle on trouve les convertisseurs compteurs, itératifs et à conversion directe. L'avantage de ce procédé apparaît dès qu'on en examine le principe: il s'agit de subdiviser la référence évoquée précédemment en "pas" successifs, au cours desquels on effectue la comparaison entre le signal à convertir et la valeur de référence instantanée. La durée de la conversion est de 85 ns dans le meilleur cas! Mais on notera que du fait de cette itération, la durée n'est pas variable...

Le circuit intégré ZN 427 (fabriqué par Ferranti) est destiné à effectuer ce type de conversion par approximation successive. La figure 1 en illustre la structure interne. Avec le procédé itératif, la référence est subdivisée en pas dont la progression se fait selon les puissances de deux. On fait appel pour cela à une référence de tension (V_{REF}) et un réseau de résistances R-2R. Les tensions de comparaison sont appliquées à un comparateur, dont la sortie délivre un niveau logique qui constitue le résultat de la comparaison. Celui-ci est délivré à la sortie par un tampon à 3 états. Le bloc appelé "registre d'approximation successive" dans la figure 1 comporte un compteur en anneau qui fait avancer le comptage des pas et assure la commande de mise en service de la tension de comparaison et des tampons de sortie. La fréquence d'horloge, indispensable, est fournie par un circuit extérieur, de même que les signaux de contrôle "fin/début de conversion".

2

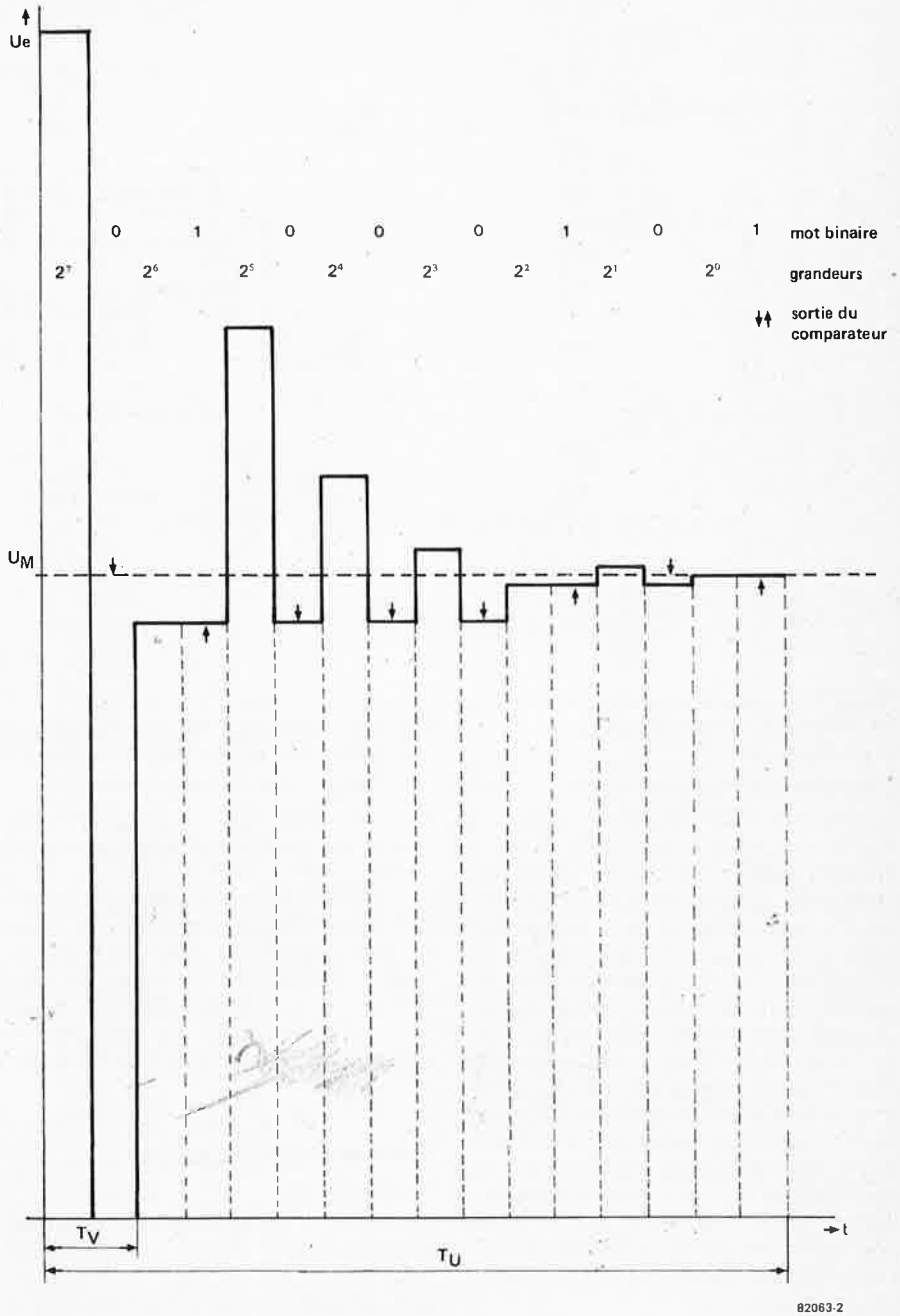


Figure 2. Exemple de conversion d'une grandeur analogique en une valeur binaire (ici l'octet 01000101).

La conversion se déroule comme suit: le signal de commande "début de conversion" remet le registre d'approximation successive à zéro. Ensuite, la tension de comparaison est appliquée au comparateur: elle sera égale à la moitié de la valeur maximale tolérée. Si cette tension est inférieure à la tension à convertir (V_{IN}), la sortie du comparateur passe au niveau logique haut. Si pas contre V_{REF} est supérieure, la sortie du comparateur passe au niveau logique bas. De manière que maintenant, on sait dans quelle moitié de la plage de conversion se situe la tension à convertir.

L'étape suivante consiste à appliquer une nouvelle tension de comparaison égale *à la moitié de la moitié validée par la première comparaison.* Entre-temps, si le niveau logique résultant de la première comparaison était bas, il faut que la tension de comparaison soit mise hors service momentanément, puisque, lors de la prochaine comparaison, sa valeur sera égale à la moitié de la première tension V_{REF}. Si par contre, le niveau logique résultant de la première comparaison était haut (V_{REF} plus petite que V_{IN}), c'est *dans la moitié supérieure* de la plage de conversion que se fera la comparaison suivante. Par

3

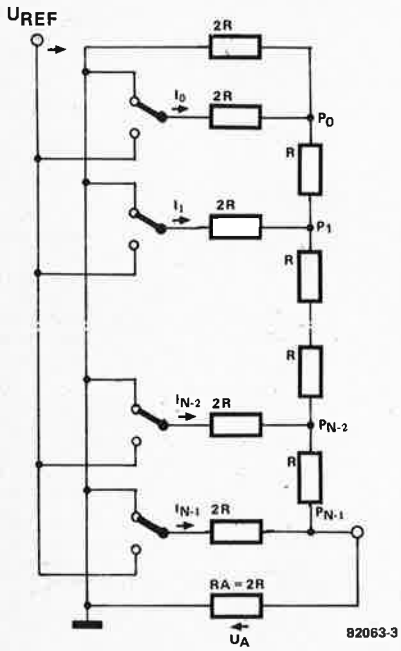


Figure 3. La conversion numérique/analogique est effectuée à l'aide d'une échelle de résistances R-2R.

4

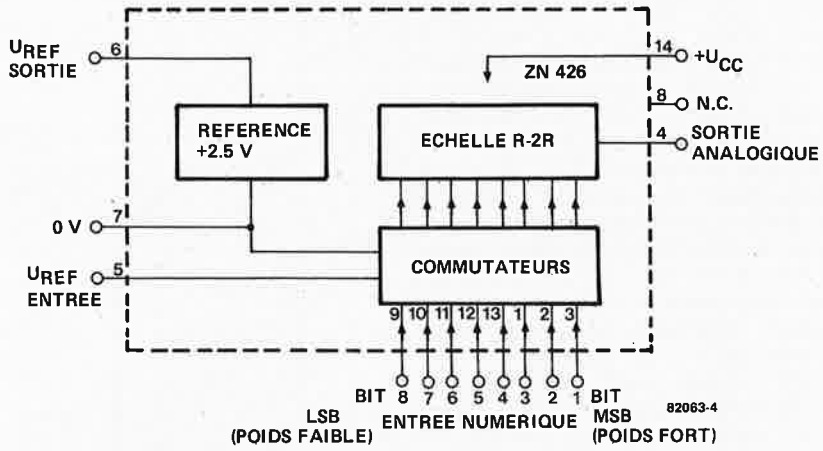


Figure 4. Schéma de la structure d'un convertisseur numérique/analogique du type ZN 426. La conversion est effectuée selon le même principe qu'en figure 3.

conséquent, la deuxième valeur de V_{REF} sera égale à une fois et demie la première valeur. Les comparaisons sont effectuées jusqu'à ce que la dernière tension de référence soit une valeur équivalente à 2^0. A ce moment là, le nombre de pas de comparaison est égal à celui du mot de code binaire. Comme nous l'avons déjà dit, la durée de conversion T_C est indépendante de l'amplitude du signal à convertir et elle sera égale à N x T_V, où N est le nombre de bits du convertisseur et T_V le temps que prend le passage d'une valeur de comparaison à la suivante. La figure 2 illustre cette procédure. La durée de conversion est de 15 µs avec le ZN 427 (y compris les signaux de début et de fin de conversion.

Conversion N/A

Dans la description que nous avons faite de la conversion A/N, nous avons parlé de la conversion N/A qui en fait partie puisqu'il y a comparaison et approximation à l'aide de V_{REF}. La figure 3 illustre le principe de cette conversion numérique/analogique. Chaque point nodal $P_0 \ldots P_{N-1}$ est relié à la masse par une résistance de valeur 2R. Les courants partiels de chaque branche du réseau ont à parcourir la résistance de charge R_A, d'où résulte une tension U_A déterminée comme suit

$$U_A = 2/3 \cdot U_N \cdot Z/2^N$$

où Z est la valeur à convertir, N le nombre de puissances de 2 (et aussi le nombre de pas de conversion), si l'on considère que le réseau de résistances est organisé selon les puissances de $2^0 \ldots 2^{N-1}$.

La figure 4 illustre la structure interne du circuit intégré convertisseur numérique/analogique. Il s'agit d'un convertisseur 8 bits dont le réseau de résistances est constitué des huit étages $2^0 \ldots 2^7$. La durée T_V évoquée précédemment est de 2µs pour le ZN 426.

Transmission de données numériques

La figure 5 est le schéma d'un circuit de transmission avec un convertisseur A/N ZN427 et un autre convertisseur N/A ZN426. Ces circuits intégrés sont désormais facilement disponibles, si l'on fait abstraction de l'inertie de certains milieux soit-disant spécialisés dans la diffusion des composants électroniques.. Ces circuits ne coûtent pas cher ... bzzz ... grumble... bzz..., non, ils ne coûtent pas cher! et se prêtent bien aux applications dans le domaine des basses fréquences. Du fait que le temps de conversion analogique/numérique est typiquement de 15µs (avec une fréquence d'horloge de 600 kHz), il n'est pas nécessaire de disposer d'un circuit d'échantillonnage et de blocage. Si toutefois, on est amené à traiter des signaux qu'il est nécessaire de "maintenir" pendant un certain temps, le circuit de la figure 8 pourra être mis à contribution. Nous ne pouvons pas couvrir ici tous les détails de la conversion; aussi nous vous renvoyons aux fiches de caractéristiques, excellentes en l'occurrence, éditées par le fabricant.

Lorsque l'on examine le diagramme des impulsions de la conversion N/A, on s'aperçoit que l'impulsion de début de conversion doit répondre à certains critères par rapport aux flancs du signal d'horloge. Le circuit de la figure 5 comporte une logique de synchronisation idoïne. Celle-ci va même jusqu'à permettre à l'horloge système et à l'horloge données d'être *asynchrones.* L'explication qui va suivre est illustrée par le diagramme d'impulsions de la figure 6.

Logique de mise en forme des impulsions

La fréquence d'horloge du système à microprocesseur hôte pourra par exemple servir "d'horloge-système". Ici, nous avons pris comme référence une fréquence de 6,144 MHz qui devient fréquence d'horloge-système à 2,048 MHz, soit le tiers exactement. La fréquence maximale pour l'horloge-système du convertisseur A/N est de 900 kHz. Les bascules FF1 ... FF3 opèrent une division par 4 et un déphasage, de sorte qu'à la sortie Q de FF1 et FF3 nous trouvons deux signaux de 512 kHz, déphasés de 90°. Le signal 2 attaque l'entrée horloge du convertisseur; la durée de la conversion est de 17,6 µs.

Lorsque le niveau logique de l'entrée de validation de l'horloge-données est haut, les impulsions d'horloge-données sont mémorisées par FF4. Lors du flanc ascendant du signal 3, l'impulsion

5

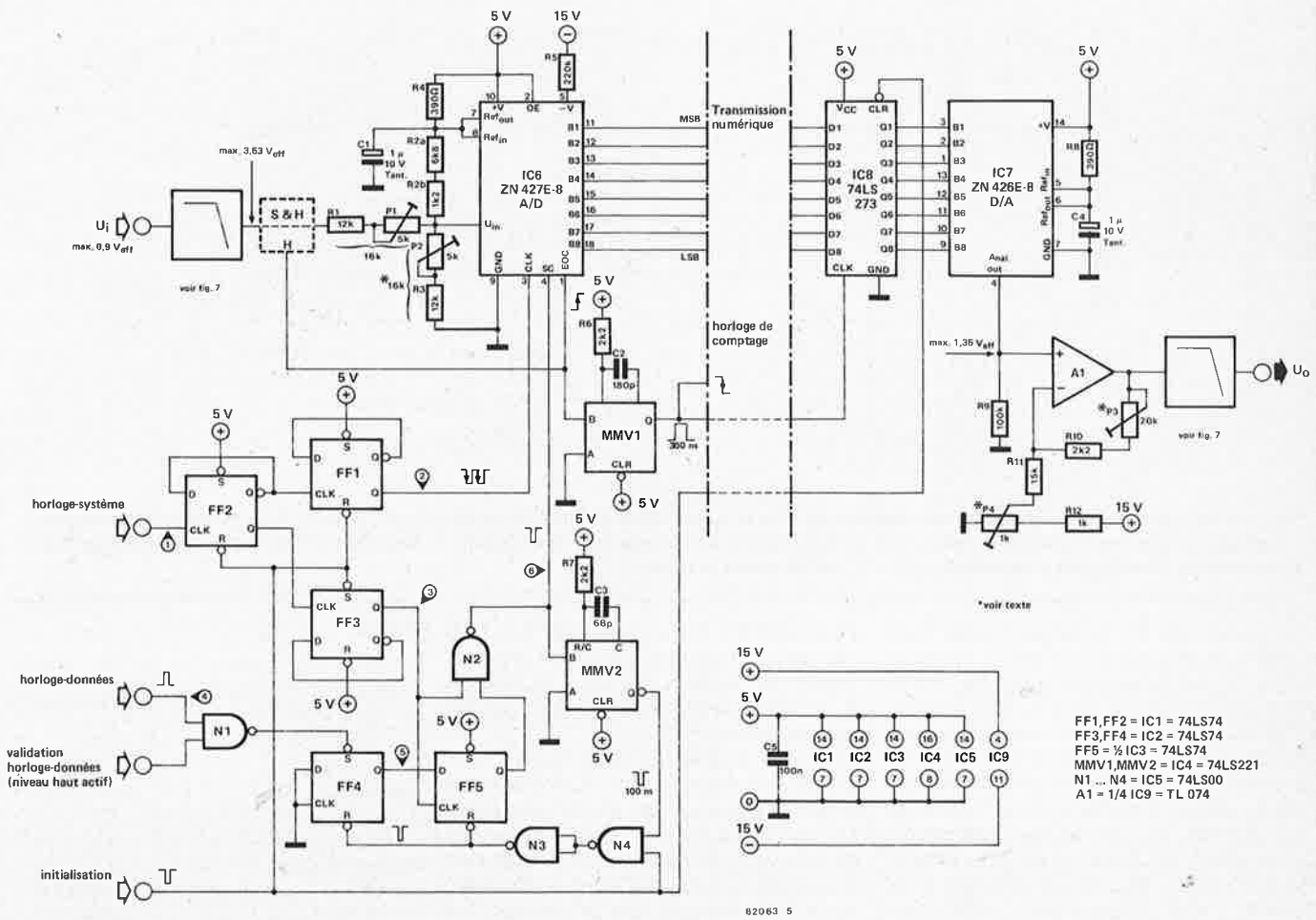


Figure 5. Le circuit de transmission de données numériques, doté d'un système de conversion numérique/analogique à la sortie, et de conversion analogique/numérique à l'entrée. Le circuit échantillonneur-bloqueur n'est nécessaire que si le signal analogique à traiter évolue de plus d'un LSB pendant le temps de conversion (voir également la figure 8).

d'horloge-données parvient inversée à l'entrée SC (Start Conv. = début de conversion) du convertisseur A/N. Ensuite, FF4 et FF5 sont initialisés par le monostable MMV2. Lorsque la conversion est achevée, l'impulsion SC suivante peut être transmise. De telle sorte que l'impulsion d'horloge-données est dans tous les cas synchronisée avec le signal d'horloge du système. Les autres contraintes imposées par le fabricant sont également respectées.

Il nous faut préciser ou rappeler, à propos de la fréquence d'horloge-données, qu'il y a une loi exigeant que la fréquence du signal d'échantillonnage soit au moins deux fois supérieure à la plus haute fréquence du signal à transmettre (théorie de Shannon). S'il s'agit d'un signal vocal dont la fréquence n'excède pas 300 . . . 3 400 Hz, par exemple, la fréquence d'échantillonnage minimale sera de 6 800 Hz. Pour des raisons pratiques, on choisit le plus souvent une fréquence de 8 kHz dans ce cas précis.

Pour la transmission d'un signal musical, les exigences sont bien plus grandes. Si l'on considère qu'une bande passante de 16 kHz est suffisante, il n'en est pas moins vrai que le convertisseur est déjà fortement sollicité; nous voulons pour preuve que si la bande passante doit effectivement être de 16 kHz, il faudra une fréquence d'horloge-données de 32 kHz au moins... le temps de conversion laissé au circuit intégré n'est donc plus égal qu'à la moitié de la durée qui sépare deux impulsions d'horloge-données!

Conversion A/N et N/A

Les procédés courants ont maintenant été tous décrits (tant bien que mal... rien ne remplace la pratique, surtout dans ce domaine). Pour tout complément d'information, nous vous renvoyons à la bibliographie.

Précisons encore que pendant les 17,6 µs de conversion, la sortie EOC (End Of Conversion) reste au niveau logique bas. Dès la fin de la conversion, cette sortie passe au niveau logique haut, ce qui déclenche MMV2. Ce dernier délivre alors une impulsion baptisée New Data Ready, appliquée comme signal d'horloge à l'étage intermédiaire IC8. Cette dernière impulsion, de même que l'impulsion Clear (remise à zéro) sont transmises sans être influencées d'une manière ou d'une autre par la logique environnante.

Interface analogique

Nous avons déjà évoqué l'éventualité d'un circuit échantillonneur-bloqueur pour l'interfaçage analogique. Quelles adaptations doit subir le signal d'entrée analogique avant de pouvoir être numérisé? Laissons l'échantillonneur-bloqueur de côté pour l'instant; il nous faut absolument un filtre passe-bas à flanc raide et un réseau de résistances pour déterminer les paramètres à l'entrée; les deux mêmes éléments sont indispensables à la sortie.

6

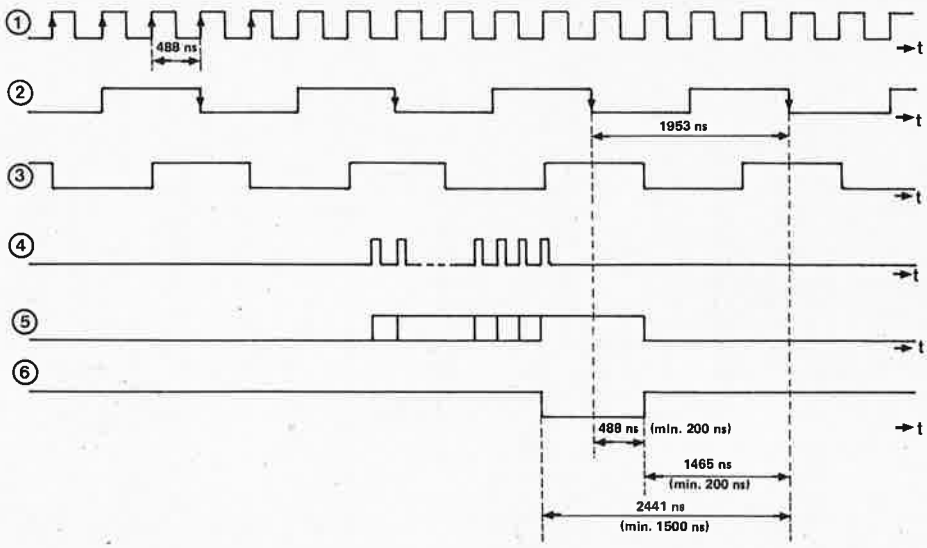


Figure 6. Chronogramme du circuit de commande et de mise en forme des impulsions de contrôle. Celui-ci est capable de recevoir des signaux d'horloge données et système asynchrones. La quatrième ligne donne un exemple de cet aspect: la fréquence de l'horloge-système correspond à une fréquence d'horloge d'un microprocesseur à 6,144 MHz (soit le triple).

Le réglage de P1 et P2 est fait de telle sorte que des signaux d'entrée symétriques ayant une amplitude de ± 5 V (soit 3,53 V_{eff}) puissent être traités. Plus ou moins 5 V correspondent aux limites de la conversion (± FS = pleine échelle). Les sorties de données d'IC6 sont reliées directement aux entrées de données d'IC8. Après l'application d'un signal SC de longueur suffisante, la conversion a lieu et les données à la sortie d'IC8 peuvent être examinées. Appliquer −4,9805 V (soit −FS + ½LSB) à R1 et ajuster P1 de telle sorte que la sortie Q8 oscille entre les deux niveaux logiques, tandis que toutes les autres sorties sont au niveau logique bas. Appliquer ensuite + 4,9414 V à R1 (cette fois c'est FS − 1½LSB) et ajuster P2 de sorte que la sortie Q8 varie entre les deux niveaux logiques, tandis que toutes les autres sorties sont au niveau logique haut. Cette procédure devra être répétée au moins une fois. Le tableau 1 récapitule de façon schématique la relation entre l'évolution d'un signal analogique et celle de son homologue numérique.

Le signal analogique à la sortie d'IC7 parvient d'abord à A1. P3 permet de régler la tension de sortie maximale. La symétrisation du signal de sortie est effectuée à l'aide de P4. Il faut pour cela mettre toutes les entrées, sauf B1, au niveau logique bas. A présent, P4 peut être réglé de sorte que la tension de sortie de A1 soit nulle (voir également le tableau 1).

Filtre passe-bas

A l'entrée et à la sortie d'un système de transmission numérique pour signaux audio, on trouve en règle générale un filtre passe-bas du cinquième ordre au moins. De sorte que les fré-

Tableau 1.

sign. analog.	code binaire
+(FS −1 LSB)	11111111
+(FS −2 LSB)	11111110
+½ FS	11000000
+1 LSB	10000001
0	10000000
−1 LSB	01111111
−½ FS	01000000
−(FS −1 LSB)	00000001
−FS	00000000
± FS = ± 5 V	1 LSB = $\frac{2 \cdot \lvert FS \rvert}{256}$

Tableau 1. Correspondances entre un signal analogique bipolaire à l'entrée, et un code numérique binaire à la sortie.

7

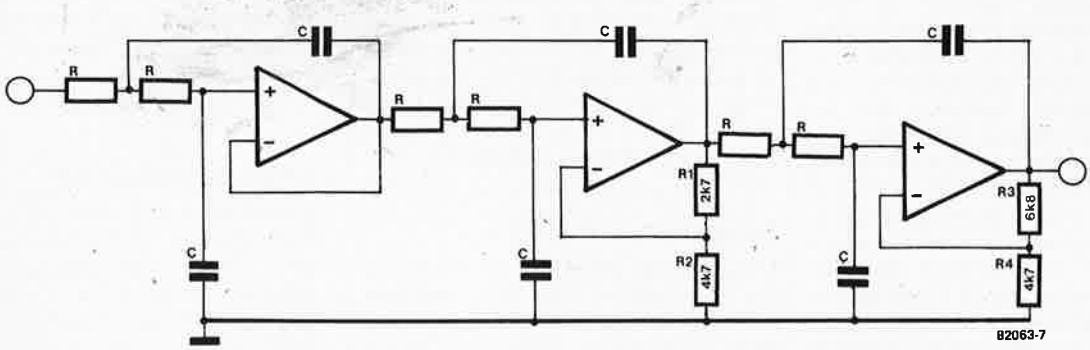


Figure 7. Filtre passe-bas du sixième ordre pour l'entrée et la sortie analogiques. Le tableaux 2 donne les formules et les données permettant d'effectuer les différents calculs. R3 pourra être remplacée par un potentiomètre ajustable de 10 k.

8

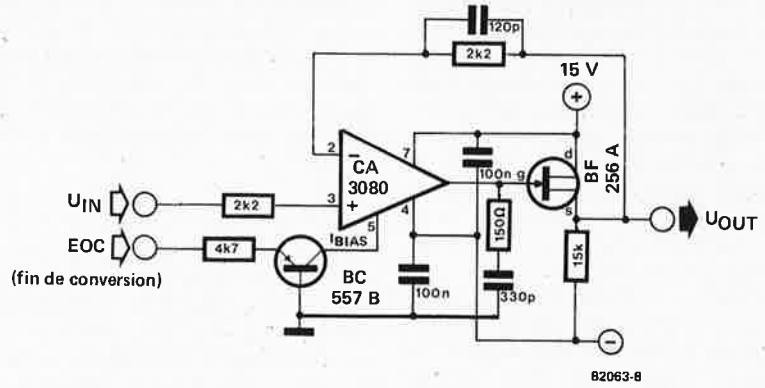


Figure 8. Ce circuit échantillonneur-bloqueur a déjà été publié dans l'extension de mémorisation pour oscilloscope. Il n'est indispensable que pour des signaux d'entrée "rapides" (voir aussi la figure 5).

Tableau 2.

fréqu. de coupure	$f_p = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$
fréqu. limite —3 dB	$f_G \approx 1{,}1 \cdot f_p$ (R_3 = 6k8)
amplif. de la fréqu. de coupure	≈ +1 dB (R_3 = 6k8)
pente d'atténuation	36 dB/octave 120 dB/décade
amplif. de la bande passante	$A = \left(\frac{R1}{R2} + 1\right) \cdot \left(\frac{R3}{R4} + 1\right)$ A = 3,85 (11,6 dB)

Tableau 2. Formules et données permettant le calcul du filtre du 6ème ordre.

quences parasites (différentielles) supérieures à la moitié de la fréquence d'horloge-données sont efficacement supprimées. La figure 7 propose un filtre passe-bas du 6ème ordre, aisément réalisable avec quelques amplificateurs opérationnels (ici 3/4 TL 084).

Le gain en résonance de ce filtre est unitaire; d'où il résulte un gain de 1 dB environ pour la fréquence de coupure. Cette dernière sera choisie de telle sorte qu'elle se situe environ à 10 % en deçà de la fréquence de coupure effective (16 kHz disions-nous; cette fréquence est atténuée de — 3 dB). De sorte que le gain en résonance est à peu près compensé.

L'atténuation de la courbe de filtrage est de 36 dB par octave. Le tableau 2 donne les formules permettant le calcul de cette courbe. Prenons un exemple: pour notre bande passante "hifi" de 16 kHz, la fréquence de coupure du filtre devra être de 14,4 kHz. La valeur de R (si C = 1 nF) sera 11,05 k (deux 22 k en parallèle).

L'avantage d'une chaîne de filtres du second ordre est que tous les condensateurs et toutes les résistances contribuant à fixer la fréquence de coupure ont la même valeur; ce qui ne va pas sans quelques inconvénients: en effet, le gain du filtre n'est pas de 0 dB, mais de 11,6 dB...

Si le gain en résonance doit être ajustable, il suffit de remplacer R3 par un potentiomètre ajustable de 10 k.

Echantillonneur-bloqueur

En octobre 1981 (Elektor nº 40, page 10-31), nous avons publié un circuit d'extension de mémorisation pour oscilloscope; celui-ci comportait un échantillonneur-bloqueur que nous reprenons ici. Il est placé immédiatement en amont du convertisseur A/N. Pendant qu'IC6 effectue la conversion A/N, la sortie EOC est au niveau logique bas. Il faut donc échantillonner et bloquer pendant ce temps. La tension d'entrée du convertisseur reste constante. Mais ceci n'est nécessaire que si le signal d'entrée varie de plus d'un LSB pendant le temps de conversion; et ce n'est que dans ce cas-là que l'échantillonneur-bloqueur est indispensable. Le circuit intégré est un amplificateur dont la sortie est une source de courant et qui reçoit sur la broche 5 un courant de commande qui détermine le facteur d'amplification. Le condensateur de 330 pF mémorise le signal de sortie du 3080; tandis que le transistor à effet de champ sert d'étage tampon à très haute impédance d'entrée, de sorte que le condensateur ne perd rien de sa charge pendant le blocage de l'échantillon. La sortie du FET est reliée à l'entrée inverseuse de l'amplificateur par une résistance de 2k2; ceci afin d'assurer que la tension de sortie du circuit, lors d'un échantillonnage, soit exactement identique à la tension d'entrée.

Applications

Lorsque l'on diffuse un signal parlé dans des locaux de grande taille, il est souvent nécessaire de retarder une partie du signal, afin de le maintenir intelligible. Si par exemple une enceinte de diffusion se trouve à 30 mètres du locuteur, il est nécessaire que l'auditeur proche de cette enceinte ne reçoive le signal qu'après 0,1 s. Ce n'est qu'ainsi que l'on peut donner l'impression que le signal vient effectivement de devant. Il existe des montages commercialisés à cet effet, mais aussi à des fins lucratives! Aussi n'est-il pas difficile d'imaginer la disproportion entre le coût réel d'un tel appareil et son prix de vente. Or, les circuits de mémoire vive sont de moins en moins chers; les compteurs indispensables pour l'adressage de la mémoire sont très bon marché; et avec le circuit proposé ici, l'appareil peut donc être réalisé à un prix très abordable.

Ceci n'était qu'un exemple d'application parmi les innombrables possibilités laissées au possesseur de microprocesseurs.

LSB: least signifiant bit
MSB: most signifiant bit
LSB est le bit de plus faible poids, soit le bit Ø; tandis que MSB est le bit de poids le plus fort, soit le bit 8.

éolicon

Alizés, mistral, sirocco, tramontane . . . tous les vents avec une diode et un seul circuit intégré

H. Pietzko

Les bruiteurs de cinéma ou de télévision ont souvent le rhume. Ce qui n'a rien d'étonnant lorsque l'on sait la puissance des "machines à faire du vent" qu'ils ont dans leur arsenal. Les risques du métier. . .!
Tout cinéaste amateur ne dispose pas d'un tel engin, et n'est pas prêt, d'ailleurs, à prendre ce fameux risque. Alors, il manipule divers matériaux (papier de soie par exemple) devant un micro, pour obtenir un son approchant le mugissement d'un ouragan ou le doux bruissement d'une brise légère.
Fini ce temps-là! Voici l'éolicon, une machine à vent entièrement électronique. **Quelques composants passifs autour d'un quadruple ampli-op, une pile, un haut-parleur avec son amplificateur, et voici, dans votre salon, la machine à monter (et à redescendre) l'échelle de Beaufort, d'un seul coup de potentiomètre. Bruiteurs, si vous voulez être dans le vent (mais plus dans les courants d'air), une seule solution: l'éolicon.**

Le fameux souffle qui donne la colique aux inconditionnels de la HiFi . . . c'est du vent; du moins, c'est comme du vent. Il ne suffit pas de disposer d'un amplificateur bruyant pour imiter le son du vent. Un générateur de bruit ne suffit pas non plus. En effet, ce qui caractérise ce "mouvement de l'atmosphère ressenti au voisinage du sol", est l'amplification dont est affectée une certaine bande de fréquences; n'oublions pas que le vent, ou encore ce que l'on appelle le "bruit blanc", sont constitués de toutes les fréquences du spectre audible.
L'amplification sélective d'une certaine bande de fréquences résulte, dans le cas du vent, de la tourmente à laquelle est soumise la masse d'air déplacée, ce processus est comparable à ce qui se passe dans un instrument à vent (*tel l'hélicon*): par le jeu des pistons, l'instrumentiste fait varier la longueur de la colonne d'air dans le corps de l'instrument, produisant ainsi des sons de hauteur différente.

Le vent électronique

Il ne s'agit pas de réaliser ici un instrument à vent électronique; nous avons des synthétiseurs pour ça! Notre éolicon se résume à un générateur de bruit, réalisé avec une diode au germanium, et à un filtre passe-bande à fréquence variable. La figure 1 donne le synoptique de notre machine à vent. Le signal de bruit est prélevé sur une diode au germanium polarisée en inverse.
Le faible flux de courant admis n'est absolument pas constant: à une température de 300° K (équivalent à la température ambiante) — ce qui est beaucoup pour une diode — le déplacement des électrons est tout ce qu'il y a de plus désordonné. Il faudrait arriver au zéro absolu (0° K) pour qu'ils se mettent au repos. Cette caractéristique, par ailleurs indésirable, peut être mise à profit pour en tirer un signal de bruit acceptable pour bon nombre d'applications, variées, parmi lesquelles on trouvera notre éolicon. Reste à amplifier le signal prélevé sur la diode avant de l'utiliser à des fins de filtrage.
Ce dernier sera effectué à l'aide d'un filtre passe-bande, qui, comme l'indique la figure 1, relève fortement le niveau d'une portion du spectre. La bande passante du filtre devra être étroite si l'on désire un effet spectaculaire: l'idéal est de pourvoir le filtre d'un organe de commande de la largeur de cette bande, en plus de la commande de la fréquence centrale de la même bande.

Le bloc "filtre de bande" de la figure 1 n'est rien d'autre qu'un circuit résonant parallèle . . . nous entendons d'ici les gémissements atterrés de certains lecteurs: *"Saperlipopette! Il va encore falloir réaliser une inductance variable!"* Rassurez-vous, de nos jours, c'est avec deux amplificateurs opérationnels que l'on fait cela; laissons le fil de cuivre étamé . . .

Le circuit

La diode au germanium D1 et la résistance R1 constituent la source de bruit (voir figure 2). L'amplificateur opérationnel A1 fait son affaire du signal découplé par C2, et l'amplitude du signal prélevé sur sa broche 1 s'élève à 150 mV_{CC}. Le réseau R5/C4 assure une fonction passe-haut, tandis que R6/C5 et R7/C6 est un réseau passe-bas: le spectre de bruit résultant est ainsi limité à ses deux extrémités.
R8, C8 et l'inductance forment un circuit résonant, dont la fréquence de résonance est déterminée par P1. Le circuit construit autour d'A2 et A3 est une inductance variable "approchée": un condensateur suivi d'un gyrateur.
L'impédance fictive entre l'entrée non-inverseuse d'A2 et la masse est égale à

$$Z = j\omega \cdot (P1 + R9) \cdot T.$$

De sorte que la formule de l'inductance devra être:

$$L = (P1 + R9) \cdot T$$

où

$$T = R10 \cdot C9 = (P2 + P3) \cdot C10.$$

L'"inductance" est variable à l'aide de P1, tandis que le facteur de qualité varie avec le réglage de P2 (et P3). D'un côté cela nous permettra de déterminer la force du vent, et de l'autre son "timbre" . . .
L'amplificateur opérationnel A2 est un étage tampon délivrant le signal "du vent" sous faible impédance, l'amplitude de sortie n'est plus que de 1,4 mV, de sorte que l'amplification apportée par A4 est bienvenue. C'est ainsi qu'aux bornes de R15 nous disposerons d'un signal de 150 mV.

Réalisation, réglage et utilisation

L'efficacité du circuit est inversement proportionnelle au nombre de composants requis pour sa réalisation: qu'on en juge par les dimensions du dessin de circuit imprimé de la figure 3.
Le courant absorbé est de 8 mA environ, ce qui nous permet de n'envisager qu'une pile comme source d'alimention; mais rien n'empêche de prévoir une alimentation stabilisée à partir du réseau. Il faudra toutefois accorder un soin particulier à un bon filtrage dans ce cas-là. Nous avons déjà publié bon nombre de circuits d'alimentation convenables . . . feuilletez les anciens numéros du magazine.
Le réglage se résume à l'ajustage de P3: on met P2 en position de résistance maximale, et P1 en position de ré-

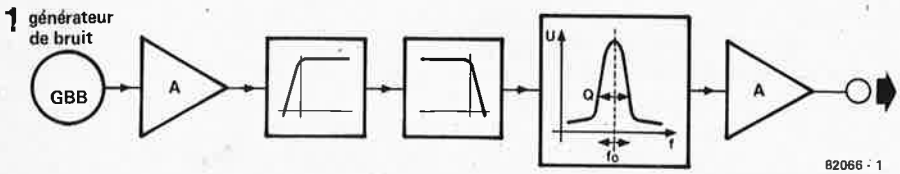


Figure 1. Synoptique de l'éolicon; nous attirons votre attention sur la structure du filtre passe-bande, réalisé sans inductance bobinée. Le facteur de qualité et la fréquence centrale sont variables indépendamment l'un de l'autre.

2

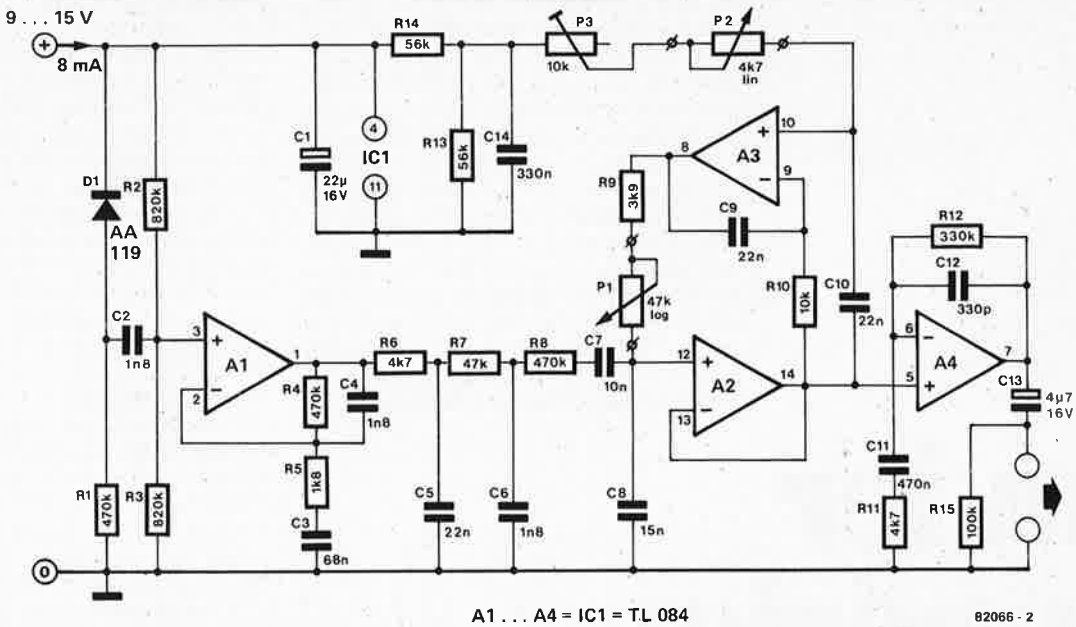
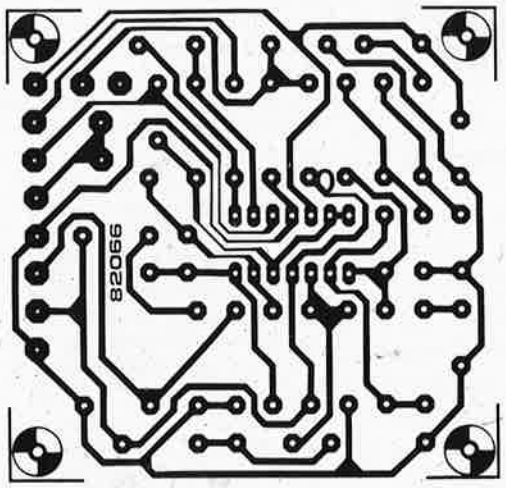


Figure 2. Le circuit de l'éolicon ne comporte qu'une poignée de composants. La diode "de bruit" D1 et un quadruple amplificateur opérationnel sont les seuls composants actifs.

3



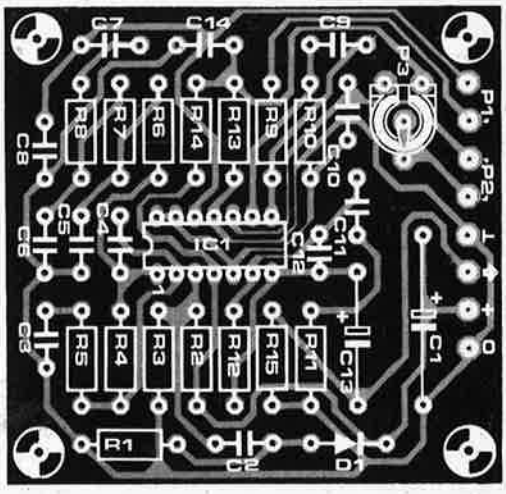


Figure 3. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants de l'éolicon. Deux potentiomètres, une pile de 9 V et une fiche de sortie ne sont pas sur le circuit lui-même.

Liste des composants

Résistances:
R1,R4,R8 = 470 k
R2,R3 = 820 k
R5 = 1k8
R6,R11 = 4k7
R7 = 47 k
R9 = 3k9
R10 = 10 k
R12 = 330 k
R13,R14 = 56 k
R15 = 100 k
P1 = 47 k pot log.
P2 = 4k7 pot. lin.
P3 = 10 k ajustable

Condensateurs:
C1 = 22 µ/16 V
C2,C4,C6 = 1n8
C3 = 68 n
C5,C9,C10 = 22 n
C7 = 10 n
C8 = 15 n
C11 = 470 n
C12 = 330 p
C13 = 4µ7/16 V
C14 = 330 n

Semiconducteurs:
D1 = AA119
IC1 = TL 084 ou LM 324

Divers:
pile 9 V avec connecteur
alimentation stabilisée (voir texte)
fiche de sortie

sistance minimale; puis on commence par mettre P3 en position de résistance minimale. Il suffit ensuite d'amener le curseur de ce dernier dans une position telle que le filtre passe-bande soit à la limite de l'auto-oscillation: en d'autres termes, le réglage sera achevé lorsque l'on pourra constater l'absence totale du moindre souffle à la sortie de l'amplificateur, sur le haut-parleur.

Si l'on dispose d'une table de mélange, c'est avec elle que l'on pourra tirer le plus grand profit de l'éolicon, qu'il s'agisse de sonoriser une projection de diapositives, de films, ou encore d'animer une "party" . . . dans le vent!

Nous espérons, avec ce montage que nous déposons respectueusement aux pieds du dieu Eole, fournir au lecteur de quoi combler une lacune dans son arsenal de parfait petit électronicien.

Que les vents te soient favorables, ô lecteur!

clavier numérique polyphonique

le microprocesseur fait une entrée remarquée dans le monde des synthétiseurs

Les différentes solutions au problème de la polyphonie dans le monde des synthétiseurs de musique butent sur l'organe de commande le plus spécifique: le clavier! Nous mêmes avons sué sang et eau avant d'arriver au circuit que nous présentons aujourd'hui. Nous avons fini, après maintes tergiversations, par nous rendre à l'évidence: seul le microprocesseur est en mesure de résoudre définitivement et élégamment (pour l'instant) toutes les difficultés inhérentes au traitement de l'information à la sortie d'un clavier polyphonique; "pour l'instant" parce qu'il n'est pas interdit d'espérer qu'un jour ou l'autre, étant donné la pression croissante de la demande dans ce domaine, l'un des grands fabricants de circuits intégrés LSI finira par proposer un circuit de clavier polyphonique "sur une puce". Mais cessons de rêver pour aborder une description générale du concept dans les détails duquel nous entrerons dès les prochains numéros.

Le μP, pourquoi?

Cette question est légitime, surtout si l'on n'a que peu, ou pas du tout d'expérience, en la matière (ni clavier polyphonique ni μP). Jusqu'ici, la technique numérique n'a trouvé que peu d'applications dans la musique (dans le FORMANT par exemple, il n'est fait usage que d'un seul circuit TTL — dans le VCO!) Mais pour ce qui est du clavier polyphonique, il existe bon nombre de projets, depuis quelques années déjà, réalisés essentiellement à l'aide de circuits logiques; leur principal inconvénient réside dans le fait qu'ils nécessitent un grand nombre de composants (circuits intégrés essentiellement) et ne sont pas parfaits pour autant.

Rappelons le principe du clavier polyphonique, conçu selon des modes de pensée et des méthodes conventionnelles: chaque touche est munie d'un "mini-synthétiseur" qu'elle commande directement. Ce mini-synthétiseur, ou canal, comprend au minimum un VCO, un VCF, un VCA et deux ADSR! Quand on sait que la moindre des choses, en matière de polyphonie, est de disposer d'un clavier de 5 octaves, il y a de quoi frissonner devant le nombre de modules requis par un tel système.

Nuançons notre pensée en considérant à présent que l'être humain normalement constitué n'a, somme toute, que 10 doigts, dont il n'utilise d'ailleurs que rarement la totalité pour jouer . . . Ceci permet de limiter le nombre de canaux à une somme plus raisonnable; mais aussitôt surgit un nouveau problème, encore plus épineux . . .

Il s'agit d'attribuer à chaque touche actionnée un canal précis, puis de faire en sorte que selon l'évolution de la configuration des touches actionnées sur le clavier, celle des canaux, respectivement attribués à chacune de ces touches, soit cohérente!

Prenons un exemple:

Les circuits de ce type font le plus souvent appel au principe du multiplexage: les contacts de touche sont scrutés un à un, à une fréquence relativement élevée. La tension de commande correspondant à la première touche actionnée (et détectée) est appliquée au premier canal (avec en même temps, un signal de porte); la deuxième touche actionné fait appliquer une tension de commande correspondante au deuxième canal; et ainsi de suite jusqu'à ce que tous les canaux soient en service . . . ou jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de touche actionnée.

Supposons maintenant que l'une des touches actionnées (une touche intermédiaire par exemple) soit relâchée: il se produit alors un décalage dans l'attribution des tensions de commande aux différents canaux (figure 1). Si trois touches sont actionnées, le VCO 1 recevra par exemple une tension de 1 V, le VCO 2 une tension de 2 V et le VCO 3 une tension de 3 V. Si la touche du milieu est relachée, le VCO 1 recevra toujours une tension de 1 V, mais c'est par contre le VCO 2 qui recevra une tension de 3 V: le circuit de scrutation considère le clavier avec une logique qui n'est pas celle du musicien; pour lui, le canal 2 n'est plus en service et il lui attribue par conséquent les paramètres qui jusque là affectaient le canal 3! C'est lorsque l'on examine les conséquences de ce phénomène sur les circuits de porte (GATE) et d'échantillonnage et de bloquage, que l'on découvre l'ampleur du problème.

Nous n'entrerons pas dans les détails des solutions, trop complexes et trop exigeantes quant à l'investissement matériel, envisageables avec de la logique standard; c'est donc à ce niveau qu'intervient le microprocesseur.

Celui-ci scrute le clavier, et mémorise (en mémoire vive) la configuration momentanée du clavier. Cette information, associée à l'information résultant du cycle de scrutation précédent, permet de déterminer quelles touches sont restées actionnées, et lesquelles ont été relâchées; puis bien sûr quelles touches nouvelles ont été actionnées.

Lorsqu'une touche est relâchée, la sortie correspondant au canal auquel la touche avait été attribuée jusqu'alors, continue de délivrer le code numérique permettant de produire la tension de com-

1

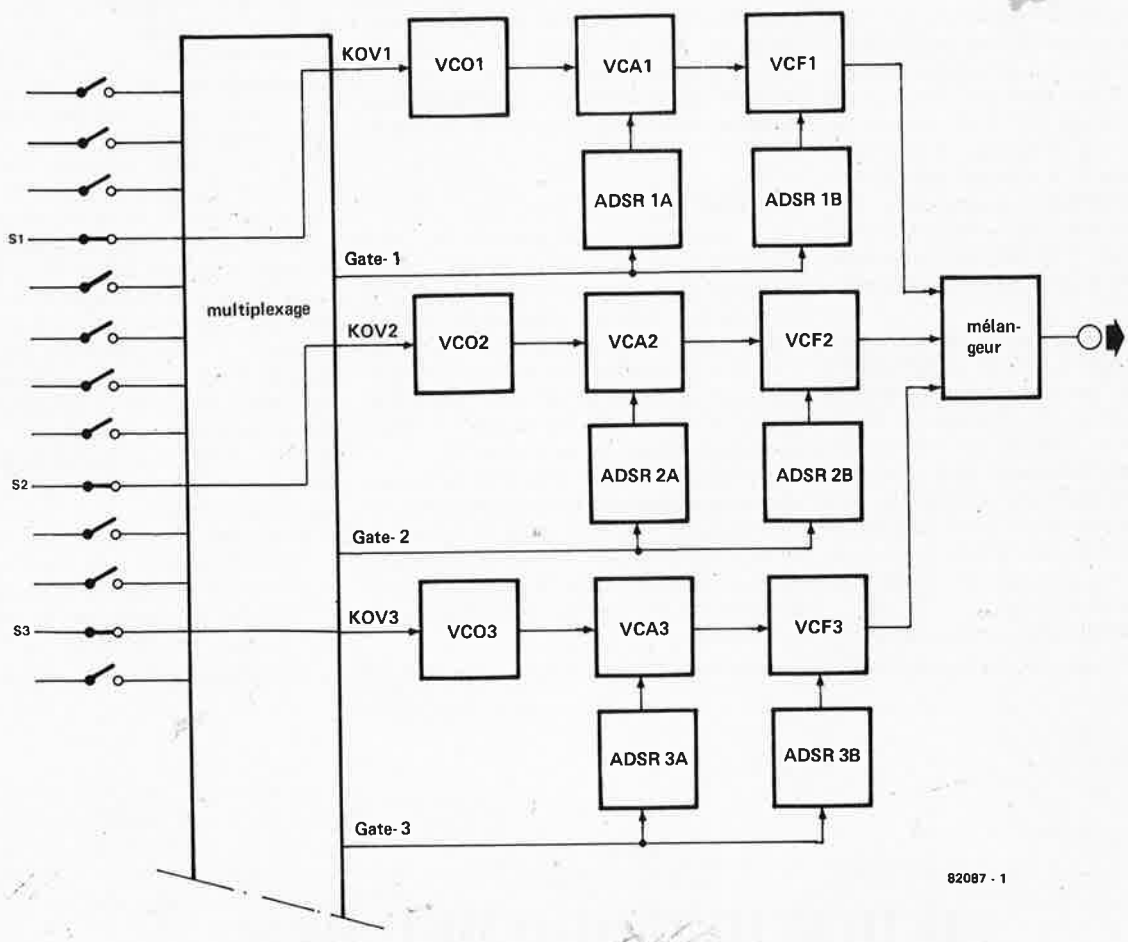


Figure 1. Toutes les touches enfoncées se voient attribuer, dans l'ordre où elles sont détectées, un canal de synthétiseur disponible. Lorsque S2 (touche du clavier) est relâché, le VCO 2 reçoit la tension préalablement appliquée au VCO 3 (provenant de S3) si le circuit de commande du clavier n'est pas doté d'un verrou empêchant ce décalage dont les conséquences sont fâcheuses. Le microprocesseur permet de résoudre ce problème élégamment.

mande. Par contre la sortie "GATE" destinée au même canal, devient inactive. Le processeur retient cette sortie comme étant éventuellement disponible pour l'attribution ultérieure d'une hauteur (code numérique converti en tension de commande) différente.

L'attribution de l'information de touche aux différents canaux se fait à l'aide d'une séquence d'instructions discriminatoires effectuée par le microprocesseur: nous avons indiqué que lorsqu'une touche était relâchée, le code numérique produisant la tension de commande restait disponible pour l'échantillonneur-bloqueur de ce canal; le processeur a donc le choix, lorsqu'une nouvelle touche est actionnée, entre l'attribution du code numérique correspondant, à ce canal là, ou à un autre encore non utilisé jusque là. C'est d'après la configuration antérieure que le processeur optera pour l'une ou l'autre de ces deux possibilités.

Une autre fonction du μP est de choisir, le cas échéant, parmi plus de 10 touches actionnées les 10 qu'il va valider. De même que lorsque pendant la phase d'extinction de 10 touches actionnées on en actionne une onzième, c'est encore le processeur qui déterminera à quel canal cette dernière sera attribuée (il devra donc interrompre le processus d'extinction de la "touche-canal" qu'il aura choisie)!!!

Nous n'entrerons pas non plus dans les détails des algorithmes qui nous permettent d'obtenir ce codage de priorité chronologique. Nous n'en sommes encore qu'au stade des arguments, tendant à justifier l'intérêt de la mise en oeuvre d'un système à microprocesseur.

A ce propos, il ne faut pas passer sous silence l'énorme potentiel d'applications ultérieures, résidant dans le fait de se doter d'un μP; la réalisation du circuit ne sera pas simple, mais tout de même nettement plus claire et plus fiable que celle d'un circuit conventionnel. Et quel confort . . . comme on peut en juger par la suite!

Conception du clavier numérique

Qu'y a-t'il dans la boîte noire? Allons droit au cerveau; il s'agit de l'unité centrale bien connu des adeptes de la micro-informatique: le Z80 A. C'est lui qui assurera toutes les opérations à effectuer pour la gestion du circuit de

clavier et de programmation des paramètres affectant le synthétiseur (pour l'instant, celui-ci reste analogique!)...

Voyons sous forme de catégories, les différentes fonctions du microprocesseur.

La première comporte la production des grandeurs de commande (KOV et GATE) pour chaque canal du synthétiseur; ici la souplesse du système à microprocesseur révèle des avantages inattendus: on peut très bien envisager de ne prévoir que deux ou trois canaux au départ, pour ne compléter le synthétiseur qu'au fur et à mesure des besoins (... et des finances). Le processeur sera informé du nombre de canaux à mettre en service par l'utilisateur lui-même, qui disposera à cet effet d'un commutateur.

Nous avons mentionné à plusieurs reprises la notion de "code numérique"; c'est en effet sous cette forme que le processeur délivre les signaux de commande KOV et GATE. La conversion en grandeurs analogiques sera effectuée sur une *carte d'interface analogique.*

La face avant comporte deux commutateurs, dont la fonction est de permettre l'accord des canaux sur 3 octaves (12 demis-tons sur 3 octaves).

Une deuxième catégorie comporte tout ce qui a trait à la commande de la programmation (pré-programmation?) des paramètres; cette fonction permettra, comme son nom l'indique, de mettre en service une configuration de réglages multiples, mémorisés au préalable, et fonctionnant de manière à peu près comparable aux registres de l'orgue (en plus complexe, tout de même). Nous disposerons de **64 configurations sonores fixes**, et de **64 possibilités de configurations-maison**, laissées à l'initiative de l'utilisateur.

Matériel

La description du circuit ne sera amorcée que dans le prochain article; il comprendra, pour l'essentiel, un circuit de réjection des rebonds de touche, une carte CPU (unité centrale = μP), un circuit d'entrée/sortie (pour la communication entre le μP et son environnement) et divers circuits accessoires pour la (pré) programmation (figure 2).

Avant-goût du mode d'emploi de l'unité de programmation: On pourra suivre les explications relatives à cette unité en se référant au dessin de la face avant que l'on trouvera en figure 3.

Enumérons les parties constituant cet ensemble:

1. un clavier de 12 touches (Ø ... 9, RAM et CLR (pour CLEAR = effacement); celui-ci permet la sélection d'une configuration programmée, dont le numéro apparaîtra sur les deux afficheurs à 7 segments "SELECT".
2. un commutateur de mode: "PANEL PRESET", associé à une LED, permettant de passer de la configuration sonore produite par les organes de commande sur la face avant à une configuration mémorisée par le circuit de (pré) programmation.
3. A côté, nous trouvons une touche "STORE" (= mémorise); sa fonction est d'assurer la mise en mémoire des paramètres affichés par les potentiomètres de la face avant du synthétiseur (ajustés par l'utilisateur). Ceci ne sera possible que lorsque la LED "Store enabled" (= mémorisation valide) clignotera! C'est à dire que lorsque le commutateur "STORE ENABLE" (*caché sur la face arrière!*) sera actif; ceci afin d'éviter toute manipulation malencontreuse, ou tentative de sabotage plus ou moins volontaire!
4. Une des caractéristiques remarquables de ce circuit de clavier polyphonique est le circuit de mise en attente ("stand by") à trois canaux, commandé par les touches "ENTER" et "PLAY",

2

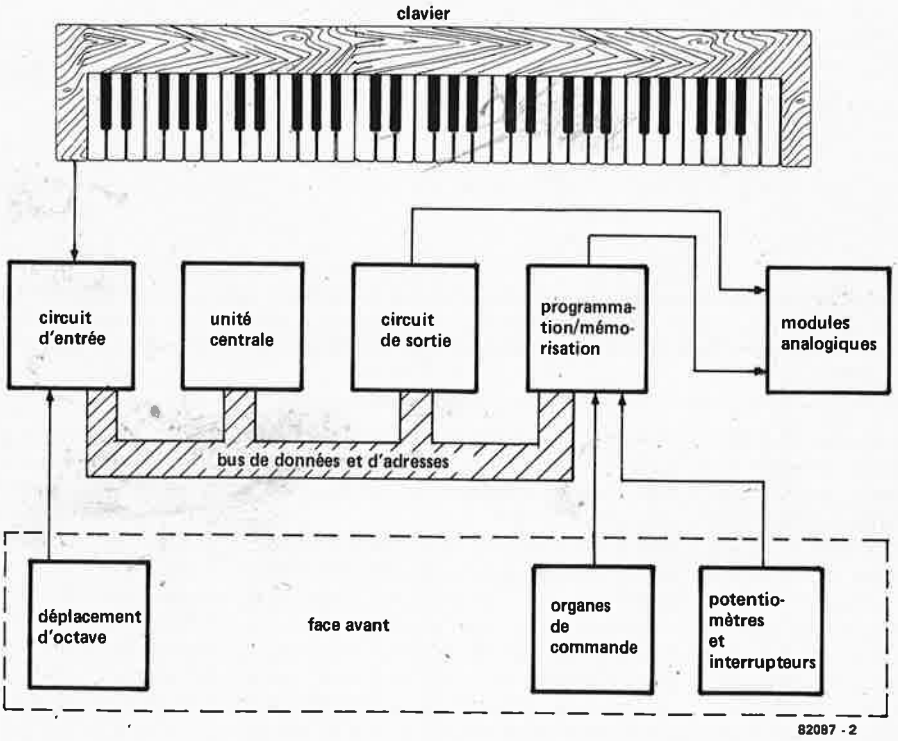


Figure 2. Schéma synoptique du circuit de commande et de programmation numérique pour clavier de synthétiseur: les sections essentielles sont le circuit de l'unité centrale (μP), celui des entrées/sorties et celui de la logique de programmation.

3

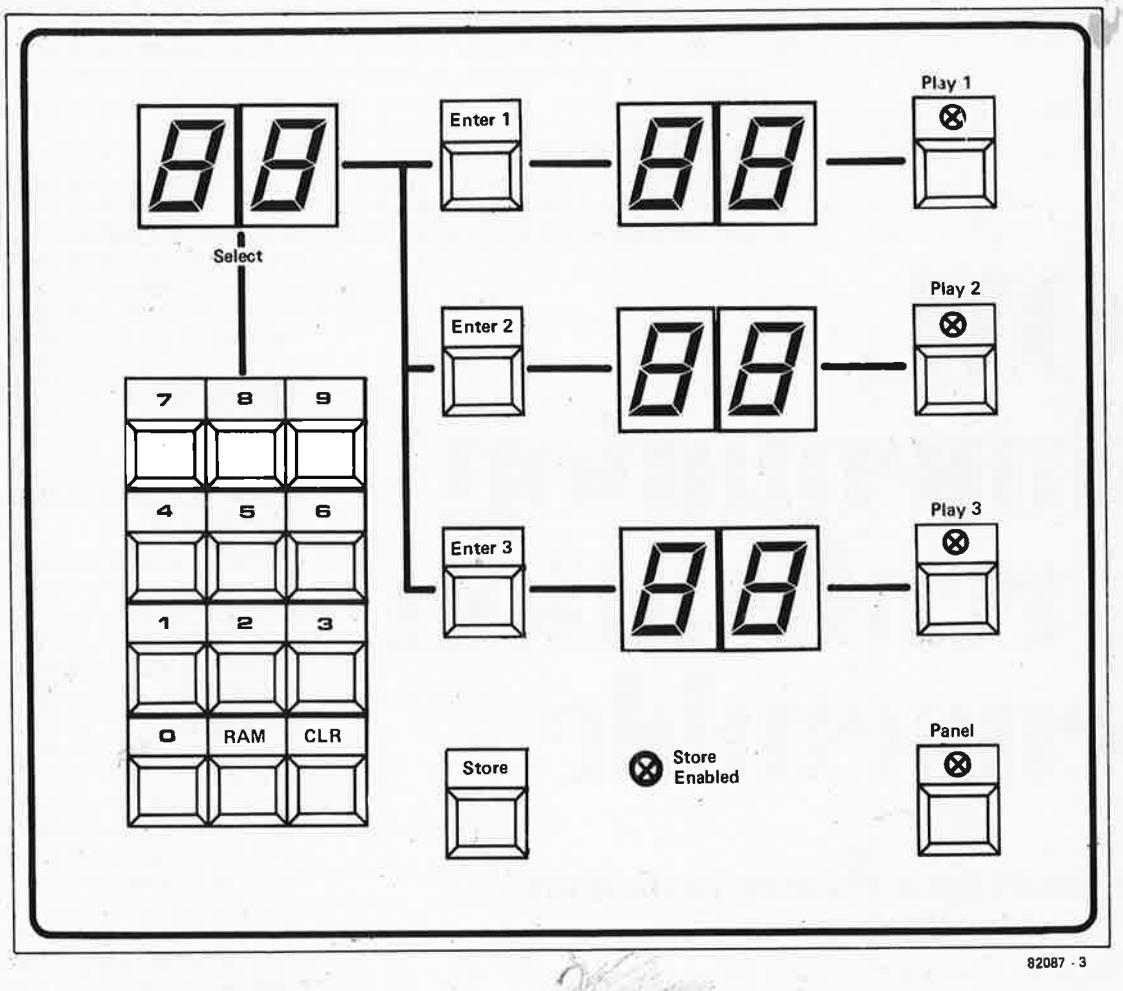


Figure 3. La face avant du circuit de programmation offre un confort d'utilisation exceptionnel; entre autres caractéristiques intéressantes, il y a la possibilité de mise en attente de trois numéros de configurations sonores qu'il est possible de commuter très rapidement et facilement au cours du jeu lui-même.

auxquels correspondent les trois afficheurs à deux fois sept segments.
Le numéro de l'une des configurations sonores programmée est spécifié à l'aide d'une des touches "ENTER"; ce numéro apparaît sur les afficheurs correspondants, et est le même que celui qui figurera sur les afficheurs "SELECT" à ce moment-là. Il suffit maintenant d'actionner la touche "PLAY" de l'un des trois canaux de mise en attente pour faire apparaître la configuration sonore affichée. Aucune manipulation fautive n'est possible: le logiciel a tout prévu! Il est donc possible de passer instantanément d'une configuration à l'autre, avec un minimum de manipulation, et en toute sécurité!
Lorsque le commutateur "PANEL" est en service et que l'on actionne la touche "STORE", la configuration sonore momentanée est mémorisée sous le numéro présent sur les afficheurs "SELECT"; les numéros utilisables vont de 1 à 64; pour permettre la distinction par l'utilisateur entre les configurations sonores fixes (numérotées de 1 à 64) et celles qui sont programmables (numérotées également de 1 à 64), le point décimal (ou la virgule si l'on préfère) de l'afficheur "SELECT" s'allume pour cette deuxième catégorie. La touche "CLEAR" permet d'effacer l'affichage "SELECT"; de surcroît, le logiciel n'accepte pas d'indications non valides, comme par exemple "75" (numéro de configuration non valide).
Il nous faut encore préciser qu'**une configuration sonore est constituée de 28 tensions analogiques** (0 à 10 V) associées à **des données binaires de 32 bits pour la commande des interrupteurs analogiques** du synthetiseur (par exemple les commutateurs de formes d'onde).
Tout ceci peut paraître énorme et bien trop complexe au stade où nous en sommes; mais comme toutes ces possibilités n'ont qu'un très faible impact sur le prix de revient du circuit, il aurait été stupide d'y renoncer.
Avertissement! Un synthétiseur polyphoniques à 10 voies (ou voix) n'est pas une sinécure; qu'il s'agisse de l'ampleur des travaux ou de la somme totale au bas de la facture, ce projet se situe hors des normes de l'on rencontre d'ordinaire dans nos colonnes. *Il faut (plus que) des bases, aussi bien dans le domaine de l'électronique analogique, de l'électronique numérique que dans le domaine de la musique électronique, avant de se lancer dans la réalisation d'un tel système.*

COM, alimentation et réalisation d'ensemble

Où l'on parle de la mise en boîte d'un "mini" synthétiseur

Tout n'est pas nouveau dans le synthétiseur d'elektor, construit autour des circuits CURTIS: en effet, les modules n'utilisant pas ces circuits intégrés spéciaux, relèvent d'une conception plus traditionnelle, lorsqu'elle n'est pas franchement ordinaire. On retrouvera notamment le COM, ce module de sortie qui avait fait ses preuves dans le cadre du FORMANT.
L'alimentation est réalisée avec des moyens très simples, et se contente de deux circuits intégrés de la famille 78XX. Avec le présent article, nous bouclons une première phase du renouvellement de votre/notre arsenal musical.

Les réglages de tonalité (basses, médium, aigus), le filtrage passe-haut "anti-plopp", un réglage du facteur d'amplification et le réglage du volume (par un double potentiomètre) sont les caractéristiques remarquables du circuit COM du FORMANT.
Certaines lignes prévues sur le circuit original resteront inutilisées. La figure 1 reproduit le schéma, dont la figure 2 détaille le câblage: sur le connecteur d'entrée/sortie, seuls quatre signaux circulent: les tensions d'alimentation positive et négative, avec leur référence, la masse; le signal d'entrée proprement dit, que l'on prélèvera à la sortie du VCA.

L'intérêt d'un double-potentiomètre pour le réglage de volume réside dans le meilleur rapport signal/bruit qu'il est permis d'espérer avec des signaux de faible amplitude; cette configuration est également sensée limiter les risques de surcharge du COM.
Avec certains réglages des modules du synthétiseur, il se peut que le module de sortie reçoive des signaux très brefs, à très basse fréquence, mais à forte amplitude: un coup de massue sur les haut-parleurs n'aurait pas beaucoup plus d'effets que ce genre de signaux parasites, qu'il faut donc absolument éliminer avant qu'ils ne quittent le synthétiseur; c'est pourquoi le COM est doté d'un étage de filtrage passe-haut, dont la fréquence de coupure est de 20 Hz environ, que l'on peut comparer à un circuit "anti-rumble" d'une chaîne hi-fi.
Le réseau Baxandall construit autour d'A2 n'a plus de secrets pour personne; c'est lui qui permet un peaufinage du son au niveau des basses et des aigus; tandis que l'intervention sur le timbre médium est réalisée à l'aide d'un circuit distinct.
L'amplification finale est réalisée avec A4; le facteur d'amplification est ajusté à l'aide de P5 (entre 1,8 et 11 selon la sensibilité de l'entrée de l'étage final mis en service). Le signal de sortie d'A4 ne retourne plus dans le synthétiseur comme c'est le cas pour les autres modules: il est par contre disponible sur une prise de sortie, montée sur la face avant du COM (jack ou fiche DIN).

Implantation du COM dans le synthétiseur

Les cartes de bus qui serviront à relier les modules du nouveau synthétiseurs entre eux, ne pourront pas être utilisées telles quelles avec le COM.
La figure 3 montre bien que le connecteur mâle du module est décalé d'une demie-broche par rapport au connecteur femelle du connecteur de bus, lorsque l'ensemble est monté dans un boîtier normalisé. La solution à ce problème est évidente: il suffit de mettre en place la carte de bus de telle façon qu'elle se présente inversée de 180° par rapport à sa position normale, ce qui suffira à corriger le décalage; les deux broches des extrémités seront coupées à l'aide d'une pince coupante, et les connecteurs s'accoupleront sans problème.

L'alimentation

Une tension symétrique de ± 15 V délivrant 200 mA par polarité, suffit pour alimenter notre synthétiseur. Diverses possibilités sont offertes: la plus commode nous a paru être celle de la figure 5. Rien de révolutionnaire: un transformateur à point milieu, un redresseur et deux très ordinaires régulateurs intégrés avec quelques condensateurs et deux diodes indicatrices. La tension fournie par IC3 n'est pas nécessaire pour l'instant, et ce régulateur pourra donc être omis.
Sa présence fait toutefois de ce circuit d'alimentation une chose universelle, pour laquelle on ne manquera pas de trouver des applications.
Les radiateurs ne sont pas inutiles par contre, même s'ils sont de taille relativement modeste.
Le transformateur devra être monté à part: sa présence sur le circuit imprimé lui-même ne va pas sans certains risques que nous préférons éviter. On peut envisager de le monter sur une plaque

1

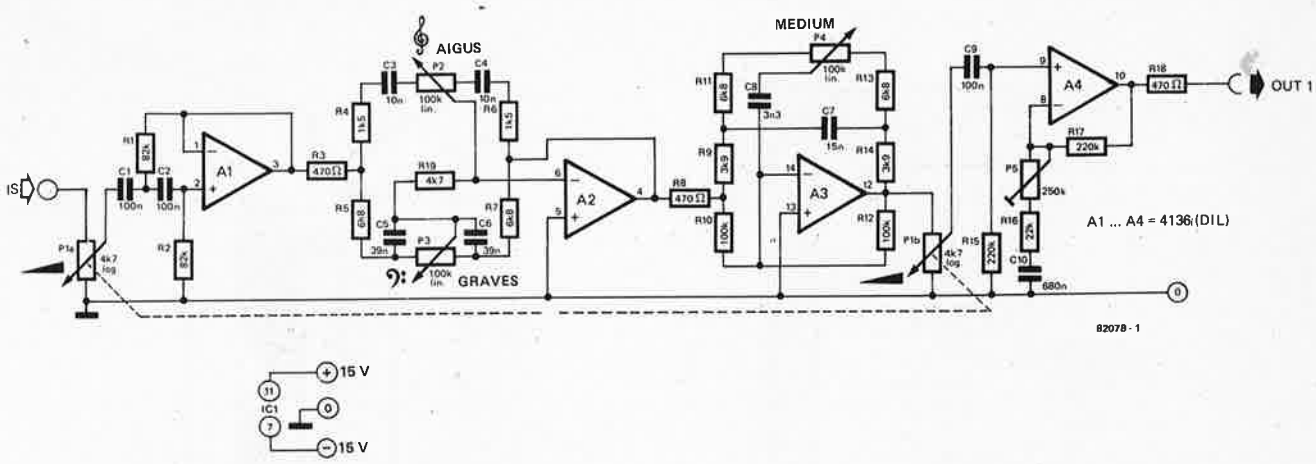


Figure 1. Un quadruple amplificateur opérationnel suffit pour réaliser le module de sortie de notre synthétiseur. Le circuit n'est d'ailleurs pas neuf, et les connaisseurs du Formant le reconnaîtront.

d'aluminium au format européen, laquelle pourra être reliée à la masse et servira de blindage.
Le câblage de l'alimentation et du transformateur est totalement distinct de la carte de bus.
La réalisation mécanique de la figure 6 pourra servir de modèle. Son intérêt principal réside dans sa compacité et sa robustesse. Deux LED montées sur la face avant indiquent la présence des tensions d'alimentation de plus et moins 15 V (attention: en règle générale, cette indication suffit, mais en cas de difficultés, il ne faut jamais se contenter d'affirmer que les tensions "sont là, puisque les LED sont allumées!" Une vérification au multi-mètre s'impose (courant et tension) . . .

Réalisation et câblage

La figure 7 illustre le schéma de câblage général de tous les modules.
Tous les circuits sont reliés à l'alimentation par trois lignes fines, tandis que les connexions relatives aux signaux eux-mêmes sont en lignes grasses:
la sortie des deux VCO et celle du générateur de bruit (NOISE) sont reliées à l'entrée du mélangeur du VCF; de là, les signaux attaquent l'entrée du VCA, avant d'arriver au COM, le module de sortie.
Le signal de porte (GATE) provenant du clavier, est appliqué aux deux générateurs d'enveloppe qu'il déclenche lorsqu'une touche est actionnée. Mais

2

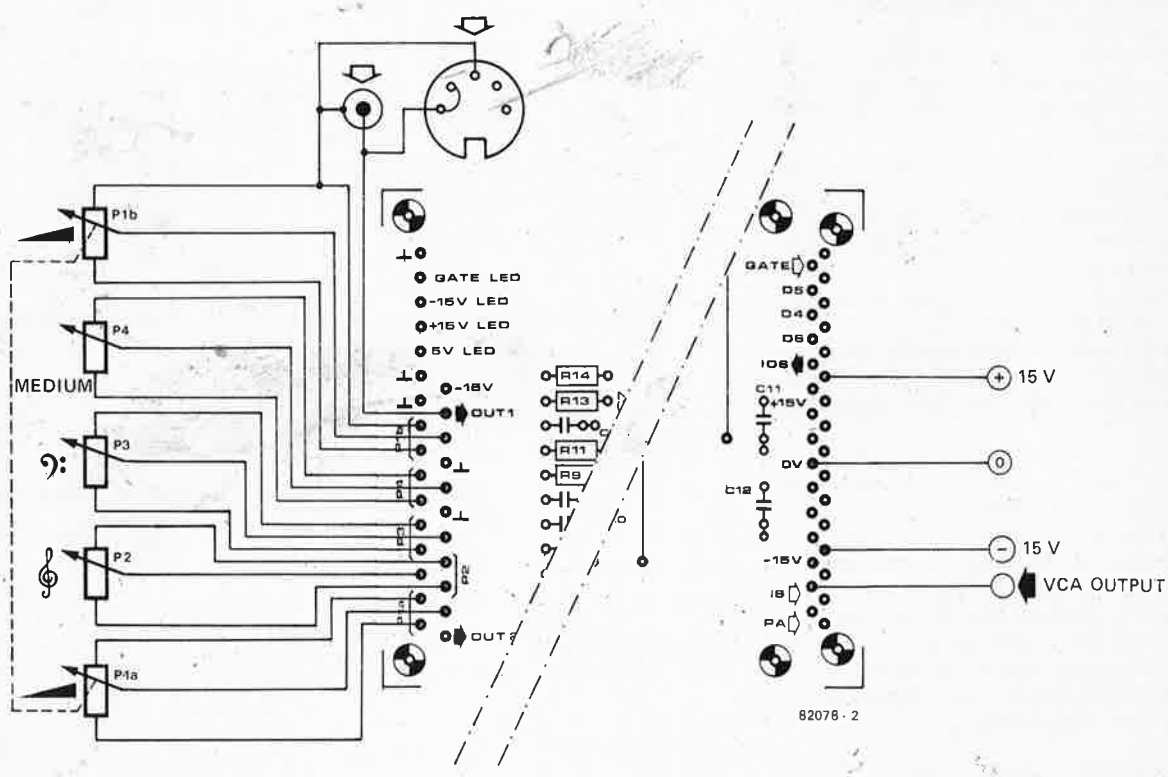
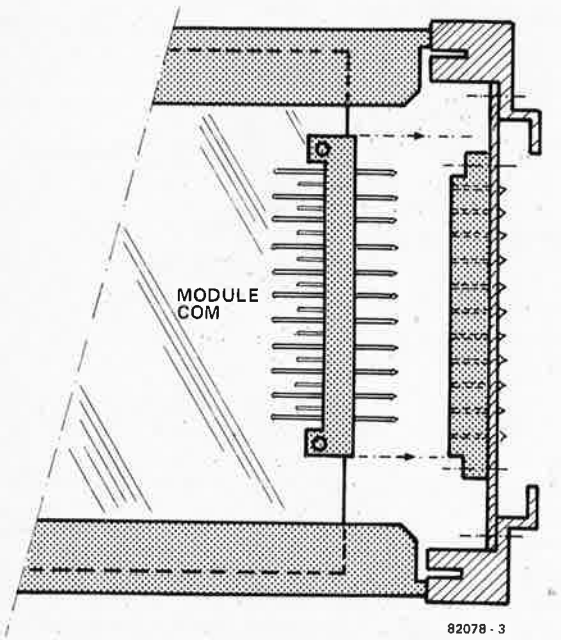
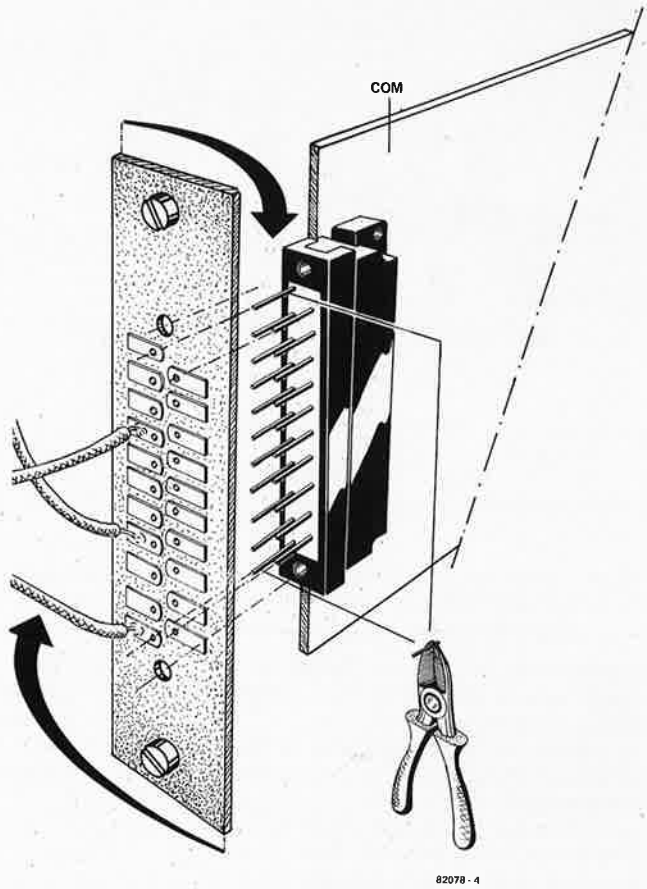


Figure 2. Schéma du câblage du circuit COM. Au lieu d'utiliser un connecteur à 31 broches, on pourra se contenter du connecteur à 21 broches, voire s'en passer entièrement!

3



4



Figures 3 et 4. Le connecteur du module COM est décalé par rapport à la position des autres connecteurs de notre synthétiseur. Pour remédier à cela, il suffit de faire tourner la carte de bus de 180°, sur elle même, et de couper les deux broches extrêmes.

l'impulsion de porte est également appliquée au circuit de retard de la modulation de fréquence (FM delay) sur le circuit du LFO.
Le signal du LFO agira, au choix, sur les VCO, ou sur les VCF, ou encore sur d'autres modules . . . et même tous ces modules à la fois.
La sortie des ADSR (modules générateurs d'enveloppe) est reliée à l'entrée de commande du VCF et du VCA. La tension de sortie du clavier KOV est appliquée aux VCO et au VCF.
La figure 7 ne comporte pas le câblage entre les modules et leur face avant; **ceci implique que les lignes représentées sur la figure 7 correspondent toutes à des liaisons entre les différentes cartes de bus!**
En réalité, il n'y a pas autant de câbles qu'il y paraît à première vue; qu'on en juge par la vue "arrière" du coffret du synthétiseur, qui n'est autre qu'un rack 19 pouces; on dénombre 7 cartes de bus.
Il est recommandé de faire le câblage en suivant l'itinéaire le plus logique des signaux: c'est à dire en partant de la droite pour aller vers la gauche.
Il n'est absolument pas nécessaire de prévoir un câblage blindé.

La prise pour le câble de liaison avec le clavier pourra être montée sur une plaque d'aluminium du même format que les cartes de bus, et montée comme elles sur la face arrière du boîtier.

5

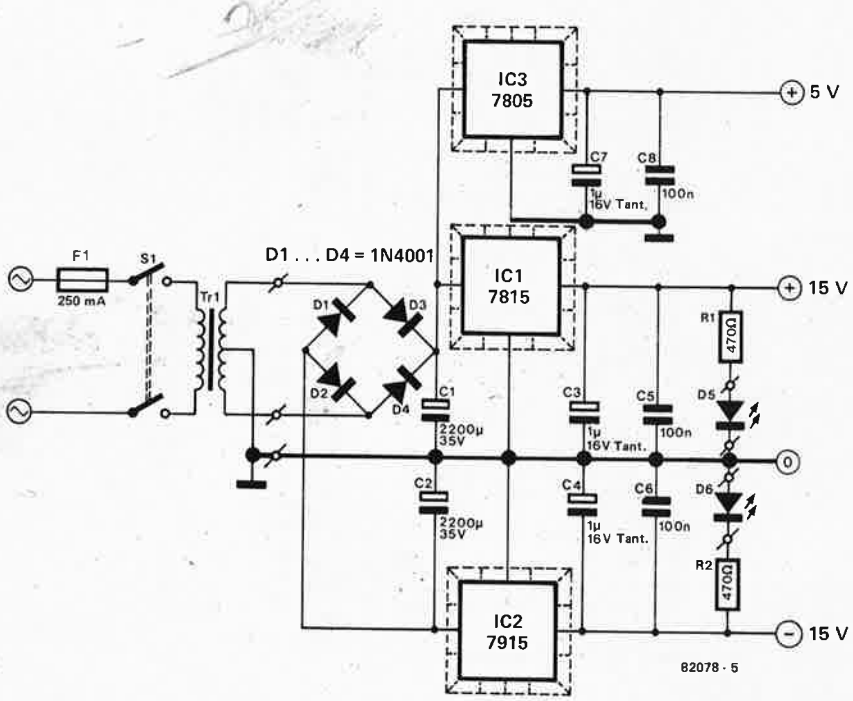


Figure 5. Le schéma de l'alimentation est d'une simplicité réjouissante; la partie supérieure, consacrée au +5 V n'est pas nécessaire pour l'instant, et pourra donc être omise.

6

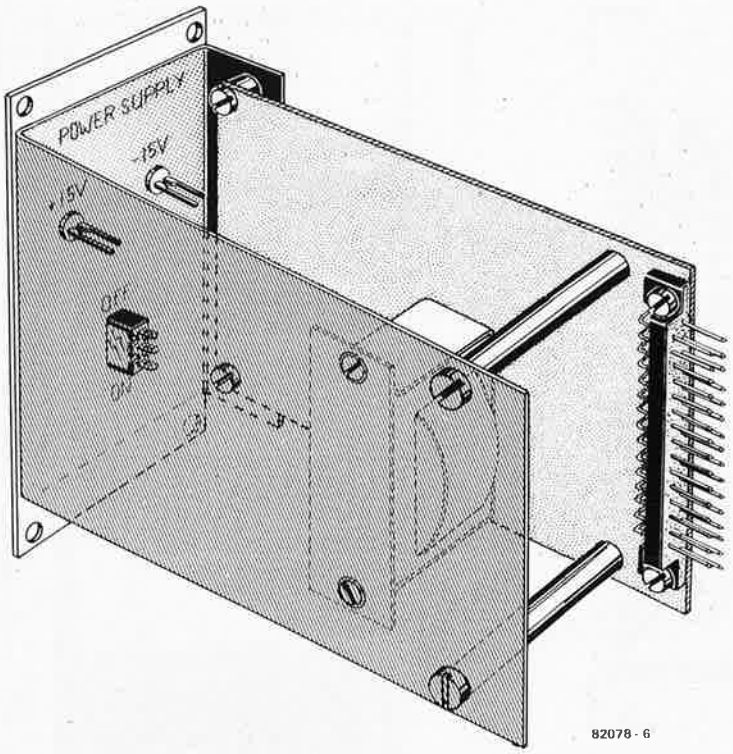


Figure 6. Pour des raisons de sécurité évidentes, le transformateur devra être monté sur une plaque d'aluminium séparée du circuit imprimé par des entretoises.

La figure 9 illustre la réalisation des faces avant; la somme des largeurs de ces faces devant être égale à celle du boîtier lui-même.

Pour notre prototype, nous n'avons utilisé que des mini-potentiomètres, à axe de 4 mm. Rien n'empêche de ne faire qu'une seule face pour tous les modules. L'essentiel est de maintenir les dimensions dans des proportions aussi réduites que possible: c'est pour cela que le rack 19 pouces nous a semblé être le format idéal.

Pour la réalisation des faces avant, on pourra se servir de lettres-transfert, que l'on recouvrira d'un film plastique autocollant. Découpez les trous à la lame de rasoir; il est recommandé de donner au film des dimensions nettement supérieures à celles de la face avant, de sorte que l'on puisse replier les bords. C'est plus propre (lorsque c'est bien fait) et résiste mieux à l'usage!

Réglage de quelques configurations sonores

Le dernier chapitre de cette série d'articles consacrés au synthétiseur compact ne serait pas complète, si nous n'abordions pas le domaine de ses possibilités. Comparé au FORMANT, ce mini-synthétiseur mérite bien son nom; mais nous avions annoncé la couleur dès le début, en signalant explicitement que les caractéristiques remarquables seraient

7

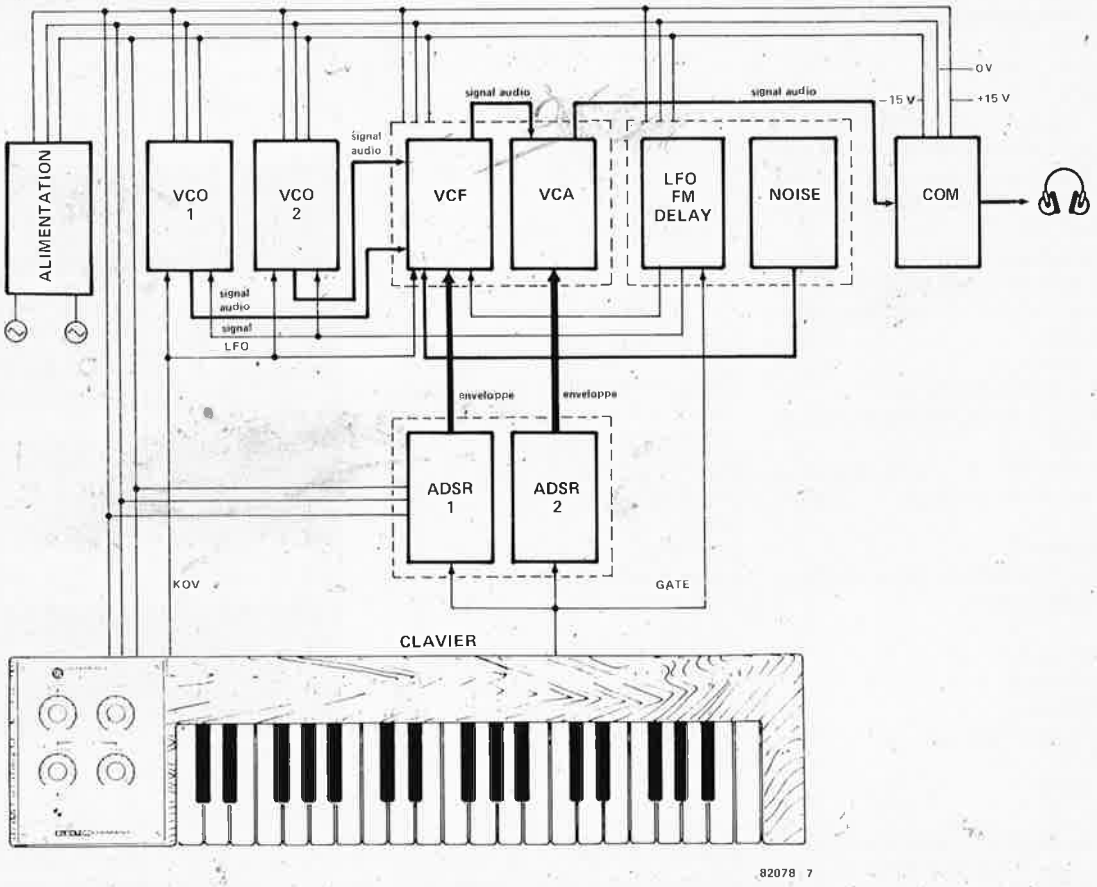


Figure 7. Synoptique du câblage de tous les modules entre eux. Ne sont représentées ici que les liaisons effectuées via les cartes de bus.

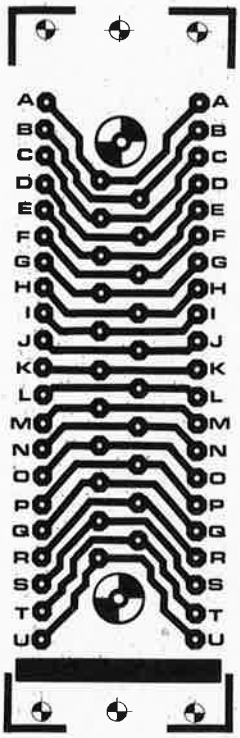
la compacité et la facilité d'utilisation; 28 organes de commande, c'est déjà pas si mal que çà, d'ailleurs . . . :

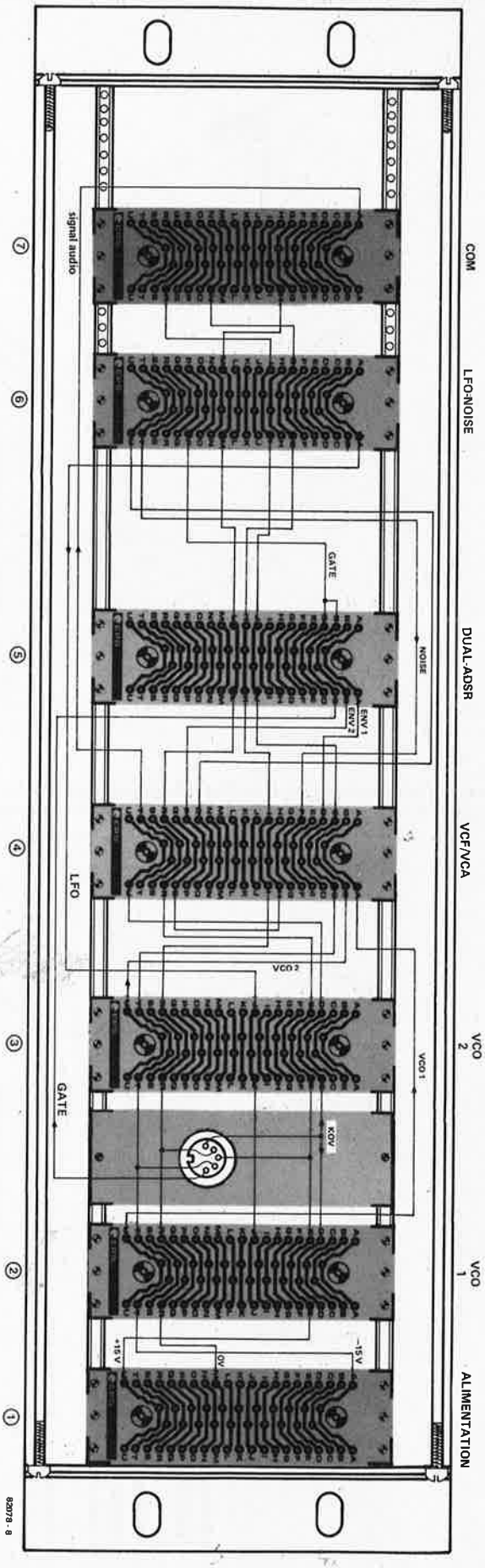
1. jeu avec ou sans glissando
2. un ou deux VCO:
   a. accordés à l'unisson
   b. accordés à l'octave
   c. accordés à la tierce, la quinte, etc. . . .
4. filtrage avec enveloppe
   a. sons percussifs (courbe Attack-Decay, A = 0)
   b. sons d'instruments à vent et "wha-wha" (courbe ADSR, A ≠ 0)
5. filtrage sans enveloppe
6. filtre de poursuite
7. enveloppe dynamique (à synchroniser avec l'enveloppe de timbre; lorsque l'attaque est longue sur le VCA, cela n'a pas de sens d'utiliser une attaque courte sur le VCF!).
   Il est particulièrement intéressant d'utiliser le VCA lorsque l'on n'opère pas de filtrage avec enveloppe, mais que la fréquence de coupure se situe dans le spectre audible (5.).
8. utilisation du LFO et du NOISE

Voici quelques exemples de configurations sonores, qui ne se distinguent pas par leur originalité (mais peut-être surtout par ce qu'elles sont faciles à décrire!!); sans garantie de la rédaction . . .

1. *"le carnet rose de l'au-delà":*
   deux signaux en dent de scie avec glissando
   enveloppe du filtre à zéro, de même que facteur Q
   filtre: fréquence de coupure telle que l'ensemble du spectre passe sans filtrage
   VCA: attaque = 0
   sustain = maximum
   release = 1 à 2 sec
2. Même réglage que précédemment, mais avec deux signaux carrés à rapport cyclique symétrique; avec un peu de chance, *ça peut ressembler au son de "Lucky Man" (E.L.P.) . . .*
3. *"le martèlement disco":*
   VCO comme en 1.; pas de portamento
   fréquence de coupure du filtre sur zéro
   enveloppe max.
   facteur Q sur zéro
   enveloppe du filtre: A = 0; S = 0
   selon la longueur de D, on obtient divers sons percussifs.
   Les VCO peuvent être accordés à la quinte aussi; mais attention à l'accompagnement!
4. *"la trompette":*
   VCO: dent de scie ou carré, unisson, tierce ou quinte, voire octave
   filtre comme en 3.
   enveloppe du filtre. A ≠ 0
   sustain maximum
   release très court, mais non nul
5. *"les bois":*
   un seul VCO
   signal carré
   enveloppe du filtre à faible amplitude
   essayer diverses fréquences de coupure
   enveloppe du filtre comme en 4.
6. *"les larmes de Sophie" ou les charmes du sinus*

8





1 = alimentation
2,3 = VCO
4 = VCF/VCA
5 = DUAL-ADSR
6 = LFO-NOISE
7 = COM

alimentation/masse
1M-2R-3R-4I-5K-6S-7N et vers le clavier
Plus 15 V:
1E-2E-3E-4R-5L-6M-7H et vers le clavier
Moins 15 V:
1U-2T-3T-4C-5J-6I-7R et vers le clavier
signal audio:
2U-4A/3U-4B/4H-4Q/4T-7A/6R-4F
LFO: 6A — 3J — 2J — 6U — 4O
NOISE: 6T — 4F
du clavier vers:
5C-5D-6P
enveloppes:
5A-4D/5B-4P
KOV:
du clavier vers 2D/3D/4U

Figure 8. Le boîtier vu de derrière; les cartes de bus sont numérotées (et câblées) de droite à gauche; les points de connexion le sont de haut en bas (lettres); le câblage pourra être noté symboliquement grâce à la combinaison de lettres et de chiffres (par exemple 6G-5K . . . ou encore 1M-2R-3R). Dessin du circuit imprimé de la mini-carte de bus universelle.

9

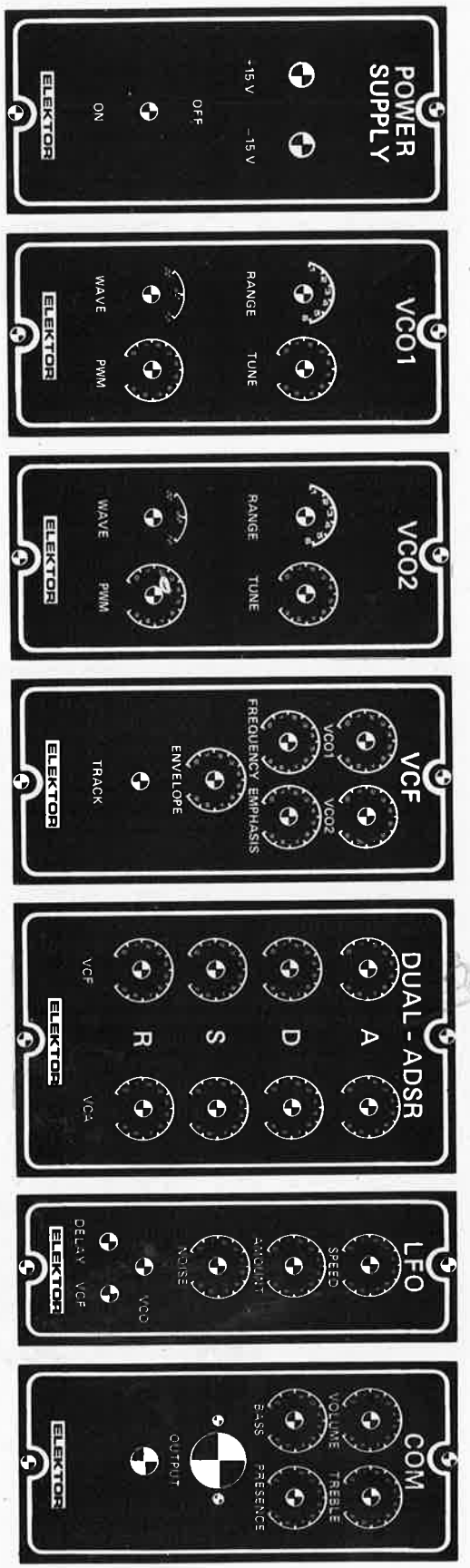
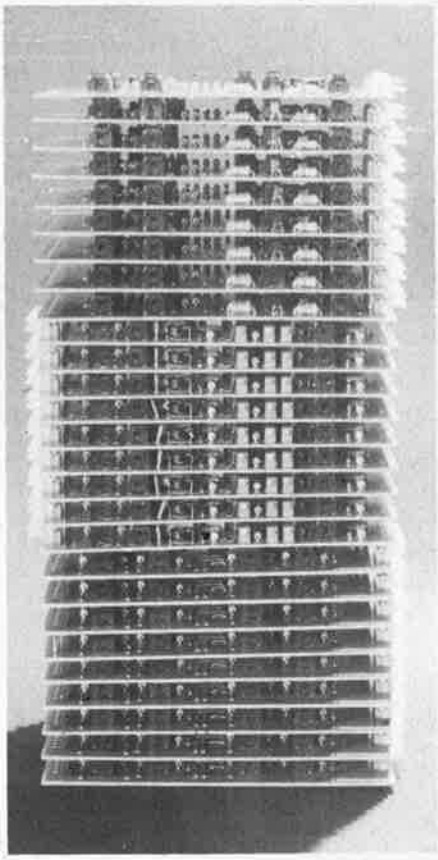


Figure 9. Suggestion pour la réalisation de faces avant distinctes; les modules sont totalement indépendants les uns des autres. On peut aussi envisager de ne réaliser qu'une seule face avant pour tous les modules, qui seront solidaires par conséquent.

un seul VCO
signal trangulaire
filtre de poursuite
fréquence de coupure accordée à celle du VCO
enveloppe = 0
VCA comme en 1.

Hélas, il nous faut mettre une fin à ce catalogue, inévitablement approximatif, véritable tonneau des Danaïdes, et nous laissons chacun à la joie de la découverte et aux vertiges de l'inouï. Devant nous se dresse un monument: la polyphonie, et on trouvera ailleurs dans ce numéro, les réflexions préliminaires sur le clavier polyphonique à microprocesseur que nous allons publier très bientôt.



10

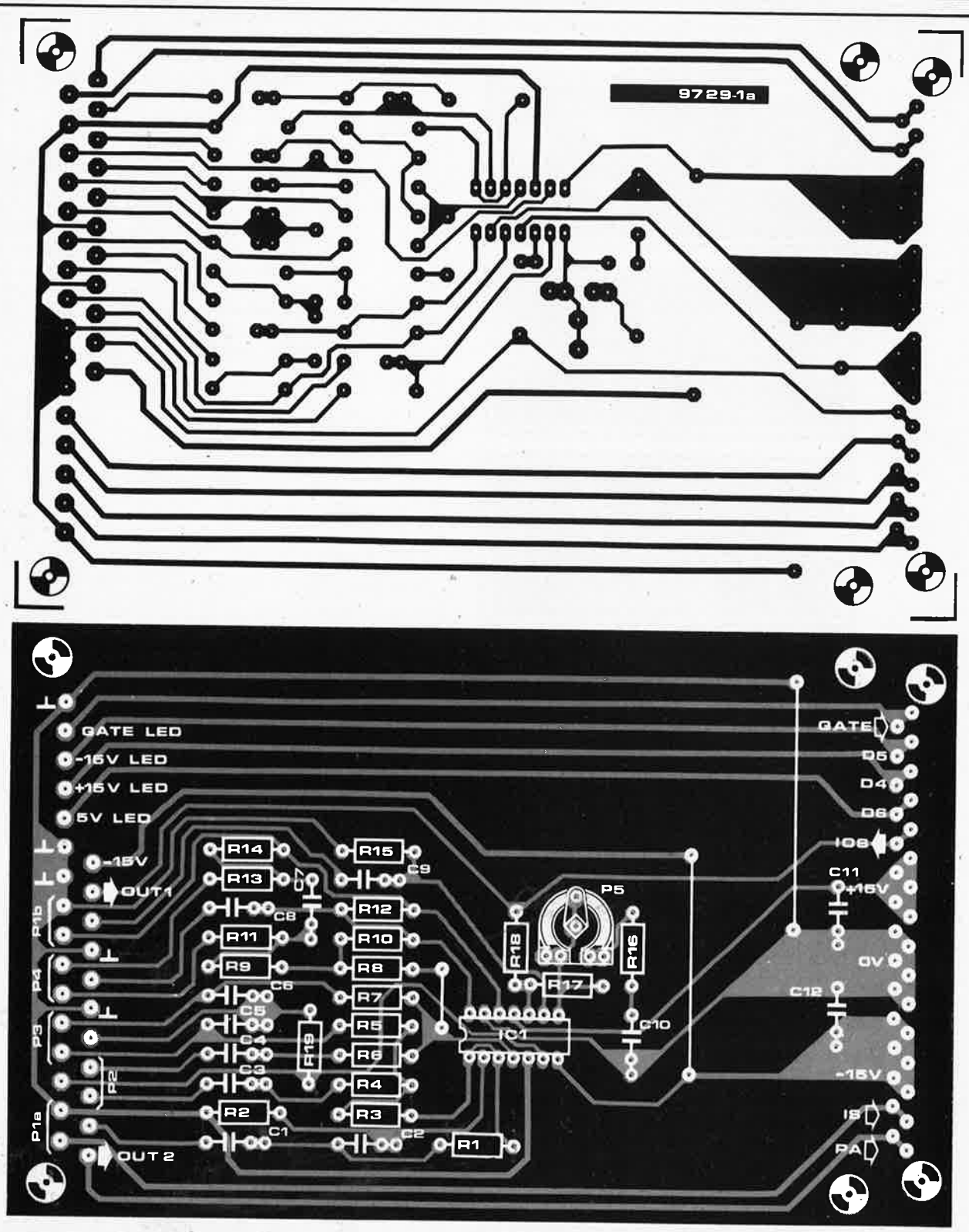


Figure 10. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du module COM. Un connecteur à 21 broches prendra la place du connecteur à 31 broches prévu initialement.

Liste des composants: COM

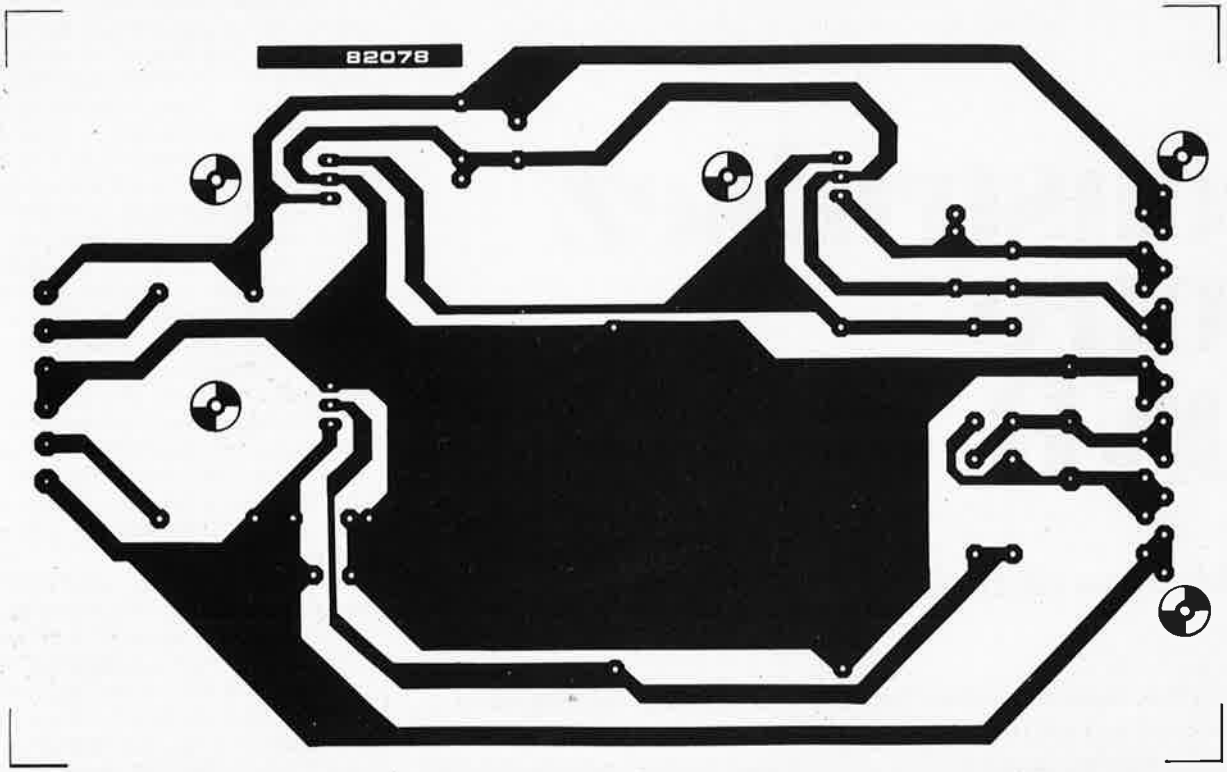
Résistances:
R1,R2 = 82 k
R3,R8,R18 = 470 Ω
R4,R6 = 1k5
R5,R7,R11,R13 = 6k8
R9,R14 = 3k9
R10,R12 = 100 k
R15,R17 = 220 k
R16 = 22 k
P1a,P1b = 4k7 (5 k) log. double
P2,P3,P4 = 100 k lin.
P5 = 250 k (270 k) ajust.

Condensateurs:
C1,C2,C9 = 100 n
C3,C4 = 10 n
C5,C6 = 39 n
C7 = 15 n
C8 = 3n3
C10,C11,C12 = 680 n

Semiconducteurs:
IC1 = 4136 (DIL)
(Exar, Fairchild, Raytheon, TI)

Divers:
1 connecteur 21 broches DIN 41617, ou picots
1 prise mini-jack femelle, ϕ = 3,5 mm (OUT 1)
1 prise jack femelle, ϕ = 6,3 mm (OUT 2)
4 boutons, diamètre de l'axe 6 mm, équipés d'une couronne plexiglass ϕ = 26 cm:
diamètre du bouton 13 . . . 15 mm

11



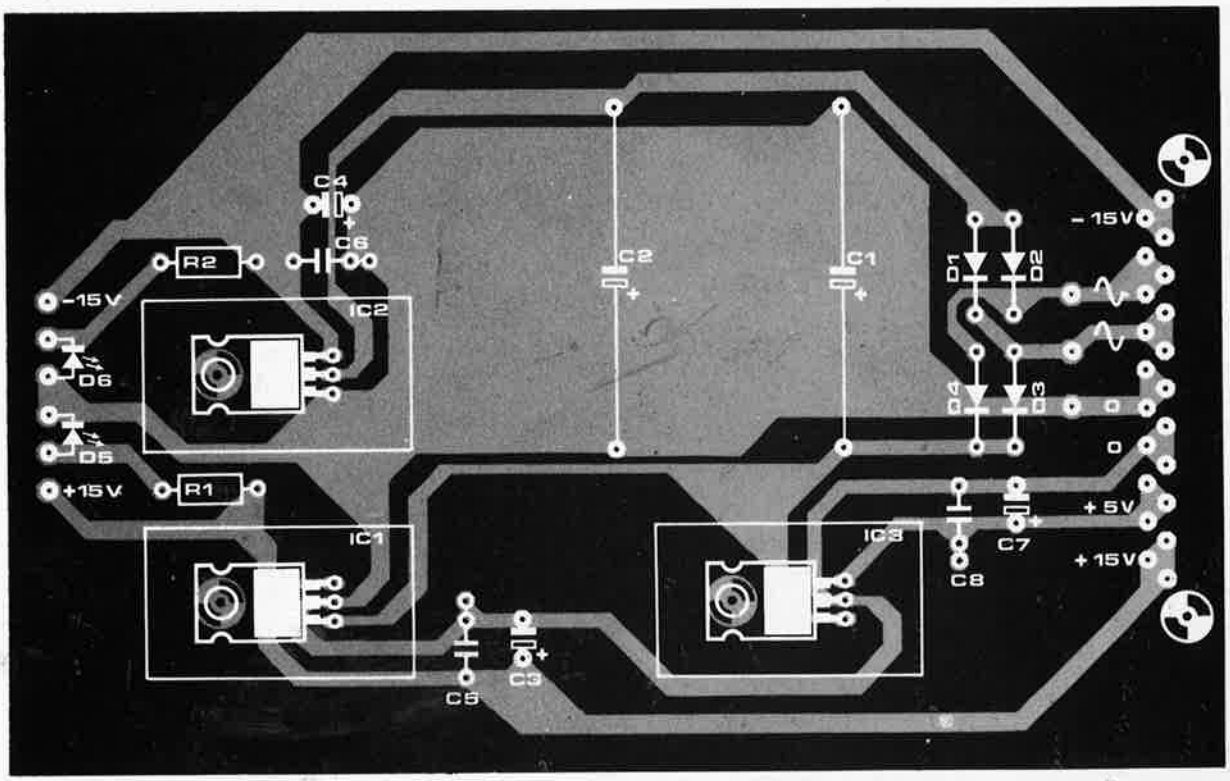


Figure 11. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du module d'alimentation.

Liste des composants de l'alimentation

Résistances:
R1,R2 = 470 Ω

Condensateurs:
C1,C2 = 2200 μ/35 V
C3,C4,C7 = 1 μ/16 V tantale
C5,C6,C8 = 100 n
(C7,C8 uniquement pour l'extension)

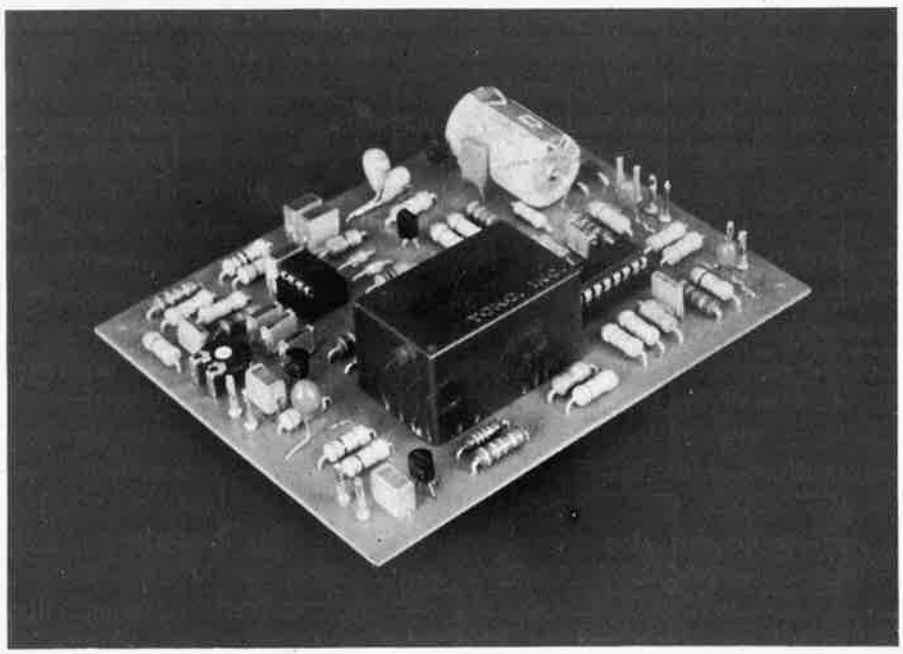
Semiconducteurs:
D1 . . . D4 = 1N4001
D5,D6 = LED
IC1 = 7815
IC2 = 7915
IC3 = 7805 (uniquement pour l'extension)

Divers:
1 transformateur 2 x 18 V
(250 mA pour chacun des deux)
1 interrupteur secteur bipolaire
1 fusible 2 A
2 radiateurs

construisez votre DNR

la réduction de bruit mise en pratique

L'article théorique concernant les nouveaux systèmes réducteurs de bruit se terminait sur une note optimiste. Nous en reparlerons. Cela n'a pas mis longtemps, puisque nous voici revenus à notre mouton (dada?). Cet article est destiné à prouver qu'il est possible de construire le DNR sans utiliser de circuit "impossible". Une question vaut la peine d'être posée: vous arrive-t-il, ces derniers temps, d'entendre (parler) du bruit, autrement que par notre intermédiaire. Si la réponse à cette question est affirmative, alors ce montage vaut la peine d'être construit, car la réduction de bruit est très sensible. On n'observera pas, dans la plupart des cas, d'effets secondaires audibles. Le montage est d'une simplicité remarquable et le prix reste très abordable!!! Que demander de plus. Les applications en "mi-fi", (middle fidelity) sont légion. Pensez par exemple à l'amélioration que vous pourriez obtenir lors de la reproduction de cassettes d'un certain âge. Autre domaine d'utilisation. la FM. Quel plaisir d'écouter une station fort éloignée, sans que le bruit dû à la faiblesse du signal ne devienne insupportable. Résumons: les applications sont suffisamment nombreuses pour justifier le montage que nous allons décrire.



Le son produit par votre téléviseur lui-même, n'est pas exempt de bruit. Ce terrible phénomène ne se contente pas de poser des problèmes aux seuls postes de télévision, mais s'attaque également aux émissions FM, aux enregistrements sur bande, (ou cassette), et pire encore, aux enregistrements sur disque. Le bruit est plus insupportable à l'ouïe que la distorsion, particulièrement lors d'une reproduction un peu "appuyée" des aigus par une installation hi-fi ou par une chaîne stéréo. Une distorsion de −70 dB est moins importante qu'un rapport signal/bruit de 70 dB. C'est là d'ailleurs, la raison de l'existence d'un nombre de systèmes réducteurs de bruit aussi nombreux que différents. Au cours de l'article théorique, nous en avions abordé deux. C'est l'un d'entre eux, le DNR, que nous vous proposons de réaliser.

Comme c'est le cas pour n'importe lequel des systèmes réducteurs de bruit, il ne faut pas s'attendre à un miracle. Cela est également vrai pour le DNR. Le meilleur remède reste toujours de travailler avec des sources de signal aussi exemptes de bruit que possible. Ce qui veut dire, utiliser un bon tuner possédant une antenne multi-éléments orientable, choisir un magnétophone à bande plutôt qu'un magnéto-cassette, et surtout, ne pas se rabattre sur les disques bon marché. C'est de cette manière que le véritable amateur de hi-fi a le maximum de chances d'être satisfait, bien que cela puisse lui faire rater l'écoute de matériau sonore intéressant. Il existe une autre catégorie de personnes qui sont moins exigeantes quant à la qualité de la reproduction. Elles préfèrent écouter une pièce de Rachmaninov émise en monophonie sur un émetteur petites ondes, plutôt que de suivre les résultats sportifs en FM stéréo. Lorsque l'on parle de qualité moindre, on voit tout de suite poindre l'oreille du monstre, le bruit, et la meilleure façon d'en venir à bout, est de lui opposer une arme moderne, non pas un laser, mais un DNR, par exemple. Il faut veiller dans ce cas, à ce que les modifications entraînées par l'élimination du bruit soient inaudibles, ou du moins aussi minimes que possible.

Le schéma du DNR n'est pas aussi compact que celui paru en figure 6 de l'article sur les nouveaux systèmes réducteurs de bruit. Cela, en raison de l'impossibilité d'utiliser le LM 1894, mais n'empêche pas l'ensemble de rester relativement compréhensible du point de vue qui nous intéresse, l'électronique. Il faut que le système reste financièrement abordable, et qu'il ne vous coûte pas les yeux de la tête. Pouvoir construire un réducteur de bruit abordable reste en effet un souhait souvent exprimé dans vos lettres, aussi voici de quoi vous satisfaire.

De quoi est-ce fait?

Dans l'article que nous avons cité en

1

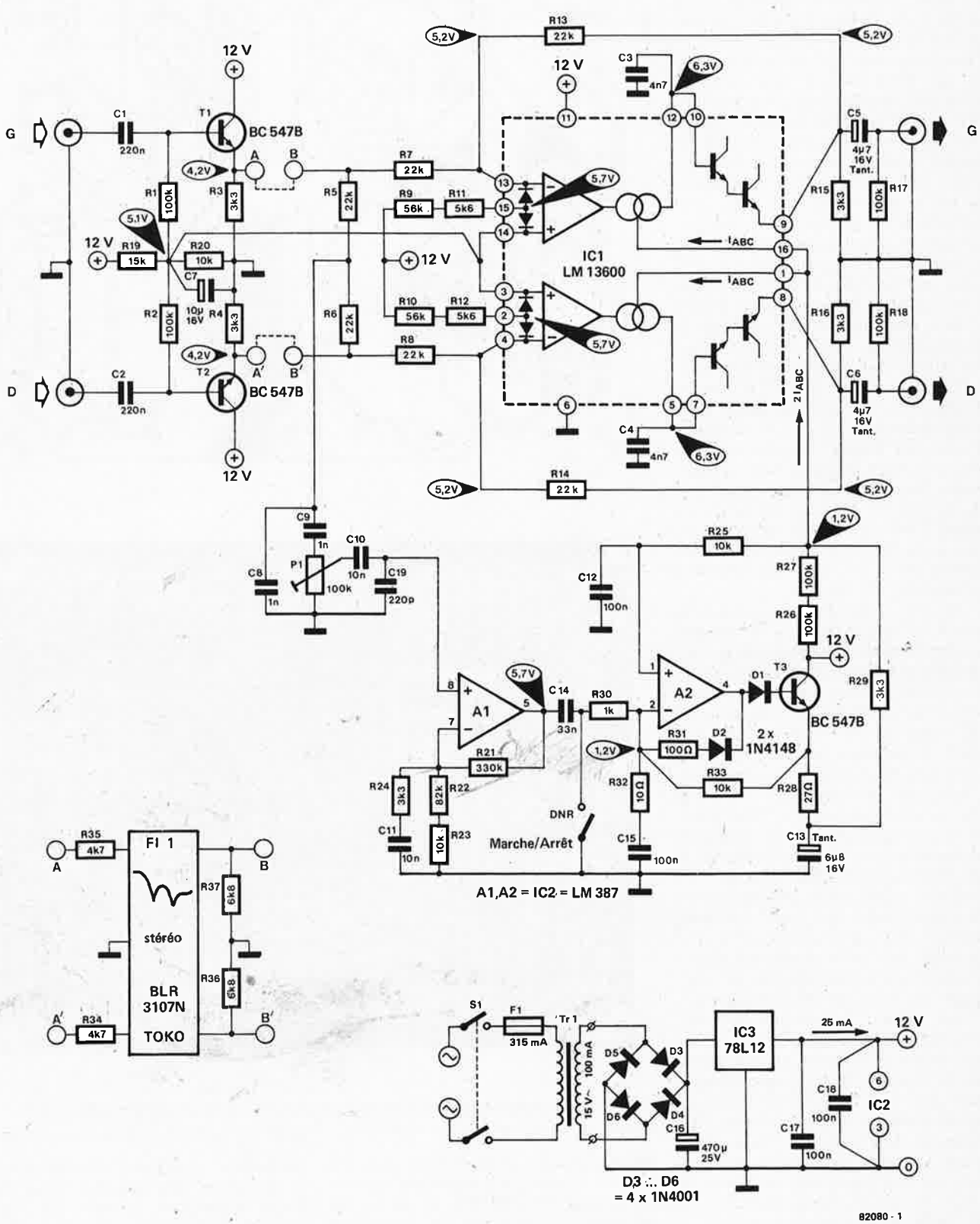


Figure 1. Le schéma du DNR.

référence, vous avez pu assouvir votre soif de connaissances et vous documenter sur les antécédents du DNR. C'est la raison pour laquelle nous ne nous attardons pas au paysage et passons directement à l'étude du schéma de la figure 1. Celui-ci se rapproche beaucoup d'une application que National Semiconductor avait publié à l'époque pré-LM 1894.

Le coeur du montage est constitué par IC1, un OTA double avec tampons darlington, (operational transconductance amplifier = amplificateur opérationnel à transconductance). Deux filtres passe-bas, dont la fréquence de coupure dépend du courant de commande existant aux broches 1 et 16, sont construits autour de ce circuit intégré.

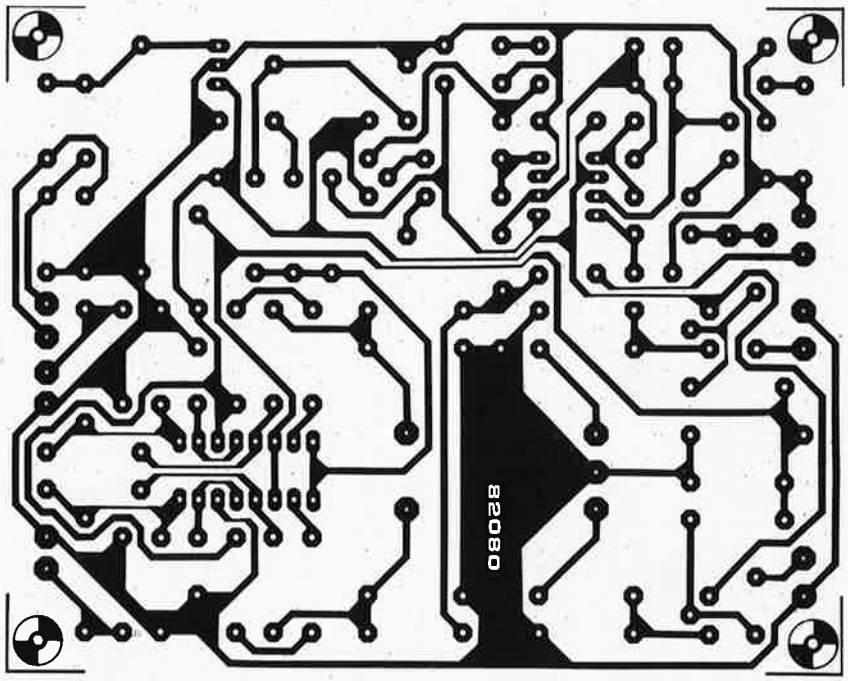
Plus le courant de commande est élevé, plus haute est la fréquence de coupure. La configuration des filtres est quelque peu modifiée si on la compare à celle que l'on peut trouver en figure 5 de l'article relatif au DNR. La commande ne se fait pas par l'entrée positive, mais par l'entrée négative de l'OTA, (masse virtuelle). Pas d'intégrateur actif, mais des condensateurs, C3 et C4, commandés par une source de courant. Les tensions fournies par ces condensateurs, tensions tamponnées à l'aide de darlingtons, servent de tensions de sortie du montage DNR, elles sont ensuite renvoyées en contre-réaction vers les entrées négatives des OTA, par l'intermédiaire des résistances R13 et R14.

Un courant destiné à améliorer la linéarité de l'étage d'entrée est envoyé aux deux entrées des deux OTA, par l'intermédiaire d'une résistance-série, (R9 . . . R12). Il nous faut en effet nous rappeler, qu'un OTA n'est plus ni moins qu'un étage de différentiation dont le courant de collecteur est égal à la moitié du courant de commande I_{ABC}. Mais un étage de différentiation de cette sorte est facilement saturé; c'est pourquoi on trouve nombre de montages pour lesquels le signal d'entrée de l'OTA est le résultat d'une importante division de tension. Cela n'est pas nécessaire dans l'application qui nous intéresse. Pourquoi? Tout simplement parce que dans notre cas, l'OTA ne sera pas saturé aussi rapidement. Le schéma de substitution du filtre de bruit dynamique est fort simple. c'est un filtre RC comprenant une résistance (R) mise entre l'entrée et la sortie, et un condensateur, (C), connecté entre la sortie et la masse. La dynamique du filtre se camoufle dans la constante de temps RC, variable, et donc dans la fréquence de coupure variable. Ainsi donc, plus le filtrage est important, plus est élevée la tension aux bornes de la résistance R. Il est facile de démontrer que, dans le circuit de la figure 1, cela correspond au courant traversant respectivement C3 et C4. Le courant connaît un maximum qui dépend de I_{ABC}.

L'efficacité maximale du filtre est obtenue à la fréquence de coupure minimale, (aux environs de 800 Hz). Elle est présente lorsqu'il n'y a pas de signal d'entrée, au bruit près. Dès que cela est le cas, I_{ABC} augmente, comme on pouvait s'y attendre, et de ce fait l'étendue de la plage de commande également. Conclusion: le fonctionnement d'un OTA exige qu'une augmentation de la bande passante aille de pair avec une extension de la plage de commande.

Revenons aux entrées du montage DNR. Nous tombons ensuite sur les émetteurs-suiveurs T1 et T2. Ils ont pour but de tamponner les signaux d'entrée gauche et droit. Le montage se trouve doté d'une impédance d'entrée de 100 k environ. Cela n'est pas fait uniquement pour des raisons d'esthétique, mais s'avère nécessaire, car le filtre de la fréquence pilote stéréo y arrive. Ce filtre doit être commandé par une résistance de source de 4k7 et clos par des résistances de même valeur. (R34 . . . R37). En effet, ce filtre est mis en place entre les points A et B et A' et B'. L'im-

2



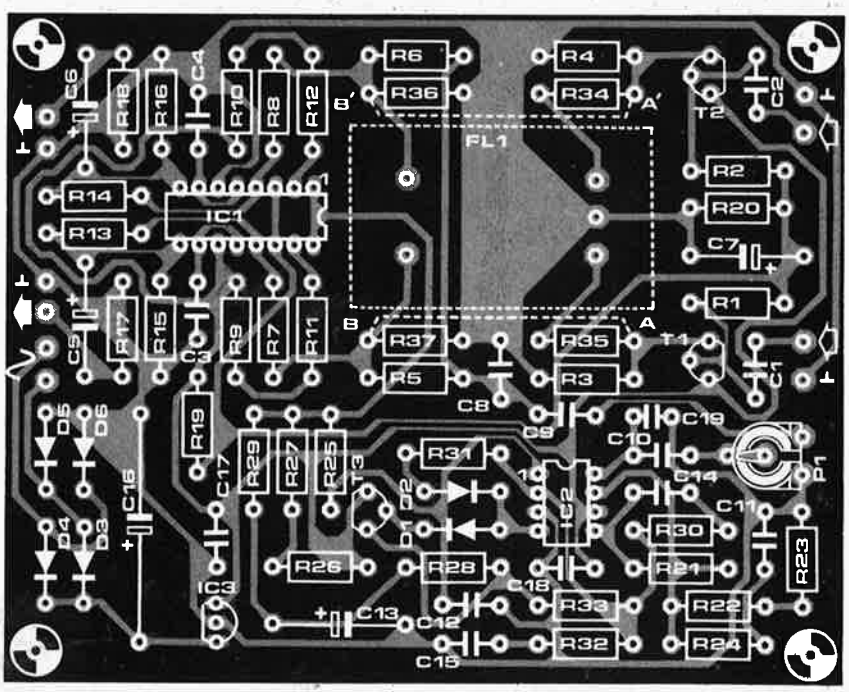


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le DNR.

Liste des composants

Résistances:
R1,R2,R17,R18,R26,R27 = 100 k
R3,R4,R15,R16,R24,R29 = 3k3
R5,R6,R7,R8,R13,R14 = 22 k
R9,R10 = 56 k
R11,R12 = 5k6
R19 = 15 k
R20,R23,R25,R33 = 10 k
R21 = 330 k
R22 = 82 k
R28 = 27 Ω
R30 = 1 k
R31 = 100 Ω
R32 = 10 Ω
R34*,R35* = 4k7
R36*,R37* = 6k8
P1 = 100 k ajustable (voir texte)

Condensateurs:
C1,C2 = 220 n MKH
C3,C4 = 4n7 MKH
C5,C6 = 4μ7/16 V tantale
C7 = 10 μ/16 V
C8,C9 = 1 n MKH
C10,C11 = 10 n MKH
C12,C15,C17,C18 = 100 n MKH
C13 = 6μ8/16 V tantale (évt. 4μ7//2μ2)
C14 = 33 n MKH
C16 = 470 μ/25 V
C19 = 220 p

Semiconducteurs:
T1,T2,T3 = BC 547B
D1,D2 = 1N4148
D3,D4,D5,D6 = 1N4001
IC1 = LM 13600 (National),
XR 13600CP (Exar)
IC2 = LM 387 (National)
IC3 = 78L12

Divers:
Tr1 = transformateur 15 V/50 à 100 mA
F1 = fusible 315 mA
S1 = interrupteur secteur

Remarque:
* (voir texte) En remplacement des straps A-B/A'-B': R34 . . . R37 plus FI 1, un filtre de la fréquence-pilote BLR 3107N de Toko.

pédance virtuelle d'entrée est de 22 k et lorsque l'on met R37 et R38 respectivement en parallèle, suivant la formule

$$\frac{1}{R_X} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$$ on arrive à $R_X = 5{,}19$ k

soit la valeur approchée de 4k7. Ce filtre peut s'avérer nécessaire lorsque l'on n'est pas certain que les reliquats des fréquences pilotes (19 kHz et 38 kHz), se trouvent à un niveau inférieur à celui du bruit. Il s'agit de la volonté d'extraire les derniers restes de la fréquence-pilote moins du signal de sortie, que de la boucle de réglage; c'est de cela que nous allons parler maintenant.

Les résistances R5 et R6 ont pour but d'effectuer l'addition des signaux gauche et droit. Les condensateurs C8 et C19 se chargent d'atténuer les fréquences qui dépassent 16 kHz. Le curseur de P1 a une influence importante sur le facteur d'amplification de la boucle de réglage, c'est lui en effet qui détermine dans quelle mesure le signal G + D aura, par l'intermédiaire du courant de commande, une influence sur la fréquence de coupure des deux filtres de bruit.

Le circuit basé sur A1 est destiné à rendre l'amplification du signal de réglage dépendante de la fréquence. Le gain de A1 est de 4,5 environ pour les fréquences très basses, il monte à 100 pour les fréquences dépassant 6 kHz. La constante de temps fournie par R24 et C11, correspond à une fréquence de coupure de 6 kHz environ.

A la suite de A1, on trouve un redresseur de crête négatif construit autour de A2. Lorsque la tension de sortie de A2 est suffisamment positive par rapport à la tension aux bornes de C13, pour mettre D1 en conduction, le condensateur C13 qui fait office de "mémoire" se charge par l'intermédiaire de T3, au travers de R28.

Dès que cela est le cas, le facteur d'amplification de A2, c'est-à-dire le rapport entre la tension d'émetteur de T3 et la tension de sortie de A1, est déterminé par le rapport de R33 sur le montage en série de R30 et de C14. Comme vous pouvez le constater, ici encore, on se trouve en présence d'un comportement qui dépend de la fréquence. La boucle de réglage se trouve dotée des caractéristiques d'un filtre passe-haut ayant une fréquence de coupure de 6 kHz et une pente d'atténuation de 12 dB par octave. Nous en avons expliqué les raisons au cours de l'article théorique.

Le montage en série de R31 et de D2 permet de garder un comportement dynamique de A2 au cas où D1 serait bloquée. La mise en série de R32 et de C15 se justifie pour diminuer quelque peu le gain en boucle ouverte de A2, lorsque D1 est bloquée, et que D2 est passante. La raison de tout ceci est que A2, (½LM 387), est compensé pour un gain en boucle fermée, gain qui est supérieur à celui existant lorsque D2 est conductrice.

Le courant de commande des OTA, $2I_{ABC}$, est déterminé par la tension aux bornes de C13 et de R29. Plus la tension aux bornes de C13 est élevée, plus le courant de commande est important, ce qui fait que la fréquence de coupure des filtres dynamiques, elle aussi, est d'autant plus élevée. D'autre part, la tension aux extrémités de C13 est d'autant plus haute que le signal de réglage est plus puissant, c'est à dire que les fréquences dépassant 6 kHz sont plus prépondérantes dans le signal de réglage. Voilà la fonction de la boucle de réglage. Un petit courant, I_{ABC} traverse les résistances R26 et R27, ce courant est utilisé en partie pour le réglage ou courant continu de A2, (à l'aide de R25).

Un mot encore, en ce qui concerne P1. C'est ce potentiomètre qui détermine le gain de la boucle de réglage. Plus le curseur de P1 est vers une valeur faible, plus forte est la réduction du bruit. On peut diviser les possibilités du positionnement de P1 en trois domaines.

1) Tension au curseur de P1 trop faible. Conséquence, tension de commande trop faible. Cela entraîne une suppression du bruit mais également d'une partie des aigus.
2) Tension au curseur de P1 moyenne. Obtention d'une réduction plus ou moins importante du bruit, sans perte des aigus.
3) Tension au curseur trop élevée. Ni réduction, ni perte d'aigus. Sans effet.

La position idéale de P1 se trouve à la frontière des deux domaines 1) et 2). Il est possible de mettre le montage DNR hors-circuit, (ce qui permet de disposer de la bande passante totale d'au moins 30 kHz), en mettant à la masse le point nodal de R30 et de C14. Ceci a pour effet d'empêcher que la tension de réglage n'atteigne le redresseur; cela aura également pour conséquence de permettre à la tension d'émetteur de T3 d'atteindre aux alentours de 11 volts, ce qui autorise l'obtention d'un courant de commande I_{ABC} élevé, et partant, d'une fréquence élevée de coupure des filtres dynamiques de bruit.

Merveilleux. Et en pratique?

La figure 2 vous permet de retrouver tous les composants du schéma du circuit DNR. Le circuit imprimé permet l'implantation de l'alimentation, à l'exception du transformateur, de l'interrupteur secteur et du fusible. Rien ne vous empêche de connecter directement une tension continue de 15 volts, mais il faudra veiller à ce que le montage soit alimenté par une tension de 12 volts stabilisés, ni plus, ni moins.

Si le montage est (également) destiné à la réduction de bruit, d'émetteurs FM "bruyants", la mise en place dans le circuit du filtre de la fréquence-pilote, FL1, ainsi que des résistances R34...R37, peut s'avérer nécessaire. La nécessité de cette adjonction dépend de la qualité de la réjection de la fréquence-pilote du tuner. Il faut que les reliquats des fréquences pilotes 19 et 38 kHz soient noyés dans le bruit, (que leur niveau soit inférieur à celui du bruit).

Comment et où placer le montage DNR dans l'agencement d'une chaîne. Plusieurs possibilités se présentent. La figure 3 illustre la manière de tirer parti de la présence des facilités d'enregistrement et de reproduction de signaux sur bande, possibilités qui existent sur pratiquement toutes les chaînes modernes. Le commutateur "monitoring"

3

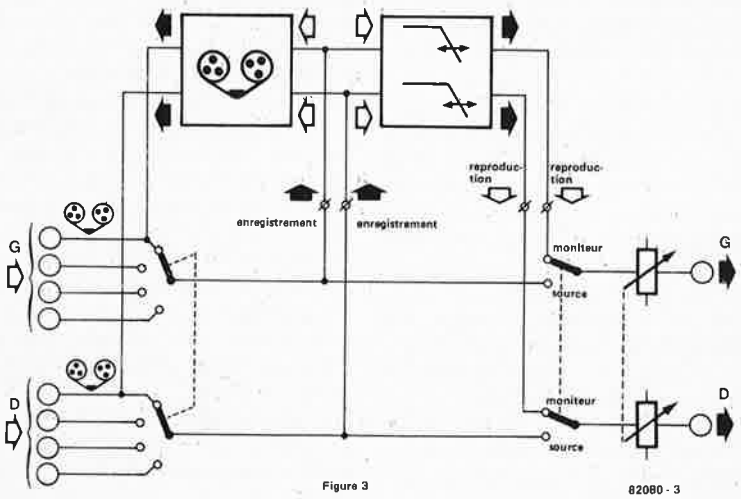


Figure 3. Voici comment intercaler le système DNR dans une chaîne lorsque l'on ne voit pas d'inconvénient au fait de se priver de la possibilité de monitoring à la reproduction.

4

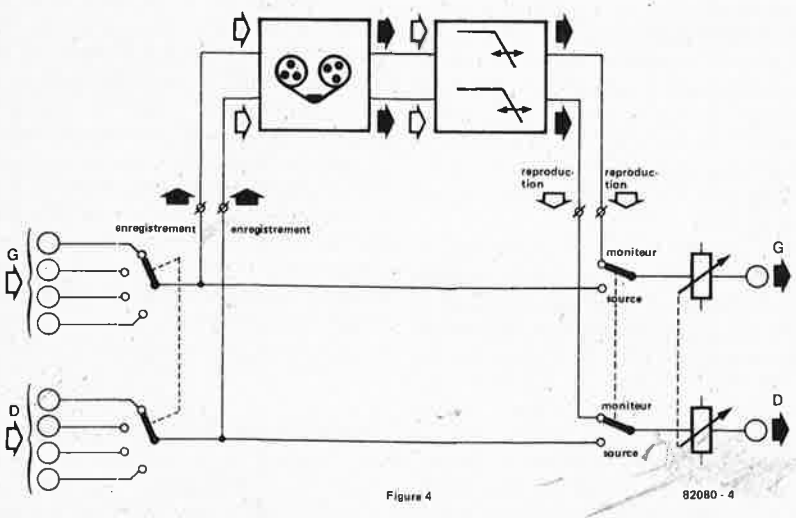


Figure 4. Dans cette configuration, le DNR est définitivement intercalé dans la chaîne de reproduction d'une bande, et ne peut être utilisé pour quoi que ce soit d'autre.

5

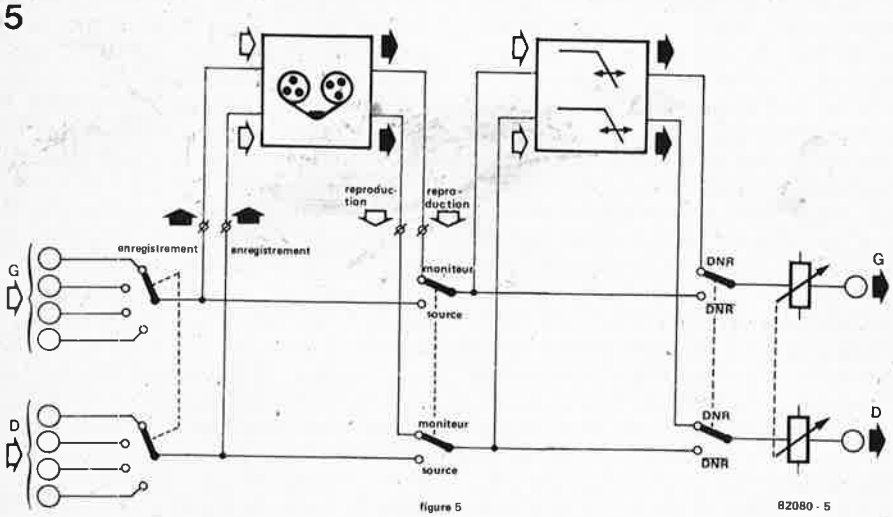


Figure 5. Solution la plus universelle: DNR commutable pour toutes les sources de signal et pour monitoring d'un signal lors de la reproduction d'une bande.

permet alors de mettre en fonction ou de couper le DNR. Mais cela fait perdre la possibilité de faire du monitoring, (d'écouter le signal en cours d'enregistrement). Il faudra également vous servir de l'entrée de réserve, (Aux), lors de la reproduction d'une bande. La figure 3 vous propose une solution qui se caractérise par le fait que le DNR est mis en fonction de manière définitive lors de la reproduction d'une bande, mais qui a le désavantage de ne pas permettre l'usage du DNR pour les autres sources de signaux. La figure 5 propose la solution la plus universelle, mais cela entraîne une intervention au niveau de l'amplificateur.

Nous avons mis le DNR à l'épreuve dans nos laboratoires. Nous ne lui avons fait grâce d'aucune sorte de source de bruit. Les résultats sont satisfaisants dans l'ensemble. Il nous a semblé que la position de P1 la plus favorable, (c'est à dire, comme nous l'expliquions plus haut, réduction du bruit, mais aigus intacts), dépend en partie du type de source de signal utilisée. C'est la raison pour laquelle nous conseillerions d'utiliser, pour P1, un potentiomètre ordinaire plutôt qu'un potentiomètre ajustable. Cela dépend cependant de l'application que vous avez choisie pour votre circuit. Nous avons également constaté quelques phénomènes de "pompage", (une variation audible du niveau de bruit pendant les intervalles de silence d'un morceau de musique). Mais ici encore, cela dépend beaucoup du contenu du programme musical.

Pour conclure, permettez-nous de nous répéter. Le circuit DNR n'est pas capable de miracle. Mais sa présence permet d'avoir recours moins souvent à cette thérapeutique-là. Heureusement.

bientôt . . .

clavier polyphonique

carte 16 K RAM dynamique

préampli pour guitare

ampli 100 W (distortion: 0,1%)

clavier capacitif

Le caractère peu ordinaire de notre "chronoprocesseur universel" du mois d'octobre 1981 n'a échappé à aucun de nos lecteurs. Le projet a de quoi fasciner, et contrairement à ce que l'on pourrait croire, il ne suffit pas d'un coup de baquette magique pour le mettre sur pieds (on pourra d'ailleurs juger sur pièces en lisant l'article de plus de 4 pages consacré au logiciel du chronoprocesseur, et à certaines modifications lui permettant de fonctionner sans signaux horaires codés).

récepteur france-inter

de la matière grise à l'époxy . . .

. . . le chemin n'est pas toujours facile

Décidément, ce numéro de mars 1982 est placé sous le signe de la fée "Patience"; on y trouve au moins deux articles dont on peut affirmer, sans risque de se tromper, qu'ils seront lus et relus, voire même qu'ils déclencheront la ruée d'une foule qui depuis des mois ronge son frein: dans l'un, il est question d'un certain langage évolué pour un certain micro-ordinateur; dans l'autre, il est question d'un certain circuit très spécial pour certaines machines à faire des sons. En voici un troisième, non moins excitant, où il sera question de la réalisation du récepteur des signaux horaires codés par France Inter.

Les plus avertis parmi nos lecteurs ont également entr'aperçu l'intérêt du récepteur/démodulateur, publié dans le même numéro 40, d'octobre 1981; son principe est simple, mais expérimental, et les habitués ne s'y sont pas trompés.

Le schéma

Nous ne reviendrons par sur les détails de fonctionnement du circuit, qui a déjà été amplement commenté. Mais nous en republions le schéma, réactualisé pour les besoins de la conception d'un dessin de circuit imprimé. On trouvera donc sur la figure 1 et sur la figure 2, respectivement le préamplificateur et le récepteur/démodulateur.

On notera la correction de la coquille qui s'était glissée dans le schéma original: **la valeur de L2 aurait dû être de 1 mH** (et non de 10 mH). Cette confusion introduisait une erreur que l'on peut également corriger en donnant à C4 la valeur de 82 p (au lieu de 1 n); on rétablit ainsi les caractéristiques du circuit de filtrage, sans modifier la valeur de L2. En résumé C4 = 1 n pour L2 = 1 mH, ou C4 = 82 p pour L2 = 10 mH.

Nous soulignions ci-dessus le caractère expérimental de ce récepteur/démodulateur; ajoutons encore que du fait que (presque) tout se passe dans le domaine des basses fréquences, le montage se prête bien aux investigations des amateurs acharnés, même s'ils ne sont que relativement chichement équipés.

C'est exactement ce qu'a fait l'un de nos lecteurs, qui nous communique les modifications suivantes, en affirmant qu'elles avaient largement contribué à l'optimisation de la réception/démodulation:

- la résistance R10, reliant l'entrée non inverseuse d'A2 à la sortie d'A1, **via** R9, pourra être reliée **directement** à la broche 1 de A1 (R9 et C12, de même que la valeur de R10, ne sont pas modifiés);
- la valeur de la résistance R21 passe de 10 k à 1 k;
- la valeur du condensateur C16 passe de 22 n à 1 n.

Nous nous contentons de transmettre ces informations (sans en garantir l'efficacité), à toutes fins utiles, et surtout pour encourager de telles initiatives.

La réalisation

On trouvera sur la figure 3 le dessin du circuit imprimé (tant attendu) pour le préamplificateur et le récepteur/démodulateur. Selon la situation géographi-

1

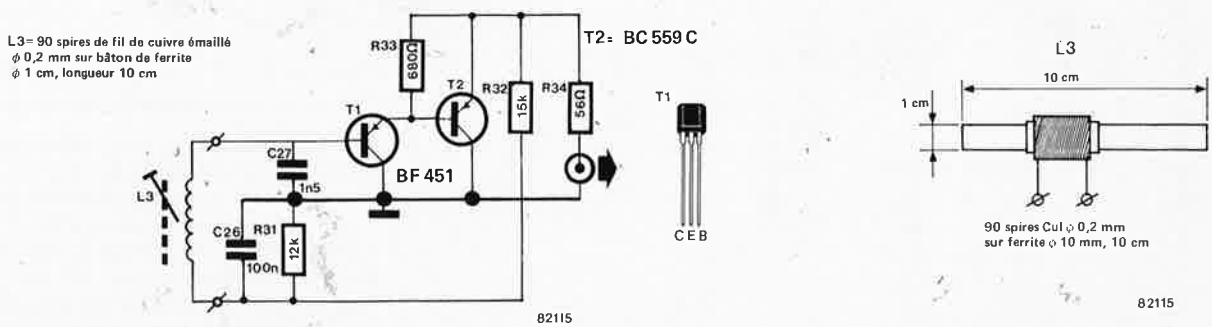


Figure 1. Rien de bien nouveau pour le préamplificateur d'antenne, si ce n'est la numérotation des composants.

2

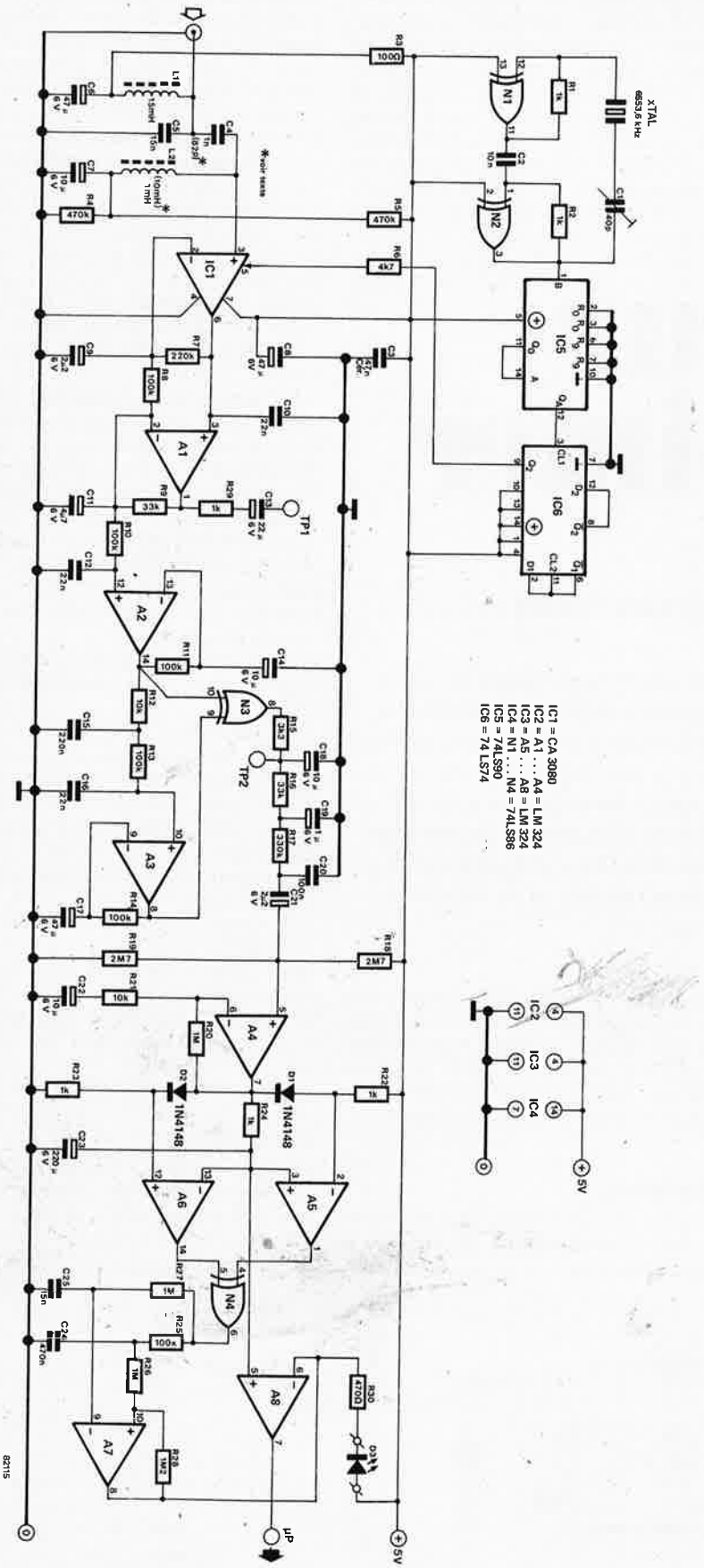


Figure 2. Circuit complet du récepteur/démodulateur, conforme à l'implantation proposée par la figure 3. Lire le texte à propos des composants C4 et/ou L2.

Liste des composants

Résistances:
R1,R2,R22,R23,R24,R29 = 1 k
R3 = 100 Ω
R4,R5 = 470 k
R6 = 4k7
R7 = 220 k
R8,R10,R11,R13,R14,R25 = 100 k
R9,R16 = 33 k
R12,R21 = 10 k
R15 = 3k3
R17 = 330 k
R18,R19 = 2M7
R20,R26,R27 = 1 M
R28 = 1M2
R30 = 470 Ω
R31 = 12 k
R32 = 15 k
R33 = 680 Ω
R34 = 56 Ω

Condensateurs:
C1 = 40 p ajustable
C2 = 10 n
C3 = 47 n céramique
C4 = 1 n (82 p)*
C5,C25 = 15 n
C6,C8,C17 = 47 μ/6 V
C7,C14,C18,C22 = 47 μ/6 V
C9,C21 = 2μ2/6 V
C10,C12,C16 = 22 n
C11 = 4μ7/6 V
C13 = 22 μ/6 V
C15 = 220 n
C19 = 1μ/6 V
C20,C26 = 100 n
C23 = 220 μ/6 V
C24 = 470 n
C27 = 1n5

Semiconducteurs:
D1,D2 = 1N4148
D3 = LED
T1 = BF 451
T2 = BC 559C
IC1 = CA 3080
IC2,IC3 = LM 324
IC4 = 74LS86
IC5 = 74LS90
IC6 = 74LS74

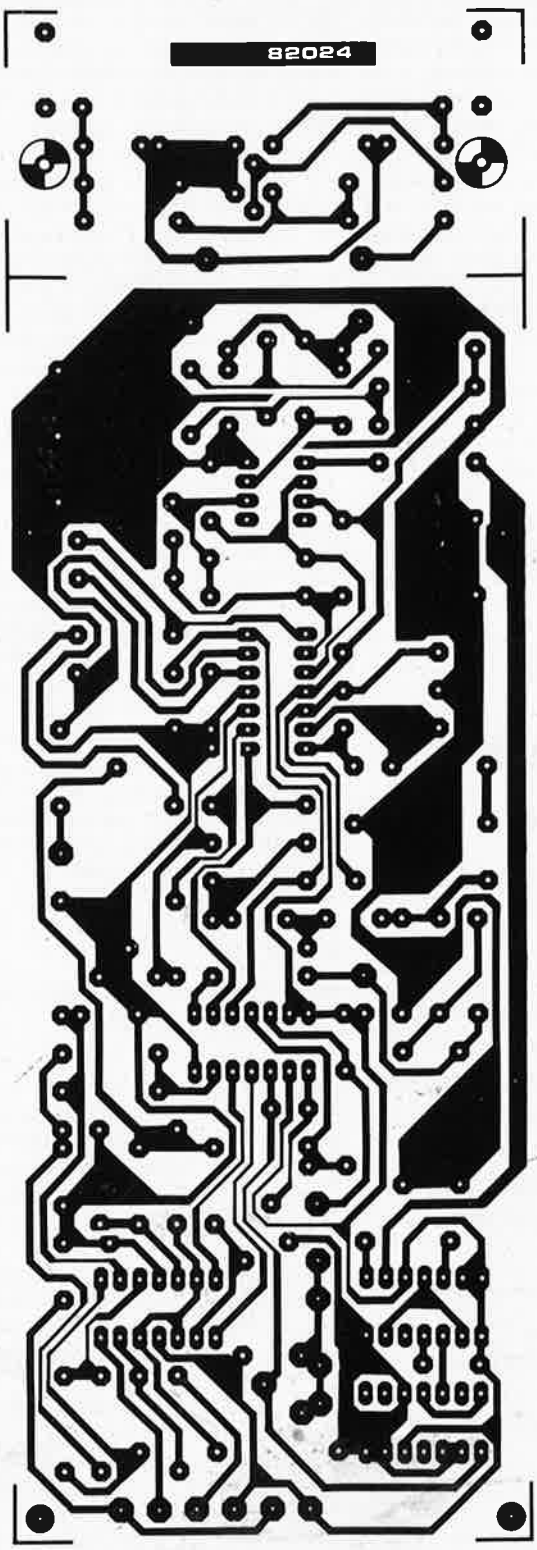
Divers:
Xtal = quartz (horloger) 6553,6 kHz (Motorola)
L1 = 15 mH
L2 = 1 mH (10 mH)*
L3 = 90 spires CuL 0,2 mm; ferrite 10 cm, ϕ 1 cm

* voir texte

que de l'utilisateur, il lui faudra séparer les deux circuits, avant de pouvoir orienter librement la partie réception proprement dite, avec le baton ferrite.

La procédure de réglage a été décrite dans le premier article, et elle est si simple que rien ne justifie de la répéter ici. Mentionnons toutefois que la qualité de la réception est étroitement liée à l'orientation de l'antenne, à laquelle il faudra donc consacrer au moins quel-

3



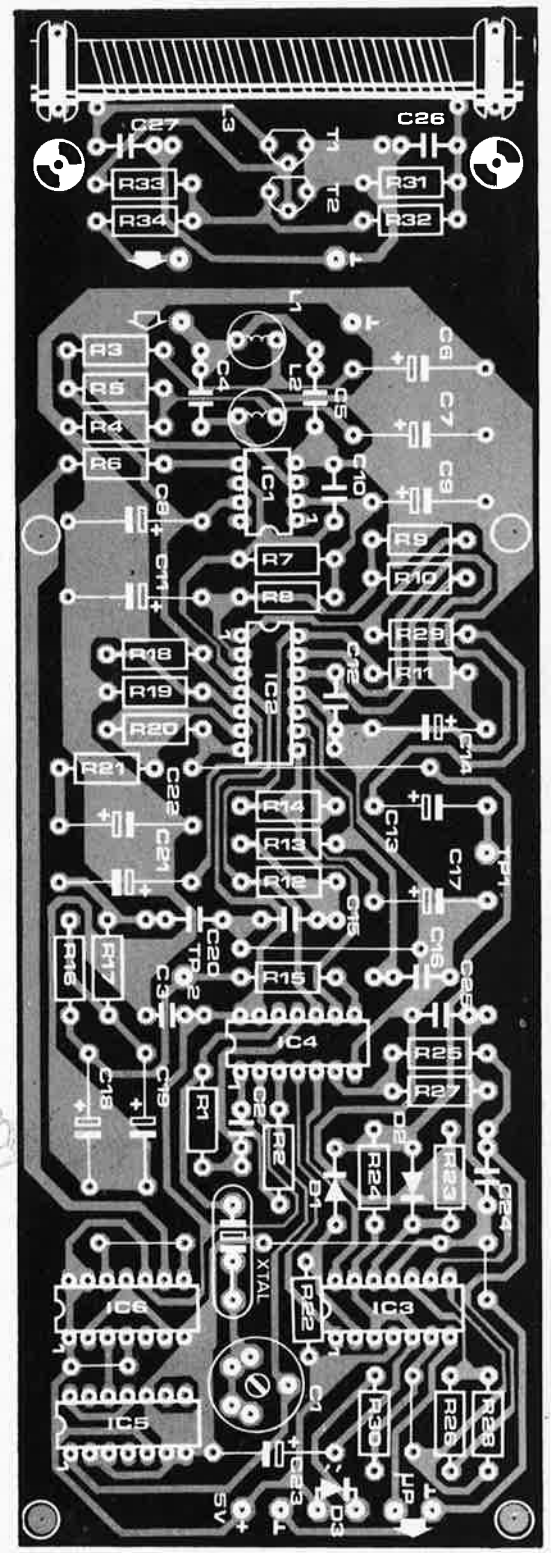


Figure 3. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du préamplificateur d'antenne et du récepteur de signaux horaires codés.

ques instants avant de se récrier sur d'hypotétiques défections du circuit.

La liaison entre le circuit de l'antenne et le démodulateur pourra être réalisée à l'aide de câble coaxial (75 ou 50 ohms), sans que sa longueur soit critique. A l'autre extrémité, la liaison entre le récepteur et le chronoprocesseur, pourra être réalisée à l'aide de câble ordinaire.

La tension d'alimentation de +5 V est supposée disponible sur le circuit du chronoprocesseur, où on pourra donc la prélever sans problème.

Gageons qu'avec la fin de cet article, nous sommes encore loin d'avoir clos le chapitre des signaux horaires codés . . . . nous serons amenés peut-être à en reparler, ne serait-ce qu'en 1986, lorsque la fréquence de l'émetteur de France-Inter passera de 163,840 à 162 kHz.

NB: on nous a signalé l'interruption des émissions dans la nuit du mercredi au jeudi; il ne s'agirait que d'une mesure provisoire, destinée à permettre la maintenance. Bricoleurs noctambules, abstenez-vous le mercredi soir . . . ◀

la Led bleue existe-t-elle?

Semiconducteur au carbure de silicium émetteur de lumière bleue

Le bleu manque encore à la palette des semiconducteurs électroluminescents. Il semble qu'il ne soit pas facile de combler cette délicate lacune. La recette à base de gallium, d'arsenic et autres phosphores, qui a fait la renommée des diodes électroluminescentes de couleurs diverses, ne paraît pas adaptée à l'obtention du bleu.
Il semblerait que le carbure de silicium (carborundum, SiC) puisse fournir une solution à ce dilemme. Le carbure de silicium était, jusqu'à présent, un matériau semiconducteur aux propriétés fort prometteuses pour . . . les applications hautes fréquences.

En fait, découverte toute récente dans le domaine de l'électronique des semiconducteurs, les diodes électroluminescentes au carbure de silicium sont basées sur un effet découvert il y a plus de 70 ans (!): en effet, notre siècle n'avait que quelques années lorsqu'en 1907, un certain monsieur Round signala l'observation de lumière sur un cristal de carbure de silicium qu'il étudiait au cours de ses recherches pour trouver un cristal permettant la détection d'ondes radio. L'étude systématique de cet effet et de la possibilité de mise au point d'une LED au carbure de silicium date de plusieurs décennies: c'était aux alentours de la fin des années 40, au cours de la préhistoire de la technologie des semiconducteurs modernes. A la suite de cette étude, le carbure de silicium tomba rapidement dans l'oubli en tant que semiconducteur.
Ce matériau est en effet extrêmement résistant tant au point de vue physique qu'au point de vue chimique, ce qui rend son usinage particulièrement difficile. On n'a pas encore trouvé, d'autre part, la technologie qui permette la fabrication en série de carbure de silicium monocristallin, processus déterminant s'il en est quant à la réussite commerciale de tout semiconducteur. Tout le monde connaît l'histoire du procédé: le germanium pour commencer, puis le silicium, en variétés de plus en plus fines, du transistor à pointes originel jusqu'aux techniques de diffusion de photolithographie et d'implantation ionique, en passant par les procédés par tirage et par alliage. Bien que l'on puisse avoir l'impression que rien n'est impossible au silicium, il reste un certain nombre de domaines pour lesquels apparaissent des matériaux semiconducteurs moins courants. C'est la raison pour laquelle on a vu le gallium faire fureur au cours de la dernière décennie en tant que matériau destiné à la fabrication de diodes électroluminescentes et de composants destinés à la haute fréquence.
On a redécouvert le carbure de silicium pour les mêmes domaines d'application, lumière et haute fréquence. On a déjà réussi à faire en petites quantités en laboratoire quelques diodes électroluminescentes bleues et quelques transistors à effet de champ (FET) au carbure de silicium. Cet article est destiné à faire le point.

Matériau	Bande interdite (eV)	Longueur d'onde de l'émission (nm)	Gamme d'émission	Type de recombinaison
Germanium	0,66	—	—	indirect
Silicium	1,09	—	—	indirect
Arséniure de Gallium	1,43	910	Infrarouge	direct
Arséniure au phosphure de Gallium	1,91	650	Rouge	direct
Phosphure de Gallium	2,24	560	Vert	indirect
Carbure de Silicium	2,5	490	Bleu	indirect
Nitrure de Gallium	3,1	400	Violet	indirect

Tableau 1. Différences de niveau, bande interdite et longueurs d'onde des émissions de divers matériaux semiconducteurs.

Quand les semiconducteurs se mettent à briller

Il est possible de faire briller n'importe quel semiconducteur: il commence par émettre une lumière rouge sombre aux environs de 700 . . . 900°C, pour atteindre le blanc brillant lorsque la température continue d'augmenter. Dans ces conditions, le semiconducteur n'est rien de plus qu'un matériau rayonnant de la chaleur comme n'importe quelle ampoule ou flamme de bougie. Mais lorsque l'on voit s'illuminer une diode à la température ambiante, on comprend tout de suite qu'il ne s'agit pas du même phénomène: le terme exact est luminescence, il lui fut donné par un certain monsieur Wiedeman en 1889, lorsque ce chercheur essaya de rassembler sous une même dénomination tous les phénomènes d'émission de lumière qui ne naissent pas exclusivement de la température du matériau (tous les radiateurs non dépendants de la température en quelque sorte).
Nous nous trouvons journellement confrontés aux phénomènes de luminescence: les tubes fluorescents et cathodiques de nos téléviseurs en sont les exemples les plus typiques.
Le principe émetteur de lumière est toujours le même. Un apport d'énergie excite l'atome qui la reçoit, mais ce dernier ne peut rester dans cet état d'excitation (d'instabilité) qu'un court instant, après lequel il revient à son état de stabilité initial. Ce retour entraîne

1

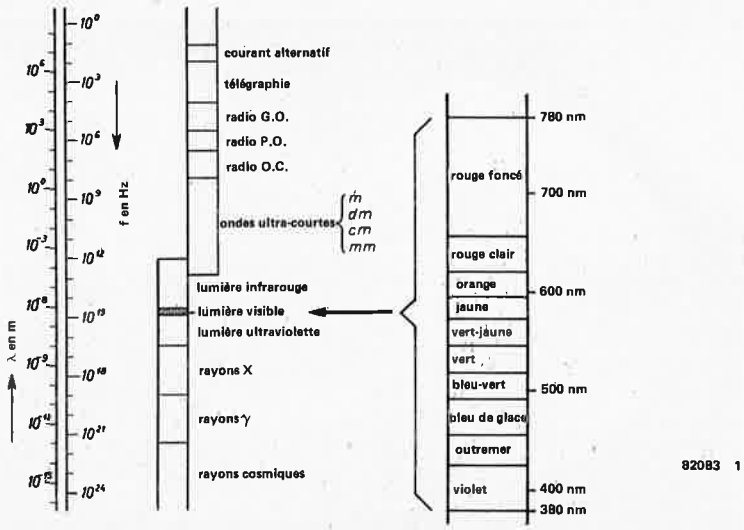


Figure 1. La lumière visible ne constitue qu'une partie du spectre électromagnétique. Il s'agit de la gamme des longueurs d'onde s'étendant de 380 nm (violet) à 780 nm (rouge foncé).

2

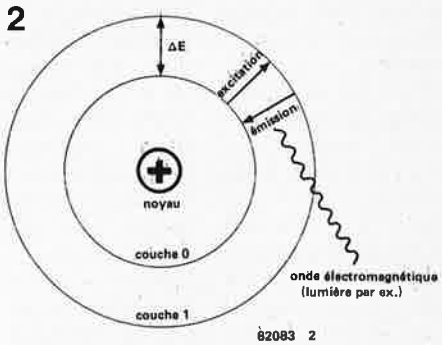


Figure 2. Principe d'émission de la lumière suivant le modèle atomique de Bohr. A la suite d'une excitation (apport d'énergie), l'électron saute vers une orbite plus haute (plus éloignée du noyau) et donc plus riche en énergie. Lors de l'émission de lumière, l'électron retombe sur une orbite intérieure, la différence des niveaux d'énergie étant rendue en lumière.

la restitution de l'énergie recueillie sous la forme d'une émission d'un rayonnement électromagnétique qui, dans certains cas, lorsque la longueur d'onde est la bonne, devient de la lumière visible. Il est plus facile de s'imaginer cela en prenant l'exemple d'un atome tel que le propose Nils Bohr: on voit ainsi un certain nombre d'électrons graviter sur des trajectoires bien déterminées autour du noyau central de l'atome, de la même manière que le font les planètes autour du soleil dans notre système solaire. C'est là qu'intervient l'énergie, sous la forme d'un électron rapide qui fuse tel une comète et entre en collision avec l'un des électrons de l'atome, électron qui va absorber l'énergie du choc et sauter sur une orbite plus élevée et de ce fait, plus riche en énergie. En voici assez en ce qui concerne la raison de "l'excitation".

Presque aussitôt, l'électron redescend de son orbite haute instable pour se réinstaller sur celle qui est normalement la sienne en restituant la différence d'énergie, sachant que la longueur d'onde du rayonnement émis est fonction de cette différence d'énergie. Si cette longueur d'onde se trouve comprise entre 380 et 750 nm, il s'agira d'un rayonnement visible, c'est-à-dire de la lumière. Il existe d'autres façons d'exciter un atome qu'un choc électronique: par rayonnement X, par illumination, par rayonnement de particules, par chaleur, pour ne citer que celles-ci.

En ce qui concerne la luminescence des matériaux semiconducteurs, nous ne sommes pas en présence d'une exception fondamentale. Dans ce cas également, c'est un électron qui redescend d'une orbite haute vers celle qui lui est assignée et libère de ce fait de l'énergie sous la forme de chaleur dans la plupart des cas (vibration du réseau cristallin ou communément phonon), mais dans certaines conditions également sous la forme d'énergie de rayonnement (photons), énergie de rayonnement qui se trouve dans les domaines infrarouge et visible pour les semiconducteurs actuellement connus.

Ce phénomène de perte d'énergie des porteurs de charge ayant pour conséquence l'émission d'un rayonnement apparaît à une jonction PN (diode) polarisée dans le sens direct. Pour mieux vous faire saisir le phénomène en question, voici une petite excursion dans le domaine de la physique des semiconducteurs.

Les semiconducteurs sont des matériaux qui se caractérisent par une conduction limitée à la température ambiante. Les électrons qui circulent sur les orbites extérieures (électrons de valence) n'ont qu'une liaison fort lâche avec le noyau: il ne faut que peu d'énergie pour les arracher à leur orbite et les transformer en électrons libres vagabonds qui donneront au matériau des propriétés de conduction électrique. A leur place, ils laissent un "trou" dans leur orbite d'origine.

En ce qui concerne les corps solides, on considère l'ensemble des couches d'électrons très rapprochées, ce qui n'a d'autre but que de représenter les niveaux d'énergie comme des "bandes d'énergie". La figure 2 illustre la disposition des bandes d'un corps solide. L'électron de notre semiconducteur de tout à l'heure est passé de la bande de valence à la bande de conduction. Entre ces deux bandes, on trouve une "bande interdite" (Δ E) qui n'interdit pas le passage des électrons, mais qui s'avère incapable de les retenir. Cette bande est très large lorsque l'on se trouve en présence d'un isolant (non conducteur), ce qui fait que très peu d'électrons atteignent la bande de conduction. Lorsque l'on étudie un semiconducteur, cette bande interdite est relativement mince, alors qu'elle est pratiquement inexistante chez un corps conducteur. On comprend facilement maintenant que lors de la retombée d'un électron de la bande de conduction vers la bande de valence, de l'énergie se trouve libérée, dont la quantité est fonction de l'importance de la chute, c'est-à-dire de la distance qui sépare ces deux bandes l'une de l'autre.

Vous savez peut-être, comme l'a for-

3

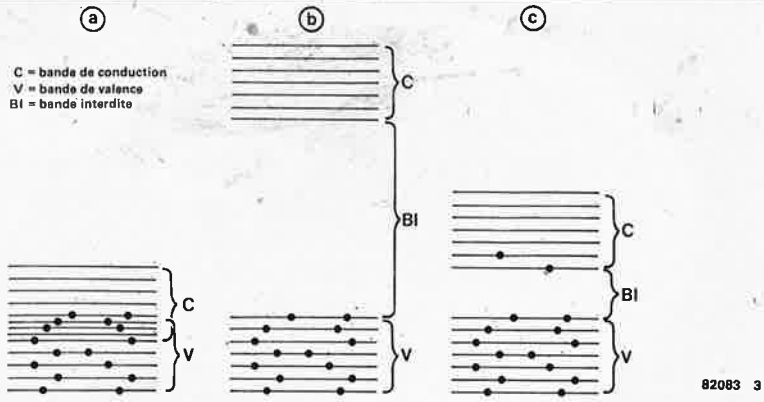


Figure 3. Modèle type de la disposition des bandes pour les solides.
3a: conducteur, pas de bande interdite.
3b: isolant, bande interdite très large (BI).
3c: semiconducteur, bande interdite étroite. Dans ce cas, il suffit d'un apport d'énergie très faible pour "catapulter" les électrons de la bande de valence (électrons de valence) vers la bande de conduction.

mulé le premier Max Planck, qu'il existe une relation entre énergie et longueur d'onde lors d'un "rayonnement d'énergie": plus le niveau d'énergie est élevé, plus courte est la longueur d'onde et inversement. Cela nous montre que c'est l'intervalle, c'est-à-dire la largeur de la bande interdite entre les bandes d'un semiconducteur, qui détermine lors du saut des électrons (dénommé "recombinaison" entre l'électron et le trou) l'émission ou non de lumière visible ou infrarouge. La lumière bleue dont la longueur d'onde est comprise entre 380 et 440 nm et qui se trouve donc à l'extrémité de la bande de lumière visible où les ondes sont les plus courtes, cette lumière bleue ne peut naître qu'avec des semiconducteurs caractérisés par une bande interdite de grande largeur.
C'est là la raison majeure de l'inaptitude des combinaisons au gallium à produire de la lumière bleue et donc à servir à la fabrication de LED bleues.
Le tableau 1 effectue un tour d'horizon des divers matériaux semiconducteurs classés par ordre de largeur de leur bande interdite et donne, lorsque cela est possible, la longueur d'onde et la gamme dans laquelle se situent les radiations émises.

Le mécanisme d'émission de lumière par la couche de jonction

La figure 4 représente schématiquement une jonction pn qui n'est rien d'autre qu'une diode semiconductrice. Cette jonction se compose de deux morceaux de matériau semiconducteur mis en contact, l'un d'entre eux dopé en matériau n, l'autre l'étant en matériau p. La surface de contact entre les zones p et n s'appelle la jonction (et c'est à cet endroit qu'a lieu la "recombinaison" qui peut s'accompagner dans certains cas de phénomènes lumineux).
Le matériau p est dopé à l'aide d'un élément (impureté dosée) dont les atomes comportent un électron de valence de moins que ceux constituant le semiconducteur. Les suites: les atomes "étrangers" appelés "accepteurs" arrachent l'électron de valence de l'atome du semiconducteur et on trouve à cet endroit un "trou" qui représente un porteur de charge positif mobile (d'où semiconducteur de type p).
On se trouve dans les conditions inverses avec un semiconducteur de type n: le matériau de dopage comporte un électron de valence de plus que le semiconducteur, cet électron étant excédentaire et libre; c'est la raison pour laquelle le matériau fournissant les électrons est appelé "donneur". S'il n'y a pas de tension présente à la jonction, on constate un échange de charges entre les électrons et les trous dans cette couche de contact, ce qui entraîne l'apparition d'une couche exempte de charges. Ce n'est que lorsque l'on connecte une source de courant dans le sens direct (passant), c'est-à-dire pôle positif de la pile relié au côté p du

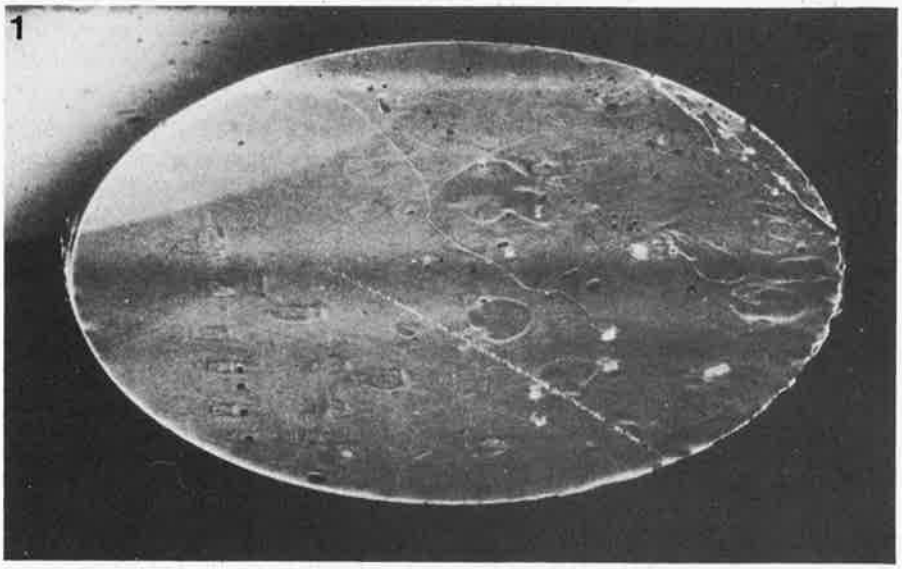


Photo 1. Photographie aux rayons X d'une tranche de carbure de silicium (SiC). Bien que cette tranche soit caractérisée par un certain nombre d'irrégularités, elle reste utilisable.

4

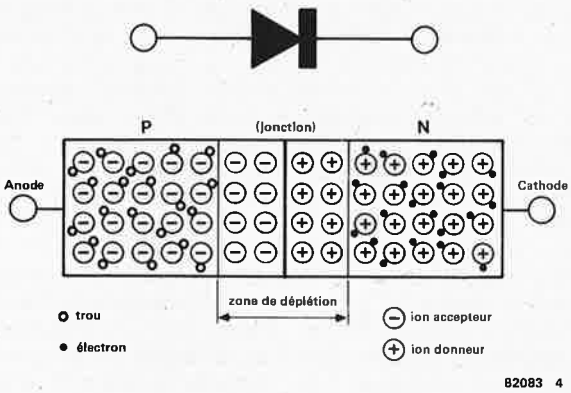


Figure 4. Représentation schématique d'une jonction pn (diode semiconductrice). Il se crée un manque d'électrons dans le matériau conducteur p (des trous), tandis qu'au contraire on se trouve en présence d'un surplus d'électrons dans le matériau n. A la région de contact appelée jonction ou couche d'arrêt, en cas d'absence de tension, il s'effectue un échange de charges (les trous absorbent les électrons, ce qui fait disparaître de la bande de conduction tant les trous que les électrons) et l'on se trouve en présence d'une zone libre de porteurs. Les porteurs de charge ne peuvent franchir cette barrière que lorsque l'on applique, dans le sens passant, une tension supérieure au seuil.

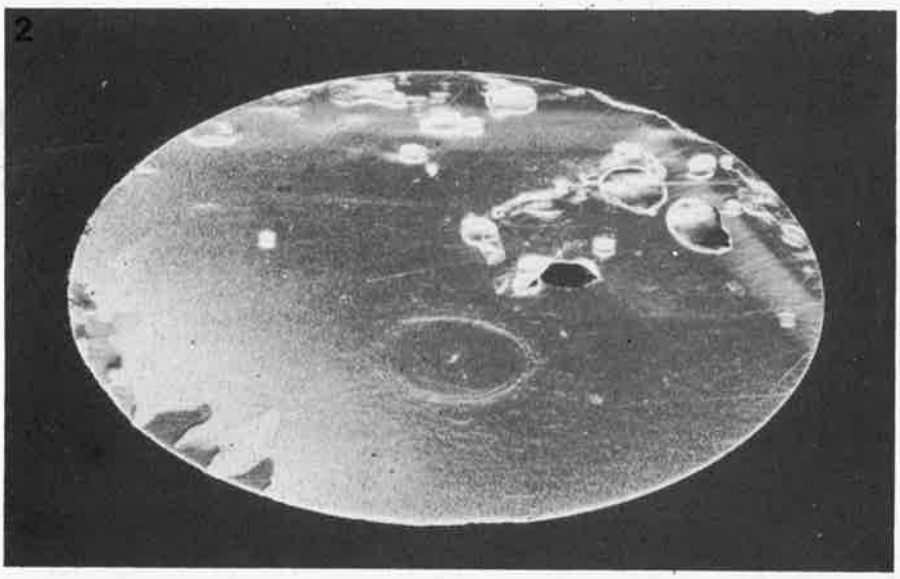


Photo 2. Photographie aux rayons X d'une tranche de SiC présentant de gros défauts.

5

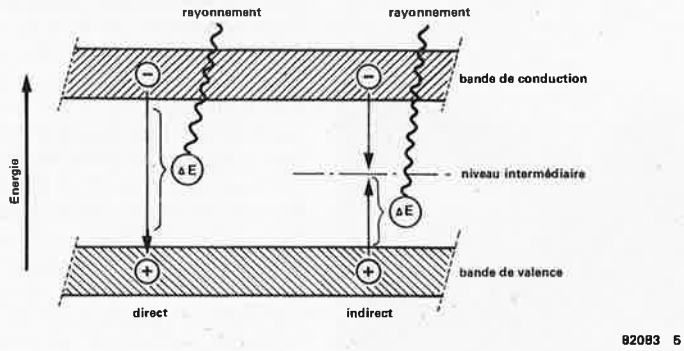


Figure 5. Recombinaison d'électrons et de trous. Lors de l'application d'une tension dans le sens direct, les électrons et les trous sont injectés dans la couche d'arrêt et après l'avoir traversée se retrouvent chacun du côté opposé. Les trous et les électrons se recombinent, c'est-à-dire qu'un électron saute hors de la bande de conduction vers un trou qui existe dans la bande de valence. La différence d'énergie peut être traduite en onde électromagnétique: le semiconducteur produit de la lumière!

3

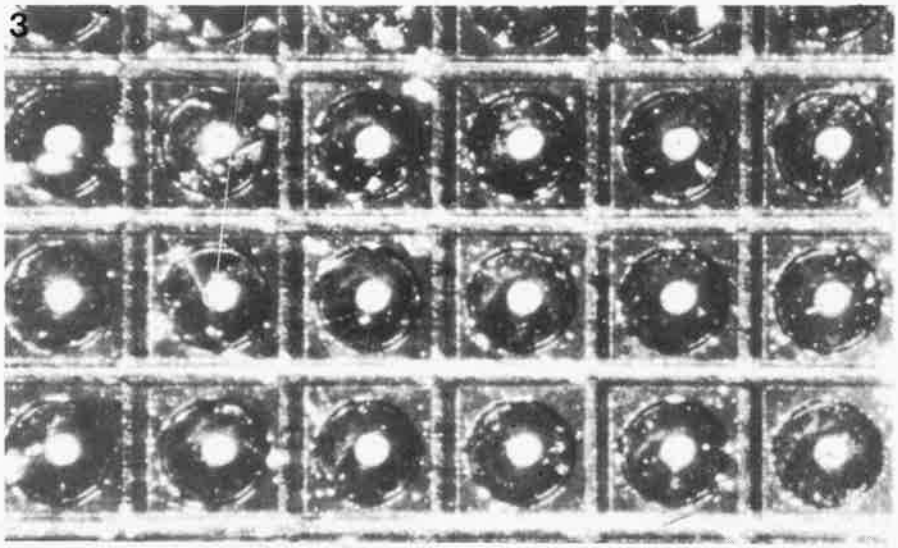


Photo 3. Matrice de LED au SiC. Il est relativement aisé de retrouver la structure des puces carrées à la surface arrondie par mésasciage. On trouve au centre de cette surface ronde le point de contact -n.

6

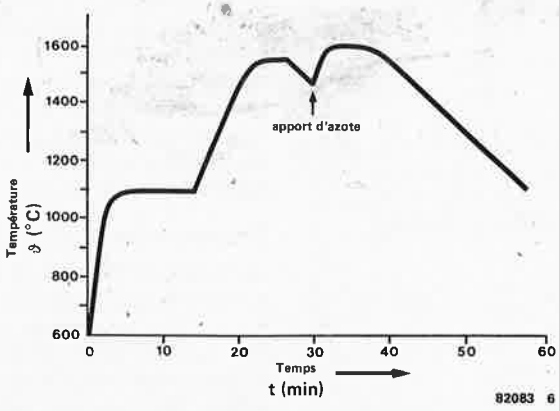


Figure 6. Courbe des températures au cours d'un processus d'épitaxie, avec pour commencer l'application d'une couche dopée en p sur la tranche de carbure de silicium (waffer) puis, par apport d'azote, l'application d'une couche dopé en n.

semiconducteur et pôle négatif connecté au côté n, que les électrons et les trous sout soumis à une tension et qu'ils sont envoyés (injectés) dans la couche d'arrêt. C'est alors que des trous du côté p passent vers le côté n et se "recombinent" aux électrons libres qui existent en nombre largement suffisant. Le même processus mettant en œuvre les électrons de la zone n a lieu et passant en zone p, ils se recombinent aux trous. C'est la raison de la différentiation que l'on fait entre recombinaison directe et indirecte. Dans le premier cas, un électron de la bande de conduction s'établit directement dans un trou qui existe dans la bande de valence; dans le second, la recombinaison n'a pas lieu directement entre bandes, mais entre bande et niveau intermédiaire (qui se trouve entre les bandes!).

Dans le cas indirect, l'énergie n'est pas égale à la différence de potentiel entre les deux bandes, mais à celle-ci diminuée de l'écart d'énergie existant entre les niveaux intermédiaires.

Les conditions les plus favorables se trouvent avec des semiconducteurs "directs" (c'est-à-dire caractérisés par une recombinaison directe) qui, lorsque l'intervalle entre les bandes est suffisamment élevé, produisent de la lumière. L'émission de lumière est également possible pour les semiconducteurs indirects, à condition que l'écart d'énergie soit suffisant. En dopant le matériau à l'aide de quelques atomes d'impuretés, on obtient des "centres iso-électroniques" qui permettent d'influencer les niveaux intermédiaires et de ce fait, le rendement et la longueur d'onde. Il est possible de cette façon, si nous prenons l'exemple des LED au GaP (phosphure de Gallium) d'obtenir de la lumière verte par apport d'atomes d'azote et de la lumière rouge par ajout d'atomes d'oxyde de zinc (ZnO).

Du carbure de silicium pour des LED bleues

Comme le montre le tableau 1, lorsqu'il s'agit du carbure de silicium, nous sommes en présence d'un semiconducteur indirect à largeur de bande interdite (Δ E) élevée. La grande taille de la bande interdite permet l'obtention de rayons visibles qui vont jusque dans le domaine du bleu, sachant que la diversité des couleurs qu'il est possible d'obtenir est fonction de la position des niveaux intermédiaires. Contraire-

7

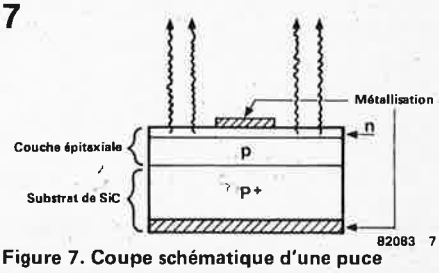


Figure 7. Coupe schématique d'une puce de LED au SiC.

4

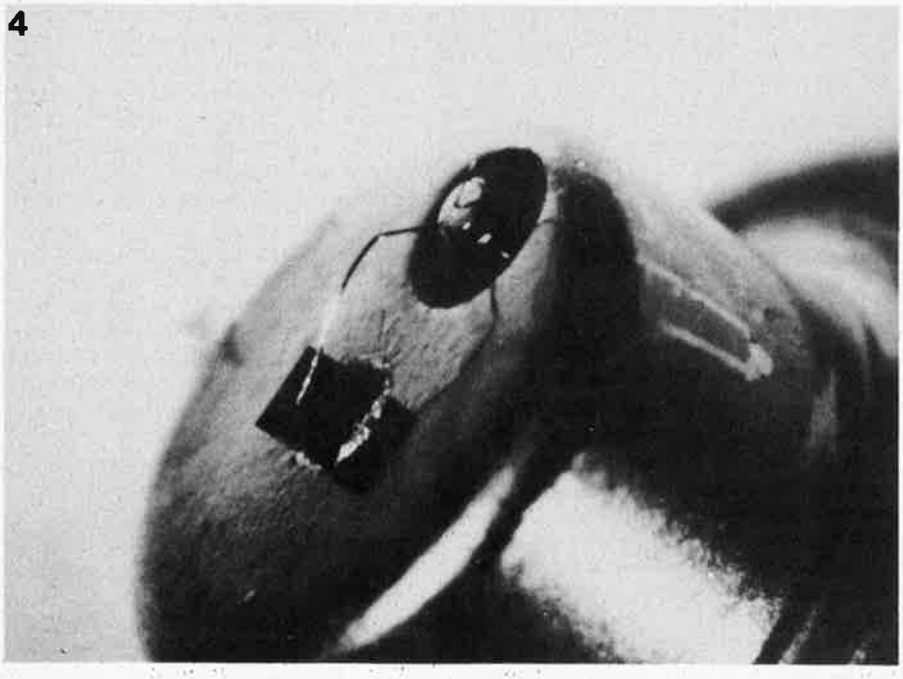


Photo 4. Puce de LED montée dans un boîtier de type TO-18. Le contact -n du centre de la puce est soudé, le contact de la partie -p se faisant par le collage de la puce.

8

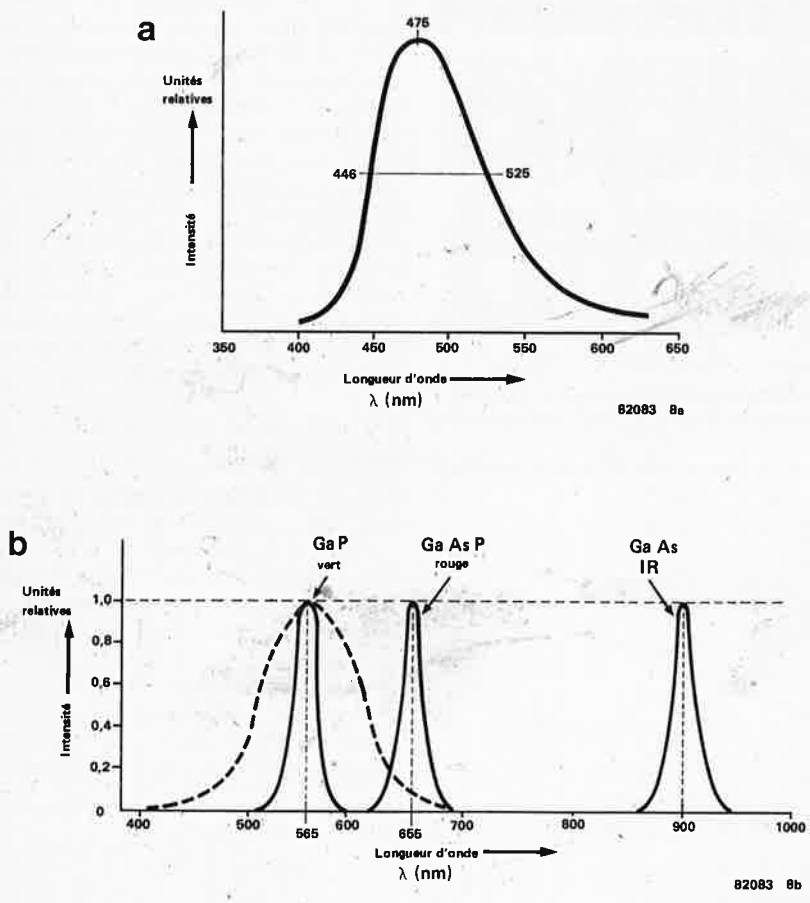


Figure 8. Spectre d'émission d'une LED bleue au carbure de silicium. Pour faciliter la comparaison, on trouve en figure 8b les spectres de diverses autres LED. La ligne pointillée en forme de cloche, représente le domaine de sensibilité de l'oeil humain.

ment aux autres combinaisons pouvant entrer en ligne de compte pour la conception de LED bleues, à savoir le GaN, (nitrure de Gallium) et le ZnS ou ZnSe (respectivement sulfure et séléniure de Zinc), le carbure de silicium peut être dopé en p ou en n sans problème particulier. Quoiqu'il en soit, les combinaisons de SiC éventuellement utilisables sont les semiconducteurs indirects à faible rendement en ce qui concerne la luminescence, pour lesquels on n'a pas encore trouvé à ce jour un centre de recombinaison iso-électronique adéquat qui permette d'en améliorer l'efficience. Le carbure de silicium se distingue également en raison du défi technologique qu'il représente, étant donné les hautes températures qu'il exige lors des processus d'épitaxie et les problèmes d'implantation ionique par procédé gazeux qui le caractérisent.

Nous avons déjà souligné le fait qu'il n'existait pas encore de SiC monocristallin (destiné à former le substrat), ni en taille, ni en quantité suffisante. On ne dispose pour l'instant que de tranches de substrat (waffer) relativement petites (leur diamètre se situant aux alentours de 15 mm). Les pays qui ont travaillé et travaillent toujours d'ailleurs sur la LED bleue au SiC sont, entre autres, les USA, le Japon, la France, la RFA et l'URSS.

De l'URSS viennent un certain nombre de publications et de demandes de brevets, mais en réalité, on ne sait pas très bien quel est le stade qu'a atteint l'URSS. Une publication datée de l'année 1968 déjà, décrit une LED bleue dopée à l'aluminium en ce qui concerne la partie p et à l'azote pour la partie n à laquelle on a ajouté soit de l'aluminium, soit une terre rare pour faire fonction "d'activeur de luminescence". Une autre publication en provenance d'URSS fait état de la mise au point de LED bleues dont la jonction pn est obtenue par diffusion.

Le procédé le plus efficace pour fabriquer les jonctions pn est sans aucun doute l'épitaxie. Indépendamment l'une de l'autre, deux firmes, Matsunami au Japon et von Münch & Kürzinger en RFA, ont mis au point des LED bleues à rendement relativement élevé par procédé épitaxial. Se basant sur les travaux précédents, d'autres sociétés se sont lancées dans la conception et la mise au point de LED bleues au carbure de silicium, suivant différents procédés dont nous allons parler.

Processus technologiques

Le matériau brut de base est constitué par des tranches de SiC monocristallin qui n'a pu être produit, jusqu'à présent, que suivant deux processus (Acheson et Lely); ces tranches sont relativement petites tant par leur taille que par leur masse. Aussi ne serez-vous guère étonnés d'apprendre que la préparation du substat exige énormément de précautions. Après les processus de taille et de polissage, il faudra vérifier que

l'utilisation du cristal est possible. Le matériau constituant le substrat est déjà dopé en impuretés p, car les cristaux sont obtenus par fusion de sable contenant de l'aluminium. Il est possible de déceler un défaut éventuel d'un cristal et de le visualiser par production d'une couche d'oxyde en surface et par topographie X (radiographie de la surface par rayons X).

Il faut commencer par constituer une couche dopée en éléments n de manière à obtenir une jonction pn (diode). Ensuite, à l'aide d'un processus épitaxial, on fait croître sur le substrat une couche de carbure de silicium dopée en éléments p. Le processus a lieu dans un creuset en graphite rempli d'une masse de silicium en fusion saturé au carbone. En ajoutant de l'aluminium au cours de la croissance épitaxiale du cristal sur le substrat, on effectue le dopage p de la couche suivante. La température de réaction est comprise entre 1600 et 1700°C. Au bout de 35 minutes environ, on se trouve en présence d'une couche de 30 μ d'épaisseur. On modifie le dopage en remplaçant l'aluminium par de l'azote pour la couche suivante de façon à effectuer un dopage en élément n et à obtenir ainsi une jonction pn.

On a pu augmenter la production et la faire passer de 30 % initialement à 70 % par mise au point de nouveaux processus de température et de temps et par amélioration du creuset de fusion. Le pourcentage de résidu est dû pour la plus grande part à un substrat qui présente un défaut quelconque.

On est arrivé à augmenter le rendement en optimisant la concentration en aluminium de la couche p. Une modification de la concentration en azote de la couche n, au contraire, ne produit aucun effet notable.

Lorsque le processus épitaxial du substrat est terminé, les tranches de substrat sont découpées en "puces" de 0,6 mm x 0,6 mm. Ces puces présentent malheureusement des phénomènes d'altération, elles décalent particulièrement la coloration de la lumière vers le vert. Cela est sans aucun doute dû à l'endommagement de la structure de la puce sur ses bords, à la suite du sciage. Cela peut être amélioré par un procédé de mésa-gravure. Pour ce faire, on commence par reproduire un patron d'oxydation par photo-insolation, puis on enlève la couche superficielle (de la puce) non protégée par la couche d'oxyde à l'aide d'un mélange gazeux de chlore et d'oxygène à une température de 1000°C. On obtient ainsi des surélèvements séparés par des tracés en croix, d'où le nom "mésa" donné au processus (mésa = montagne en forme de table). Ces surfaces de 0,4 mm de côté se trouvent alors sur une puce dont les dimensions extérieures d'origine n'ont pas changé.

Après gravure et séparation, on positionne les points de connexion sur les puces. Pour ce faire, on met une série de couches de nickel puis d'or sur la surface supérieure et une suite de couches d'aluminium puis de titane puis d'or sur la surface dopée en éléments p.

Le contact n est soudé sur une petite surface porteuse; le contact p étant lui collé. Il ne reste plus qu'une dernière opération, la mise en boîtier et le scellage (enrobement) de la puce. Ce dernier procédé permet d'obtenir une meilleure concentration de la lumière et ainsi d'augmenter encore le rendement lumineux.

9

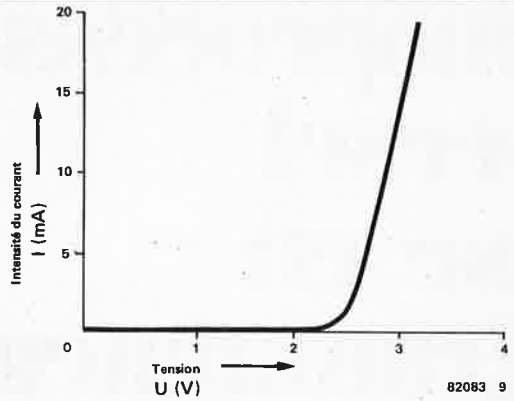


Figure 9. Courbe caractéristique d'une LED bleue. La tension de fonctionnement de la LED est de l'ordre de 2,5 V.

10

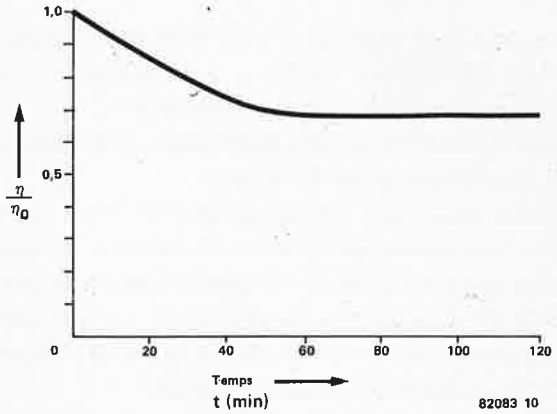


Figure 10. Comportement en vieillissement de la LED bleue. Après une période de 30 minutes environ, le rendement se stabilise aux alentours de 70% de sa valeur initiale.

Résultats et propriétés

Les processus de développement conçus par les laboratoires de Siemens permettent la production de LED bleues au SiC par petites quantités, avec un taux de reproductibilité très correct. Il serait possible de les mettre sur le marché pour certaines applications particulières, sachant que le rendement atteint est suffisant pour un nombre important d'applications.

La tension de fonctionnement des LED se situe aux environs de 2,5 V. La figure 8 donne les caractéristiques du spectre d'émission typique. Il est relativement large parce que l'on se trouve en présence du processus de rayonnement par recombinaison indirecte, le maximum se situant aux alentours de 475 nm correspondant à la couleur "bleu de glace".

La figure 10 représente graphiquement le comportement d'une LED en cours de vieillissement. Au cours des 30 premières minutes, on observe un phénomène de tassement fort sensible, puisque le rendement tombe à 70 % de la valeur initiale, mais ne varie plus guère ensuite.

La LED bleue existe? Oui! Mais il semblerait qu'elle restera inaccessible au "commun des mortels" pendant une période dont la fin n'est pas encore prévisible. Cela ne changera que le jour où l'on découvrira un procédé technologique permettant la fabrication de mono-cristaux de carbure de silicium de grande taille.

L'intérêt que montrent les industriels dans le domaine du SiC tient plus de son utilisation potentielle pour fabriquer des semiconducteurs destinés à des applications haute fréquence, que de son usage pour la fabrication de LED bleues. Si l'on fait de nouvelles découvertes dans ce domaine, il est possible qu'un jour nos lecteurs amateurs d'électronique aient dans le creux de la main l'une de ces belles "bleues", mais elles resteront un sous-produit de la technologie développée pour la fabrication de FET de puissance au SiC.

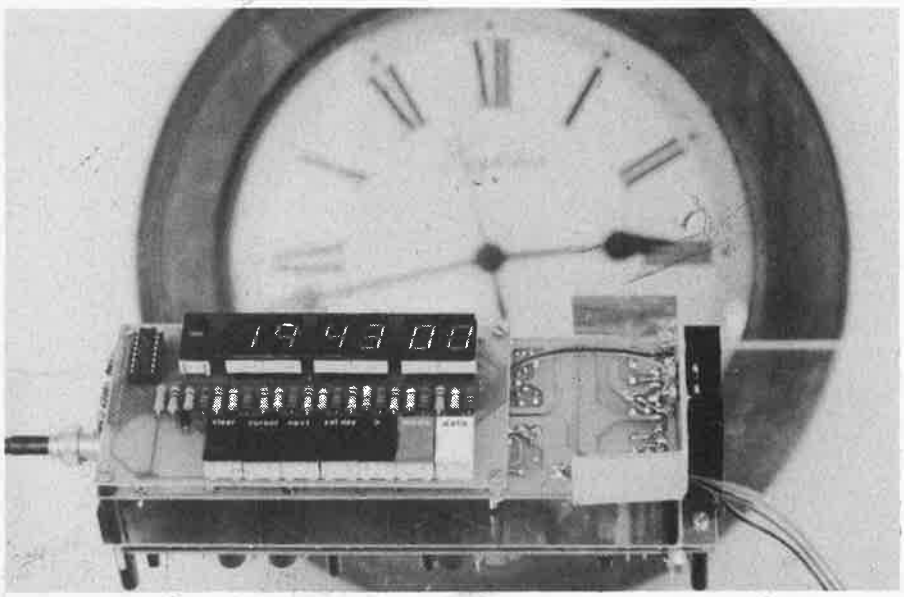
Littérature: (entre autres)

E. Pettenpaul, W. von Münch et G. Ziegler: "Silicon carbide devices", Institute of Physics, Conf. Ser. N. 53

Alan Chappell, Volkmar Härtel: "Optoelectronics: Theory and practice", Texas Instruments Ltd., Manton Lane, Bedford

chronoprocesseur universel utilisé en programmateur autonome

L'horloge france inter à μP publiée sous le titre de chronoprocesseur universel, (octobre 1981, pages 10-58 . . .), nous vaut un nombre impressionnant de lettres et de coups de téléphone.
Le programmateur incorporé semble également avoir fait mouche, étant donné ses possibilités quasi-illimitées.
Le logiciel que nous allons vous proposer va permettre, à ceux qui le désirent, d'utiliser leur chronoprocesseur en horloge "ordinaire". Enfin, pas aussi ordinaire que cela, puisqu'elle garde une haute précision et qu'elle est capable de vous donner de plus et le jour et la date, et ceci, jusqu'en l'an de grâce 2099, (inclus!), sans oublier qu'elle conserve ses quatre sorties indépendamment programmables!



Le chronoprocesseur lui-même fut qualifié d'universel, ce qui fait que de nombreux lecteurs se montrent intéressés par sa construction, pour en faire un programmateur "simple", sans utilisation du récepteur correspondant. Le programme initial ne permet pas cette application. Il faut en effet modifier le logiciel de manière à pouvoir entrer l'heure et la date "à la main". Il est évident que si l'on veut ajouter quelques lignes de logiciel, il va falloir en supprimer d'autres, car la capacité d'une EPROM n'est pas élastique.
On va commencer par faire disparaître la partie, (maintenant inutile), qui traite du décodage des signaux codés émis par France Inter. Le nouveau logiciel exige de la mémoire, il faudra pour cette raison supprimer également les instructions relatives à la production en code ASCII de l'heure et de la date. Toutes les autres fonctions de l'horloge sont conservées. Le schéma du chronoprocesseur lui-même n'est pas modifié non plus, il suffira de lui ajouter un bouton-poussoir. Nous y reviendrons. La modification du logiciel transforme le chronoprocesseur en horloge programmable, qui donne également la date et le jour, (préprogrammée jusqu'en l'an 2099 compris). Le précision de l'horloge est celle des meilleures montres puisqu'elle utilise un quartz pour fournir la fréquence d'horloge.
D'autres lecteurs nous ont demandé l'édition du logiciel complet, de manière à pouvoir modifier le programme pour l'adapter à un système à microprocesseur différent de celui auquel il était destiné à l'origine. Nous allons fournir la liste des instructions, mais faute de place, (l'original faisant près de 20 pages), nous nous sommes vus dans l'obligation d'éliminer les commentaires. Nous décrivons succinctement la fonction de chaque partie du programme, la version modifiée ne donnant elle, que les modifications nécessaires. (Pour un listing complet, téléphoner).

Qu'y a-t-il de changé?

Le programme d'origine comprenait une partie qui permettait au système de décoder le signal codé qui lui arrivait, (pour plus de précisions à ce sujet, lire ou relire l'article au sujet du récepteur de signaux horaires codés, octobre 1981, 10-48 . . .). Une horloge programmable ordinaire n'a que faire de ce sous-programme, étant donné qu'elle ne travaille pas à l'aide d'un récepteur. Le vide créé par l'ablation de cette partie va être comblé par un sous-programme nouveau qui permettra l'introduction de l'heure et de la date à l'aide du clavier. Il n'est pas nécessaire de modifier le calendrier de l'horloge, et ceci jusqu'à l'aube du 22ème siècle c'est à dire jusqu'à la nuit de la Saint-Sylvestre de 2099, (le processeur peut, à l'aide du programme qu'il suit, déterminer si le mois de février de l'année en cours compte 28 ou 29 jours). La longueur de cette partie nouvelle est telle, qu'il a fallu éliminer le sous-programme de codage en ASCII de l'une des sorties. Les lignes PB0 . . . PB6 ne fourniront plus la date et l'heure en code ASCII.
La figure 1 montre les modifications à apporter au schéma d'origine. Elles ne sont pas importantes: il suffit d'ajouter en tout et pour tout une seule touche supplémentaire. Elle est connectée entre la masse et l'entrée à laquelle était reliée le récepteur. Une pression sur cette touche permet d'accéder au sous-programme d'introduction des données d'heure et de date.
Un mot en ce qui concerne la procédure à suivre pour s'en servir. Dès la mise sous tension, l'horloge démarre à un, (00.00.01). Lorsque la touche S_A est activée, l'horloge est arrêtée. La LED qui indique le jour de la semaine se met alors à clignoter. On commence par introduire le jour (de la semaine) exact à l'aide de la touche >, (S3). On actionne ensuite la touche CURSOR, (le curseur), (S6), et l'on va voir clignoter l'afficheur correspondant aux dizaines d'heures. On introduit le chiffre correspondant à la dizaine d'heures choisie, en actionnant plusieurs fois la touche >, (si nécessaire!!!). On procède de la même façon pour les unités d'heures, les dizaines de minutes, les dizaines de secondes et les secondes. Lorsque la donnée correspondant aux unités des

1

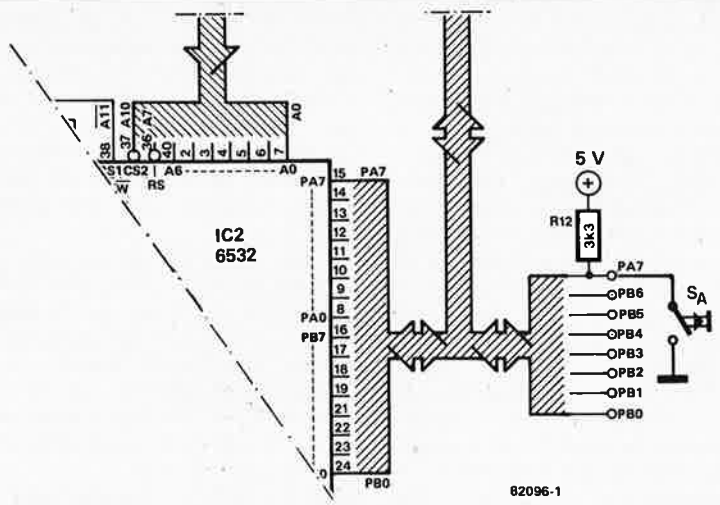


Figure 1. Veuillez trouver ci-joint la seule adjonction au schéma d'origine: un seul petit bouton-poussoir.

secondes est introduite, et que l'on a appuyé sur la touche CURSOR, l'on verra apparaître la date sur l'affichage ce qui permettra d'entrer la date correcte, suivant la même procédure que lors de la remise à l'heure. L'ordre des données à introduire est le suivant: le jour, le mois et l'année. Il est conseillé de bien vérifier les données que l'on introduit, si l'on veut éviter que l'horloge ne se mette à faire des choses bien étranges, ou que les informations qu'elle donne ne rappellent une année plutonienne. Lorsque le nombre correspondant aux cinquièmes de lustre, (aux ans), a été introduit, on pourra à nouveau actionner la touche CURSOR! L'heure s'affichera alors, mais trève de clignotement. On actionne maintenant la touche MODE, (S2); une seconde après l'action sur la touche MODE, l'horloge est lancée à partir de l'heure que l'on vient de lui fournir.

Si l'on veut à nouveau modifier l'heure, on actionnera la touche S_A, et l'on pourra alors réintroduire les données nouvelles de la façon décrite ci-dessus. Une action sur la touche S_A n'aura d'effet qu'en cours de "marche" de l'horloge. Tant que l'on se trouve dans le sous-programme de remise à l'heure, il ne se passe rien lorsque l'on agit sur cette touche.

Le condensateur C2 permet de corriger légèrement une variation que l'on pourrait détecter.

2

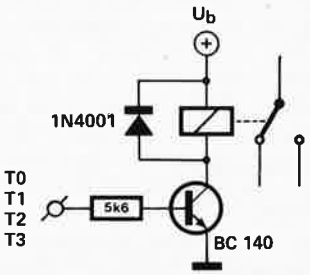


Figure 2. Cette petite interface permet aux sorties T0 . . . T3 de commander la mise en route ou l'arrêt d'appareils de forte puissance.

Comment connecter des appareils alimentés par le secteur

Si l'on désire mettre en route ou couper à l'aide de l'horloge programmable des appareils alimentés par le secteur, il faudra ajouter une petite interface, par sortie de commande, (il y en a quatre). La figure 2 en montre une fort simple. Un transistor est ouvert ou fermé par la sortie de commande, au travers d'une résistance. Le relais compris dans la

Tableau 1

```
PAGE ZERO

SWDAYA *   $0000   Programmation du
TREG   *   $0001   jour pour T0
SWTMAA *   $0002
COUNTA *   $000A   Programmation de
COUNTB *   $000B   l'heure pour T0
COUNTD *   $000C
MDELAY *   $000D
COUNTL *   $000E
COUNTH *   $000F
SWDAYB *   $0010   Programmation du
BLNKCT *   $0011   jour pour T1
SWTMBA *   $0012
STOR   *   $001A   Programmation de
DUMP   *   $001B   l'heure pour T1
INADL  *   $001C
INADH  *   $001D
SWDAYC *   $0020   Programmation du
COUNTC *   $0021   jour pour T2
SWTMCA *   $0022   Programmation de
SWTMDA *   $002A   l'heure pour T2
           Programmation du
SWDYA  *   $003E   jour pour T3
           Programmation de
SEC    *   $004B   l'heure pour T3
MIN    *   $0049
HOUR   *   $004A   Heure et date
CLDAY  *   $004B   fournis par
WKDAY  *   $004C   l'horloge interne
MONTH  *   $004D
YEAR   *   $004E
MINO   *   $004F   Informations
HOURO  *   $0050   d'heure et de date
CLDAYO *   $0051   de la minute en
WKDAYO *   $0052   cours, reçues par
MONTHO *   $0053   l'intermédiaire du
YEARO  *   $0054   récepteur
MINN   *   $0055
HOURN  *   $0056   Informations
CLDAYN *   $0057   d'heure et de date
WKDAYN *   $0058   de la minute
MONTHN *   $0059   précédente, reçues
YEARN  *   $005A   par l'intermédiaire
TEMPX  *   $005B   du récepteur
TEMPY  *   $005C
PARITY *   $005D
INDEX  *   $005E
SECDCF *   $005F
FAIL   *   $0060
TEMP   *   $0061
KEY    *   $0062
DATA   *   $0063
TEMPBD *   $0064
CNT    *   $0065
DPD    *   $0066   Tampons
DPC    *   $0067   d'affichage
DPB    *   $0068
DPA    *   $0069

PIA
PAD    *   $0080
PADD   *   $0081
PBD    *   $0082   Adressage du
PBDD   *   $0083   circuit 6532,
PEDGED *   $0085   (temporisateur et
RDFLAG *   $0087   E/S)
CNTG   *   $009E
CNTH   *   $009F

LATCH  *   $0400
```

```
0800 D8          INITS  CLD
0801 A9 FF              LDAIM $FF
0803 AA                 TAX
0804 E8          SET    INX
0805 95 00              STAZX SWDAYA
0807 E0 3D              CPXIM $3D
0809 D0 F9              BNE   SET
080B A9 8B              LDAIM $8B
080D E8          LOAD   INX
080E 95 00              STAZX SWDAYA
0810 E0 47              CPXIM $47
0812 D0 F9              BNE   LOAD
0814 A9 00              LDAIM $00
0816 85 0F              STAZ  COUNTH
0818 85 21              STAZ  COUNTC
081A B0 00 04           STA   LATCH
081D AA                 TAX
081E 95 48       CLRREG STAZX SEC
0820 E8                 INX
0821 E0 3E              CPXIM $3E
0823 D0 F9              BNE   CLRREG
0825 E6 4C              INCZ  WKDAY
0827 E6 61              INCZ  TEMP
0829 A9 7F              LDAIM $7F
082B 85 81              STAZ  PADD
082D 85 83              STAZ  PBDD
082F 85 60              STAZ  FAIL
0831 AA                 TAX
0832 9A                 TXS
0833 58                 CLI
0834 00                 BRK
0835 EA                 NOP
0836 EA                 NOP
0837 20 44 09    DCFCLK JSR   DPTIME
083A C9 FF              CMPIM $FF
083C D0 F9              BNE   DCFCLK
083E A5 87       DCF    LDAZ  RDFLAG
0840 A2 00              LDXIM $00
0842 A0 00              LDYIM $00
0844 24 87       DETECT BITZ  RDFLAG
0846 50 11              BVC   ONEMIN
0848 A2 00              LDXIM $00
084A E8          INCX   INX
084B C8          INCY   INY
084C 20 8C 0B           JSR   DISPLY
084F C0 28              CPYIM $28
0851 F0 5C              BEQ   DECODE
0853 A5 80              LDAZ  PAD
0855 10 F4              BPL   INCY
0857 30 F1              BML   INCX
0859 20 8C 0B    ONEMIN JSR   DISPLY
085C E8                 INX
085D E0 28              CPXIM $28
085F D0 E3              BNE   DETECT
0861 A5 5F              LDAZ  SECDCF
0863 C9 59              CMPIM $59
0865 D0 3F              BNE   RESET
0867 A2 96              LDXIM $96
0869 20 8C 0B    DELAY  JSR   DISPLY
086C CA                 DEX
086D D0 FA              BNE   DELAY
086F A2 07              LDXIM $07
0871 A0 06              LDYIM $06
0873 20 9F 09           JSR   KLK
0876 A2 05              LDXIM $05
0878 B5 4F       CHK    LDAZX MINO
087A D5 55              CMPZX MINN
087C D0 1F              BNE   FAILT
087E CA                 DEX
087F 10 F7              BPL   CHK
0881 A2 05              LDXIM $05
0883 B5 55       TRANSF LDAZX MINN
0885 95 4F              STAZX MINO
0887 95 49              STAZX MIN
0889 CA                 DEX
088A 10 F7              BPL   TRANSF
088C 20 32 09           JSR   CLR
088F A2 08              LDXIM $08
0891 86 61              STXZ  TEMP
0893 A2 08              LDXIM $08
0895 86 9F              STXZ  CNTH
0897 85 48              STAZ  SEC
0899 85 60              STAZ  FAIL
089B 30 A1              BMI   DCF
089D A2 05       FAILT  LDXIM $05
089F B5 55       TRFER  LDAZX MINN
08A1 95 4F              STAZX MINO
08A3 CA                 DEX
08A4 10 F9              BPL   TRFER
08A6 A2 FF       RESET  LDXIM $FF
08A8 86 60              STXZ  FAIL
08AA 20 32 09           JSR   CLR
08AD 30 8F              BMI   DCF
08AF E0 0A       DECODE CPXIM $0A
08B1 90 F3              BCC   RESET
08B3 E0 1E              CPXIM $1E
08B5 90 04              BCC   ZERO
08B7 A9 80              LDAIM $80
08B9 D0 02              BNE   ONE
08BB A9 00       ZERO   LDAIM $00
08BD 85 63       ONE    STAZ  DATA
08BF A6 5F              LDYZ  SECDCF
08C1 C0 20              CPYIM $20
08C3 90 2B              BCC   INCSEC
08C5 F0 3C              BEQ   BEGCHK
08C7 A5 63              LDAZ  DATA
08C9 10 02              BPL   SHIFT
08CB E6 5D              INCZ  PARITY
08CD A6 5E       SHIFT  LDXZ  INDEX
08CF C0 28              CPYIM $28
08D1 F0 38              BEQ   PARCHK
08D3 C0 35              CPYIM $35
08D5 F0 32              BEQ   SHRGHT
08D7 C0 41              CPYIM $41
08D9 F0 3C              BEQ   SHIRR
08DB C0 44              CPYIM $44
08DD F0 42              BEQ   SHIR
08DF C0 49              CPYIM $49
08E1 F0 45              BEQ   SHIRRR
08E3 C0 57              CPYIM $57
08E5 F0 46              BEQ   STDA
08E7 C0 58              CPYIM $58
08E9 F0 20              BEQ   PARCHK
08EB 15 55              ORAZX MINN
08ED 4A                 LSRA
08EE 95 55              STAZX MINN
08F0 A2 96       INCSEC LDXIM $96
08F2 20 8C 0B    DLY    JSR   DISPLY
08F5 CA                 DEX
08F6 D0 FA              BNE   DLY
08F8 18                 CLC
08F9 9B                 TYA
08FA F8                 SED
08FB 69 01              ADCIM $01
08FD D8                 CLD
08FE 85 5F              STAZ  SECDCF
090D 4C 3E 08           JMP   DCF
0903 A5 63       BEGCHK LDAZ  DATA
0905 30 E9              BMI   INCSEC
0907 10 9D              BPL   RESET
0909 56 55      SHRGHT LSRZX MINN
090B 46 5D      PARCHK LSRZ  PARITY
090D B0 97              BCS   RESET
090F A9 00              LDAIM $00
0911 85 5D              STAZ  PARITY
0913 E6 5E              INCZ  INDEX
0915 D0 D9              BNE   INCSEC
0917 15 55      SHIRR  ORAZX MINN
0919 4A         SHI    LSRA
091A 4A                 LSRA
091B 95 55      STORE  STAZX MINN
091D E6 5E              INCZ  INDEX
091F D0 CF              BNE   INCSEC
0921 15 55      SHIR   ORAZX MINN
0923 4A                 LSRA
0924 4A                 LSRA
0925 4A                 LSRA
0926 10 F1              BPL   SHI
0928 15 55      SHIRRR ORAZX MINN
092A 4A                 LSRA
092B 10 EC              BPL   SHI
092D 15 55      STDA   ORAZX MINN
092F 4C 1B 09           JMP   STORE
0932 A2 0A      CLR    LDXIM $0A
0934 A9 00      CL     LDAIM $00
0936 95 55              STAZX MINN
0938 CA                 DEX
0939 10 F9              BPL   CL
093B 60                 RTS
093C 86 5B      DSPLAY STXZ  TEMPX
093E 84 5C              STYZ  TEMPY
0940 46 62              LSRZ  KEY
0942 90 12              BCC   DPDATE
0944 A2 02      DPTIME LDXIM $02
0946 B5 4B      DPT    LDAZX SEC
0948 E0 02              CPXIM $02
094A D0 03              BNE   DT
094C 20 89 09           JSR   ZEROSU
094F 95 67      DT     STAZX DPC
0951 CA                 DEX
0952 10 F2              BPL   DPT
0954 30 12              BMI   DPWKDG
0956 A5 4B      DPDATE LDAZ  CLDAY
0958 20 89 09           JSR   ZEROSU
095B 85 69              STAZ  DPA
095D A5 4D              LDAZ  MONTH
095F 20 89 09           JSR   ZEROSU
0962 85 6B              STAZ  DPB
0964 A5 4E              LDAZ  YEAR
0966 85 67              STAZ  DPC
0968 A6 4C      DPWKDG LDXZ  WKDAY
096A A9 7F              LDAIM $7F
096C 38         DWD    SEC
096D 6A                 RORA
096E CA                 DEX
096F D0 FB              BNE   DWD
0971 85 66              STAZ  DPD
0973 A5 6D              LDAZ  FAIL
0975 F0 0A              BEQ   DIS
0977 E6 11              INCZ  BLNKCT
0979 E6 11              INCZ  BLNKCT
097B 10 04              BPL   DIS
097D A9 FF              LDAIM $FF
097F 85 66              STAZ  DPD
0981 20 13 0B   DIS    JSR   DISP
0984 A6 5B              LDXZ  TEMPX
0986 A4 5C              LDYZ  TEMPY
0988 60                 RTS
0989 AB         ZEROSU TAY
098A F0 06              BEQ   RTRN
098C C9 0F              CMPIM $0F
098E B0 02              BCS   RTRN
0990 09 F0              ORAIM $F0
0992 60         RTRN   RTS
0993 A0 00      KLOK   LDYIM $00
0995 20 0B 0A           JSR   INCDEC
0998 49 60              EORIM $6D
099A D0 6E              BNE   RTN
099C 99 48 00           STAY  SEC
099F 20 0B 0A   KLK    JSR   INCDEC
09A2 49 60              EORIM $60
09A4 D0 64              BNE   RTN
09A6 99 49 00           STAY  MIN
09A9 20 0B 0A           JSR   INCDEC
09AC 49 24              EORIM $24
09AE D0 5A              BNE   RTN
09B0 99 4A 00           STAY  HOUR
09B3 20 0B 0A           JSR   INCDEC
09B6 20 0B 0A           JSR   INCDEC
09B9 C9 0B              CMPIM $0B
09BB 00 05              BNE   DAG
09BD A9 01              LDAIM $01
09BF 99 4C 00           STAY  WKDAY
09C2 B9 4B 00   DAG    LDAY  CLDAY
09C5 C9 29              CMPIM $29
09C7 30 41              BMI   RTN
09C9 C9 31              CMPIM $31
09CB 30 11              BMI   FEBR
09CD 6A                 RORA
09CE 90 26              BCC   CLRKD
09D0 B9 4D 00           LDAY  MONTH
09D3 C9 08              CMPIM $08
09D5 10 02              BPL   ASOND
09D7 49 FF              EORIM $FF
09D9 6A         ASOND  RORA
09DA B0 1A              BCS   CLRKD
09DC 90 2C              BCC   RTN
09DE B9 4D 00   FEBR   LDAY  MONTH
09E1 C9 02              CMPIM $02
09E3 D0 25              BNE   RTN
09E5 B9 4E 00           LDAY  YEAR
09E8 29 13              ANDIM $13
09EA F0 04              BEQ   SCHRJR
09EC C9 12              CMPIM $12
09EE D0 06              BNE   CLRKD
09F0 B9 4B 00   SCHRJR LDAY  CLDAY
09F3 6A                 RORA
09F4 B0 14              BCS   RTN
09F6 A9 01      CLRKD  LDAIM $01
09F8 99 4B 00           STAY  CLDAY
09FB 20 0B 0A           JSR   INCDEC
09FE C9 13              CMPIM $13
0A00 D0 08              BNE   RTN
0A02 A9 01              LDAIM $01
0A04 99 4D 00           STAY  MONTH
0A07 20 0B 0A           JSR   INCDEC
0A0A 60         RTN    RTS
0A0B 18         INCDEC CLC
0A0C B5 4B              LDAZX SEC
0A0E F8                 SED
0A0F 69 01              ADCIM $01
0A11 D8                 CLD
0A12 95 4B              STAZX SEC
0A14 E8                 INX
0A15 60                 RTS
0A16 48         IRQ    PHA
0A17 98                 TYA
0A18 48                 PHA
0A19 8A                 TXA
0A1A 48                 PHA
0A1B A9 00              LDAIM $00
0A1D 85 81              STAZ  PADD
0A1F A5 82              LDAZ  PBD
0A21 85 64              STAZ  TEMPBD
0A23 C6 61              DECZ  TEMP
0A25 F0 08              BEQ   INCTIM
0A27 A5 01              LDAZ  TREG
0A29 A9 79              LDAIM $79
0A2B 85 9F              STAZ  CNTH
0A2D D0 1B              BNE   SAVE
0A2F A9 82      INCTIM LDAIM $82
0A31 85 9E              STAZ  CNTG
0A33 A5 1D              LDAZ  INADH
0A35 F0 07              BEQ   ASCII
0A37 A5 4B              LDAZ  SEC
0A39 D0 03              BNE   ASCII
0A3B 20 58 0A   ASCII  JSR   TIMOUT
0A3E A2 00              LDXIM $00
0A40 20 93 09           JSR   KLOK
0A43 20 E9 0A           JSR   ASCIIO
0A46 A9 09              LDAIM $09
0A48 85 61              STAZ  TEMP
0A4A A5 64      SAVE   LDAZ  TEMPBD
0A4C 85 82              STAZ  PBD
0A4E A9 7F              LDAIM $7F
0A50 85 81              STAZ  PADD
0A52 68                 PLA
0A53 AA                 TAX
0A54 68                 PLA
0A55 A8                 TAY
0A56 68                 PLA
0A57 40                 RTI
0A58 85 01      TIMOUT STAZ  TREG
0A5A A2 02              LDXIM $02
0A5C A9 00      TIME   LDAIM $00
0A5E A8                 TAY
0A5F 8A                 TXA
0A60 0A                 ASLA
0A61 0A                 ASLA
0A62 0A                 ASLA
0A63 0A                 ASLA
0A64 85 0E              STAZ  COUNTL
0A66 B1 0E              LDAIY COUNTL
0A68 0A                 ASLA
0A69 A4 4C              LDYZ  WKDAY
0A6B 0A         WEEKDY ASLA
0A6C 88                 DEY
0A6D D0 FC              BNE   WEEKDY
0A6F 90 08              BCC   TICTR
0A71 A9 FE              LDAIM $FE
0A73 25 01              ANDZ  TREG
0A75 85 01              STAZ  TREG
0A77 B0 1F              BCS   NEXTL
0A79 C8         TICTR  INY
0A7A C8         TIC    INY
0A7B A5 4A              LDAZ  HOUR
0A7D D1 0E              CMPIY COUNTL
0A7F F0 04              BEQ   MINCTR
0A81 B0 0A              BCS   INVTR
0A83 90 13              BCC   NEXTL
0A85 A5 49      MINCTR LDAZ  MIN
0A87 C8                 INY
0A88 D1 0E              CMPIY COUNTL
0A8A 90 0C              BCC   NEXTL
0A8C 88                 DEY
0A8D C8         INVTR  INY
0A8E A9 01              LDAIM $01
0A90 45 01              EORZ  TREG
0A92 85 01              STAZ  TREG
0A94 C0 09              CPYIM $09
0A96 D0 E2              BNE   TIC
0A98 06 01      NEXTL  ASLZ  TREG
0A9A CA                 DEX
0A9B 10 BF              BPL   TIME
0A9D 66 01              RORZ  TREG
0A9F E8         TIMOD  INX
0AA0 E0 14              CPXIM $14
0AA2 F0 25              BEQ   OUT
0AA4 20 D5 0A           JSR   DAYNIB
0AA7 98                 TYA
0AA8 C5 4C              CMPZ  WKDAY
0AAA 90 F3              BCC   TIMOD
0AAC D0 1B              BNE   OUT
0AAE B5 2A              LDAZX SWTMDA
0AB0 4A                 LSRA
0AB1 4A                 LSRA
0AB2 C5 4A              CMPZ  HOUR
0AB4 F0 04              BEQ   CHKMIN
0AB6 90 0E              BCC   NXTT
0AB8 B0 0F              BCS   OUT
0ABA B5 2A      CHKMIN LDAZX SWTMDA
0ABC 29 03              ANDIM $03
0ABE A8                 TAY
0ABF A5 49              LDAZ  MIN
0AC1 D9 F3 0F           CMPY  TABLE
0AC4 90 03              BCC   OUT
0AC6 4C 9F 0A   NXTT   JMP   TIMOD
0AC9 8A         OUT    TXA
0ACA 29 01              ANDIM $01
0ACC 0A                 ASLA
0ACD 0A                 ASLA
0ACE 0A                 ASLA
0ACF D5 01              ORAZ  TREG
0AD1 8D 00 04           STA   LATCH
0AD4 60                 RTS
```

ligne du collecteur peut alors, par ses contacts, mettre en route ou couper l'appareil. La puissance commutable dépend du type de relais utilisé.
Si le transistor est du même type que celui utilisé en figure 2, il faut que le courant traversant l'enroulement du relais soit inférieur à 100 mA. Le fait d'utiliser un relais 12 volts permet de le connecter directement à l'alimentation de l'ex-chronoprocesseur universel, (prendre la tension directement à la sortie du pont redresseur).
Cette façon de procéder permet d'avoir le coeur léger car on est assuré d'une isolation galvanique du montage par rapport à la tension du secteur. Le transistor peut également commander un relais électronique en place et lieu d'un relais ordinaire.

Le logiciel d'origine

Le tableau 1 propose le logiciel du chronoprocesseur universel. Il nous était impossible d'y ajouter les commentaires en raison de la longueur qu'aurait alors atteint le programme, c'est pourqoi nous avons ajouté une courte description des divers sous-programmes.

INITS (0800): C'est à cet endroit que le programme démarre dès la mise sous tension. Cette partie du programme effectue le chargement des données correctes dans toutes les tampons de la page 0 (initialisation). Tous les cycles de programmation sont remis à zéro, et les E/S (entrées/sorties) sont définies. Le pointeur de pile est positionné à l'endroit adéquat. Pour finir, il est donné un ordre d'interruption, ce qui entraîne un saut vers le sous-programme IRQ, (Interrupt ReQuest = demande d'interruption). Lorsque ce sous-programme a été parcouru une fois, il fait en sorte que l'heure s'incrémente toutes les secondes, et que la date augmente d'un jour en cours de nuit, à 00.00 heure.

DCFCLK (0837): On teste le signal d'entrée (PA7). Si une impulsion est présente, elle est détectée et sa durée est déterminée. La mesure de la durée de l'impulsion se fait par l'intermédiaire du sous-programme d'affichage. On calcule le nombre de fois que le sous-programme d'affichage, qui dure 5 ms très précisément, peut être parcouru pendant la durée d'une impulsion. Lorsque la durée de l'impulsion est déterminée de cette façon, on passe à la routine DECODE. C'est ce sous-programme qui va 'voir' quel est le type d'impulsion reçu: est-ce un "1" ($t \geqslant 150$ ms), un "0", ($50 \text{ ms} \leqslant t \leqslant 150$ ms), ou une impulsion invalide ($t < 50$ ms).
Dans ce dernier cas, on retourne au sous-programme RESET. Si l'impulsion représente un "0" ou un "1", la valeur correspondante est mise dans la mémoire de travail. Le sous-programme DECODE vérifie également la parité des données prises en compte par le système, (entrantes). Dernière vérification faite par ce sous-programme, le vingtième bit des secondes est-il un "1". Si l'un de ces contrôles est négatif, le logiciel revient au sous-programme RESET.
En cas d'absence d'impulsion le programme saute à la routine ONEMIN, qui vérifie s'il s'agit de la 59ème seconde. Si tel est le cas, le contenu de la minute précédente, (heure + date) est comparé au contenu de la minute actuelle. Si la différence entre les deux contenus est bien d'une minute, l'horloge est synchronisée.

DSPLAY (093C): Comme nous l'avons signalé, ce sous-programme dure très exactement 5 ms; il transfère les données d'heure ou de date, (si la touche DATE a été actionnée), des tampons où elles étaient conservées vers ceux de l'affichage, et fait apparaître ces données sur les afficheurs. Ce sous-programme effectue également une scrutation du clavier.

ZEROSU (0989): Cette partie du programme se charge de supprimer les zéros non significatifs des heures, des jours et des mois, et en empêche de ce fait l'apparition sur l'affichage.

KLOK (0993): C'est un sous-programme

```
0AD5 8A        DAYNIB TXA
0AD6 48               PHA
0AD7 4A               LSRA
0AD8 AA               TAX
0AD9 B5 3E            LDAIX SWDYA
0ADB 90 08            BCC   RNIB
0ADD 4A               LSRA
0ADE 4A               LSRA
0ADF 4A               LSRA
0AE0 4A               LSRA
0AE1 A8        SBN    TAY
0AE2 68               PLA
0AE3 AA               TAX
0AE4 60               RTS
0AE5 29 0F     RNIB   ANDIM $0F
0AE7 10 F8            BPL   SBN
0AE9 A2 00     ASCIIO LDXIM $00
0AEB 8A        OUTA   TXA
0AEC 09 60            ORAIM $60
0AEE 85 82            STAZ  PBD
0AF0 8A               TXA
0AF1 C9 09            CMPIM $09
0AF3 D0 02            BNE   WKD
0AF5 E8               INX
0AF6 8A               TXA
0AF7 4A        WKD    LSRA
0AF8 A8               TAY
0AF9 90 09            BCC   ONES
0AFB B9 48 00         LDAY  SEC
0AFE 4A               LSRA
0AFF 4A               LSRA
0B00 4A               LSRA
0B01 4A               LSRA
0B02 10 03            BPL   TENS
0B04 B9 48 00  ONES   LDAY  SEC
0B07 29 0F     TENS   ANDIM $0F
0B09 09 30            ORAIM $30
0B0B 85 82            STAZ  PBD
0B0D E8               INX
0B0E E0 0E            CPXIM $0E
0B10 D0 B9            BNE   OUTA
0B12 60               RTS
0B13 A9 40     DISP   LDAIM $40
0B15 85 1B            STAZ  DUMP
0B17 A2 04            LDXIM $04
0B19 A9 02     NEWBUF LDAIM $02
0B1B 85 1C            STAZ  INADL
0B1D B5 65     NEWDIS LDAZX CNT
0B1F C6 1C            DECZ  INADL
0B21 F0 27            BEQ   SECDIS
0B23 30 29            BMI   READY
0B25 4A               LSRA
0B26 4A               LSRA
0B27 4A               LSRA
0B28 4A               LSRA
0B29 A8        HEXSEG TAY
0B2A B9 D8 0F         LDAY  LOOKUP
0B2D A4 1B     DISPL  LDYZ  DUMP
0B2F 84 82            STYZ  PBD
0B31 85 80            STAZ  PAD
0B33 20 86 0B         JSR   DELA
0B36 A5 21            LDAZ  COUNTC
0B38 C9 01            CMPIM $01
0B3A F0 07            BEQ   ENDDIS
0B3C 25 1B            ANDZ  DUMP
0B3E F0 03            BEQ   ENDDIS
0B40 20 86 0B         JSR   DELA
0B43 88        ENDDIS DEY
0B44 84 80            STYZ  PAD
0B46 46 1B            LSRZ  DUMP
0B48 10 D3            BPL   NEWDIS
0B4A 29 0F     SECDIS ANDIM $0F
0B4C 10 DB            BPL   HEXSEG
0B4E CA        READY  DEX
0B4F F0 09            BEQ   EXDLY
0B51 E0 01            CPXIM $01
0B53 D0 C4            BNE   NEWBUF
0B55 B5 65     DISDAY LDAZX CNT
0B57 4C 2D 0B         JMP   DISPL
0B5A A5 21     EXDLY  LDAZ  COUNTC
0B5C F0 04            BEQ   REALIZ
0B5E C9 01            CMPIM $01
0B60 D0 03            BNE   GETKEY
0B62 20 86 0B  REALIZ JSR   DELA
0B65 A9 00     GETKEY LDAIM $00
0B67 85 82            STAZ  PBD
0B69 A9 BF            LDAIM $BF
0B6B 85 80            STAZ  PAD
0B6D A5 82     KEYDP  LDAZ  PBD
0B6F D0 09            BNE   STOKEY
0B71 A5 80            LDAZ  PAD
0B73 09 80            ORAIM $80
0B75 6A               RORA
0B76 85 80            STAZ  PAD
0B78 B0 F3            BCS   KEYDP
0B7A A5 80     STOKEY LDAZ  PAD
0B7C 09 80            ORAIM $80
0B7E 85 62            STAZ  KEY
0B80 A2 FF            LDXIM $FF
0B82 86 80            STXZ  PAD
0B84 AA               TAX
0B85 60               RTS
0B86 A0 64     DELA   LDYIM $64
0B88 88        DLYDIS DEY
0B89 D0 FD            BNE   DLYDIS
0B8B 60        RET    RTS
0B8C 20 3C 09  DISPLY JSR   DSPLAY
0B8F C9 FD            CMPIM $FD
0B91 D0 F8            BNE   RET
0B93 20 13 0B         JSR   DISP
0B96 A2 7F            LDXIM $7F
0B98 9A               TXS
0B99 20 44 0E  TIMER  JSR   CNTA
0B9C 20 13 0B  KNTAKT JSR   DISP
0B9F E8               INX
0BA0 D0 FA            BNE   KNTAKT
0BA2 20 13 0B  ASKKEY JSR   DISP
0BA5 E8               INX
0BA6 F0 FA            BEQ   ASKKEY
0BA8 20 13 0B         JSR   DISP
0BAB E8               INX
0BAC F0 F4            BEQ   ASKKEY
0BAE C9 EF            CMPIM $EF
0BB0 F0 11            BEQ   JMPB
0BB2 C9 BF            CMPIM $BF
0BB4 F0 13            BEQ   CLEAR
0BB6 C9 DF            CMPIM $DF
0BB8 F0 06            BEQ   PROGRM
0BBA C9 FD            CMPIM $FD
0BBC F0 47            BEQ   KLKSWT
0BBE D0 E2            BNE   ASKKEY
0BC0 4C AF 0C  PROGRM JMP   PROGR
0BC3 20 54 0E  JMPB   JSR   INCB
0BC6 4C 9C 0B         JMP   KNTAKT
0BC9 A2 FF     CLEAR  LDXIM $FF
0BCB 86 69            STXZ  DPA
0BCD 86 68            STXZ  DPB
0BCF A9 2A            LDAIM $2A
0BD1 C5 0A            CMPZ  COUNTA
0BD3 F0 1D            BEQ   CLTHRD
0BD5 A9 02            LDAIM $02
0BD7 C5 0B            CMPZ  COUNTB
0BD9 D0 02            BNE   CLTIME
0BDB 86 66            STXZ  DPD
0BDD A9 0A     CLTIME LDAIM $0A
0BDF C5 0B            CMPZ  COUNTB
0BE1 F0 09            BEQ   JSR
0BE3 20 E6 0E         JSR   PUSHDA
0BE6 E6 0B            INCZ  COUNTB
0BE8 E6 0B            INCZ  COUNTB
0BEA 10 F1            BPL   CLTIME
0BEC 20 48 0E  JSR    JSR   INCA
0BEF 4C 9C 0B         JMP   KNTAKT
0BF2 86 66     CLTHRD STXZ  DPD
0BF4 20 E6 0E  CLTHLN JSR   PUSHDA
0BF7 E6 0B            INCZ  COUNTB
0BF9 A9 14            LDAIM $14
0BFB C5 0B            CMPZ  COUNTB
0BFD D0 F5            BNE   CLTHLN
0BFF 20 44 0E         JSR   CNTA
0C02 4C 9C 0B         JMP   KNTAKT
0C05 20 44 0E  KLKSWT JSR   CNTA
0C08 A9 02     VER    LDAIM $02
0C0A C5 0B            CMPZ  COUNTB
0C0C F0 25            BEQ   RADY
0C0E A5 69            LDAZ  DPA
0C10 85 1A            STAZ  STOR
0C12 A5 68            LDAZ  DPB
0C14 85 1B            STAZ  DUMP
0C16 C6 0B            DECZ  COUNTB
0C18 C6 0B            DECZ  COUNTB
0C1A 20 7C 0E         JSR   GETAB
0C1D A5 69            LDAZ  DPA
0C1F C5 1A            CMPZ  STOR
0C21 F0 04            BEQ   VERMIN
0C23 B0 5F            BCS   ERROR
0C25 90 0B            BCC   GOOD
0C27 A5 68     VERMIN LDAZ  DPB
0C29 C5 1B            CMPZ  DUMP
0C2B F0 02            BEQ   GOOD
0C2D B0 55            BCS   ERROR
0C2F E6 0B     GOOD   INCZ  COUNTB
0C31 E6 0B            INCZ  COUNTB
0C33 A9 02     RADY   LDAIM $02
0C35 C5 0A            CMPZ  COUNTA
0C37 D0 06            BNE   NO
0C39 A9 08            LDAIM $08
0C3B C5 0B            CMPZ  COUNTB
0C3D F0 06            BEQ   THIRDL
0C3F 20 54 0E  NO     JSR   INCB
0C42 4C 08 0C         JMP   VER
0C45 20 48 0E  THIRDL JSR   INCA
0C48 A5 69     LABEL  LDAZ  DPA
0C4A 85 5B            STAZ  TEMPX
0C4C A5 68            LDAZ  DPB
0C4E 85 5C            STAZ  TEMPY
0C50 20 D5 0A         JSR   DAYNIB
0C53 C0 0B            CPYIM $0B
0C55 F0 28            BEQ   END
0C57 84 1A            STYZ  STOR
0C59 E8               INX
0C5A 86 0B            STXZ  COUNTB
0C5C 20 AF 0E         JSR   GETDAT
0C5F 98               TYA
0C60 C5 1A            CMPZ  STOR
0C62 90 20            BCC   ERROR
0C64 F0 02            BEQ   NEXTSW
0C66 B0 11            BCS   GOOOD
0C68 EA        NEXTSW NOP
0C69 A5 69            LDAZ  DPA
0C6B C5 5B            CMPZ  TEMPX
0C6D 90 15            BCC   ERROR
0C6F F0 02            BEQ   VRMINT
0C71 B0 06            BCS   GOOOD
0C73 A5 68     VRMINT LDAZ  DPB
0C75 C5 5C            CMPZ  TEMPY
0C77 90 0B            BCC   ERROR
0C79 A5 0B     GOOOD  LDAZ  COUNTB
0C7B C9 13            CMPIM $13
0C7D D0 C9            BNE   LABEL
0C7F C6 1D     END    DECZ  INADH
0C81 4C 37 0B         JMP   DCFCLK
0C84 A9 CD     ERROR  LDAIM $CD
0C86 85 69            STAZ  DPA
0C88 A9 DA            LDAIM $DA
0C8A 85 68            STAZ  DPB
0C8C A9 DF            LDAIM $DF
0C8E 85 67            STAZ  DPC
0C90 A9 FF            LDAIM $FF
0C92 85 66            STAZ  DPD
0C94 85 0D            STAZ  MDELAY
0C96 20 13 0B  DEL    JSR   DISP
0C99 C6 0D            DECZ  MDELAY
0C9B D0 F9            BNE   DEL
0C9D A9 2A            LDAIM $2A
0C9F C5 0A            CMPZ  COUNTA
0CA1 F0 06            BEQ   LASTLN
0CA3 20 50 0E         JSR   CNTB
0CA6 4C 9C 0B         JMP   KNTAKT
0CA9 20 68 0E  LASTLN JSR   LINE
0CAC 4C 9C 0B         JMP   KNTAKT
0CAF A6 69     PROGR  LDXZ  DPA
0CB1 E8               INX
0CB2 D0 04            BNE   CLEARC
0CB4 86 69            STXZ  DPA
0CB6 86 68            STXZ  DPB
0CB8 A9 BD     CLEARC LDAIM $BD
0CBA 85 21            STAZ  COUNTC
0CBC A9 2A            LDAIM $2A
0CBE C5 0A            CMPZ  COUNTA
0CC0 F0 3D            BEQ   JUMPDY
0CC2 A9 02            LDAIM $02
0CC4 C5 0B            CMPZ  COUNTB
0CC6 F0 2A            BEQ   JUMPDY
0CC8 46 21     SHIFTC LSRZ  COUNTC
0CCA A9 0C            LDAIM $0C
0CCC C5 21            CMPZ  COUNTC
0CCE D0 04            BNE   NEXTDP
0CD0 A9 04            LDAIM $04
0CD2 85 21            STAZ  COUNTC
0CD4 A9 02     NEXTDP LDAIM $02
0CD6 C5 21            CMPZ  COUNTC
0CD8 F0 1B            BEQ   CLRC
0CDA A9 4D            LDAIM $4D
0CDC C5 21            CMPZ  COUNTC
0CDE F0 1C            BEQ   HOURST
0CE0 4A               LSRA
0CE1 C5 21            CMPZ  COUNTC
0CE3 F0 30            BEQ   HOURSO
0CE5 4A               LSRA
0CE6 C5 21            CMPZ  COUNTC
0CE8 F0 25            BEQ   MINUTT
0CEA 4A               LSRA
0CEB C5 21            CMPZ  COUNTC
0CED F0 23            BEQ   MINUTO
0CEF 4C 83 0D         JMP   LINECH
0CF2 4C 96 0D  JUMPDY JMP   DAYCH
0CF5 A9 00     CLRC   LDAIM $00
0CF7 85 21            STAZ  COUNTC
0CF9 4C 9C 0B         JMP   KNTAKT
0CFC 20 A0 0F  HOURST JSR   KONTKT
0CFF A5 69            LDAZ  DPA
0D01 18               CLC
0D02 69 10            ADCIM $10
0D04 C9 24            CMPIM $24
0D06 90 02            BCC   HRST
0D08 A9 00            LDAIM $00
0D0A 85 69     HRST   STAZ  DPA
0D0C 4C FC 0C         JMP   HOURST
0D0F 4C 3A 0D  MINUTT JMP   MNUTT
0D12 4C 6E 0D  MINUTO JMP   MNUTO
0D15 20 4D 0F  HOURSO JSR   KONTKT
0D18 E6 69            INCZ  DPA
0D1A A9 20            LDAIM $20
0D1C 25 69            ANDZ  DPA
0D1E F0 0C            BEQ   HSRO
0D20 A5 69            LDAZ  DPA
0D22 C9 24            CMPIM $24
0D24 D0 EF            BNE   HOURSO
0D26 A9 20            LDAIM $20
0D28 85 69            STAZ  DPA
0D2A 10 E9            BPL   HOURSO
0D2C A5 69     HSRO   LDAZ  DPA
0D2E 29 0F            ANDIM $0F
0D30 C9 0A            CMPIM $0A
0D32 D0 E1            BNE   HOURSO
0D34 A9 F0            LDAIM $F0
0D36 25 69            ANDZ  DPA
0D38 85 69            STAZ  DPA
0D3A 10 D9            BPL   HOURSO
0D3C A9 2A     MNUTT  LDAIM $2A
0D3E C5 0A            CMPZ  COUNTA
0D40 F0 13            BEQ   THRLNE
0D42 20 4D 0F  ADDONE JSR   KONTKT
0D45 A5 68            LDAZ  DPB
0D47 18               CLC
0D48 69 10            ADCIM $10
0D4A C9 60            CMPIM $60
0D4C 90 02            BCC   FAULTC
0D4E A9 00            LDAIM $00
0D50 85 68     FAULTC STAZ  DPB
0D52 4C 42 0D         JMP   ADDONE
0D55 A9 18     THRLNE LDAIM $18
0D57 85 21            STAZ  COUNTC
0D59 20 4D 0F  ADDMIN JSR   KONTKT
0D5C 18               CLC
0D5D A5 68            LDAZ  DPB
0D5F F8               SED
0D60 69 15            ADCIM $15
0D62 D8               CLD
0D63 C9 60            CMPIM $60
0D65 D0 02            BNE   FAULTD
0D67 A9 00            LDAIM $00
0D69 85 68     FAULTD STAZ  DPB
0D6B 4C 59 0D         JMP   ADDMIN
0D6E 20 4D 0F  MNUTO  JSR   KONTKT
0D71 E6 68            INCZ  DPB
0D73 A5 68            LDAZ  DPB
0D75 29 0F            ANDIM $0F
0D77 C9 0A            CMPIM $0A
0D79 D0 F3            BNE   MNUTO
0D7B A9 F0            LDAIM $F0
0D7D 25 68            ANDZ  DPB
0D7F 85 68            STAZ  DPB
0D81 10 EB            BPL   MNUTO
0D83 20 4D 0F  LINECH JSR   KONTKT
0D86 A2 2A            LDXIM $2A
0D88 E4 0A            CPXZ  COUNTA
0D8A D0 04            BNE   NXTLNE
0D8C A2 FF            LDXIM $FF
0D8E 86 0A            STXZ  COUNTA
0D90 20 48 0E  NXTLNE JSR   INCA
0D93 4C 83 0D         JMP   LINECH
0D96 A9 00     DAYCH  LDAIM $00
0D98 85 21            STAZ  COUNTC
0D9A 20 97 0F  KNTKT  JSR   PIEKDP
0D9D E8               INX
0D9E D0 FA            BNE   KNTKT
0DA0 20 97 0F  ASKKE  JSR   PIEKDP
0DA3 E8               INX
0DA4 F0 FA            BEQ   ASKKE
0DA6 20 97 0F         JSR   PIEKDP
0DA9 E8               INX
0DAA F0 F4            BEQ   ASKKE
0DAC C9 DF            CMPIM $DF
0DAE F0 49            BEQ   JMP
0DB0 C9 EF            CMPIM $EF
0DB2 F0 4F            BEQ   GONE
0DB4 C9 FB            CMPIM $FB
0DB6 D0 E8            BNE   ASKKE
0DB8 A9 2A            LDAIM $2A
0DBA C5 0A            CMPZ  COUNTA
0DBC F0 4B            BEQ   THRDDY
0DBE A9 80            LDAIM $80
0DC0 85 0C            STAZ  COUNTD
0DC2 A9 FF            LDAIM $FF
0DC4 85 66            STAZ  DPD
0DC6 46 0C     SHIFTD LSRZ  COUNTD
0DC8 20 B6 0F  KONTK  JSR   DAYKNP
0DCB E8               INX
0DCC D0 FA            BNE   KONTK
0DCE 20 B6 0F  ASK    JSR   DAYKNP
0DD1 E8               INX
0DD2 F0 FA            BEQ   ASK
0DD4 20 B6 0F         JSR   DAYKNP
0DD7 E8               INX
0DD8 F0 F4            BEQ   ASK
0DDA C9 DF            CMPIM $DF
0DDC F0 18            BEQ   JMP
0DDE C9 EF            CMPIM $EF
0DE0 F0 21            BEQ   GONE
0DE2 C9 FB            CMPIM $FB
0DE4 F0 0A            BEQ   DAYKEY
0DE6 C9 F7            CMPIM $F7
0DE8 D0 E4            BNE   ASK
0DEA A5 0C            LDAZ  COUNTD
0DEC 45 66            EORZ  DPD
0DEE 85 66            STAZ  DPD
0DF0 A9 01     DAYKEY LDAIM $01
0DF2 C5 0C            CMPZ  COUNTD
0DF4 D0 D0            BNE   SHIFTD
0DF6 4C 9A 0D         JMP   KNTKT
0DF9 20 E6 0E  JMP    JSR   PUSHDA
0DFC A9 80            LDAIM $80
0DFE 85 21            STAZ  COUNTC
0E00 4C C8 0C         JMP   SHIFTC
0E03 20 E6 0E  GONE   JSR   PUSHDA
0E06 4C C3 0B         JMP   JMPB
0E09 A0 01     THRDDY LDYIM $01
0E0B A6 0B            LDXZ  COUNTB
0E0D F0 04            BEQ   SEARCH
0E0F CA               DEX
0E10 20 D5 0A         JSR   DAYNIB
0E13 B9 EA 0F  SEARCH LDAY  DTABLE
0E16 85 66            STAZ  DPD
0E18 A9 FF            EORIM $FF
0E1A 85 0C            STAZ  COUNTD
0E1C 20 B6 0F  KNTK   JSR   DAYKNP
0E1F E8               INX
0E20 D0 FA            BNE   KNTK
0E22 20 B6 0F  KEYDEP JSR   DAYKNP
0E25 E8               INX
0E26 F0 FA            BEQ   KEYDEP
0E28 20 B6 0F         JSR   DAYKNP
0E2B E8               INX
0E2C F0 F4            BEQ   KEYDEP
0E2E C9 FB            CMPIM $FB
0E30 F0 07            BEQ   NXTDAY
0E32 C9 F7            CMPIM $F7
0E34 D0 EC            BNE   KEYDEP
0E36 4C 96 0D         JMP   DAYCH
0E39 46 0C     NXTDAY LSRZ  COUNTD
0E3B A5 0C            LDAZ  COUNTD
0E3D F0 CA            BEQ   THRDDY
0E3F 38               SEC
0E40 66 66            RORZ  DPD
0E42 30 D8            BMI   KNTK
0E44 A9 FF     CNTA   LDAIM $FF
0E46 85 0A            STAZ  COUNTA
0E48 E6 0A     INCA   INCZ  COUNTA
0E4A A9 03            LDAIM $03
0E4C C5 0A            CMPZ  COUNTA
0E4E F0 18            BEQ   LINE
0E50 A9 00     CNTB   LDAIM $00
0E52 85 0B            STAZ  COUNTB
0E54 A9 2A     INCB   LDAIM $2A
0E56 C5 0A            CMPZ  COUNTA
0E58 F0 16            BEQ   INCBL
0E5A E6 0B            INCZ  COUNTB
0E5C E6 0B            INCZ  COUNTB
0E5E A9 0A            LDAIM $0A
0E60 C5 0B            CMPZ  COUNTB
0E62 F0 E4            BEQ   INCA
0E64 20 7C 0E         JSR   GETAB
0E67 60               RTS
0E68 A9 2A     LINE   LDAIM $2A
0E6A 85 0A            STAZ  COUNTA
0E6C A9 FF            LDAIM $FF
0E6E 85 0B            STAZ  COUNTB
0E70 E6 0B     INCBL  INCZ  COUNTB
0E72 A9 14            LDAIM $14
0E74 C5 0B            CMPZ  COUNTB
```

pour l'heure et le calendrier. A chaque saut dans cette routine, l'heure est incrémentée d'une seconde, (et la date est "mise à jour", si nécessaire). Le calendrier est préprogrammé jusqu'au dernier jour de 2099.

IRQ (ØA16): C'est à cet endroit du programme que sont créées les impulsions des secondes qui font en sorte qu'il y ait saut à la routine KLOK au bout d'une seconde exactement.

TIMOUT (ØA58): L'heure "réelle" est comparée aux heures des cycles de commutation. Suivant le résultat de cette comparaison, les sorties T0 . . . T3 seront à l'état logique haut ou bas, ("1" ou "0").

ASCIIO (ØAE9): Ce sous-programme se charge de fournir aux sorties PB0 . . . . PB6 les informations d'heure et de date en code ASCII, et ceci, chaque seconde. Chaque émission de donnée est précédée par 110 XXXX, où XXXX est le numéro du caractère.

TIMER (ØB99): Lorsque la touche MODE est actionnée, le programme saute à cet endroit. Cette partie du programme va effectuer une scrutation du clavier pour voir quelle est la touche sur laquelle il y a eu action.

CLEAR (ØBC9): Toutes les données de l'heure du cycle de commutation visible à l'affichage sont effacées, à compter de l'heure affichée à ce moment-là. Si tout le cycle est effacé, le registre contenant la donnée correspondant au jour sera également annulé. Le programme s'annonce automatiquement à la première ligne du cycle suivant.

KLLSWT (ØCØ5): Cette partie du programme effectue une vérification sur deux cycles de commutation d'une même ligne pour voir s'ils se suivent dans un ordre logique, (ceci est également vérifié en ce qui concerne la date du dernier cycle). Si tel n'est pas le cas, on voit apparaître le mot "Error" à l'affichage, message qui sera immédiatement suivi par le premier cycle de la ligne dans laquelle a été détectée l'erreur; le programme quitte le sous-programme d'horloge programmable, (de cycles de commutation), et retourne au sous-programme du chronoprocesseur, (c'est à dire d'affichage de l'heure exacte).

PROGR (ØCAF): Ce sous-programme permet de modifier les données présentes à l'affichage, (heure, minute, et numéro de ligne). Pour rendre l'affichage plus compréhensible, la partie sur laquelle peut être effectuée la modification, clignote à une intensité supérieure à celle du reste de l'affichage. En ce qui concerne les trois premières lignes, (T0 . . . T2), on ne pourra modifier le jour qu'en début de cycle, car de toutes façons, les éléments mis en mémoire ne peuvent pas concerner un autre jour, (les trois premières lignes permettent une programmation de quatre cycles sur un seul et même jour!!!). En ce qui concerne la quatrième et dernière ligne, chaque partie de cycle de commutation, est définie par son jour propre.

DAYCH (ØD96): C'est à l'aide de cette partie du logiciel que l'on peut modifier les jours. Lors de l'entrée dans DAYCH, les LED indiquant les jours de la semaine s'inversent (toutes les LED clignotent), pour signaler la présence du curseur, (CURSOR). Une action sur la touche fait savoir au programme que l'on veut passer à un autre jour pour lui mettre en mémoire un cycle de commutation. La LED indiquant le jour suivant pour lequel une programmation de cycle est possible, se met à clignoter isolément. Lorsque le programmation quitte la routine DAYCH, le curseur (CURSOR) est déplacé automatiquement et amené sur le premier afficheur.

CNTA (ØE44): Ce sous-programme incrémente le numéro d'un cycle de manière à envoyer aux tampons de l'affichage les données correspondantes, qui seront fonction de l'état des compteurs de ligne et de cycle). Lorsque le dernier cycle (d'une ligne) est envoyé aux tampons d'affichage, le compteur de cycle est initialisé la fois suivante, et le numéro de la ligne est automatiquement incrémenté. Les données correspondant à la nouvelle ligne sont alors mises dans les tampons d'affi-

```
0E76 F0 CC              BEQ   CNTA
0E78 20 AF 0E           JSR   GETDAT
0E7B 60                 RTS
0E7C A9 00     GETAB    LDAIM $00
0E7E A8                 TAY
0E7F 85 1D              STAZ  INADH
0E81 A5 0A              LDAZ  COUNTA
0E83 0A                 ASLA
0E84 0A                 ASLA
0E85 0A                 ASLA
0E86 0A                 ASLA
0E87 AA                 TAX
0E88 05 0B              ORAZ  COUNTB
0E8A 85 1C              STAZ  INADL
0E8C B1 1C              LDAIY INADL
0E8E 85 69              STAZ  DPA
0E90 E6 1C              INCZ  INADL
0E92 B1 1C              LDAIY INADL
0E94 85 68              STAZ  DPB
0E96 86 1C              STXZ  INADL
0E98 A5 0B              LDAZ  COUNTB
0E9A 6A                 RORA
0E9B 6A                 RORA
0E9C 90 0D              BCC   SWOUT
0E9E A9 0B              LDAIM $0B
0EA0 05 1C     SWITCH   ORAZ  INADL
0EA2 85 67              STAZ  DPC
0EA4 86 1C              STXZ  INADL
0EA6 B1 1C              LDAIY INADL
0EA8 85 66              STAZ  DPD
0EAA 60                 RTS
0EAB A9 0A     SWOUT    LDAIM $0A
0EAD 10 F1              BPL   SWITCH
0EAF A5 0B     GETDAT   LDAZ  COUNTB
0EB1 AA                 TAX
0EB2 B5 2A              LDAZX SWTMDA
0EB4 A8                 TAY
0EB5 C8                 INY
0EB6 F0 23              BEQ   TIMCLR
0EB8 29 FC              ANDIM $FC
0EBA 4A                 LSRA
0EBB 4A                 LSRA
0EBC 85 69              STAZ  DPA
0EBE B5 2A              LDAZX SWTMDA
0EC0 29 03              ANDIM $03
0EC2 A8                 TAY
0EC3 B9 F3 0F           LDAY  TABLE
0EC6 85 68              STAZ  DPB
0EC8 8A        DPABR    TXA
0EC9 4A                 LSRA
0ECA 90 16              BCC   INOUT
0ECC A9 0A              LDAIM $0A
0ECE 09 30     PUTAWY   ORAIM $30
0ED0 85 67              STAZ  DPC
0ED2 20 05 0A           JSR   DAYNIB
0ED5 B9 EA 0F           LDAY  DTABLE
0ED8 85 66              STAZ  DPD
0EDA 60                 RTS
0EDB 88        TIMCLR   DEY
0EDC 84 69              STYZ  DPA
0EDE 84 68              STYZ  DPB
0EE0 30 E6              BMI   DPABR
0EE2 A9 0B     INOUT    LDAIM $0B
0EE4 10 E8              BPL   PUTAWY
0EE6 A5 0A     PUSHDA   LDAZ  COUNTA
0EE8 C9 2A              CMPIM $2A
0EEA F0 18              BEQ   PUSHDT
0EEC 0A                 ASLA
0EED 0A                 ASLA
0EEE 0A                 ASLA
0EEF 0A                 ASLA
0EF0 85 1C              STAZ  INADL
0EF2 A0 00              LDYIM $00
0EF4 A5 66              LDAZ  DPD
0EF6 91 1C              STAIY INADL
0EF8 A4 0B              LDYZ  COUNTB
0EFA A5 69              LDAZ  DPA
0EFC 91 1C              STAIY INADL

0EFE C8                 INY
0EFF A5 68              LDAZ  DPB
0F01 91 1C              STAIY INADL
0F03 60                 RTS
0F04 A0 00     PUSHDT   LDYIM $00
0F06 A5 0B              LDAZ  COUNTB
0F08 AA                 TAX
0F09 A5 69              LDAZ  DPA
0F0B 0A                 ASLA
0F0C 0A                 ASLA
0F0D 95 2A              STAZX SWTMDA
0F0F A5 68              LDAZ  DPB
0F11 F0 08              BEQ   PUSH
0F13 C8                 INY
0F14 C9 15              CMPIM $15
0F16 F0 06              BEQ   PUSH
0F18 C8                 INY
0F19 C9 30              CMPIM $30
0F1B F0 01              BEQ   PUSH
0F1D C8                 INY
0F1E 98        PUSH     TYA
0F1F 15 2A              ORAZX SWTMDA
0F21 95 2A              STAZX SWTMDA
0F23 A0 00              LDYIM $00
0F25 A9 7F              LDAIM $7F
0F27 C8        PHDAYS   INY
0F28 38                 SEC
0F29 6A                 RORA
0F2A C5 66              CMPZ  DPD
0F2C D0 F9              BNE   PHDAYS
0F2E 8A                 TXA
0F2F 4A                 LSRA
0F30 AA                 TAX
0F31 B5 3E              LDAZX SWDYA
0F33 90 0E              BCC   ANIBDY
0F35 29 0F              ANDIM $0F
0F37 95 3E              STAZX SWDYA
0F39 98                 TYA
0F3A 0A                 ASLA
0F3B 0A                 ASLA
0F3C 0A                 ASLA
0F3D 0A                 ASLA
0F3E 15 3E              ORAZX SWDYA
0F40 95 3E              STAZX SWDYA
0F42 60                 RTS
0F43 29 F0     ANIBDY   ANDIM $F0
0F45 95 3E              STAZX SWDYA
0F47 98                 TYA
0F48 15 3E              ORAZX SWDYA
0F4A 95 3E              STAZX SWDYA
0F4C 60                 RTS
0F4D 20 81 0F  KONTKT   JSR   KNIP
0F50 E8                 INX
0F51 D0 FA              BNE   KONTKT
0F53 20 81 0F  ASKKY    JSR   KNIP
0F56 E8                 INX
0F57 F0 FA              BEQ   ASKKY
0F59 20 81 0F           JSR   KNIP
0F5C E8                 INX
0F5D F0 F4              BEQ   ASKKY
0F5F C9 DF              CMPIM $DF
0F61 F0 09              BEQ   GO
0F63 C9 EF              CMPIM $EF
0F65 F0 0F              BEQ   GOON
0F67 C9 FB              CMPIM $FB
0F69 D0 E8              BNE   ASKKY
0F6B 60                 RTS
0F6C BA        GO       TSX
0F6D E8                 INX
0F6E E8                 INX
0F6F 9A                 TXS
0F70 20 E6 0E           JSR   PUSHDA
0F73 4C C8 0C           JMP   SHIFTC
0F76 A9 00     GOON     LDAIM $00
0F78 85 21              STAZ  COUNTC
0F7A BA                 TSX
0F7B E8                 INX
0F7C E8                 INX

0F7D 9A                 TXS
0F7E 4C 03 0E           JMP   GONE
0F81 A5 21     KNIP     LDAZ  COUNTC
0F83 85 1A              STAZ  STOR
0F85 E6 0D              INCZ  MDELAY
0F87 E6 0D              INCZ  MDELAY
0F89 10 04              BPL   KNP
0F8B A9 00              LDAIM $00
0F8D 85 21              STAZ  COUNTC
0F8F 20 13 0B  KNP      JSR   DISP
0F92 A4 1A              LDYZ  STOR
0F94 84 21              STYZ  COUNTC
0F96 60                 RTS
0F97 E6 0D     PIEKDP   INCZ  MDELAY
0F99 A9 70              LDAIM $70
0F9B 25 0D              ANDZ  MDELAY
0F9D D0 12              BNE   DPLAY
0F9F A5 66              LDAZ  DPD
0FA1 49 FF              EORIM $FF
0FA3 85 66              STAZ  DPD
0FA5 20 13 0B           JSR   DISP
0FA8 A5 66              LDAZ  DPD
0FAA 49 FF              EORIM $FF
0FAC 85 66              STAZ  DPD
0FAE A5 62     PK       LDAZ  KEY
0FB0 60                 RTS
0FB1 20 13 0B  DPLAY    JSR   DISP
0FB4 D0 F8              BNE   PK
0FB6 E6 0D     DAYKNP   INCZ  MDELAY
0FB8 E6 0D              INCZ  MDELAY
0FBA 10 14              BPL   DPLY
0FBC A5 66              LDAZ  DPD
0FBE 85 1A              STAZ  STOR
0FC0 A5 0C              LDAZ  COUNTD
0FC2 45 66              EORZ  DPD
0FC4 85 66              STAZ  DPD
0FC6 20 13 0B           JSR   DISP
0FC9 A5 1A              LDAZ  STOR
0FCB 85 66              STAZ  DPD
0FCD A5 62     DYKNP    LDAZ  KEY
0FCF 60                 RTS
0FD0 20 13 0B  DPLY     JSR   DISP
0FD3 D0 F8              BNE   DYKNP
0FD5 18        NMI      CLC
0FD6 90 FE     HWCHCK   BCC   HWCHCK

0FDB                    ORG   $0FDB
0FDB 40        LOOKUP   =     $40    '0'
0FDC 79                 =     $79    '1'
0FDD 24                 =     $24    '2'
0FDE 30                 =     $30    '3'
0FDF 19                 =     $19    '4'
0FE0 12                 =     $12    '5'
0FE1 02                 =     $02    '6'
0FE2 78                 =     $78    '7'
0FE3 00                 =     $00    '8'
0FE4 10                 =     $10    '9'
0FE5 23                 =     $23    'o'
0FE6 7B                 =     $7B    '1'
0FE7 06                 =     $06    'E'
0FE8 2F                 =     $2F    'r'
0FE9 FF                 =     $FF    'BLANK'
0FEA FF                 =     $FF    'BLANK'
0FEA                    ORG   $0FEA
0FEA FF        DTABLE   =     $FF    'BLANK'
0FEB BF                 =     $BF    'MONDAY'
0FEC DF                 =     $DF    'TUESDAY'
0FED EF                 =     $EF    'WEDNESDAY'
0FEE F7                 =     $F7    'THURSDAY'
0FEF FB                 =     $FB    'FRIDAY'
0FF0 FD                 =     $FD    'SATURDAY'
0FF1 FE                 =     $FE    'SUNDAY'
0FF2 FF                 =     $FF    'BLANK'
0FF3 00        TABLE    =     $00    '00'
0FF4 15                 =     $15    '15'
0FF5 30                 =     $30    '30'
0FF6 45                 =     $45    '45'
0FF7 FF                 =     $FF    'BLANK'
0FF8 FF                 =     $FF    'BLANK'
0FF9 FF                 =     $FF    'BLANK'
NMIL : D5     ADRES : FFFA
NMIH : 0F           : FFFB
RSTL : 00           : FFFC
RSTH : 08           : FFFD
IRQL : 16           : FFFE
IRQH : 0A           : FFFF
```

Tableau 1. Listage du logiciel du chronoprocesseur universel. Son début donne un aperçu des différents tampons utilisés.

Tableau 2

```
PAGE ZERO

SWDAYA * $0000      CLDAY  * $004B
TREG   * $0001      WKDAY  * $004C
SWTMAA * $0002      MONTH  * $004D
COUNTA * $000A      YEAR   * $004E
COUNTB * $000B      DATEFL * $004F
COUNTD * $000C      CMPARE * $0050
MDELAY * $000D      TEMPX  * $0058
COUNTL * $000E      TEMPY  * $005C
COUNTH * $000F      FAIL   * $0060
SWDAYB * $0010      TEMP   * $0061
BLNKCT * $0011      KEY    * $0062
SWTMBA * $0012      TEMPBD * $0064
STOR   * $001A      CNT    * $0065
DUMP   * $001B      DPD    * $0066
INADL  * $001C      DPC    * $0067
INADH  * $001D      DPB    * $0068
SWDAYC * $0020      DPA    * $0069
COUNTC * $0021      PIA
SWTMCA * $0022      PAD    * $0080
SWTMDA * $002A      PADD   * $0081
SWDYA  * $003E      PBD    * $0082
SEC    * $0048      PBDD   * $0083
MIN    * $0049      NEDGED * $0084
HOUR   * $004A      RDFLAG * $0087
                    CNTG   * $009E
                    CNTH   * $009F
                    LATCH  * $0400

0800 D8        INITS    CLD
0801 A9 FF              LDAIM $FF
0803 AA                 TAX
0804 E8        SET      INX
0805 95 00              STAZX SWDAYA
0807 E0 3D              CPXIM $3D
0809 D0 F9              BNE   SET
080B A9 88              LDAIM $88
080D E8        LOAD     INX
080E 95 00              STAZX SWDAYA
0810 E0 47              CPXIM $47
0812 D0 F9              BNE   LOAD
0814 A9 00              LDAIM $00
0816 85 0F              STAZ  COUNTH
0818 85 21              STAZ  COUNTC
081A 8D 00 04           STA   LATCH
081D 85 60              STAZ  FAIL
081F AA                 TAX
0820 95 48     CLRREG   STAZX SEC
0822 E8                 INX
0823 E0 3D              CPXIM $3D
0825 D0 F9              BNE   CLRREG
0827 E6 4C              INCZ  WKDAY
0829 E6 61              INCZ  TEMP
082B A9 7F              LDAIM $7F
082D 85 81              STAZ  PADD
082F 85 83              STAZ  PBDD
0831 AA                 TAX
0832 9A                 TXS
0833 58        MAIN     CLI
0834 00                 BRK
0835 EA                 NOP
0836 EA                 NOP
0837 20 44 09  TINPUT   JSR   DPTIME
083A C9 FF              CMPIM $FF
083C D0 F9              BNE   TINPUT
083E A5 87              LDAZ  RDFLAG
0840 20 8C 08  STRT     JSR   DISPLY
0843 24 87              BITZ  RDFLAG
0845 50 F9              BVC   STRT
0847 78        TIMIN    SEI

0848 A9 09              LDAIM $09
084A 85 61              STAZ  TEMP
084C A9 00              LDAIM $00
084E 85 21              STAZ  COUNTC
0850 85 4F              STAZ  DATEFL
0852 E6 60              INCZ  FAIL
0854 20 68 09  DSKEY    JSR   DPWKDG
0857 20 1D 09           JSR   DISTD
085A C9 FB              CMPIM $FB
085C F0 31              BEQ   INCREM
085E C9 DF              CMPIM $DF
0860 D0 F2              BNE   DSKEY
0862 A9 00              LDAIM $00
0864 85 60              STAZ  FAIL
0866 A5 21              LDAZ  COUNTC
0868 F0 10              BEQ   SETCUR
086A C9 02              CMPIM $02
086C F0 04              BEQ   SECONE
086E 46 21              LSRZ  COUNTC
0870 D0 E2              BNE   DSKEY
0872 E6 4F     SECONE   INCZ  DATEFL
0874 A5 4F              LDAZ  DATEFL
0876 C9 01              CMPIM $01
0878 D0 06              BNE   FINIS
087A A9 40     SETCUR   LDAIM $40
087C 85 21              STAZ  COUNTC
087E D0 D4              BNE   DSKEY
0880 46 21     FINIS    LSRZ  COUNTC
0882 20 1D 09  NOTMOD   JSR   DISTD
0885 C9 DF              CMPIM $DF
0887 F0 BE              BEQ   TIMIN
0889 C9 FD              CMPIM $FD
088B D0 F5              BNE   NOTMOD
088D F0 A4              BEQ   MAIN
088F A5 21     INCREM   LDAZ  COUNTC
0891 F0 1E              BEQ   WEEKDA
0893 A6 4F              LDXZ  DATEFL
0895 A9 40              LDAIM $40
0897 C5 21              CMPZ  COUNTC
0899 F0 24              BEQ   DPATEN
089B 4A                 LSRA
089C C5 21              CMPZ  COUNTC
089E F0 20              BEQ   DPAONE
08A0 4A                 LSRA
08A1 C5 21              CMPZ  COUNTC
08A3 F0 2C              BEQ   DPBTEN
08A5 4A                 LSRA
08A6 C5 21              CMPZ  COUNTC
08A8 F0 28              BEQ   DPBONE
08AA 4A                 LSRA
08AB C5 21              CMPZ  COUNTC
08AD F0 34              BEQ   DPCTEN
08AF D0 33              BNE   DPCONE

08B1 A6 4C     WEEKDA   LDXZ  WKDAY
08B3 E8                 INX
08B4 E0 08              CPXIM $08
08B6 D0 02              BNE   WDAY
08B8 A2 01              LDXIM $01
08BA 86 4C     WDAY     STXZ  WKDAY
08BC 4C 54 08           JMP   DSKEY
08BF 18        DPATEN   CLC
08C0 CA        DPAONE   DEX
08C1 F0 08              BEQ   DAY
08C3 A2 02              LDXIM $02
08C5 A9 24              LDAIM $24
08C7 90 2C     PAT      BCC   CPRE
08C9 B0 3B              BCS   CP
08CB A2 03     DAY      LDXIM $03
08CD A9 32              LDAIM $32
08CF D0 F6              BNE   PAT

08D1 18        DPBTEN   CLC
08D2 CA        DPBONE   DEX
08D3 F0 08              BEQ   MNTH
08D5 A2 01              LDXIM $01
08D7 A9 60              LDAIM $60
08D9 90 1A     PBT      BCC   CPRE
08DB B0 29              BCS   CP
08DD A2 05     MNTH     LDXIM $05
08DF A9 13              LDAIM $13
08E1 D0 F6              BNE   PBT
08E3 18        DPCTEN   CLC
08E4 CA        DPCONE   DEX
08E5 F0 08              BEQ   YEARTO
08E7 A2 00              LDXIM $00
08E9 A9 60              LDAIM $60
08EB 90 08     PCT      BCC   CPRE
08ED B0 17              BCS   CP
08EF A2 06     YEARTO   LDXIM $06
08F1 A9 A0              LDAIM $A0
08F3 D0 F6              BNE   PCT
08F5 85 50     CPRE     STAZ  CMPARE
08F7 B5 48              LDAZX SEC
08F9 69 10              ADCIM $10
08FB C5 50     CPR      CMPZ  CMPARE
08FD 90 02              BCC   NOVERF
08FF A9 00              LDAIM $00
0901 95 48     NOVERF   STAZX SEC
0903 4C 54 08           JMP   DSKEY
0906 85 50     CP       STAZ  CMPARE
0908 F6 48              INCZX SEC
090A B5 48              LDAZX SEC
090C 29 0F              ANDIM $0F
090E C9 0A              CMPIM $0A
0910 D0 06              BNE   NOADJ
0912 A9 F0              LDAIM $F0
0914 35 48              ANDZX SEC
0916 95 48              STAZX SEC
0918 B5 48     NOADJ    LDAZX SEC
091A 4C FB 08           JMP   CPR
091D 20 E9 0A  DISTD    JSR   SUB
0920 D0 FB              BNE   DISTD
0922 20 E9 0A  DSTD     JSR   SUB
0925 F0 FB              BEQ   DSTD
0927 20 E9 0A           JSR   SUB
092A F0 F6              BEQ   DSTD
092C 60                 RTS
0A43 EA                 NOP
0A44 EA                 NOP
0A45 EA                 NOP
0AE9 A5 4F     SUB      LDAZ  DATEFL
0AEB C9 01              CMPIM $01
0AED 08                 PHP
0AEE A5 48              LDAZ  SEC
0AF0 A6 49              LDXZ  MIN
0AF2 A4 4A              LDYZ  HOUR
0AF4 28                 PLP
0AF5 D0 06              BNE   NODATE
0AF7 A5 4E              LDAZ  YEAR
0AF9 A6 4D              LDXZ  MONTH
0AFB A4 4B              LDYZ  CLDAY
0AFD 85 67     NODATE   STAZ  DPC
0AFF 86 68              STXZ  DPB
0B01 84 69              STYZ  DPA
0B03 A5 21              LDAZ  COUNTC
0B05 F0 06              BEQ   NDTE
0B07 20 81 0F           JSR   KNIP
0B0A 4C 10 0B           JMP   ND
0B0D 20 68 09  NDTE     JSR   DPWKDG
0B10 AA        ND       TAX
0B11 E8                 INX
0B12 60                 RTS
```

Tableau 2. Modifications à apporter au programme d'origine pour "transformer" le chronoprocesseur en horloge programmable.

chage.
PUSHDS (ØEE6): Les données sont transférées des tampons d'affichage vers les registres-mémoires. Le choix du registre adéquat se fait à l'aide des compteurs de cycle et de ligne.
KONTKT (ØF4D): Ce sous-programme fait clignoter à plus forte intensité l'afficheur sur lequel est pointé le curseur, (CURSOR). Il est maintenant possible de quitter la routine de programmation (des cycles), et de retourner au programme principal.
PIEKDP (ØF97): Cette routine va faire clignoter les LED des jours pendant 1/8ème du temps.
DAYKNP (ØFB6): Ce petit morceau de programme-ci, se charge d'illuminer de manière continue les jours qui ont déjà été programmés, le jour sur lequel ont alors lieu des opérations de programmation de cycles, clignote, quant à lui.
NMI (ØFD5): Test de l'adressage de l'EPROM.
LOOKUP (ØFDB): Conversion de données hexadécimales en code 7 segments.
DTABLE (ØFEA): Conversion du numéro du jour en affichage par une des LED de la semaine.
TABLE (ØFF3): Conversion du "code des quarts d'heure", (00, 01, 02 et 03) en données horaires, (00, 15, 30 et 45 minutes).

Les modifications

Le tableau 2 présente quant à lui la partie du logiciel qui a été modifiée de façon à permettre l'utilisation du chronoprocesseur en horloge programmable. Ici encore, faute de place, nous ne pouvons que vous donner une courte explication de la fonction remplie par chacune des parties les plus importantes.
INITS (Ø8ØØ): Même fonction que celle remplie dans le programme originel.
TINPUT (Ø837): Ce sous-programme permet l'affichage de l'heure; il teste et attend une action éventuelle sur l'une des touches (S1 . . . S7). Si la touche S_A est actionnée, le programme passe à la routine TIMIN, ce qui commence par invalider la ligne IRQ, de façon à "suspendre le vol du temps".
TIMIN (Ø847): Cette partie du programme autorise l'introduction de données d'heure et de date, par l'intermédiaire d'actions sur les touches. Lorsque ces données sont entrées, il suffit d'appuyer sur la touche MODE pour effectuer un saut vers le programme MAIN. Cette action sur MODE donne un ordre d'arrêt, (break), ce qui relance l'horloge.
Nous voici arrivés à la fin de l'excursion dans le dédale du logiciel du chronoprocesseur universel. Les mordus vont sans aucun doute trouver cette description un peu sommaire, mais au risque de nous répéter, il nous est impossible de remplir la moitié de la revue par l'étude fouillée d'un seul logiciel. Il nous faudrait presque un livre . . . ■

le tort d'elektort

Carte d'interface du JC
Elektor juin 1981 page 6-58

La valeur de R37 est de 33 Ω comme indiqué correctement sur le schéma et non de 33 M comme cela apparaît sur la liste des composants.

✪ ✪ ✪

Générateur de fonctions
Elektor novembre 1981 page 11-38

La valeur de C10 peut être trouvé expérimentalement et doit être aussi faible que possible de manière à ne pas engendrer d'oscillations parasites. La distorsion sera alors minimale. L'auteur aurait pu ajouter un paragraphe littérature: Wireless World sept. et oct. 1977, "Low-distortion oscillator" by J.L. Linsley Hood.

✪ ✪ ✪

Moulin à paroles
Elektor décembre 1981 page 12-31

Dans la liste des adresses des mots de l'EPROM 2 l'adresse de "seventeen" doit être 086A et non 0864. Les connexions décrites pour l'interface de la figure 8, vers le Junior, ne concernent que la version étendue du Junior Computer. Si l'on veut relier le moulin à paroles à la version simple du Junior, par l'intermédiaire de l'interface, il faudra effectuer les modifications suivantes sur la partie gauche du dessin: A13 devient A12, A15 devient K4 (forcée au niveau logique haut par une résistance de 1 k) et A12 devient A13. Les adresses de l'interface sont alors modifiées de la manière suivante: 1000 . . . 1003 à la place de 2000 . . . 2003.

Eprogrammateur
Elektor janvier 1982 page 1-60

De manière à programmer la 2732 dans les règles, il va falloir effectuer quelques modifications. (A noter que ces changements n'ont aucun effet sur la programmation des 2716.)
Il va falloir enlever le strap qui se trouve à la droite de IC3, tout près de C7 lorsque l'on prend la figure 2. L'un des points libérés, (en liaison avec la broche 18 de l'EPROM), est rellé à la broche 6 de IC12, par l'intermédiaire d'un morceau de fil isolé. L'autre point libéré est relié à la broche 5 de IC12. Ainsi, toutes les portes de IC12 seront utilisées: N13 . . . N16 = IC12 = 74LS86.
S1 devient maintenant un inverseur tripolaire. Reportez-vous au schéma reproduit ci-dessous pour bien saisir la modification apportée.
Petite erreur également dans la liste des composants. En ce qui concerne R5 et R6, ce sont les valeurs du schéma qui sont correctes, c'est à dire R5 = 120 k et R6 = 270 k.
Il manque une précision dans le texte au sujet de la broche 4c du connecteur: cette broche, ainsi que 16a,c et 32a, comme l'indique le schéma doivent être reliées à la masse, alors que cela n'est pas le cas sur le circuit imprimé. Il faut donc que cela ait été fait sur la carte de bus!

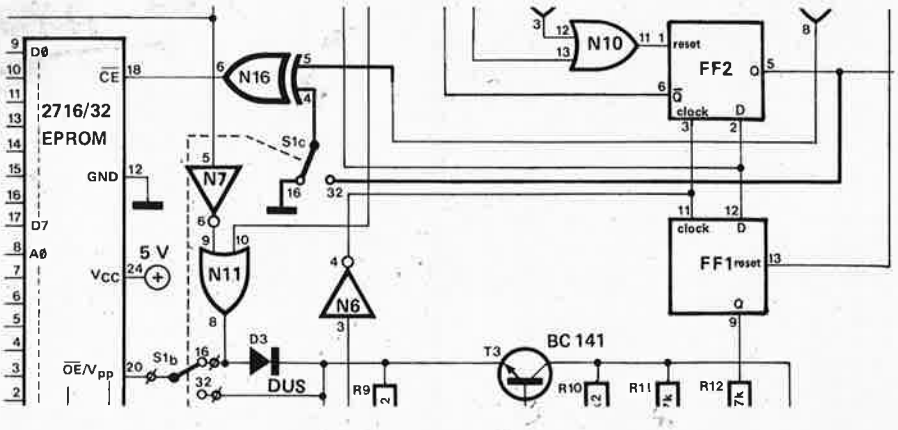
✪ ✪ ✪

Eprogrammateur
Elektor n° 43, janvier 1982, page 1-64

L'imprimante qui nous a permis de dresser le listing du programme a fait des siennes à la ligne Ø54Ø; l'offset pour le branchement n'est pas 35 comme indiqué, mais EA. La ligne corrigée est donc: **Ø54Ø: Ø217 ØØ EA.**

✪ ✪ ✪

le tort d'elektort



N13 . . . N16 = IC12 = 74LS86

82010 – L

effaceur d'EPROM

Tout constructeur de micro-ordinateur utilise forcément un certain nombre de circuits de mémoire non volatile, qu'elle soit morte ou programmable. Il y a trouvera "l'intelligence" de son système, ou y aura enfoui ses programmes personnels d'usage courant. Comme de semaine en semaine le prix des mémoires programmables suit une courbe inverse de celle des prix, il n'est pas étonnant de constater que c'est l'EPROM qui remporte les suffrages: elle se laisse en effet programmer et effacer à volonté. Au cours des mois qui viennent de passer, nous avons décrit plusieurs programmateurs d'EPROM, aussi ne vous étonnerez-vous guère de nous voir nous pencher sur le problème de leur effacement. La technique que nous allons vous proposer fonctionne parfaitement, et reste particulièrement abordable. Mais nous nous devons d'attirer votre attention dès le début, sur le danger du rayonnement ultraviolet. Ce sont en effet ces rayons qui servent à effacer le contenu de l'EPROM, mais les radiations de ce domaine sont particulièrement dangereuses pour les yeux. Il faudra donc en tenir compte et y penser lors de l'utilisation de l'effaceur d'EPROM.

Le type de mémoire non volatile (ROM, mémoire morte), que préfère le micro-informaticien amateur est la PROM, (programmable read only memory, mémoire programmable à lecture seule). Cette mémoire a l'avantage de permettre la "pétrification" d'un programme que vous avez développé vous-même. D'autant plus que cela peut se faire fort simplement. Au cours des mois passés, Elektor a publié plusieurs articles concernant des programmateurs permettant de programmer toutes sortes de PROM et d'EPROM. Quelle est la différence allez-vous dire? L'EPROM est une PROM qui se laisse effacer à l'aide de lumière ultraviolette. S'il vous faut modifier votre programme, vous effacez l'EPROM, puis la reprogrammez en y mettant les données modifiées. Les modèles les plus courants de ce type d'EPROM sont les 2708 et les 2716.

En usage professionnel, ces EPROM sont effacées à l'aide d'une ampoule UV spéciale, mais il existe une autre possibilité à la portée de l'amateur. Un grand fabricant d'EPROM donne un certain nombre d'exemples pour illustrer la sensibilité des EPROM aux rayons ultra-violets. L'effacement d'une EPROM 2716 par exemple, commence dès qu'elle est exposée à un rayonnement lumineux dont la longueur d'onde est inférieure à 400 nm. Le soleil et les tubes fluorescents émettent également dans ce domaine. On a ainsi dévouvert expérimentalement qu'il faut exposer le coeur d'une EPROM à la lumière continue d'un tube fluorescent pendant trois ans pour en obtenir l'effacement. Si au contraire, on expose l'EPROM à la lumière directe du soleil, une semaine suffit pour obtenir le même résultat. C'est la raison pour laquelle on conseille l'application d'une petite pastille adhésive sur la fenêtre d'une EPROM lorsque sa programmation est effectuée. C'est une assurance supplémentaire pour la longévité des informations écrites dans la mémoire.

Prenons, de façon chronologique, la suite des opérations à effectuer pour procéder à l'effacement d'une EPROM, que ce soit une 2708, une 2716 ou une 2732, (sachant que la procédure ne sera guère différente pour une EPROM d'une autre dénomination). Il suffit de 15 à 20 minutes pour obtenir l'effacement d'une EPROM exposée à un rayonnement ultra-violet de longueur d'onde de 253,7 nm à une intensité de

1

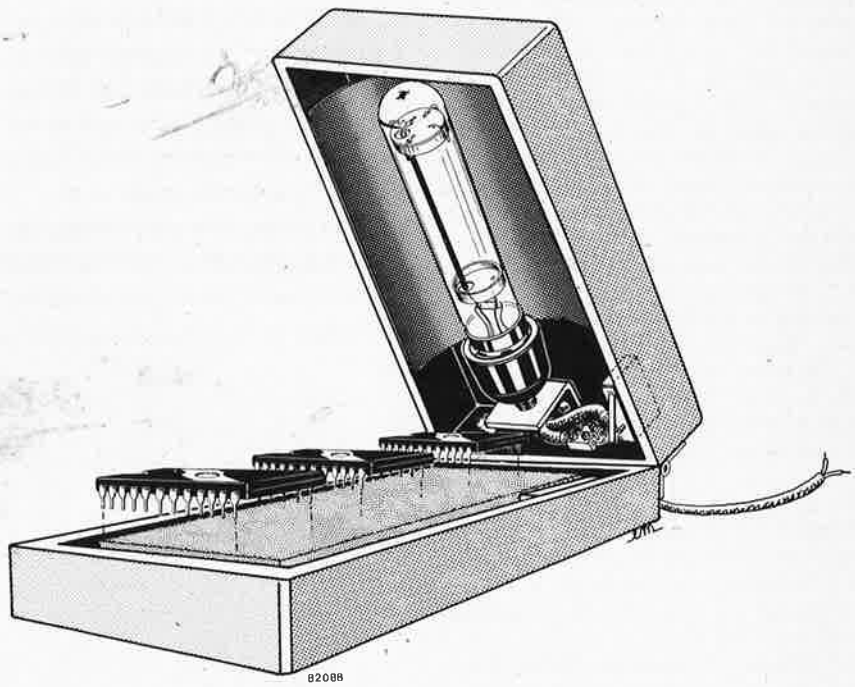


Figure 1. Voici un exemple de le manière de fabriquer soi-même un effaceur d'EPROM complet. Le microswitch est destiné à faire en sorte que l'ampoule ne puisse être mise sous tension qu'à la condition que le boîtier soit bien fermé, (ceci en raison du risque que représente le rayonnement ultra-violet pour la vue).

12 mW/ cm^2.
On trouve de "vrais" effaceurs d'EPROM sur le marché, mais leur prix est trop élevé pour en justifier l'achat par un amateur qui n'en aura qu'un usage fort épisodique. Il existe également la possibilité de trouver dans le commerce des ampoules parfaitement adaptées à la tâche d'effacer les EPROM. L'une des plus abordables, (aux alentours de ± 100 F), et qui ne pose pas de problème d'approvisionnement, est l'ampoule TUV 6 W de Philips. Cette ampoule fournit un rayonnement dont la longueur d'onde est précisément celle qu'il nous faut. L'utilisation normale de cette ampoule est la stérilisation, (destruction de microbes), c'est la raison pour laquelle tout revendeur de matériel électrique doit pouvoir la commander pour vous, (s'il n'en dispose pas en stock). La forme de l'ampoule est assez particulière, une sorte de mini-tube transparent. Elle se branche directement sur le secteur, comme n'importe quelle ampoule ordinaire.
Il nous **faut** cependant attirer votre attention à tous prix sur un point **important**, avant que nous ne vous envoyions à la recherche de la lampe "d'Aladin". Ne regardez **jamais** une ampoule en fonctionnement, cela peut avoir des conséquences désastreuses pour votre vue. Lorsque la peau est exposée trop longtemps aux UV, cela commence par des picotements, la peau devenant écarlate ensuite.
Pour éviter tous ces inconvénients, il est impératif d'enfermer l'ampoule dans un boîtier hermétiquement clos. Il faut cependant le prendre d'une certaine taille, car cette ampoule dégage de la chaleur. La figure 1 vous donne une idée sur la manière d'effectuer la mise en "boîtier". On commence par fixer la douille dans le couvercle, on mettra ensuite l'ampoule en place, en gardant un espace suffisant entre l'ampoule et le couvercle, de manière à pouvoir y intercaler un réflecteur, (fait à l'aide d'une pièce de fer blanc par exemple). Il restera ainsi suffisamment de place dans le fond pour y placer les EPROM à effacer.
Pour augmenter encore la sécurité d'utilisation de l'effaceur d'EPROM, nous conseillons l'installation d'un microswitch, qui n'autorisera l'allumage de l'ampoule, que si le boîtier est bien fermé.
On garnira le fond du boîtier d'un morceau de mousse conductrice dans lequel on enfoncera les EPROM que l'on veut effacer. La quantité maximale d'EPROM qui peuvent être effacées simultanément est de 4. La distance qui doit séparer l'ampoule de l'EPROM doit être de 1 cm environ, dans ce cas la plupart des EPROM sont effacées en moins d'une demi-heure, c'est la conclusion que nous pouvons tirer de notre expérience en laboratoire. Toute règle a son exception cependant: la TMS 2516 de Texas Instruments paraît exiger près de deux heures d'insolation avant d'être effacée correctement.

squelch audio universel

Un squelch est un montage qui permet d'éliminer les bruits gênants qui pourraient atteindre le haut-parleur en cas d'absence de signal en provenance d'un émetteur. Un tel montage se révèle tout particulièrement précieux pour les systèmes de communication, lorsque l'on sait que, pour cette catégorie d'appareils, l'émetteur est coupé entre les périodes d'émission. Lorsque l'appareil n'est pas pourvu d'un squelch, le bruit déferle dans le haut-parleur. Le squelch décrit ci-après se caractérise par divers avantages, dont les moindres ne sont pas, une construction facile et un réglage aisé, mais une implantation sans problème, car le montage peut être interconnecté dans la partie audio du récepteur.

Les appareils de communication travaillent, la plupart du temps, sur une bande audio de largeur relativement faible. Cela est parfaitement suffisant, car il ne s'agit que de transmettre des informations. Dans la grande majorité des cas, c'est une voix humaine qui transmet ces informations, aussi n'est-il guère étonnant de constater que l'on se débrouille pour travailler dans une gamme de largeurs de bande qui permette de maintenir une audibilité convenable et une compréhensibilité suffisante. Cette largeur de bande peut varier de 1,5 à 4,5 kHz, suivant la qualité recherchée. Cela est particulièrement vrai pour les radio-amateurs, et les CBistes. Comme nous l'avons déjà mentionné, la catégorie d'appareils utilisée par ces personnes, se distingue par la particularité de couper l'émetteur, lorsque l'information a été transmise. Le bruit émis par le haut-parleur peut alors être fortement réduit à l'aide du squelch.
Il existe trois principes de base qui permettent la suppression du bruit: le squelch de porteuse, le squelch de bruit,

1

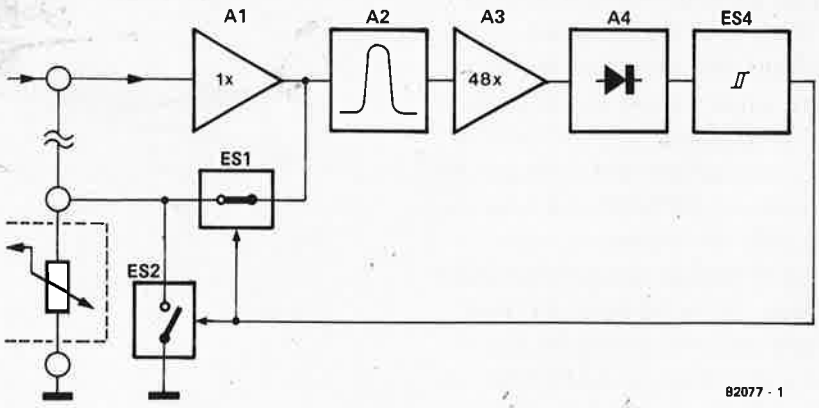


Figure 1. Schéma synoptique du squelch audio. Le principe utilisé consiste à "voir", quelle est la quantité de bruit existant sur une faible bande. En fonction des résultats, le signal est ou n'est pas transmis au réglage de volume.

2

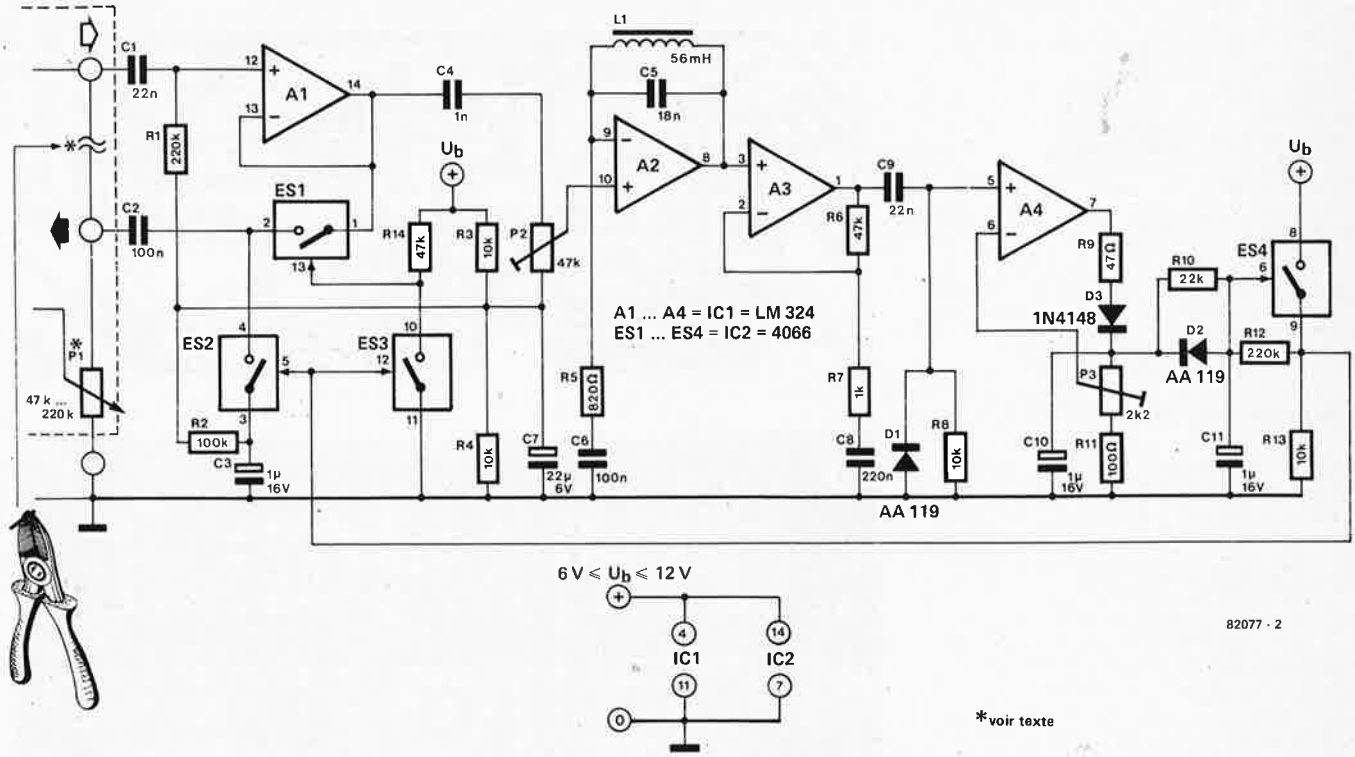


Figure 2. Schéma de principe du montage. Pour plus de clarté, nous avons conservé la numérotation du schéma synoptique pour définir celle des amplificateurs opérationnels et des interrupteurs électroniques.

et le squelch de rapport signal/bruit. Le squelch de porteuse, (carrier squelch), déduit son information de la présence ou de l'absence de la porteuse émise par la station. Il apparaît immédiatement que ce n'est pas ce mode de fonctionnement qui pourra être utilisé en BLU, (bande latérale unique ou SSB) ou en BLD, (bande latérale double ou DSB) avec suppression ou réjection de porteuse.

Le squelch de bruit, (noise squelch) va trouver l'information qu'il recherche, quant à la présence ou l'absence d'émission, grâce à l'existence de bruit en dehors de la bande passante audio. On constate en effet la présence d'un signal de bruit très important lors de l'absence de signaux produits par l'émetteur.

Pour terminer, il reste le squelch de rapport signal/bruit. Ce procédé effectue une comparaison permanente du rapport signal/bruit du signal audio. Lorsque ce rapport tombe en dessous d'une valeur prédéterminée, le signal audio n'est plus transmis à l'amplificateur basses-fréquences. Ce dernier système a l'inconvénient d'exiger un montage quelque peu plus complexe et plus étendu que les deux autres.

Revenons un peu en arrière. Nous en étions à parler des largeurs de bande audio utilisées par les appareils de communication. Comme nous voulons utiliser un montage qui fonctionne suivant le principe de suppression du bruit, il nous faudra prendre comme base de départ la largeur de la bande audio. Nous l'avons signalé un peu plus haut, le montage est base sur le fait qu'un récepteur produit plus de bruit en cas de d'absence de réception d'un signal émis par un émetteur, que lorsqu'une station est reçue. Ce montage est tout particulièrement destiné aux récepteurs FM à bande étroite. Nous allons ainsi mettre au point un montage qui va explorer une petite bande de fréquences qui se situe très légèrement au-delà du spectre audio de ce petit récepteur, et qui va "voir" quel est le niveau, (en fait la puissance) de ce bruit. Si le bruit dépasse une valeur prédéterminée, la liaison entre la sortie du démodulateur et l'entrée basses fréquences va être interrompue, ce qui va supprimer le bruit.

Schéma synoptique

La figure 1 décompose le montage du squelch en plusieurs blocs qu'il sera plus facile d'examiner. Le signal de sortie en provenance du démodulateur n'est plus envoyé au réglage de volume, mais vers un tampon, A1. La sortie de ce tampon est elle, reliée au réglage de volume par l'intermédiaire d'un interrupteur électronique. Cette sortie, (celle de A1), est également connectée à un filtre passe-bande, (A2). On trouve ensuite un amplificateur et un redresseur. Le bruit que laisse passer le filtre est amplifié, redressé, et c'est la valeur présente à la sortie du redresseur qui détermine l'ouverture ou la fermeture de l'interrupteur électronique ES4. Cet interrupteur commande à son tour, les interrupteurs ES1 et ES2. Si le bruit se trouve à un niveau plus faible que celui défini, (par la valeur prédéterminée), ES1 est fermé, ES2 étant quant à lui, ouvert, ce qui va permettre la transmission du signal sortie en provenance du démodulateur vers le potentiomètre de volume. Si au contraire, le bruit dépasse la valeur prédéterminée, ES1 sera ouvert, et ES2 fermé. Nous avons décide d'utiliser les interrupteurs électroniques ES1 et ES2 de manière à éviter l'apparition dans le haut-parleur, de toutes sortes de bruits gênants.

Le schéma

Le schéma de principe de la figure 2 se rapproche beaucoup du montage concret. On coupe la liaison allant vers le potentiomètre de volume du récepteur. Le fil qui porte le signal est relié à l'amplificateur opérationnel A1, amplificateur qui va faire office de tampon. Le montage n'étant alimenté que par une seule tension, il est nécessaire de pourvoir les amplis opérationnels d'une tension continue supplémentaire, destinée à permettre leur commande. Cette tension est obtenue par l'intermédiaire des résistances R3, R4, R1 et du potentiomètre P2, ce qui fait qu'en fin de compte, les entrées positives de A1 et de A2 sont pourvues d'une tension égale à la moitié de la tension d'alimentation.

La sortie de A1 est connectée à ES1, et, par l'intermédiaire de C4 et de P2, au filtre passe-bande que constitue l'amplificateur opérationnel A2. Le réseau LC intercalé entre la sortie et l'entrée négative de A2 détermine la fréquence centrale de la bande passante. Il est très facile de changer cette fréquence en

Liste des composants

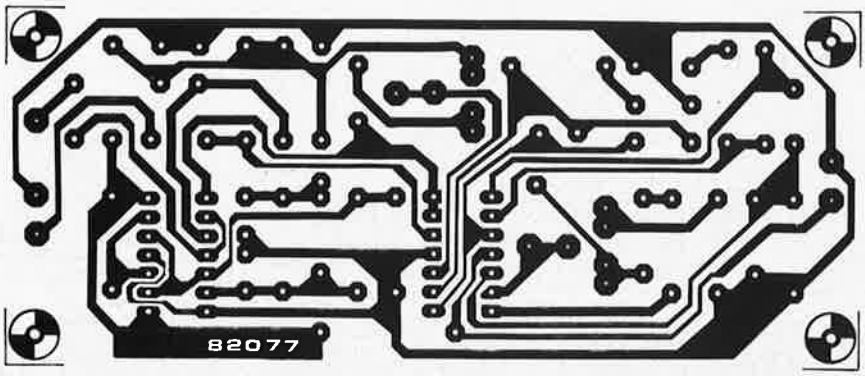
Résistances:
R1,R12 = 220 k
R2 = 100 k
R3,R4,R8,R13 = 10 k
R5 = 820 Ω
R6,R14 = 47 k
R7 = 1 k
R9 = 47 Ω
R10 = 22 k
R11 = 100 Ω
P2 = 47 k ajustable
P3 = 2k2 ajustable

Condensateurs:
C1,C9 = 22 n MKM
C2,C6 = 100 n MKM
C3,C10,C11 = 1 μ/16 V
C4 = 1 n MKM
C5 = 18 n MKM
C7 = 22 μ/6 V
C8 = 220 n MKM

Semiconducteurs:
D1,D2 = AA 119
D3 = 1N4148
IC1 = LM 324
IC2 = 4066

Divers:
L1 = self de 56 mH

3



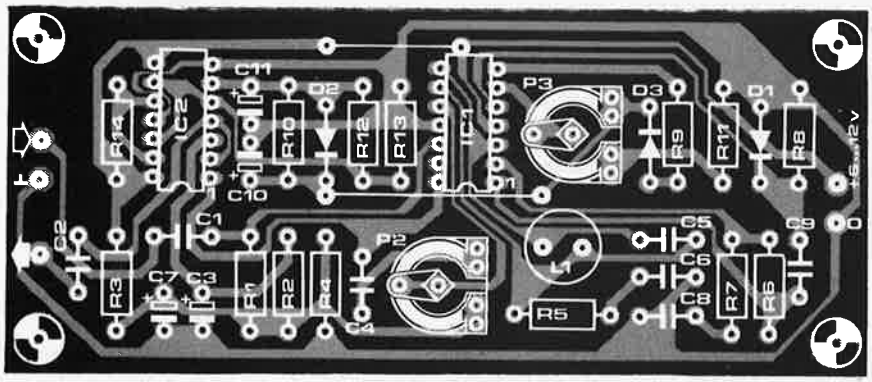


Figure 3. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le montage squelch audio.

modifiant les valeurs de L et/ou de C. Les valeurs définies dans le schéma donnent une fréquence centrale qui se situe aux environs de 5 kHz. Le potentiomètre P2 permet de régler la puissance du signal que l'on va trouver à la sortie du filtre passe-bande.

L'amplificateur opérationnel A3 se charge d'amplifier de façon notable le signal de sortie en provenance du filtre passe-bande, le signal obtenu étant alors transmis au redresseur construit autour de A4. Le potentiomètre P3 permet, quant à lui, de choisir le gain de ce redresseur.

La partie du circuit construite autour de ES4 fait office de déclencheur, de manière à empêcher l'interrupteur de "claqueter" continuellement, (de s'ouvrir et de se fermer comme le bec d'une cigogne!!!). Lorsque la tension aux bornes de C10 dépasse une valeur choisie, ES4 est mis en fonction et on trouve aux bornes de R13 la totalité de la tension d'alimentation. La combinaison D1, R10 et R12 permet de retarder quelque peu la mise en fonction et la coupure de l'interrupteur lorsque la tension de sortie de A4 change. Ce processus permet de mettre le montage à l'abri des impulsions parasites courtes.

Le point nodal de ES4 et de R13 est relié à ES2 et ES3, ce qui fait que le couple ES3/R14 travaille en inverseur et qu'il commande alternativement ES1. On retrouve le même principe de fonctionnement que celui décrit lors de l'étude du schéma synoptique, c'est à dire qu'en cas d'absence de bruit ou de bruit faible, ES1 est fermé et ES2 ouvert, ce qui permet au signal sortant du tampon A1, d'aller au potentiomètre de volume. Si le bruit est important, ES1 est ouvert et ES2 est fermé, ce qui rend le haut-parleur "muet comme une carpe", (ou "silencieux comme une tombe").

Montage et mise en place

La figure 3 est une représentation du circuit imprimé et montre l'implantation des composants. Le montage ne devrait pas poser le moindre problème, car à tout prendre il est relativement peu complexe. La mise en place du montage dans le récepteur est la simplicité même: il est toujours aisé de retrouver le réglage de volume, et si pour une raison ou une autre, la place pour installer le montage venait à manquer, il reste la possibilité de le mettre dans un petit boîtier séparé. Il n'y a pas le moindre risque à procéder de cette manière, car les deux fils qui font la connexion, (dans le cas d'un boîtier séparé), ne véhiculent que des signaux basses-fréquences.

La tension d'alimentation du squelch peut être choisie dans les limites suivantes: entre 6 et 12 volts. La consommation ne dépassant pas, dans la majorité des cas, quelques milliampères, il est tout à fait concevable d'alimenter le montage à partir de la tension d'alimentation du récepteur.

Le réglage est d'une simplicité biblique. On règle le niveau de sortie de A2, à l'aide du potentiomètre P2, de sorte que les crêtes de bruit apparaîssant à la sortie de A2 soient à la limite admissible. (En effet, A2 agit en amplificateur et il faut éviter que la tension à sa sortie n'atteigne la tension d'alimentation, car cela entraînerait des phénomènes de battements). Le potentiomètre P3 permet de fixer le seuil de déclenchement de ES4, (c'est à dire le niveau de bruit à partir duquel le squelch agit). Trouver la bonne position de P2 peut sembler difficile; bien au contraire, cela est relativement aisé. On constate en effet, qu'en cas de mauvais positionnement de P2, le montage connaît des périodes aléatoires de fonctionnement et d'arrêt. On continue alors d'agir sur P2 jusqu'à ce que le montage réagisse correctement.

Pour quel appareil ou montage faut-il ou peut-on se servir du squelch? Nous pouvons vous donner deux exemples récents: le récepteur à superréaction, paru dans Elektor du mois de juillet/août 1980, ainsi que la boucle d'écoute, parue au mois de janvier 1982. L'adaptation du squelch sera particulièrement bienvenue pour ces deux montages. En ce qui concerne la boucle d'écoute, cela ne se s'applique que lorsque cette dernière est utilisée en babyphone et/ou en interphone. ◀

Enfin!

le junior parle basic

Rome ne s'est pas faite en un jour . . .
Si nous commençons notre article par cette maxime, c'est bien parce que nous convenons avec vous, qu'une des qualités fondamentales du "bon lecteur d'elektor" est *la patience*.
Et patience rime avec confiance: aussi profiterons-nous de l'occasion pour remercier tous les "mordus" de la première heure qui nous ont accordé la leur.
Mettre au point un micro-ordinateur performant et fiable, au point de pouvoir être réalisé de A à Z par le premier venu, relève de la gageure. Nous y sommes arrivés; tant mieux pour tout le monde. Restait à le doter d'un logiciel puissant: on connait bien le moniteur standard à présent, avec son éditeur/assembleur; ensuite sont arrivés Tape Monitor et Printer Monitor. On fera la connaissance de PME (Printer Monitor Editor). La liste ne s'arrêtera pas là!
Pour l'heure, nous allons y ajouter un BASIC, et nous conjuguerons ce mot magique, dans les lignes qui suivent, avec deux noms prestigieux:
KIM et MICROSOFT.

On dit que le BASIC est aux langages de programmation ce que l'anglais est aux langues parlées; il y a du vrai dans cette comparaison, surtout si l'on n'oublie pas tous les inconvénients et les aspects négatifs (réducteurs) d'une telle systématisation. Toujours est-il que la popularité ne va pas forcément de pair avec la qualité, et vice versa. Mais laissons ce débat, et revenons au Junior Computer.
Depuis le début, celui-ci a été présenté comme un système d'initiation, mono- ou double-carte extensible; l'accent était mis sur la langue "maternelle: le langage machine. Rien de plus logique pour s'initier à la programmation-pour-la-programmation (par opposition à un niveau *qu'il conviendrait de qualifier d'informatique,* pour lequel les langages évolués s'imposent). Le BASIC relève de ce niveau, sur lequel Elektor ne s'aventure qu'avec une grande réserve (on ne peut pas tout faire, n'est-ce pas?) . . .
Non, on ne peut pas tout faire: et les 200% d'enthousiasme de certains membres de notre rédaction ne suffisent pas à mettre sur pied, dans des délais raisonnables, un BASIC original et satisfaisant; ne parlons pas du prix de revient.
C'est pourquoi nous avons fini par nous décider à écumer tout ce qui était disponible en la matière: le candidat le plus intéressant porte la référence KB9; c'est un BASIC de Microsoft/Johnson Compter (destiné, à l'origine, au KIM), et c'est lui que nous avons retenu. Disponible sur cassette, il occupe 8K de mémoire, avec 9 chiffres significatifs.
Sur plus de 8000 octets, il n'y en a que 31 à modifier, avant de le faire "tourner" sur le Junior Computer (on rajoute aussi une poignée d'instructions). Il y a en tout et pour tout, un quart d'heure de préparatifs; après quoi, le BASIC KB9 sera définitivement transformé en BASIC-JUNIOR.

Les ingrédients

De quoi faut-il disposer pour "faire du BASIC" avec le Junior Computer?
Voyons le matériel d'abord: un Junior Computer étendu (carte d'interface) et de la mémoire sur carte de bus. 16 K de mémoire vive, adressée continuellement de 2000 à 5FFF, pourront être répartis sur deux cartes de RAM/EPROM 8K voir septembre 1980), ou réunis sur la même carte de RAM dynamique (voir le numéro d'AVRIL 1982! . . . là encore, il faut patienter!).
En tous cas, il ne faut jamais oublier que lorsque l'on a de la mémoire sur le bus du Junior Computer, les vecteurs doivent y être accessibles par le processeur aux adresses FFFA . . . FFFF. On trouvera diverses solutions dans la littérature spécialisée relative à notre micro-ordinateur; nous publierons encore d'autres idées, pour d'autres solutions (patience, patience . . .).
C'est tout pour le matériel. Voyons le logiciel à présent: TM et PM sont indispensables (du moins leurs routines DUMP (09DF) et RDTAPE (0B02) d'une part, et RECCHA (12AE), PRCHA (1334) et RESTTY (14BC) d'autre part). La pièce principale, ne l'oublions pas, reste la cassette contenant le KB9 de Microsoft (attention! KB6 ou KB8 ne sont pas compatibles).
Une pile de livres sur le BASIC, c'est facile à trouver . . . et peut toujours servir, ne serait-ce que comme siège! Le lecteur de cassettes, vous l'avez, le clavier ASCII, le moniteur et le Junior Computer aussi. Il ne vous manque qu'un peu de bonne humeur, et c'est parti!
(petite note à l'intention de ceux qui n'ont pas l'intention de faire les frais d'un ou plusieurs livres traitant du BASIC: Elektor a publié, il y déjà longtemps, trois suppléments qui formaient un cours de BASIC, pas plus mauvais que certains autres.
C'était gratuit, et ça a rendu service à bon nombre de néophytes.
Pourquoi pas vous?
Elektor n° 9, mars 1979 — n° 10, avril 1979 — n° 11, mai 1979)

La recette

Nous supposons que tous les ingrédients sont devant vous; voici la marche à suivre:

- Mettre le Junior Computer sous tension, et lancer PM; mettre la cassette KB9 dans le magnétophone lecteur:
RST 1 0 0 0 GO RES
G1 (CR)
Mettre le lecteur en fonction; le numéro d'identification de KB9 est 01; la procédure de lecture dure quelques minutes:
READY
On retire la cassette originale KB9, que l'on remplace dans le lecteur de cassettes (enregistreur) par une cassette vierge: il n'est pas inutile d'effectuer immédiatement une copie de réserve, à toutes fins utiles.
- Modifier les 31 octets à l'aide de PM (voir première partie du tableau). Il

n'est pas inutile de vérifier avant la modification, si le contenu des octets est le bon!

- Le moment est venu de rebaptiser notre BASIC; mettre une cassette vierge dans le lecteur, que l'on lance en position "enregistrement"; après environ 10 secondes, faites:

SB1,2ØØØ,4261 (CR)

Et c'est ainsi que naît le Junior-BASIC, qui sera sauvegardé sur cassette, avec pour ID **B1**; le message "READY" apparaîtra au bout de quelques minutes, signalant la fin du chargement.

- Dix-huit emplacements de la page 1A (RAM du PIA) vont contribuer à tirer le meilleur profit des fonctions LOAD et SAVE de notre BASIC. Il s'agit des emplacements $1AØØ . . . 1A11; voir la deuxième partie du tableau. Ces données seront sauvegardées ensuite avec B2 pour ID:

- Remettre le magnétophone en position "enregistrement", et suivre les indications suivantes:

SB2,1AØØ,1A12 (CR)

- Après le message "READY", il est temps de mettre le BASIC à l'épreuve; vérifier par exemple, si le jeu des questions/reponses se déroule bien après le lancement à l'adresse $4Ø65. Il faut aussi vérifier les instructions LOAD et SAVE; de même qu'il est bon de s'assurer le plus vite possible de la fiabilité de la cassette "Junior-BASIC" que nous venons de réaliser (il suffit de couper la tension d'alimentation du Junior Computer, de le remettre sous tension un peu plus tard, et de recharger le Junior-BASIC depuis la bande (ID = B1; ID = B2).

A table . . .

Avant d'arriver à la substantifique moelle, il nous faut rompre l'os (c'est de Rabelais!): avec la cassette KB9, on trouve une documentation qui n'est rien d'autre que le mode d'emploi du BASIC *(Introduction", "Dictionnary" et "Usage Notes")*, en langue américaine (un jour, peut-être, il y aura une version gauloise de ce texte!).

Vous qui êtes habitués aux descriptions quasi entomologiques du logiciel du Junior Computer, ne vous attendez pas à des précisions sur le logiciel du BASIC; on ne nous fournit que quelques miettes éparses, sous la forme d'une poignée d'adresses.

De notre côté, nous complétons cette documentation par quelques remarques importantes:

1. Après le chargement:

RST 1 Ø Ø Ø GO RES (RUB OUT)
GB1 (CR)
READY (arrêter le magnétophone)
GB2 (CR) (remettre le magnétophone en lecture)
READY

et le Junior-BASIC peut être lancé à l'adresse $4Ø65:

4Ø65 (SP) R

Tableau

La formule magique permettant de transformer KB9 en Junior-BASIC: (à partir de KB9, cassette # 4Ø65 © 1977 by Microsoft Co; version V1.1)

I. Interpréteur

a. ID = B1 au lieu de ID = Ø1

b.
1. adresse $2457: donnée AE au lieu de 5A;
2. adresse $2458: donnée 12 au lieu de 1E;
3. adresse $26DD: donnée 8Ø au lieu de 4Ø;
4. adresse $26DE: donnée 1A au lieu de 17;
5. adresse $2746: donnée 79 au lieu de F9;
6. adresse $2747: donnée 1A au lieu de 17;
7. adresse $274D: donnée 7Ø au lieu de F5;
8. adresse $274E: donnée 1A au lieu de 17;
9. adresse $275Ø: donnée 71 au lieu de F6;
10. adresse $2751: donnée 1A au lieu de 17;
11. adresse $2757: donnée 72 au lieu de F7;
12. adresse $2758: donnée 1A au lieu de 17;
13. adresse $275A: donnée 73 au lieu de F8;
14. adresse $275B: donnée 1A au lieu de 17;
15. adresse $275E: donnée 1A au lieu de 18;
16. adresse $2791: donnée 7Ø au lieu de F5;
17. adresse $2792: donnée 1A au lieu de 17;
18. adresse $2794: donnée 71 au lieu de F6;
19. adresse $2795: donnée 1A au lieu de 17;
20. adresse $2799: donnée 79 au lieu de F9;
21. adresse $279A: donnée 1A au lieu de 17;
22. adresse $27A4: donnée Ø9 au lieu de 73;
23. adresse $27A5: donnée 1A au lieu de 18;
24. adresse $27B9: donnée FA au lieu de ED;
25. adresse $27BA: donnée ØØ au lieu de 17;
26. adresse $27BC: donnée FB au lieu de EE;
27. adresse $27BD: donnée ØØ au lieu de 17;
28. adresse $2A52: donnée 34 au lieu de AØ;
29. adresse $2A53: donnée 13 au lieu de 1E;
30. adresse $2AE6: donnée AE au lieu de 5A;
31. adresse $2AE7: donnée 12 au lieu de 1E.

II. Instructions supplémentaires en page 1A

a. ID = B2

b.
1. adresse $1AØØ: donnée 2Ø;
2. adresse $1AØ1: donnée DF;
3. adresse $1AØ2: donnée Ø9;
4. adresse $1AØ3: donnée 2Ø;
5. adresse $1AØ4: donnée BC;
6. adresse $1AØ5: donnée 14;
7. adresse $1AØ6: donnée 4C;
8. adresse $1AØ7: donnée 48;
9. adresse $1AØ8: donnée 23;
10. adresse $1AØ9: donnée 2Ø;
11. adresse $1AØA: donnée Ø2;
12. adresse $1AØB: donnée ØB;
13. adresse $1AØC: donnée 2Ø;
14. adresse $1AØD: donnée BC;
15. adresse $1AØE: donnée 14;
16. adresse $1AØF: donnée 4C;
17. adresse $1A1Ø: donnée A6;
18. adresse $1A11: donnée 27.

Le lancement du BASIC doit toujours être effectué via PM, et non via le moniteur standard (à cause de la programmation des lignes d'entrée/sortie).

2. Le Junior-BASIC réquisitionne un certain nombre d'adresses en page zéro, à savoir $ØØØØ . . . ØØDC et ØØFF. On notera que le tampon MODE de PM n'est plus libre; ceci n'a plus d'importance à ce moment-là, puisqu'il n'est nécessaire que lors du lancement de PM.

3. L'adresse de lancement à chaud est $ØØØØ. Avec le KIM, le lancement à chaud est indispensable après une opération de lecture ou d'écriture sur la bande via le BASIC. Avec le Junior Computer, il en va autrement: voir paragraphe 9.

Le lancement à chaud du Junior-BASIC peut servir pour retourner dans le

BASIC depuis PM. Il se peut que l'on quitte le BASIC après une NMI (touche ST) ou après que la touche BRK a été actionnée sur la clavier ASCII. Le vecteur-saut BREAK désigne le label LABJUN ($1Ø5F) de PM. Lorsque le message "JUNIOR" a été imprimé, on revient au label central RESALL de PM (on trouvera de plus amples détails là-dessus dans le dernier ouvrage consacré au Junior Computer).
Lorsqu'il y a émission d'une NMI, on parvient au label RESALL après l'exécution de la routine d'initialisation STEP ($14CF).

4. On peut se servir de la touche ST pour examiner, à l'aide de PM, les divers emplacements de la page zéro par exemple. Le retour au BASIC se fait par un lancement à chaud.
5. Lorsque l'on fait exécuter un programme en BASIC (RUN) avec l'Elekterminal (16 lignes max.), et que ce programme en BASIC doit provoquer l'impression de plus de 16 lignes, on peut effectuer la manoeuvre suivante:
RUN (CR)
BRK (pendant l'impression de la seizième ligne)
examen du résultat
(SP) R (le micro-ordinateur imprime)
OK (relancer le programme: RUN (CR))
imprime la 16ème ligne et les 14 lignes suivantes
et ainsi de suite.
6. Après le lancement à froid du Junior-BASIC, on nous demande le format d'impression souhaité:
"TERMINAL WIDTH?"
Avec l'Elekterminal, la réponse sera
64 (CR)
7. Le clavier ASCII n'est pas doté d'une touche "↑" ou "^", permettant d'indiquer une puissance: A↑4 par exemple, pour A^4. Il s'agit d'une touche qui fournirait le code ASCII $5E. Il faut donc sacrifier une touche existante, ou en rajouter une.
Un contact sera relié à la ligne X7, tandis que l'autre sera connecté à la colonne Y9 de la matrice de touches (les broches 32 et 22 d'IC1 du clavier ASCII d'Elektor).
On peut envisager deux touches pour cette modification: "PAGE ↑", de la rangée supérieure, à l'extrême droite, ou "ESC", de la deuxième rangée en partant du haut, à l'extrême gauche; cette deuxième touche est plus intéressante, dans la mesure où la fonction ESCape reste disponible (corbeille haute).
Interrompre les deux liaisons de la touche "ESC", avec les lignes X5 et Y10 (ne pas interrompre ces lignes elles-mêmes, mais seulement leur liaison avec la touche!). Relier la touche "ESC" aux broches 22 et 32 d'IC1. Voir l'article sur le clavier ASCII publié en janvier 1979, elektor n° 7.
8. Avant tout nouveau lancement à froid du Junior-BASIC, celui-ci devra d'abord être rechargé depuis la bande magnétique (seulement le bloc B1, si tant est que B2 soit encore en page 1A). Ceci est dû au fait que lors d'un précédent lancement du BASIC, une partie du programme a pu être surchargée, selon l'usage que l'on aura fait (ou non) des fonctions trigonométriques (qui sont optionnelles, et permettent ainsi la libération d'une zone mémoire non négligeable, lorsqu'il n'en est pas fait usage).
N.B.: Le fichier B1 ($2ØØØ . . . 426Ø) libère les emplacements $4Ø41 . . . 426Ø lorsqu'il est fait usage des quatre fonctions trigonométriques (réponse Y à la question "WANT SIN-COS-TAN-ATN?"); la mémoire de travail du BASIC s'élargit aux emplacements $3F1F . . . 426Ø lorsqu'il n'est pas fait usage de ces fonctions (réponse N à la question posée ci-dessus);
Le fichier B1 libère les emplacements $3FD3 . . . 426Ø pour la mémoire de travail lorsque l'on renonce à la fonction ATN (répondre à la question ci-dessus par la touche "A").
Le premier emplacement de mémoire reçoit le caractère BOF (sic! Begin Of File) $ØØ. Avec 16 K de mémoire vive, la mémoire de travail est limitée comme suit, selon la réponse donnée à la question sur les fonctions trigonométriques:
réponse Y: adresses $4Ø42 . . . 5FFF (8126 octets)
réponse N: adresses $3F2Ø . . . 5FFF (8416 octets),
réponse A: adresses $3FD4 . . . 5FFF (8236 octets).
9. Les opérations de lecture et d'écriture de fichiers sur la bande magnétique, sont plus commodes avec le Junior Computer qu'avec le KIM, grâce à la présence de routines idoines; le prix que l'on paie pour ce confort supplémentaire est le bloc B2.
Lorsque l'on a donné l'ordre SAVE, puis actionné (CR), le programme en BASIC est sauvegardé sur la bande (ID = FE) quelques instants plus tard, apparaît le message "OK", précédé par une ligne vide. Lorsque l'on donne l'ordre LOAD, et que l'on actionne la touche "CR", un programme en BASIC est lu sur la bande (ID = FF . . . il faut donc que le programme souhaité soit le premier à se présenter en bonne et due forme!). Quelques instants plus tard apparaît le message LOADED. On ne verra apparaître ni message "OK", ni retour à la ligne.
Autrement dit, si l'on désire examiner un programme que l'on vient de charger en mémoire, le texte suivant figurera sur l'écran:
LOADEDLIST
. . . il y a plus joli, mais on ne va pas faire de difficultés pour si peu de choses.

D'autres questions?

Sans doute, *beaucoup* d'autres questions! Voici quelques éléments de réponse à quelques unes de celles que l'on ne manquera pas de se poser:

Premièrement: il n'est pas question pour elektor, de fournir une copie, ou une traduction de la documentation du BASIC dans le cadre du service ECS (les droits d'auteur, hé hé!)

Deuxièmement: nous ne fournirons pas non plus de listing source de KB9; il n'existe pas encore d'EDS (lire: elektor dissassembler service) . . .

Troisièmement: le Junior-BASIC est dérivé du KIM-BASIC; c'est pour nous une occasion de rappeler que ce micro-ordinateur dont l'heure de gloire est passée, mais non pas les mérites, bénéficie d'une littérature assez impressionnante (en langue américaine, malheureusement). Bon nombre d'articles publiés dans les revues spécialisées (BYTE, MICROCOMPUTING, POPULAR ELECTRONICS, etc . . .) au cours des années 77, 78 et 79, sont consacrés à du logiciel pour le KIM, compatible avec le Junior Computer, moyennant quelques modifications.

Quatrièmement: Comment se procurer la cassette KB9? En France, la distribution est assurée par la société parisienne MULTISOFT, dont on trouvera une annonce et les coordonnées ailleurs dans ce même numéro de mars 1982.

Les responsables de cette société nous ont fait savoir que si la demande pour une documentation **en français** *était assez forte, ils pourraient en envisager, assez rapidement, la publication et la diffusion.*

Cinquièmement: OUI! . . .
Et bien oui, vous demandiez si à présent tous les fans basicophiles du Junior Computer étaient satisfaits! Ils le sont.

applikator

Z8

micro-ordinateur BASIC à faible prix, construit autour du ZILOG Z-8671

La famille des micro-ordinateurs Z-8 affiche des possibilités que l'on ne trouvait jusqu'à présent qu'auprès des microprocesseurs spécialisés seuls. Le cœur du micro-ordinateur BASIC que nous allons décrire ici est le Z-8671. Ce circuit intégré, doté d'une structure comparable à celle du Z-80, se distingue par de nombreux extras: il contient 2 Koctets de ROM (abritant un interprétateur TINY BASIC (Basic restreint)), il possède de larges possibilités de traitement d'E/S (entrée/sortie) et cache 144 octets de RAM, un UART pour duplex intégral et deux compteurs/compteurs de temps avec diviseurs.

Le matériel

Le micro-ordinateur Zilog Z-8601 sert de modèle en ce qui concerne l'architecture de la catégorie nouvelle des micro-ordinateurs "mono-puce" qui vient de voir le jour. Si on le compare aux micro-ordinateurs "mono-puce" précédents, il se distingue par un certain nombre de caractéristiques importantes: sa vitesse d'exécution est nettement plus élevée, il utilise sa mémoire de manière plus efficace et possède des possibilités de manipulation de bit, d'interruption et d'entrée/sortie plus sophistiquées, sans oublier des capacités plus aisées d'expansion du système. Le circuit intégré peut être fabriqué suivant les spécifications de l'utilisateur. Le Z-8671 en est un exemple frappant. Comme nous le signalions précédemment, il possède 2 Koctets de ROM interne qui contiennent un interprétateur BASIC et un logiciel de déverminage ("debugger").

Pour résumer, l'architecture du Z-8601 se caractérise par un schéma d'E/S flexible, une structure efficace des zones d'adresses et de registres, ainsi qu'une série de capacités annexes qui se révèlent fort utiles lors de nombreuses applications.

Il est possible d'avoir accès à trois gammes d'adresses: la mémoire de programme (interne et externe), la mémoire de données (externe) et la pile de registres (interne). La pile de registres à accès aléatoire de 144 octets se subdivise en 124 registres d'usage général, en 4 registres de ports d'E/S et en 16 registres de commande et d'état. Pour ne pas ralentir le fonctionnement du programme par des problèmes en temps réel tels que transfert de données sérielles et comptages/temporisations, on trouve sur la puce deux compteurs/compteurs de temps et un UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter = circuit universel asynchrone de réception et de transmission). L'UART ne demande que peu de matériel

1

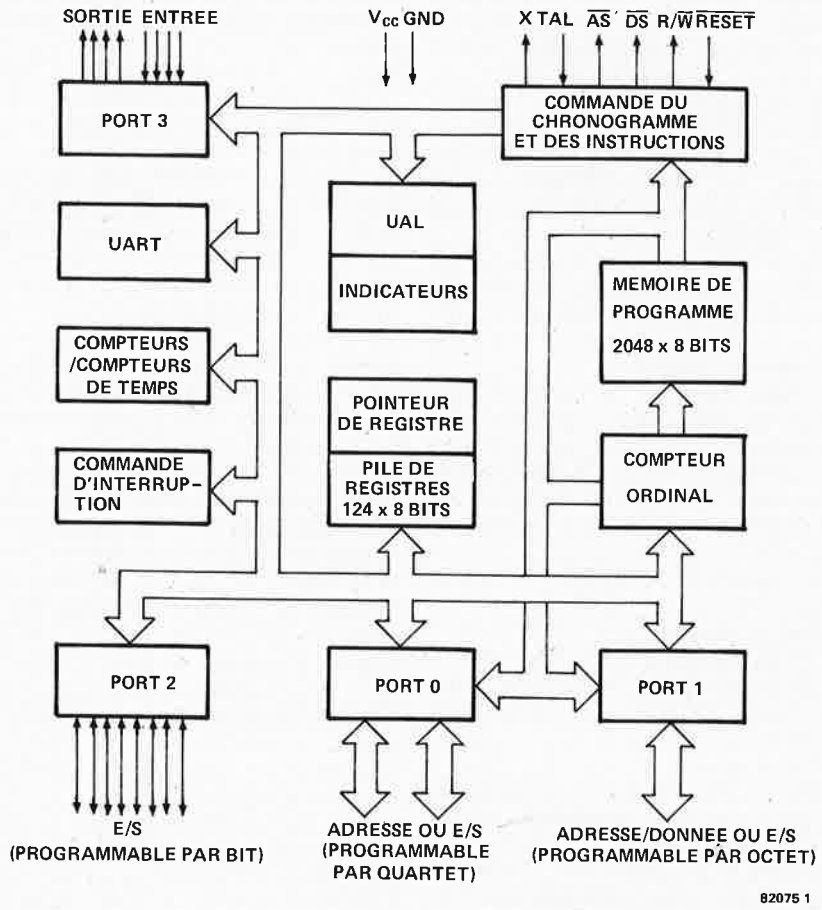


Figure 1. Schéma synoptique du micro-ordinateur BASIC.

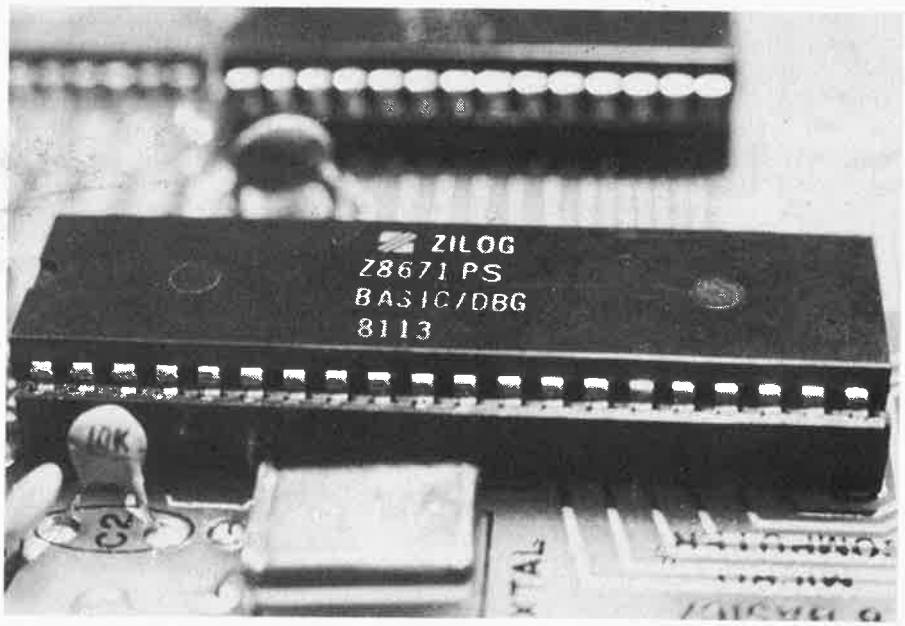


Photo 1. Le micro-ordinateur Z-8671 BASIC/DEBUG.

2

Figure 2. Schéma d'un système à μP basé sur le Z 8671.

2

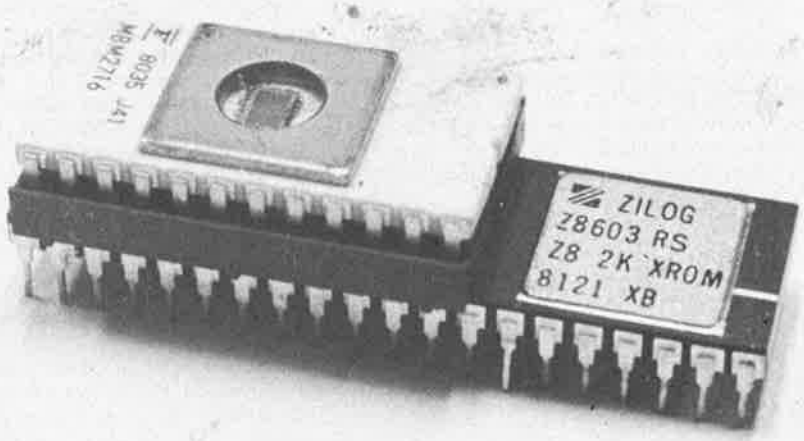


Photo 2. Le micro-ordinateur "mono-puce" (MCU) à support rapporté, le Z-8603.

d'appoint, car l'un des temporisateurs "embarqués" fournit la vitesse de transmission des bits.

Un système complet

Un système complet se divise en trois sous-ensembles: traitement, mémoire et E/S. La partie traitement tourne autour d'un micro-ordinateur Z-8671. Comme signalé plus haut, celui-ci contient un interprétateur TINY BASIC de 2K pré-programmé par masque, ainsi qu'un logiciel de déverminage. La partie mémoire, quant à elle, peut s'étendre jusqu'à un maximum de 62 K de RAM ou d'EPROM. Le circuit intégré Z-6132 est une mémoire RAM quasi-statique, compatible broche à broche avec l'EPROM 2732. Ce circuit se comporte en effet comme une mémoire RAM statique, bien qu'elle soit dynamique car elle possède son propre rafraîchissement interne. Cette façon de procéder a deux avantages non négligeables: vitesse élevée et faible puissance. Les temps d'accès possibles vont de 200 ns (version -3; le cycle machine étant de 350 ns) à 350 ns

3

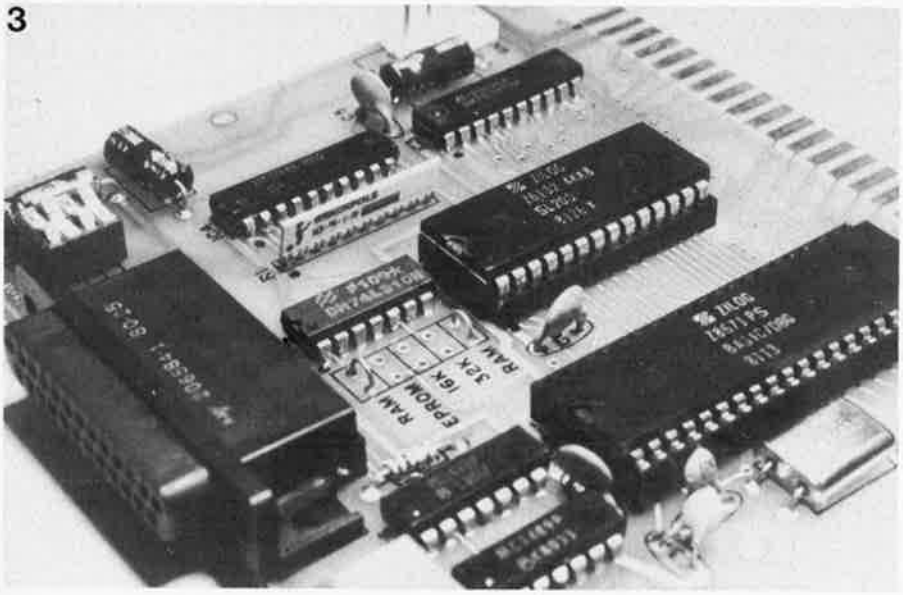


Photo 3. Un système BASIC de taille micro(scopique).

3

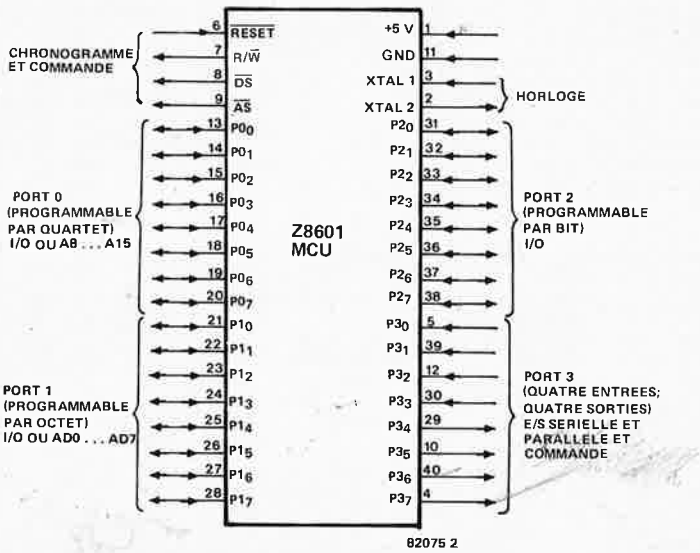


Figure 3. Brochage de l'unité centrale, le Z 8601.

(version -6; le cycle machine étant alors de 450 ns). La puissance consommée est de 250 mW à l'état actif et de 125 mW en attente.

La partie E/S peut travailler en transmission sérielle ou parallèle. Les ports de sortie parallèles sont directement accessibles sur le Z-8671. L'un des ports sert aux entrées, l'autre peut être programmé par bit pour faire fonction soit de port d'entrée, soit de port de sortie. Il est possible d'effectuer des E/S externes par l'intermédiaire d'un tampon de bus (74LS244). Le port sériel est une interface RS 232C standard (MC 1488 et 1489). On pourra également faire de la transmission sérielle à niveau TTL. La vitesse de transmission peut être sélectionnée entre 110 et 9600 bauds par l'intermédiaire d'interrupteurs miniatures.

La figure 2 illustre l'ensemble du circuit. Les tensions que doit fournir l'alimentation sont les suivantes: +5 V/250 mA, +12 V/30 mA et −12 V/30 mA. Ces deux dernières tensions (± 12 V) ne servent que lors de l'utilisation de l'interface RS 232C. Les lignes d'adresses et de données sont multiplexées.

Littérature

Zilog - *Z-6132 4K x 8 Quasi Static RAM product specification (janvier 1981)*
- *Z-8 Family of Microcomputers Z-8601, Z-8602, Z-8603 product specification (décembre 1980)*
- *Z-8 BASIC/DEBUG Software Reference Manual (mars 1980)*
- *Z-8 Microcomputer Preliminary Technical Manual (décembre 1978)*
- *1981 Data Book*

Micro Mint - *Z-8 BASIC Computer/Controller*

BYTE - *Build a Z-8 based Control Computer with BASIC (juillet et août 1981)*

Caractéristiques du MCU Z-8671

- Micro-ordinateur complet, 2 Koctets de ROM, 128 octets de RAM, 32 lignes d'E/S, jusqu'à 62 Koctets de mémoire externe pour programmes et données.
- Pile de registres de 144 octets, comprenant 124 registres d'usage général, 4 registres de ports d'E/S et 16 registres de commande et d'état.
- Deux compteurs/compteurs de temps de 8 bits programmables, ayant chacun un diviseur programmable sur 6 bits et un UART duplex intégral.
- Oscillateur intégré fonctionnant soit à quartz, soit par signal d'horloge externe.
- Durée d'exécution moyenne d'une instruction de 2,2 µs, durée maximale de 4,25 µs.
- Pointeur de registres permettant l'accès en
- Pointeur de registres permettant l'accès en 1,5 µs de n'importe quel groupe de registres de travail par les instructions rapides.
- Priorité d'interruption par vecteur des E/S, des compteurs/compteurs de temps et de l'UART.
- Option faible puissance qui conserve le contenu des registres d'usage général, (Z-8675 BASIC/DEBUG avec option hors-alimentation).
- Alimentation +5 V seul; toutes broches compatibles TTL.

Survol des circuits de la famille du Z-8

Z-8601 Micro-ordinateur "mono-puce" avec ROM de 2K programmable par masque.

Z-8611 Identique au 8601, mais avec ROM de 4 K programmable par masque.

Z-8671 Micro-ordinateur "mono-puce" avec ROM 2K préprogrammée contenant BASIC/DEBUG.

Z-8675 Identique au 8671, mais possédant le mode de fonctionnement "hors alimentation" ("power down"): le contenu des registres d'usage général est sauvegardé lorsque l'alimentation est coupée.

Z-8681 Version du Z-8601 sans ROM. Contient le logiciel lui permettant d'utiliser un port pour adressage de ROM externes à l'aide du moniteur du système. Est tout spécialement adapté aux applications en langage machine. L'un des membres les moins onéreux de la famille du Z-8.

Z-8602 Circuits d'études. Sont respective-
Z-8612 ment identiques aux 8601 et 8611 aux modifications suivantes près:
. la ROM interne a été supprimée,
. les adresses lignes d'adresses et de données de la ROM sont tamponnées et accessibles aux broches externes
. des lignes de commande de mémoire supplémentaire ont été ajoutées.

Z-8603 Version sans ROM du Z-8601 en boîtier 40 pattes, compatible broche à broche avec celui-ci et pourvu d'un support 24 broches rapporté ("piggy-back", voir photo 3).

Z-8613 Version 2732 du Z-8603.

Chers lecteurs,

Veuillez trouver ci-joint le fac-similé d'une lettre qui nous est allée droit au coeur; elle vient d'un lecteur zèlé et entreprenant, comme nous les aimons.
A travers nous, c'est à vous qu'elle s'adresse; nous souhaitons que vous en tirerez le meilleur profit . . . et peut-être en prendrez-vous de la graine.
Electroniquement vôtre
la Rédaction

Mr Bernard Thomas
Route des Bonnes Idées,
44719 BEAUZELE

BEAUZELE, le 29 février 1982

Monsieur,

Fidèle lecteur et abonné de votre revue que j'apprécie beaucoup, je me permets de vous écrire aujourd'hui pour vous proposer un schéma de ma conception qui, je le pense, pourra intéresser certains lecteurs. J'ai réalisé un grand nombre de vos projets, toujours avec succès et permettez moi de vous féliciter pour la qualité et l'originalité de vos schémas.

Parmi mes réalisations: l'ordinateur pour jeux TV, dont je suis fort satisfait. Les TV modernes étant toutes (c'est obligatoire) équipées de prises RVB (PERITEL), j'ai pensé qu'il serait utile de **supprimer avantageusement le codeur SECAM au profit d'une interface RVB permettant d'entrer directement sur cette fameuse fiche PERITEL.** J'ai donc conçu et réalisé l'interface ci-jointe **qui fonctionne à merveille** depuis déjà quelques temps.

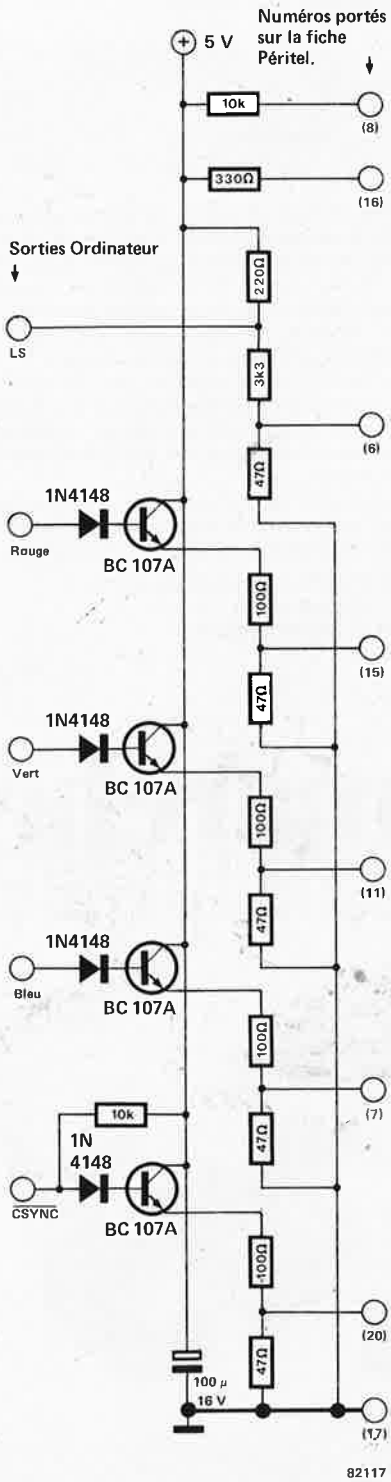
Voici les avantages de ce système par rapport au codeur SECAM:

- Image **absolument parfaite** (pas de bavures, ni flous)
- Son directement sur le téléviseur (donc réglage facile du niveau)
- Schéma simple (peu onéreux)
- Protection totale contre les court-circuits éventuels en sortie
- Liaison vers TV par câble ordinaire (plat ou rond) de 7 (ou 8) conducteurs. La liaison (à très basse impédance) peut atteindre 10 m sans aucun problème
- Aucune modification à apporter à la carte ordinateur
- Suppression du haut-parleur de l'ordinateur (gain de place).

Ce schéma ridiculement simple et sans prétention est, je le pense, susceptible d'intéresser beaucoup de possesseurs de l'ordinateur et qui possèdent des TV modernes. En effet, le réglage correct du codeur SECAM reste assez délicat et les images ne peuvent prétendre à une qualité aussi bonne qu'en attaque directe par prise RVB.

Aussi, si vous le jugez utile, vous pouvez publier dans la revue le schéma ci-joint sans aucun problème. Ce schéma (fort simple) n'appelle aucun commentaire particulier, les transistors peuvent être des TUN, les ponts diviseurs 100Ω/47Ω sont destinés à ramener le signal au niveau correct Péritel (1 V/75Ω) tout en assurant une très basse impédance de sortie et une protection contre les court-circuits (100Ω). Etant donné la très faible impédance de sortie, le câble de liaison n'a besoin d'aucun blindage (même pour la sortie Son) et sa longueur peut atteindre plusieurs mètres sans problèmes (10 m en ce qui concerne mon appareil).

Espérant rendre service à certains lecteurs par ce montage, je vous prie d'accepter, Monsieur, mes sincères salutations.



marché

Siemens fabrique en série des 64 k mémoire RAM dynamique à MOS

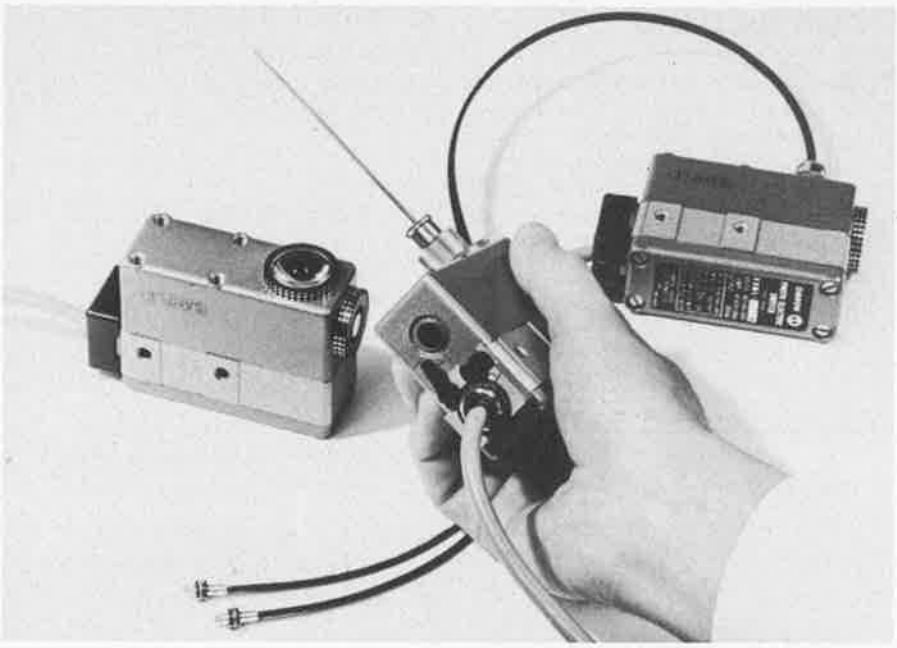
Le premier en Europe, Siemens lance sous la référence HYB 4164 une mémoire d'écriture/lecture à 64 k. Des échantillons de qualification prélevés parmi les premiers modèles fabriqués en série sont d'ores et déjà disponibles; leur temps d'accès est de 150 ou 200 ns et leur puissance maximale dissipée de 150 mW seulement. Forte de ces deux avantages, la nouvelle mémoire dynamique à 64 k de Siemens se place dans le peloton de tête pour sa catégorie.

Regroupant environ 150 000 composants sur une puce de 29 millimètres carrés, la mémoire HYB 4164 est un des circuits intégrés les plus complexes actuellement produits à grande échelle. Les spécialistes prévoient que le marché mondial absorbera en 1985 plus de 500 millions de mémoires de ce type par an. Les RAM à 64 k seront ainsi les premiers composants à semiconducteurs à dépasser la barre du milliard de dollars quant au chiffre d'affaires mondial.

Les premiers exemplaires commercialisés de la HYB 4164 sont encapsulés dans un boîtier standard céramique, des versions sous boîtier plastique doivent être incessamment produites. Tous les modèles bénéficient d'une très haute protection contre les parasites et sont très peu sensibles aux rayonnements alpha. La nouvelle RAM MOS à 64 k HYB 4164 est fabriquée dans les usines de Siemens à Munich et à Villach (Autriche) d'où provient également le type HYB 4116 à 16 k vendu à plusieurs millions d'exemplaires à ce jour.

Siemens
39-47, bd Ornano,
93200 Saint-Denis

M2212



Détecteurs de repères colorés

Omron a développé une nouvelle gamme de détecteurs de repères colorés de grande sensibilité: le modèle E3M-L, pour une utilisation dans une grande variété d'applications.

Cette gamme, qui incorpore beaucoup de toutes nouvelles innovations technologiques, est constituée de 5 modèles de base pour résoudre toutes les configurations possibles de montage. Les 5 modèles de base sont: 2 avec lentilles en verre, interchangeables soit sur le dessus, soit sur le côté de l'appareil, pour des distances de détection de 8 et 20 mm et 3 avec fibre optique idéaux pour une détection dans des endroits étroits. Différentes fibres optiques sont disponibles pour différents modes de détection: type barrage émetteur et récepteur séparés et type réflexion directe.

Le E3M-L peut détecter des différences de couleur même faibles telles que blanc et jaune et possède un temps de réponse de seulement 20µs, idéal pour détecter de petits repères imprimés, même à grande vitesse. Le E3M-L peut accepter toutes tensions comprises entre 10 et 30 V c.c. et est équipé d'une sortie courant pouvant couper des charges jusqu'à 80 mA. Parmi les autres caractéristiques: réglage de sensibilité aisé avec échelle d'indication, sélecteur pour modes de sortie, présence d'objet ou absence d'objet.

Tous les modèles de la gamme E3M-L sont logés dans un boîtier étanche (IP67) robuste et chaque modèle est livré avec un câble de liaison de 4 mètres.

Carlo Gavazzi Omron propose cette gamme de détecteurs de repères colorés avec une unité d'alimentation programmable, le modèle E3M-L10-US.

Carlo Gavazzi Omron Sarl,
27-29, rue Pajol,
75018 Paris

M2218

Touches et cabochons

CP Electronique tient à la disposition des utilisateurs français un stock complet de cabochons et touches reed CP Clare. Ce stock comprend une vaste gamme de cabochons vierges et double injection (série BA), relégendables et lumineux (série K2-), dans un choix étendu de formes et de couleurs, ainsi qu'une librairie illimitée de légendes.

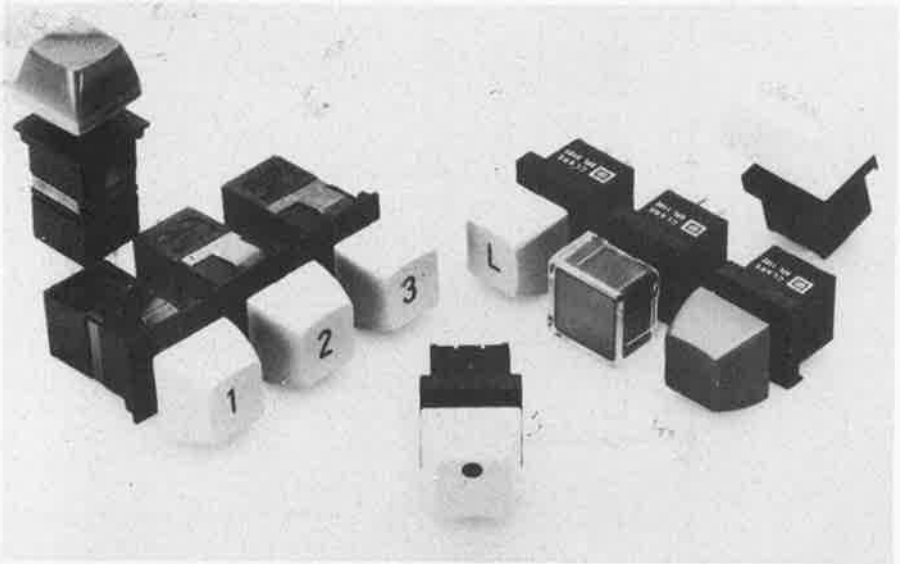
Les touches CP Clare sont proposées en versions fugitives ou poussées-poussées.

La technologie à ampoule reed garantit un nombre important de manœuvres (50 millions en version fugitive), un rebond inférieur à une milli-seconde et une étanchéité absolue du contact.

Ces touches auto-extinguibles, d'un montage aisé, offrent à l'utilisateur une grande liberté dans l'élaboration de son clavier spécifique.

Composants et produits électroniques,
51, rue de la rivière, BP 1,
78420 Carrières-sur-Seine

M2211



UNE LED CABOTINE ET DANSEUSE A L'OPERA

UN TRANSISTOR CHAMPION DE TENNIS

UN CONDENSATEUR PLUTOT EXPLOSIF

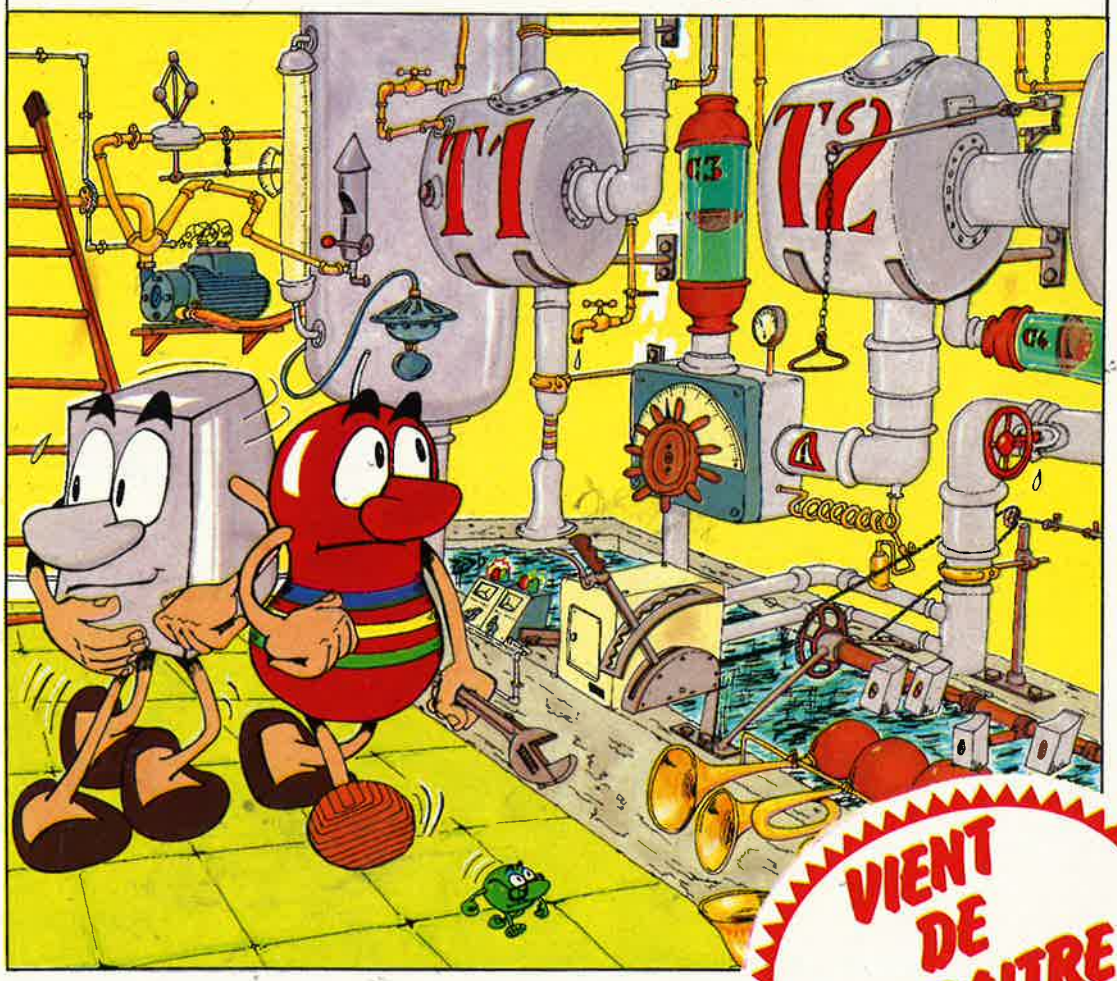
UNE RESISTANCE FACETIEUSE

ET D'AUTRES GAGS

RESI ET TRANSI®

ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE

par Yves Deffayne et Yves Coussin



VIENT DE PARAITRE

DANS UNE B.D. **SUBLIME**, avec UN **CIRCUIT IMPRIME** pour **TROIS MONTAGES** D'INITIATION A **L'ELECTRONIQUE**, plus un **GADGET** TRES UTILE: le **RESIMETRE**, LA BOUSSOLE DES **DEBUTANTS.**

BIENTOT D'AUTRES AVENTURES ET ENCORE DES MONTAGES INSTRUCTIFS! TOUJOURS PLUS DE GAGS.

L'ELECTRONIQUE EN B.D., C'EST PARTI CHEZ

PUBLITRONIC SARL BP 48,
59930 LA CHAPELLE d'ARMENTIERES

PUBLITRONIC

B.P. 55 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	Elbo; 46, rue de la République
02100	SAINT QUENTIN	Loisirs Electroniques; 7, bd Henri Martin
06000	NICE	Jeamco; 19, rue Tonduti de l'Escarène
06200	NICE	Nissavirex; "Le Carras", 53, rue Aug. Pegurier
06300	NICE	Electronique Assistance; 7, bd St Roch
06800	CAGNES SUR MER	Hobbylec Côte d'Azur; 3, bd de la Plage
12000	RODEZ	EDS; 2, rue du Bourguet Nau
13002	MARSEILLE	Bricol Azur; 55, rue de la République
13005	MARSEILLE	O.M. Electronique; 25, rue d'Isly
13006	MARSEILLE	Semelec; 90, rue E. Rostand
13140	MIRAMAS	Service Electronique; 22, rue Abbé Couture
13400	AUBAGNE	Q.R.M. Electronique; 3, traverse du Moulin
16000	ANGOULEME	S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
16710	ST YREIX	Electronic Labo; 84, route de Royan
17100	SAINTES	Musithèque; 38, cours National
18000	BOURGES	CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
21000	DIJON	Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny
24000	PERIGUEUX	K.C.E.; 47, rue Wilson
24100	BERGERAC	R. Pommarel; 14, pl. Doublet
25000	BESANÇON	Reboul; 72, rue de Trépillot
25000	BESANÇON	µPmicroprocessor; 16, rue Pontarlier
25600	SOCHAUX	Electron Belfort; 38, av. du Gl Leclerc
26200	MONTELIMAR	Electronique Distribution; 22, r. Meyer Quart. Fust
26500	BOURG LES VALENCE	ECA Electronique; 22, quai Thannaron
28000	CHARTRES	E.C.E.L.I.; 27, rue du Petit-Change
30000	NIMES	Cini Radio Télec; Passage Guérin
30000	NIMES	Lumistyl - Lumispot; 9, rue de l'Horloge
30150	ROQUEMAURE	PG Elec; 1, rue de la Victoire
31000	TOULOUSE	Pro-électronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier
33000	BORDEAUX	Electrome; 17, rue Fondaudège
33300	BORDEAUX	Electronic 33; 91, quai Bacalan
33820	ST GIERS S/GIRONDE	Sono Equipement; Mr F. Bouvet
34000	MONTPELLIER	SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
35000	RENNES	Computerland Bretagne; 13, av. du Mail
35000	RENNES	Labo "H"; 57, r. Manoir Servigné, ZI r. de Lorient
35000	RENNES	Selftronic; 109, av. A. Briand
35100	RENNES	Electronic System; 166, rue de Nantes
40000	MONT DE MARSAN	Electrome; 5, pl. Pancaut
42000	SAINT-ETIENNE	Radio Sim; 29, rue Paul Bert
42300	ROANNE	Radio Sim; 6, rue Pierre de Pierre
44000	NANTES	Kits et Composants Sarl; 27, chaus. de la Madeleine
44029	NANTES Cedex	Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse
45000	ORLEANS	L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent
45200	MONTARGIS	Electronique Service; 90, rue de la Libération
49000	ANGERS	Electronic Loisirs; 24-26, rue Beaurepaire
49000	ANGERS	Kits et Composants 49; 40, rue Larévellière
53000	LAVAL	Radio Télé Laval; 1, rue Sainte Catherine
54400	LONGWY	Comélec; 66, rue du Metz
57000	METZ	CSE; 15, rue Clovis
57007	METZ Cedex	Fachot Electronique; 5, bd Robert Sérot
57100	THIONVILLE	Thionville Electronique; 3, rue Castelnau
58000	NEVERS	Coratel; 12, rue du Banlay
59000	LILLE	Decock Electronique; 4, rue Colbert
59100	ROUBAIX	Electroshop; 20, rue Pauvrée
59140	DUNKERQUE	Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr L. Lemaire
59200	TOURCOING	Electroshop; 51-53, rue de Tournai
59500	DOUAI	Digitronic; 380, rue d'Esquerchin
59800	LILLE	Selectronic; 11, rue de la Clef
60000	BEAUVAIS	Hobby Indus. Electronic; 6, rue Denis Simon
62100	CALAIS	V.F. Electronic Comp.; 166, bd Victor Hugo
63100	CLERMONT-FERRAND	Electron Shop; 20, av. de la République
64000	PAU	Reso; 75, rue Castetnau
64100	BAYONNE	Le Calcul Intégral; 17, rue de Belfort
64100	BAYONNE	Electronique et Loisirs; 3, rue Tour du Sault
66000	PERPIGNAN	C.E.R.; Km 3, route de Thuirs
66300	THUIR	Renzini Electronic; 23 bis, bd Kléber
67000	STRASBOURG	Bric Electronique; 39, rue Fg National
67000	STRASBOURG	Dahms Electronic; 34, rue Oberlin
68260	KINGERSHEIM	Hi-Fi Electron. Artisanale; 91a, rue de Richwiller
69006	LYON	La Boutique Electronique; 22, av. de Saxe
69006	LYON	Speed Elec; 67, rue Bataille
69400	VILLEFRANCHE	Electronic Shop; 28, rue A. Arnaud
74000	ANNECY	Electer; 40 bis, av. de Brochy
75009	PARIS	Albion; 9, rue de Budapest
75010	PARIS	Acer; 42, rue de Chabrol
75010	PARIS	Mabel Electronique; 35, rue d'Alsace
75010	PARIS	Sté Nouvelle Radio Prim; 5, rue de l'Aqueduc
75011	PARIS	Cirque Radio; 24, bd des filles du Calvaire
75011	PARIS	Magnétic France; 11, pl. de la Nation
75012	PARIS	Reuilly Composants; 79, bd Diderot
75014	PARIS	Compokit; 174, bd du Montparnasse
75014	PARIS	Montparnasse Composants; 3, rue du Maine
75015	PARIS	Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
75341	PARIS Cedex 07	Au Pigeon Voyageur; 252, bd St Germain
80450	PETIT-CAMON	S.E.P.A. Sarl; "Les Alençons"
82000	MONTAUBAN	R. Posselle; 1, rue Joliot Curie
83000	TOULON	Radielec; "Le France", av. Gl Nogues
84000	AVIGNON	Kits et Composants 84; 1, rue du roi René
84000	AVIGNON	Kit Selection; 29, rue St Etienne
87000	LIMOGES	Distra-Shop; 12, rue F. Chenieux
88000	EPINAL	Wildermuth, ACE; 12, rue Friesenhauser
89100	SENS MAILLOT	Sens Electronique; Galerie marchande GEM
90000	BELFORT	Electron Belfort; 10, rue d'Evette
91330	YERRES	Entreprise Galletta; 7 bis, rue de Bulottes
92190	MEUDON	Ets Lefèvre; 22, pl. H. Brousse
92220	BAGNEUX	B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand
92240	MALAKOFF	Béric; 43, bd Victor Hugo; BP 4
92700	COLOMBES	QSA Electronics; 3, rue du 8 Mai 1945
97400	ILE DE LA REUNION	Fotelec; 134, rue Mal. Leclerc - ST DENIS

BELGIQUE

1000	BRUXELLES	Cotubex; rue de Cureghem, 43
1000	BRUXELLES	Elak; rue des fabriques, 27
1000	BRUXELLES	Halelectronics; av. Stalingrad, 87
1000	BRUXELLES	Radio Bourse; rue du Marché aux Herbes, 14-16-18
1000	BRUXELLES	Triac; bd Lemonnier, 118-120
1000	BRUXELLES	Vadelec; av. de l'Héliport, 24-26
1050	BRUXELLES	Rotor Electronics; rue du Trône, 228
1070	BRUXELLES	Midi; Square de l'aviation, 2
1190	BRUXELLES-FOREST	Applications Electroniques; chaus. Neerstalle, 119
1300	WAVRE	Electroson Wavre; rue du Chemin de Fer, 9
1400	NIVELLES	Tévélabo; rue de Namur, 149
1520	LEMBEEK-HALLE	Halelectronics; Acaciastraat, 10
1800	VILVOORDE	Fa. Pitteroff; Leuvensestraat, 162
2000	ANVERS	Fa. Arton; Sint Katelijnevest, 31-35-37-39
2000	ANVERS	Radio Bourse; Sint Katelijnevest, 53
2060	MERKSEM	MEC; Laaglandlaan, 1a
2110	DEURNE	Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan, 798
2140	WESTMALLE	Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg, 154
2180	KALMTHOUT	Audiotronics; Kapellensteenweg, 389
2200	BORGERHOUT	Telesound; Bacchuslaan, 78
2500	LIER	Stéréorama; Berlarij, 51-53
4000	LIEGE	Ets Léopold Fissette; en Féronstrée, 100
4000	LIEGE	Radio Bourse; rue de la Cathédrale, 112
4000	LIEGE	Centre Electronique Liégeois; 9C, rue des Carmes
4800	VERVIERS	Longtain; rue David, 10
5000	NAMUR	Serep Electronic Center; bd de Merckem, 70
5700	AUVELAIS	Pierre André; rue du Dr Rommedenne, 25
6000	CHARLEROI	Elektrokit; bd Tirou, 142
6000	CHARLEROI	Labora; rue Turenne, 7-14
6000	CHARLEROI	Lafayette Radio; bd P. Janson
6700	ARLON	S.C.E. Sprl; Grand Place, Marché au beurre, 33
7000	MONS	Best Electronics; rue A. Masquelier, 49
7100	LA LOUVIERE	Cotéra; rue Arthur Warocqué, 36
8500	COURTRAI	International Electronics; Zwevegemsestraat, 20
9000	GAND	Radio Bourse; Vlaanderenstraat, 120
9000	GAND	Radiohome; Lange Violettestraat

SUISSE

1003	LAUSANNE	Radio Dupertuis; 6, rue de la grotte
2052	FONTAINEMELON	URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
2800	DELEMONT	Chako S.A.; 17, rue des Pinsons
2922	COURCHAVON	Lehmann J.J. (radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

France

01500	Ambérieu en Bugey	Bugeylec: 36, av. Gal Sarrail
49000	Angers	Silicone Vallée: 22, r. Boisnet
69003	Lyon	Lyon-Labo: 180, r. de Créqui
97400	(Ile de la Réunion) St Denis	Boutique Music: 23, r. Monthyon

Belgique

7660	Basecles	Electro-Kit: rue Grande, 278

Suisse

2502	Biel	Electronic Shop Biel: Mittelstrasse, 14c

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.
C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 6 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

elektor copie service

avec ce guide, réalisez facilement votre propre circuit imprimé

Ce fil... D'où vient-il? Où va-t-il?

Quel amateur, encore désarmé par le caractère "professionnel" du circuit imprimé, ne s'est pas posé cette question lors de la réalisation d'un câblage classique?
Permettre à tous de réaliser enfin ses propres circuits imprimés, tel est l'objectif de ce guide, abondamment illustré, où sont décrits les règles pratiques essentielles et le matériel, simple et peu coûteux. Fondé sur un exemple de réalisation — le circuit d'une double alimentation stabilisée performante — ce guide est immédiatement exploitable.

RÉUSSIR SES CIRCUITS IMPRIMÉS
Simplifier ses montages
par Joël Goldberg
Collection "Pratiguide"
128 pages - 13 × 22 - broché - 50 F.

dunod

CETTE ANNÉE AUSSI elektor SERA PRESENT AU

VENEZ NOUS RENDRE VISITE À LA PORTE DE VERSAILLES.

VOICI NOS COORDONNÉES:

NOTRE NUMÉRO, 44, NOTRE ADRESSE, ALLÉE 1, BATIMENT 1.

QUANT À NOTRE NOM VOUS LE CONNAISSEZ, AUSSI NOUS TROUVER NE DOIT PAS VOUS POSER LE MOINDRE PROBLÈME!

Il nous est possible de vous faire parvenir une carte d'entrée gratuite par retour de courrier, si vous nous adressez une envelope affranchie portant vos nom et adresse.

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE
— **PAIEMENT A LA COMMANDE :** Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. FRANCO à partir de 500 F.
— **CONTRE-REMBOURSEMENT :** Frais d'emballage et de port en sus.

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 01/03/82

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 et le transformateur d'alimentation si mentionnés.

Les COMPLÉMENTS de votre JUNIOR !
(Ces kits sont fournis avec le n° d'ELEKTOR CORRESPONDANT)

ELEKTERMINAL transforme votre téléviseur en console de visualisation (EPS 9966)
Le kit complet . . . . . **905 F 00**
CLAVIER ASCII (EPS 9965)
Le kit complet . . . . . **525 F 00**
CARTE 8K RAM + EPROM fournie avec supports connecteurs mais sans EPROM (EPROM en sus, voir ci-contre) . **995 F 00**
MODULATEUR UHF - VHF (EPS 9967)
Le kit avec quartz . . . . . **70 F 00**

OLDIES BUT GOLDIES !!!

Les kits ci-d. sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant.
Générateur de fonctions (9453) complet av. face avant - Coffret spécial et accessoires **345F**
Chrorosynth (80060) : Mini synthétiseur complet **600F**
Chambre de réverbération analogique (9973) livrée avec les 2 x SAD 1024 . . . . . **495F**
RAM 4K (9885) - **Prix Promo** 849F
Alimentation de laboratoire 5A (79034) avec galva cadre mobile et transfo **440F**
Ioniseur (9823) - **Prix Promo** **99F**

Compteur Geiger (80035) **680F**
Gradateur sensitif (78065) **75F**
Imitateur (81112) - Préciser fonction **80F**
Allumage électronique (80084) *235F*
Alimentation de précision (80514) avec transfo **505F**

DIGIT 1

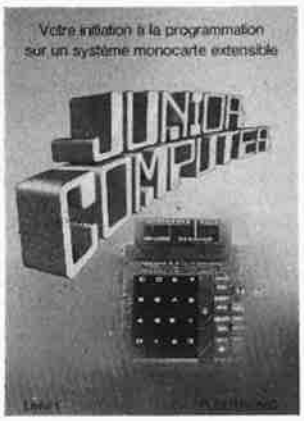
DIGIT 1 - Le livre avec EPS **65F**
KIT de COMPOSANTS avec alimentation **100F**
LE KIT COMPLET "Digit 1" av. le livre **175F** FRANCO

CHRONOPROCESSEUR

LA PRÉCISION DE L'HORLOGE PARLANTE CHEZ SOI !!
CHRONOPROCESSEUR UNIVERSEL (81170) . **630F**
ENFIN DISPONIBLE ! :
RÉCEPTEUR DE SIGNAUX FRANCE-INTER : complément indispensable de votre chronoprocesseur.
LE KIT COMPLET avec circuits imprimés et notice de montage . . . . . **FRANCO 290F**

ELEKTORSCOPE

Se reporter à notre publicité parue dans les Elektor précédents.



JUNIOR COMPUTER

NOTRE BEST SELLER : 875 F

LE KIT COMPLET AVEC ALIMENTATION, TRANSFO. D'ALIMENTATION, MÉMOIRE PROGRAMMÉE, CONNECTEURS ET ELEKTOR n° 22.

EN VARIANTE : CE MEME KIT FOURNI AVEC LES LIVRES "JUNIOR COMPUTER" TOMES 1 - 2 - 3 et 4.
LE TOUT : **1.050 F**

KIT D'INTERFACE JUNIOR

LE COMPLÉMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER".
- Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante (SEIKOSHA GP 80 par ex.).
- Il sert — d'interface K7 — d'interface d'extension mémoire.

LE KIT COMPLET *(suivant liste ELEKTOR)* avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior **1.150F**

HIGH COM.

Compresseur expanseur hi-fi et réducteur de bruit pour magnétophone à cassettes - Efficacité remarquable ! Le kit proposé en **version stéréo** avec alim. et face avant **775F**
Voltmètre de crête (9860) associé au vu-mètre à leds plates (9817) - L'ensemble . . . **167F**
Le HIGH-COM. avec vu-mètre en stéréo **900F**

ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).
Le kit complet avec alim., transfo, etc... . . . . **795F**
Le jeu de connecteurs **65F**
Extension mémoire (81141) **385F**

ORGUE JUNIOR

ORGUE JUNIOR avec alim. et EPS 82020 (sans clavier) - PRIX PROMO **325F**
ORGUE JUNIOR, le kit avec clavier KIMBER-ALLEN - 5 octaves, contacts dorés PRIX PROMO . . . . . **1.220F** FRANCO
SAA 1900 seul **130F**

NOUVEAUTÉ : "LES EXTENSIONS DU FORMANT". *Nous fournissons, sur simple demande, la liste détaillée et les prix des kits des EXTENSIONS DU FORMANT.*

DERNIERS EN DATE...

ELEKTOR n° 39
- Extension pour l'ordinateur jeux TV (81143) av. connecteurs **1.075F**
- Jeux de lumière 3 canaux (81155) **200F**
- Baromètre électronique (81173) avec capteur et alimentation **500F**
- Compteur de rotations (81171) **600F**

ELEKTOR n° 40
- Afficheur LCD (82011) . . . . **250F** - Afficheur LED (82015) **98F**

ELEKTOR n° 41
- Générateur de fonctions (82006) **220F**
- Docatimer (82004) **245F**
- Programmateur d'EPROM (81594) **65F**
- CRYPTOPHONE (81142) **160F**

ELEKTOR n° 42
- Amplificateur téléphonique (82009) **77F**

ELEKTOR n° 43
- ARPEGGIO - GONG (82046) **139F50**
- Module capacimètre (82040) **124F00**
- EPROGRAMMATEUR (82010) avec connecteurs **324F00**

ELEKTOR n° 44
- DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) avec alimentation **550F00**
- CHARGEUR UNIVERSEL avec alimentation **129F50**

NOUVEAU !!! ELEKTOR n° 45
- EOLICON (82066) **60F**
- AUTOCHARGEUR 12V - 3A (82081) **250F**
- SYNTHÉTISEUR COM (9729-1), (sans face avant) **135F**
- ALIMENTATION DU SYNTHÉTISEUR (82078) **195F**
- SQUELCH AUDIO (82077) **73F**

- Consulter également la dernière page de ce journal.

NB. Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre catalogue 82 pour la liste complète des kits que nous distribuons.

CATALOGUE 82 SÉLECTRONIC :
UN VÉRITABLE OUVRAGE DE RÉFÉRENCE !

IL NE COUTE QUE 8 F *(Frais de port inclus)*

RÉSERVEZ-LE, dès à présent, en nous retournant le coupon ci-dessous à **SELECTRONIC - 11 rue de la Clef 59800 LILLE.**

NB : Tous les clients qui nous ont déjà réservé le catalogue le recevront, en priorité, dès sa parution.

Je désire recevoir le catalogue 82 SELECTRONIC

Nom . . . . . .
Prénom . . . . . .
Adresse . . . . . .
. . . . . .
Code postal . . . . . Ville . . . . . .

Ci-joint 8 F en timbres-poste. **E45**

ACOUSTICAL COMPOSANTS

DOCUMENTATION TOKO ET AMIDON — MICROMETALS
Disponible: bobinages HF: **f 12,50**; selfs fixes: **f 5,—**; buzzers piézo-électriques: **f 10,—**; filtres céramiques: **f 10,—**; bobinages VHF: **f 5,—**; tores en poudre de fer et ferrites: **f 10,—**. Le tout pour **f 50,—** au lieu de **f 52,50**, avec le dernier tarif des produits disponibles et une liste de revendeurs. Envoyez votre demande avec son règlement à l'attention d'acoustical à bp12, 59181, steenwerck. (documentation en préparation: filtres hélicoidaux pour la VHF-UHF. nous consulter pour la disponibilité)

LES PRODUITS TOKO ET AMIDON — MICROMETALS
sont distribués en France par Acoustical Composants, bp12, 59181 Steenwerck. Si vous ne trouvez pas ces produits auprès de votre revendeur habituel, notre section ProHob vous fera parvenir son minicatalogue, le dernier tarif des produits disponibles et une liste de revendeurs contre **f 10,—** (à l'attention d'acoustical).

Revendeurs, industriels et administrations: tarif sur demande justifiée des produits:
AUGAT — ALCO — HARTING — TOKO — AMIDON
acoustical composants, bp12, 59181 steenwerck, répondeur: (28) 48.21.14, télex 110.672 chacom à l'attn acoustical.

elektor
ICI NOUS PARLONS ELECTRONIQUE
WE SPEAK ELECTRONICS
HIER SPRICHT MAN ELEKTRONIK
SE HABLA ELECTRÓNICA
PARLIAMO ELETTRONICA
HIER SPREEKT MEN ELEKTRONICA
elektor LE MAGAZINE D'ELECTRONIQUE INTERNATIONAL

PETITES ANNONCES

ACHETERAI MM57160 Offre Mr BURIK (03)609.95.25 p. 173.

VDS Junior Computer monté en coffret altuglas. 850 F Lavenan, 12, rue du Bissonnet, 14300 Caen Tel. (31)83.46.25

VDS Junior Computer état de marche + alim. + 2 livres, tome 1 et 2. Prix à débattre. Mr Depresles. Tel. 014.44.42 - 91120 Palaiseau.

VDS Générateur notes piano-orgue Tel. (85) 81.29.52 apr. 20 h.

VDS Oscilloscope Philips PM 3250 2 x 50 Mhz. Dobersecq 6, cité les Jesuites Castre 81100.

VDS Magnéto professionnel Tolana 14 pistes 7000 F + magnéto ORTF mono 2500 F. Bon état. Tel. (51)56.35.93.

VDS Générateur 10-400 Mhz AM-FM Hewlett-Packard B.E. 1500F Tel. (37)36.22.05. 9 à 12h.

VDS grand pedalier 30 notes clavier orgue 61 notes, 1 contact ILS par touche, clavier piano 49 notes + Nb acces. prix à débattre (échange possible) Tel. (03)955.25.20

VDS Programmation Eproms. Prix par quantités études 6502 AD/DA Rams Extensions Bourras 4, r. Rigaud - 13007 Marseille.

a.C.e
aux composants électroniques
WILDER MUTH
12, rue de l'Abbé Friesenhauser
88000 EPINAL
(29) 82-18-64
KITS - MESURES ANTENNES - H.P.
REVUES D'ELECTRONIQUES

ENFIN DISPONIBLE CHEZ
multisoft
LE BASIC DU KIM 1 (KB9)
devient
LE BASIC du JUNIOR COMPUTER
(voir article dans ce numéro)
◇ place mémoire occupée: 8K octets
◇ manuel en anglais.
Pour COMMANDER: envoyer un chèque de 800,00 F + 17,6 % + port et emballage, soit: **960,00 F TTC**
à l'ordre de : **multisoft** 25-27, rue Bargue 75015 PARIS
en mentionnant vos noms et adresse.

Répertoire des Annonceurs

A.C.E. 80
ACER . . . . . 12 à 15, 17
ACOUSTICAL 80
ALBION 84, 85
A.S.N. 90, 91
BERIC 4, 5
CIRQUE RADIO 84, 85
DINAX 83
DUNOD 77
ELAK 86
ELECTROME 81
ELEKTOR 17, 77, 80
MAGNETIC-FRANCE 8, 9
MARGUERITE 89
M.D.K. 87
MONTPARNASSE COMPOSANTS . . . . . 12 à 15, 17
MULTISOFT 80
PENTASONIC 2
PUBLITRONIC . . . . . 6, 16, 75, 76, 82, 88, encart
Q.S.A. 89
RADIO-PRIM 84, 85
RADIO MJ 7
REUILLY COMPOSANTS . . . . . 12 à 15, 17
SALON DES COMPOSANTS 78
SELECTRONIC 79, 92
SINCLAIR 10, 11

PETITES ANNONCES 80

ÉLECTROME

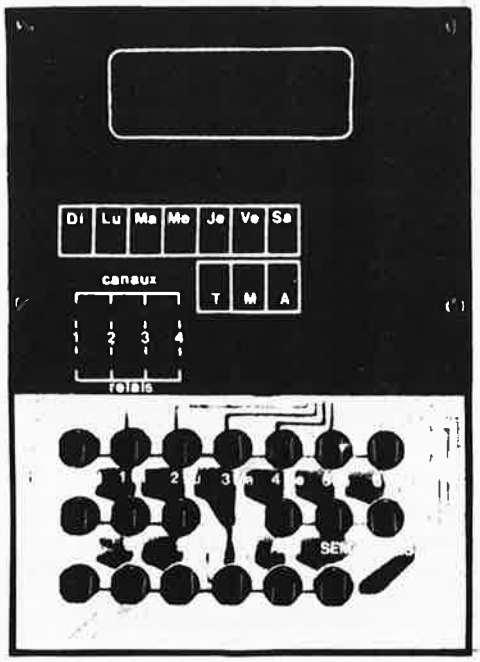
BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17, rue Fondaudège
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18

10.12, rue du Pt Montaudran
31000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39

5, place J.Pancaut
40 000 MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25

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



Kit ELCO

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 9 V 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 magnétoscope, contrôle d'aquarium, etc.

450.00 F

ELCO 201
FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHz

(6 afficheurs 13 mm) 0 à 50 MHz
Piloté par quartz, idéal pour cibiste, labo, etc....

375.00 F

ELCO 202
THERMOSTAT DIGITAL de 0 à 99°

(afficheurs 13 mm). Permet la mise en mémoire d'une température de déclenchement du chauffage et une température d'arrêt. Sortie sur relais 5 A, témoin de fonctionnement, affichage des températures et des mémoires. Garde les mémoires même en cas de coupure de secteur. Idéal pour chauffage aquarium, air conditionné, voiture, photo, etc....

225.00 F

C. MOS

CD 4000	2,50	CD 60	12,00
01	2,00	66	8,00
02	2,50	68	2,50
06	7,00	69	2,50
07	2,50	70	2,50
08	16,00	71	2,50
09	5,50	72	2,50
10	5,50	73	2,50
11	2,00	75	2,50
12	2,50	76	8,50
13	4,50	77	2,50
14	9,50	78	2,50
15	7,00	81	2,50
16	5,00	82	2,50
17	8,00	85	6,00
18	11,00	86	5,00
19	4,50	93	6,00
20	12,00	95	9,50
21	8,00	96	9,50
22	8,00	98	9,50
23	4,50	99	15,00
24	8,50	100	12,00
25	3,00	106	6,00
26	19,00	107	7,00
27	4,00	147	15,00
28	8,50	192	13,00
29	13,00	193	13,00
30	3,00		
31	15,00		
32	9,00		
33	11,00		
35	10,00		
40	9,00		
42	7,00	CD 4502	11,00
43	9,00	10	11,00
44	10,00	11	9,00
46	11,00	12	10,00
47	11,00	14	22,00
48	4,50	15	22,00
49	4,50	16	12,00
50	4,50	18	10,00
51	10,00	20	9,00
52	11,00	28	12,00
53	11,00	55	5,00
55	13,00	56	5,00
56	13,00	85	13,00

CIRCUITS INTEGRES

LF 356 N	9,00
357 N	9,00
LM 301 AN	3,70
308 N	8,00
317 T	14,00
324	6,00
339	6,00
377 N	15,00
378 N	22,00
380 N	9,00
381 N	15,00
383 T	12,00
386 N	8,00
387 N	8,00
391 (80)	14,00
NE 555	3,50
556	8,00
565	14,00
567	11,00
LM 3900	6,00
TMS 3874	19,00
TMS 3880	21,00
TMS 1122	85,00
ULN 2003	9,00
XR 2206	35,00
SN 7400	2,00
7447	7,50
7490	4,00
74LS 241	14,00
74LS 243	12,00
CA 3080	8,00
3086	6,00
3089	12,00
MC 1458	6,00

MEMOIRES

2114 (low power)	28,00
2708	44,00
2716 (monotension)	55,00
4116 (300nS)	24,00

TRANSISTORS

BC 140	3,50
141	3,50
177,178	2,00
237 ABC	1,00
238 ABC	1,00
239 ABC	1,00
308 C	1,00
547	1,00
557	1,00
BD 135	3,00
136	3,00
137	3,50
138	3,50
BF 245	3,00
2N 2646	6,00
2N 3053	3,00
2N 3055 H	8,00
2N 3819	3,00

LEDS 3 et 5 mm

Led rouge Ø 3 ou Ø 5	1,00
Verte ou jaune	1,30

AFFICHEURS

TIL 312 rouge 8 mm AC	6,50
TIL 327 rouge 8 mm AC ± 1	6,50
TIL 316 jaune 8 mm AC	8,50
TIL 702 rouge 13 mm KC	6,50
TIL 807 rouge 8 mm AC double	10,00
TIL 808 rouge 8 mm KC double	10,00
DIS 370 bloc 4 afficheurs KC	29,00
DIS 631 bloc 4 afficheurs KC	15,00

REGULATEURS

Régulateur positif 5, 12, 15 V	7,50
Régulateur négatif 5, 12, 15 V	9,00

SPECIAL MICRO

Bloc 11 afficheurs KCom	25,00

FILTRES CERAMIQUES

Jeux 455 10x10 (jaune, noir, blanc)	10,00
Filtre 10.7 MHz	9,00

☐ Veuillez m'expedier le catalogue ELECTROME.
Ci-joint 15 F ☐ en timbres ☐ par cheque.

NOM _____

Adresse _____

_____

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX

elk

LIVRES PUBLITRONIC

LE FORMANT

Tome 1 -

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 un "montage de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir. **PRIX: 75 F avec cassette.**

CIRCUIT IMPRIMES EPS	référence	prix	FACES AVANT EPS (métal laquées noir mat)	référence	prix
interface clavier	9721-1	40,00	interface	9721-F	19,00
récepteur d'interface	9721-2	17,00			
alimentation	9721-3	65,50			
circuit de clavier	9721-4	16,00			
VCO	9723-1	118,00	VCO	9723-F	19,00
VCF	9724-1	51,50	VCF	9724-F	19,00
ADSR	9725	50,00	ADSR	9725-F	19,00
DUAL-VCA	9726	51,50	DUAL-VCA	9726-F	19,00
LFO	9727	53,50	LFO	9727-F	19,00
NOISE	9728	47,50	NOISE	9728-F	19,00
COM	9729	48,00	COM	9729-F	19,00
RFM	9951	53,00	RFM	9951-F	19,00
VCF 24 dB	9953	49,00	VCF 24 dB	9953-F	19,00

Tome 2 -

Avis à tous ceux que le Formant ne satisfaisait plus, voici de quoi élargir la palette sonore de leur synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; module LF-VCO, VC-LFO; réalisation d'un diapason électronique. Dernier détail: le tracé des faces avant proposées dans ce livre est analogue à celui des faces avant existantes. **PRIX: 55 F.**

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.

		FF			
préco:			compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
préamplificateur	9398	32,50	phasing et vibrato	9407	50,00
amplificateur-correcteur	9399	22,00	générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	42,50	générateur de tonalité	9344-1	14,50
equaliser graphique	9832	55,00	circuit principal	9344-2	34,00
equaliser paramétrique:			générateur de rythme avec M252	9110	20,50
cellule de filtrage	9897-1	19,50	générateur de rythme avec M253	9344-3	21,00
filtre Baxandall	9897-2	19,50	régénérateur de playback	9941	17,50
analyseur audio	9932	45,00	filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

Le Junior Computer

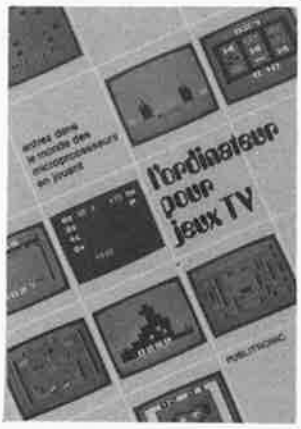
Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant.
Tome 1 - 2 - 3 - (bientôt le tome 4)

au prix de 50 F le tome.

L'Ordinateur pour jeux TV

Voilà une manière agréable de pénétrer dans l'univers fascinant des µP! Derrière le 2650 de Philips se cache un jeu vidéo sophistiqué qui génère toutes sortes de couleurs, de graphismes et de sons. Ce livre vous apprendra à réaliser cet ordinateur pour jeux TV, mais aussi à établir vos propres programmes de jeux.

prix: 65 F



Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

MM 102: Multimètre 20000 Ohms/V DC et AC
No 70012 ..... **150,00 F**

PRS 301: Barrière infra-rouge portée 15 m
No 50022 ..... **330,00 F**

ALPHA PHASE Ampli de 480 Watts musique en modules (Sernam)
No 23023 ..... **890,00 F**

BETA PHASE: Préampli + Egaliseur paramétrique (Sernam)
No 23024 ..... **840,00 F**

ALPHA + BETA PHASE: ..... **1650,00 F**

VV 986: Mini Etau en ABS à vide d'air
No 85014 ..... **16,50 F**

VV 506: Etau de table à vide d'air
No 85013 ..... **79,50 F**

ST 10: Maintien de montage. Votre 3e main.
No 85011 ..... **159,50 F**

T-400: Little Hand
No 85017 ..... **77,50 F**

T-402: Lampe pour T 400
No 85018 ..... **22,50 F**

LPE 100: Pistolet à souder - Rapide - 100 W (PTT)
No 85003 ..... **59,50 F**
Pointe de rechange
No 85004 ..... **4,50 F**

TA 30: Fer à souder Goodstone 24 à 70 W (PTT)
No 85001 ..... **129,00 F**
POINTE DE RECHANGE TA 30 PR
No 85002 ..... **21,00 F**

DG 60 Baby Grinder - Mini meule (PTT)
No 85016 ..... **159,50 F**

TX 300: Equaliseur stéréo 2 x 10 canaux, en kit modules. Dim. Rack (SNCF)
No 21012 ..... **489,00 F**

TX 250: Ampli - Préampli Hi-Fi - 2 x 50 Watts en kit modules. Dim. Rack (SNCF)
No 21006 ..... **550,00 F**

TX 500: Ampli Préampli Hi-Fi - 2 x 100 Watts en kit modules. Dim. Rack (SNCF)
No 210110 ..... **790,00 F**

Meuble Rack Panther: Pour modules rack (SNCF)
No 21021 ..... **390,00 F**

PANTHER - Slim Line - Série SAM: (Montés)
SAM 1: Ampli - Préampli, tout monté 2 x 60 Watts / 4 Ohms
No 23001 ..... **859,00 F**

SAM 2: Tuner FM à affichage à Leds (16) rouges
No 23003 ..... **679,00 F**

Notre catalogue est à votre disposition gratuitement avec votre commande ou contre 5,10 F en timbres poste, à partir du 01.04.1982.

SAM 3: Egaliseur Paramétrique 2 x 2 canaux. Qualité semi-pro
No 23005 ..... **649,00 F**

SAM 4: Stéréo Peak - Level meter en dB ou W.
No 23007 ..... **469,00 F**
SAM 1 + 2 8 3 + 4 au lieu de 2456 F
Prix paquet SAM ..... **2300,00 F**

SAM 5: Appareil a effet Réverbération et Echo/Mono)
No 23005 ..... **725,00 F**

TIMER ELECTRONIQUE: ET-1000: 0 à 60 sec. - 1 à 10 mn - 1 à 60 mn
No 97513 ..... **49,50 F**

FIN DE SERIE: QSD 5: Dosio-mètre pour rayon radio-actif
Pièce ..... **180,00 F**

ELECTRONIQUE DE MONTRE A QUARTZ: Q - U - W
No 97511 ..... **45,00 F**

LOT D'AIGUILLES POUR L'ELECTRONIQUE: Q - U - W - A
No 95512 ..... **6,00 F**

ALIMENTATION STABILISEE:
O-P amp. 2 x 11,5 v/100 mA - 2 x 24 v / 160 mA - Avec transfo (PTT)
No 60064 ..... **75,00 F**

TR 1810: 0 à 18 Volts DC - 10 amp. max. (PTT)
No 60066 ..... **315,00 F**
Transfo pour TR 1810 (PTT)
No 60068 ..... **129,00 F**

TR 502: 0 à 50 v / 3 A max.(PTT)
No 60065 ..... **155,00 F**
Transfo 0 à 25 v / 3 Amp (PTT)
No 20005 ..... **75,00 F**
2 X Transfo pour 0 à 50 v/3 Amp (PTT)
2 X No 20005 ..... **140,00 F**

TR 5005 A: 0 à 50 v / 5 Amp (PTT)
No 60067 ..... **449,00 F**
Transfo pour 0 à 50 v / 5 Amp (PTT)
No 20025 ..... **149,00 F**

M 168-2 B: XYTRONIC Station de soudure. Réglage en température de 0 à 500 degrés. (PTT)
No 85040 ..... **439,00 F**

POINTE DE RECHANGE:
No 85041 C 3100 Ø 0,3 mm ..... **14,90 F**
No 85042 C 3036 Ø 3,0 mm ..... **14,90 F**
No 85043 C 3039 Ø 1,6 mm ..... **14,90 F**
No 85044 C 494 Ø 0.4 mm ..... **14,90 F**

POMPES A IMMERSION:
No 60047 **TM 33** 2400 l/h/2,5 m H max. = ... **135,00 F**
No 60048 **TM 36** 5600 l/h/4,8 m H max. ..... **195,00 F**

Notre catalogue est à votre disposition gratuitement avec votre commande ou contre 5,10 F en timbres poste, à partir du 01.04.1982.

SERIE SAT - SLIM-LINE (Montés):
SAT 24: 2 x 4 Egaliseur Paramétrique stéréo
No 24005 ..... **1150,00 F**

SAT 20 C: Egaliseur graphique 2 x 10 canaux stéréo
No 24004 ..... **790,00 F**

SAT 100: Ampli-Préampli 2 x 60 Watts / 4 Ohms
No 24001 ..... **784,00 F**

SAT 101: Ampli 2 x 60 watts - Préampli - Tuner FM à 16 leds
No 24003 ..... **1195,00 F**

ALC 4000: Centrale universelle de jeux psychédéliques à 4 x 1000 watts (En kit module)
No 32001 ..... **645,00 F**

SAT 4 K w: Comme ALC 4000 mais entièrement monté et avec prise et raccord amphénol livrés avec
No 32009 ..... **845,00 F**

PF-4 FLASH - STATIONNEMENT: Pour vous garer en sécurité même dans le garage le plus étroit. Il résultera, si vous avez installé un seuil de contact à la distance conforme sur le sol du garage, un signal optique. Une lumière spot display rouge de 100 x 60 mm pour un montage sur un mur. Système électronique incorporé pour contrôle de la pile et interruption de la lumière spot après environ 5-10 secondes. casier à piles pour pile de 9 V. Seuil de contact stable ayant les dimensions suivantes: long. 330 x larg. 20 mm. Peut également être utilisé comme sonnerie automatique de porte d'entrée ou comme système d'alarme sur un paillasson. Alimentation en courant de 9 V, avec matériel pour le montage mais sans pile.
No 41042 PF 4 ..... **44,50 F**

SIRENES D'ALARME PROFESSIONNELLES: Sirènes à moteur avec un son énorme. Pas de jouet, mais vraiment pour l'alarme. 12 V / DC - 125 dB.
HDB - 03: Sirène à moteur avec cintre de montage. Dimensions: L = 220 x Ø 135 mm.
No 50030 HDB 03 ..... **185,00 F**

HDB - 04: Sirène à moteur entièrement fermé, avec pavillon argenté et boîtier aéré, Avec cintre de montage, Dimensions: L = 175 x Ø 120 mm.
No 50031 HDB 04 ..... **195,00 F**

SIRENE MINIATURE KOJACK 6315: Son identique aus sirènes US. Entièrement en métal. Dimensions: 80 x 80 mm. Fixation par tige filetée Ø 6 mm. Alimentation 12 VDC - 1 ampère 95 dB.
No 41016 Kojack 6315 ..... **55,00 F**

DA - 100 LE GARDIEN DES PORTES ET PORTAILS. C'est un système de sécurité pour les portes entièrement électronique. Par un code vous pouvez faire un programme numérique à quatre positions, suivant votre choix. Grâce à un commutateur de sélections vous pouvez choisir les branchements suivants: 1 - alarme retardée après ouverture de la porte depuis l'extérieur. Inscription du code en quelques secondes sinon il en résulte un déclenchement de l'alarme. 2 - L'ouverture de la porte déclenche aussitôt l'alarme (si par exemple quelqu'un entre de force.). 3 - Branchement en cas de visite: l'ouverture de la porte pour un invité déclenche un gong agréable. Livraison complète avec programme adaptable et interrupteur magnétique pour porte. Alimentation en courant par pile de 9 V. Dimensions: haut. 170 x larg. 70 x prof. 35 mm. Livré sans pile.

No 97509 DA 100 ..... **115,00 F**

5520 TX-H-P stéréo - 3 voies axiales: Un nouveau super H-P Hi-Fi 3 voies avec 160 mm de Ø aimant de 600 gr. Puis. 40 W, efficacité 104 dB, Fréquences de résonnances 30 Hz, Imp. 8 ohms. Suspension du grave souple à grande débattement, médium avec calotte en alu. Mini-tweeter à calotte en alu. Support chromé. Pour le montage dans portières nous livrons une grille de luxe en noire. Dimensions: 160 mm de Ø. Profondeur: 90 mm. Prix dérisoire!!! - La paire ..... **239,00 F**

W I - 3 F H: Interphone Secteur de Secam: Se branche directement à la prise secteur. Touches à effleurement. 3 canaux FM - PLL. Avec Trémolo, Stand BY, Baby-Sitting, Parler. Indication des fonctions par Led (Parler, Ecoute). Pot. pour réglage du volume. Dim.: Larg. 185 x Prof. 135 x Ht 30 x H2 = 50 mm. La paire ..... **450,00 F**
Pour augmenter la capacité 2 récepteurs pour WI-3FH ..... **250,00 F**

WI - 2 FH - Interphone Secteur 2 canaux de Sécam: FM - PLL Trémolo, Baby-Sitting, Parler. Led de fonctionnement. Boîtier synthétique de 2 couleurs, à très joli «Design». Avec pot. de réglage du volume. La paire ..... **340,00 F**

SRB 600 - Appareil Rythmique / Echo: Un appareil universel pour chaque musicien. Trois fonctions essentielles sont réunies en un seul ensemble. Ampli-mélangeur avec 2 entrées micros. Système Echo sur BBD (Chaîne à godets). Appareil a 8 rythmes différents et 5 instruments différents. Alimentation 220 V / 50 Hz. Une œuvre de maître, pour ce qui est de l'intégration, venant du Japon.

DONNEES TECHNIQUES DE L'AMPLI MICROS: 2 entrées en Jack 6,3 mm. Entrée micro 1: 55 dB/600 Ohms. Entrée micro 2: 35 dB/50 KOhms - Entrée ligne (Cinch) 10 dB - Sortie Ligne (Cinch) 0 dB/600 Ohms. Réglage séparé des entrées micro. Fréquence: 30 à 20000 Hz.

DONNE TECHNIQUE BBD-Echo: Fréquence 30 à 5000 Hz - Répétition de l'écho: 50 ms. Echo disponible sur micro 1 et 2. Temps de l'écho réglable 0 à 250 m sec.

DONNES TECHNIQUES DE LA BOITE A RYTHME: Rythme: Rock - Marche - Béguines - Bossanova - Valse - Bossa/Rock - Swing - Valse/Rock.
Instruments: Drum grave / Drum Snare / Claves / Hit-Hat / Cimbales. Régleur pour rythme et volume. Inter marche pour le rythme. Régleur de vitesse sur le rythme. Dimensions: largeur 180 x hauteur 80 x profondeur 90 mm.
No 34004 - SRB 600 ..... **995,00 F**

AT-3018 ALICE MICRO-EQUALIZER A QUATRE CANAUX-POWER-BOOSTER: Booster stéréo à quatre canaux 4 x 25 W. Chaque haut-parleur a sa propre finalité. Haute capacité. Equalizer à 5 bandes. Entrée de micro réglable. Filtre high-low. Micro mix de fading sonore et régleur de volume coulissant. Indication overload pour canaux droit et gauche. DONNEES TECHNIQUES: Puissance 4 x 25 Watts - Impédance 4/8 Ohms - Gamme de fréquence 30.... 30.000 Hz - Equalizer 60 - 250 Hz - 1 - 3 - 5 10 KHz + 12 dB - Dimensions Larg. 191 x haut. 45 x Prof 140 mm. Livraison complète avec matériel pour le montage et câble.
No 40021 AT-3018 ..... **545,00 F**

Nouvelle Rally - Digital montre LQ-2430-EL Montre de voiture à Quartz: Display de 24 heures. Chronomètre de 60 mm indiquant mn et secondes. Après départ du chrono on peut se remettre sur l'indication d'heure et si on le désire, on peut retire le temps chronométré. Chronomètre et l'heure sont utilisables séparément. Affichage de 3 mm de haut et de couleur vert. Boîtier noir avec matériel de montage universel. Dim.: 80 x 48 x 21 mm. ..... **150,00 F**

G-812: Car-Quartz-Time: Mini-montre à quartz pour voiture, à 4 afficheurs numériques rouges de 11 mm de hauteur. Verre de filtrage spécial. Réglage rapide ou lent, pour heures-minutes et secondes. Dérèglage non voulu impossible. Pour montage sur ou sous le tableau de bord. Dim. 70 x 32 x 35 mm ..... **115,00 F**

BON DE COMMANDE

pour correspondance à retourner à

DYNAX ELECTRONIQUE

5, rue de la Libération 67200 STRASBOURG
Tel (88) 28.38.18.

Nom .....

Prénom .....

Rue .....

N° ..... Code Postal .....

Ville .....

Cette annonce annule et remplace les précédentes
Prix TTC au 1 3 82

Nbre	Réf. Articles	P.U. T.T.C.	Prix total TTC F
	Participation aux frais de port TTC		
Signature		TOTAL TTC	

RÈGLEMENT:

☐ comptant par chèque bancaire, postal ou mandat-lettre.

☐ C.R. 25 % du total de la commande au comptant et le solde payable à la livraison en contre-remboursement.

ELO3

Participation aux frais d'expédition:

1 - Jusqu'à 500 F et moins de 5 Kg: 15 F + 11,50 F frais si C.R.
2 - Plus de 500 F et moins de 5 Kg: gratuit + 11,50 F frais si C.R.
3 - Plus de 5 Kg: tarif SNCF + 34,00 F frais si C.R.

Conditions valables seulement en France métropolitaine

5, rue de la Libération
B.P. 28
67037 STRASBOURG CEDEX
Tel. (88)28.38.18 de 8 h à 12 h
et de 14 h à 18 h
du Lundi au Vendredi
Magasin de 14 h à 16 h
Port SERNAM pour l'ensemble

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

AMPLIS D'ANTENNE TV

VHF-UHF large bande. 40 à 860 MHz
EV 100 - 312 P. Entrée 75 Ω
Sortie 75 Ω
Alim. 220 V, gain VHF 23 dB
UHF 26 dB
Prix ..... 315 F
EV 100-412 P. Idem, mais gain VHF 26 dB
UHF 32 dB
Prix ..... 445 F

OK - WRAPPING

Outil à main combinés 30 opérations. Dévide - enroule - déroule
WSU 30 m 75,10

Pistolet de Wrapping à batteries
BW 630 376,50

Outil à insérer les CI 14 et 16 B1
INS 1416 41,20

Pour Mos/cmos 14/16 B1
Mos 1416 91,80

Outil à extraire les CI jusqu'à 22 BR
EX 1 20,60

Fil Ø 0,25 (AWG 30) Bobine de 30 m - existe en Rouge, Jaune, Bleu, Blanc.
R 30 - 050 37,40

Dévidoir avec dispositif de coupe et de dévidage avec 1 bobine de 15 m - Ø 0,25.
WD 30 57,45
Rechargeable en R 30 050.

INVERSEURS MINIATURES

3 A		220 V	
2 positions		**3 positions**	
Unipol	9,50 F	Unipol	13,00 F
Bipol	14,00 F	Bipol	17,00 F
Tripol	22,00 F	Tripol	25,00 F
Tretra	27,00 F	Trepol	29,00 F

CONTROLEURS PERIFELEC

P 20 - 20 Kv/Vcc ..... 271,00 F
P 40 - 40 Kv/Vcc ..... 294,00 F

BOITES DE CIRCUITS – CONNEXION LAB - DEC

LAB DEC 500 69,50
LAB DEC 1000 134,00
LAB DEC 1000 + ... 205,00
(Pas 2,54 mm)

INVERSEURS DUAL IN LINE

2 Inverseurs 10,00
4 inverseur 12,50
6 invers. 13,50
8 invers. 15,00
10 Inverseurs 16,00

APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNÉTIQUES

	48x48	60x60
Voltmètres		
6, 10, 15 V	45 F	51 F
30, 60, 150 V	52 F	55 F
300 V	63 F	70 F
500 V	80 F	85 F
Ampèremètres		
1, 3 A	44 F	48 F
5, 6 A, 10 A	40 F	45 F
15, 20 A	46 F	52 F
30 A	58 F	63 F

APPAREILS DE MESURE à Cadre Mobile classe 1,5

	Mod. 52 ou 70	Mod. 87
50 µA	127,00	135,00
100 µA, 200 µA, 500 µA	122,00	127,00
1mA, 5, 10, 50, 100, 200 et 500mA	114,00	122,00
1 Amp., 2,3 Amp	114,00	127,00
1 V - 5, 10, 15, 20, 25, 30 et 50 Volts	114,00	122,00

Mod. 52 - 52 x 42 mm Mod. 87 - 86 x 72 mm
Mod. 70 - 70 x 56 mm

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 50 x 30) ..... 10,50 F
P2 (105 x 65 x 40) ..... 15,50 F
P3 (155 x 90 x 50) ..... 23,00 F
P4 (210 x 125 x 70) ..... 37,00 F

SÉRIE PUPITRE PLASTIQUE
362 (160 x 95 x 60) ..... 25,00 F
3363 (215 x 130 x 75) ..... 44,00 F
364 (320 x 170 x 85) ..... 79,00 F

FER A SOUDER JBC

220 V	Panne cuivre	Panne longue durée
15 W		98,50
30 ou 40 W	76,50	87,50
85 W	82,50	92,85

AVEC PRISE DE TERRE

Panne longue durée 15 W
B 05 D - B 10 D - B 20 D - B 40 D ..... 18,80 F
30 - 40 W
R 10 D - B 15 D - T 20 D - T 40 D - TL 3 D ..... 20,15 F
65 W
T 25 D - T 55 D - T 65 D - ..... 22,55 F
Panne Dil ..... 131,10 F
Fer à souder à température contrôlée
Ronmatic ..... 637,40 F
Élément à dessouder ..... 58,80 F
Support universel ..... 49,95 F
Pince à extraire CI ..... 60,95 F

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

RESISTANCES 1 %

Couché métal, 50 PPM, Homologuée.
Série E96. En 1/4 de watt.
Ex-valeurs : 10Ω - 10Ω2 - 10Ω5 - 10Ω7 110 Ω - 113 Ω - 115 Ω - 118 Ω et multiples de la série E 90.

Valeur disponibles de 10 Ω à 301 KΩ
Prix unitaire 2,50
Par 5 pièces même valeur **2,10 F unit.**
Par 10 pièces même valeur **1,75 F unit.**

ALIMENTATIONS PERIFELEC STABILISEES

FIXES - 12 V
AS 12-1 - 1,5 Amp. 130,00
AS 14-4 - 4 Amp. 250,00
AS 12-6 - 6 Amp. 530,00
AS 12-12 - 12 Amp. 812,00
AS 12-18 - 18 Amp. 1.120,00
REGLABLES
PS 142,5 - 4 à 14 V - 2,5 Amp. 297,00
PS 14,5 - 5 à 14 V - 6 Amp. 812,00
PS 15,12 - 10 à 15 V - 12 Amp. 1.174,00
PS 15,25 - 10 à 15 V - 25 Amp. 2.529,00
LPS 154 - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp. 935,00
LPS 154 D - 0 à 15 V - 0 à 4 Amp. (affichage digital) 1.119,00
LPS 254 - 0 à 25 V - 0 à 4 Amp. 1.429,00

SELFS MINIATURES

Inductances HF - Sorties radiales
1 µH - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 12 - 22 - 33 - 47 - 56 - 100 - 120 - 150 - 220 - 330 - 470 µH
Prix unitaire ..... 6,50 F

GAINE THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

B 16 Ø 1,6 mm ..... 4,00 F
B 20 Ø 2 mm ..... 4,50 F
B 30 Ø 3 mm ..... 4,80 F
B 40 Ø 4 mm ..... 5,25 F
B 50. Ø 5 mm ..... 6,00 F
B 64 Ø 6,4 mm ..... 7,25 F
B 80 Ø 8 mm ..... 8,00 F
B 110 Ø 11 mm ..... 10,00 F
B 160 Ø 15 mm ..... 11,00 F
B 200 Ø 20 mm ..... 13,00 F
Longueur en 60 cm.
Diamètre avant retreint

KITS ASSO

2001	Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par HP)	171,00
2002	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par HP)	190,00
2003	Modulateur 3 V 3 x 1200 W (par micro)	216,00
2004	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (par micro)	240,00
2005	Modulateur 3 V 3 x 1200 W (Monitoring)	205,00
2006	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (Monitoring)	240,00
2007	Chenillard 3 V 3 x 1200 W	190,00
2008	Chenillard 4 V 4 x 1200 W	216,00
2009	Compte-tours par leds (Auto Moto 12 V)	168,00
2010	Voltmètre de contrôle a led (Auto Moto 12 V)	168,00
2011	Vu mètre a led (12 Diodes)	168,00
2012	Stroboscope 50	160,00
2013	Stroboscope 300	290,00
2014	Stroboscope bascule 2 x 300	425,00
2017	Ampli 50 W mono 8 OHMS	280,00
2018	Alim pour 2015 avec transfo	291,00
2019	Table mixage 5 entrees	340,00
2020	Préampli PU magnetique RIAA stereo	91,00
2021	Preampli pour lecteur enchaine de 2 platines PU	137,00
2022	Preampli 3 entrees stereo avec baxendall	290,00
2023	Ampli mono 7 W	104,00
2024	Correcteur de tonalite mono	140,00
2025	Sirene americaine 10 W 12 V	121,00
2026	Sirene française 10 W 12 V	108,00
2027	Interphone a 2 postes	151,00
2028	Ampli 1,5 W mono	112,00
2029	Correcteur de tonalite stereo	122,00
2030	Touch-control gradateur 1200 W	156,00
2031	Alimentation 5 a 12 V 1 5 A pour auto	89,00
2032	Alimentation 1 a 24 V 1 A avec transfo (regulee)	223,00
2033	Alimentation 5 V 1 A stab et regulee	170,00
2034	Alimentation 5 V 4 A stab et regulee	310,00
2035	Detecteur de passage par LDR	130,00
2036	Temporisateur d'essuie glace avec relais	172,00
2037	Gradateur de lumiere 1200 W avec self	86,00
2038	Commande au son avec micro et relais	172,00
2039	Ampli téléphone avec capteur	158,00
2040	Détecteur d'électrons avec HP	107,00
2041	Antivol pour auto avec relais	138,00
2042	Antivol pour appartement avec relais et transfo	248,00
2043	Temporisateur pour parcmètre	190,00
2044	Thermostat de haute precision	192,00
2045	Booster 12 V 35 W pour sirene	198,00
2046	Chambre de reverberation mono avec ressort	295,00
2047	Filtre scratch stereo (10 KHz)	98,00
2048	Filtre rumble stéréo (50 Hz)	98,00
2049	Preampli micro stéréo	79,00
2050	Emetteur ultra-sons	110,00
2051	Recepteur ultra-sons	186,00
2052	Equalizer stereo 10 fréquences	585,00
2053	Phasing electronique	215,00
2054	Générateur musical 10 notes programmables	172,00
2055	Convertisseur 6/12 V 60 W	237,00
2056	Convertisseur 12/220 V 25 W	250,00
2057	Booster 2 x 30 W	332,00
2058	Preampli micro pour booster	140,00
2059	Carillon trois tons	140,00
2060	Porte-voix 15 W 12 V	232,00
2061	Public adress special CB	229,00
2062	Equalizer stereo pour Booster	410,00
2063	Public adress 2 x 30 W auto radio	382,00
2064	Interrupteur crepusculaire	146,00

SERVICE EXPEDITION : MINIMUM D'ENVOI 50 F + PORT ET EMBALLAGE
Jusqu'à 1 kg : 17 F, de 1 à 3 kg : 23 F, de 3 à 5 kg : 28 F. + de 5 kg, tarif S.N.C.F.

ALBION CIRQUE RADIO SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

MICROPROCESSEURS et ASSOCIES

8080	60,00 F
8212 c	29,00 F
8224 c	30,00 F
8228 c	46,00 F
8255 c	54,00 F
6800	70,00 F
6810	26,00 F
6821 p	36,00 F
6850 p	36,00 F
6875 p	75,00 F
SFF 96364 TV-Viser	145,00 F
Mémoire mortes	
2708 (1 K x8)	55,00 F
2716 (2 K x 8)	65,00 F
Mémoires vives	
4116	36,50 F
2114	39,00 F
2732	104,00 F

ATTENTION : Certains prix sont susceptibles d'augmenter indépendamment de notre volonté (selon tarif constructeur).

THYRISTORS

BRY 55 60	08A / 60V	4f50
100	100	5—
200	200	7—
300	300	9—
400	400	11—
2N 1595	1,6A / 50V	11—
1596	100	12—
1599	400	15—
BRY 55 400	2,5A/400V	18—
MCR 107 3	4A/100V	9—
4	200	10—
6	400	13—
8	600	15—
TIC 106D	4A/400V	10—
2N 4443	8A/400V	18—
4444	600	22—
2N 882	25A / 50V	32—
888	400	62—

PONTS de Redressement

W 005	1Amp / 50Volts	4f
01	100	5—
02	200	5—
04	400	6—
08	600	8—
BY 164	1,5A/100V	7—
KBL 005	4A / 50V	10—
02	200	12—
04	400	14—
06	600	18—
08	800	24—
KBPC 10 005	10A/50V	19—
02	200	19—
04	400	22—
KBPC 25 005	25A/50V	23—
02	200	28—
04	400	28—
06	600	30—
KBPC 35 005	35A/50V	28—
04	400	29—
06	600	30—

DIODES de PUISSANCE

42 R2	6Amp/200V	12f
44 R2	400	13—
46 R2	600	14—
62 R2	12A / 200V	13—
64 R2	400	14—
66 R2	600	16—
22 R2	20A / 200V	18—
24 R2	400	20—
32 R2	35A / 200V	24—
34 R2	400	26—

DIODE VARICAP

BA 102	5—
BB 105	5—
113	32—
142	5—
204	9—

TRIACS

6Amp 400V	7 50
8 A	12—
10 A	14—
16 A	21—
25 A	30—
DIAC ST2	3 50

ZENERS

2,7-3-3,3-3,6-3,9-4,3-4,7-5,1-5,6-6,2-6,8
7,5-8,2-9,1-10-11-12-13-15-16-18-20-22-24
27-30-33-36-39-43-47-51-56 Volts
en 1/2W la pièce 2f50
en 1,3W - - 3f

3,9-5,1-6,2-9,1-12-13-15-18-24 Volts
en 5W la pièce 8f

100-110-120-130-150-180-180-200 Volts
en 1,3W la pièce 4f

MICRO ELECTRET

WM 034 ..... 10,00 F

RADIATEURS

C.I.	5,00
TO 1	1,75
2 x TO 1	1,50
TO 220	4,00
TO 5	3,00
TO 3	6,50
TO 3	8,00
TO 3	10,00
2 x TO 3	23,00
2 x TO 3	40,00
2 x TO 3	45,00
2 x TO 3	38,00

SERIE LM

		LM 311 N	9—	LM 358 N	9—	LM 393 N	9—	LM 748 N	7—
		317MP	12—	376 N	7—	555 N	5—	1303 N	15—
DS 8629 N	48—	317 T	19—	377 N	25—	556 N	10—	1458 N	8—
LF 351 N	9—	317 K	36—	378 N	29—	565 N	16—	1496 N	13—
353 N	12—	318 H	29—	379 S	48—	566 N	22—	1496 H	14—
LF 356 N	13—	LM 318 N	27—	LM 380 N	15—	LM 567 N	15—	LM 1800 N	25—
356 H	15—	323 K(5so)	46—	381 N	21—	709 H	8—	1820 N	16—
357 N	13—	324 N	9—	381 AN	31—	709 N8	8—	1871 N	55—
LH 0042 H	54—	325 N	30—	382 N	18—	709 N 14	8—	1872 N	55—
LM 301 AH	11—	331 N	37—	383 T	22—	710 N	8—	2917 N8	24—
LM 301 AN	4 50	LM 334 Z	13—	LM 383 AT	23—	LM 710 H	10—	LM 2917 N14	24—
304 H	20—	334 H	20—	384 N	19—	711 N	10—	3900 N	10—
305 H	10—	335 H	18—	386 N	12—	723 N	9—	3909 N	11—
307 N	7—	336 Z	18—	387 N	14—	723 H	14—	3911 N	15—
308 N	9—	336 H	28—	387 AN	21—	733 H	16—	3914 N	35—
LM 308 H	13—	LM 337 K	47—	LM 388 N	14—	LM 733 N	10—	LM 3915 N	35—
309 K	22—	339 N	9—	389 N	14—	741 H	7—	3916 N	35—
		348 N	13—	390 N	21—	741 N 8	5—		
310 H	26—	349 N	14—	391 N 60	13—	741 N 14	9—		
311 H	12—	350 K	46—	391 N 80	16—	747 N	11—		

SERIE C-MOS

CD 4000	3 75	CD 4029	16—	CD 4072	3 75
01	3 50	30	9—	73	3 75
02	3 75	40	13—	75	3 75
07	3 75	42	12—	76	15—
08	15—	44	12—	77	3 75
CD 4011	3 50	CD 4046	18—	CD 4078	3 75
12	3 75	47	13 50	81	3 75
13	8 50	48	9—	82	3 75
15	14—	49	9—	93	9—
16	8 50	50	9—	CD 4501	4 50
CD 4017	14—	CD 4051	14—	CD 4510	15—
18	15—	52	14—	511	15—
19	9—	53	14—	518	15—
20	15—	55	16—	520	15—
22	14—	60	16—	522	15—
CD 4023	5—	CD 4066	10—	CD 4528	17—
24	12—	68	3 75	572	6—
25	4—	69	3 75		
27	8—	70	4 50		
28	12—	71	3 75		

SERIE 74 C 00

MM 74C00	3 75	MM 74C157	30—
02	3 75	154	45—
04	3 75	164	15—
08	3 75	173	15—
10	3 75	174	15—
MM 74C14	9—	MM 74C192	15—
20	3 75	193	15—
30	3 75	901	12—
32	3 75	902	12—
42	13—	922	44—
MM 74C48	18—	MM 74C926	58—
73	11—	221	18—
74	10—		
76	10—		
85	18—		
MM 74C86	10—		
90	12—		
93	12—		
95	15—		
107	17—		

La série MM 74C00 est une logique C-MOS dont le brochage est identique à la série SN ou DM 74L00

SERIES TAA - TBA - TCA - TDA

TAA 611CX/	24—	TBA 790X	15—	TCA 540	25—	TDA 1023	25—
611B12	19—	790KB	20—	640	45—	1034	24—
621AX1	32—	790KD	20—	730A	38—	1037	15 50
661B *	23—	800	15—	740A	33—	1040	25—
761A	8—	810S	15—	760B	25—	1042	28—
TAA 790A2	25 —	TBA 810 AS	15—	TCA 780	39—	TDA 1042N	obs
790A3	25 —	820(M)	15—	830S	20—	1045	18—
861A	8 —	TBA 830	40—	900	14—	1046	29—
		840	51—	910	15—	1047	32—
865A	10 —	920	30—	940	22—	1054	27—
TAA 930B	19 —	950F	32—	TCA 940E	22—	TDA 1170	29—
		TCA 105	21 50	965	35—	2002	24—
TBA 120S	11 —	150KB	25—	965	15—	2003	22—
		205A	27—	4500A	39—	2004	45—
440 N	27 —	280A	25—	TDA 1002A	25—	2020	45—
		315A	11 50				
TDA 520	30—	TCA 335A	11—	TOA 1003A	25—	TDA 2870	28—
641B11	27—	345A	20—	1004A	25—	3000	28—
641CX	27—	440	24—	1005A	30—	4290	31—
641B12	25—	511	25—	1006A	28—		
790B	18—	530	28—	1010	19—		

SIGNETICS

NE 526	45—
527	24—
529	24—
544	19—
NE 555	5—
556	10—
560	59—
561	59—
562	59—
NE 565	16—
566	22—
567	15—
570	58—
571	55—
NE 5534A	24—

CIRCUITS DIVERS

CA 3046	12,00	L 120	25,00	TMS 1000	90,00
3052	25,00	L 121	25,00		
3059	25,00	L 146	20,00	UAA 170	19,00
3080	10,00	L 200	28,00	UAA 180	19,00
3086	9,00			TMS 1122	92,00
3089	39,00	SABO 600	30,00	ICM 7038	42,00
3130	16,00	SN 76477	44,00	ULN 2003	15,00
3140	18,00				

OPTO - ELECTRONIQUE

Afficheur numérique

Hauteur du chiffre 8mm rouge

Anode Com^ne	14 —
Cathode -	14 —
Polarité ∓1	14 —

Hauteur du chiffre 13mm, rouge

Anode Com.	16 —
Cathode -	16 —
Polarité ∓1	16 —

4 digits Cath. Com^ne Multiplexe

TIL 370 (DIS 7391)	40—
TMS 3874 + TIL 370	64—

Photo-résistance RTC

LDR 03	0 14 mm moulé	20—
07	0 9 mm	9 50
RPY 58	5 x 5 mm	8—
ORP 60	0 5 L 16mm	17—

Diodes électroluminescentes

LED 0 5mm		LED 0 3mm	
Rouge	1,25	Rouge	1,25
Vert	2—	Vert	2—
Orange	2—	Orange	2—

Clips de montage face avant x1—0f40 ; x 10—3f ; x 100—25f

LED's spéciales

LED à forte luminosité Rouge LD 52	6—
Vert LD 57C	6—
Bicolore 3broches avec fixation à vis	13 50
NSL 4844 de 2 à 18V sans résistance	6 50

Rectangulaire	R/J/V	3,70
Triangulaire	R/J/V	3,00
Carrée	R/J/V	3,00

Photo-coupleur

TIL 111 15kV		14—
113 dari.		17—

REGULATEURS

Série MC 7800 CK 1Ampère en +5,+12,+15,+18,+24 Volts / TO3	17—
Série MC 7800 CT/1 Amp en +5,+6 +8,+12,+15,+18,+24 Volts / TO 220	12—
Série MC 7900 CK/1 Ampère en −5,−12,−15,−18,−24 Volts / TO3	22—
Série MC 7900 CT/1 Ampère −5,−12,−15,−18,−24 Volts / TO 220	15—
Série MC 78 L00/0,1 Amp en 5, 6 8, 10, 12, 15, 18, 24 Volts / TO 92	5—
Série MC 79 L00/0,1 Ampère −5,−12,−15,−18,−24 Volts / TO 92	7 50

SERIE TTL

Type	N	LS
7400	2,25	3,75
7401	2,75	—
7402	2,75	3,75
7403	2,75	—
7404	3,50	4,00
7405	4,00	—
7406	4,50	—
7407	4,50	—
7408	2,75	3,75
7409	3,00	—
7410	3,00	3,75
7411	3,00	—
7412	3,00	—
7413	6,00	8,00
7414		12,00
7416	4,50	—
7417	3,20	—
7420	2,75	3,75
7421		3,75
7422	3,20	3,75
7423	3,20	—
7424	3,20	—
7425	2,80	—
7426	3,20	—
7428	3,20	10,00
7430	3,00	3,75
7432	4,00	4,00
7433	4,80	—
7437	3,60	4,00
7438	3,60	4,00
7440	2,00	3,75
7441	13,00	—
7442	7,00	9,00
7443	9,00	—
7444	9,00	—
7445	14,00	—
7446	12,00	—
7447	11,00	15,00
7448	14,00	—
7450	2,40	—
7451	2,50	3,75
7453	2,00	—
7454	2,40	3,75
7460	2,40	—
7465	10,00	—
7470	4,80	—
7472	5,00	—
7473	5,00	5,00
7474	5,00	5,00
7475	7,00	9,00
7476	5,00	—
7479	15,00	—
7480	7,00	—
7482	15,00	—
7483		8,50
7484	14,00	—
7485	12,00	12,00
7486	4,00	5,50
7490	8,00	9,00
7491	8,00	—
7492	8,00	9,00
7493	8,00	9,00
7494	9,00	—
7495	8,00	—
7496	8,00	—
7497	36,00	—
74100	15,60	—
74104	10,00	—
74107	—	7,00
74109	4,60	5,50
74111	10,00	—
74112	35,00	—
74113	35,00	—
74116	19,20	—
74118	16,00	—
74121	4,00	—
74123	9,00	12,00
74124		19,00
74125	6,00	7,50
74126	9,00	—
74128	6,60	—
74130	7,20	—
74131	7,20	—

TYPE	N	LS
74132		9,00
74133	7,20	—
74136	6,80	—
74137	7,20	—
74138		7,50
74139	7,20	—
74140	10,50	—
74141	14,00	—
74142	32,00	—
74143	40,00	—
74144	36,00	—
74147	20,00	—
74148	13,20	—
74150	14,00	—
74151		7,50
74153	12,00	15,00
74154	15,00	—
74155	10,50	12,00
74156	9,00	12,50
74157	—	7,00
74159	22,00	—
74160	14,50	—
74161	—	9,50
74162	16,00	—
74163	—	10,50
74164	—	10,00
74165	16,80	—
74166	18,00	—
74167	33,00	—
74170	—	14,50
74172	45,00	—
74173	—	11,00
74174	15,00	8,00
74175	—	8,50
74177	12,00	—
74178	17,00	—
74179	17,00	—
74180	12,00	—
74182	12,00	—
74184	17,50	—
74185	17,50	—
74190	13,00	15,00
74191	13,00	15,00
74192	13,00	15,00
74193	13,00	15,00
74194	12,00	—
74195	12,00	—
74196	12,00	—
74197	12,00	—
74198	15,00	—
74199	15,00	—
74221	10,50	12,50
74244	—	—
74246	22,00	8,50
74247	—	8,50
74248	—	—
74249	15,00	—
74251	15,00	9,00
74253	—	8,50
74258	—	—
74259	18,00	—
74265	13,50	6,00
74266	—	—
74273	17,00	—
74276	17,00	—
74278	20,00	7,00
74279	—	—
74283	15,00	—
74290	8,50	—
74293	10,00	—
74298	17,00	—
74251	12,00	8 50
74365		
74366	15 00	9,50
74367		9 50
74368		
74373	16 00	16,00
74374		
74376	17,00	
74390	11,00	
74393	15 00	

QUARTZ

1 MHz	58—
3,2768 MHz	46—
3,579545 MHz	26—
4 MHz	28—
8 MHz	22—
10 MHz	26—
100 MHz	40—

FILTRE CERAMIQUE

SFD 455	12—
SFU 455	10—
SFZ 455 A	12—
SFE 10,7	10—
SFJ 10,7	20—

FI 455
Blanc, Jaune, Noire
5F la pièce

Supports de circuits intégrés DIL

NOMBRE de PATTES	à SOUDER	à WRAPPER
2 x 4 (8br)	2f	4f
2 x 7 (14br)	2,20	4,50
2 x 8 (16br)	2,50	5—
2 x 9 (18br)	4,50	9—
2 x 10 (20br)	5,50	11—
2 x 11 (22br)	6—	/
2 x 12 (24br)	7—	12—
2 x 14 (28br)	7,50	15—
2 x 20 (40br)	9—	20—

contact or/sauf 74 et 16

ULTRA-SON

MA 40 LIR	42—
MA 40 LIS	42—

TRANSISTORS

		BF 115	6,00	TIP 33A	11,00	TIP 3055	9,00
AF 125	4,50	BF 244B	6,00	TIP 33B	11,00	2N 918	6,50
AU 106	28,00	BF 245	6,00	TIP 33C	12,50	2N 1613	4,50
AU 107	20,00	BF 245B	6,00	TIP 34A	12,00	2N 1711	4,50
AU 108	21,00	BF 257	6,50	TIP 34C	14,00	2N 1890	4,50
AU 110	24,00	BF 258	7,50	TIP 35A	19,00	2N 1893	5,00
AU 112	35,00	BU 105	29,00	TIP 35C	22,00	2N 2218A	4,50
BC 516	9,00	BU 107	29,00	TIP 36B	24,50	2N 2219	4,50
BC 517	9,00	BU 109	29,00	TIP 41A	9,00	2N 2219A	4,50
BD 135	5,00	BU 126	25,00	TIP 41C	12,00	2N 2222	3,00
BD 136	5,00	BU 208A	25,00	TIP 42A	10,00	2N 2222A	3,50
BD 137	5,50	BUX 37	60,00	TIP 42B	13,00	2N 2369A	3,50
BD 138	6,00	BUX 81	57,00	TIP 42C	13,00	2N 2604	7,50
BD 139	6,00	TIP 29A	7,50	TIP 49	12,00	2N 2646	9,00
BD 142	13,00	TIP 30A	8,00	TIP 50	14,00	2N 2904	4,00
BD 237	8,50	TIP 30C	9,00	TIP 121	15,50	2N 2904A	4,50
BD 238	8,00	TIP 31A	8,00	TIP 122	13,00	2N 2905	4,00
BD 239	7,00	TIP 31C	9,00	TIP 126	17,00	2N 2905A	4,50
BD 240	9,00	TIP 32A	9,00	TIP 127	14,00	2N 2907	3,00
BDV 64B	14,50	TIP 32B	11,00	TIP 2955	15,00	2N 2907A	4,00
BDV 65B	14,00	TIP 32C	10,00				

2N 3053	4,50
2N 3054	9,00
2N 3055	8,00
2N 3055H	12,00
2N 3442	18,00
2N 3790	18,00
2N 3819 FET	5,00
2N 3820	8,00
2N 3866	16,00
2N 3904P	3,50
2N 4033	7,50
2N 4036	11,00
2SC 1306	22,50
2SC 1307	41,00
2SC 1969	22,50
2SC 2029	41,00

C-MOS

4000	12
4001	11
4002	12
4006	39
4007	13
4008	38
4009	25
4010	24
4011	11
4012	12
4013	20
4014	32
4015	35
4017	30
4018	35
4019	16
4020	36
4021	45
4022	33
4023	12
4024	65
4025	12
4027	22
4028	25
4029	34
4030	12
4031	85
4032	56
4033	42
4034	128
4035	63
4036	169
4037	63
4038	60
4039	161
4040	35
4041	34
4042	47
4043	42
4044	42
4045	86
4046	48
4047	39
4048	24
4049	17
4050	17
4051	34
4052	40
4053	39
4054	49
4055	82
4056	56
4059	179
4060	75
4063	56
4066	20
4067	69
4068	12
4069	12
4070	12
4071	12
4072	12
4073	12
4075	12
4076	73
4077	12
4078	12
4081	12
4082	12
4085	21
4086	22
4089	67
4093	19
4094	78
4095	63
4097	176
4098	42
4099	54
40106	25
40174	34
40175	34
40192	40
40193	40
4502	45
4503	17
4505	129
4508	119
4510	50
4511	42
4512	48
4514	142
4515	119
4516	61
4517	195
4518	36
4519	30
4520	43
4521	91
4522	60
4526	40
4527	42
4528	36
4531	33
4532	52
4534	275
4538	65
4539	31
4541	72
4543	46
4555	28
4556	31
4557	132
4585	25

T.T.L.L.S.

74LS00	12
74LS01	12
74LS02	12
74LS04	12
74LS08	12
74LS10	12
74LS11	14
74LS12	9
74LS13	16
74LS14	22
74LS16	30
74LS20	13
74LS21	14
74LS22	9
74LS26	14
74LS27	14
74LS28	14
74LS30	13
74LS32	15
74LS33	13
74LS37	15
74LS38	14
74LS40	12
74LS42	22
74LS47	40
74LS51	9
74LS54	9
74LS55	9
74LS63	56
74LS73	19
74LS74	17
74LS75	17
74LS76	17
74LS78	20
74LS83	29
74LS85	30
74LS86	18
74LS89	75
74LS90	18
74LS92	23
74LS93	20
74LS95	28
74LS96	34
74LS112	20
74LS122	18
74LS123	37
74LS125	20
74LS132	32
74LS138	22
74LS139	27
74LS145	64
74LS147	76
74LS148	45
74LS151	22
74LS153	28
74LS154	56
74LS155	29
74LS156	28
74LS157	26
74LS158	28
74LS160	33
74LS161	34
74LS162	35
74LS163	32
74LS164	34
74LS165	60
74LS166	79
74LS170	67
74LS173	35
74LS174	28
74LS175	25
74LS181	79
74LS183	117
74LS190	37
74LS191	38
74LS192	32
74LS193	33
74LS194	34
74LS195	35
74LS196	30
74LS197	36
74LS221	38
74LS240	48
74LS241	48
74LS242	48
74LS243	48
74LS244	48
74LS245	102
74LS247	40
74LS248	49
74LS249	52
74LS251	28
74LS253	30
74LS257	30
74LS258	30
74LS266	18
74LS273	61
74LS275	133
74LS279	19
74LS280	74
74LS283	23
74LS293	27
74LS295	38
74LS298	42
74LS299	134
74LS323	196
74LS324	40
74LS326	52
74LS327	57
74LS352	34
74LS353	34
74LS365	28
74LS366	24
74LS367	24
74LS368	23
74LS373	67
74LS374	66
74LS375	29
74LS377	41
74LS378	38
74LS379	29
74LS386	22
74LS390	42
74LS424	164
74LS445	32
74LS670	70
75492	31

SERIE 74C

74c00	13
74c02	13
74c04	13
74c06	13
74c10	13
74c14	16
74c20	13
74c30	13
74c32	13
74c42	34
74c48	37
74c73	20
74c74	16
74c76	30
74c83	49
74c85	49
74c86	17
74c90	36
74c93	36
74c107	21
74c150	119
74c151	76
74c154	94
74c157	78
74c160	40
74c161	40
74c162	40
74c163	40
74c164	40
74c165	40
74c173	40
74c174	40
74c175	40
74c192	40
74c193	40
74c195	40
74c221	41
74c901	18
74c902	18
74c911	337
74c912	337
74c915	52
74c992	166
74c923	182
74c925	228
74c926	228
74c927	228
74c928	228

SERIES LINEAIRES

CA 3012	166
CA 3046	39
CA 3080	39
CA 3083	42
CA 3086	31
CA 3130	45
CA 3140	30
CA 3160	38
CA 3161	73
CA 3162	217
SO 41 P	56
SO 42 P	56
95 H 90	450
UAA 170	85
UAA 180	85
AY-5-1013	280
ZN414	79
LM 301	25
LM 308	22
LM 309K	77
LM 311	32
LM 317	54
LM 324	26
LM 380	45
LM381	79
LM386	29
LM387	29
LM555	13
LM709	16
LM710	25
LM723	18
LM 741	14
LM 747	27
LM 748	13
LM 3900	33
LM 3909	40
LM 3911	77
LM 3914	139
LM 3915	162

TRANSISTORS

2N1613	9
2N1711	12
2N2218	11
2N2219	11
2N2221	13
2N2222	11
2N2646	29
2N2904	9
2N2905	10
2N2906	12
2N2907	11
2N2955	49
2N3053	14
2N3054	42
2N3055	30
2N3819	16
2N3829	27
SAA 5050	575
SAA 5051	575
SAA 5060	397
SAA 5070	1699
SAB 0600	113
SAB 1009B	199
SAB 2015	695
SAB 2021	176
SAB 2022	157

TRANSISTORS

BC 107	9
BC 108	9
BC 109	8
BC 140	14
BC 141	14
BC 160	15
BC 161	14
BC 307	5
BC 308	5
BC 309	5
BC 327	5
BC 328	5
BC 337	5
BC 338	5
BC 516	17
BC 517	15
BC 547	5
BC 548	5
BC 549	5
BC 550	6
BC 556	5
BC 557	5
BC 558	5
BC 559	5
BD 131	32
BD 132	34
BD 135	11
BD 136	12
BD 137	11
BD 138	12
BD 139	12
BD 140	14
BD 142	41
BD 203	33
BD 230	20
BD 232	39
BD 223	20
BD 237	20
BD 238	20
BD 241	20
BD 242	20
BD 377	22
BD 433	20
BD 434	20
BD 437	17
BD 441	20
BD 644	39
BD 645	28
BD 676	42
BF 115	27
BF 179	23
BF 180	23
BF 195	8
BF 196	9
BF 198	8
BF 199	9
BF 200	24
BF 224	5
BF 234	13
BF 240	7
BF 241	8
BF 244	9
BF 245	8
BF 251	47
BF 254	10
BF 256	18
BF 257	17
BF 324	13
BF 336	23
BF 337	31
BF 494	8
BF 906	31
BF 961	45
E 300	23
E 310	19
TIP 2955	40
TIP 3055	38

Opto-Coupleurs

TIL 111	27

I.C.

SAA 1027	110
SAA 1060	184
SAA 1062T	285
SAA 1070	505
SAA 5010	268
SAA 5020	297
SAA 5030	550
SAA 5040	936
SAA 5041	936
SAB 3012	275
SAB 3021	228
SAB 3023	267
SAF 1032	279
SAF 1039	103
TAA 300	248
TAA 320	91
TAA 550	49
TAA 630	133
TAA 861	34
TBA 102S	36
TBBA 240	99
TBA 510	103
TBA 520	105
TBA 530	80
TBA 540	102
TBA 560B	79
TBA 570A	47
TBA 720A	80
TBA 730	77
TBA 750C	85
TBA 760	69
TBA 800	35
TBA 810	47
TBA 820	62
TBA 890	81
TBA 900	80
TBA 920	102
TBA 920S	102
TBA 990	154
TCA 240	61
TCA 270C	162
TCA 280A	68
TCA 420A	103
TCA 440	88
TCA 350	463
TCA 520	85
TCA 530	122
TCA 540	85
TCA 640	290
TCA 650	290
TCA 660A	290
TCA 660B	290
TCA 730	168
TCA 740A	166
TCA 750	96
TCA 760B	114
TCA 830	88
TCA 4500	90
TDA 1002A	70
TDA 1003A	85
TDA 1004A	136
TDA 1005A	115
TDA 1006A	87
TDA 1008	87
TDA 1010	57
TDA 1011	71
TDA 1020	110
TDA 1023	84
TDA 1024	69
TDA 1028	122
TDA 1029	120
TDA 1059B	40
TDA 1059C	40
TDA 1170	134
TDA 1512	132
TDA 2002	57
TDA 2003	
TDA 2140	97
TDA 2160	72
TDA 2020	124
TDA 2030	69
TDA 2522	146
TDA 2523	149
TDA 2530	108
TDA 2532	122
TDA 2540	107
TDA 2541	105
TDA 2542	137
TDA 2544	137
TDA 2560	130
TDA 2576	159
TDA 2581	99
TDA 2582	99
TDA 2591	153
TDA 2593	153
TDA 2610A	132
TDA 2611A	54
TDA 2612	165
TDA 2620	135
TDA 2631	175
TDA 2640	115
TDA 2652	226
TDA 2690A	119
TDA 2800	199
TDA 3500	392
TDA 3501	398
TDA 3502	398
TDA 3510	413
TDA 3520	
TDA 3540	
TDA 3542	
TDA 3560	413
TDA 5700	85
TDB 1030	214

Microprocesseurs

C.P.U.

6800	199
6802	359
6809	719
8080	239
8085	310
8086	3450
8088	1399
6502	395
F-8	529
Z80	469
2650	650
1802	450

SUPPORTS

6821	119
6840	329
6843	879
6844	1099
6845	619
6850	119
6852	139
6875	269
8212	117
8214	201
8216	100
8224	149
8228	229
8238	225
8243	213
8253	410
8255	259
8257	432
8259	425
8279	432
8282	400
8283	400
8284	297
8286	400
8287	400
8288	1278
8154	750
8155	349
8295	1990
6522	375
6532	599
Z80 PIO	425
Z80 TIMER	425
Z80 DMA	1590
MC 1488	43
MC 1489	43
2636	729
2621	379

MEMOIRES

2708	259
2716	239
2532	629
2732	629
68766 I	
2101	48
2102	65
2112	148
2114	125
4116	125
4816	999
7489	75
82 S 23	110
82 S 123	110
82 S 129	128
G-1-AY-5-1013	329
10 Amp. 400 V	25
2114	99
6116	799
4116	99
2708	259
2716	225
2732	450
2532	639

KITS VELLEMAN

1682	Microprocesseur Timer Kit	3239
2574	Compteur Universel 4 digits UP/DOWN	1739
615	Chronomètre 8 digits	2509
	Timer Universel ON/OFF	396
2545	Générateur Xtal 50 Hz	622
2032	Mètre digital	913
2557	Thermomètre digital	1449
2578	EPROM PROGRAMMER 2716/2732	12600
2559	Gradateur Infra-rouge émetteur	1022
2560	Gradateur Infra-rouge récepteur	
2543	Allumage transistorisé	528
2542	Compteur 1 digit	379
2554	Tuner FM	1236
2553	Stéréo décodeur FM	625
2555	Fréquencemètre LCD	2000
2566	Orgue lumineux 3 canaux	1072
2577	Réglage AC pour moteur	416
2575	Sonnette à Microprocesseur	1199
2544	Générateur complexe de bruits	452
2569	Gong à 3 tons	
2565	Commande automatique de changement de diapositive	
2570	Power supply 1 A	363
1803	Préampli universel	222
2572	Préampli universel stéréo	363
2573	Préampli stéréo RIAA	363
607	Amplificateur 2,2 Watts	273
611	Amplificateur 7 Watts	328
1716	Amplificateur 20 Watts	561
2576	Amplificateur 40 Watts	708
1771	FM Oscillateur	296
1874	Chenillard 4 voies	913
610	Vu Led Mono	520
1798	Vu Led Stéréo	980
612	Dimmer 1000 Watts	315
2571	Jeu de lumière 7 canaux commandé par éprom	1999

PROMOTION DU MOIS DE MARS

AY-3-1013 (= MM 5303)	259
16 x 2114	1424
16 x 4116	1424
5 x 2716	1000
25 x 2716	4725
3 x 2732	1198
10 x 4015	99
4012	6 !!!
5 x LM 324	99
4040	31
100 diodes 1 N 4148	79
100 diodes 1 N 400X	295
100 diodes rouge 3 et 5 Ø	395
100 diodes verte 3 et 5 Ø	460
100 diodes jaune 3 et 5 Ø	560
74 ls 154	43
74 ls 196	27
6 x 74 ls 90	89

DUAL PRECISION MONOSTABLE:

4538 pour le même prix que le 4098	42
6802 + 2 x 6821 + 6850 + 2716 + Q. 4 Mhz	859
74 C 928 + 4 HP 7760	480
MK 50398 + 6 HP 7760	869

Les prix peuvent changer selon l'approvisionnement.

Service après-vente EPROM - Effacement gratuit. Copie d'une 16 et 32 k: 300 - Programmation suivant listing client: 3000 par Kbyte.

Envois gratuits à partir de 2 500 - pour la vente en France, nous consulter - Joindre 250 pour toute commande en-dessous de 2 500 pour frais de port et d'emballage. Paiement à la commande uniquement. De préférence par chèque afin d'accélérer la livraison. (Vente en Belgique). Prix en Francs Belges.

Elak electronics

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/512.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht - Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h30 et de 13 h15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

FAIT PROGRESSER LE KIT

TARIF PUBLIC N° 82/1 VALABLE A PARTIR DU 1er JANVIER 1982.
Prix TTC + 20 F de Port en RECOMMANDE

Dans le montage, certains kits offrent une supériorité indiscutable.
Contrôlés, testés, remaniés, ce sont:

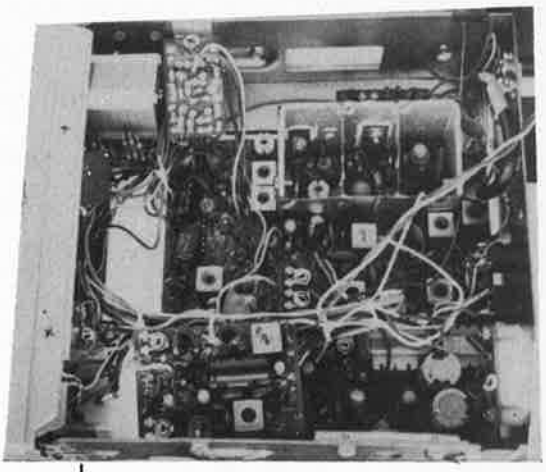
LES ALIMENTATIONS mdk

LES RECEPTEURS mdk

LES JEUX DE LUMIERE mdk

LES AMPLIS B.F. mdk

Police
Marine
Aviation
Etc . . .



LES KITS

POUR CB: Roger Beep
Adjonction AM
Adjonction FM
22-40 canaux
Etc . . .

DES NOTICES DE MONTAGE PLUS DETAILLEES

Chacun de nos kits est livré avec une notice de dix pages environ qui décrit non seulement la réalisation pas à pas du montage, mais permet aussi une meilleure compréhension de son fonctionnement grâce à d'importants commentaires techniques.

1re marque mondiale de radio CB

importateur-distributeur exclusif

INTERNATIONAL COMMUNICATION EQUIPMENT

18-20, rue St Jacques, 76600 LE HAVRE
Tél. (35) 42-71-47 - Télex 190609F

mdk **PENSE AUSSI AUX RADIOS LIBRES**

808 ou petit émetteur FM
88-108 MHz
5 à 10 Watts
Alimentation 12 Volts - 3,5 A
Prix: 2.500 F TTC
Livré, monté, réglé sur une fréquence
Fréquence facile à charger
Stabilisée par quartz
Entrée basse fréquence/50 mV
(0 dB)

Je désire recevoir une documentation

NOM: _____

PRENOM: _____

ADRESSE: _____

CODE POSTAL: _____

VILLE: _____

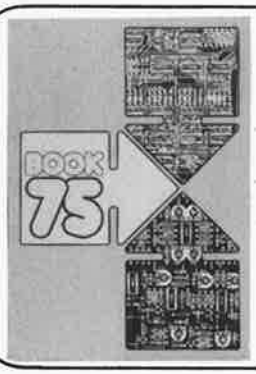
E-45

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?

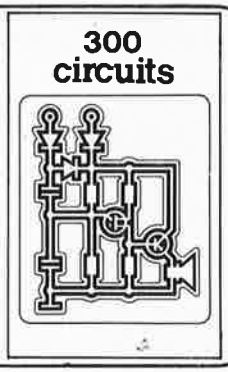
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

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



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 fraichement 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

PUBLI-DÉCLIC

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésiterez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

prix: 45 F

LE COURS TECHNIQUE

conception et calcul des circuits de base à semiconducteurs **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 a ternir le prestige des semiconducteurs 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 semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 10 F frais de port)

UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART

MARGUERITE

2 bis, ruelle des Dames-Maures, 77 SAINT-THIBAULT-DES-VIGNES (près de Lagny)
C.C.P. 12007-97 PARIS. — Ouvert de 9h à 12 h et de 14 h à 18 heures. Fermé le dimanche et le lundi. Aucun envoi contre remboursement. Toute commande doit être accompagnée de son règlement, port compris. **Minimum d'envoi: 50 F. Tel. 430.20.30.**

EMETTEUR T14J (TRC1) de 70 à 100 Mcs. FM. Piloté quartz. 1 canal. 40W. 115 V, 50 Hz. **750 F.** Port dû. RECEPTEUR R19 (TRC1) piloté quartz. 1 canal. Superhétérodyne à double conversion. 115 V, 50 Hz. **300 F.** Port dû. Notice de l'ensemble TRC1. **110 F + 17 F** port.
ANTENNE DIPOLE AS20 d'origine pour le TRC1. Réglable de 70 à 100 Mcs. Livrée dans son coffret. **450 F.** Port dû.

OSCILLATEUR D'ESSAI. TS32A. Petit générateur permettant de faciliter l'accord et le réglage du RX. R19. **150 F + 21 F** port.

EMETTEUR RECEPTEUR. AN/GRC9. De 2 à 12 Mcs. Accord continu. Vendu avec son alimentation DY88 entrée 6, 12 ou 24 V et son cordon de liaison. **800 F.** Port dû. Notice **120 F + 15 F** port. La DY88 seule **200 F** Port dû. Notice **40 F + 9 F** port.

EMETTEUR RECEPTEUR. BC659. FM. Piloté quartz. 2 canaux. 3 W. Livré av/alimentation transistorisée entrée 6 ou 12 V. **280 F.** Port dû. Combiné TS13. **40 F + 12 F** port. Micro T17. **35 F + 12 F** port. Quartz s/27,100 et 27,400. **30 F** pièce. Autres fréquences s/demande. Notice **70 F + 10 F** port.

EMETTEUR RECEPTEUR. PRC10. FM. Accord continu de 38 à 55 Mcs. Lecture de la fréquence s/cadran. 1,5 W. Vendu av/antenne, alim. transistorisée entrée 6 ou 12 V plus ampli BF. **670 F.** Port dû. Notice **80 F + 15 F** port.

EMETTEUR RECEPTEUR. SARAM. ER 69A. De 100 à 156 Mcs. Piloté quartz. 12 canaux. Accord automatique av/contrôle de la fréquence s/galva. Relais d'antenne incorporé. 15 W. Livré av/son schéma et celui de l'alimentation. **400 F.** Port dû.

RECEPTEUR A.M.E. 7G 1680. Couvre en accord continu de 1700 Kcs à 40 Mcs. Superhétérodyne à double changement de fréquence. Filtre à quartz. Utilisation: téléphonie, télégraphie modulée ou en ondes entretenues pures. HP incorporé. 110-220 V, 50 Hz. ENTIEREMENT REVISE. **1 300 F.** Port dû. Notice **60 F + 10 F** port.

RECEPTEUR. LGT. RR36. Couvre en accord continu de 1600 Kcs à 25 Mcs. Double changement de fréquence. Utilisation: téléphonie, télégraphie pure ou modulée. HP incorporé. 110-220 V, 50 Hz. **850 F.** Port dû. Le même en panne. **500 F.** Port dû. Notice **30 F + 9 F** port.

RECEPTEUR HAMMARLUND. SP600. Accord continu de 540 Kcs à 54 Mcs. Filtre à quartz. Double changement de fréquence. Utilisation: téléphonie, télégraphie pure ou modulée. 110-220 V, 50 Hz. **1700 F.** Port dû.

RECEPTEUR A.M.E. RR32A ou RRSM3A. Accord continu de 1500 Kcs à 16 Mcs. 4 gammes. 110-220 V, 50 Hz. **550 F.** Port dû. Notice **65 F + 12 F** port.

OSCILLO. CRC 540. Du continu à 6 Mcs. Relaxé ou déclenché. 110-220 V, 50 Hz. **800 F.** Port dû. ENTIEREMENT REVISE. **950 F.** Port dû. Notice **125 F + 15 F** port.

OSCILLO. CRC OC422C. Du continu à 150 Kcs. Tube rémanent 180 mm. Relaxé ou déclenché. Synchro ext. ou int. 110-220 V, 50 Hz. **600 F.** Port dû. Notice **40 F + 9 F** port.

OSCILLO. CRC 341. Du continu à 4 Mcs. Relaxé ou déclenché. 110-220 V, 50 Hz. **700 F.** Port dû. ENTIEREMENT REVISE. **850 F.** Port dû. Notice **85 F + 15 F** port.

OSCILLO. CRC 728. Double trace. Du continu à 500 Kcs. Tube 180 mm. Relaxé ou déclenché. 110-220 V, 50 Hz. **700 F.** Port dû. ENTIEREMENT REVISE. **900 F.** Port dû. Notice **85 F + 15 F** port.

OSCILLO AN/USM50. De 3 cycles à 15 Mcs. Relaxé ou déclenché. 110 V, 50 Hz. **500 F.** Port dû. Notice en anglais **90 F + 10 F** port.

GENERATEUR METRIX. 931R2 ou 931DM. De 50 Kcs à 65 Mcs. 7 gammes. 5 sorties BF de 50 à 3000 Hz. Etalonneur à quartz 100 Kcs et 5 Mcs incorporé. Contrôle du niveau HF, BF, % de modulation s/galva. 110-220 V, 50 Hz. **750 F.** Port dû. Le même avec ses atténuateurs, son antenne fictive, son embout coaxial 75 ohms. **950 F.** Port dû. Notice **150 F + 14 F** port.

GENERATEUR UHF FERISOL LG101 ou GS62A. De 800 à 2200 Mcs. Modulation interne en impulsions FM, signaux carrés. Tous contrôles à lecture directe. **800 F.** Port dû. Notice **80 F + 10 F** port.

GENERATEUR TS/497. De 2 à 400 Mcs. 6 gammes. Contrôle du % de modulation et du niveau de sortie s/galvas. 115 V, 50 Hz. **650 F.** Port dû. Notice en anglais **65 F + 8 F** port.

ONDEMETRE DYNAMIQUE FERISOL. GRIP-DIP HR 102. De 2 à 400 Mcs en oscillateur pur, modulé ou en ondemètre à absorption. Mesure du courant grille s/galva grande échelle. En réception: Réglage des amplis HF, vérification de la qualité des découplages, des selfs inductances, localisation des accrochages parasites. En émission: réglage des circuits accordés, des antennes, repérage d'harmoniques. Peut être aussi utilisé en mesureur de champ. Vendu avec ses selfs. 110-220 V, 50 Hz. **700 F.** Port dû. Notice **50 F + 12 F** port.

PONT DE MESURE. R.L.C. METRIX. 617M. Permet la mesure des résistances de 0,5 ohm à 10 Mégohms, des inductances de 10 mH à 1000 H. Des capacités de 5 pF à 100 microF, des condensateurs chimiques de 5 microF à 100 microF. 110-220 V, 50 Hz. **700 F.** Port dû. Notice **40 F + 9 F** port.

PONT DE MESURE. R.L.C. METRIX. 626TR. Permet la mesure des résistances de 0,1 ohm à 1 Mégohm, des inductances de 100 microH à 100 Henrys, des capacités de 1 pF à 10 microF. 110-220 V, 50 Hz. **1300 F.** Port dû.

LAMPEMETRE PENTEMETRE. METRIX. 310TR, BTR ou BM. Permet le contrôle des tubes culots américains 4, 5, 6, 7 PM. Miniature 7 broches, octal, loctal, noval, européen 3, 4, 5, 6 broches, rimlock, tanscontinental PM, GM, téléfunken. 110-220 V, 50Hz. **600 F.** Port dû. Recueil de combinaisons **90 F + 15 F** port.

TUBES TESTES 100 %. **7 F** + 15 % PORT.

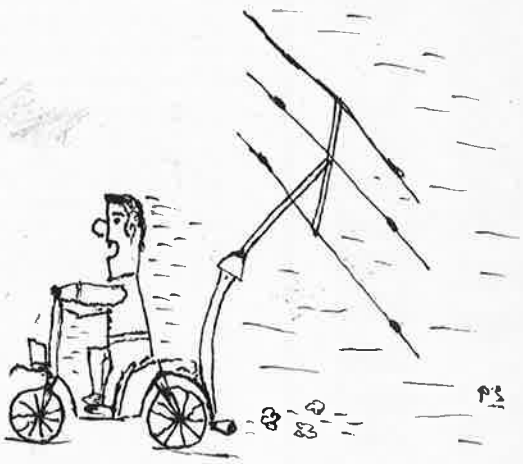
0A2	6AK5	6SC7	85A2
0A3	6AK6	6SF5	1603
0B2	6AL5	6SH7	1625
0B3	6AM6	6SJ7	1635
	6AQ5	6SK7	2050
0D3	6AS6	6SL7	2051
1A3	6AS7	6SN7	5670
1A5	6AT6	6SS7	5672
1AE4	6AU5	6U8	5678
1H5	6AU6	6V6	5687
1LH4	6AW8	6X4	5963
1L4	6B8	6X5	5964
1LN5	6BA6	6Y6	5965
1LC6	6BE6	12A6	6136
1R4	6BH6	12AH7	6286
1R5	6BQ7	12AY7	6626
1S5	6BF6	12AL5	7320
1T4	6BN6	12AT7	9002
2D21	6BJ6	12AU7	9003
2C26	6C4	12AX7	18042
2X2	6CB6	12C8	EB41
3A4	6CL6	12J5	ECF80
3A5	6DR6	12K8	ECC40
3B7	6D4	12SA7	ECL80
3D6	6E8	12SH7	ECL82
3Q4	6F6	12SC7	
3S4	6G6	12SG7	EF80
5R4	6H6	12SJ7	EF86
5U4	6H8	12SK7	EL83
5Z3	6J5	12SN7	EL84
5Z4	6J6	12SL7	EL91
5Y3	6J7	12SQ7	EZ80
	6K6	12SR7	EY81
6A8	6K6	12SW7	
6AG5	6K7	12SW7	E90CC
6AJ5	6L7	12SX7	E92CC
6AV6	6M7	12SY7	PTT120
6AC7	6N7	21B6	PTT122
6AG7	6Q7	26A6	UAF42
6AH6	6SA7	26A7	UL41

TUBES à **12 F** + 15 % port. 6K8, 6L6, 6C5, 4687, 6080, 807 ou 6933, 6J4, E80L, E188CC, E180F, E186F, EL39, GZ32, R219.

A COLOMBES

LE SPECIALISTE DES COMPOSANTS
DE LA B.F. AUX U.H.F.

QSA ELECTRONICS



3 rue du 8 mai 1945 — 92700 COLOMBES — 785.87.59

encore disponible: PROMOTION: TMS 1000 . . . . . 60,00 F

Composants pour: EOLICON, AUTO-CHARGEUR, REDUCTEUR DE BRUIT DNR., SQUELCH AUDIO UNIVERSEL, SYNTHETISEUR: COM, ALIM. SYNTHETISEUR, et AMPLIFICATEUR 70 cm.

MAGASIN OUVERT du mardi au samedi de 9h 30 à 12h 30 et de 14h à 19h.
et le lundi de 15h à 19h. VENTE PAR CORRESPONDANCE: NOUS CONSULTER.

Catalogue gratuit sur demande (envoyer une enveloppe timbrée à votre adresse).

Profitez d'ASN le discounter des composants

DIFFUSION ELECTRONIQUE S.A.
spécialiste du secteur industriel

ENFIN OUVERT A TOUS

CIRCUITS INTÉGRÉS T.T.L.

7400 N	1,75
7401 N	1,90
7402 N	1,90
7403 N	1,80
7404 N	2,20
7405 N	2,90
7406 N	4,00
7407 N	4,00
7408 N	2,90
7409 N	2,90
7410 N	2,50
7412 N	2,80
7413 N	5,00
7414 N	6,00
7416 N	3,50
7417 N	3,50
7420 N	2,50
7422 N	5,00
7423 N	5,00
7425 N	2,80
7426 N	2,80
7427 N	3,30
7428 N	3,20
7430 N	2,50
7432 N	3,50
7433 N	3,50
7437 N	3,50
7438 N	3,70
7440 N	2,50
7442 AN	5,40
7443 AN	9,00
7444 AN	9,60
7445 N	9,40
7446 AN	16,30
7447 AN	7,00
7448 N	10,40
7450 N	2,50
7451 N	2,50
7453 N	2,50
7454 N	2,20
7460 N	2,40
7470 N	4,70
7472 N	3,90
7473 N	3,40
7474 N	4,00
7475 N	4,90
7476 N	3,40
7480 N	8,10
7481 AN	12,10
7482 N	12,10
7483 AN	8,20
7484 AN	12,10
7485 N	9,60
7486 N	4,20
7489 AN	20,90
7490 AN	5,40
7491 AN	5,30
7492 AN	5,80
7493 AN	5,30
7494 N	7,90
7495 AN	8,80
7496 N	8,00
7497 N	8,00

74100 N	16,80
74107 N	4,70
74109 N	7,60
74110 N	6,60
74111 N	8,80
74116 N	12,10
74120 N	13,40
74121 N	3,80
74122 N	6,60
74123 N	6,90
74125 N	5,20
74126 N	6,00
74128 N	6,70
74132 N	7,40
74136 N	5,10
74141 N	7,90
74142 N	20,20
74143 N	4,20
74144 N	4,20
74145 N	9,00
74147 N	19,50
74148 N	13,30
74150 N	9,60
74151 AN	6,40
74153 N	7,30
74154 N	10,00
74155 N	7,30
74156 N	7,40
74157 N	7,40
74159 N	12,10
74160 N	10,00
74161 N	9,70
74162 N	8,40
74163 N	9,60
74164 N	9,90
74165 N	13,00
74166 N	13,20
74167 N	25,70
74170 N	24,40
74172 N	71,40
74173 N	10,50
74174 N	7,90
74175 N	7,90
74179 N	12,20
74180 N	6,70
74181 N	19,80
74182 N	8,42
74184 N	25,70
74185 AN	25,70
74190 N	9,60
74191 N	10,80
74192 N	10,80
74193 N	10,80
74194 N	10,80
74195 N	12,70
74196 N	12,00
74198 N	9,60
74221 N	12,00
74251 N	8,40
74279 N	6,50
74290 N	7,00
74367 AN	12,30

74 S 00 N	3,45
74 S 02 N	3,45
74 S 03 N	3,45
74 S 04 N	4,16
74 S 05 N	4,25
74 S 08 N	4,25
74 S 09 N	4,25
74 S 10 N	3,45
74 S 11 N	3,45
74 S 15 N	3,45
74 S 20 N	3,45
74 S 22 N	3,45
74 S 30 N	3,45
74 S 32 N	4,70
74 S 37 N	6,80
74 S 38 N	6,80
74 S 40 N	3,45
74 S 51 N	3,45
74 S 64 N	3,45
74 S 65 N	3,45
74 S 74 N	6,80
74 S 85 N	26,50
74 S 86 N	7,65
74 S 112 N	7,80
74 S 113 N	7,80
74 S 114 N	7,80
74 S 124 N	14,40
74 S 132 N	16,10
74 S 133 N	3,45
74 S 134 N	4,25
74 S 135 N	10,25
74 S 138 N	18,55
74 S 139 N	18,55
74 S 140 N	4,25
74 S 151 N	20,10
74 S 153 N	20,10
74 S 157 N	18,00
74 S 158 N	18,00
74 S 162 N	24,05
74 S 163 N	24,05
74 S 168 N	28,10
74 S 169 N	28,10
74 S 174 N	29,25
74 S 175 N	21,75
74 S 181 N	66,30
74 S 182 N	18,00
74 S 194 N	21,05
74 S 195 N	21,05
74 S 196 N	13,45
74 S 197 N	13,45
74 S 201 N	37,00
74 S 225 N	43,00
74 S 226 N	38,40
74 S 240 N	27,70
74 S 241 N	27,70
74 S 251 N	20,10
74 S 257 N	18,00
74 S 258 N	18,00
74 S 260 N	3,45
74 S 274 N	73,50
74 S 275 N	68,40
74 S 280 N	29,60

74 S 281 N	71,40
74 S 283 N	19,25
74 S 373 N	29,20
74 S 374 N	29,20
74 S 412 N	24,75
74 S 470 N	75,00
74 S 472 N	90,00
74 S 473 N	90,00
74 S 474 N	98,60
74 S 475 N	98,60

74 LS 00 N	1,75
74 LS 01 N	1,90
74 LS 02 N	1,90
74 LS 03 N	1,80
74 LS 04 N	2,20
74 LS 05 N	2,90
74 LS 08 N	2,90
74 LS 09 N	2,90
74 LS 10 N	2,50
74 LS 11 N	2,50
74 LS 12 N	2,80
74 LS 13 N	5,00
74 LS 14 N	6,00
74 LS 15 N	2,50
74 LS 20 N	2,50
74 LS 21 N	2,50
74 LS 22 N	5,00
74 LS 26 N	2,80
74 LS 27 N	3,30
74 LS 28 N	3,20
74 LS 30 N	2,50
74 LS 32 N	3,50
74 LS 33 N	3,50
74 LS 37 N	3,50
74 LS 38 N	3,70
74 LS 40 N	2,50
74 LS 42 N	5,40
74 LS 47 N	7,00
74 LS 48 N	10,40
74 LS 49 N	7,00
74 LS 51 N	2,50
74 LS 54 N	2,20
74 LS 55 N	2,50
74 LS 73 N	3,40
74 LS 74 N	4,00
74 LS 75 N	4,90
74 LS 76 AN	3,40
74 LS 83 AN	8,20
74 LS 85 N	9,60
74 LS 86 N	4,20
74 LS 90 N	5,40
74 LS 91 N	5,30
74 LS 92 N	5,80
74 LS 93 N	5,30
74 LS 95 BN	8,80
74 LS 96 N	8,00
74 LS 107 AN	4,70
74 LS 109 AN	7,60
74 LS 112 AN	7,60
74 LS 122 N	6,60

74 LS 123 N	6,90
74 LS 124 N	10,00
74 LS 125 N	5,20
74 LS 126 N	6,00
74 LS 132 N	7,40
74 LS 136 N	5,10
74 LS 137 N	10,40
74 LS 138 N	5,90
74 LS 139 N	7,50
74 LS 145 N	9,00
74 LS 147 N	19,50
74 LS 148 N	13,30
74 LS 151 N	6,40
74 LS 153 N	7,30
74 LS 155 N	7,30
74 LS 156 N	7,40
74 LS 157 N	7,40
74 LS 158 N	7,40
74 LS 160 N	10,00
74 LS 161 AN	9,70
74 LS 162 AN	8,40
74 LS 163 AN	9,60
74 LS 164 N	9,90
74 LS 165 N	13,00
74 LS 166 N	13,20
74 LS 168 N	17,00
74 LS 170 N	24,40
74 LS 173 AN	10,50
74 LS 174 N	7,90
74 LS 175 N	7,90
74 LS 181 N	19,80
74 LS 183 N	22,50
74 LS 190 N	9,60
74 LS 191 N	10,80
74 LS 192 N	10,80
74 LS 193	10,80
74 LS 194 AN	10,80
74 LS 195 AN	12,70
74 LS 196 N	12,00
74 LS 197 N	12,00
74 LS 221 N	12,00
74 LS 240 N	13,00
74 LS 241 N	9,00
74 LS 242 N	9,00
74 LS 243 N	13,10
74 LS 244 N	12,20
74 LS 245 N	14,30
74 LS 247 N	9,80
74 LS 251 N	5,50
74 LS 253 N	5,50
74 LS 257 AN	8,80
74 LS 259 N	21,00
74 LS 273 N	12,20
74 LS 279 N	4,50
74 LS 280 N	20,50
74 LS 290 N	10,50
74 LS 293 N	11,50
74 LS 295 N	10,00
74 LS 298 N	8,60
74 LS 299 N	22,80
74 LS 348 N	15,50
74 LS 353 N	11,50

74 LS 365 N	5,00
74 LS 366 N	5,00
74 LS 367 AN	8,00
74 LS 368 AN	5,00
74 LS 373 N	15,50
74 LS 374 N	15,50
74 LS 377 N	12,00
74 LS 390 N	12,00
74 LS 393 N	12,00
74 LS 640 N	18,50
74 LS 669 N	9,80
74 LS 670 N	19,50

Egalement en stock : série militaire 54...J, 54...LSJ, 54 S...J

TRANSISTORS

AC 125	4,00
AC 126	4,00
AC 127	4,00
AC 128	4,00
AC 132	3,90
AC 180	4,00
AC 181	5,00
AC 187	4,50
AC 187/1	5,00
AC 188	4,00
AC 188/1	5,00
AD 142	
AD 149	9,00
AD 161	6,00
AD 162	6,10
AF 117	16,00
AF 121	13,50
AF 125	4,80
AF 126	4,80
AF 127	4,80
AF 139	5,00
AU 107	21,00
ASY 27	.
ASY 80	.
ASZ 15	15,00
ASZ 18	15,00
BC 107 A	2,00
BC 108 A	2,00
BC 109 A	2,00
BC 114	2,80
BC 116	6,00
BC 140	6,00
BC 142	4,80
BC 143	5,40
BC 148 A	1,80
BC 149	1,80
BC 158 B	1,80
BC 159	3,00

BC 160	6,00
BC 170 A	2,80
BC 171 A	2,20
BC 171 B	2,20
BC 172 A	2,20
BC 173 B	2,20
BC 177 A	2,80
BC 177 B	2,80
BC 178	2,80
BC 179 A	2,80
BC 179 B	2,80
BC 182 B	2,20
BC 183 A	2,20
BC 184	3,00
BC 204 A	2,60
BC 204 B	2,60
BC 205 A	2,60
BC 205 B	2,60
BC 206 A	2,60
BC 206 B	2,60
BC 207 A	2,60
BC 207 B	2,60
BC 208 A	2,60
BC 208 B	2,60
BC 208 C	2,60
BC 209 B	2,60
BC 212 B	2,60
BC 237 A	2,60
BC 237 B	2,60
BC 238 A	1,80
BC 238 B	1,80
BC 238 C	1,80
BC 239 A	1,80
BC 239 B	1,80
BC 239 C	1,80
BC 251 A	1,80
BC 253 B	2,60
BC 307 A	1,80
BC 307 B	1,80
BC 308 A	1,80
BC 308 B	1,80
BC 308 C	1,80
BC 309 B	1,80
BC 309 C	1,80
BC 327-16	2,50
BC 327-25	2,50
BC 328-16	2,50
BC 328-25	2,50
BC 337	3,20
BC 337-25	3,20
BC 336-25	3,20
BC 408 B	2,10
BC 409 C	2,10
BC 486	3,40
BC 517	3,00
BC 547 B	2,00
BC 548 B	2,00
BC 557	2,00
BC 557 B	2,00
BD 135	4,50
BD 136	4,50
BD 137	5,00

BD 138	5,00
BD 139	5,20
BD 140	5,80
BD 162	12,00
BD 199	13,50
BD 203	11,50
BD 233	5,00
BD 234	5,50
BD 235	7,50
BD 236	7,20
BD 238	6,20
BD 375	6,50
BD 433	8,80
BD 434	8,80
BD 437	9,80
BD 438	10,80
BD 442	4,95
BD 529	3,95
BD 530	4,25
BD 675 A	5,45
BD 676	5,45
BD 677	5,45
BD 678	5,45
BD 679	5,45
BD 680	5,75
BD 682	5,75
BD 683	5,75
BD 684	5,75
BDX 16	15,60
BDX 71 T	5,75
BDX 18	17,65
BDY 56	17,60
BDY 57	18,25
BF 173	4,20
BF 174	4,20
BF 178	4,80
BF 255	3,30
BF 257	3,80
BF 258	4,50
BF 259	3,60
BF 457	3,50
BF 458	3,70
BF 459	8,00

MEMOIRES

2114	33
2147	67
2708	120
2716 Tri	70
2716 Mono	32
2732	120
2764	340
4116	33
4164	280

REGULATEURS DE TENSION + BOITIER TO 220 1A

MUA 7805 CKC	5 V	6,95
MUA 7806 CKC	6 V	7,35
MUA 7808 CKC	8 V	7,35
MUA 7812 CKC	12 V	7,35
MUA 7815 CKC	15 V	7,10
MUA 7818 CKC	18 V	7,10
MUA 7824 CKC	24 V	7,80
MUA 7905 CKC	5 V	6,70
MUA 7906 CKC	6 V	7,40
MUA 7908 CKC	8 V	6,70
MUA 7912 CKC	12 V	6,50
MUA 7915 CKC	15 V	6,70
MUA 7918 CKC	18 V	7,25
MUA 7924 CKC	24 V	6,80

DIODES ET PONTS REDRESSEURS

Zeners 400 MW	2,50
1 W	3,00
Redressement 1 A	
1 N 4002	0,70
1 N 4003	0,70
1 N 4004	0,80
1 N 4007	0,80
12 A 200 V	22,10
20 A 200 V	25,75
45 A 200 V	30,10
100 A 200 V	73,00
300 A 800 V	183,35
SKB B 80 C 3200/2200	10,70
SKB 25/06	31,50

SUPPORTS POUR CIRCUITS INTEGRES

8 Broches	1,40
14 Broches	1,50
16 Broches	1,60
18 Broches	1,90
20 Broches	2,20
24 Broches	2,80
28 Broches	3,60
40 Broches	4,50

RESISTANCES vitrifiées

3 watts	0,1 à 1 Ω	7,65
	1,1 à 10 Ω	5,30
	11 à 820 Ω	4,70
	910 à 2 KΩ	5,90
	2,2 à 5,6 KΩ	7,75
7 watts	0,1 à 0,13 Ω	10,85
	0,15 à 0,91 Ω	10,10
	1 à 15 Ω	7,40
	16 à 1 KΩ	5,95
	1,1 à 4,7 KΩ	6,10
	5,1 à 22 KΩ	6,50
	24 à 27 KΩ	10,85
10 watts	0,1 à 0,27 Ω	11,65
	0,33 à 1,3 Ω	12,90
	1,5 à 22 Ω	10,00
	24 à 1,5 KΩ	7,95
	1,6 à 4,7 KΩ	8,30
	5,1 à 33 KΩ	10,00
	36 à 68 KΩ	11,65
16 watts	0,1 à 0,43 Ω	17,00
	0,47 à 1,6 Ω	13,80
	1,8 à 33 Ω	10,80
	36 à 2,2 KΩ	8,80
	2,4 à 5,6 KΩ	9,20
	6,2 à 15 KΩ	9,50
	16 à 56 KΩ	13,50
	62 à 120 KΩ	16,35

RESISTANCES C.C.

1/4 w par	10 pièces	2,00
	par 100 pièces	12,00
	par 1000 pièces	60,00
quantité par valeur		
1/2 w par	10 pièces	3,00
	par 100 pièces	14,00
	par 1000 pièces	70,00
quantité par valeur		
1 w par	10 pièces	5,00
	par 100 pièces	36,00
	par 1000 pièces	240,00
2 w par	10 pièces	8,00
	par 100 pièces	60,00
	par 1000 pièces	450,00

Condensateurs N.P.

Céramiques	0,60
Polyester	
1 NF à 0,1 MF	1,00
0,22 MF à 0,68 MF	1,80
1 MF	3,20
2,2 MF	4,10

PRODUITS KF

F2 spécial contact S°	33,95
F2 spécial contact maxi	61,70
Electrofuge 200 vernis CI	79,70
Freon	33,45
Tressront	12,80
Sifosec	34,10
Compound Tube	34,65
Graisse silicone Tube	38,85
Mecaront	32,00
Perchlorure de fer litre	22,05
Perchlorure de fer 1/2 litre	14,95
Giviant 50	53,25

Réseau de RESISTANCES

7 résistances + 1 point commun	5,65
8 résistances + 1 point commun	5,90
9 résistances + 1 point commun	6,20
4 résistances séparées	5,60
5 résistances séparées	5,90

CIRCUITS INTEGRES C Mos

CD 4000	2,10
CD 4001	2,10
CD 4006	9,60
CD 4007	2,40
CD 4008	7,50
CD 4011	2,90
CD 4012	2,80
CD 4013	5,00
CD 4014	6,00
CD 4015	9,50
CD 4016	3,80
CD 4017	3,50
CD 4019	4,50
CD 4020	10,40
CD 4021	7,50
CD 4023	2,40
CD 4024	6,50
CD 4025	4,80
CD 4027	4,00
CD 4028	6,00
CD 4029	9,00
CD 4030	4,50
CD 4033	
CD 4035	
CD 4040	
CD 4044	
CD 4047	
CD 4049	
CD 4050	
CD 4060	
CD 4066	
CD 4069	
CD 4070	
CD 4071	
CD 4072	
CD 4073	
CD 4078	
CD 4093	
CD 4502	
CD 4514	
CD 4518	

TRANSISTORS TEXAS

TIP 29	5,30	TIP 137	14,90	2N 3773	43,00
TIP 29 A	5,50	TIP 140	17,00	2N 3819	3,60
TIP 29 B	6,00	TIP 141	18,70	2N 3823	15,90
TIP 29 C	6,91	TIP 142	21,50	2N 4036	6,90
TIP 30	5,55	TIP 145	17,85	2N 4037	7,80
TIP 30 A	5,85	TIP 146	19,60	2N 4221	10,70
TIP 30 B	6,25	TIP 147	22,55	2N 4347	35,40
TIP 30 C	7,25	TIP 150	15,10	2N 4400	3,40
TIP 31	5,90	TIP 151	16,45	2N 4411	5,50
TIP 31 A	6,20	TIP 152	19,15	2N 4871 A	10,70
TIP 31 B	6,65	TIP 160	40,50	2N 4903	25,80
TIP 31 C	7,65	TIP 161	45,40	2N 4918	10,30
TIP 32	6,20	TIP 162	52,60	2N 4920	13,50
TIP 32 A	6,50	TIP 2955	10,85	2N 4921	7,50
TIP 32 B	7,00	TIP 3055	9,10	2N 4923	9,35
TIP 32 C	8,05			2N 5060	4,40
TIP 33	8,75			2N 5293	5,50
TIP 33 A	9,20			2N 5320	7,30
TIP 33 B	9,90	2N 525	7,05	2N 5460	14,40
TIP 33 C	11,40	2N 526	7,35	2N 5639	7,20
TIP 34	9,30	2N 696	3,00	2N 6027	4,65
TIP 34 A	9,80	2N 697	4,50	2N 6100	9,20
TIP 34 B	10,50	2N 698	4,50		
TIP 34 C	12,10	2N 699	5,20		
TIP 35	16,55	2N 706	3,50		
TIP 35 A	17,40	2N 914	3,00		
TIP 35 B	18,70	2N 918	3,70		
TIP 35 C	21,50	2N 930	3,90		
TIP 36	17,45	2N 956	4,20		
TIP 36 A	18,35	2N 1303	24,30		
TIP 36 B	19,70	2N 1305	24,30		
TIP 36 C	22,70	2N 1613	3,50		
TIP 41	6,90	2N 1671 A	43,00		
TIP 41 A	7,30	2N 1893	4,20		
TIP 41 B	7,85	2N 1990	4,50		
TIP 41 C	9,00	2N 2026	28,80		
TIP 42	7,25	2N 2193 A	6,30		
TIP 42 A	7,65	2N 2218	3,50		
TIP 42 B	8,25	2N 2219	3,30		
TIP 42 C	9,50	2N 2219 A	3,40		
TIP 47	6,90	2N 2222	2,00		
TIP 48	7,30	2N 2222 A	2,10		
TIP 49	9,10	2N 2369 A	3,50		
TIP 50	10,15	2N 2484	3,50		
TIP 51	27,10	2N 2642	28,50		
TIP 52	31,50	2N 2646	6,50		
TIP 53	37,50	2N 2647	9,00		
TIP 54	40,25	2N 2714	2,80		
TIP 55 A	29,80	2N 2904	3,00		
TIP 56 A	34,65	2N 2904 A	3,20		
TIP 57 A	41,20	2N 2905	3,00		
TIP 58 A	44,25	2N 2905 A	3,20		
TIP 75	10,95	2N 2906	3,80		
TIP 75 A	11,75	2N 2906 A	3,90		
TIP 75 B	12,95	2N 2907	2,00		
TIP 110	6,70	2N 2907 A	2,20		
TIP 111	7,40	2N 2926	3,00		
TIP 112	8,50	2N 3019	6,30		
TIP 115	7,05	2N 3053	3,60		
TIP 116	7,77	2N 3054	9,50		
TIP 117	8,95	2N 3055	5,80		
TIP 120	8,00	2N 3108	4,50		
TIP 121	8,75	2N 3440	6,30		
TIP 122	10,00	2N 3441	38,40		
TIP 125	6,35	2N 3442	28,00		
TIP 126	9,20	2N 3467	8,20		
TIP 127	10,55	2N 3703	3,50		
TIP 130	11,25	2N 3704	3,60		
TIP 131	12,35	2N 3715	9,40		
TIP 132	14,20	2N 3725	7,20		
TIP 135	11,80	2N 3730	18,70		
TIP 136	13,00	2N 3771	26,40		

OPTO ELECTRONIQUE

TIL 32	4,60
TIL 78	3,70
TIL 81	14,00
TIL 99	14,00
TIL 107	61,90
TIL 111	8,90
TIL 112	8,20
TIL 113	12,15
TIL 114	10,35
TIL 117	12,50
TIL 138	25,30
TIL 139	25,30
TIL 209 A 03 ROUGE	1,25
TIL 212 3MM JAUNE	2,16
TIL 220 5MM ROUGE	1,45
TIL 224 5MM JAUNE	2,30
TIL 232 3MM VERTE	2,30
TIL 234 5MM VERTE	2,50
TIL 261	1,75
TIL 264	7,90
TIL 302	37,50
TIL 306	63,40
TIL 308	74,25
TIL 311	79,80
TIL 312	11,00
TIL 313	11,00
TIL 327	11,00
TIL 702	11,20
CLIPS POUR TIL 3MM	0,40
CLIPS POUR TIL 5MM	0,40

Potentiomètres

Multi-tours CI 3006P	6,80
1 tour CI VA05H	3,20
1 tour CI VA05V	3,20
10 tours châssis 534	75,00
Boutons compte tours	90,00

VICTOR LAMBDA

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

UNITE CENTRALE
- microprocesseur 8080 A.
- capacité 16 K octets, mémoire vive (RAM) 2 K octets, mémoire morte (ROM)

CLAVIER
- 53 touches alphanumériques et spéciales,
- 3 touches de commande cassette

PERIPHERIQUES
- cassette
  - 1 unité de cassette intégrée,
  - vitesse de transfert 1.500 bauds.
- 2 connecteurs pour contrôleurs à main.
- écran de visualisation
  - noir et blanc (30-cm),
  - couleur (33 cm ou 48 cm)

LANGAGES
- EDU-BASIC destiné à l'apprentissage du BASIC.
- BASIC niveau II en 12 K octets ; comprend 76 instructions, virgule flottante, etc.

AFFICHAGES
- en 8 couleurs avec écran couleur : noir, rouge, vert, jaune, bleu, magenta, cyan, blanc.
- caractères : 10 lignes de 17 caractères.
- graphique : 77 lignes de 112 points.

SONS
- notes de musique.
- 8 gammes d'effets sonores programmables (tir, sirènes, bip bip, cloche, etc.).

GARANTIE
- 6 mois, pièces et main d'œuvre

EXTENSIONS
- mémoire vive 32 K

OPTIONS
- contrôleurs à main (joysticks)

Unité Centrale "VICTOR" 16 K	3720,00
Contrôleurs à main	150,00
Mur de Brique	120,00
Colorimage	120,00
Régates	120,00
Chabyrinthe	120,00
Dog Fight	120,00
Cow Boy	120,00
Addition	120,00
Le pendu	120,00
Dé + Deux	120,00
Tic Tac Math	120,00
Chrono calcul	120,00
Volley Ball	120,00
Logicase	180,00
Ensemble Publi Infos	290,00
Envahisseurs	120,00
Vidéo Chess	120,00
Micro Chess	180,00
Conversation avec Victor	180,00
Music Maestro	180,00
Questions - Réponses	180,00
Back Gammon	180,00
Othello Reversi	180,00
Black Jack	180,00
Star track	180,00
Librairie Financière I	180,00
Librairie Financière II	240,00
Roi d'ordinatrie	180,00
Centrale d'annonce	240,00
Bombardement	240,00
Basic II	240,00
Moniteur	240,00
Ezedit	240,00
Glouton	120,00

Condensateurs chimiques

	10 V	16 V	25 V	40 V	63 V
1 MF					0,90
1,5 MF					0,90
2,2 MF					0,90
3,3 MF					0,90
4,7 MF					0,90
6,8 MF				0,90	0,90
10 MF				0,95	1,40
15 MF			0,90	1,10	1,15
22 MF		0,90	0,95	1,15	1,20
33 MF	0,90	0,95	1,20	1,25	1,60
47 MF	0,90	1,15	1,25	1,35	1,80
68 MF	1,10	1,25	1,25	1,55	2,00
100 MF	1,20	1,30	1,30	1,70	2,00
150 MF	1,30	1,30	1,70	1,70	2,00
220 MF	1,50	1,35	1,85	1,70	2,00
330 MF	1,80	1,60	2,20	3,00	4,50
470 MF	1,80	2,50	2,20	3,00	4,50
680 MF	2,10	2,30	2,20	4,60	7,20
1000 MF	3,00	3,00	3,60	4,60	7,20
1500 MF	3,80	4,50	6,00	9,00	11,00
2200 MF	4,80	4,50	6,00	9,00	11,00
3300 MF	5,45	7,20	11,00	13,00	20,00
4700 MF	6,95	7,20	15,00	13,00	

RESISTANCES SUR RADIATEUR

10 watts HSA 10	0,1 à 0,91 Ω	17,05
	1 à 9,1 Ω	15,00
	10 à 910 Ω	13,50
	1 à 4,7 KΩ	15,00
	5,1 à 15 KΩ	18,20
25 watts HSA 25	0,1 à 0,91 Ω	19,40
	1 à 9,1 Ω	16,00
	10 à 2 K	16,60
	2,2 K à 11 KΩ	17,05
	12 à 38 KΩ	20,00
50 watts HSA 50	0,1 à 0,91 Ω	25,28
	1 à 9,1 Ω	22,95
	10 à 91 Ω	17,65
	100 à 4,3 KΩ	18,20
	4,7 à 30 K	20,60
	33 à 86 K	24,70

TRANSFORMATEURS

4 VA CI 220	2 x 6 V	29
	2 x 9 V	29
	2 x 12 V	29
	2 x 15 V	29
	2 x 24 V	29
8 VA CI 220	2 x 6 V	38
	2 x 9 V	38
	2 x 12 V	38
	2 x 15 V	38
	2 x 24 V	38
32 VA étriers 220	2 x 6 V	46
	2 x 9 V	46
	2 x 12 V	46
	2 x 15 V	46
	2 x 24 V	46
50 VA étriers 220	2 x 6 V	98
	2 x 9 V	98
	2 x 12 V	98
	2 x 15 V	98
	2 x 24 V	98

Condensateurs Tantale "CTS 13"

	6,3V	10V	16V	20V	25V	35V	40V
0,1 MF							7,10
0,22 MF							7,10
0,33 MF							7,10
0,47 MF							7,10
0,68 MF							7,10
1 MF							7,10
1,5 MF				7,10			11,60
2,2 MF				7,10			11,60
3,3 MF			7,10				11,60
4,7 MF		7,10					11,60
6,8 MF	7,10						11,60
10 MF					11,60	35,95	35,95
15 MF				11,60			35,95
22 MF			11,60				35,95
33 MF		11,60			35,95		80,60
47 MF	11,60						80,60
68 MF			35,95		80,60		
100 MF		35,95		80,60			

Condensateurs Tantale "goutte"

	3V	6,3V	10V	16V	20V	25V	35V
0,1 MF							1,10
0,15 MF							1,10
0,22 MF							1,10
0,33 MF							1,10
0,47 MF							1,10
0,68 MF							1,10
1 MF							1,30
1,5 MF							1,60
2,2 MF				1,10		1,55	1,80
3,3 MF			1,10	1,30	1,80	1,80	2,10
4,7 MF		1,10	1,30	1,30		2,10	2,35
6,8 MF			1,55		1,30	2,40	2,65
10 MF			1,80	1,80		2,65	4,20
15 MF			2,10			4,20	18,40
22 MF		2,09	2,40	2,40			18,40
33 MF			2,65	2,65			
47 MF		1,40	4,20	4,20			35,40
100 MF	5,10						

Soudure

60/40 auto décapante 500 grs	
7/10	75,00
10/10	69,50
15/10	64,20
Pompes à dessouder	79,00
Fers à souder JBC	
15 W	63,00
30 W - 40 W	61,00
65 W	67,00

PAPST

réf. 4650	
220 V 50 Hz	
160 m³/h 45 L/S	138,75
réf. 8550	129,30
220 V / 50 Hz	
50 m³/h 14 L/S	
réf. 4112 12 VCC	488,00
4124 24 VCC	441,00
4148 48 VCC	517,00
160 m³/h 45 L/S	

FILTRE SECTEUR ANTIPARASITAGE

Réf.	PS620/3A	PS620/6A	PS620/10A	PS621/6A
Courant	3A	6A	10A	6A
Tension	250V A.C. 50-400Hz			
Capacité ± 20%	15nF (X) + 2x 2.2nF (y)			15nF (X)
Gamme de température	- 40 °C to + 70 °C			
Tension d'essai	2250V D.C. 2 sec across line to earth			

PS620/3A	84,00
PS620/6A	84,00
PS620/10A	93,00

BULGIN

Embases secteur P 58/110 5,50

Prise P 587 11,00

Porte Fusible 5 x 20 F 296 5,50 F

SUPPORTS D'AFFICHEURS DIGITAUX

D 886/2	66,00
D 886/3	77,00
D 886/4	77,00
D 886/6	104,00

Alimentation stabilisée

EPS 5/200 5 V 200 MA	120,00
EPS 6/100 6 V 100 MA	120,00
EPS 9/75 19 V 75 MA	140,00
EPS 12/100 12 V 100 MA	140,00

EGALEMENT EN STOCK

- Connecteur Quikie
- Barettes de connection
- Contacts PV
- Boitiers de connection
- Connecteurs de cartes
- Câbles plats

Supports AFFICHEURS 90°

14 810 90	12,00
16 810 90	15,00

FORCE INSERTION NULLE

24 516 10	30,00
28 516 10	36,00
40 516 10	48,00
64 516 10	96,00

ARIES

Plate forme composants

8 600 11	6,60
14 600 11	7,50
16 600 11	8,10
24 600 11	13,20

Supports preprogrammes

8 675 190	4,20
14 675 190	5,30
16 675 190	6,20

Tous nos prix sont indiqués **T.T.C.**
Vente par correspondance : minimum de commande **200 F** + frais de port **25 F.**

Mode de règlement :
A la commande : par chèque ou mandat lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg **25 F** ; 5 kg **35 F** au-dessus port dû par S.N.C.F.
Contre remboursement : ajouter **12 F** et joindre un acompte de 30 %. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg **30 F** ; 5 kg **40 F** au-dessus port dû par S.N.C.F.
Notre conseil : pour éviter les frais de contre remboursement réglez vos commandes intégralement y compris les frais de port.
Ristourne supplémentaire pour **500 F** d'achat **5 %** ; pour **1 000 F** d'achat **10 %**.

CATALOGUE GRATUIT SUR DEMANDE

ASN diffusion électronique S.A.
Z.I. " La Haie Griselle " BOISSY ST LEGER B.P. 48
94470 BOISSY ST LEGER Tél. : (1) 599 22 22 Poste 421
Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE
Tél. : (91) 47 41 22 poste 421

Pour ces deux adresses : VENTE au comptoir de 9 H à 18 H sans interruption tous les jours sauf le dimanche et le lundi matin. Le samedi ouvert de 9 H à 13 H

ek3

ASN diffusion ÉLECTRONIQUE S.A.
ASN diffusion électronique S.A.
Z.I. " La Haie Griselle " BOISSY ST LEGER B.P. 48
94470 BOISSY ST LEGER Tél. : (1) 599 22 22 Poste 421
Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE
Tél. : (91) 47 41 22 poste 421

COMPETENCE TECHNIQUE ET CONTACT DIRECT AVEC LES FOURNISSEURS

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE
— PAIEMENT A LA COMMANDE : Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. FRANCO à partir de 500 F.
— CONTRE-REMBOURSEMENT : Frais d'emballage et de port en sus.

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 01/03/82

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 et le transformateur d'alimentation si mentionnés.

FORMANT

. Synthétiseur modulaire en kit. Nos kits comprennent: EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc. . . ., suivant la liste ELEKTOR.

— VCO (9723-1)	520.00
— VCF (9724-1)	240.00
— Interface clavier (9721-1)	179.00
— ADSR (9725)	160.00
— DUAL-VCA (9726)	220.00
— LFO (9727)	210.00
— NOISE (9728)	155.00
— COM (9729)	150.00
— ALIM (9721-3)	375.00
— Récepteur d'interface (9721-2)	40.00
— Circuit de clavier (9721-4) avec 100 Ω/1%	25.00

KIT COMPLET "FORMANT" avec 3 x VCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER-ALLEN 3 octaves avec contacts, 1 x 9721-2 + 3 x 9721-4 . . . . . **3800.00**

EN OPTION: — RFM (9951) . **290.00**
— 24 dB VCF (9953) **369.00**

PIANO ELEKTOR

PIANO ÉLECTRONIQUE
de classe professionnelle
(décrit dans l'ELEKTOR n° 3)

Générateur de notes (9915)	350.00
Filtres + Préampli (9981)	390.00
— Circuit 1 octave (9914)	300.00
— Alimentation (9979)	200.00

KIT COMPLET "PIANO" comprenant :
1 x 9915 + 1 x 9981 + 5 x 9914 + 1 x 9979 et clavier 5 octaves professionnel KIMBER-ALLEN avec contacts dorés **3300.00**

NOUVEAUTÉ !

SYNTHÉTISEUR A CIRCUITS INTÉGRÉS CURTIS

— COMPACT, PORTABLE, FACILE A UTILISER ET EXTENSIBLE.
— POLYPHONIQUE ET PROGRAMMABLE !!!

Déjà parus : KITS SYNTHÉTISEUR CURTIS

82027 : VCO (CEM 3340)	avec connecteur	345.00
82031 : VCF + VCA (CEM 3320)	avec connecteur	260.00
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310)	avec connecteur	319.00
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY	avec connecteur	153.00

CLAVIER CONSEILLÉ : KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1 *(voir ci-contre).*

LE VOCODEUR d'ELEKTOR

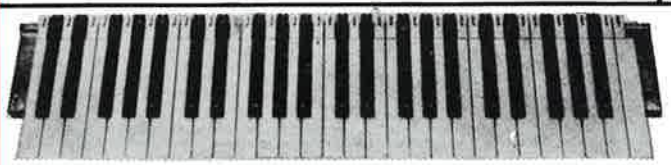
(ELEKTOR n° 20 et 21)

Premier "Vocodeur" 10 voies en kit, complet.
Très utilisé par les animateurs de radio, il permet tous les trucages de la voix ou de tout autre signal de modulation, pour un prix sans concurrence.
LE KIT "VOCODEUR" COMPLET 1860.00
(sans coffret) comprenant:
1 x 80068-1
1 x 80068-2
10 x 80068-3
1 x 80068-4
1 x 80068-5
suivant la liste ELEKTOR.
(Livré avec le numéro d'ELEKTOR correspondant).

EXTENSIONS:
— 81027 - 1 + 2 : Détecteur de sons voisés - dévoisés nous consulter.
— 81071 : Générateur de bruit nous consulter.

KITS "LE SON"

9398/99 PRECO 220 F	
9874 ELEKTORNADO 2x50W avec radiateurs	235.00
9832 Équaliseur graphiq. 1 voie	200.00
9932 Analyseur audio	210.00
9395 Compres.dynam.	180.00
9407 Phasing et Vibrato	290.00
ÉQUALISEUR paramétrique :	
9897-1 Cellule filtrage	95.00
9897-2 Correct.Baxendall	90.00



vue de dessous

CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqués OR", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.
LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SÉCURITÉ ET SONT RECOMMANDÉS PAR ELEKTOR.
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

CLAVIERS NUS

- 3 octaves (37 notes)	440.00
- 4 octaves (49 notes)	545.00
- 5 octaves (61 notes)	670.00

BLOCS DE CONTACTS K.A.

- 1 inverseur (piano)	6.60
- 2 contacts "Travail" (Formant)	7.60

REVENDEURS : Nous consulter.

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves	700.00 FRANCO
Clavier "PIANO" 5 octaves	1050.00 FRANCO