

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



CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE T.T.L.

SN 7400	2.50	SN 7437	3.20	SN 7490	4.50	EN 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 7493	5.50	SN 74155	5.90	SN 74196	10.40
SN 7404	2.80	SN 7443	7.80	SN 7494	8.40	SN 74158	6.80	SN 74198	14.50
SN 7404 C04	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	16.90	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	5.80	SN 74 LS 244	13.20
SN 7409	2.90	SN 7451	2.80	SN 74121	4.10	SN 74165	5.10	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 LS 124	27.90	SN 74172	75.00	SN 74 LS 266	6.00
SN 7414	4.80	SN 7472	3.20	SN 74125	4.80	SN 74173	10.50	SN 74 LS 265	24.30
SN 7417	3.00	SN 7473	3.90	SN 74126	4.90	SN 74174	7.90	SN 74 LS 274	22.50
SN 7420	3.20	SN 7474	4.20	SN 74128	9.60	SN 74175	7.90	SN 74 LS 373	13.90
SN 74 LS 22	5.00	SN 74 LS 74	5.80	SN 74132	6.20	SN 74 LS 175	19.90	SN 74 LS 374	14.20
SN 74 LS 23	5.00	SN 74 LS 75	4.20	SN 74136	4.10	SN 74176	10.35	SN 74 LS 378	8.90
SN 7425	3.30	SN 7476	4.20	SN 74138	6.90	SN 74179	7.50	SN 74 LS 390	16.90
SN 74 LS 26	6.70	SN 7481	14.80	SN 74139	8.50	SN 74181	19.80	SN 74 LS 392	14.20
SN 7427	3.20	SN 7483	7.30	SN 74145	11.50	SN 74182	1.90	SN 75136	30.25
SN 7428	3.80	SN 7485	9.50	SN 74148	17.50	SN 74188	33.50	SN 75137	13.80
SN 7430	2.40	SN 7486	3.20	SN 74148	9.50	SN 74191	9.70	SN 75141	6.90
SN 7432	2.90	SN 7489	28.50	SN 74150	12.50	SN 74192	11.40	SN 75145	8.50
SN 74 S32	7.50								

CIRCUITS INTEGRES TECHNOLOGIE C.MOS

CO 4000	3.00	CO 4011	3.00	CO 4020	10.40	CO 4030	4.80	CO 4038	6.60	CO 4058	9.80	CO 4081	3.60	CO 4516	7.40
CO 4001	3.20	CO 4012	2.80	CO 4023	3.20	CO 4035	12.00	CO 4049	5.80	CO 4069	3.70	CO 4082	3.60	CO 4520	10.50
CO 4002	3.20	CO 4013	5.15	CO 4024	5.50	CO 4036	39.00	CO 4054	5.80	CO 4070	3.80	CO 4083	6.50	CO 4526	12.00
CO 4006	9.60	CO 4015	9.50	CO 4025	2.90	CO 4040	9.90	CO 4051	9.60	CO 4071	3.60	CO 4084	5.50	CO 4536	12.00
CO 4007	3.20	CO 4016	4.80	CO 4026	23.70	CO 4042	9.60	CO 4052	9.60	CO 4072	3.60	CO 4085	2.80	CO 4538	16.80
CO 4008	9.50	CO 4017	8.28	CO 4027	7.20	CO 4044	10.20	CO 4053	9.60	CO 4073	3.80	CO 4510	9.90	CO 4539	14.50
CO 4009	6.50	CO 4018	7.28	CO 4028	7.80	CO 4046	10.50	CO 4060	14.20	CO 4075	3.80	CO 4511	9.90	CO 4551	42.20
CO 4010	6.80	CO 4019	5.50	CO 4029	8.80	CO 4047	10.50	CO 4066	5.80	CO 4078	3.80	CO 4512	10.60	CO 4565	11.50

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES DIVERS

DFD 14	53.60	TBA 221	11.00	LM 340 T15	10.45	TAA 550	5.90	TCA 740	28.80	TDA 1037	19.00	TDA 2003	17.00	TCA 1500	28.25
SD 41 P	19.20	ESM 231	34.00	LM 340 T24	10.45	LM 555	3.80	LM 741 N8	3.80	TDA 1042	32.40	UNA 2003	14.50	MM 5314	99.00
SO 42 P	20.60	TRA 231	12.00	LM 348	12.80	NE 556	11.50	LM 747	7.50	TAA 1054	37.00	YDA 2004	45.00	MM 5316	98.00
LH 0042	54.60	TBA 240	23.80	LM 349	14.00	LM 561	52.95	LM 748	5.60	SAA 1058	11.00	YDA 2026	26.20	MM 5318	95.00
TL 071	9.00	LM 301	6.20	LF 351	7.40	LM 565	14.50	TCA 750	27.80	SAA 1063	165.80	YD 2206	43.80	NE 5596	8.40
TL 081	6.35	LM 305	11.30	LF 356	11.00	LM 566	24.40	UA 753	19.20	TMS 1172	98.00	YR 2208	39.60	ICM 7208	36.50
TL 082	10.45	LM 307	10.70	LM 358	7.90	LM 567	12.90	UA 754	19.60	YD 1200	36.40	XP 2240	27.50	ICM 7209	45.30
TL 084	19.50	LM 308	13.00	LM 360	43.20	TBA 570	14.40	TCA 760	20.90	YD 1310	241.00	YSC 2012	24.00	ICM 7217	138.00
LD 110	101.00	LM 309 K	20.40	LM 377	23.80	NE 570	52.80	LM 761	19.80	YD 1320	245.50	LM 2907 N6	22.50	MC 7915	12.40
LD 111	114.00	LM 310	25.50	LM 380	13.60	SAR 0600	36.00	TAA 790	37.00	ESM 1200	22.40	LM 2907 N14	22.50	MC 7916	12.40
LD 114	142.00	TAA 310	19.80	LM 381	17.80	TAA 611	11.50	TBA 790	31.10	MC 1400	30.00	LM 2917 N8	22.30	MC 7912	12.40
LD 120	95.00	LM 311	7.80	LM 382	16.90	TAA 621	16.80	TBA 800	12.00	MC 1406	15.60	LM 2917 N14	23.50	MC 7915	14.50
L 120	19.50	LM 317 T	15.50	LM 386	12.50	TBA 641	14.40	TBA 810	12.00	MC 1458	4.20	CA 3060	28.60	MM 8002	39.50
LD 121	104.00	LM 317 K	35.80	LM 387	11.90	TBA 651	16.20	TBA 820	8.50	YR 1488	12.30	ICL 8036	52.50	UA 3590	99.40
L 144	72.00	LM 318	23.56	LM 389	12.95	TAA 661	15.60	TCA 830 S	10.80	YR 1489	12.30	MC 3301	8.50	UA 9368	24.20
TCA 160	25.30	LM 320 H2	8.75	LM 391	13.00	LM 709	7.40	TDA 860	28.80	YR 1554	192.00	MC 3302	8.40	UA 3590	99.40
UAA 170	16.20	LM 323	54.00	TBA 406	18.00	LM 710	6.10	TCA 841	17.30	YR 1568	102.80	TMS 3874	40.00	LM 13601	25.00
UAA 180	18.80	LM 324	7.20	TCA 120	23.50	TBA 720	22.80	TCA 860	45.80	MC 1580	60.80	LM 3900	8.50	AY-3-8500	54.00
SFC 200	46.20	LM 339	7.20	TCA 440	23.70	LM 720	24.40	TBA 950	22.50	MC 1733	17.50	LM 3909	9.50	AY-3-5600	179.00
L 200	26.40	LM 340 LS	9.40	CO 512	91.20	LM 725	7.50	TMS 1016	78.50	MC 1800	23.80	LM 3915	37.20	76477	37.50
DS 201	54.20	LM 346 TE	9.90	NE 529	28.30	LM 725	33.20	TDA 1016	12.80	LM 1877	40.80	MA 4024	45.50		
LM 204	61.40	LM 340 T12	10.45	NE 542	28.60	TBA 730	38.80	SAA 1024	158.60	TDA 2002	15.80	MC 4041	36.00		

TRANSISTORS DIVERS SERIES

2N 708	3.80	2N 2704	3.60	AC 127 K	7.70	BC 108 B	2.75	BC 208	3.40	BD 131	4.65	BF 259	5.50	MJE 2955	14.00
2N 917	7.90	2N 3713	34.00	AC 128 K	4.60	BC 109	2.90	BC 208 A	3.40	BD 131	4.65	BF 307	7.50	MJE 3055	12.00
2N 918	5.65	2N 3741	18.00	AC 128 K	5.20	BC 109 B	2.90	BC 208 B	3.40	BD 135	4.80	BCW 05	3.00	MPSA 05	3.20
2N 930	3.90	2N 3771	26.40	AG 132	3.80	BC 109 C	2.90	BC 208 C	3.40	BD 136	3.90	BCW 90 B	3.40	MPSA 06	4.20
2N 1307	24.30	2N 3819	3.60	AC 142	4.50	BC 114	2.95	BC 209	2.80	BD 140	4.80	BCW 93 B	3.40	MPSA 13	3.20
2N 1420	3.95	2N 3823	15.90	AC 160	4.00	BC 115	3.90	BC 209 B	4.10	BD 157	14.40	BCW 95 B	3.40	MPSA 55	3.20
2N 1613	3.40	2N 3906	3.40	AC 181	4.50	BC 141	5.30	BC 209 C	4.10	BD 233	5.00	BCW 96 B	3.40	MPSA 56	3.20
2N 1711	3.80	2N 4036	16.90	AG 183	3.90	BC 142	4.80	BC 211 A	5.20	BD 234	5.50	BCW 95 B	3.40	MPSA 30	3.90
2N 1889	4.80	2N 4093	195.90	AG 184	3.90	BC 143	5.40	BC 212	3.50	BD 236	5.50	BCW 96 B	3.40	MPSU 01	6.20
2N 1890	4.50	2N 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	MPSU 03	7.10
2N 1893	4.80	2N 4400	3.40	AC 187 K	4.20	BC 146	1.50	BC 238 A	1.80	BD 238	6.20			MPSU 06	8.35
2N 2216	6.10	2N 4402	3.50	AC 188 K	3.20	BC 146 A	1.80	BC 238 B	1.80	BD 241	7.50	BD 259	7.50	MPSU 06	8.10
2N 2219	3.70	2N 4436	13.50	AC 188 X	4.20	BC 148 B	1.80	BC 238 C	1.80	BD 266	9.80	BUX 25	223.40	MPSU 404	3.10
2N 2222	2.20	2N 4920	13.50			BC 148 S48	3.10	BC 251 B	2.60	BD 301	13.95	TIP 30	7.40	MCA 7	41.00
2N 2368	4.05	2N 4923	9.35	AD 149	6.90	BC 149	1.80	BC 257 B	3.40	BD 302	12.80	TIP 31	6.00	MCA 81	19.80
2N 2369	4.10	2N 4951	11.30	AD 161	5.00	BC 149 B	2.20	BC 281 A	7.40	BD 305	6.50	TIP 32	7.00	E 204	5.20
2N 2646	5.50	2N 4951	11.30	AD 162	6.10	BC 152	2.20	BC 301	5.90	BD 306	6.50	TIP 34	9.50	E 507	10.80
2N 2647	16.80	2N 5296	3.70	AD 162	6.10	BC 153	2.20	BC 149 C/549C	6.90	BD 306	6.50	TIP 34 A	9.50	MSS 1000	2.90
2N 2890	31.40	2N 5086	4.65	AD 162	6.10	BC 155/557	2.60	BC 303	3.80	BF 108	6.50	TIP 34 B	9.50	161 T 2	118.80
2N 2894	6.40	2N 5298	10.20	AF XXX		BC 158	3.00	BC 308 A	2.50	BF 167	3.90	B 106 D	11.90	161 T 2	118.80
2N 2904	3.80	2N 5635	34.00	AF 109	7.85	BC 171 B	3.40	BC 308 B	2.70	BF 173	3.90	MJ 900	15.00	164 T 2	27.00
2N 2905	3.60	2N 5856	4.20	AF 114	10.80	BC 172 B	3.50	BC 317	2.60	BF 178	5.10	MJ 901	19.50	3 N 164	11.45
2N 2906	4.70	2N 5886	39.60	AF 124	8.70	BC 177 A	3.30	BC 317 B	2.60	BF 179 B	7.20	MJ 1000	17.00	CR 200	25.50
2N 2907	3.75	2N 6027	4.65	AF 125	4.80	BC 177									

selektor	3-19
CX, la suavité du compresseur-expandeur 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. Schaefer	
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)!	
chronoprocasseur modifié	3-58
Le titre exact de l'article est: "chronoprocasseur universel utilisé en programmeur 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
Eprogrammeur; moulin à paroles; interface du Junior Computer; générateur de fonctions	
effaceur d'EPROM	3-63
sqelch 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 zélé	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

sommaire
 Sommaire
 SOMMAI
 SOMM
 SOM
 SO



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 gén. 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 Fréquence-mètre 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,-
		Gate dip	152,- 20,-
No 16	79514	Ordinateur pour jeux TV avec alim.	1443,- le jeu: 310,50
No 17	79073	TOP-AMP version avec OM 961	241,- 17,-
No 19	80023b	TOP-PRE AMP avec transfo	384,- 47,-
	80031	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	Display 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	96,- 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	Programmeur 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,- 21,50
	80514	Alimentation de précision	515,- 88,-
	81002	Division avec transfo et relais	381,- 26,-
No 31	81049	Chargeur d'accus Nicad avec transfo	114,- 21,50
No 32	81072	Phonomètre avec micro et galva	108,-
	81012	Matrice de lumières avec transfo, EPROM programmée	443,- 103,50
	81068	Mini table de mixage avec transfo	259,- 126,50
No 33	81105/1/2	Voltmètre avec transfo	217,- le jeu: 53,50
	81101/1/2	Programmeur	181,- le jeu: 54,-
No 34	81110	Détecteur de présence avec H.P., relais et transfo	123,- 28,-
	81117 1/2	High Com	
	9860	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 transfo	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 DOL	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 codées	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	88,- 19,-
	81150	Générateur de test avec transfo	108,- 18,50
	81170	1-2 Chronoprocasseur 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 +	FMN + VMN avec transfo	
	81105-1	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	Programmeur d'EPROM (non fourni)	26,- 17,50
	82026	Fréquence-mètre 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	Programmeur d'EPROM (non fourni) avec connecteurs	273,- 55,50
	82039 1	Boucle d'écoute Emer avec transfo.	81,- 14,-
	82039 2	Boucle d'écoute Récept.	114,- 21,50
	82040	Capacimètre pour fréquence-mètre	100,- 24,-
	82046	Gong avec transfo et HP	124,- 19,-
	82041	Loupe pour fréquence-mètre	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 fréquence-mètre 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,- *

● * * * * * ●

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

TRANSISTORS			BC238			BC559			BF179			BFY34			TIP625			2N2219			2N5548		
AC125	3,-	BC108	1,90	BC239	1,80	BC560B	2,50	BF180	5,50	BFY90	10,-	TIP2955	9,-	2N2222	3,-	2N5672	15,-	2N2219	3,-	2N5548	6,-		
AC126	3,-	BC109	2,-	BC261	2,-	BC639	3,-	BF185	2,10	BS170	10,-	TIP3055	8,-	2N2369	3,-	2N5944	107,-	TIP625	15,-	2N5672	15,-		
AC127	3,-	BC140	3,50	BC307	2,-	BD131	7,-	BF199	1,85	BU208	15,-	TIS43	7,50	2N2484	2,-	2N5946	182,-	U2178	12,-	2N5946	182,-		
AC128	3,-	BC141	4,-	BC308	2,-	BD135	3,25	BF200	5,50	E300/J300	5,-	U2178	12,-	2N2646	TIS43	3N201	6,-	U309	10,-	3N201	6,-		
AC132	3,50	BC143	5,-	BC321	2,-	BD136	3,25	BF224	1,60	FT2955	7,50	U309	10,-	2N2904	2,20	3N204	12,-	U310	22,-	3N204	12,-		
AC187K	3,70	BC160	3,50	BC327	2,50	BD137	3,45	BF245	3,35	FT3055	7,50	U310	22,-	2N2905	3,-	40673 = 3N204	12,-	2N706	4,-	40673 = 3N204	12,-		
AC187/188K	6,70	BC161	4,-	BC347	1,50	BD138	4,-	BF246	6,25	J310	10,-	2N706	4,-	2N2907	3,-	40841 = 3N201	12,-	2N708	3,-	40841 = 3N201	12,-		
AC188K	3,70	BC162	4,-	BC408	2,-	BD139	4,-	BF256	6,00	MJE802	33,-	2N708	3,-	2N3053	3,50			2N709	7,-				
AD149	9,10	BC172	1,50	BC516	3,45	BD140	4,-	BF323	3,50	MJE102	5,-	2N709	7,-	2N3054	6,80			2N814	4,-				
AD161	4,85	BC178	1,50	BC517	3,-	BD232	6,-	BF324	3,50	TIP29	4,50	2N814	4,-	2N3055	8,50			2N830	2,-				
AD162	4,40	BC179	2,-	BC546	3,-	BD241	6,10	BF451	4,50	TIP32	6,-	2N830	2,-	2N3111	2,50			TIP35	15,-				
AF125	5,-	BC182	2,-	BC547	1,-	BD242	6,60	BF494	2,20	TIP35	15,-	2N1302	4,-	2N3853	3,-			TIP36	16,-				
AF126	3,25	BC183	2,-	BC548	1,-	BD435	5,-	BF900	6,-	TIP41	6,-	2N1613	3,-	2N3866	7,50			TIP42	7,-				
AF127	5,-	BC184	2,-	BC549	1,30	BD436	5,-	BF905	8,-	TIP42	7,-	2N1889	2,50	2N4427	10,50			TIP620	15,-				
AF139	5,10	BC192	2,20	BC550	1,30	BDX18	15,-	BF990	25,-	TIP122	12,-	2N1893	3,50	2N5179	12,-								
AF239	5,20	BC213	2,50	BC556	1,40	BF167	3,90	BF991	26,-														
BC107	2,-	BC237	1,50	BC557	1,-	BF173	3,15	BF992	30,-														
				BC558	1,-	BF178	4,-	BFX89	8,50														

C-MOS			4016			4017			4018			4019			4020			4021			4022			4023		
4000	2,20	4012	2,20	4016	5,40	4017	9,80	4018	8,40	4019	4,80	4020	8,20	4021	4,08	4022	13,20	4023	4,077	4507	2,40	4558	8,-			
4001	2,20	4013	3,40	4018	9,60	4022	9,80	4020	4,80	4043	8,20	4088	8,-	4081	6,-	4083	6,-	4088	2,20	4508	12,-	4566	16,-			
4010	6,-	4014	9,60	4020	11,80	4028	9,40	4046	11,80	4048	8,20	4088	2,20	4083	6,-	4511	9,-	4514	25,10			40106	12,-			
4011	2,20	4015	8,40	4021	9,80	4034	9,80	4049	3,90	4050	3,90	4088	2,20	4088	9,-	4514	25,10	4518	11,80							
				4022	9,80	4035	11,80	4051	11,80	4051	11,80	4071	1,20	4502	8,40	4528	7,-	4528	10,60							
				4023	2,20	4040	11,80	4053	11,80	4072	4,08	4072	2,20	4503	7,-											

- 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 tantals 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 ditto : 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,- pour 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,- 8,- 2 x 12 br : 8,- 12,- 2 x 14 br : 10,- 15,- 2 x 20 br : 12,- 18,-
- Potentiomètres ajustables Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce Pot ajustable multitours Hélim trim : 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 ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60 ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60 LEDs plates, rouge ou vert, pièce 2,50 Clips pour LEDs: ø 3 mm, 0,50 ø 5 mm, 0,50
- Photo PIN diode BPW34 : 15,-
- Photorésistances LDR Miniature : 7,50 Genre LDR03 : 12,-
- Photodiode infrarouge OAP12 : 31,-
- Ponds 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,- 8Y164 : 6,-
- Optocoupleur TIL111/MCT2/ICT260 : 10,- 6N136 : 37,- ICT600 double : 15,- CNY47A : 14,- MCS2400 : 18,- FPT100 : 10,- MTC81 : 14,-
- Afficheurs 7756 : 12,- 7760 : 12,- 7760 : 23,- 7414 : 113,- 7730/TIL312/DL707 : 12,- FND557 : 16,50 FM777 : 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 (notical) Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble : 15,-
- Divers Transducteur PXE : 25,- Micro électret : 25,- Connecteur DIN41612 : 66,- 64 broches le jeu M + F : 26,- Connecteur DIN41617 : 31 broches le jeu M + F : 26,- Connecteur 21 contacts : 18,- Humidité : 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 : 4,- BLR3107N = 2 x BL30HA : 7,- BBR3132 : 60,- Digestit : 13,- Digestit avec LED : 17,- Tore T50-6 ou T50-12 : 7,50 CTN 10 kohms 25°C : 15,- Tore antiparasitage triac Mandrin Kashke : 10,- HP 8 / 25 ou 50 ohms ø 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 ELEKTRIMINAL 9966 : 55,- MM5204Q jeu de trois prog EBUG 9851/9863 : 396,- MM5204Q interface cassette ordinateur 80050 : 132,- 2708 Disco 81012 : 80,- 2708 Junior Computer 80089-1 : 80,- 2718 Interface cassette ordinateur 80112 : 130,- 2 x 2716 - 1 x 82523 interface du J.C. jeu de 3 circuits : 320,- INS295NS selon NS79075 : 644,- INS295E selon ELEKTOR : 644,- 2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124 : 260,- 2716 pour chrono 81170 : 130,-

Type		N		LS		Type		N		LS		Type		N		LS		Type		N		LS	
7400	1,80	7416	3,-	7451	1,80	7491	5,30	74132	7,20	7440	7,40	74155	6,60	74188	18,-	74245	12,-	74156	7,20	74189	9,60	74247	8,40
7401	1,80	7420	1,80	7454	2,20	7492	4,80	74136	5,30	7440	7,40	74157	7,20	74190	9,60	74248	9,60	74158	7,20	74191	9,60	74249	7,20
7402	1,80	7421	2,70	7456	2,20	7493	4,80	74138	8,-	7441	7,40	74159	8,40	74192	8,-	74250	9,60	74160	8,40	74193	8,-	74251	9,60
7403	1,80	7426	2,60	7472	2,80	7495	8,-	74139	8,-	7442	7,40	74161	9,60	74194	8,-	74252	9,60	74162	8,40	74195	8,-	74253	9,60
7404	2,20	7427	3,30	7473	3,40	7496	8,-	74141	7,90	7443	7,40	74163	8,40	74196	9,60	74254	9,60	74164	8,40	74197	7,20	74255	9,60
7405	2,20	7430	1,80	7474	3,40	74109	2,-	74142	24,-	7444	7,40	74165	8,40	74198	9,60	74256	9,60	74166	8,40	74199	9,60	74257	9,60
7406	3,30	7432	3,50	7475	5,10	74113	4,20	74143	24,-	7445	7,40	74167	8,40	74200	11,-	74258	9,60	74168	8,40	74201	9,60	74259	9,60
7407	3,30	7437	1,80	7476	3,40	74119	23,-	74144	24,-	7446	7,40	74169	8,40	74202	11,-	74260	9,60	74170	8,40	74203	9,60	74261	9,60
7408	2,20	7440	1,80	7483	7,20	74120	10,80	74145	9,-	7447	7,40	74171	9,60	74204	11,-	74262	9,60	74172	9,60	74205	9,60	74263	9,60
7410	1,80	7442	5,40	7485	8,40	74121	3,80	74146	9,-	7448	7,40	74173	13,20	74206	11,-	74264	9,60	74174	9,60	74207	9,60	74265	9,60
7411	2,70	7445	8,40	7486	3,60	74122	3,85	74147	9,-	7449	7,40	74174	9,60	74207	11,-	74266	9,60	74175	8,40	74208	9,60	74267	9,60
7413	4,20	7447	7,20	7489	20,90	74123	4,50	74148	13,20	7450	7,40	74175	8,40	74208	11,-	74268	9,60	74176	8,40	74209	9,60	74269	9,60
7414	5,-	7450	1,80	7490	4,20	74125	5,-	74149	10,-	7451	6,05	74177	9,60	74209	11,-	74270	9,60	74178	8,40	74210	9,60	74271	9,60

C. I. SPECIAUX			LM301			MM74C92B			RC4136			TCA910			UAA170			79HG		
AY3-1015	66,-	CEM330	154,-	LM305	15,-	MM72101	30,-	RC4151	20,-	TCA940	13,-	UAA180	18,-	95H90	80,-					
AY3-1270	112,-	DM81 LS95	18,-	LM308	8,-	MM2102	14,-	RC0-32513	96,-	TCA4500	26,-	ULN2003	16,-	11C90	120,-					
AY3-1350	80,-	DM81 LS97	18,-	LM309K	15,-	MM2112	37,-	SAB300	29,-	TD41024	22,-	WD55	202,-	2616						
AY3-8910	89,-	DS8629	52,-	LM311	7,50	MM2114	40,-	SN76477	37,-	TD41034N	32,-	XR2203	16,-	2621						
AY5-1013	57,-	ESM231	30,-	LM317K	35,-	MM2708	60,-	SFF96364	130,-	TD41045	7,50	XR2206	40,-	2621 TV	520,-					
AY5-2376	120,-	FCM7004	63,-	LM323K	76,-	MM2716	80,-	SO42P	14,-	TD41046	28,-	XR2207	45,-	2650						
CA3060	24,-	HM61 16LP	180,-	LM324	8,-	MM5204Q	132,-	SQ42P	15,-	TD42002	27,-	XR4151/RC4151/		3341						
CA3080	12,-	ICL7106	190,-	LM339 /XR4151/		NE555	3,50	S5668/S576	32,-	TD42020	36,-									

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 ordigrammes 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
Metro Censier-Daubenton ou Gobelins
Tel. : (1) 336.01.40 +



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

Minimum d'envoi 100 F + port et emballage
Nous honorons les bons « Administration »
(minimum 300.00)
Documentation N° 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,—	26570	26975	27 245	19,00	27 580
10245 62,—	26580	26985	27 250	19,00	27 820
11325 62,—	26590	27000	27 255		28 060
19655 46,—	26610	27005	27 260		28 300
19880 46,—	26625	27015	27 265		28 540
20255 62,—	26640	27025	27 270	19,00	28 780
20105 46,—	26650	27035	27 275	19,00	29 020
20330 46,—	26660	27045	27 280		29 260
20555 46,—	26670	27055	27 285		29 500
20625 46,—	26680	27065	27 290	28,00	30 000
20705 59,—	26690	27075	27 295	28,00	30 240
20755 46,—	26700	27085	27 300		30 480
20775 46,—	26710	27095	27 305		30 720
20820 46,—	26720	27105	27 310		30 960
20830	26730	27115	27 315		31 200
20840	26740	27125	27 320		31 440
20850	26750	27135	27 325		31 680
20900 46,—	26760	27145	27 330		31 920
21320	26770	27155	27 335		32 160
21330	26780	27165	27 340		32 400
21340	26790	27175	27 345		32 640
21380	26800	27185	27 350		32 880
21390	26810	27195	27 355		33 120
21400	26820	27205	27 360		33 360
21400	26830	27215	27 365		33 600
23200 28,—	26840	27225	27 370		33 840
26000 40,— F	26850	27235	27 375	28,00	34 080
26495	26860			28,00	34 320
26510	26870			28,00	34 560
26520 19,—	26880				34 800
26530	26890				35 040
26540	26900				35 280
26545	26910				35 520
26550	26920				35 760
26560 19,— F	26930				36 000
26565	26940				36 240

Quartz d'horloge 32 768 kHz 39 00
Quartz d'horloge 3 2708 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 DEMODULES HYBRIDES

Sanken SA-10206
Distorsion 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

Construisez vous même votre platine HI-FI à entraînement direct
MKL 15 MOTEUR pour platine à entraînement direct

COUVRE-PLATEAU
KIT ACCESSOIRES Transfo bouton etc. 80,— F
SA 150 BRAS JELCO en S (sans cellule) 258,— F
CELLULE MAGNETIQUE SHURE M 91 ED 318,— F
ADC QLM 36 240,— F
LUMÈRE DE VOTRE DIAMANT 115,—
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

FIBRE OPTIQUE

Nue φ 1 mm 8.00 F le mètre.
Gainé φ 2 mm 12.00 F le mètre

VIDEO COMPUTER SYSTEM - L'ordinateur de jeux qui déchaîne les passions... 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 Fx3), de hasard — Le jeu complet avec une cassette 1490,00 F. Chaque programme supplémentaire de 168,00 F à 338,00 F.
Demander le catalogue des cassettes

NE JETEZ PLUS VOS PILES PAR LES FENÊTRES. Pensez ACCUS !

1,2 V Bâton	450 mA/h	86	13,90
1,2 V 1/2 Torche	1,8A/h	R 14	31,50
1,2 V Torche	4,0 A/h	R 20	55,00
9 V Pression	70 mA/h		82,00
Chargeur universel pour 4 modèles			139,00
Chargeur pour accus 9 V			69,00

EF184 10,80
EF806TEL 148,—

100 MHz 98 00
445 MHz 98 00
455 MHz 98 00
460 MHz 98 00
472 MHz 98 00
480 MHz 98 00
26 885 MHz 18 00
27 000 MHz 18 00

TUBES

ABL1	32,—	EF184	10,80	6C5	17,—	ABBEVIATIONS	
AK1	46,—	EF806TEL	148,—	6CA7	78,—	RCA R	
AZ1	46,—			6CBEN	32,—	SIEMENS S1	
AZ41	18,—			6CD6	38,—	SYLVANIA SY	
CB11	10,—			6CL6	37,—	TELEFUNKEN TEL	
CB16	37,—			6CA	24,60	MAYDA M	
CF7	37 50			6C8BSY	31,—	PHILIPS P	
CV2	26 50			6DR6	24,—		
DAF96	11,—			6E*MG	37,50		
DF67	41,60			6F97	35,80		
DN96	14,60			6F5G	18,50		
DR52	18,—			6F6G/M	23,50		
DL67	18,50			6F7	32,—		
DL96	15,—			6GE5	68,—		
DM70	15,50			6GGC	100,00		
DM71SY	25,—			6HM8	12,10	2676GT	28,—
DY51	15,—			6H8M/G	30,50	26A7	58,—
DY61	11,—			6J4	31,—	26A6	36,—
DY80	18,—			6J5GT	12,50	28	30,—
E30CS1	83,—			6J7GT	19,—	38D7W	49,50
E34S1	124,—			6K8BSY	75,—	34	14,—
E88C	75,—			6JNCR	47,—	3585	25,50
E81CS1	60,—			6K7	25,—	35C5	22,—
EB8CCTEL	90,—			6K8GT	17,—	35W4	12,50
E92CC	37,—			6L6	24,—	35Z3R	32,—
EAA91MAZ	16,—			6L6BGC	27,50	37	31,—
EABC80	18 50			6L7G	13,—	45	50,—
EAF42	20 50			6M MG	29,—	46 SYL	50,—
EAF801	39,—			6M7MG	29,—	50B5	27,50
E84	14,—			6O7G	24,50	53	49,—
EBC41	21,—			6P7	29,—	80	23,—
EBCB1	14,—			6QA7	27,30	84A	12,30
EBF2	38,—			6SF7R	81,—	85A2	52,50
EBF11	28 50			6SK7M	12,40	89	28,—
EBG1	19,—			6S07M	13,—	117L7	52,—
EBF83	16,—			6SL7GT	36,—	117Z3	24,50
EBF89	18 90			6SR7	12,—	117Z6GT	21,—
EBF89SY	21,—			6U6	28,—	150B2	68,—
EBL1	38,—			6V6GT	17 50	211GE	150,—
ECC6	24,—			6W4GT	39,—	2748	240,—
ECC8	17,—			6X4SY	28 20	310B	195,—
ECC9	13 70			6Y8GT	29,—	505	21,—
ECC40	39 50			6A7	27,—	559	15,—
ECCB1	11,—			6B7	24,—	575	38,—
ECCB2	24,—			6D7	25,—	707A	131,80
ECCB3	24,—			6F6	29 50	717A	24 50
ECCB4	10 60			6G7	22,—	788	22 50
ECCB5	11 80			6H7R	22 50	794	22,—
ECCB6	21,—			6J4	35,—	807	38,—
ECCB8	22,—			6J5	35,—	811	145,—
ECCB9	19 30			6J6	39,—	813	115,—
ECC189	19 50			6J7	27,—	829	112,—
ECC80IS	88,—			6K7	27,—	864	38,—
ECC80ZTEL	103,—			6L7	32 50	866A	38,—
ECC803TEL	103,—			6M	33,—	879	40,—
ECC808	26,—			6P7	35,—	902	38,—
ECC80BTEL	52,—			6Q7	29,—	923	38,—
ECCB12	37,—			6R7	39,—	927	38,—
ECF1	29 20			6S7	29,—	929SR	32,—
ECF80	12,—			6T7	10	930	58,—
ECF82	11 50			6U4R	39,—	954	15,—
ECF86	19 90			6U4B	24,—	991R	34,—
ECF200	31 50			6U4GT	15 80	1613	42 50
ECF201	22,—			6X4G	16 50	1626	22,—
ECF801	17,—			6Y8	10 50	1631	34,—
ECF802	28,—			6A7R	14 50	1665	20,—
ECF803	29 50			6A7M	12 50	1684	11,—
ECF84	23 00			6A7S	8 20	1883	47,—
ECF81	12 90			6A8	26,—	2051	36,—
ECF81SY	21 50			6A8B	20 30	2307	14 50
ECF83	17 50			6A9	36,—	2585 SY	31,—
ECF84	14 50			6AC7	13,—	5640	18,—
ECF85	14 50			6AD7R	39,—	5670WA	32 50
ECF86	13 70			6AG7	14 70	5672	50,—
ECF87	12 50			6AH6	20,—	5678	47 50
ECF88	12 90			6AJBSY	21 50	5686	57,—
ECF89	17 50			6AK5	28,—	5691	37,—
ECF90	15 50			6AL5	16,—	5696R	32,—
ECF91	15 50			6AL5M	21,—	5732	12,—
ECF92	14 50			6AL7	40,—	5814	25,—
ECF93	16 50			6AM5	38,—	5839	196,—
ECF94	12 90			6AM6	25,—	5845SY	157,—
ECF95	14 50			6AN5	65,—	5998	93,—
ECF96	12 50			6AN8N	51,—	6072	46 50
ECF97	14 50			6A01	21,—	6080	58,—
ECF98	12 50			6A05	12,—	6101	47,—
ECF99	16 50			6A07	38,—	616A	45 50
EF40S1	145,—			6A07S	24 20	6140B	93 60
FL300	57,—			6A5	55,—	6148B93L	102,—
FL502	25,—			6A5R	18 10	6189	33,—
FL504	28 50			6AR55RCA	46,—	6161	27,—
FL508	24,—			6A7G	58,—	6445	38,—
FL509	39 50			6ATN7	45 75	6463	37,—
FL519	44,—			6AU6	18,—	6550R	141,—
PM84	20 40			6AV6	13 60	7189	32,—
PV81	12,—			6AV6RCA	22,—	7199	59 60
PV82	11 70			6A8A	19,—	7355	92,—
PV83	29,—			6BA7	69 50	7475	32,—
PV88	21,—			6BE6	14 50	7591SY	53,—
PV500A	32 50			6BF6	15 75	7869	58,—
UACB80	15,—			6BR6	15 75	8001	24,—
UAF42	21,—			6R16	17,—	9003R	33,—
UBC41	20 50			6R6	14,—	9004	23 50
UBC81	14,—			6R6GT	21,—		
UBF11	29 80			6R6GT	24 90		
UBF80	19 50			6R7A	18,—		

OG 732 420,00 (tube cathodique)

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

Ouvert de 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 exceptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" - Toutes valeurs de 4 700 à 470 000 pF, le 100 en 10 valeurs 20 F
Ensemble de bobinage GORLER Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur seulch 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% 15% F 20% F Par 100 de même valeur 2% F 3% F
RESISTANCES COUCHE METAL 1% toutes valeurs - Pièce 1 F
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, course 70 mm 100 F
RESISTANCES COUCHE 5% les 100 T.T. Valeurs 15 F

Table of integrated circuits including LM379, LM383-TDA 1034, LM387, LM3302, LM741, LM747-14518, LM748 723, LM568 79 GU, LM1458 U, LM1800 78 G, LM3900-LM 1496, LM3905, LM3909, LM3915, LM13600, Circuits divers, E 420, L 120, L 123, L 129, L 146, L 200, AM 2833, MM 252, MM 253, MM 2112, MM 5556, MM 6502, MM 6532, MM 5318, MM 1403, MM 1458, MM 1468, MM 1488, MM 1489, MM 1496, MM 1303, MM 1309, MM 1310, MM 1709, MM 1710, MM 1733, MM 1748, MM 14046, MM 14082, MM 14433, MM 14503, CEM 3310, CEM 3320, CEM 3330, CEM 3340, WD 55, MM 14514, MM 15518, MM 14520, MM 14528, MM 14543, MM 14553, MM 14566, SAD 1054, SAD 1024, SAD 5680, SAA 1054, SAS 660, SAS 670, TL 084, A 726, SAA 1004 05, XR 4136, XR 4151, LH 0075, Circuits divers, UAA 170, UAA 180, CR 200, CR 390, 1508 L8, 74C922, 74C923, 74C925, 74C926, 74C928, 80C97, 80C98, 81LS95, 82S23, 75492, LM100C, PBW 34, M 85 10 K, XR 2206, XR 2207, 8218, 3401, TDA 470, AY 1/0212, AY 1/1320, SAJ180/25002 38, SAJ110/SAA1004, SAA 1900, S 566 B, 74S124, 2650 + 2636 + 2621, jeu télé, LX 0503, 2708 Programme Junior, 2708 prog.matrice lumière, 2716 prog.pour jeu échecs, OM 931, OM 961, AY3 1270, AY3 1350, AY3 1015, AY5 2376, 2101, 2102, 2112-4, 2114, MK 50398, MK 50240, MC 1508L8

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

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

C.I. integres divers, CA 3045, CA 3060, CA 3084, CA 3089, CA 3130-3140 Dil, CA 3161, CA 3189, CA 3080 LM 305, CA 3086, CA 3094 14017-14029, CA 3140-XR 2203-3140 Rond, CA 3162, LF 351, LF 357 Dil-LM 1303, LF 356, LF 357 B, rond, LM 193 A, LM 301, LM 307-393, LM 308-1488-1489-14175, LM 309 K-TDA 2002, LM 311, LM 317 K-LM 394, LM 322, LM 323-TDA 1022, LM 324, LM 336-339, LM 340-LM 349, TDA 2020, LM 358, LM 377, LM 378, LM 380 8 p-1496, LM 380 14 p-S041 p-4136, LM 381 334, LM 387-LM 338, LM 391 N 60-LM 310-LM 2907, LM 391 N 80, LM 389, LM 555, LM 556, LM 564 LM 386, LM 567-TBA 120

MICROPROCESSEURS, 8080 AC, 8088, 8212 C, 8214, 8216, 8224, 8226, 8284, Digitast, Digitast avec Led, 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, Cassettes lecteur seul, Cassettes enregistrement, lecture, Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécom, Pl. Cassette lect. stéréo

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE, PA enregistrement, PA lecture, Oscillateur mono, Oscillateur pour stéréo, Alimentation stéréo

PONTS REDRESSEURS, W 02 1 A 200 V, W 06 1 A 600 V, KBP 02 1.5 A 200 V, KBP 06 1.5 A 600 V, B 80 32/22 3.2 A 80 V, B 250 32/22 3.2 A 250 V, B 80 50/30 5 A 80 V, KBPC 2504 25 A 400 V

Rég. positif 7805 à 7824, Rég. négatif 7905 à 79024, Rég. positif 78L05 à 78L24, Rég. négatif 79L05 à 79L24

SUPPORTS CI, à souder, à wrapper, 8 broches, 14 broches, 16 broches, 18 broches, 20 broches, 22 broches, 24 broches, 28 broches, 40 broches



Table of transformer specifications: 15 VA, 22 VA, 2 x 18V, 47 VA Sec 2 x 9V 2 x 12V, 2 x 18V, 68 VA Sec 2 x 9V 2 x 12V, 2 x 22V, 100 VA Sec 2 x 12V 2 x 22V, 2 x 30V, 150 VA Sec 2 x 12V 2 x 22V, 2 x 30V, 220 VA Sec 2 x 24V 2 x 30V, 330 VA Sec 2 x 35V 2 x 43V, 470 VA Sec 2 x 36V 2 x 43V, 680 VA Sec 2 x 43V 2 x 51V

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F



Ensemble oscillateur/diviseur, Alimentation 1A, Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano, Boîte de timbres piano avec clés, Valse gainée, ORGUE SEUL, 5 OCTAVES en valise Avec ensemble oscillateur ci-dessus, Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue

Table of organ parts: Claviers, Nus, Contact, PEDALIERS, 1 octave, 1 octave 1/2, 26 octaves 1/2 Bois, Tirette d'harmonie, Clé double inverseur, MODULES, Vibrato, Repeat, Percussion, Sustain avec clés, Boîte de timbre

FIL EMAILLE, Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litz pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas. FIL NICKEL CHROME pour résistance électriques toutes puissances et toutes températures jusqu'à 1250°

POTS FERRITES "NEOSID", miniatures et subminiatures pour matériel professionnel, Télécommunications - Marine - Aviation - Matériel médical - Radio amateurs, Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz, Perles et tores en ferrites, Filtres TOKO, Tores "AMIDON"

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

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 fréquencemètre	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 normale	5,50
Touche ASCII espacement	11.-
ELEKTOR N° 8	
79005 Voltmètre numérique	184.-
ELEKTOR N° 9	
9460 Cpte tours av. af. 32 leds	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" en plus : Face avant gravée Coffret	1900.- 265.- 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 boîtier	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 Cardiostéthomètre	530.-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquencemètre à cristaux liquides	495.-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. disponibles	175.-
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 sans lampe	1200.- 825.-
81068 Mini table de mixage	650.-
ELEKTOR N° 33	
81027-80068-81071 Vocodeur complémen	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.-
C.I. 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.-
81039 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	280.-
81075 Voltmètre digital universel	290.-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420.-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur 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 Contrôle 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 Programmeur d'EPROM	450.-
82048 Minuterie pour chambre noire programmable	730.-
82027 Synthétiseur VCO	430.-
82041 Fréquencemètre (ladditif)	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 Synthétiseur : 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 Générateur 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.

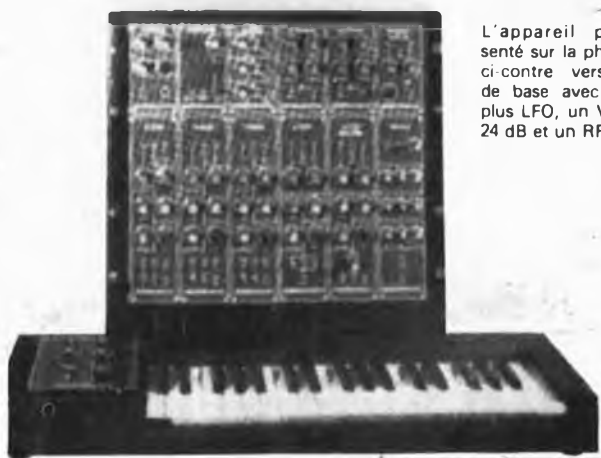
Modules séparés avec circuit imprimé et face avant

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 câblés, réglés 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

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

RER et Métro : Nation

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

LE PHENOMENE SINCLAIR

Déjà 250.000 Sinclair ZX81 vendus
Un micro-ordinateur personnel de
simple à utiliser pour **764 F TTC** COM
Manuel gratuit, prise secteur gratuite, TVA et frais d'envoi compris. **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!

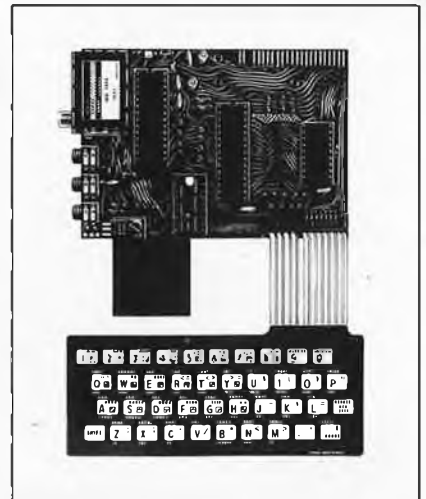
Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles. Et pourtant, elle ne coûte que la moitié du prix des modules de mémoire complémentaires de la concurrence.



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.

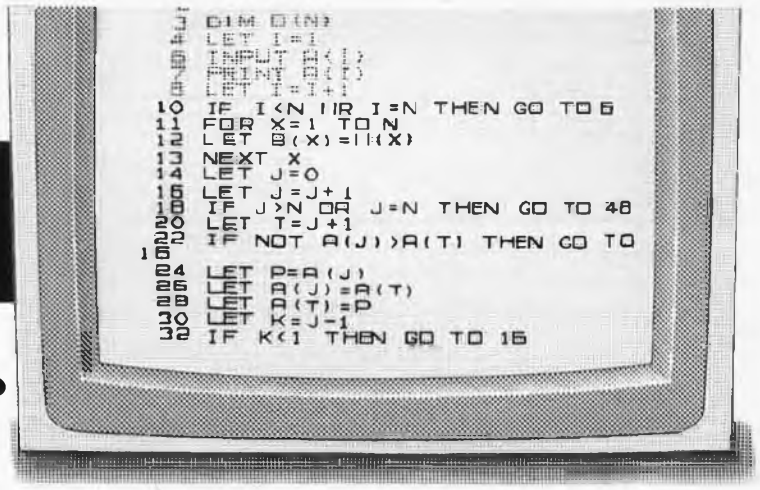
Un microprocesseur ayant fait ses preuves, une nouvelle mémoire morte BASIC 8K, une mémoire à accès sélectif et un nouveau circuit maître unique.

SINCLAIR

le plus

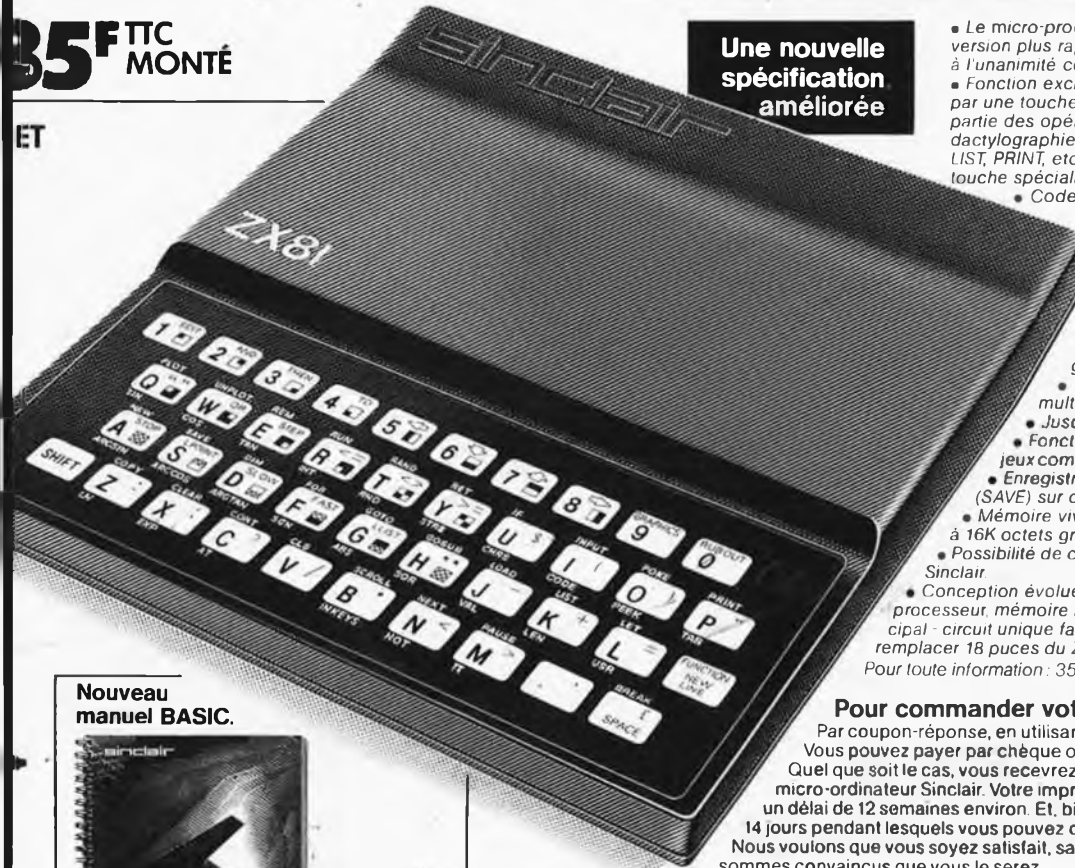
dans le monde.
à la pointe,

35^F TTC
MONTÉ



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).



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.

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.

SINCLAIR

ZX81

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 _____ N° _____

Prénom _____

Profession _____

Rue ou Lieu-dit _____

Commune _____ Code postal _____

Localité du bureau de poste _____

(Pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents) 30-E-E _____

Signature _____

Démonstration chez Direco-International
les lundis, mardis, mercredis et vendredis
de 14h à 17h et de
14h à 17h

acer
composants
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.20.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Puits-aux-Loups, Gares du Nord et du Est

reully
composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reully-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 (hors port 21 F).
H.P. TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement complet + frais de port suivant le tableau ci-dessous.
ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT S.20 S.N.C.F. : 28,00

Port PTT	0 à 1 kg	2 à 3 kg	28 F
	1 à 2 kg	3 à 4 kg	31 F
		4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.	0 à 10 kg	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 RAM EFES SCMP 9846.1 82,00 9846.2 31,00	XR 2206 48,00 N.C.
n° 3 Voltmètre LED 9817.1 et 2 32,00 Voltmètre crête 9860 24,00 Carte extension mémoire 9863 150,00	UAA 180 18,00 LM 324 8,00 79 G 18,00 MM 5204 O 132,00 MM 2112 26,00 74125 5,00 74148 13,20 74151 6,00 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 LM 723 (DIL) 5,00 79 GU 18,00 MK 50398 N 90,00 Afficheur HP 7760 12,00 BFY 90 10,00
Alim. p. micropro. 9906 48,00 Mini fréquences 9927 38,00	
Modulateur UHF/VHF 9957 18,50	
n° 5-6 Réduct. dyn bruit 1234 16,00 Interface cassette 9905 36,00	BA 127 6,00 BC 108 2,00 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 60,00 E1-0 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 CA 3161 15,00 CA 3162 50,00 Affich. FND 557 16,50 Composants classiques
Voltmètre numérique universel 79005 31,00	
Digicarrillon 9325 35,00	
n° 10 Horloge digitale multifonction : Base de temps précis 9448 29,50 Alim. pour base de T 9448.1 16,00	Self 470 µH 6,00 Variable air 470 pF 25,00 Composants classiques
n° 11 Clap switch 79026 18,00	Transducteur ultrasonore µA 709 3,80
Stentor (ampli puissance) 79070 49,00 Alim. de labo robuste 79034 35,00 Assistantor (préampli) 79071 29,50	TIP 122 12,00 E420 6,00 µA 741 3,00 µA-78 HG 64,00 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 Compos. classiques
Chargeur d'accus 79024 26,00 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 sensibles (pour tuner ou autre) 79519 45,00 Extension de l'Elekterminal 79038 58,50	74 LS 192 10,80 74141 7,90 Affich HP 5082 7750 12,00 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. MM 74 C 928 59,00 TL 084 16,00 7760 12,00
Digifarad (capacimètre) 79088.1, 2 et 3 62,00 Modulateur en anneau 79040 31,00 Gate dip 79514 20,00	LM 1496 ou MC 1496 15,00 TL 084 16,00 BF 256 5,70 BF 451 4,50 BF 256 A 5,70
n° 17 Ordin. pour jeu TV Cl principal avec doc 79073 237,00 Alimentation 79073.1 29,00 Cl clavier 79073.2 44,00 Doc seule 79073.3 15,00	74 LS 258 9,60 Cl RTC 2650 A N.C. 74 LS 156 7,60 2616 N.C. 74 LS 139 8,80 2636 N.C. 74 LS 138 8,80 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 9987.2 16,50 Fuzz box réglable 9984 23,00	Composants classiques LF 356 12,00
n° 18 Affichage numérique de la fréquence d'accord tuner 80021.1 57,50 80021.2 26,00	SAA 1058 45,00 SAA 1070 110,00 Afficheurs HP 5082 7750 12,00 7756 12,00 Perle ferrite 5 mm N.C. Quartz 4 MHz 40,00 Composants classiques MM 57160 N.C. ULN 2003 16,00 HP 5082 7414 113,00 2 N 311 N.C. Self 270 µH 7,00
Monoselector 79039 124,00 (Programmateur réglable) 78093 32,00 Convertisseur ondes courtes 79650 23,00	
n° 19 Tos-mètre 79513 24,50 TOP AMP 80023 17,00 TOP préamp. 80031 47,00 Codeur Secam 80049 74,50	Tore T 50-6 7,50 OA 91 1,00 OM 961 180,00 TDA 1034 BN 32,00 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 Composants classiques
Nouveau bus pour système à µP 80024 70,00 Train à vapeur 80019 22,50 Gradateur sensible 78065 16,00	TL 084 16,00 LM 386 N 9,00 S 566 B 32,00
n° 21 Effets sonores (avec chambre de réverb. n°56) 80009 34,00 Le vocodeur bus (equalizer de voix) 80068.1.2 118,00	XR 2206 48,00 XR 2207 47,00 TL 084 16,00 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 TDA 1034 NB et B 32,00 LM 301 7,30 74150 9,60 74 LS 14 6,00 BFT 66 ou 67 20,00 perle ferrite longue Ø 3.5 N.C. TLO 84 16,00 ou LM 324 8,00
entrée sortie 80068.4 38,00 Alim 80068.5 34,00 Digisplay 80067 28,50 Ampli d'antenne 60 à 800 MHz 80022 22,00 Transposateur (Musique) 80065 17,00	
n° 22 Thermomètre numérique 80045 38,50 AY 3-1270 112,00 Interface cassette basic 80050 67,00 Fondu enchainé secteur 9955 17,00 Chorosynth 80060 264,00	AY 3-1270 112,00 Affichage led HP 5082 12,00 XR 2206 48,00 MM 5204 O 132,00 81 LS 95 25,00 CA 3140 12,00 TL 081-CD 4520 10,60 2708 program 90,00 MM 2114 62,00 NE 556 11,00 Afficheur MAN 4640 23,00 ULN 2003 16,00 TCA 220 28,00 TCA 210 34,00 CA 95 0,50
Compteur Geiger 80035 38,50 Vocacophonie 80054 18,50 Junior computer 80089.1 200,00 80089.2 80,00 80089.3	Quartz 1 MHz 40,00 Connecteur 64 Din M + F 65,00 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 TCA 220 28,00 TCA 210 34,00 CA 95 0,50
Système souple d'interphone 80069 34,00	
n° 23 Indicateur de consommation de carburant 80096 74,00 Allumage électronique 80084 46,50	MAN 4640 23,00 XR 4151 ou LM 331 32,00 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 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 HM 2102 14,00 LM 10 C 52,00 Composants classiques 723 6,60
Antenne active pour auto 80018.1.2 35,00	
Cadenceur intelligent d'essuie-glace 80086 43,00 Indicateur de tension batterie 80101 17,00 Antivol frustrant 80097 16,00 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 80515.2 31,00 Ampli de puissance à Fet 80505 30,00	MCS 2400 18,00 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 Crénelé stéréo pour cellule dynamique 80532 16,50 Timbres (ampli faible puissance) 80543 16,50 Cardio tachymètre numérique 80071 54,00 80145 19,50	LM 10 C 52,00 BD 241 6,10 LM 387 12,50 LM 386 9,00 74 C 928 59,00 CD 4010 B 16,00 CD 4528 18,90 HP 7760 12,00
n° 27 Programmateur de prom 80556 45,50 Fréquences à cristaux liquides 80117 30,50	82 S 23 (Cl) 460,00 BC 160-16 6,00 Quartz 4 MHz 40,00 SDA 5680 167,00 Afficheur FAN 5132 T 299,00 21111 N.C. 2708 80,00 ou 2716 150,00 74 LS 241 14,20 74 LS 243 12,00 BTF 66 20,00 Tore ferrite Philips ou Siemens 16,00 Réf. 4312-020-31521 CA 3130 10,00 CD 40106 12,00 BD 137 3,45 BD 138 4,00 Composants classiques
Carte 8K RAM + EPROM 80120 157,00	
Antenne Ω 80076.1 21,50 80076.2 19,00	
Ampli PWM 80085 18,00	
Testeur de transistor 80017 43,00	
n° 28 Traceur de courbe 80128 17,50 Voxcontrol 80138 28,50	Composants classiques CD 4528 10,60 TL 084 16,00
n° 29 Alimentation de précision 80514 21,50 Sensonnette (sonnette de porte) 81005 17,50 Générateur de mire 80503 225,00 Fondu enchainé semi-auto 9956 80512 20,50 Division Fondu enchainé 80102 88,00 Boîte à musique 80502 40,50	LH 0075 222,00 MJ 3001 25,00 ICM 7555 (555 C Mos) 13,00 CD 4077 3,00 Composants classiques AY 3 1015 66,00 LM 339 6,30 74 LS 00 1,80 Quartz 1 MHz ou 100 kHz 40,00 AY 3-1350 80,00 CD 4066 4,00
n° 30 Coupe-circuit pour cafetière électrique 81023 21,50 Cde auto pour rideaux 81015 47,50 Indicateur de consommation de carburant 81035.1 18,50 81035.2 17,00 81035.3 16,50 81035.4 29,50	MCS 2400 18,00 Ronfleur PB2720 18,00 CA 3140 12,00 BD 241 6,10 LM 331 ou XR 4151 20,00 MAN 46 40 23,00 74 C 928 59,00
n° 31 Thermomètre de bain 81047 25,50 Chargeur d'accus C.N. 81049 26,00 Auto power Ampli voiture 81001 63,00	UAA 170 18,00 CTN 20 K 15,00 Composants classiques 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 81085.1 27,50 81085.2 29,00 Table de mixage 81068 129,50	TIL 111/MCT 2 10,00 Fiche 5 brochures 3,00 Fem pour CI composants classiques 2708 progr 100,00 81012 103,50 NE 556 11,00 CA 3130 10,00 BD 240 C 20,00
Matrice à lumière 81012 103,50	MCS 2400 Mo Sauto 18,00
Amp. de puissance 200 W 81082 36,50 81073 36,00 Phonomètre 81072 21,50	
n° 33 Voltmètre digital 2,5 chiffres 81105.1 29,00 81105.2 24,50 Programmeur pour photo 81101.1 28,50 81101.2 25,50 Xylophone 81051 20,00	CA 3140/TL 081 12,00 Composants classiques Composants classiques
n° 34 Décteur de sons devoisés/voisés 81027.1 40,50 81027.2 48,00 High Com 9817.1.2 32,00	CA 3080 10,00 HA 4741 ou TL 084 16,00 Ensemble plaque CI + modules programmés BR 401 + face avant 412,50 XR 4136 15,00 BL 30 HA 19,50 BF 256 6,00
Décteur de présence 81110 28,00	
n° 35 Imitateur 81112 24,50 Alim universelle 81128 29,00 Intelekt C'est un jeu d'échec kit 81124 67,00	SN 76477 40,00 79 GU 18,00 78 GU 18,00 2716 progr jeu de 2 400,00 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 caempur 81130 15,50	PB 2720 Toko 18,00 Self de 56 mH 6,00 10 cell solaire 34,00 82 S 23 ou 74 188 22,00 RC 6522 88,00
Carte d'interface pour jeux computer 81033.1 226,50 81033.2 17,00 81033.3 15,50 Gong da 81135 20,50	Composants classiques 74 LS 191 10,80 74 LS 151 6,40 74 LS 163 9,60 74 LS 324 18,80 74 LS 123 6,90 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 6,60 SYP 2101 A-2 N.C. 9368 N.C.
Analyseur logique 81094.1 99,50 81094.2 26,00 81094.3 25,50 81094.4 38,50 81094.5 17,50	
n° 37-38 Régulateur vilesse 81506 21,00 Décteur d'humidité 81567 19,00 Tampon entrée-sortie 81577 24,00 Analyseur logique Voltmètre digital universel 81575 35,00	SN 28 654 N.C. TIL III/MCT 2 10,00 LM 710 Boîtier rond N.C. CA 3161 15,00 CA 3162 50,00

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
Générateur aléatoire simple 81523 28,50 Sirène holoophonique 81525 23,00 Diapason électronique 81541 20,00	74 LS 244 12,00 BS 170 (transistor) 23,50 Fet 10,00 BC 160 6,00 Self 100 µH 6,00 Quartz 27,035 12,00
n° 39 Extens. pr jeux TV 81143 226,50	MM 2114 40,00 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 4056 4,00 LM 324 8,00 TIL III 10,00 78 L 12 9,00 DL 7760 A N.C. MK 50398 90,00 ULN 2003 15,00 LX 0503 A N.C. LM 729 12,50 LM 324 8,00 Buzzer piézo PB 2720 10,00
Jeu de lumière 81155 38,50	
Compt. de rotation 81171 58,00	
Barom. tt silicium 81173 41,50	
Test. de continuité 81151 15,00	
n° 40 Distancem. multic. 81032 17,00	Photo transistor FPT 100 ou 2 N 577 35,00 CA 3140 12,00 ICM 7106 199,00 LCD 43 120,00 D5R03 12,00 LF 356 12,80 TL 084 16,00 2N 427E8 N.C. 2N 426E8 N.C. CA 3080 12,00 Composant standard 88 105 2,20 Quartz 27005 125,00 Bohne 4,7 µH 19,50 6602 115,00 6532 142,00 ULN 2003 16,00 DL 7760 N.C.
Afficheur à cristaux liquides 82011 19,50	
Extension de la mémorisation (analyseur logique) 81141 45,00 Afficheur à led 82015 19,00 Mini émett Test 81150 18,50	
Chronoprocasseur universel C.I. principal 81170-1 48,50 Circuit clavier + affichage 81170-2 36,00	MM 2716 à l'exclusion de Texas, instrument programm. 80,00
n° 41 Orgue junior 9968-5a 17,00 Alimentation C.I. principal 82020 41,50 FMN + VMN 81156 51,00	Clavier 56 touches 3 octaves 690,00 SAA 1900 N.C. 74C92B 59,00 aff. 7760 12,00 CA3140 12,00 CD4518 7,50 CD 4556 8,00 BF 245 5,60 BC516 3,45 XR2206 40,00 LM324 8,00 CA3130 11,00 BF49X, BF905 BFX90 10,00 BF166, BFY90 10,00 Pl. sup. GP12/12-360 Mand. KH3-5/12-357 I-III N.C. AB12/12/14-361 Nouyau G3.5/05/K3/70/10 Quartz 57,6 ou de 96 MHz N.C. CA 3140 12,00 BC550 1,90 BC550 1,30 résistance (11 kΩ 16 kΩ 2 kΩ) 0,65
Programmeur pour chambre noire 82004 26,50 Générateur de fonction 82006 25,00 Cryptophone 81142 26,50	
Transverter 70 cm 80133 149,00	
Décteur de métaux 82021 67,00	

Montages, n° de circuits imprimés et prix de ceux-ci	Prix des composants actifs autres que résist., cond., etc.
n° 42 Fréquenceur de poche à LCD 82026 23,50	BF256A 6,00 BF494 3,20 74 LS196 17,50 Module VEKANO FM77T N.C. MK50398 90,00 ULN2003 16,00 Quartz 1 MHz 40,00 NE555 3,00
Contrôleur d'obturateur 82005 44,50 Programmeur d'Eprom (2650) 81594 17,50 High boost 82029 22,50 Ampli téléphonique 82009 18,50 Tempo ROM 82019 19,50	LM308 8,00 LM386 9,00 C.I. HM 6116 LP N.C. CD 4071 2,20 Diode DUG (germanium) 0,35
n° 43 Loupe pour fréquenceur 82041 24,00	BF256A 6,00 BC557A 1,00 4013 3,20 4046 7,50 4518 7,50 78L05 8,00 7808 7,80 7810 7,80 SAR0600 29,00 BC547A 2,00 74LS10 2,50 556 11,00 78L05 8,00 Quartz 4 MHz HC181U 40,00 BC549C 1,30 BC547B 1,00 BD241 6,16 BD555 3,60 BF494 2,20 BC559 1,40 4046 7,50 LM386 9,00 CEM3340 113,50 723 5,00 TL084 15,00 LF356 12,00 4066 6,50 BC141 4,00 74LS373 13,00 74LS85 8,40 7555 13,00 74LS164 8,40 74S74 3,40 74LS04 2,20 74LS32 3,50 74LS86 3,60
Arpeggio gong 82046 19,00	
Module capacimètre 82040 24,00	
Boucle d'écoute émetteur 82039/1 25,00 récepteur 82039/2 21,50	
Synthétiseur VCO circuit 82027 52,50	
Eprogrammeur circuit 82010 55,50	
n° 44 Dégivrage de frigo automatique 81158 21,50 VCF et VCA en duo 82031 50,50	BC557B 1,00 CEM33,20 72,00 4066 5,50 CA3080 12,00 BC547B 2,00 BD137 5,00 2N3055 5,00 741 3,00 Transfo 37,00 BF256A 5,70 BF394 3,20 DS8629 17,50 74LS196 17,50 82S23 2,20 74LS04 2,20 74LS125 5,30 4030 4,00 7805 5,80 FM77T 373,00 BLX92A 130,00 BLX67 80,00 BLX93A 178,00 BLX68 160,00 CM3310 80,00 TL084 15,00 TL056 4,00 BF256 6,25 BF245 3,35 BC547 2,00 LM324 11,00 2102 14,00 74LS123 7,00 74LS393 12,50 74LS00 2,70
Chargeur universel 82070 24,50	
Fréquenceur 150 MHz 82028 36,00	
Amplificateur 70 cm 82043 30,00	
Dual ADSR 82032 50,00	
LFO NOISE 82033 46,50	
Carte d'interface pour le Moulin à paroles 82068 19,00	

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 82066 19,50 Auto-chargeur 82081 23,60 Réducteur de bruit DNR 8,00 82080 34,00 Squelch audio visuel 82077 22,50 Synthétiseur COM 7,80 9729-1 48,50 Alim. synthétiseur 82078 43,50	TL0 84 16,00 Composant standart LM 13600/ 1 370 0 18,00 LM387 12,50 78L12 8,00 LM324 8,00 CD4066 6,00 Self 56mH 6,00 XR4136 19,00 7815 7,80 7915 7,80 7805 7,80

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
HM4125 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
Meltrix MX001	340 F
Meltrix MX462	644 F
Meltrix MX230	582 F
Meltrix MX 130	605 F
Meltrix MX430	810 F
Pantec Major 20 k	347 F
Pantec PAN 3003	646 F

MULTIMETRES

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

GENERATEURS

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



ACER
EXPOSE DANS
SES TROIS
POINTS DE VENTE

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, Bares 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 RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—	circuit EPROM 2716 pour interface cassette prolongation du cycle de lecture sur micro- ordinateur BASIC	80112-1 80112-2	18,50 14,—	F35: MAI 1981 imitateur alimentation universelle intelek paristor	81112 81128 81124 81123	24,50 29,— 67,— 20,50	
F2: JUILLET-AOÛT 1978 carte CPU (F1)	9851	154,—	F23: MAI 1980 antenne active pour automobile inverseur et filtre d'alimentation amplificateur allumage électronique à transistors indicateur de consommation de carburant antivol frustrant indicateur de tension pour batterie de voiture protection pour batterie	80018-1 80018-2 80084 80096 80097 80101 80109	35,— 46,50 74,— 16,— 17,— 17,50	F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion analyseur logique: circuit principal circuit d'entrée carte mémoire curseur affichage alimentation coq à campeur gong DOL coq à campeur "2"	81033-1 81033-2 81033-3 81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3 81130 81135 81130	226,50 17,— 15,50 99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,— 15,50 20,50 85,50	
F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978 voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9857 9860 9863 9893	32,— 47,50 24,— 150,— 216,50	F24: JUIN 1980 générateur de signaux morse jauge de niveau et de température d'huile chasseur de moustiques	80506 80515-1 80515-2 80543	36,50 17,50 31,— 16,50	F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 régulateur de vitesse pour maquette de bateau indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple sirène holophonique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour l'analyseur logique voltmètre digital universel préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81506 81515 81523 81525 81541 81567 81577 81575 81570	21,— 18,— 28,50 23,— 20,— 19,— 24,— 35,— 51,50	
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence-mètre modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50	F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 récepteur super-réaction éclairage de vitrine les TIMBRES	80076-1 80076-2 80085 80117 80120 80556	21,50 19,— 18,— 30,50 157,— 45,50	F39: SEPTEMBRE 1981 Extension pour l'ordinateur jeux TV Jeux de lumière Compteur de rotations Baromètre "tout silicium" Testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—	
F5/6: EDITION SPECIALE 78/79 interface cassette	9905	36,—	F27: SEPTEMBRE 1980 antenne Ω amplificateur PWM fréquence-mètre à cristaux liquides carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80127 80128 80138 80129 80512 80514	21,— 20,50 21,50 47,50 30,— 17,— 17,50 19,50 17,— 16,50 29,50	F40: OCTOBRE 1981 distancemètre multi-carte afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	81032 82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	17,— 19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—	
F7: JANVIER 1979 préconsonant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—	F28: OCTOBRE 1980 traceur de courbes circuit imprimé du Vox	81019 81028 81024 81035-1 81035-2 81035-4	30,— 17,— 17,50 19,50 16,50 29,50	F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	9968 5a 82020 81156 82004 82006 81142 80133 82021	17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 26,50 149,— 67,—	
F8: FEVRIER 1979 digicaron Elekterminal voltmètre numérique universel	9325 9966 79005	35,— 89,50 31,—	F29: NOVEMBRE 1980 thermomètre linéaire fendu en chaîne semi- automatique alimentation de précision F30: DECEMBRE 1980 fermeture automatique de rideaux commande de pompe de chauffage central détecteur de courants d'air alarme pour réfrigérateur indicateur de consommation de carburant	81042 81043-1 81043-2 81047 81048 81049 81001	18,50 22,— 15,50 25,50 23,50 26,— 63,—	F42: DECEMBRE 1981 fréquence-mètre de poche à LCD contrôleur d'obturation programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50	
F9: SEPTEMBRE 1979 chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024	26,—	F31: JANVIER 1981 boîte intelligente boîte d'arpentage circuit principal circuit d'affichage thermomètre de bain biniou chargeur d'accus NiCad pur-porc auto power	81082 81085-1 81085-2 81012 81051 81101-1 81101-2 81105-1 81105-2 81105-2 80068-2 81008 81027-1 81027-2 81071 81110 81111 9817-1+2 81117-2 9860	36,50 27,50 29,— 103,50 20,— 28,50 25,50 29,— 24,50 57,50 58,50 40,50 48,— 43,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,—	F43: JANVIER 1982 loupe pour fréquence-mètre arpeggio gong module capacimètre boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO eprogrammeur	82041 82046 82040 82039-1 82039-2 82027 82010 82028 82031 82032 82038 82043 82068 82069 82070	24,— 19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50 36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,— 24,— 24,50	
F10: AVRIL 1979 base de temps de précision alim. pour base de temps	9448 9448-1	29,50 16,—	F32: FEVRIER 1981 ampli de puissance 200 watts mégalo vu-mètre basse tension 220 volts matrice de lumières	F33: MARS 1981 xylophone programmeur pour développements et tirages photographiques	81101-1 81101-2 81105-1 81105-2 80068-2 81008 81027-1 81027-2 81071 81110 81111 9817-1+2 81117-2 9860	18,50 22,— 15,50 25,50 23,50 26,— 63,— 27,50 29,— 103,50 20,— 28,50 25,50 29,— 24,50 57,50 58,50 40,50 48,— 43,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,—	F44: FEVRIER 1982 fréquence-mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82028 82031 82032 82038 82043 82068 82069 82070	36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,— 24,— 24,50
F11: MAI 1979 générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—	F34: AVRIL 1981 carte bus système multicanal à touches sensibles vocodur: détecteur de sons voisins/dévoisés carte détecteur carte commutation générateur bruit détecteur de présence récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	80009 80022 80066 80067 80068-1+2 80068-3 80068-4 80068-5 9558 80035 80050 80054 80060 80069 80089-1 80089-2 80089-3	34,— 22,— 69,— 28,50 118,— 41,— 38,— 34,— 17,50 38,50 67,— 18,50 264,— 34,— 200,— 200,—	F45: MARS 1982 récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quaduple) DNR réducteur de bruit auto chargeur	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50	

NOUVEAU

F45: MARS 1982 récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quaduple) DNR réducteur de bruit auto chargeur	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50
--	--	--

eps faces avant

* générateur de fonctions	9453-6	30,—
** monoselector	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 pro- grammes 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 dispo-
nible 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.

La cassette de rangement ELEKTOR



ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publié l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 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.: 770.29.31
C.C.P. 650-42 PARIS
Métro : Poissonnière. Gares du Nord et de l'Est

reuilly composants

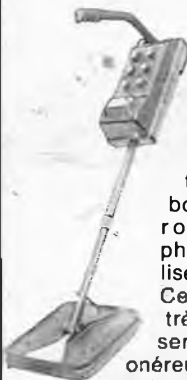
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.78.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

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 1430^F

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 1055^F

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 page 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) 600^F

elektor

45

décodage

5e année

mars 1982

ELEKTOR sarl

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

ABONNEMENTS: Elektor sarl
Abonnement 1982 complet

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

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

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et
schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des
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^o, 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

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

Types de semi-conducteurs

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

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

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 pré-
sentant les caractéristiques
suivantes:

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

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

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

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

Familles BC 107 (-8, -9)

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

Familles BC 177 (-8, -9)

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

- "741" peut se lire indifférem-
ment µA 741, LM 741,
MCS41, MIC 741, RM 741,
SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

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

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

Quelques exemples:

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

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

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

Points de mesure

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

Tension secteur

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

- Le tort d'Elektor

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

Annonces

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

selektor

CX, la suavité du compresseur-expandeur pour disque

Au cours des années 70, les compresseurs-expandeurs 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-expandeurs tels que le High Com de Telefunken est leur mode de fonctionnement "matériel": en l'absence d'expandeur (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-expandeur 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 expandeur.

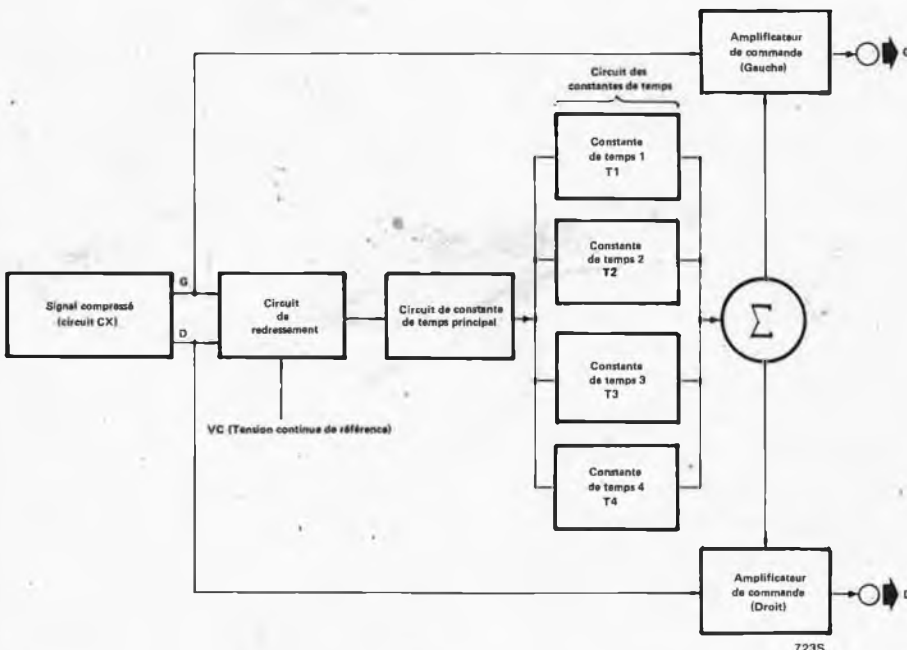
On obtient ce qui manque jusqu'à présent aux autres compresseurs-expandeurs, la compatibilité, en augmentant graduellement le comportement en dynamique auquel participent une constante de temps principale et quatre constantes de temps auxiliaires.

Un microsillon codé CX pourra être reproduit à une qualité sonore standard, même en l'absence d'un expandeur CX. Si on possède un expandeur 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 expandeur 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, ou 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 Hannover (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.



selektor

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 abandonnez 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

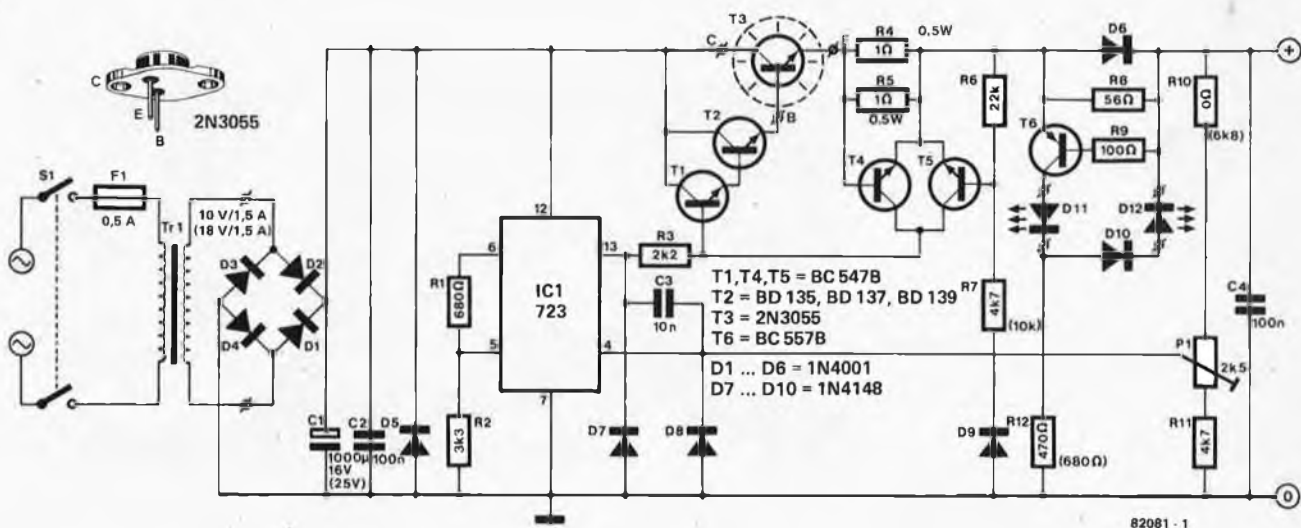


Figure 1. Le circuit de l'autochargeur; il s'agit en fait d'une alimentation bien stabilisée, bien protégée contre toutes les manipulations douteuses que ce genre d'appareils risque d'avoir à subir. Les valeurs indiquées entre parenthèses se rapportent à la version "12 V".

- 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.

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

2

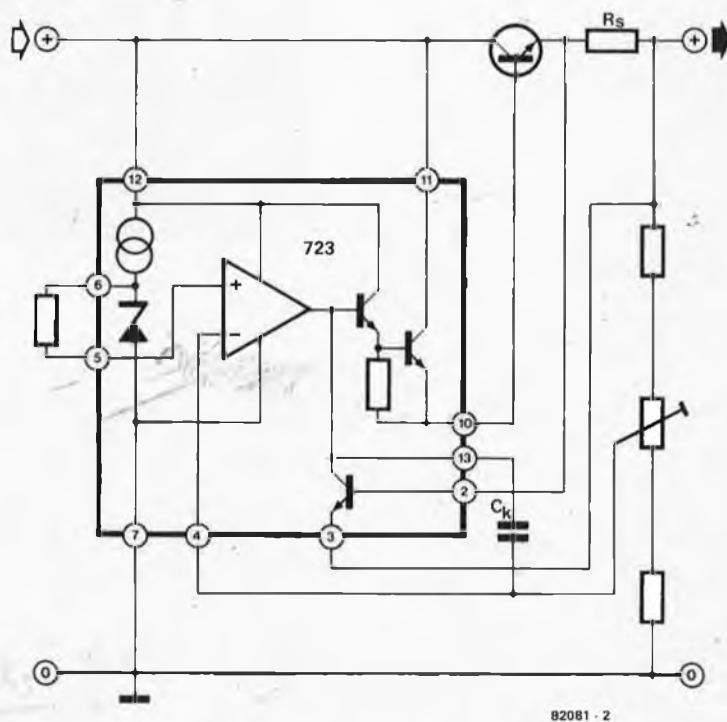


Figure 2. Voici à titre de comparaison un circuit d'alimentation standard conçu autour du 723.

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

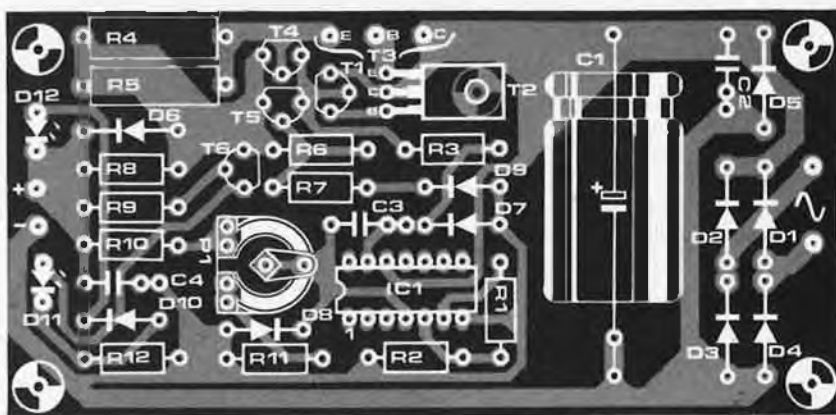
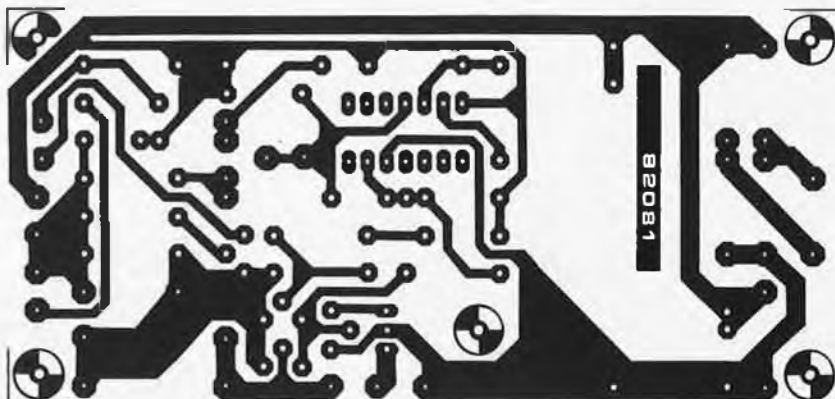


Figure 3. Dessin du circuit imprimé de l'autochargeur. Seuls quelques composants doivent être modifiés pour l'adapter aux différentes versions possibles (tension de sortie de 6 ou 12 V, courant de sortie de 1 ou 3 A). La liste des composants donne entre parenthèses les valeurs de la version "12 V", ainsi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

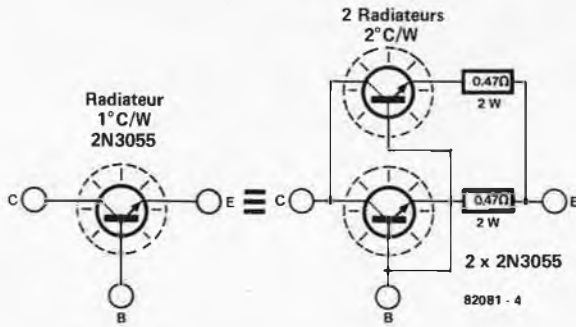


Figure 4. Dans certains cas (voir texte), il est nécessaire de remplacer T3 par deux transistors. Si l'on monte T3 sans rondelle isolante (mica), mais avec de la pâte thermoconductrice à même un radiateur ayant une résistance thermique inférieure à 1°C/W, on peut se contenter d'un seul transistor.

5

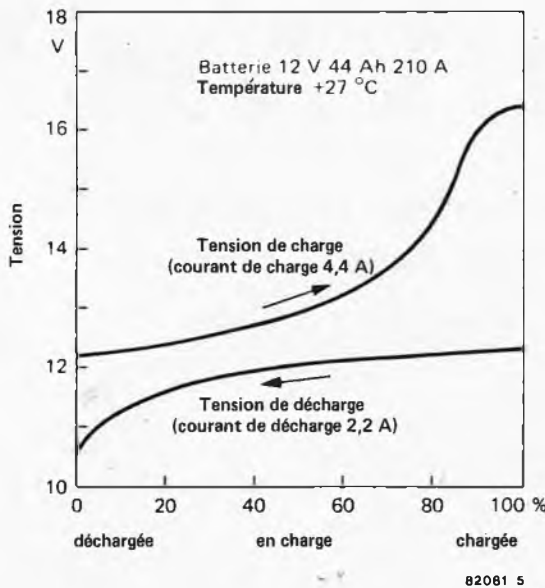


Figure 5. Courbe d'évolution de la tension nominale fournie à (ou délivrée par) une batterie de 12 V. Pour obtenir la charge intégrale d'une batterie de voiture de 12 V, la tension de sortie de l'autochargeur devra être de 16 V à vide.

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.

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 fréquencesmètres, 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

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

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.

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

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

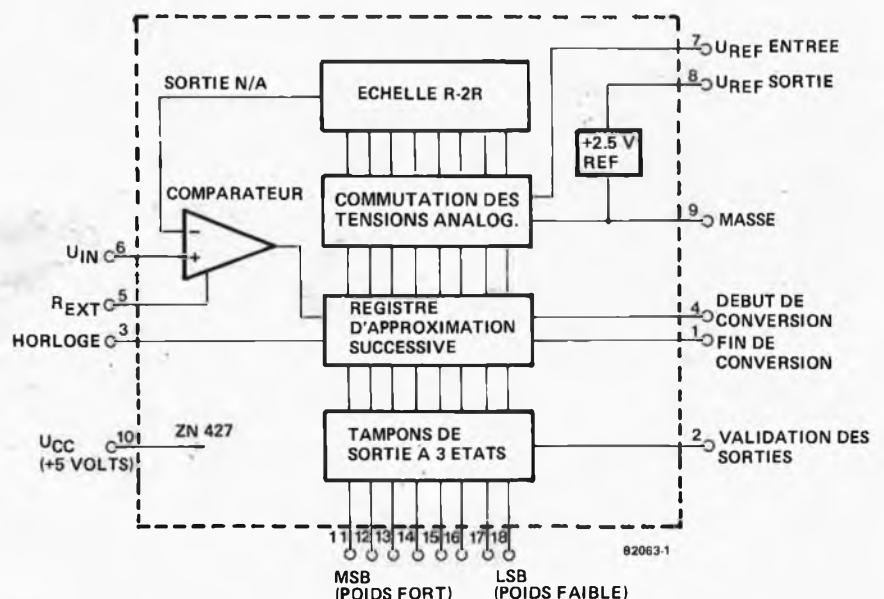


Figure 1. Schéma de la structure interne d'un convertisseur analogique/numérique du type ZN 427; le procédé est celui des approximations successives, par puissances de 2.

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

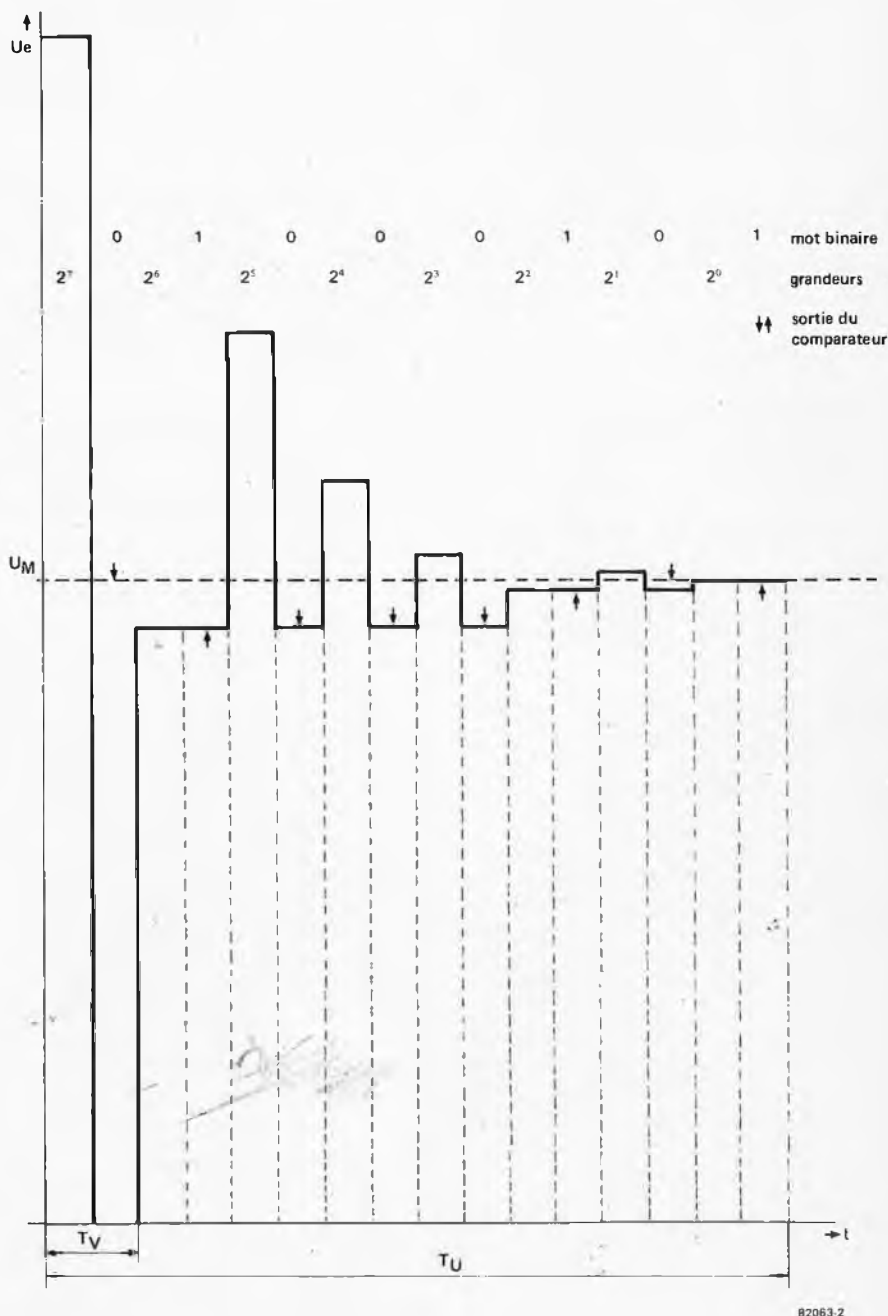


Figure 2. Exemple de conversion d'une grandeur analogique en une valeur binaire (ici l'octet 01000101).

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

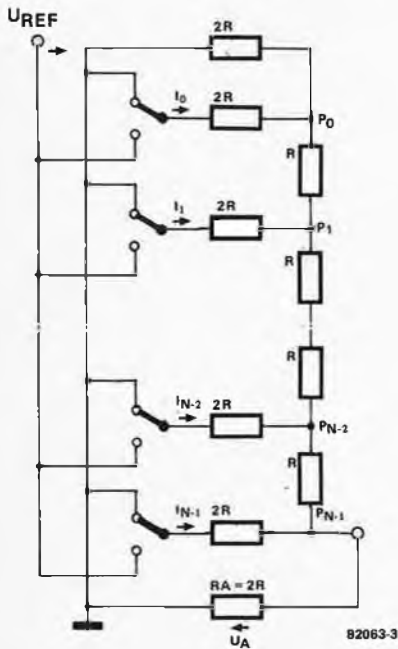


Figure 3. La conversion numérique/analogique est effectuée à l'aide d'une échelle de résistances R-2R.

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 $N \times T_V$, 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 $15 \mu s$ 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 $P_0 \dots P_{N-1}$ 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

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

où Z est la valeur à convertir, N le nombre de puissances de 2 (et aussi le nombre de pas de conversion), si

4

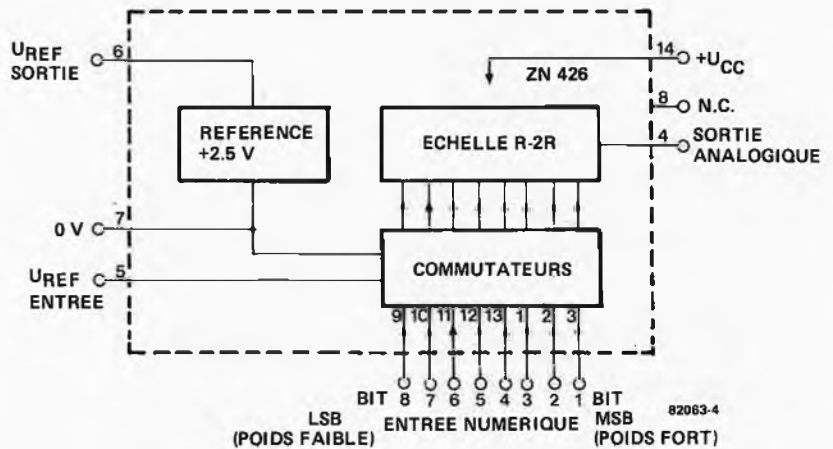


Figure 4. Schéma de la structure d'un convertisseur numérique/analogique du type ZN 426. La conversion est effectuée selon le même principe qu'en figure 3.

l'on considère que le réseau de résistances est organisé selon les puissances de $2^0 \dots 2^{N-1}$. 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 $2^0 \dots 2^7$. La durée T_V évoquée précédemment est de $2 \mu s$ 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... bzzz..., 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 $15 \mu s$. (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 idoine. 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 $17,6 \mu s$.

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

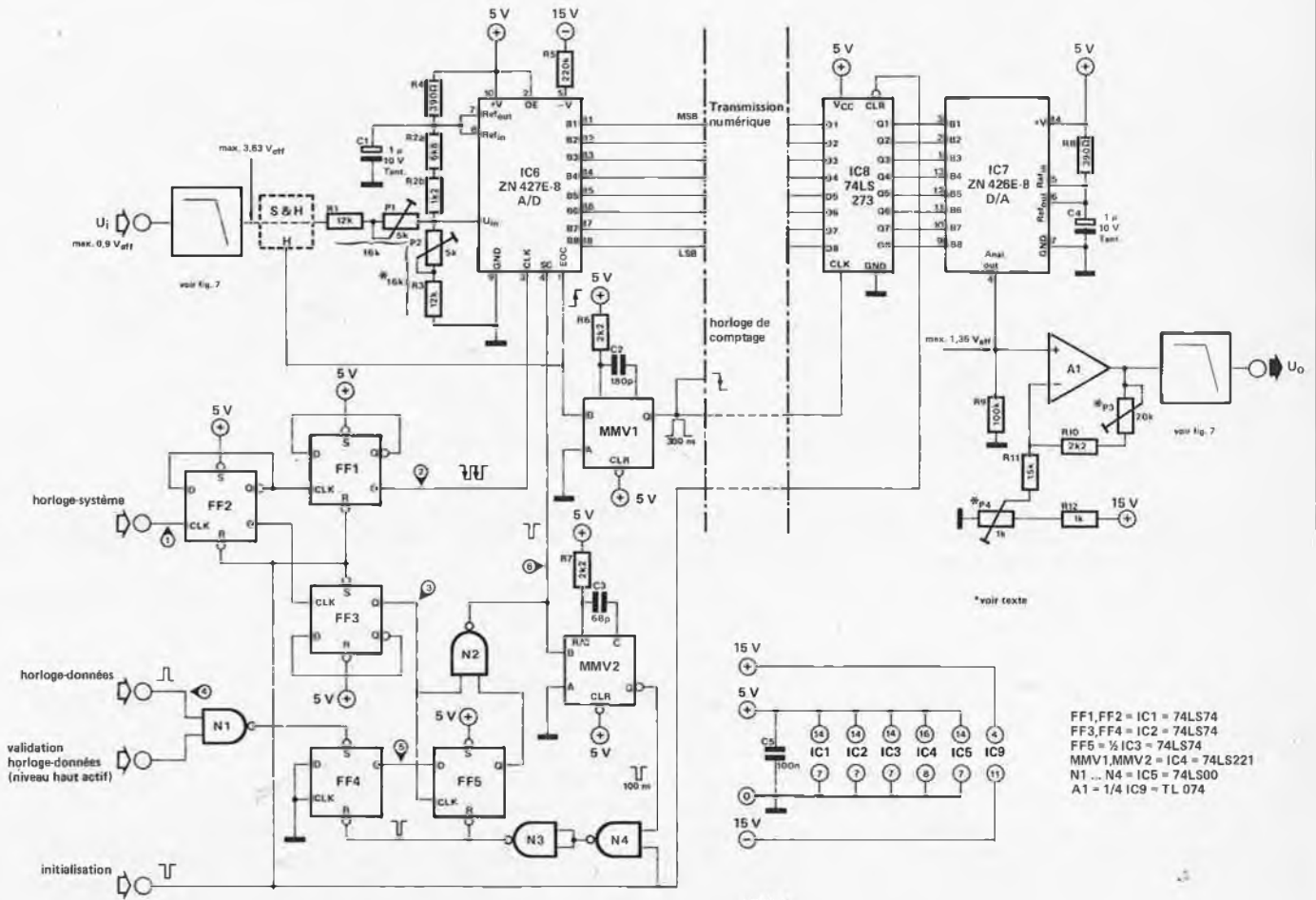


Figure 5. Le circuit de transmission de données numériques, doté d'un système de conversion numérique/analogique à la sortie, et de conversion analogique/numérique à l'entrée. Le circuit échantillonneur-bloqueur n'est nécessaire que si le signal analogique à traiter évolue de plus d'un LSB pendant le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

passé 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.

- FF1, FF2 = IC1 = 74LS74
- FF3, FF4 = IC2 = 74LS74
- FF5 = 1/2 IC3 = 74LS74
- MMV1, MMV2 = IC4 = 74LS221
- N1... N4 = IC5 = 74LS00
- A1 = 1/4 IC9 = TL 074

6

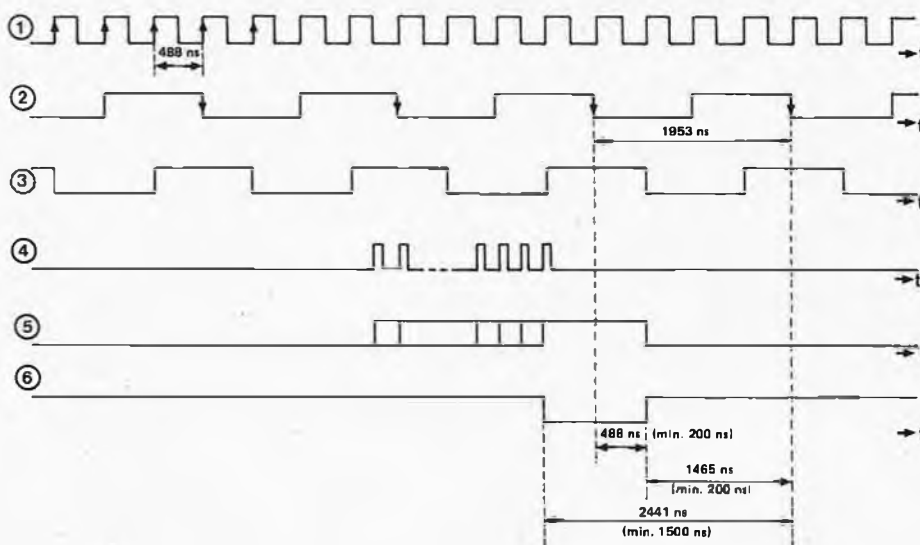


Figure 6. Chronogramme du circuit de commande et de mise en forme des impulsions de contrôle. Celui-ci est capable de recevoir des signaux d'horloge données et système asynchrones. La quatrième ligne donne un exemple de cet aspect: la fréquence de l'horloge-système correspond à une fréquence d'horloge 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 $\pm 5\text{ V}$ (soit $3,53\text{ V}_{\text{eff}}$) puissent être traités. Plus ou moins 5 V correspondent aux limites de la conversion ($\pm\text{FS} =$ 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 $-4,9805\text{ V}$ (soit $-\text{FS} + \frac{1}{2}\text{LSB}$) 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 $+4,9414\text{ V}$ à R1 (cette fois c'est $\text{FS} - 1\frac{1}{2}\text{LSB}$) 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
$+(\text{FS} - 1\text{ LSB})$	11111111
$+(\text{FS} - 2\text{ LSB})$	11111110
$+\frac{1}{2}\text{ FS}$	11000000
$+1\text{ LSB}$	10000001
0	10000000
-1 LSB	01111111
$-\frac{1}{2}\text{ FS}$	01000000
$-(\text{FS} - 1\text{ LSB})$	00000001
$-\text{FS}$	00000000

$\pm\text{FS} = \pm 5\text{ V}$ $1\text{ LSB} = \frac{2 \cdot |\text{FS}|}{256}$

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

7

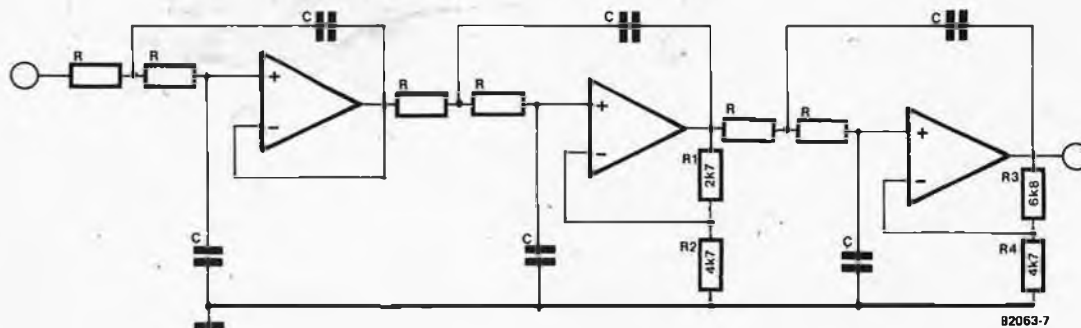


Figure 7. Filtre passe-bas du sixième ordre pour l'entrée et la sortie analogiques. Le tableaux 2 donne les formules et les données permettant d'effectuer les différents calculs. R3 pourra être remplacée par un potentiomètre ajustable de 10 k.

8

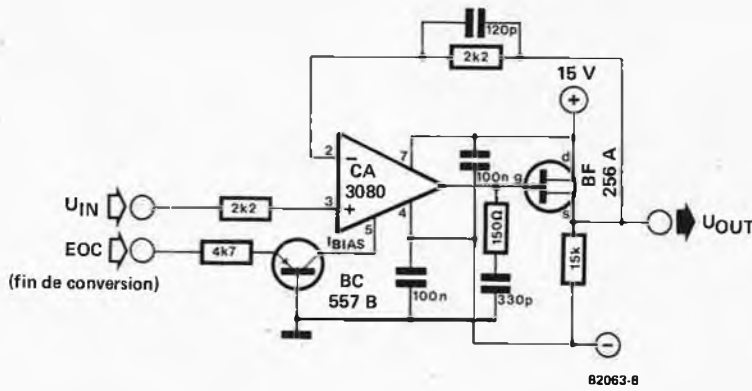


Figure 8. Ce circuit échantillonneur-bloqueur a déjà été publié dans l'extension de mémorisation pour oscilloscope. Il n'est indispensable que pour des signaux d'entrée "rapides" (voir aussi la figure 5).

Tableau 2.

fréq. de coupure	$f_p = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$
fréq. limite -3 dB	$f_G \approx 1,1 \cdot f_p \text{ (} R_3 = 6k8 \text{)}$
amplif. de la fréq. de coupure	$\approx +1 \text{ dB (} R_3 = 6k8 \text{)}$
penne d'atténuation	$\left\{ \begin{array}{l} 36 \text{ dB/octave} \\ 120 \text{ dB/décade} \end{array} \right.$
amplif. de la bande passante	$\left\{ \begin{array}{l} A = \left(\frac{R_1}{R_2} + 1 \right) \cdot \left(\frac{R_3}{R_4} + 1 \right) \\ A = 3,85 \text{ (} 11,6 \text{ dB)} \end{array} \right.$

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 n° 40, page 10-31), nous avons publié un circuit d'extension de mémorisation pour oscil-

loscope; 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 significant bit

MSB: most significant bit

LSB est le bit de plus faible poids, soit le bit 0; 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'alimentation; 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 . . . feuillétez 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-

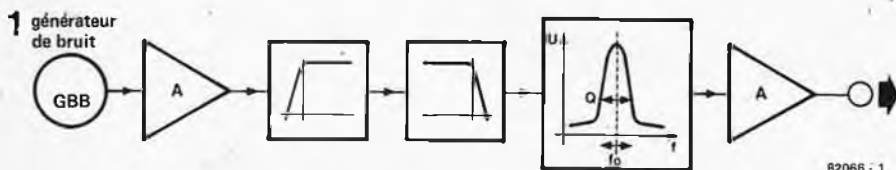
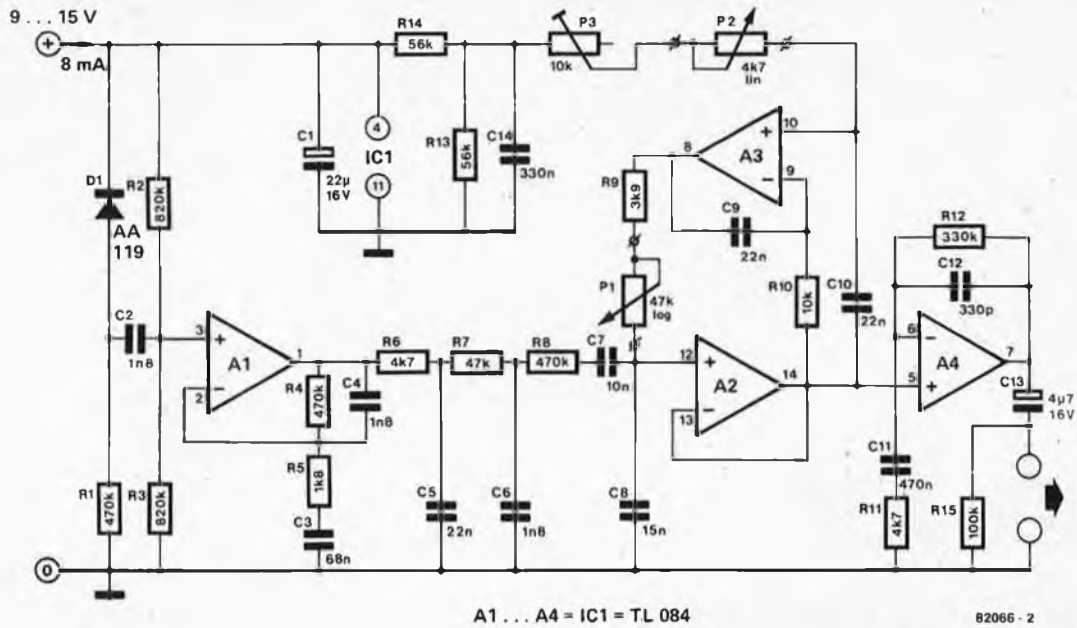


Figure 1. Synoptique de l'éolicon; nous attirons votre attention sur la structure du filtre passe-bande, réalisé sans inductance bobinée. Le facteur de qualité et la fréquence centrale sont variables indépendamment l'un de l'autre.

2



A1...A4 = IC1 = TL 084

82066 - 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

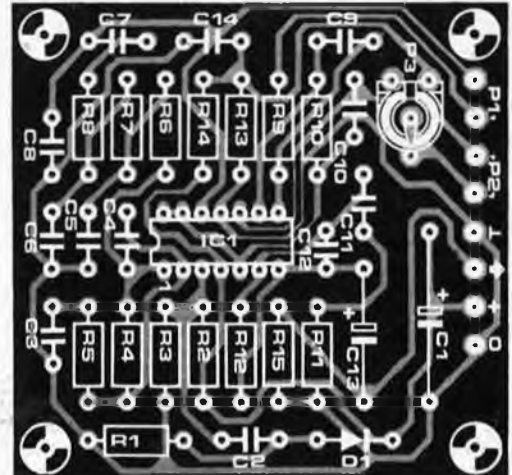
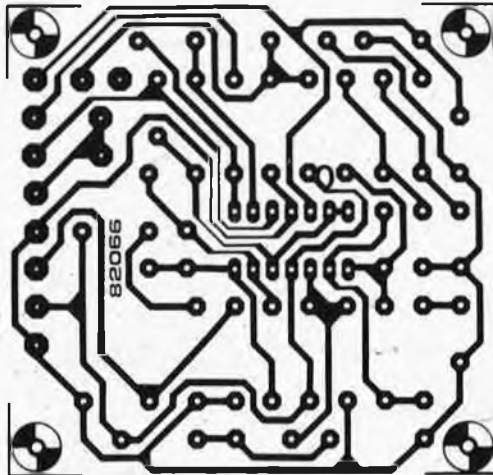


Figure 3. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants de l'éolicon. Deux potentiomètres, une pile de 9 V et une fiche de sortie ne sont pas sur le circuit lui-même.

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!

Le μ P, 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 μ P). 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

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.

(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 actionnée 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.

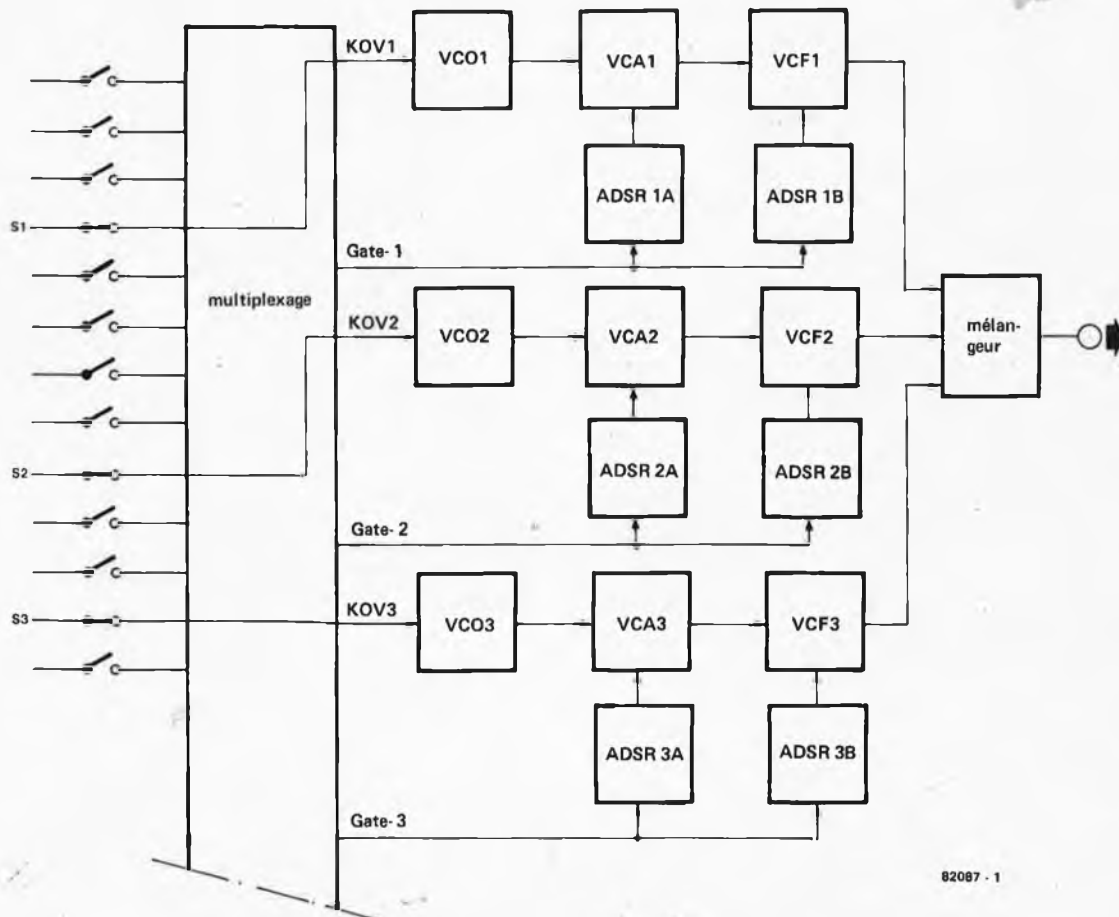
Supposons maintenant que l'une des touches actionnées (une touche intermédiaire par exemple) soit relâchée: il se produit alors un décalage dans l'attribution des tensions de commande aux différents canaux (figure 1). Si trois touches sont actionnées, le VCO 1 recevra par exemple une tension de 1 V, le VCO 2 une tension de 2 V et le VCO 3 une tension de 3 V. Si la touche du milieu est relâchée, 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 blocage, 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



82087 - 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:

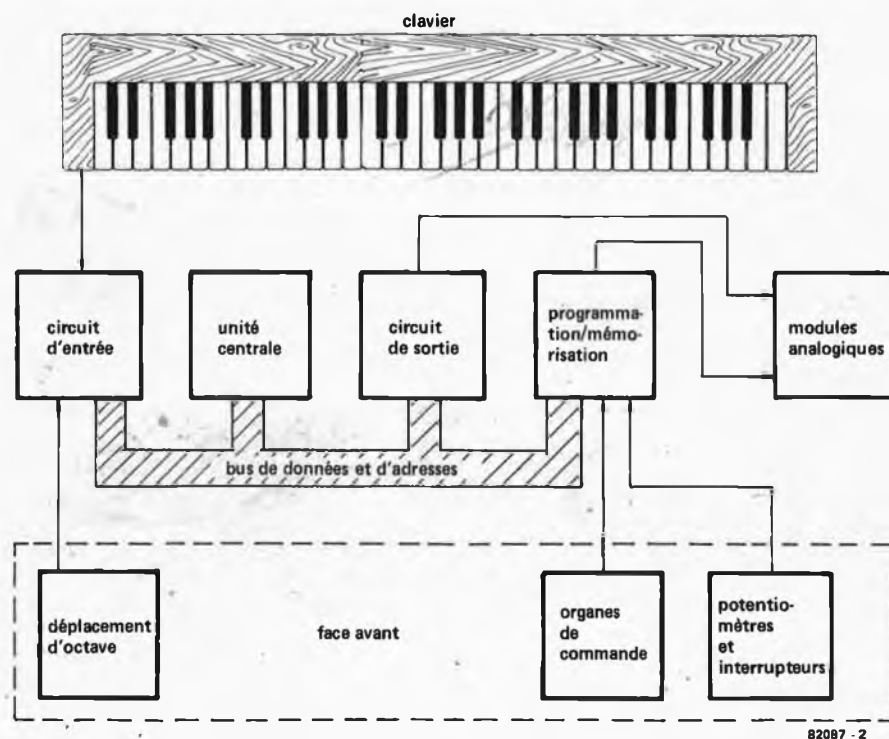
1. un clavier de 12 touches (0 . . . 9, RAM et CLR (pour CLEAR = effacement)); celui-ci permet la sélection d'une configuration programmée, dont le numéro apparaîtra sur les deux afficheurs à 7 segments "SELECT".

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!

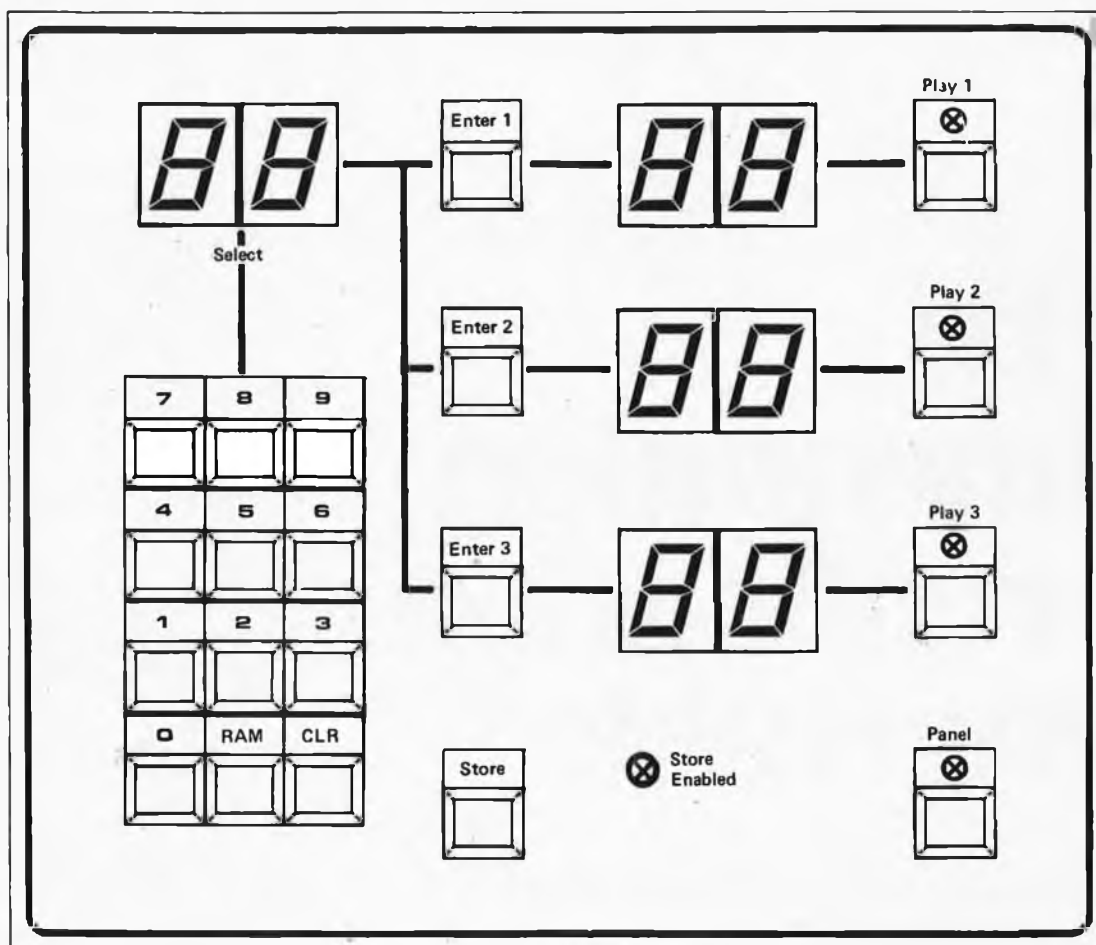
4. Une des caractéristiques remarquables de ce circuit de clavier polyphonique est le circuit de mise en attente ("stand by") à trois canaux, commandé par les touches "ENTER" et "PLAY",

2



82087 - 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.



82087 · 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 synthétiseur (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 polyphonique 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.*

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.

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.

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 synthéti-

seur; 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

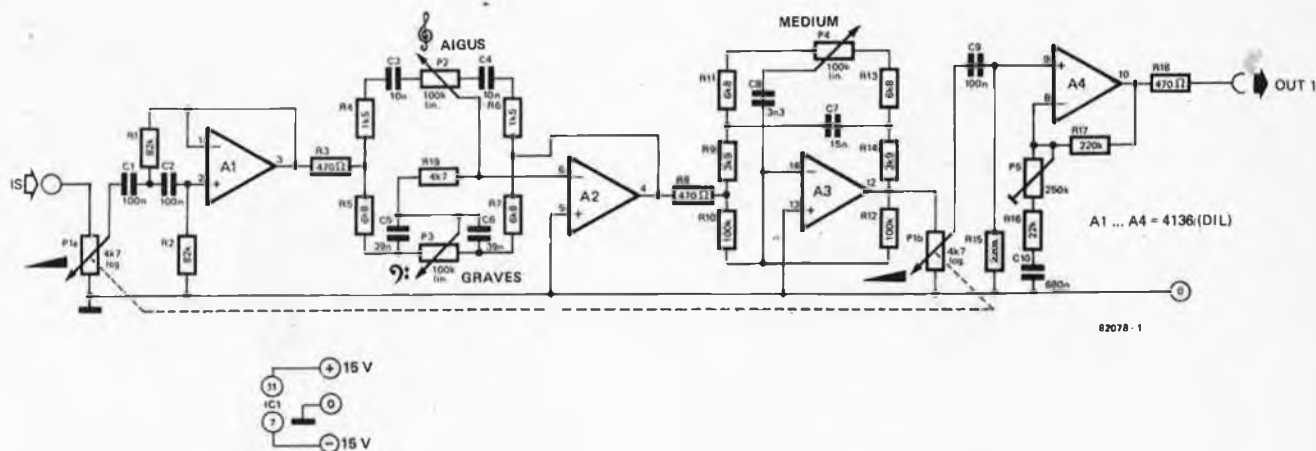
Une tension symétrique de ± 15 V délivrant 200 mA par polarité, suffit pour alimenter notre synthétiseur. Diverses possibilités sont offertes: la plus commode nous a paru être celle de la figure 5. Rien de révolutionnaire: un transformateur à point milieu, un redresseur et deux très ordinaires régulateurs 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



82078 - 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

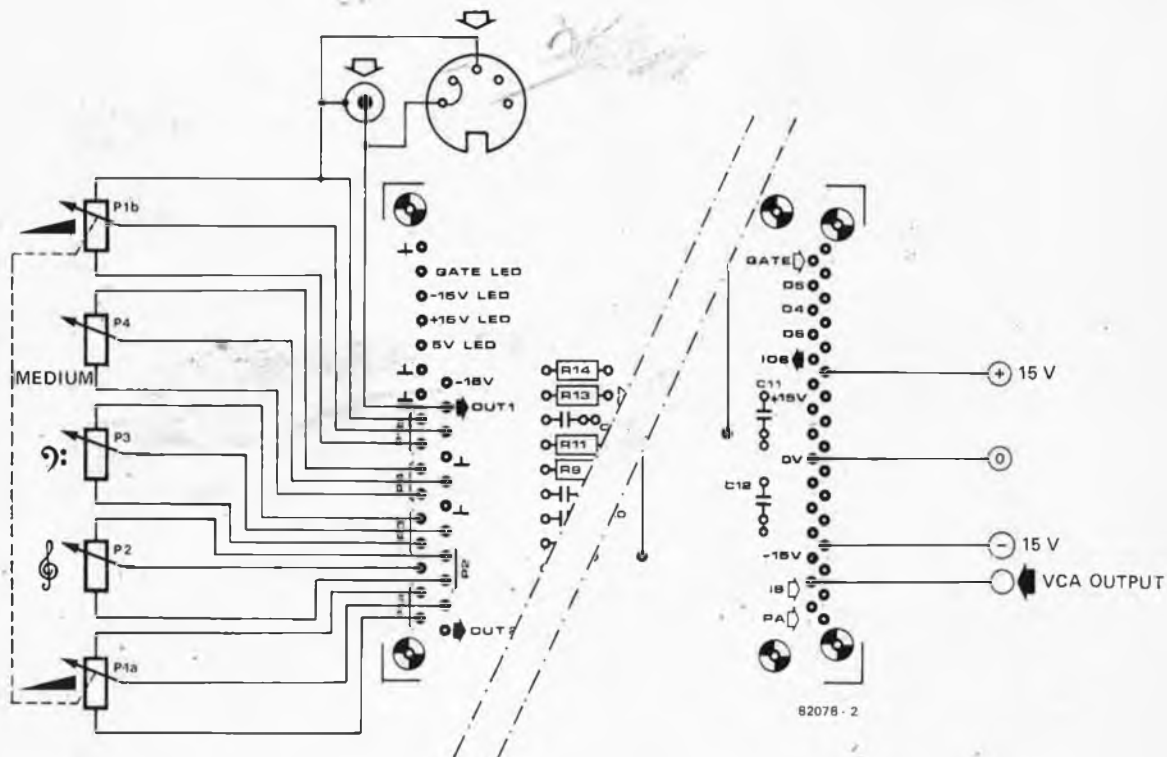
La figure 7 illustre le schéma de câblage général de tous les modules.

Tous les circuits sont reliés à l'alimen-

tation 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 de 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

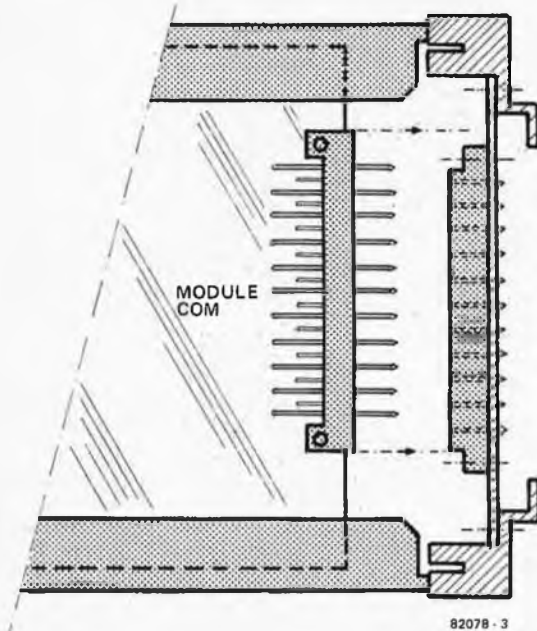
2



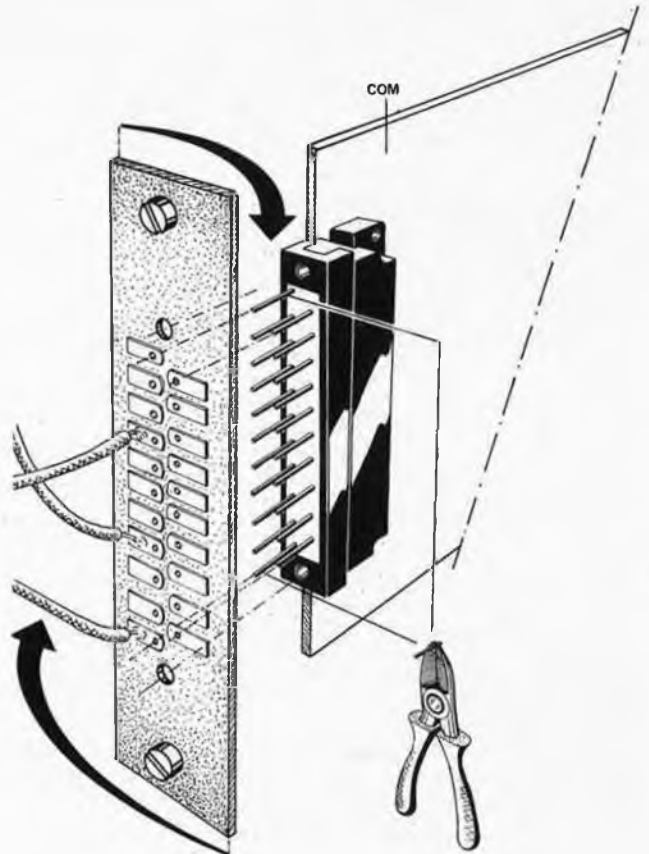
82078 - 2

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'itinéraire 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

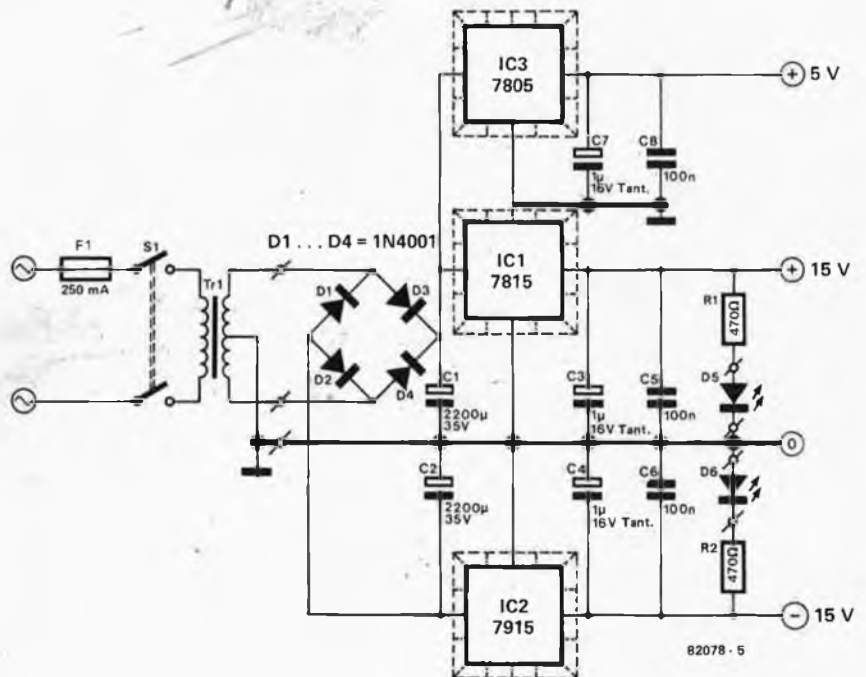


Figure 5. Le schéma de l'alimentation est d'une simplicité réjouissante; la partie supérieure, consacrée au +5 V n'est pas nécessaire pour l'instant, et pourra donc être omise.

6

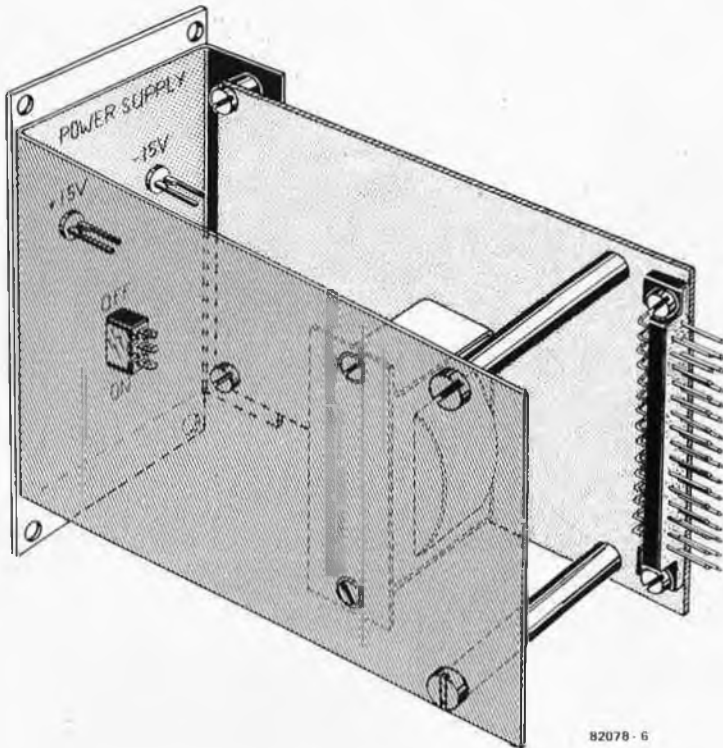


Figure 6. Pour des raisons de sécurité évidentes, le transformateur devra être monté sur une plaque d'aluminium séparée du circuit imprimé par des entretoises.

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 auto-collant. 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 avons annoncé la couleur dès le début, en signalant explicitement que les caractéristiques remarquables seraient

7

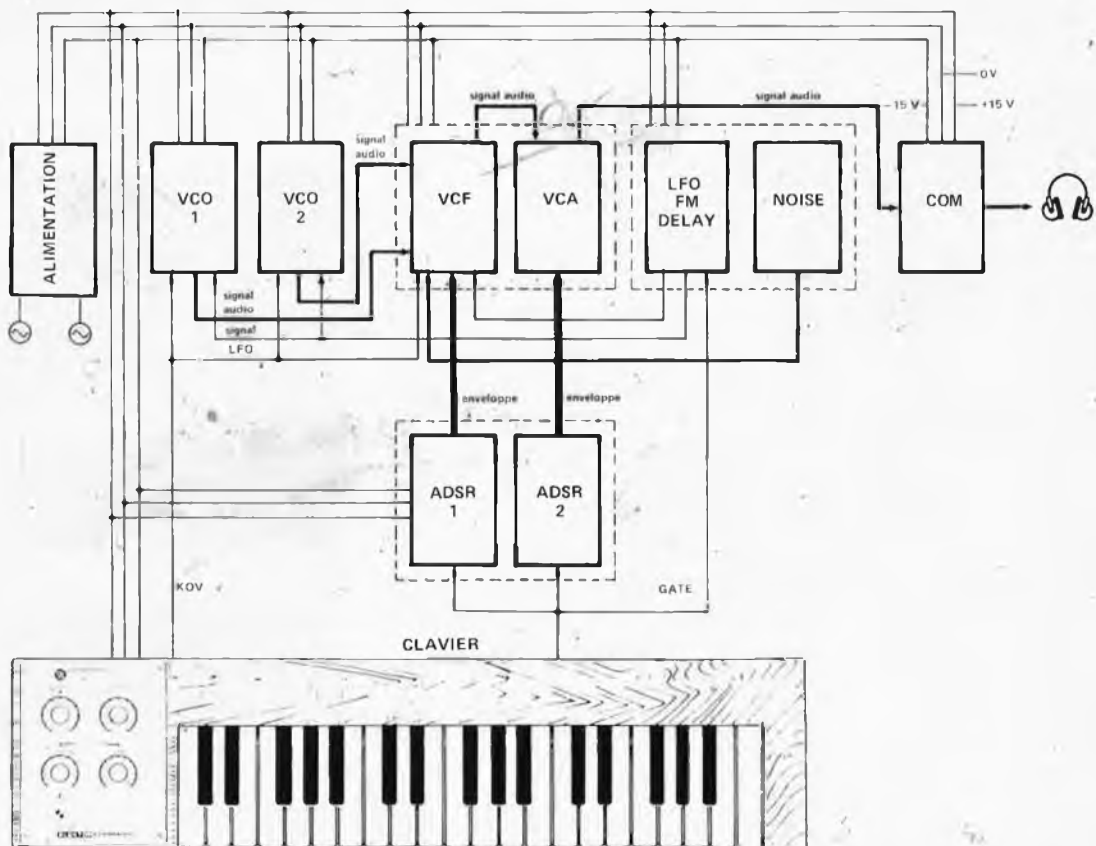


Figure 7. Synoptique du câblage de tous les modules entre eux. Ne sont représentées ici que les liaisons effectuées via les cartes de bus.

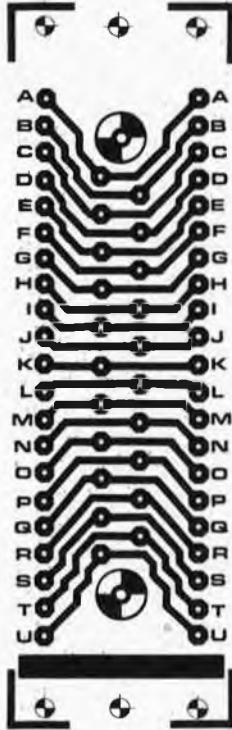
la compacité et la facilité d'utilisation; 28 organes de commandé, c'est déjà pas si mal que ça, d'ailleurs . . . :

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, $A \neq 0$)
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. $A \neq 0$
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-6B-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

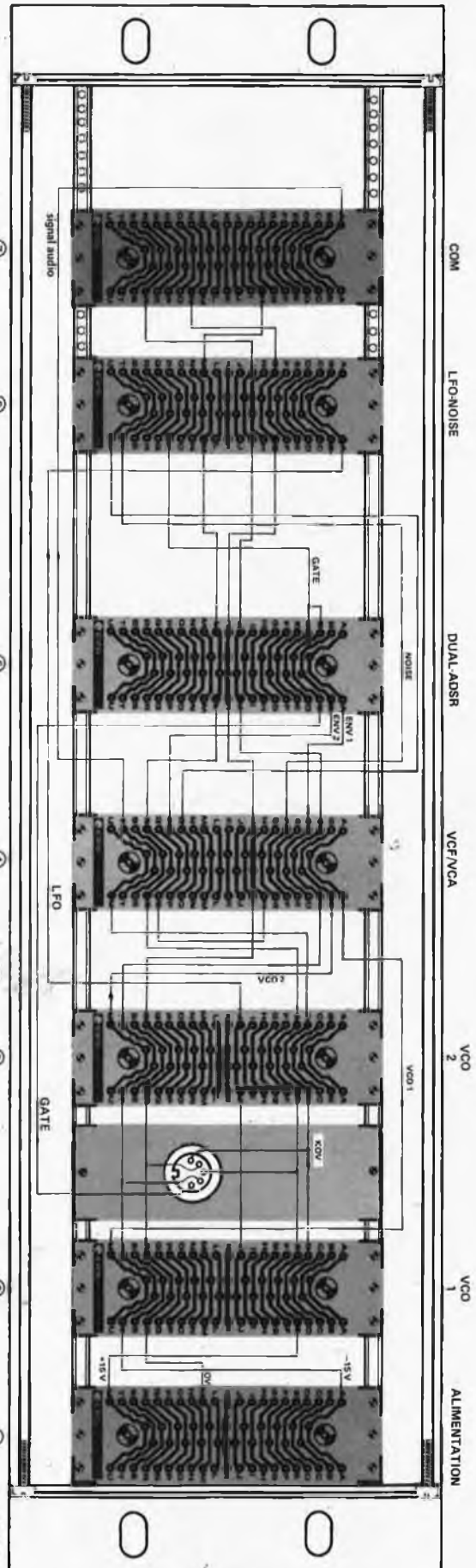


Figure 8. Le boîtier vu de derrière; les cartes de bus sont numérotées (et câblées) de droite à gauche; les points de connexion le sont de haut en bas (lettres); le câblage pourra être noté symboliquement grâce à la combinaison de lettres et de chiffres (par exemple 6G-5K . . . ou encore 1M-2R-3R). Dessin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

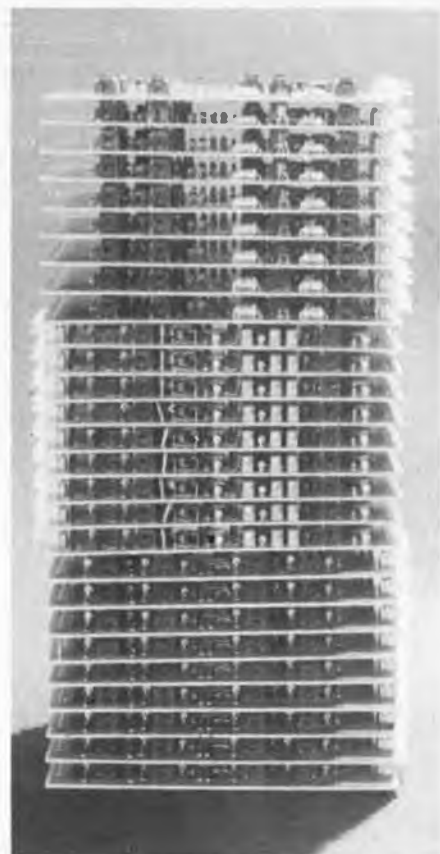
9



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 triangulaire
 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

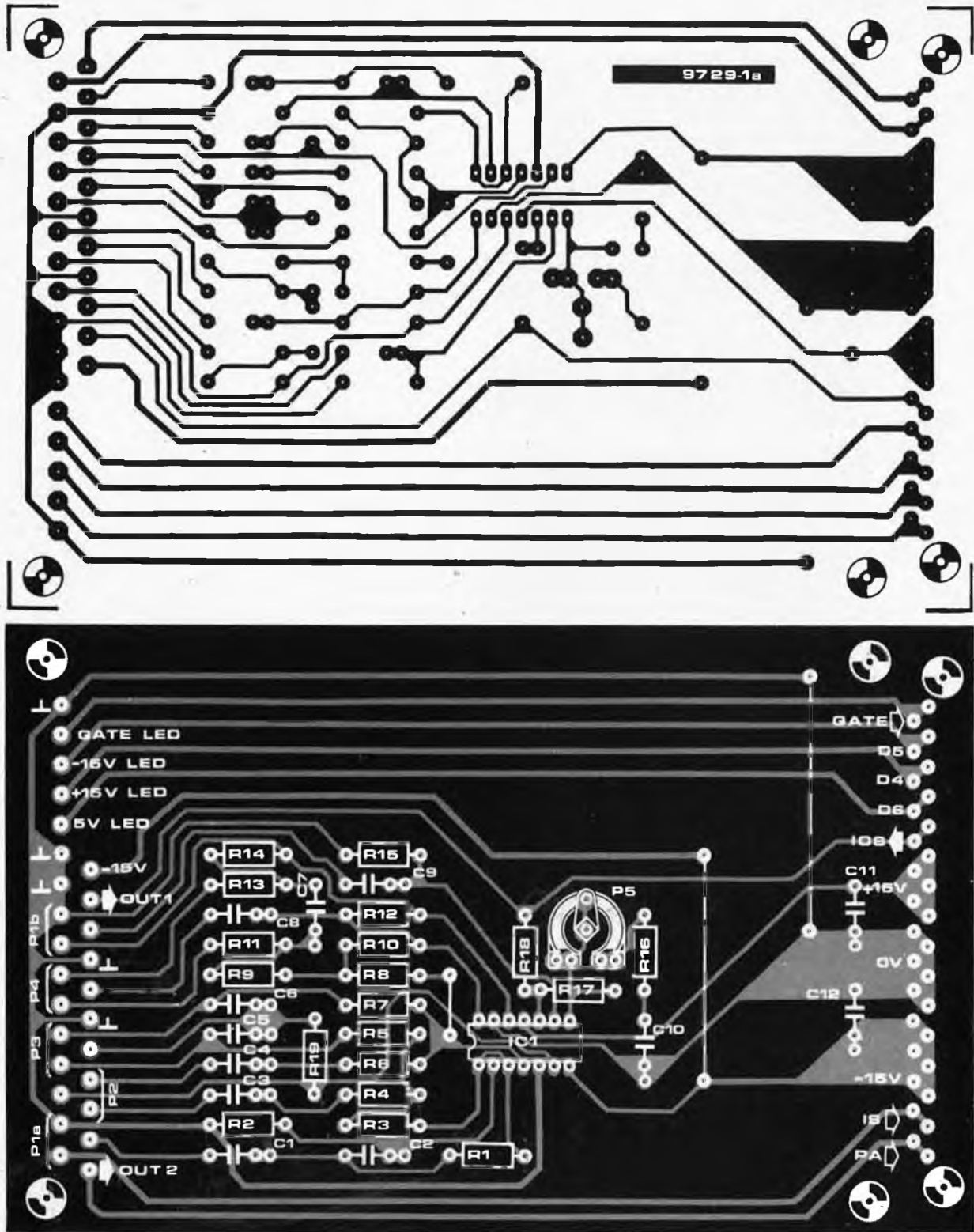


Figure 10. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du module COM. Un connecteur à 21 broches prendra la place du connecteur à 31 broches prévu initialement.

Liste des composants: COM

Résistances:

R1, R2 = 82 k
 R3, R8, R18 = 470 Ω
 R4, R6 = 1 k5
 R5, R7, R11, R13 = 6 k8
 R9, R14 = 3 k9
 R10, R12 = 100 k
 R15, R17 = 220 k
 R16 = 22 k
 P1a, P1b = 4 k7 (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 = 3 n3
 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,
 $\phi = 3,5$ mm (OUT 1)
 1 prise jack femelle,
 $\phi = 6,3$ mm (OUT 2)
 4 boutons, diamètre de l'axe 6 mm,
 équipés d'une couronne plexiglass
 $\phi = 26$ mm:
 diamètre du bouton 13... 15 mm

11

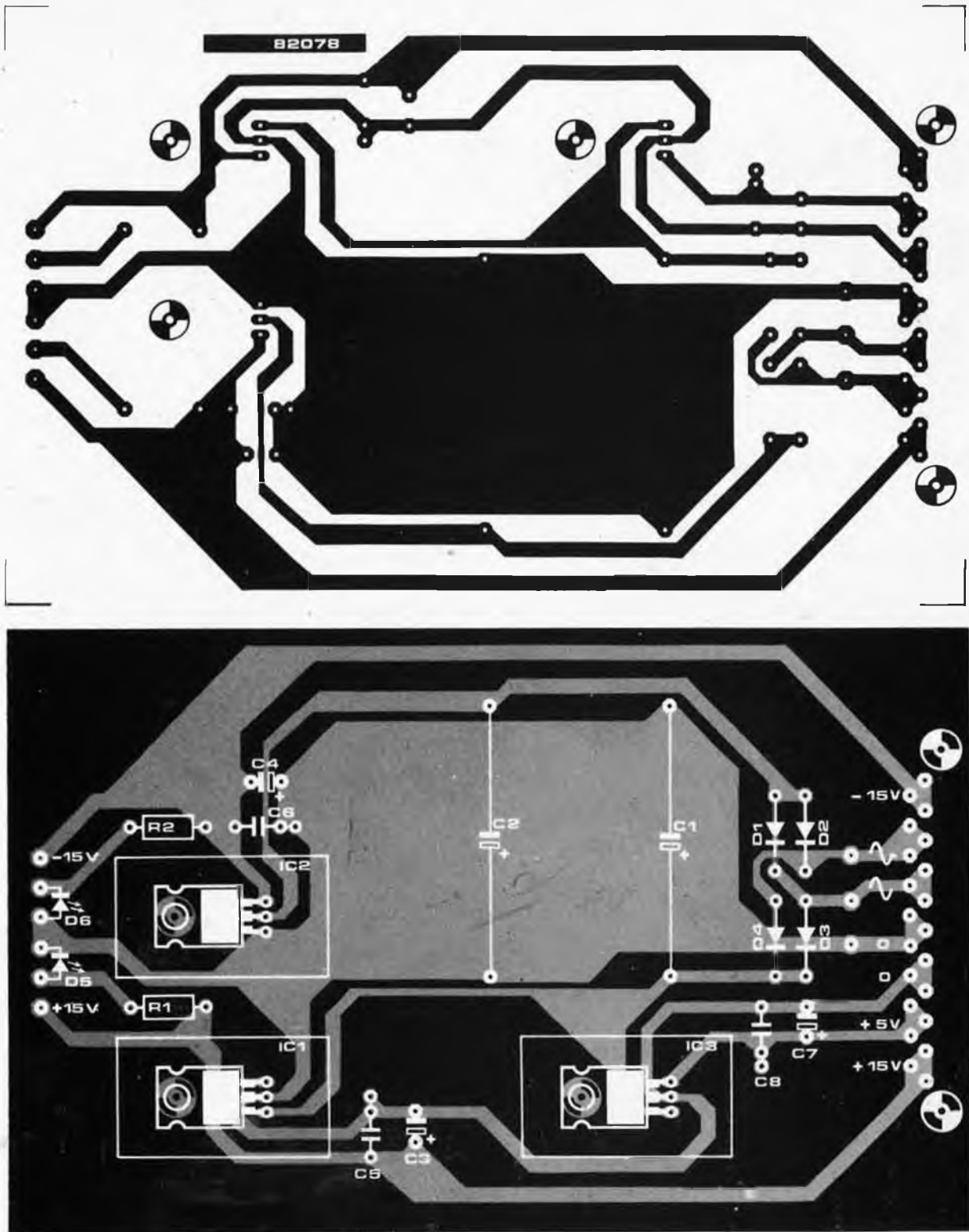


Figure 11. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du module d'alimentation.

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

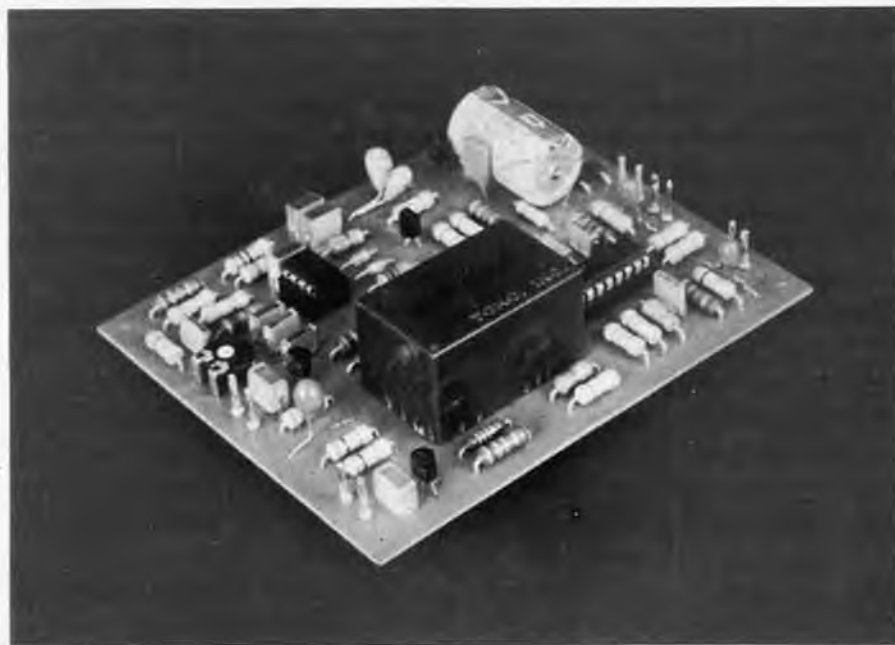
IC3 = 7805 (uniquement pour l'extension)

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 avons abordé deux. C'est l'un d'entre eux, le DNR, que nous vous proposons de réaliser.

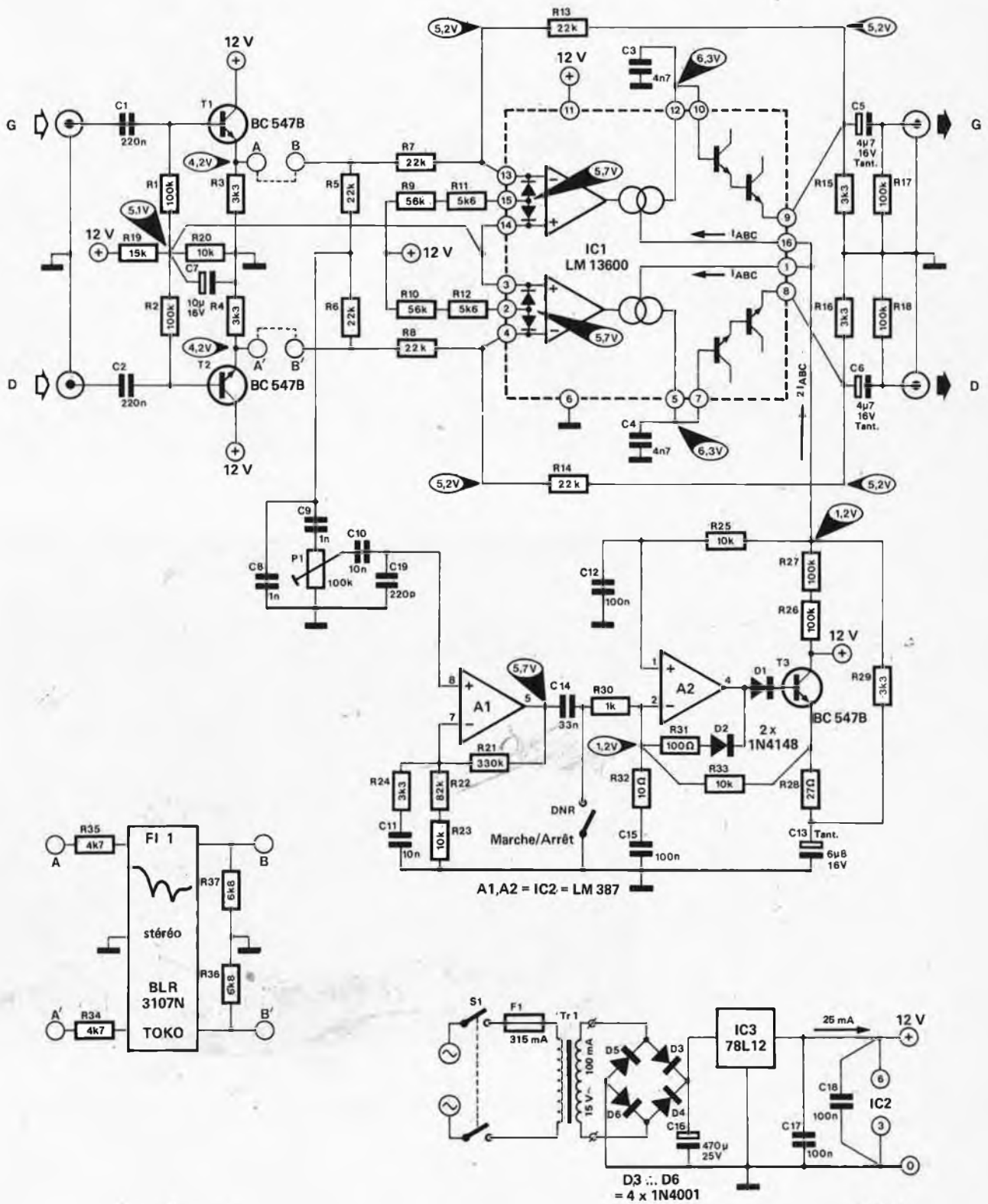
Comme c'est le cas pour n'importe lequel des systèmes réducteurs de bruit, il ne faut pas s'attendre à un miracle. Cela est également vrai pour le DNR. Le meilleur remède reste toujours de travailler avec des sources de signal aussi exemptes de bruit que possible. Ce qui veut dire, utiliser un bon tuner 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 minimales 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



82080 - 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 cœur 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 darlington, 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

2

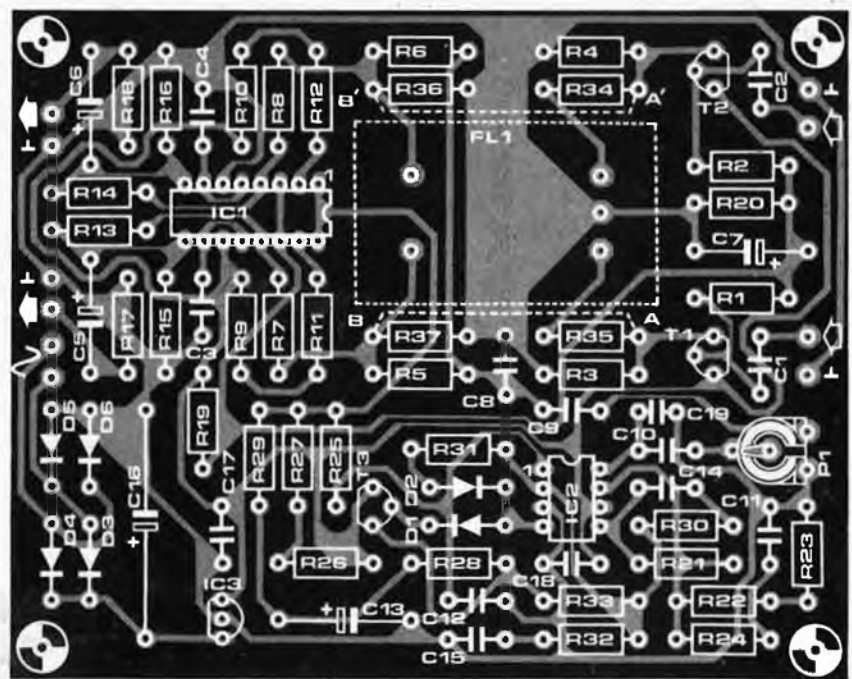
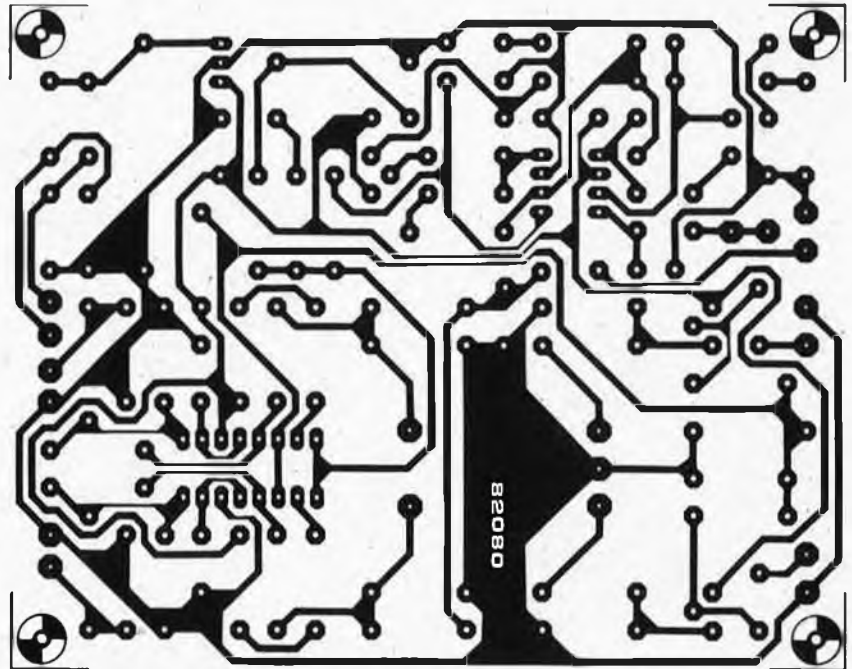


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le DNR.

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-

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 F11, 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

$$\frac{1}{R_x} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \text{ on arrive à } R_x = 5,19 \text{ k}$$

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, (½LM387), 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 puissante, 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 "broyants", 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

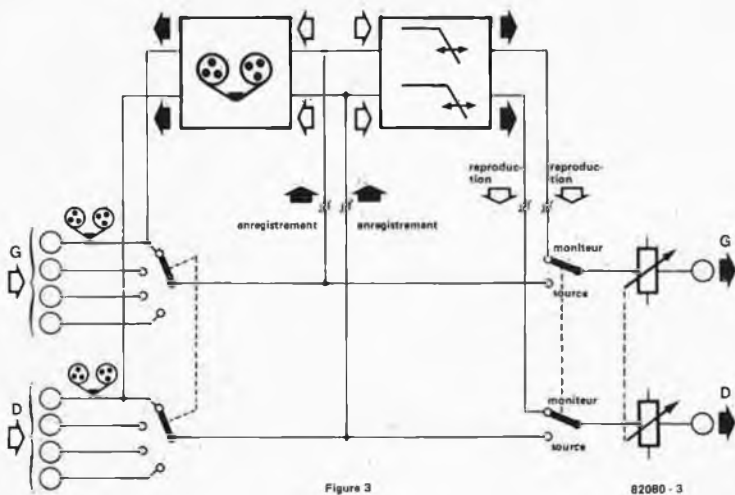


Figure 3. Voici comment intercaler le système DNR dans une chaîne lorsque l'on ne voit pas d'inconvénient au fait de se priver de la possibilité de monitoring à la reproduction.

4

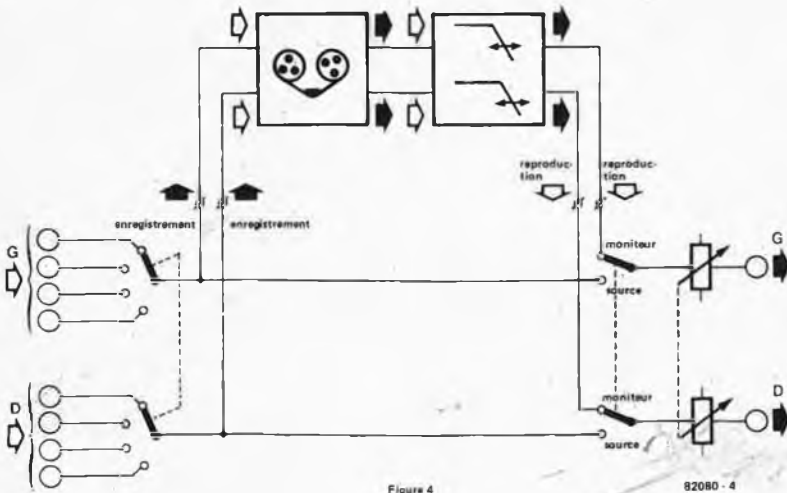


Figure 4. Dans cette configuration, le DNR est définitivement intercalé dans la chaîne de reproduction d'une bande, et ne peut être utilisé pour quoi que ce soit d'autre.

5

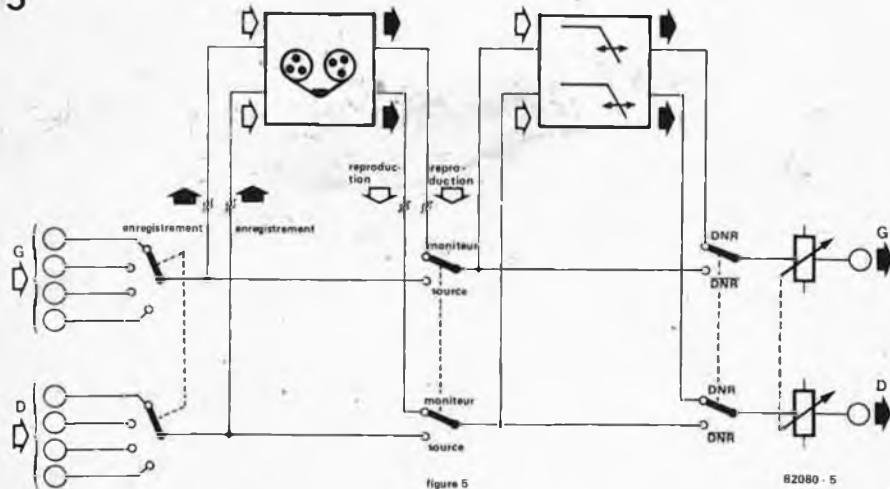


Figure 5. Solution la plus universelle: DNR commutable pour toutes les sources de signal et pour monitoring d'un signal lors de la reproduction d'une bande.

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 "chronoprocasseur 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 chronoprocasseur, 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 pas 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 soulignons 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 modifiées);
- 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-

L3 = 90 spires de fil de cuivre émaillé
φ 0,2 mm sur bâton de ferrite
φ 1 cm, longueur 10 cm

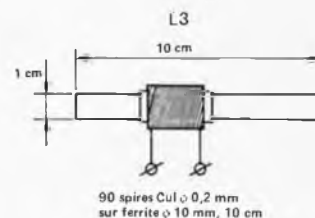
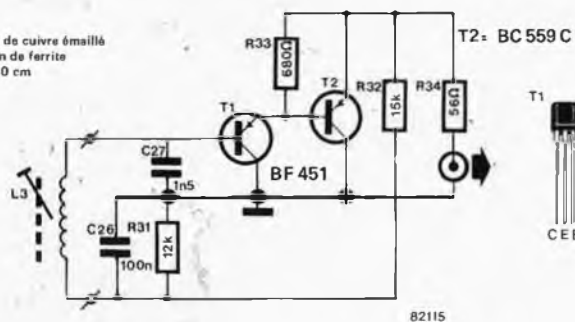
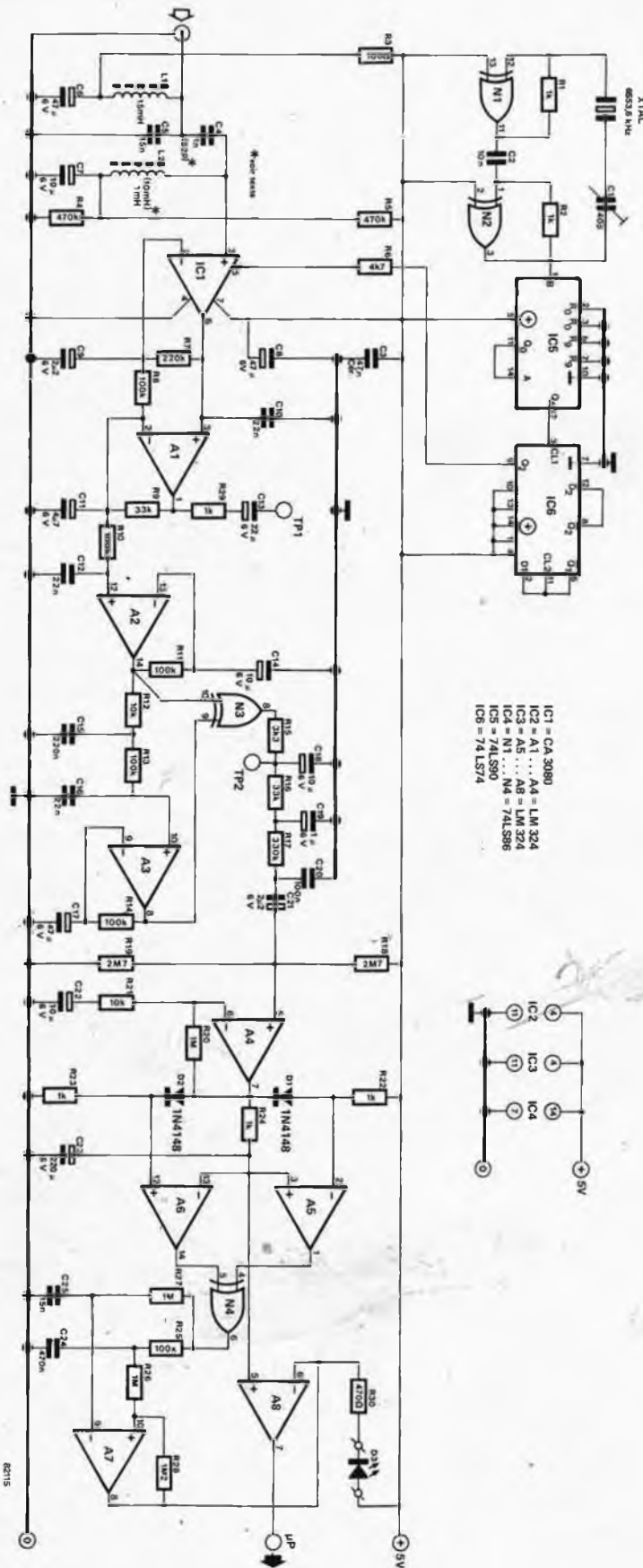


Figure 1. Rien de bien nouveau pour le préamplificateur d'antenne, si ce n'est la numérotation des composants.



IC1 = CA 3080
 IC2 = A1...A4 = LM 324
 IC3 = A5...A8 = LM 324
 IC4 = 74LS86
 IC5 = 74LS90
 IC6 = 74LS74

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

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.

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

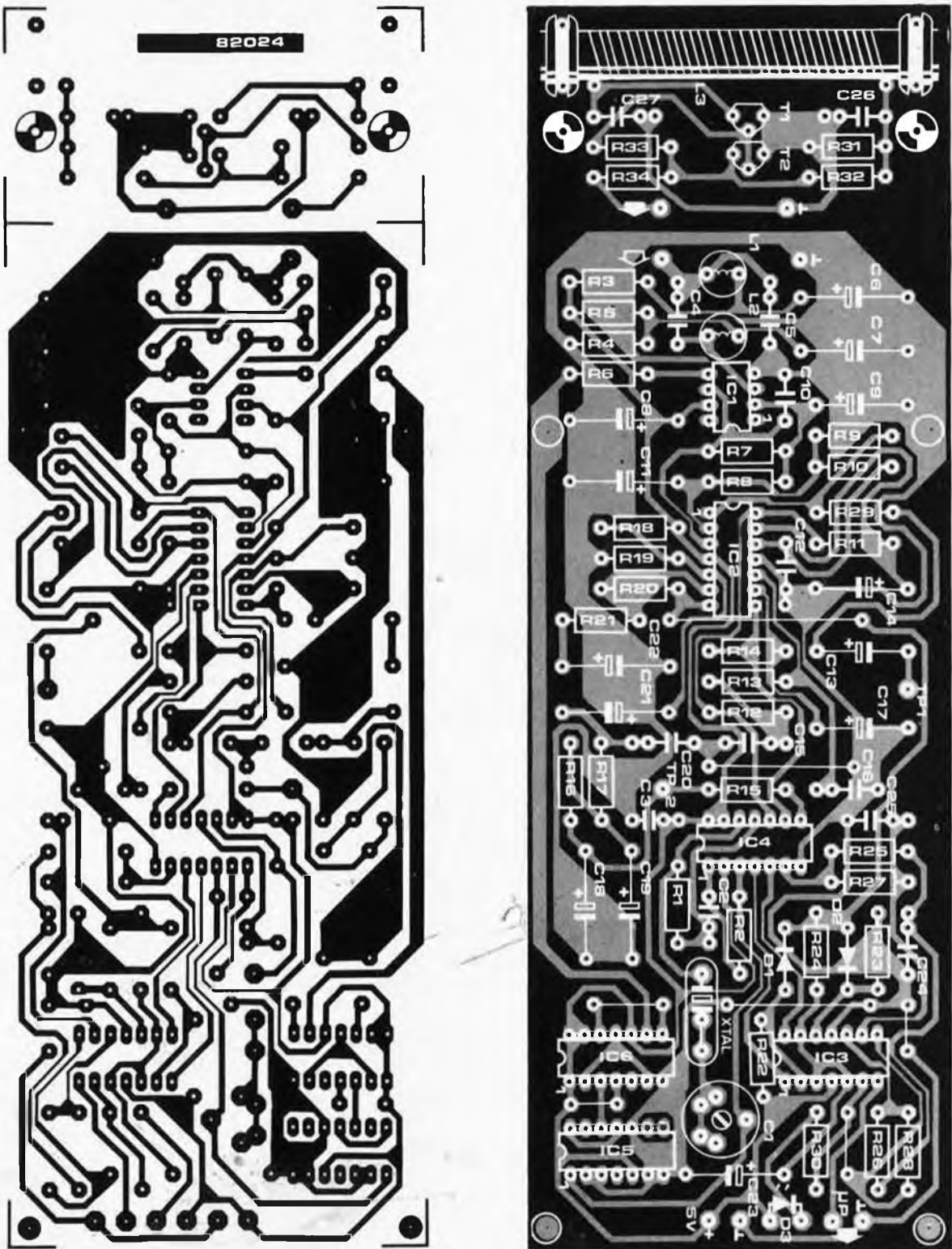


Figure 3. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du préamplificateur d'antenne et du récepteur de signaux horaires codés.

ques instants avant de se récrier sur d'hypothétiques 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 chronoprocresseur, pourra être réalisée à l'aide de câble ordinaire.

La tension d'alimentation de +5 V est supposée disponible sur le circuit du

chronoprocresseur, 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 parler, 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 . . .

En fait, découverte toute récente dans le domaine de l'électronique des semi-conducteurs, 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 semi-conducteurs modernes. A la suite de cette étude, le carbure de silicium tomba rapidement dans l'oubli en tant que semi-conducteur.

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 semi-conducteur. 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 semi-conducteurs 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.

Quand les semi-conducteurs se mettent à briller

Il est possible de faire briller n'importe quel semi-conducteur: 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 semi-conducteur 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 journalièrement 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

la Led bleue existe-t-elle?

Semi-conducteur au carbure de silicium émetteur de lumière bleue

Le bleu manque encore à la palette des semi-conducteurs 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 semi-conducteur aux propriétés fort prometteuses pour... les applications hautes fréquences.

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 phosphore de Gallium	1,91	650	Rouge	direct
Phosphore 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 semi-conducteurs.

1

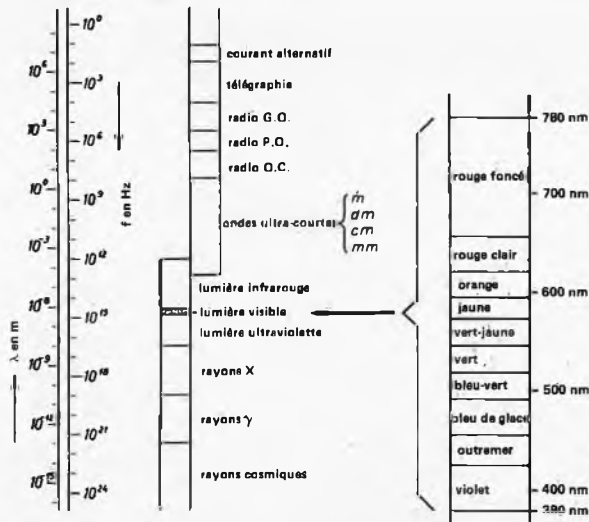


Figure 1. La lumière visible ne constitue qu'une partie du spectre électromagnétique. Il s'agit de la gamme des longueurs d'onde s'étendant de 380 nm (violet) à 780 nm (rouge foncé).

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 Niels 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 consé-

2

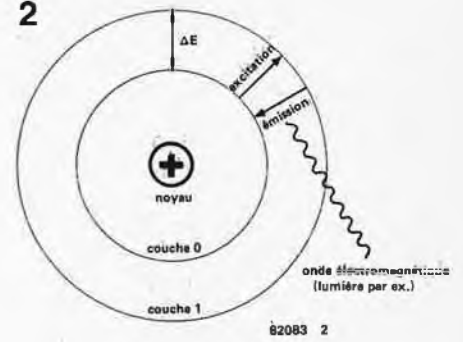


Figure 2. Principe d'émission de la lumière suivant le modèle atomique de Bohr. A la suite d'une excitation (apport d'énergie), l'électron saute vers une orbite plus haute (plus éloignée du noyau) et donc plus riche en énergie. Lors de l'émission de lumière, l'électron retombe sur une orbite intérieure,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

quence 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" (ΔE) 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

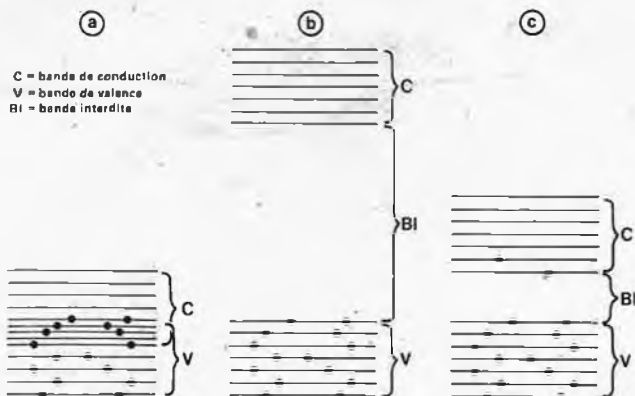


Figure 3. Modèle type de la disposition des bandes pour les solides. 3a: conducteur, pas de bande interdite. 3b: isolant, bande interdite très large (BI). 3c: semiconducteur, bande interdite étroite. Dans ce cas, il suffit d'un apport d'énergie très faible pour "catapulter" les électrons de la bande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

82083 1

82083 3

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 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

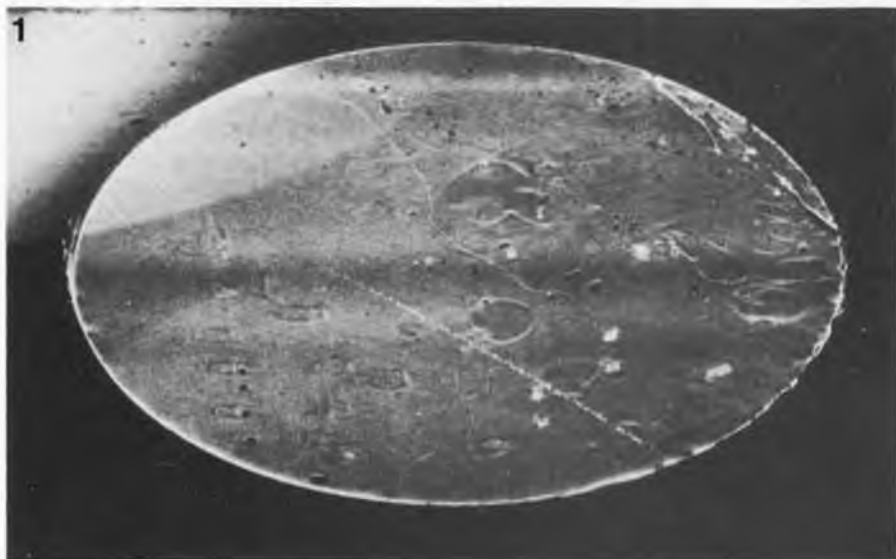


Photo 1. Photographie aux rayons X d'une tranche de carbure de silicium (SiC). Bien que cette tranche soit caractérisée par un certain nombre d'irrégularités, elle reste utilisable.

4

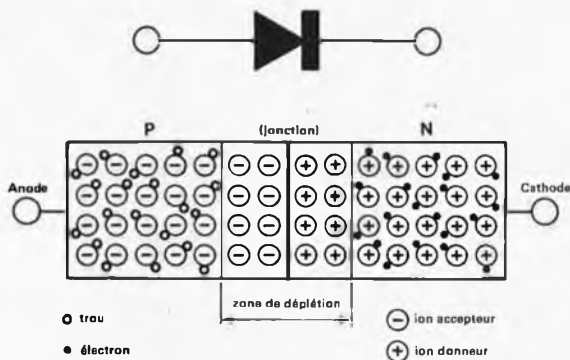


Figure 4. Représentation schématique d'une jonction pn (diode semiconductrice). Il se crée un manque d'électrons dans le matériau conducteur p (des trous), tandis qu'au contraire on se trouve en présence d'un surplus d'électrons dans le matériau n. A la région de contact appelée jonction ou couche d'arrêt, 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.

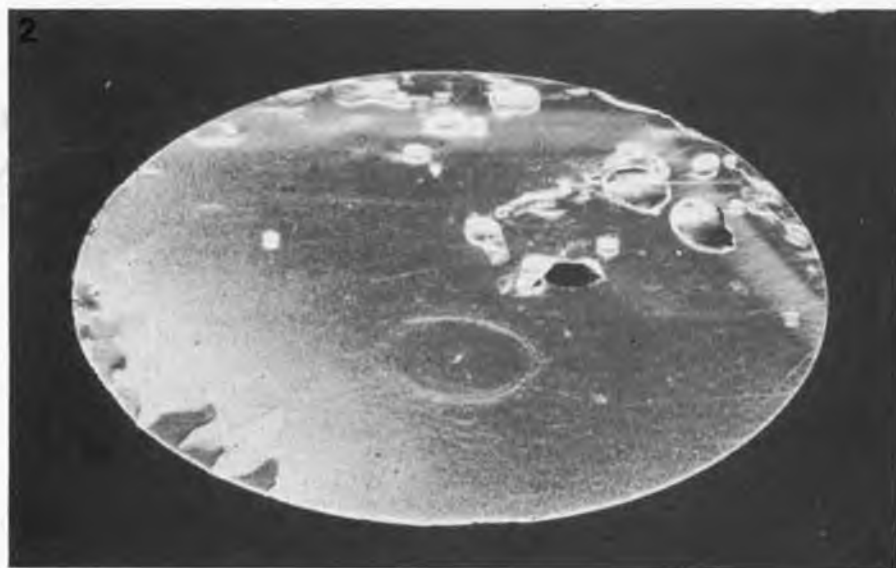
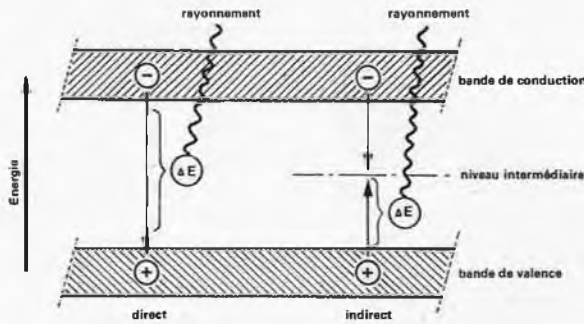


Photo 2. Photographie aux rayons X d'une tranche de SiC présentant de gros défauts.

5



82083 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!

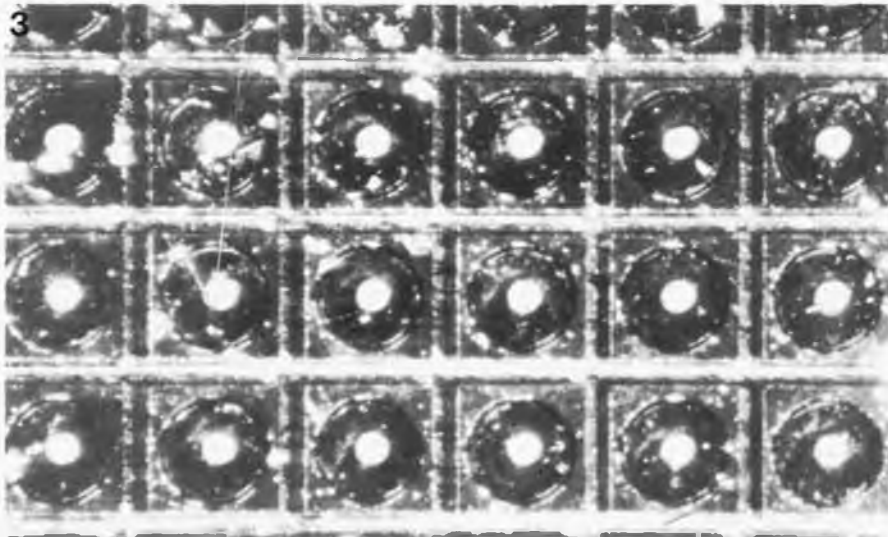
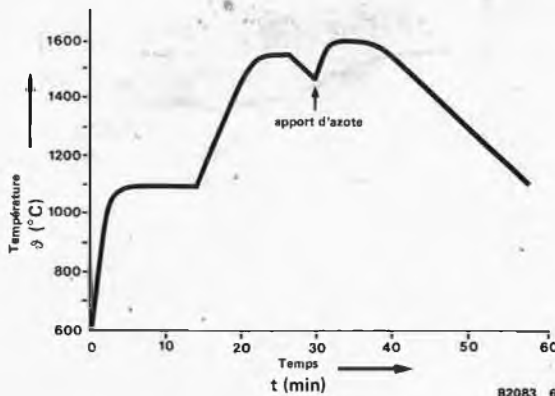


Photo 3. Matrice de LED au SiC. Il est relativement aisé de retrouver la structure des puces carrées à la surface arrondie par mésasciage. On trouve au centre de cette surface ronde le point de contact -n.

6



82083 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 (wafer) puis, par apport d'azote, l'application d'une couche dopée en n.

semiconducteur et pôle négatif connecté au côté n, que les électrons et les trous sont 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 différenciation 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!).

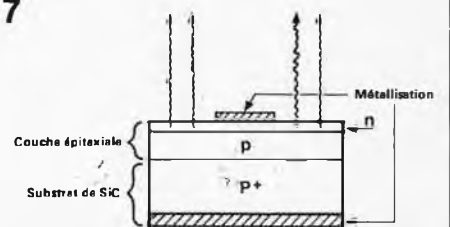
Dans le cas indirect, l'énergie n'est pas égale à la différence de potentiel entre les deux bandes, mais à celle-ci diminuée de l'écart d'énergie existant entre les niveaux intermédiaires.

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 (ΔE) 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



82083 7

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



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

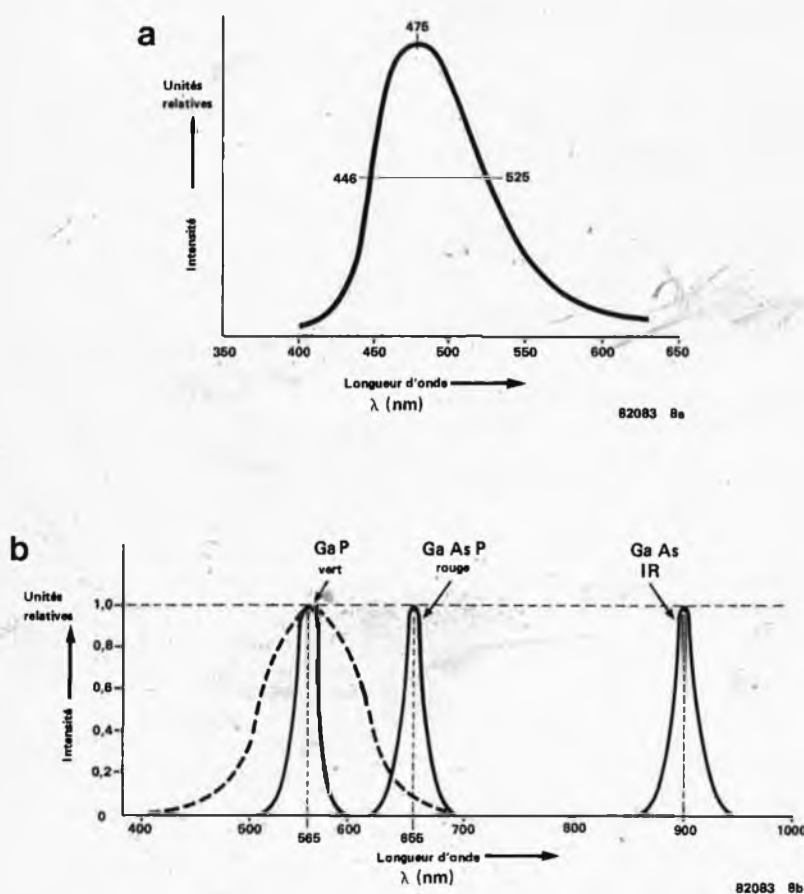


Figure 8. Spectre d'émission d'une LED bleue au carbure de silicium. Pour faciliter la comparaison, on trouve en figure 8b les spectres de diverses autres LED. La ligne pointillée en forme de cloche, représente le domaine de sensibilité de l'oeil humain.

ment aux autres combinaisons pouvant entrer en ligne de compte pour la conception de LED bleues, à savoir le GaN, (nitride 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'efficacité. 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'épithaxie 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 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'activateur 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'épithaxie. 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 épithaxial. 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 substrat 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 µm 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 méso-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 surélévations séparés par des tracés en croix, d'où le nom "méso" donné au processus (méso = 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

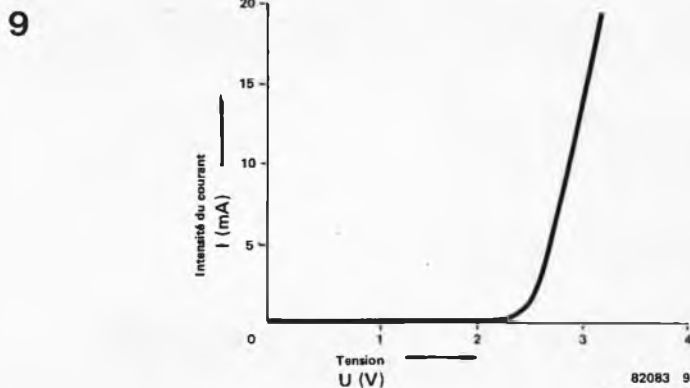


Figure 9. Courbe caractéristique d'une LED bleue. La tension de fonctionnement de la LED est de l'ordre de 2,5 V.

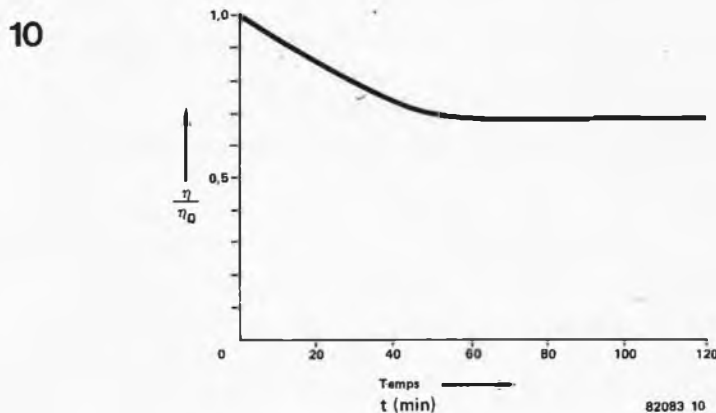


Figure 10. Comportement en vieillissement de la LED bleue. Après une période de 30 minutes environ, le rendement se stabilise aux alentours de 70% de sa valeur initiale.

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.

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)

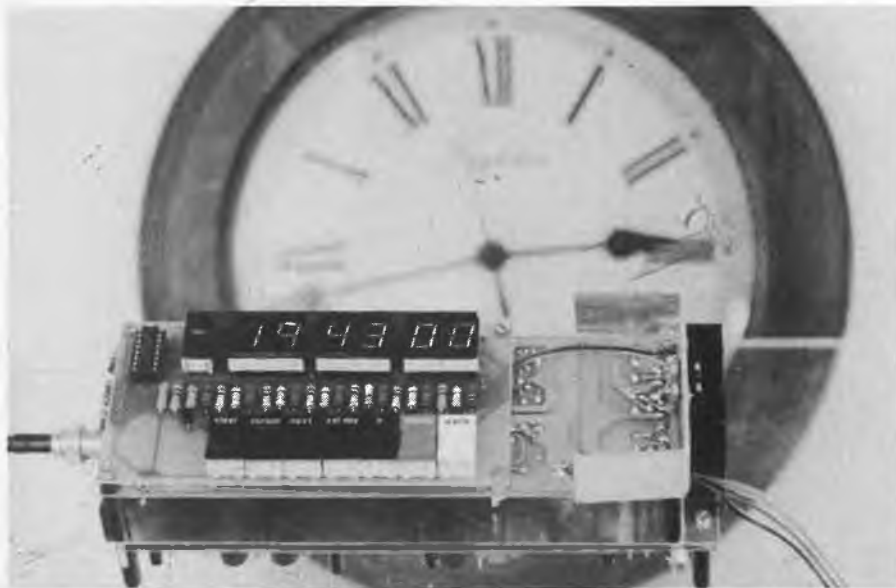
E. Pettenpaul, W. von Münch et G. Ziegler: "Silicon carbide devices", Institute of Physics, Conf. Ser. N. 53
Alan Chappell, Volkmar Härtel: "Optoelectronics: Theory and practice", Texas Instruments Ltd., Manton Lane, Bedford

chronoprocasseur universel utilisé en programmeur autonome

L'horloge france inter à μ P publiée sous le titre de chronoprocasseur universel, (octobre 1981, pages 10-58 . . .), nous vaut un nombre impressionnant de lettres et de coups de téléphone.

Le programmeur 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 chronoprocasseur 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 chronoprocasseur lui-même fut qualifié d'universel, ce qui fait que de nombreux lecteurs se montrent intéressés par sa construction, pour en faire un programmeur "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 chronoprocasseur 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 chronoprocasseur en horloge programmable, qui donne également la date et le jour, (préprogrammée jusqu'en l'an 2099 compris). La 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 PBO . . . 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 SA 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

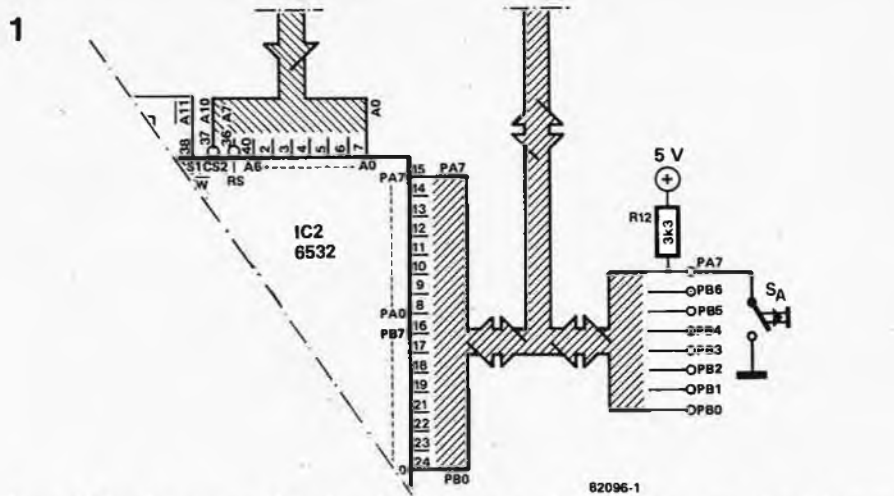


Figure 1. Veuillez trouver ci-joint la seule adjonction au schéma d'origine: un seul petit bouton-poussoir.

2

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 plu-

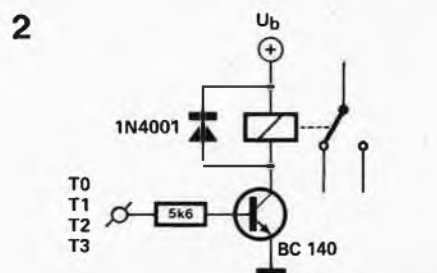


Figure 2. Cette petite interface permet aux sorties T0... T3 de commander la mise en route ou l'arrêt d'appareils de forte puissance.

tonienne. 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 très 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 SA, et l'on pourra alors réintroduire les données nouvelles de la façon décrite ci-dessus. Une action sur la touche SA 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.

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	0800 DR	INITS	CLD	08B1 A2 08	LDXIN 80B	0923 4A	LSRA	09B0 A9 01	LDXIN 80Y	0A54 4R	PLA
	0801 A9 FF	LDXIN 80B	0871 B6 61	STXZ TEMP	0924 4A	LSRA	09B1 99 4C 00	STXZ 80Y	0A55 4B	TAY	
	0803 AA	TAX	0803 A2 08	LDXIN 80B	0925 4A	LSRA	09C2 89 48 00	DAG	LDAY CLDAY	0A56 6B	PLA
	0804 E8	SET	INX	STXZ CNTM	0926 10 F1	SHIRRR	09C5 C9 29	BPL SHI	LDAY CLDAY	0A57 4D	RTI
PAGE ZERO	0805 95 00	STAZX SWDAYA	0807 85 48	STAZ SEC	0928 15 55		09C7 30 41	CPM1N M1N	BRI RTN	0A58 85 01	TIMOUT STAZ TREG
	0806 0D 18	CPM1N 830	0809 85 40	BNE SET	0929 10 EC		09C8 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
	0808 00 F9	BNE SET	080B 00 A1	BNE DCF	092B 10 EC		09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
	0809 00 F9	BNE DCF	080D 00 A1	LDXIN 80B	092D 15 55	STDA	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
SWDAYA * 80000	080C A9 88	LDXIN 80B	080E 05 55	TRFR	092F 4C 18 09	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
TREG * 80001	080D 88	LDXIN 80B	080F 85 48	TRFR	0930 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
SWTRAA * 80002	080E 88	LDXIN 80B	0811 95 41	TRFR	0931 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
	080F 88	LDXIN 80B	0813 95 41	TRFR	0932 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
	0810 88	LDXIN 80B	0815 95 41	TRFR	0933 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
COUNTA * 8000A	0811 88	LDXIN 80B	0817 95 41	TRFR	0934 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
COUNTB * 8000B	0812 88	LDXIN 80B	0819 95 41	TRFR	0935 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
COUNTC * 8000C	0813 88	LDXIN 80B	0821 95 41	TRFR	0936 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
RELAY * 8000D	0814 88	LDXIN 80B	0823 95 41	TRFR	0937 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
COUNTL * 8000E	0815 88	LDXIN 80B	0825 95 41	TRFR	0938 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
COUNTH * 8000F	0816 88	LDXIN 80B	0827 95 41	TRFR	0939 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
SWDAYB * 80010	0817 88	LDXIN 80B	0829 95 41	TRFR	0940 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
BLNKCT * 80011	0818 88	LDXIN 80B	0831 95 41	TRFR	0941 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
SWTRAC * 80012	0819 88	LDXIN 80B	0833 95 41	TRFR	0942 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
	0820 88	LDXIN 80B	0835 95 41	TRFR	0943 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
STOR * 8001A	0821 88	LDXIN 80B	0837 95 41	TRFR	0944 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
OLMP * 8001B	0822 88	LDXIN 80B	0839 95 41	TRFR	0945 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
IMADH * 8001C	0823 88	LDXIN 80B	0841 95 41	TRFR	0946 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
IMADH * 8001D	0824 88	LDXIN 80B	0843 95 41	TRFR	0947 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
IMADH * 8001E	0825 88	LDXIN 80B	0845 95 41	TRFR	0948 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
IMADH * 8001F	0826 88	LDXIN 80B	0847 95 41	TRFR	0949 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
COUNTC * 80021	0827 88	LDXIN 80B	0849 95 41	TRFR	0950 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
SWTRAC * 80022	0828 88	LDXIN 80B	0851 95 41	TRFR	0951 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
	0829 88	LDXIN 80B	0853 95 41	TRFR	0952 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
SEC * 8004B	0830 88	LDXIN 80B	0855 95 41	TRFR	0953 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004A	0831 88	LDXIN 80B	0857 95 41	TRFR	0954 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004B	0832 88	LDXIN 80B	0859 95 41	TRFR	0955 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004C	0833 88	LDXIN 80B	0861 95 41	TRFR	0956 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004D	0834 88	LDXIN 80B	0863 95 41	TRFR	0957 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004E	0835 88	LDXIN 80B	0865 95 41	TRFR	0958 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004F	0836 88	LDXIN 80B	0867 95 41	TRFR	0959 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004G	0837 88	LDXIN 80B	0869 95 41	TRFR	0960 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004H	0838 88	LDXIN 80B	0871 95 41	TRFR	0961 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004I	0839 88	LDXIN 80B	0873 95 41	TRFR	0962 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004J	0840 88	LDXIN 80B	0875 95 41	TRFR	0963 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004K	0841 88	LDXIN 80B	0877 95 41	TRFR	0964 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004L	0842 88	LDXIN 80B	0879 95 41	TRFR	0965 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004M	0843 88	LDXIN 80B	0881 95 41	TRFR	0966 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004N	0844 88	LDXIN 80B	0883 95 41	TRFR	0967 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004O	0845 88	LDXIN 80B	0885 95 41	TRFR	0968 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004P	0846 88	LDXIN 80B	0887 95 41	TRFR	0969 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004Q	0847 88	LDXIN 80B	0889 95 41	TRFR	0970 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004R	0848 88	LDXIN 80B	0891 95 41	TRFR	0971 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004S	0849 88	LDXIN 80B	0893 95 41	TRFR	0972 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004T	0850 88	LDXIN 80B	0895 95 41	TRFR	0973 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004U	0851 88	LDXIN 80B	0897 95 41	TRFR	0974 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004V	0852 88	LDXIN 80B	0899 95 41	TRFR	0975 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004W	0853 88	LDXIN 80B	0901 95 41	TRFR	0976 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004X	0854 88	LDXIN 80B	0903 95 41	TRFR	0977 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004Y	0855 88	LDXIN 80B	0905 95 41	TRFR	0978 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 8004Z	0856 88	LDXIN 80B	0907 95 41	TRFR	0979 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80050	0857 88	LDXIN 80B	0909 95 41	TRFR	0980 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80051	0858 88	LDXIN 80B	0911 95 41	TRFR	0981 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80052	0859 88	LDXIN 80B	0913 95 41	TRFR	0982 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80053	0860 88	LDXIN 80B	0915 95 41	TRFR	0983 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80054	0861 88	LDXIN 80B	0917 95 41	TRFR	0984 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80055	0862 88	LDXIN 80B	0919 95 41	TRFR	0985 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80056	0863 88	LDXIN 80B	0921 95 41	TRFR	0986 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80057	0864 88	LDXIN 80B	0923 95 41	TRFR	0987 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80058	0865 88	LDXIN 80B	0925 95 41	TRFR	0988 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80059	0866 88	LDXIN 80B	0927 95 41	TRFR	0989 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80060	0867 88	LDXIN 80B	0929 95 41	TRFR	0990 1C F9	CLD	09C9 30 11	BRI FBR	LDAY 80Y	0A59 42 02	LDXIM 80Z
M1N * 80061	0868 88	LDXIN 80B	0931 95 41	TRFR	0991 1C F9	CLD					

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 (0A16): 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 (0A58): L'heure "réelle" est comparée aux heures des cycles de commutation. Suivant le résultat de cette comparaison, les sorties TO...T3 seront à l'état logique haut ou bas, ("1" ou "0").

ASCII (0AE9): Ce sous-programme se charge de fournir aux sorties PBO...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 (0B99): Lorsque la touche MODE est actionnée, le programme saute à cet endroit. Cette partie du programme va effectuer une scrutiny du clavier pour voir quelle est la touche sur laquelle il y a eu action.

CLEAR (0BC9): 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 con-

tenant la donnée correspondant au jour sera également annulé. Le programme s'annonce automatiquement à la première ligne du cycle suivant.

KLLSWT (0C05): 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 chronoprocresseur, (c'est à dire d'affichage de l'heure exacte).

PROGR (0CAF): 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, (TO...T2), on ne pourra modifier le jour qu'en début de cycle, car de toutes façons, les éléments mis en mémoire ne peuvent pas contenir 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 (0D96): 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 lequel une programmation de cycle est possible, se met à clignoter isolément. Lorsque la programmation quitte la routine DAYCH, le curseur (CURSOR) est déplacé automatiquement et amène sur le premier afficheur.

CNTA (0E44): 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-

Tableau 1. Listage du logiciel du chronoprocresseur universel. Contenu: BEG CNTA, DEF2 00, DEF3 20 AF, DEF4 30, DEF5 40, DEF6 50, DEF7 60, DEF8 70, DEF9 80, DEF10 90, DEF11 00, DEF12 10, DEF13 20, DEF14 30, DEF15 40, DEF16 50, DEF17 60, DEF18 70, DEF19 80, DEF20 90, DEF21 00, DEF22 10, DEF23 20, DEF24 30, DEF25 40, DEF26 50, DEF27 60, DEF28 70, DEF29 80, DEF30 90, DEF31 00, DEF32 10, DEF33 20, DEF34 30, DEF35 40, DEF36 50, DEF37 60, DEF38 70, DEF39 80, DEF40 90, DEF41 00, DEF42 10, DEF43 20, DEF44 30, DEF45 40, DEF46 50, DEF47 60, DEF48 70, DEF49 80, DEF50 90, DEF51 00, DEF52 10, DEF53 20, DEF54 30, DEF55 40, DEF56 50, DEF57 60, DEF58 70, DEF59 80, DEF60 90, DEF61 00, DEF62 10, DEF63 20, DEF64 30, DEF65 40, DEF66 50, DEF67 60, DEF68 70, DEF69 80, DEF70 90, DEF71 00, DEF72 10, DEF73 20, DEF74 30, DEF75 40, DEF76 50, DEF77 60, DEF78 70, DEF79 80, DEF80 90, DEF81 00, DEF82 10, DEF83 20, DEF84 30, DEF85 40, DEF86 50, DEF87 60, DEF88 70, DEF89 80, DEF90 90, DEF91 00, DEF92 10, DEF93 20, DEF94 30, DEF95 40, DEF96 50, DEF97 60, DEF98 70, DEF99 80, DEF100 90, DEF101 00, DEF102 10, DEF103 20, DEF104 30, DEF105 40, DEF106 50, DEF107 60, DEF108 70, DEF109 80, DEF110 90, DEF111 00, DEF112 10, DEF113 20, DEF114 30, DEF115 40, DEF116 50, DEF117 60, DEF118 70, DEF119 80, DEF120 90, DEF121 00, DEF122 10, DEF123 20, DEF124 30, DEF125 40, DEF126 50, DEF127 60, DEF128 70, DEF129 80, DEF130 90, DEF131 00, DEF132 10, DEF133 20, DEF134 30, DEF135 40, DEF136 50, DEF137 60, DEF138 70, DEF139 80, DEF140 90, DEF141 00, DEF142 10, DEF143 20, DEF144 30, DEF145 40, DEF146 50, DEF147 60, DEF148 70, DEF149 80, DEF150 90, DEF151 00, DEF152 10, DEF153 20, DEF154 30, DEF155 40, DEF156 50, DEF157 60, DEF158 70, DEF159 80, DEF160 90, DEF161 00, DEF162 10, DEF163 20, DEF164 30, DEF165 40, DEF166 50, DEF167 60, DEF168 70, DEF169 80, DEF170 90, DEF171 00, DEF172 10, DEF173 20, DEF174 30, DEF175 40, DEF176 50, DEF177 60, DEF178 70, DEF179 80, DEF180 90, DEF181 00, DEF182 10, DEF183 20, DEF184 30, DEF185 40, DEF186 50, DEF187 60, DEF188 70, DEF189 80, DEF190 90, DEF191 00, DEF192 10, DEF193 20, DEF194 30, DEF195 40, DEF196 50, DEF197 60, DEF198 70, DEF199 80, DEF200 90, DEF201 00, DEF202 10, DEF203 20, DEF204 30, DEF205 40, DEF206 50, DEF207 60, DEF208 70, DEF209 80, DEF210 90, DEF211 00, DEF212 10, DEF213 20, DEF214 30, DEF215 40, DEF216 50, DEF217 60, DEF218 70, DEF219 80, DEF220 90, DEF221 00, DEF222 10, DEF223 20, DEF224 30, DEF225 40, DEF226 50, DEF227 60, DEF228 70, DEF229 80, DEF230 90, DEF231 00, DEF232 10, DEF233 20, DEF234 30, DEF235 40, DEF236 50, DEF237 60, DEF238 70, DEF239 80, DEF240 90, DEF241 00, DEF242 10, DEF243 20, DEF244 30, DEF245 40, DEF246 50, DEF247 60, DEF248 70, DEF249 80, DEF250 90, DEF251 00, DEF252 10, DEF253 20, DEF254 30, DEF255 40, DEF256 50, DEF257 60, DEF258 70, DEF259 80, DEF260 90, DEF261 00, DEF262 10, DEF263 20, DEF264 30, DEF265 40, DEF266 50, DEF267 60, DEF268 70, DEF269 80, DEF270 90, DEF271 00, DEF272 10, DEF273 20, DEF274 30, DEF275 40, DEF276 50, DEF277 60, DEF278 70, DEF279 80, DEF280 90, DEF281 00, DEF282 10, DEF283 20, DEF284 30, DEF285 40, DEF286 50, DEF287 60, DEF288 70, DEF289 80, DEF290 90, DEF291 00, DEF292 10, DEF293 20, DEF294 30, DEF295 40, DEF296 50, DEF297 60, DEF298 70, DEF299 80, DEF300 90, DEF301 00, DEF302 10, DEF303 20, DEF304 30, DEF305 40, DEF306 50, DEF307 60, DEF308 70, DEF309 80, DEF310 90, DEF311 00, DEF312 10, DEF313 20, DEF314 30, DEF315 40, DEF316 50, DEF317 60, DEF318 70, DEF319 80, DEF320 90, DEF321 00, DEF322 10, DEF323 20, DEF324 30, DEF325 40, DEF326 50, DEF327 60, DEF328 70, DEF329 80, DEF330 90, DEF331 00, DEF332 10, DEF333 20, DEF334 30, DEF335 40, DEF336 50, DEF337 60, DEF338 70, DEF339 80, DEF340 90, DEF341 00, DEF342 10, DEF343 20, DEF344 30, DEF345 40, DEF346 50, DEF347 60, DEF348 70, DEF349 80, DEF350 90, DEF351 00, DEF352 10, DEF353 20, DEF354 30, DEF355 40, DEF356 50, DEF357 60, DEF358 70, DEF359 80, DEF360 90, DEF361 00, DEF362 10, DEF363 20, DEF364 30, DEF365 40, DEF366 50, DEF367 60, DEF368 70, DEF369 80, DEF370 90, DEF371 00, DEF372 10, DEF373 20, DEF374 30, DEF375 40, DEF376 50, DEF377 60, DEF378 70, DEF379 80, DEF380 90, DEF381 00, DEF382 10, DEF383 20, DEF384 30, DEF385 40, DEF386 50, DEF387 60, DEF388 70, DEF389 80, DEF390 90, DEF391 00, DEF392 10, DEF393 20, DEF394 30, DEF395 40, DEF396 50, DEF397 60, DEF398 70, DEF399 80, DEF400 90, DEF401 00, DEF402 10, DEF403 20, DEF404 30, DEF405 40, DEF406 50, DEF407 60, DEF408 70, DEF409 80, DEF410 90, DEF411 00, DEF412 10, DEF413 20, DEF414 30, DEF415 40, DEF416 50, DEF417 60, DEF418 70, DEF419 80, DEF420 90, DEF421 00, DEF422 10, DEF423 20, DEF424 30, DEF425 40, DEF426 50, DEF427 60, DEF428 70, DEF429 80, DEF430 90, DEF431 00, DEF432 10, DEF433 20, DEF434 30, DEF435 40, DEF436 50, DEF437 60, DEF438 70, DEF439 80, DEF440 90, DEF441 00, DEF442 10, DEF443 20, DEF444 30, DEF445 40, DEF446 50, DEF447 60, DEF448 70, DEF449 80, DEF450 90, DEF451 00, DEF452 10, DEF453 20, DEF454 30, DEF455 40, DEF456 50, DEF457 60, DEF458 70, DEF459 80, DEF460 90, DEF461 00, DEF462 10, DEF463 20, DEF464 30, DEF465 40, DEF466 50, DEF467 60, DEF468 70, DEF469 80, DEF470 90, DEF471 00, DEF472 10, DEF473 20, DEF474 30, DEF475 40, DEF476 50, DEF477 60, DEF478 70, DEF479 80, DEF480 90, DEF481 00, DEF482 10, DEF483 20, DEF484 30, DEF485 40, DEF486 50, DEF487 60, DEF488 70, DEF489 80, DEF490 90, DEF491 00, DEF492 10, DEF493 20, DEF494 30, DEF495 40, DEF496 50, DEF497 60, DEF498 70, DEF499 80, DEF500 90, DEF501 00, DEF502 10, DEF503 20, DEF504 30, DEF505 40, DEF506 50, DEF507 60, DEF508 70, DEF509 80, DEF510 90, DEF511 00, DEF512 10, DEF513 20, DEF514 30, DEF515 40, DEF516 50, DEF517 60, DEF518 70, DEF519 80, DEF520 90, DEF521 00, DEF522 10, DEF523 20, DEF524 30, DEF525 40, DEF526 50, DEF527 60, DEF528 70, DEF529 80, DEF530 90, DEF531 00, DEF532 10, DEF533 20, DEF534 30, DEF535 40, DEF536 50, DEF537 60, DEF538 70, DEF539 80, DEF540 90, DEF541 00, DEF542 10, DEF543 20, DEF544 30, DEF545 40, DEF546 50, DEF547 60, DEF548 70, DEF549 80, DEF550 90, DEF551 00, DEF552 10, DEF553 20, DEF554 30, DEF555 40, DEF556 50, DEF557 60, DEF558 70, DEF559 80, DEF560 90, DEF561 00, DEF562 10, DEF563 20, DEF564 30, DEF565 40, DEF566 50, DEF567 60, DEF568 70, DEF569 80, DEF570 90, DEF571 00, DEF572 10, DEF573 20, DEF574 30, DEF575 40, DEF576 50, DEF577 60, DEF578 70, DEF579 80, DEF580 90, DEF581 00, DEF582 10, DEF583 20, DEF584 30, DEF585 40, DEF586 50, DEF587 60, DEF588 70, DEF589 80, DEF590 90, DEF591 00, DEF592 10, DEF593 20, DEF594 30, DEF595 40, DEF596 50, DEF597 60, DEF598 70, DEF599 80, DEF600 90, DEF601 00, DEF602 10, DEF603 20, DEF604 30, DEF605 40, DEF606 50, DEF607 60, DEF608 70, DEF609 80, DEF610 90, DEF611 00, DEF612 10, DEF613 20, DEF614 30, DEF615 40, DEF616 50, DEF617 60, DEF618 70, DEF619 80, DEF620 90, DEF621 00, DEF622 10, DEF623 20, DEF624 30, DEF625 40, DEF626 50, DEF627 60, DEF628 70, DEF629 80, DEF630 90, DEF631 00, DEF632 10, DEF633 20, DEF634 30, DEF635 40, DEF636 50, DEF637 60, DEF638 70, DEF639 80, DEF640 90, DEF641 00, DEF642 10, DEF643 20, DEF644 30, DEF645 40, DEF646 50, DEF647 60, DEF648 70, DEF649 80, DEF650 90, DEF651 00, DEF652 10, DEF653 20, DEF654 30, DEF655 40, DEF656 50, DEF657 60, DEF658 70, DEF659 80, DEF660 90, DEF661 00, DEF662 10, DEF663 20, DEF664 30, DEF665 40, DEF666 50, DEF667 60, DEF668 70, DEF669 80, DEF670 90, DEF671 00, DEF672 10, DEF673 20, DEF674 30, DEF675 40, DEF676 50, DEF677 60, DEF678 70, DEF679 80, DEF680 90, DEF681 00, DEF682 10, DEF683 20, DEF684 30, DEF685 40, DEF686 50, DEF687 60, DEF688 70, DEF689 80, DEF690 90, DEF691 00, DEF692 10, DEF693 20, DEF694 30, DEF695 40, DEF696 50, DEF697 60, DEF698 70, DEF699 80, DEF700 90, DEF701 00, DEF702 10, DEF703 20, DEF704 30, DEF705 40, DEF706 50, DEF707 60, DEF708 70, DEF709 80, DEF710 90, DEF711 00, DEF712 10, DEF713 20, DEF714 30, DEF715 40, DEF716 50, DEF717 60, DEF718 70, DEF719 80, DEF720 90, DEF721 00, DEF722 10, DEF723 20, DEF724 30, DEF725 40, DEF726 50, DEF727 60, DEF728 70, DEF729 80, DEF730 90, DEF731 00, DEF732 10, DEF733 20, DEF734 30, DEF735 40, DEF736 50, DEF737 60, DEF738 70, DEF739 80, DEF740 90, DEF741 00, DEF742 10, DEF743 20, DEF744 30, DEF745 40, DEF746 50, DEF747 60, DEF748 70, DEF749 80, DEF750 90, DEF751 00, DEF752 10, DEF753 20, DEF754 30, DEF755 40, DEF756 50, DEF757 60, DEF758 70, DEF759 80, DEF760 90, DEF761 00, DEF762 10, DEF763 20, DEF764 30, DEF765 40, DEF766 50, DEF767 60, DEF768 70, DEF769 80, DEF770 90, DEF771 00, DEF772 10, DEF773 20, DEF774 30, DEF775 40, DEF776 50, DEF777 60, DEF778 70, DEF779 80, DEF780 90, DEF781 00, DEF782 10, DEF783 20, DEF784 30, DEF785 40, DEF786 50, DEF787 60, DEF788 70, DEF789 80, DEF790 90, DEF791 00, DEF792 10, DEF793 20, DEF794 30, DEF795 40, DEF796 50, DEF797 60, DEF798 70, DEF799 80, DEF800 90, DEF801 00, DEF802 10, DEF803 20, DEF804 30, DEF805 40, DEF806 50, DEF807 60, DEF808 70, DEF809 80, DEF810 90, DEF811 00, DEF812 10, DEF813 20, DEF814 30, DEF815 40, DEF816 50, DEF817 60, DEF818 70, DEF819 80, DEF820 90, DEF821 00, DEF822 10, DEF823 20, DEF824 30, DEF825 40, DEF826 50, DEF827 60, DEF828 70, DEF829 80, DEF830 90, DEF831 00, DEF832 10, DEF833 20, DEF834 30, DEF835 40, DEF836 50, DEF837 60, DEF838 70, DEF839 80, DEF840 90, DEF841 00, DEF842 10, DEF843 20, DEF844 30, DEF845 40, DEF846 50, DEF847 60, DEF848 70, DEF849 80, DEF850 90, DEF851 00, DEF852 10, DEF853 20, DEF854 30, DEF855 40, DEF856 50, DEF857 60, DEF858 70, DEF859 80, DEF860 90, DEF861 00, DEF862 10, DEF863 20, DEF864 30, DEF865 40, DEF866 50, DEF867 60, DEF868 70, DEF869 80, DEF870 90, DEF871 00, DEF872 10, DEF873 20, DEF874 30, DEF875 40, DEF876 50, DEF877 60, DEF878 70, DEF879 80, DEF880 90, DEF881 00, DEF882 10, DEF883 20, DEF884 30, DEF885 40, DEF886 50, DEF887 60, DEF888 70, DEF889 80, DEF890 90, DEF891 00, DEF892 10, DEF893 20, DEF894 30, DEF895 40, DEF896 50, DEF897 60, DEF898 70, DEF899 80, DEF900 90, DEF901 00, DEF902 10, DEF903 20, DEF904 30, DEF905 40, DEF906 50, DEF907 60, DEF908 70, DEF909 80, DEF910 90, DEF911 00, DEF912 10, DEF913 20, DEF914 30, DEF915 40, DEF916 50, DEF917 60, DEF918 70, DEF919 80, DEF920 90, DEF921 00, DEF922 10, DEF923 20, DEF924 30, DEF925 40, DEF926 50, DEF927 60, DEF928 70, DEF929 80, DEF930 90, DEF931 00, DEF932 10, DEF933 20, DEF934 30, DEF935 40, DEF936 50, DEF937 60, DEF938 70, DEF939 80, DEF940 90, DEF941 00, DEF942 10, DEF943 20, DEF944 30, DEF945 40, DEF946 50, DEF947 60, DEF948 70, DEF949 80, DEF950 90, DEF951 00, DEF952 10, DEF953 20, DEF954 30, DEF955 40, DEF956 50, DEF957 60, DEF958 70, DEF959 80, DEF960 90, DEF961 00, DEF962 10, DEF963 20, DEF964 30, DEF965 40, DEF966 50, DEF967 60, DEF968 70, DEF969 80, DEF970 90, DEF971 00, DEF972 10, DEF973 20, DEF974 30, DEF975 40, DEF976 50, DEF977 60, DEF978 70, DEF979 80, DEF980 90, DEF981 00, DEF982 10, DEF983 20, DEF984 30, DEF985 40, DEF986 50, DEF987 60, DEF988 70, DEF989 80, DEF990 90, DEF991 00, DEF992 10, DEF993 20, DEF994 30, DEF995 40, DEF996 50, DEF997 60, DEF998 70, DEF999 80, DEF1000 90.

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

Tableau 2. Modifications à apporter au programme d'origine pour "transformer" le chronoprocresseur en horloge programmable. Contenu: PAGE ZERO, COLDAY + 0004B, WMDAY + 0004C, MONTH + 0004D, YEAR + 0004E, SWDATA + 00000, SWTMAA + 00002, COUNTA + 0000A, COUNTB + 0000B, COUNTC + 0000C, COUNTD + 0000D, COUNTE + 0000E, COUNTF + 0000F, COUNTG + 00010, COUNTH + 00011, COUNTI + 00012, COUNTE + 00013, COUNTF + 00014, COUNTG + 00015, COUNTH + 00016, COUNTI + 00017, COUNTE + 00018, COUNTF + 00019, COUNTG + 00020, COUNTH + 00021, COUNTI + 00022, COUNTE + 00023, COUNTF + 00024, COUNTG + 00025, COUNTH + 00026, COUNTI + 00027, COUNTE + 00028, COUNTF + 00029, COUNTG + 00030, COUNTH + 00031, COUNTI + 00032, COUNTE + 00033, COUNTF + 00034, COUNTG + 00035, COUNTH + 00036, COUNTI + 00037, COUNTE + 00038, COUNTF + 00039, COUNTG + 00040, COUNTH + 00041, COUNTI + 00042, COUNTE + 00043, COUNTF + 00044, COUNTG + 00045, COUNTH + 00046, COUNTI + 00047, COUNTE + 00048, COUNTF + 00049, COUNTG + 00050, COUNTH + 00051, COUNTI + 00052, COUNTE + 00053, COUNTF + 00054, COUNTG + 00055, COUNTH + 00056, COUNTI + 00057, COUNTE + 00058, COUNTF + 00059, COUNTG + 00060, COUNTH + 00061, COUNTI + 00062, COUNTE + 00063, COUNTF + 00064, COUNTG + 00065, COUNTH + 00066, COUNTI + 00067, COUNTE + 00068, COUNTF + 00069, COUNTG + 00070, COUNTH + 00071, COUNTI + 00072, COUNTE + 00073, COUNTF + 00074, COUNTG + 00075, COUNTH + 00076, COUNTI + 00077, COUNTE + 00078, COUNTF + 00079, COUNTG + 00080, COUNTH + 00081, COUNTI + 00082, COUNTE + 00083, COUNTF + 00084, COUNTG + 00085, COUNTH + 00086, COUNTI + 00087, COUNTE + 00088, COUNTF + 00089, COUNTG + 00090, COUNTH + 00091, COUNTI + 00092, COUNTE + 00093, COUNTF + 00094, COUNTG + 00095, COUNTH + 00096, COUNTI + 00097, COUNTE + 00098, COUNTF + 00099, COUNTG + 00100, COUNTH + 00101, COUNTI + 00102, COUNTE + 00103, COUNTF + 00104, COUNTG + 00105, COUNTH + 00106, COUNTI + 00107, COUNTE + 00108, COUNTF + 00109, COUNTG + 00110, COUNTH + 00111, COUNTI + 00112, COUNTE + 00113, COUNTF + 00114, COUNTG + 00115, COUNTH + 00116, COUNTI + 00117, COUNTE + 00118, COUNTF + 00119, COUNTG + 00120, COUNTH + 00121, COUNTI + 00122, COUNTE + 00123, COUNTF + 00124, COUNTG + 00125, COUNTH + 00126, COUNTI + 00127, COUNTE + 00128, COUNTF + 00129, COUNTG + 00130, COUNTH + 00131, COUNTI + 00132, COUNTE + 00133, COUNTF + 00134, COUNTG + 00135, COUNTH + 00136, COUNTI + 00137, COUNTE + 00138, COUNTF + 00139, COUNTG + 00140, COUNTH + 00141, COUNTI + 00142, COUNTE + 00143, COUNTF + 00144, COUNTG + 00145, COUNTH + 00146, COUNTI + 00147, COUNTE + 00148, COUNTF + 00149, COUNTG + 00150, COUNTH + 00151, COUNTI + 00152, COUNTE + 00153, COUNTF + 00154, COUNTG + 00155, COUNTH + 00156, COUNTI + 00157, COUNTE + 00158, COUNTF + 00159, COUNTG + 00160, COUNTH + 00161, COUNTI + 00162, COUNTE + 00163, COUNTF + 00164, COUNTG + 00165, COUNTH + 00166, COUNTI + 00167, COUNTE + 00168, COUNTF + 00169, COUNTG + 00170, COUNTH + 00171, COUNTI + 00172, COUNTE + 00173, COUNTF + 00174, COUNTG + 00175, COUNTH + 00176, COUNTI + 00177, COUNTE + 00178, COUNTF + 00179, COUNTG + 00180, COUNTH + 00181, COUNTI + 00182, COUNTE + 00183, COUNTF + 00184, COUNTG + 00185, COUNTH + 00186, COUNTI + 00187, COUNTE + 00188, COUNTF + 00189, COUNTG + 00190, COUNTH + 00191, COUNTI + 00192, COUNTE + 00193, COUNTF + 00194, COUNTG + 00195, COUNTH + 00196, COUNTI + 00197, COUNTE + 00198, COUNTF + 00199, COUNTG + 00200, COUNTH + 00201, COUNTI + 00202, COUNTE + 00203, COUNTF + 00204, COUNTG + 00205, COUNTH + 00206, COUNTI + 00207, COUNTE + 00208, COUNTF + 00209, COUNTG + 00210, COUNTH + 00211, COUNTI + 00212, COUNTE + 00213, COUNTF + 00214, COUNTG + 00215, COUNTH + 00216, COUNTI + 00217, COUNTE + 00218, COUNTF + 00219, COUNTG + 00220, COUNTH + 00221, COUNTI + 00222, COUNTE + 00223, COUNTF + 00224, COUNTG + 00225, COUNTH + 00226, COUNTI + 00227, COUNTE + 00228, COUNTF + 00229, COUNTG + 00230, COUNTH + 00231, COUNTI + 00232, COUNTE + 00233, COUNTF + 00234, COUNTG + 00235, COUNTH + 00236, COUNTI + 00237, COUNTE + 00238, COUNTF + 00239, COUNTG + 00240, COUNTH + 00241, COUNTI + 00242, COUNTE + 00243, COUNTF + 00244, COUNTG + 00245, COUNTH + 00246, COUNTI + 00247, COUNTE + 00248, COUNTF + 00249, COUNTG + 00250, COUNTH + 00251, COUNTI + 00252, COUNTE + 00253, COUNTF + 00254, COUNTG + 00255, COUNTH + 00256, COUNTI + 00257, COUNTE + 00258, COUNTF + 00259, COUNTG + 00260, COUNTH + 0026

chage.
PUSHDS (0EE6): 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 (0F4D): 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 (0F97): Cette routine va faire clignoter les LED des jours pendant 1/8ème du temps.
DAYKNP (0FB6): 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 (0FD5): Test de l'adressage de l'EPROM.
LOOKUP (0FDB): Conversion de données hexadécimales en code 7 segments.
DTABLE (0FEA): Conversion du numéro du jour en affichage par une des LED de la semaine.
TABLE (0FF3): 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 chronoprocésseur 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 (0800): Même fonction que celle remplie dans le programme original.
TINPUT (0837): 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 SA 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 (0847): 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 chronoprocésseur 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'elektor

**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 trouvée 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 relié 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!

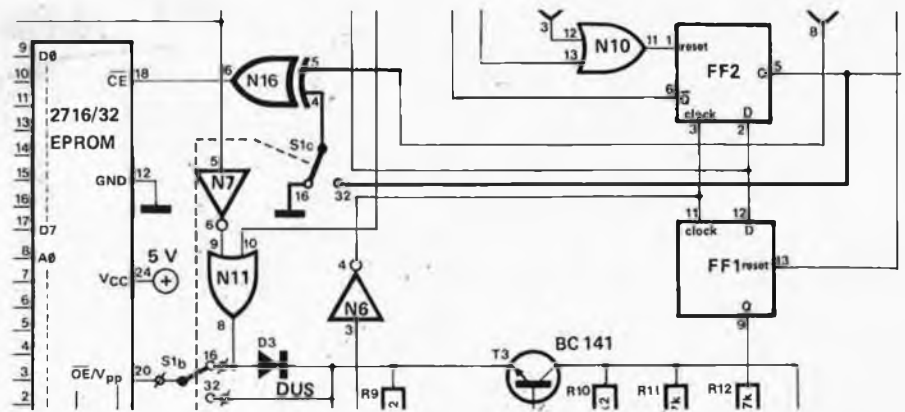


**Eprogrammateur
 Elektor n° 43, janvier 1982, page 1-64**

L'imprimante qui nous a permis de dresser le listing du programme a fait des siennes à la ligne 0540; l'offset pour le branchement n'est pas 35 comme indiqué, mais EA. La ligne corrigée est donc: 0540: 0217 00 EA.



le tort d'elektor



N13 . . . N16 = IC12 = 74LS86

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 programmeurs permet-

lité 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 ultraviolets. 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 découvert 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.

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 programmeurs d'EPROM, aussi ne vous étonnez-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.

tant 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 possibi-

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

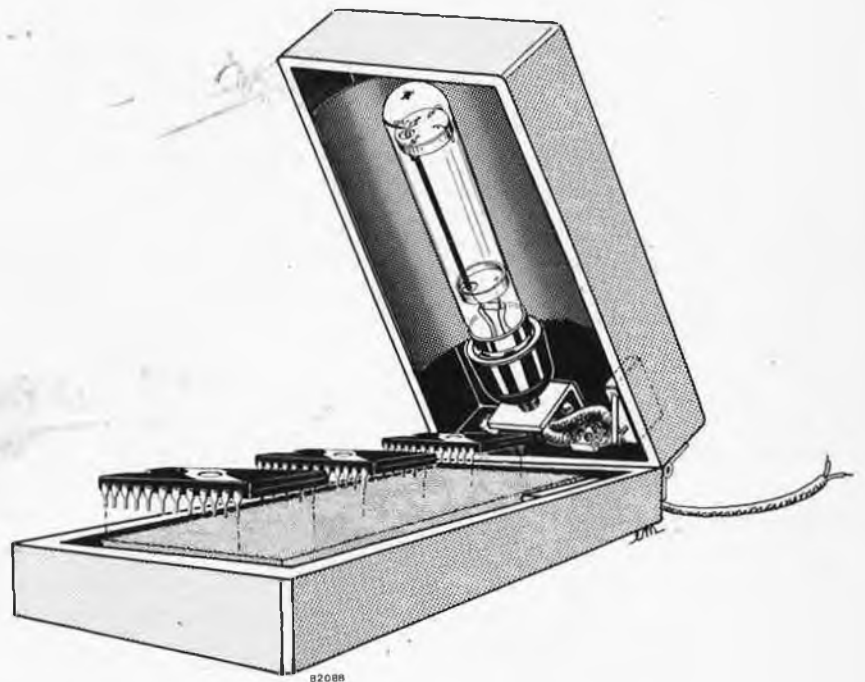


Figure 1. Voici un exemple de la manière de fabriquer soi-même un effaceur d'EPROM complet. Le microswitch est destiné à faire en sorte que l'ampoule ne puisse être mise sous tension qu'à la condition que le boîtier soit bien fermé, (ceci en raison du risque que représente le rayonnement ultra-violet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

12 mW/cm².

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 compréhension 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,

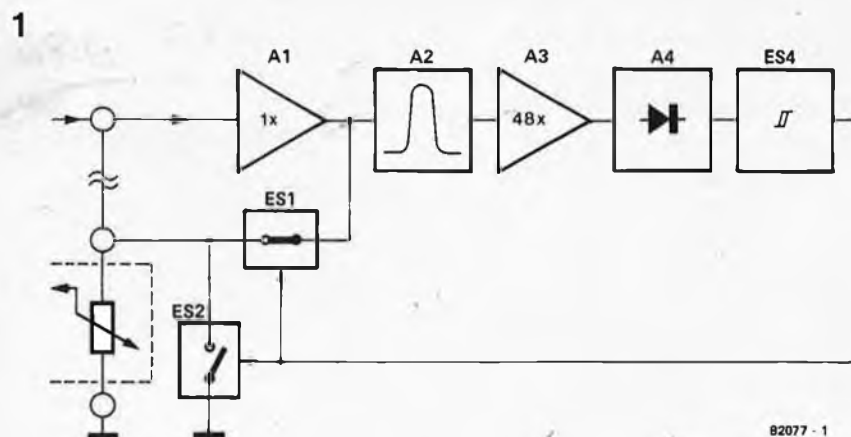


Figure 1. Schéma synoptique du squelch audio. Le principe utilisé consiste à "voir", quelle est la quantité de bruit existant sur une faible bande. En fonction des résultats, le signal est ou n'est pas transmis au réglage de volume.

2

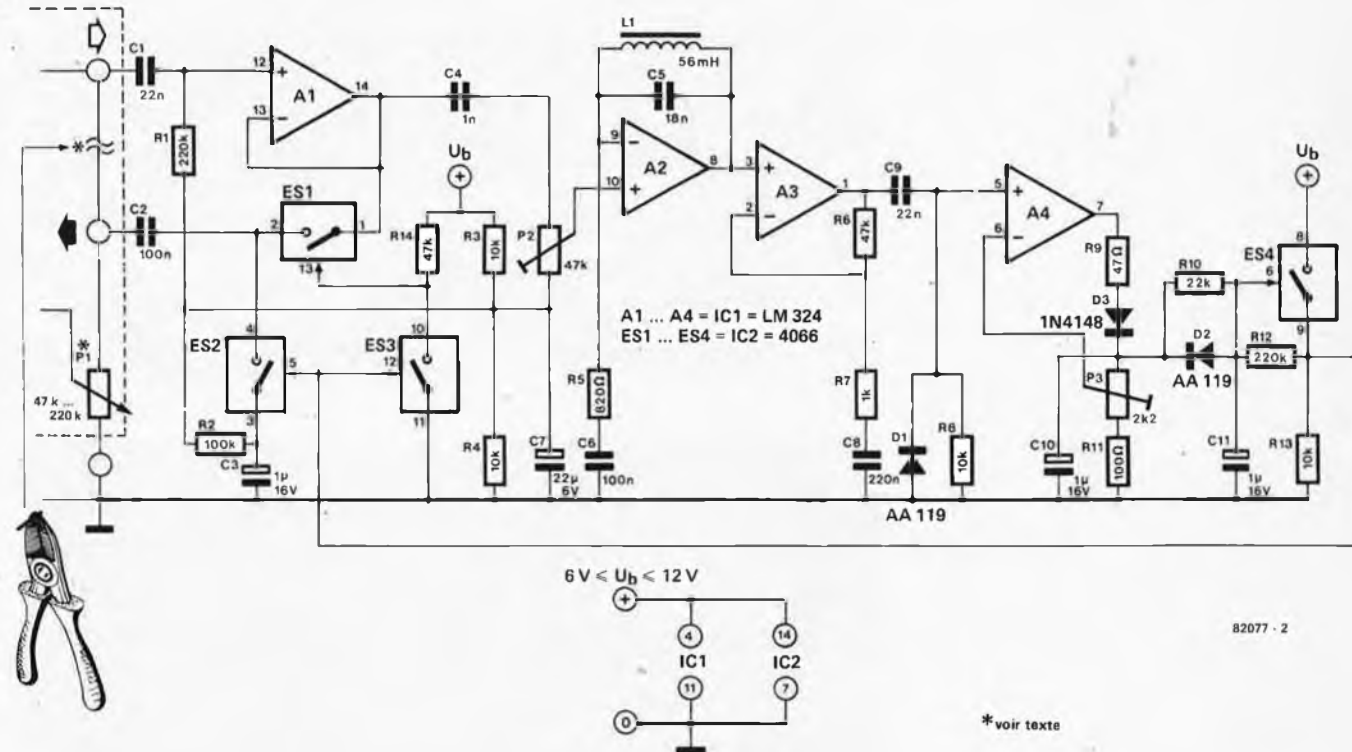


Figure 2. Schéma de principe du montage. Pour plus de clarté, nous avons conservé la numérotation du schéma synoptique pour définir celle des amplificateurs opérationnels et des interrupteurs électroniques.

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 basé 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 allons décider 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

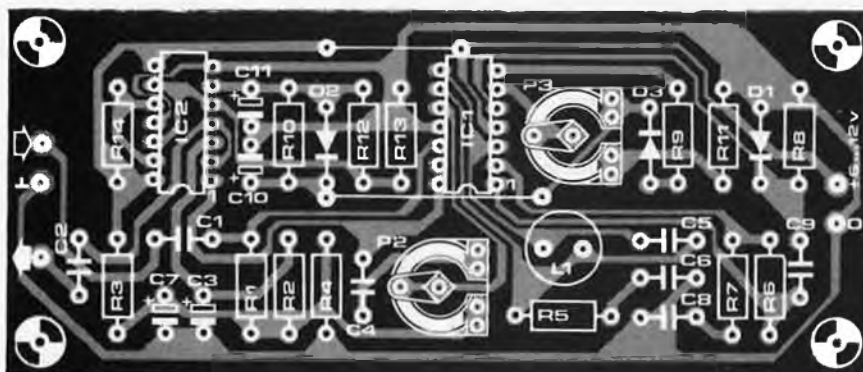
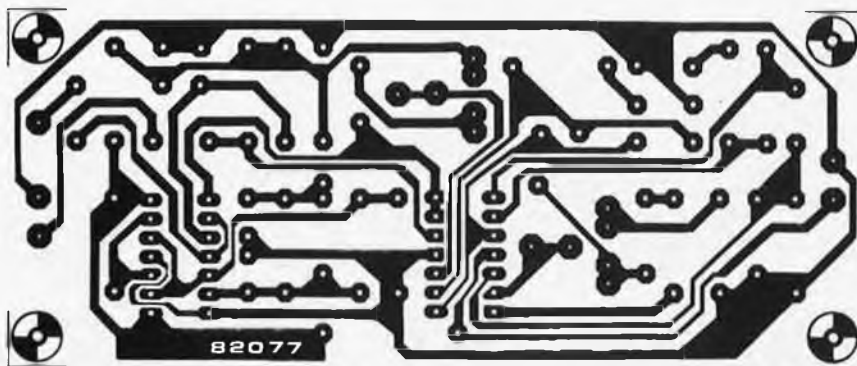


Figure 3. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants pour le montage squelch audio.

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 fonc-

tionnement 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 apparaissant 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, paru 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.

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

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 ser-

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 connaît 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.

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. 16K 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

vir, 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 a 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:

SB1,2000,4261 (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 \$1A00...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:

SB2,1A00,1A12 (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 \$4065. 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*, *Dictionnaire* 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 0 0 0 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 \$4065:
4065 (SP) R

Tableau

La formule magique permettant de transformer KB9 en Junior-BASIC: (à partir de KB9, cassette # 4065 © 1977 by Microsoft Co; version V1.1)

I. Interpréteur

- a. ID = B1 au lieu de ID = 01
- b.
 1. adresse \$2457: donnée AE au lieu de 5A;
 2. adresse \$2458: donnée 12 au lieu de 1E;
 3. adresse \$26DD: donnée 80 au lieu de 40;
 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 10 au lieu de F5;
 8. adresse \$274E: donnée 1A au lieu de 17;
 9. adresse \$2750: 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 70 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 09 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 00 au lieu de 17;
 26. adresse \$27BC: donnée FB au lieu de EE;
 27. adresse \$27BD: donnée 00 au lieu de 17;
 28. adresse \$2A52: donnée 34 au lieu de A0;
 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 \$1A00: donnée 20;
 2. adresse \$1A01: donnée DF;
 3. adresse \$1A02: donnée 09;
 4. adresse \$1A03: donnée 20;
 5. adresse \$1A04: donnée BC;
 6. adresse \$1A05: donnée 14;
 7. adresse \$1A06: donnée 4C;
 8. adresse \$1A07: donnée 48;
 9. adresse \$1A08: donnée 23;
 10. adresse \$1A09: donnée 20;
 11. adresse \$1A0A: donnée 02;
 12. adresse \$1A0B: donnée 0B;
 13. adresse \$1A0C: donnée 20;
 14. adresse \$1A0D: donnée BC;
 15. adresse \$1A0E: donnée 14;
 16. adresse \$1A0F: donnée 4C;
 17. adresse \$1A10: 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 \$0000...00DC et 00FF. 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 \$0000. 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 claviers ASCII. Le vecteur-saut BREAK désigne le label LABJUN (\$105F) 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 A⁴. 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).

Interrompt 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 précé-

dent 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 (\$2000...4260) libère les emplacements \$4041...4260 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...4260 lorsqu'il n'est pas fait usage de ces fonctions (réponse N à la question posée cidessus);

Le fichier B1 libère les emplacements \$3FD3...4260 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) \$00. 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 \$4042...5FFF
(8126 octets)

réponse N: adresses \$3F20...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'après 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 interpréteur 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.

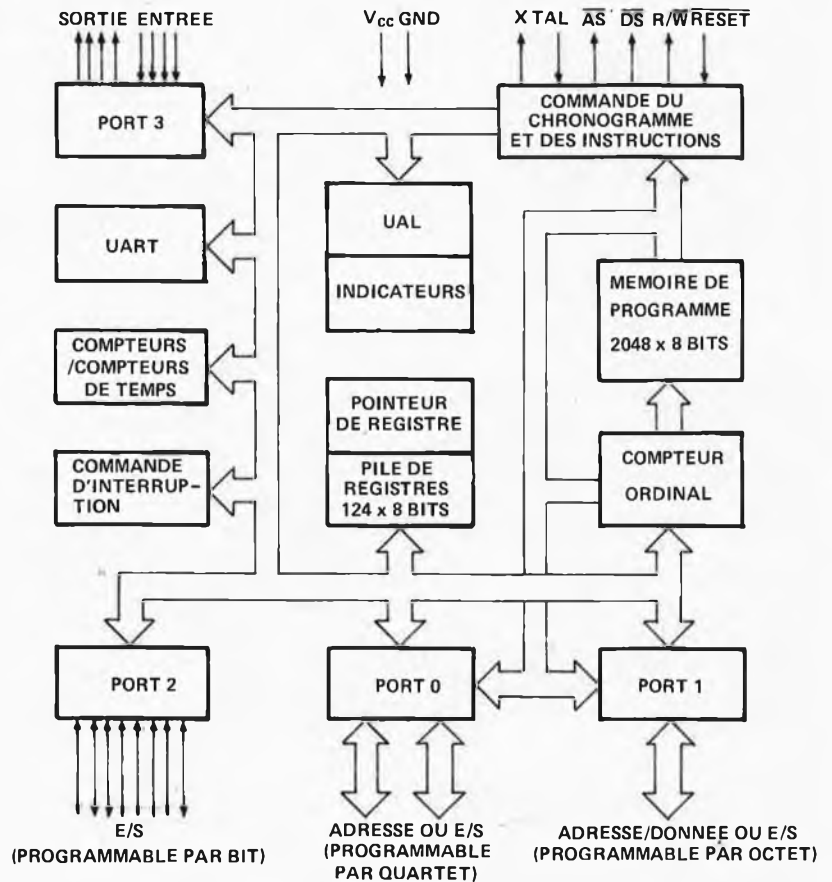
Le matériel

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 interpréteur 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



62075 1

Figure 1. Schéma synoptique du micro-ordinateur BASIC.

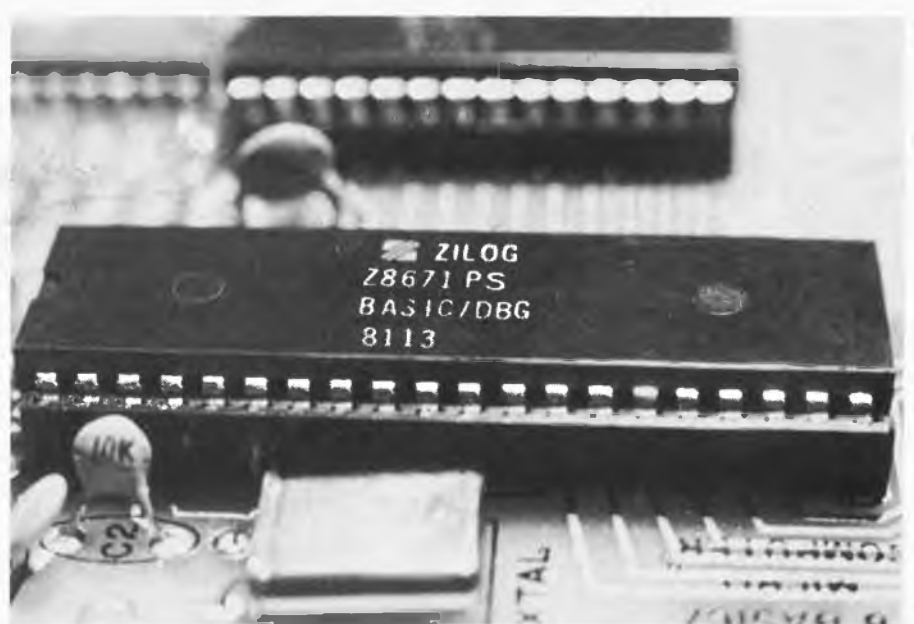


Photo 1. Le micro-ordinateur Z-8671 BASIC/DEBUG.

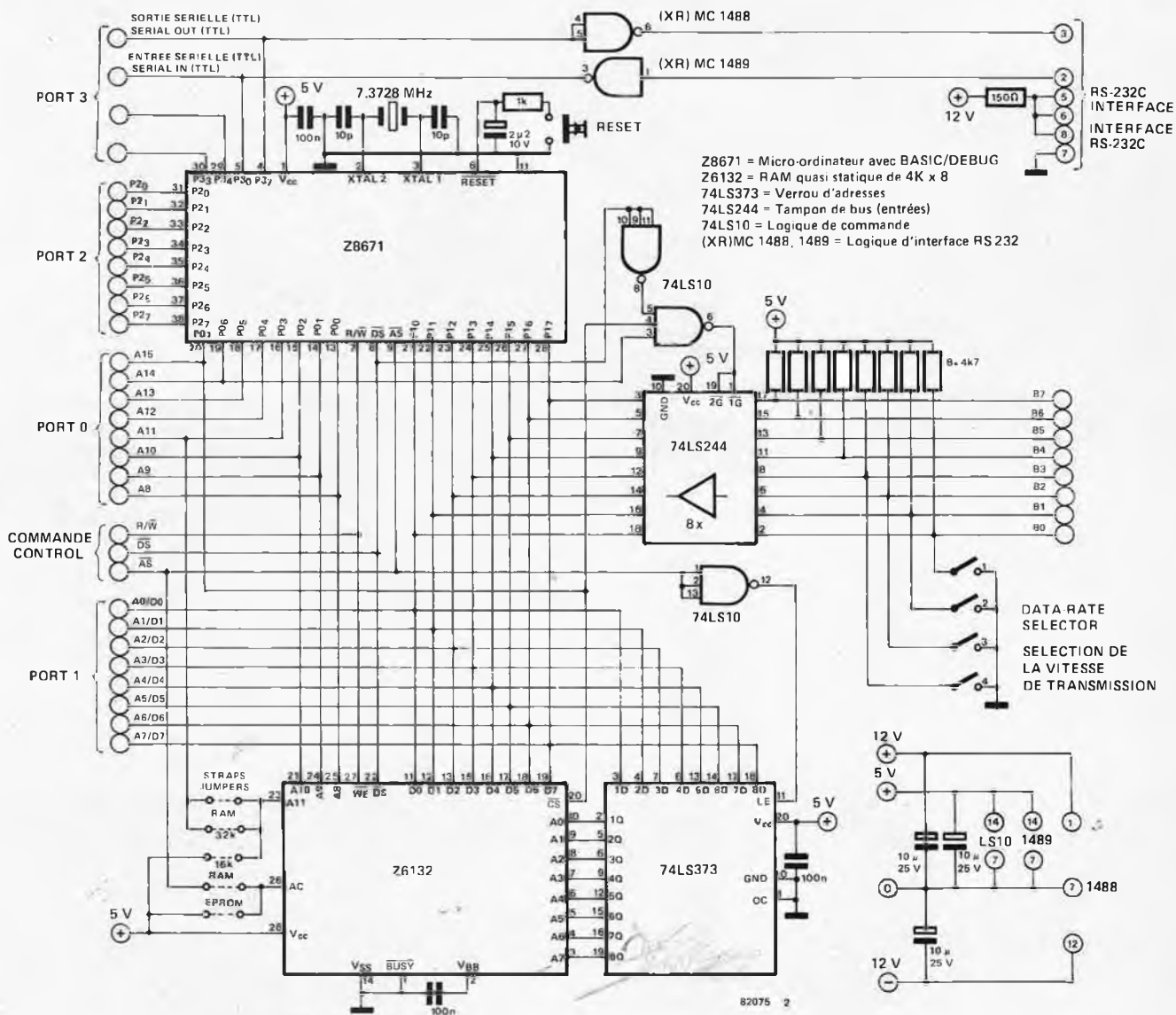


Figure 2. Schéma d'un système à µP basé sur le Z 8671.

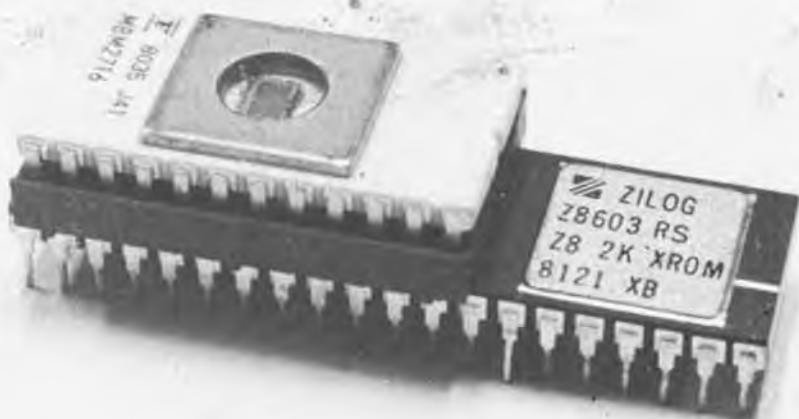


Photo 2. Le micro-ordinateur "mono-puce" (MCU) à support rapporté, le Z-8603.

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 interpréteur 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

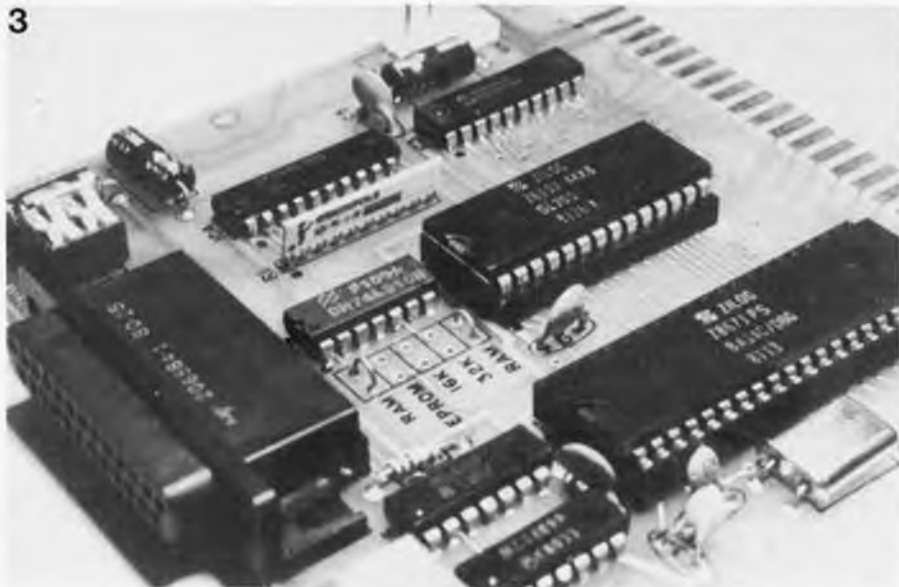


Photo 3. Un système BASIC de taille micro(scopique).

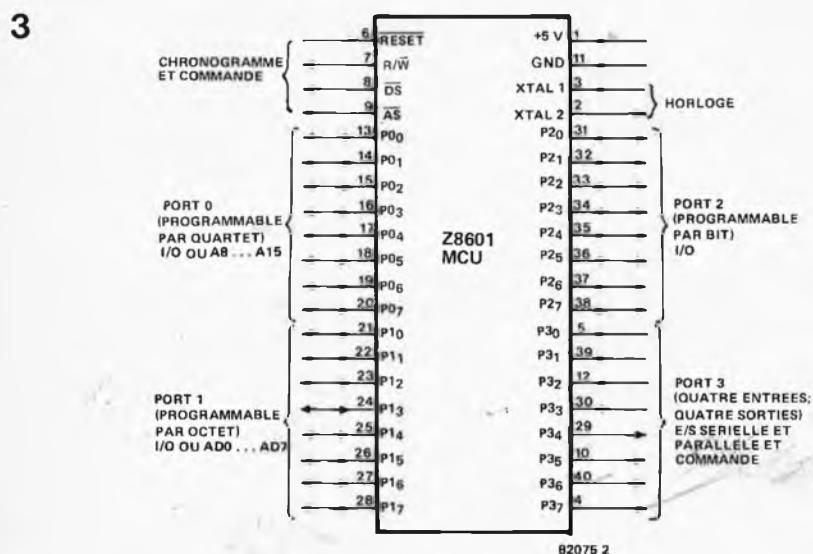


Figure 3. Brochage de l'unité centrale, le Z 8601.

(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 μ s, durée maximale de 4,25 μ s.
- Pointeur de registres permettant l'accès en 1,5 μ s 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 respectivement 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 zélé 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

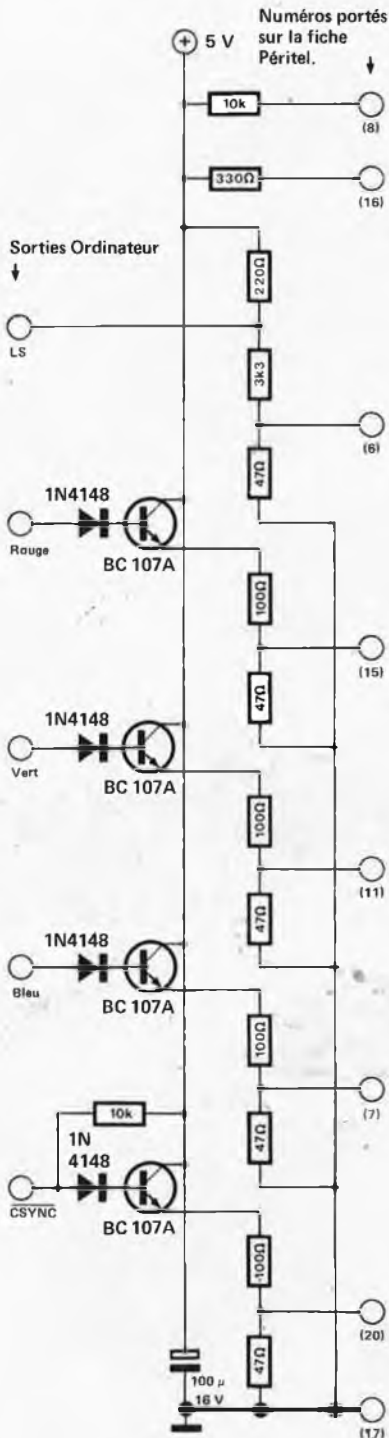
SECAM:

- 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 ports 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

WORLDWIDE

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

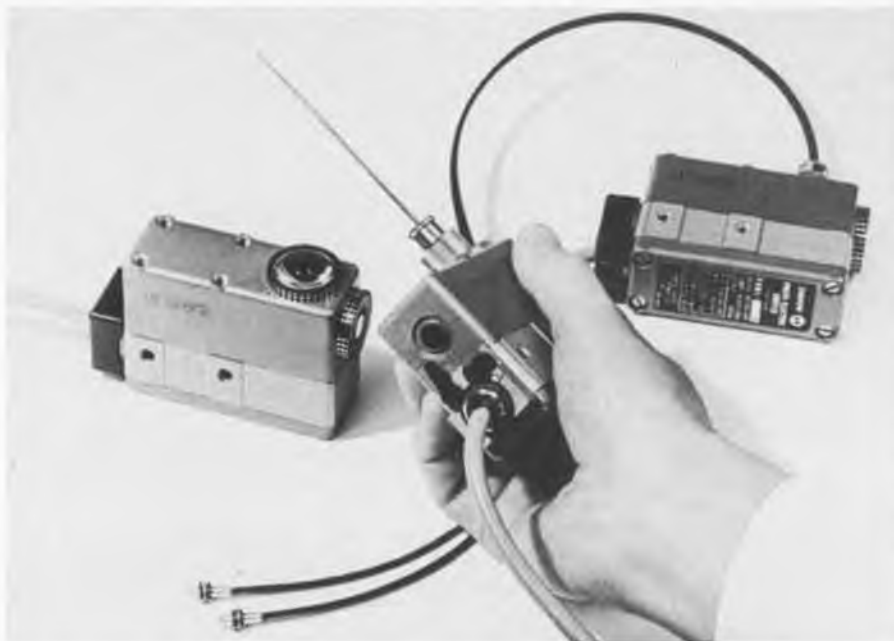
M2212

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 idéale 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 ten-



sions 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

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

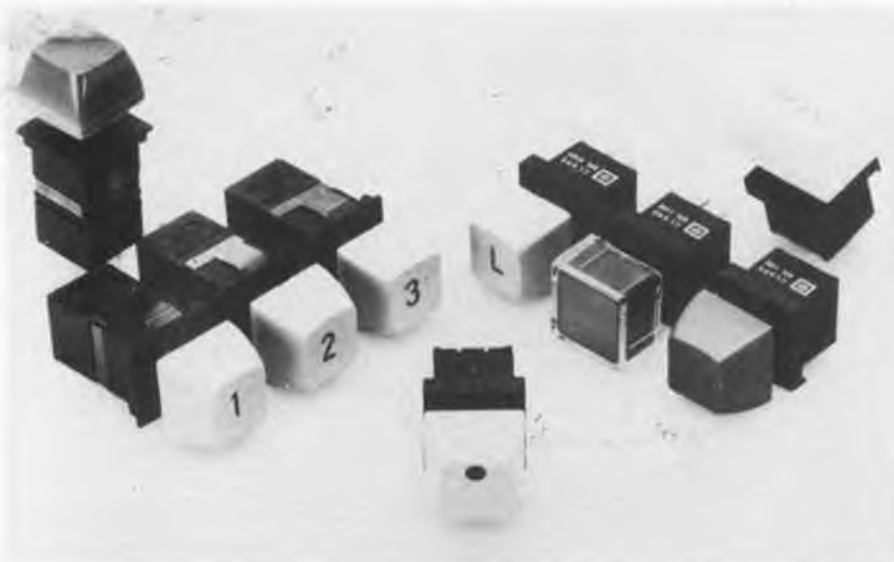
M2211

Touches et cabochons

CP Electronique tient à la disposition des utilisateurs français un stock complet de cabochons et touches reed CP Clare. Ce

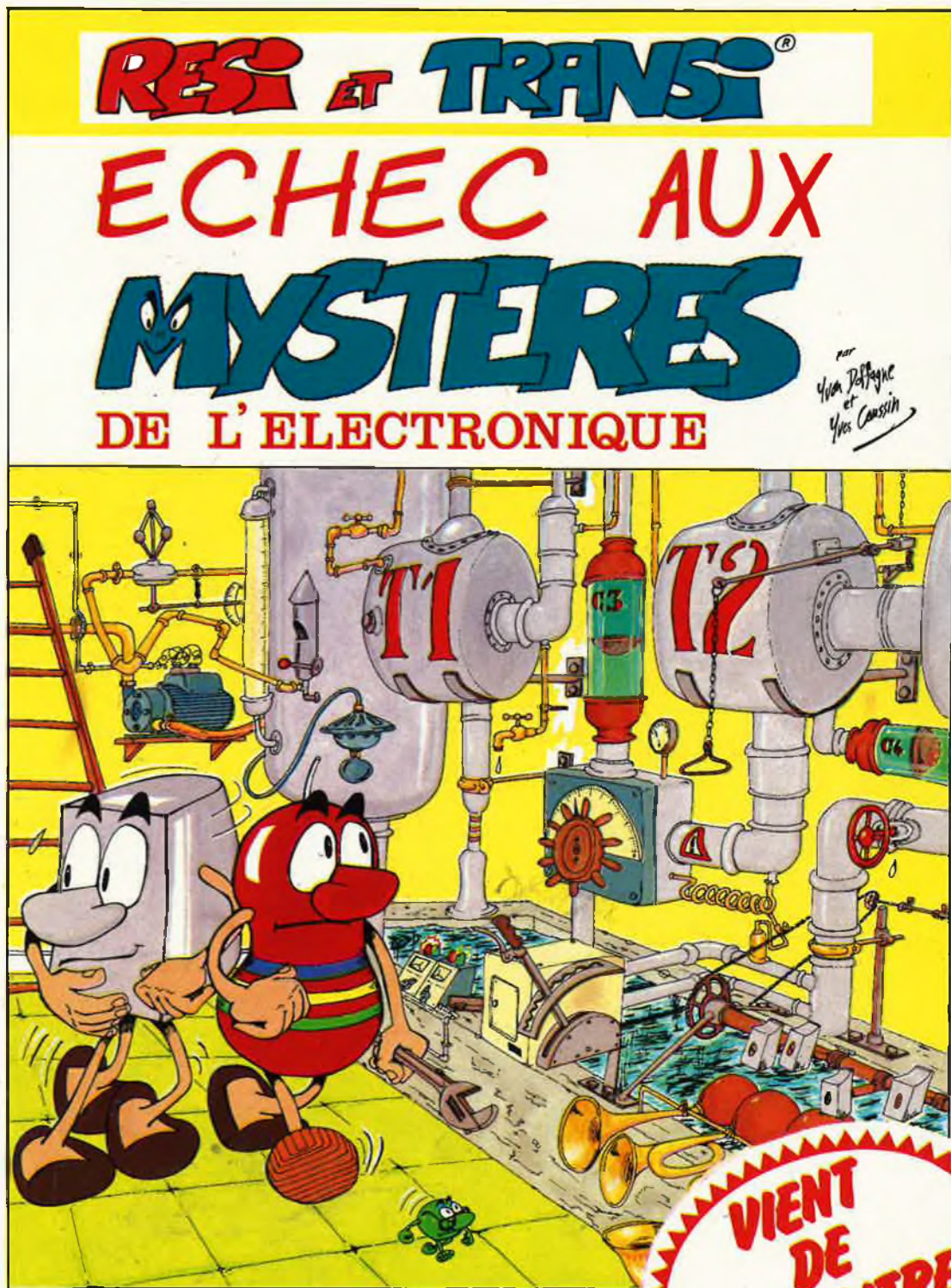
marché

WORLDWIDE



UNE LED CABOTINE ET DANSEUSE A L'OPERA

UNE RESISTANCE FACETIEUSE UN TRANSISTOR CHAMPION DE TENNIS



UN CONDENSATEUR PLUTOR EXPLOSIIF

ET D'AUTRES GAGS

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 BOUSSELE 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 CHAPPELE 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 Jeanco; 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 Samelec; 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 Périgieux
 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. Pommaré; 14, pl. Doublet
 25000 BESANCON Rebul; 72, rue de Trépillot
 25000 BESANCON µMicroprocessor; 16, rue Pontarlier
 25600 SOCHAUX Electronique Belfort; 38, av. du Gl. Leclerc
 26200 MONTE LIMAR 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 Télé; 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, 21 r. de Lorient
 35000 RENNES Selfronic; 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 Larévelliège
 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 Fachat 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 Pauvree
 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 Castelnau
 64100 BAYONNE Le Calcul Integral; 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 Magnétique 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. G. Nogues
 84000 AVIGNON Kits et Composants 84; 1, rue du roi René
 84000 AVIGNON Kit Selection; 29, rue St Etienne
 87000 LIMOGES Distrashop; 12, rue F. Chenieux

88000 EPINAL
 89100 SENS MAILLOT
 90000 BELFORT
 91330 YERRES
 92190 MEUDON
 92220 BAGNEUX
 92240 MALAKOFF
 92700 COLOMBES
 97400 ILE DE LA REUNION

Wildermuth, ACE; 12, rue Friesenhauer
 Sens Electronique; Galerie marchande GEM
 Electron Belfort; 10, rue d'Evette
 Entreprise Galletta; 7 bis, rue de Bulottes
 Ets Lefèvre; 22, pl. H. Brousse
 B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand
 Béric; 43, bd Victor Hugo; BP 4
 OSA Electronics; 3, rue du 8 Mai 1945
 Fotelec; 134, rue Mal. Leclerc - ST DENIS

BELGIQUE

1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1000 BRUXELLES
 1050 BRUXELLES
 1070 BRUXELLES
 1190 BRUXELLES FOREST
 1300 WAVRE
 1400 NIVELLES
 1520 LEMBEEK-HALLE
 1800 VILVOORDE
 2000 ANVERS
 2000 ANVERS
 2060 MERKSEM
 2110 DEURNE
 2140 WESTMALLE
 2180 KALMTHOUT
 2200 BORGERHOUT
 2500 LIER
 4000 LIEGE
 4000 LIEGE
 4000 LIEGE
 4800 VERRIERS
 5000 NAMUR
 5700 AUVELAIS
 6000 CHARLEROI
 6000 CHARLEROI
 6000 CHARLEROI
 6700 ARLON
 7000 MONS
 7100 LA LOUVIERE
 8500 COURTRAI
 9000 GAND
 9000 GAND

Cotubex; rue de Cureghem, 43
 Elak; rue des fabriques, 27
 Halelectronics; av. Stalingrad, 87
 Radio Bourse; rue du Marché aux Herbes, 14-16-18
 Triac; bd Lemonnier, 118-120
 Vadelec; av. de l'Héliport, 24-26
 Rotor Electronics; rue du Trône, 228
 Midi; Square de l'aviation, 2
 Applications Electroniques; chaus. Neerstalle, 119
 Electroson Wavre; rue du Chemin de Fer, 9
 Télélabo; rue de Namur, 149
 Halelectronics; Acaciastraat, 10
 Fa. Pitteroff; Leuvensestraat, 162
 Fa. Arton; Sint Katelijnevest, 31-35-37-39
 Radio Bourse; Sint Katelijnevest, 53
 MEC; Laaglandaan, 1a
 Jopa Elektronik; Ruggevelddaan, 798
 Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg, 154
 Audiotronics; Kapellensteenweg, 389
 Telesound; Bacchuslaan, 78
 Stéréorama; Berlarij, 51-53
 Ets Léopold Fissette; en Féronstrée, 100
 Radio Bourse; rue de la Cathédrale, 112
 Centre Electronique Liégeois; 9C, rue des Carmes
 Longtain; rue David, 10
 Serep Electronic Center; bd de Marckem, 70
 Pierre André; rue du Dr Rommedeigne, 25
 Elektrokit; bd Tirou, 142
 Labora; rue Turenne, 7-14
 Lafayette Radio; bd P. Janson
 S.C.E. Sprl; Grand Place, Marché au beurre, 33
 Best Electronics; rue A. Masquelier, 49
 Cotéra; rue Arthur Warocqué, 36
 International Electronics; Zweepgemsestraat, 20
 Radio Bourse; Vlaanderenstraat, 120
 Radiohome; Lange Violettestraat

SUISSE

1003 LAUSANNE
 2052 FONTAINEMELON
 2800 DELEMONT
 2922 COURCHAVON

Radio Dupertuis; 6, rue de la grotte
 URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
 Chako S.A.; 17, rue des Pinsons
 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 x 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 enveloppe 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 **COMPLÈMENTS** 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-dessous sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant.
- Générateur de fonctions (9453) complet av. face avant - Coffret spécial et accessoires 345F
 - Chorosynth (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 tranfo 440F
 - Ioniseur (9823) - Prix Promo 99F
 - Compteur Geiger (80035) 680F
 - Gradateur sensible (78065) 75F
 - Imitateur (81112) - Préciser fonction 80F
 - Allumage électronique (80084) 235F
 - Alimentation de précision (80514) avec tranfo 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 chronoprocasseur.
LE KIT COMPLET avec circuits imprimés et notice de montage FRANCO 290F

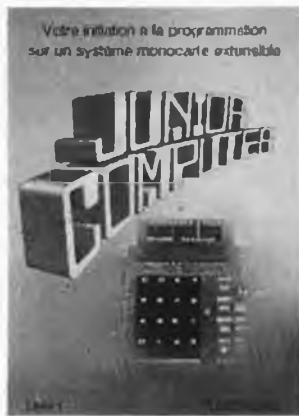
ELEKTROSCOPE

Se reporter à notre publicité parue dans les Elektor précédents

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
 - Docalimer (82004) 245F
 - Programmeur d'EPROM (81594) 65F
 - CRYPTOPHONE (81142) 160F
- ELEKTOR n° 42
 - Amplificateur téléphonique (82009) 77F
- ELEKTOR n° 43
 - ARPEGGIO - GONG (82046) 139F50
 - Module capacitif (82040) 124F00
 - EPROGRAMMEUR (82010) avec connecteurs 324F00
- ELEKTOR n° 44
 - DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) avec alimentation 550F00
 - CHARGEUR UNIVERSEL avec alimentation 129F50
- NOUVEAU !!! ELEKTOR n° 45
 - EOLICON (82068) 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



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 COMPLÈMENT 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 extenseur hi-fi et réducteur de bruit pour magnétophone à cassettes - Efficacité remarquable ! Le kit proposé en version stéréo avec alim. et face avant 775 F
- Voltmètre de crête (9860), associé au vu-mètre à leds plates (9817) - L'ensemble 167 F
- Le HIGH-COM. avec vu-mètre en stéréo 900 F

ANALYSEUR LOGIQUE

- Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094). 795 F
- Le kit complet avec alim., tranfo, etc... 65 F
- Le jeu de connecteurs 385 F
- Extension mémoire (81141) 385 F

ORGUE JUNIOR

- ORGUE JUNIOR avec alim. et EPS 82020 (sans clavier) - PRIX PROMO 325 F
- 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.

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.

ACOUSTICAL COMPOSANTS

DOCUMENTATION TOKO ET AMIDON - MICROMETALS

Disponible: bobines 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 hélicoïdaux 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 ELECTRONICA
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
des Jesuites Castre 81100.

VDS Magnéto professionnel
Tolana 14 pistes 7000 F + magné-
to 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 pédalier 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.

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

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 Bargeu
75015 PARIS

en mentionnant vos noms et adresse.

ÉLECTROME

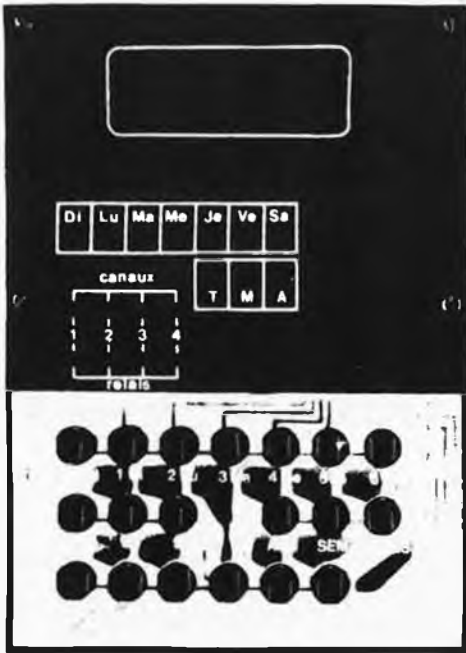
BORDEAUX TOULOUSE MONT-DE-MARSAN

17, rue Fondaudège
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18

10, 12, rue du Pt Montaudran
31 000 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.
Base sur l'emploi de 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 3A) et est alimenté en 9V 1 A (transfo non fourni). Visualisation des sorties en service par 4 leds.

Exemples d'application :

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h, et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h.
 - Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.
 - Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.
 - Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.
- Nombreuses autres possibilités : pendule d'atelier, contrôle du four électrique, arrosage automatique, enregistrement d'émissions radio ou sur magnéto-copie, contrôle d'aquarium, etc.

450.00F

ELCO 201
FREQUENCEMETRE DIGITAL 50MHz

(6 afficheurs 13 mm) 0 à 50 MHz
Piloté par quartz, idéal pour cibiste, labo, etc....

375.00F

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 1000	2,50	CD 60	12,00
01	2,00	06	9,00
02	2,50	68	2,50
06	7,00	69	2,50
07	2,50	70	2,50
08	10,00	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	88	5,00
19	4,50	43	6,00
20	12,00	05	9,50
21	8,00	96	9,50
22	4,50	98	9,50
23	8,50	99	15,00
24	3,00	100	12,00
25	10,00	106	6,00
26	4,00	107	7,00
27	8,50	107	15,00
28	13,00	102	13,00
29	3,00	103	13,00
30	15,00		
31	9,00		
32	11,00		
33	10,00		
35	9,00		
40	7,00	CD 4502	11,00
42	9,00	10	11,00
43	10,00	11	9,00
44	11,00	12	10,00
46	11,00	14	22,00
47	4,50	15	22,00
48	4,50	16	12,00
49	4,50	18	10,00
50	10,00	20	9,00
51	11,00	28	12,00
52	11,00	55	5,00
53	13,00	56	5,00
55	13,00	85	13,00
56	13,00		

CIRCUITS INTEGRÉS

I.F	156 N	9,00
	157 N	9,00
LM	101 AN	3,70
	308 N	8,00
	317 T	14,00
	324	6,00
	334	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

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
RF	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 2 l	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'expédier le catalogue ELECTROME

Ci-joint 15 F en timbres par cheque

NOM _____

Adresse _____

A RETOURNER A : ELECTROME 17 rue Fondaudège - 33000 BORDEAUX

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.**

50F

Le SON



LE SON

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

préco:	FF			
préamplificateur	9398	32,50	compresseur dynamique haute fidélité	9395 49,50
amplificateur-correcteur	9399	22,00	phasing et vibrato	9407 50,00
elektornado	9874	42,50	générateur de rythmes à circuits intégrés:	
equaliser graphique	9832	55,00	générateur de tonalité	9344-1 14,50
equaliser paramétrique:			circuit principal	9344-2 34,00
cellule de filtrage	9897-1	119,50	générateur de rythme avec M252	9110 20,50
filtre Baxandall	9897-2	119,50	générateur de rythme avec M253	9344-3 21,00
analyseur audio	9932	45,00	régénérateur de playback	9941 17,50
			filtre actif pour haut-parleurs	9786 29,50

Votre initiation à la programmation sur un système monocarte extensible



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 Publitronec
— chez Publitronec, 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	600,00 F
BETA PHASE: Préampli + Egaliseur paramétrique (Sernam) No 23024	640,00 F
ALPHA + BETA PHASE:	1650,00 F
VV 986: Mini Etou en ABS à vide d'air No 85014	18,50 F
VV 508: Etou de table à vide d'air No 85013	70,50 F
ST 10: Maintien de montage Votre 3e main. No 85011	150,50 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	120,00 F
POINTE DE RECHANGE TA 30 PR No 85002	21,00 F
DG 60 Baby Grinder - Mini meule (PTT) No 85016	150,50 F
TX 300: Egaliseur stéréo 2 x 10 canaux, en kit modules. Dim. Rack (SNCF) No 21012	480,00 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	780,00 F
Meuble Rack Panther: Pour modules rack (SNCF) No 21021	380,00 F
PANTHER - Slim Line - Série SAM: (Montés) SAM 1: Ampli - Préampli, tout monté 2 x 60 Watts / 4 Ohms No 23001	850,00 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	480,00 F
SAM 1 + 2 + 3 + 4 au lieu de 2456 F Prix paquet SAM	2300,00 F
SAM 5: Appareil à 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	40,50 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'AGUILLES POUR L'ELECTRONIQUE: Q - U - W - A No 95512	5,00 F
ALIMENTATION STABILISEE: 0-P amp. 2 x 11,5 v/100 mA - 2 x 24 v / 160 mA - Avec transfo (PTT) No 60084	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	120,00 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	440,00 F
Transfo pour 0 à 50 v / 5 Amp (PTT) No 20005	140,00 F

M 180-2 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 0,3 mm	14,90 F
No 85043 C 3039 Ø 1,6 mm	14,90 F
No 85044 C 454 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.	185,00 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	1105,00 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 amphiéon 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 seul 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. Seul 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 paillason. 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: Sirenes à moteur avec un son énorme. Pas de jouet, mais vraiment pour l'alarme. 12 V / DC - 125 dB
HDB - 03: Sirene à moteur avec centre de montage. Dimensions: L = 220 x Ø 135 mm.
No 50030 HDB 03

185,00 F

HDB - 04: Sirene à moteur entièrement fermé, avec pavillon argenté et boîtier aéré. Avec centre de montage. Dimensions: L = 175 x Ø 120 mm.
No 50031 HDB 04

195,00 F

SIRENE MINIATURE KOJACK 6315: Son identique aux sirenes US. Entièrement en métal. Dimensions: 80 x 80 mm. Fixation par tige filetée Ø 6 mm. Alimentation 12 V DC - 1 ampère 95 dB.
No 41016 Kojack 6315

65,00 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.

DA - 100 LE GARDIEN DES PORTES ET PORTAILS 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 résonances 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 paroières nous livrons une grille de luxe en noir. Dimensions: 160 mm de Ø. Profondeur: 90 mm. Prix dérisoire!!! - La paire

230,00 F

W 1 - 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

450,00 F

H2 - 50 mm. La paire

Pour augmenter la capacité 2 récepteurs pour W1-3FH

250,00 F

W 1 - 2 F H - Interphone Secteur 2 canaux de Secam: 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 godels). Appareil à 8 rythmes différents et 5 instruments différents. Alimentation 220 V / 50 Hz. Une œuvre de maître, pour coucou 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 micros. Fréquence 30 à 20000 Hz.

DONNEE 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.

DONNEES TECHNIQUES DE LA BOITE A RYTHME: Rythme: Rock - Marche - Béguinas - Bossanova - Valse - Bossa/Rock - Swing - Valse/Rock.
Instrument: Drum grave / Drum Snare / Claves / Hit-Hot / Cymbales. Réglage pour rythme et volume. Inter marche pour le rythme. Réglage 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 25W. Chaque haut-parleur a sa propre préampli. Haute capacité. Equalizer à 5 bandes. Entrée de micro réglable. Filtre high-low. Micro mix de lading sonore et réglage du volume coulisant. 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 IQ-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 desire, on peut relire le temps chronométré. Chronomètre et l'heure sont utilisables séparément. Affichage 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. Dévissage 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.

Participation aux frais d'expédition:

- Jusqu'à 500 F et moins de 5 Kg: 15 F + II,50 F frais si C.R.
- Plus de 500 F et moins de 5 Kg: gratuit + II,50 F frais si C.R.
- 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'expédition

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 316 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. Dévidage - 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 - Ø50 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 Ø50.

INVERSEURS MINIATURES

3 A **220 V**

2 positions	9,50 F	3 positions	13,00 F
Unipol	14,00 F	Bipol	17,00 F
Tripol	22,00 F	Tripol	25,00 F
Tetra	27,00 F	Tripol	29,00 F

CONTROLEURS PERIFEEC



P 20 - 20 K/Vcc 271,00 F
P 40 - 40 K/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 inverseurs	12,50
6 invers	13,50
8 invers	15,00
10 inverseurs	16,00

APPAREILS DE MESURE FERRO MAGNETIQUES



48x48 60x60

Voltmètres	48x48	60x60
6, 10, 15 V	45 F	51 F
30, 60, 150 V	52 F	55 F
300 V	63 F	70 F
500 V	88 F	85 F
Ampermètres		
1, 3 A	44 F	48 F
5, 6 A, 10 A	48 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	Mod. 87
60 µA	127,00	136,00
100 µA, 200 µA, 500 µA	122,00	127,00
1 mA, 5, 10, 50, 100, 200 et 500 mA	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 55 mm

COFFRETS STANDARD
TEKO

SERIE ALUMINIUM

1B (37x72x44)	10,00
2B (57x72x44)	11,00
3B (102x72x44)	12,50
4B (140x72x44)	14,00

SERIE PLASTIQUE

P1 (80 x 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

SERIE PUPITRE PLASTIQUE

3B2 (160 x 95 x 60)	25,00 F
33B3 (215 x 130 x 75)	44,00 F
3B4 (320 x 170 x 85)	79,00 F

FER A SOUDER JBC

220 V	Panne cuivre	Panne longue durée
15 W		96,50
30 ou 40 W	78,50	87,60
65 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 85 D	22,65 F
Panne D4	131,10 F

Fer à souder à température contrôlée

Réglable	637,40 F
Électronique à dissoudoir	68,80 F
Support universel	48,95 F
Pince à oxygène CI	80,95 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 9,60 F

Autres ou grand choix de plaques présensibilisées, films, fixateurs et révélateurs.

Stylo circuit imprimé 16,60 F
Stylo circuit imprimé 16,60 F

RESISTANCES 1 %

Couché métal. 50 PPM. Homologué. Série E96. En 1/4 de watt
Ex-values: 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 K Ω
Prix unitaire 2,50
Par 5 pièces même valeur 2,10 F unit.
Par 10 pièces même valeur 1,75 F unit.

ALIMENTATIONS PERIFEEC STABILISEES



TIXES - 12 V

AS 12-1 - 1,5 Amp	130,00
AS 14-4 - 4 Amp	260,00
AS 12-0 - 0 Amp	930,00
AS 12-12 - 12 Amp	812,00
AS 12-18 - 18 Amp	1.120,00

REGLABLES

PS 1425 - 4 à 14 V - 2,5 Amp	297,00
PS 145 - 5 à 14 V - 6 Amp	812,00
PS 15,12 - 10 à 16 V - 12 Amp	1.174,00
PS 13,25 - 10 à 16 V - 20 Amp	2.928,00
LPS 154 - 0 à 16 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 5,50 F

GAINE THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

Ø 18 x 1,5 mm	4,00 F
Ø 20 x 2 mm	4,80 F
Ø 24 x 3 mm	4,80 F
Ø 48 x 4 mm	6,26 F
Ø 96 x 5 mm	8,00 F
Ø 64 x 6,4 mm	7,25 F
Ø 80 x 8 mm	8,00 F
Ø 110 x 11 mm	10,00 F
Ø 180 x 15 mm	11,00 F
Ø 200 x 20 mm	13,00 F

Longueur au 60 cm
Diamètre avant retrait

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 (Mondoring)	205,00
2006	Modulateur 4 V 4 x 1200 W (Mondoring)	240,00
2007	Chenillard 3 V 3 x 1200 W	190,00
2008	Chenillard 4 V 4 x 1200 W	216,00
2009	Compteur par leds (Auto Moto 12 V)	168,00
2010	Voltmètre de contrôle à led (Auto Moto 12 V)	168,00
2011	Vu mètre à led (12 Dintex)	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	290,00
2018	Alim pour 2015 avec transist	291,00
2019	Table mixage 5 entrées	340,00
2020	Preampli PU magnétique RIAA stéréo	91,00
2021	Preampli pour tonus avec 2 potentiomètres PH	137,00
2022	Preampli 3 entrées stéréo avec basculant	290,00
2023	Ampli mono 7 W	104,00
2024	Correcteur de tonalité mono	140,00
2025	Sirene américaine 10 W 12 V	121,00
2026	Sirene française 11 W 12 V	108,00
2027	Interphone à 2 postes	151,00
2028	Ampli 1,5 W mono	112,00
2029	Correcteur de tonalité stéréo	127,00
2030	Touch control gradateur 1200 W	156,00
2031	Alimentation 5 x 12 V 1,5 A pour auto	89,00
2032	Alimentation 1 à 24 V 1 A avec transfo requête	223,00
2033	Alimentation 5 V 1 A stab et régulée	170,00
2034	Alimentation 5 V 4 A stab et régulée	310,00
2035	Détecteur de passage par LDR	130,00
2036	Temporisateur d'essuie glace avec relais	172,00
2037	Gradateur de lumière 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'obstacles avec HP	107,00
2041	Arrivés pour auto avec relais	138,00
2042	Arrivés pour appartement avec relais et branch	248,00
2043	Temporisateur pour pare-feu	190,00
2044	Thermostat de haute précision	192,00
2045	Booster 12 V 35 W pour sirene	198,00
2046	Chambre de réverbération mono avec ressort	295,00
2047	Filtre scratch stéréo (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	168,00
2052	Equalizer stéréo 10 fréquences	98,00
2053	Phasmy électronique	216,00
2054	Générateur musical 10 notes programmables	112,00
2055	Convertisseur 6/12 V 60 W	237,00
2056	Convertisseur 12/220 V 25 W	260,00
2057	Booster 2 x 30 W	332,00
2058	Preampli micro pour booster	148,00
2059	Carillon trois tons	140,00
2060	Pompe vma 15 W 12 V	232,00
2061	Public address special CB	229,00
2062	Equalizer stéréo pour booster	410,00
2063	Public address 2 x 30 W auto radio	387,00
2064	Interrupteur propulsiveur	148,00

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	80.00	F
8212 c	29.00	F
8224 c	30.00	F
8228 c	46.00	F
8255 c	54.00	F
8800	70.00	F
6810	26.00	F
6821 p	36.00	F
6850 p	36.00	F
6875 p	75.00	F
SFF 96384 TV Viser	145.00	F
Mémoire mortes		
2708 (1 K x8)	55.00	F
2716 (2 K x8)	65.00	F
Mémoires vives		
4116	36.50	F
2114	39.00	F
2114	39.00	F
2732	104.00	F

ATTENTION Certains prix sont susceptibles d'augmenter indépendamment de notre volonté (cartes, taxes, contraintes).

SERIE LM

LM 311 N	9	LM 358 N	9	LM 393 N	9	LM 249 N	7
LM 317 P	12	LM 376 N	9	LM 555 N	9	LM 1301 N	15
LM 317 A	12	LM 377 N	9	LM 556 N	10	LM 1458 N	8
LM 317 K	12	LM 378 N	10	LM 565 N	10	LM 1466 N	12
LM 318 N	12	LM 379 S	10	LM 566 N	10	LM 1466 N	14
LM 318 P	12	LM 380 N	10	LM 567 N	10	LM 1800 N	25
LM 318 S	12	LM 381 N	10	LM 568 N	10	LM 1820 N	18
LM 318 T	12	LM 382 N	10	LM 569 N	10	LM 1871 N	9
LM 318 U	12	LM 383 AT	22	LM 570 N	10	LM 2511 N	24
LM 318 V	12	LM 384 N	10	LM 710 H	10	LM 3900 N	10
LM 318 W	12	LM 385 N	10	LM 722 N	9	LM 3909 N	11
LM 318 X	12	LM 386 N	10	LM 723 N	14	LM 3911 N	18
LM 318 Y	12	LM 387 N	10	LM 732 N	10	LM 3914 N	35
LM 318 Z	12	LM 388 N	10	LM 733 N	18	LM 3915 N	35
LM 318 AA	12	LM 389 N	10	LM 741 H	7	LM 3916 N	35
LM 318 AB	12	LM 390 N	10	LM 741 N	5		
LM 318 AC	12	LM 391 N	10	LM 741 N A	9		
LM 318 AD	12	LM 392 N	10	LM 747 N	11		

SERIE TTL

Type	N	LS	Type	N	LS
7400	2.75	3.75	74137	7.20	9.00
7401	2.75	3.75	74138	7.20	9.00
7402	2.75	3.15	74139	6.80	
7403	2.75	4.00	74140	7.20	
7404	3.50	4.00	74141	7.20	7.50
7405	4.00		74142	10.50	
7406	4.50		74143	40.00	
7407	4.50		74144	36.00	
7408	2.75	3.75	74145	15.00	
7409	3.00	3.75	74146	36.00	
7410	3.00	3.75	74147	20.00	
7411	3.00		74148	13.20	
7412	3.00		74149	14.00	
7413	6.00	8.00	74150	17.00	
7414	12.00	12.00	74151	14.00	7.50
7415	4.50		74152	12.00	15.00
7416	3.70		74153	15.00	15.00
7417	2.75	3.75	74154	10.50	12.00
7418	3.75	3.75	74155	10.50	12.00
7419	3.75	3.75	74156	9.00	12.50
7420	3.75	3.75	74157	7.00	
7421	3.75	3.75	74158	22.00	
7422	3.75	3.75	74159	14.00	
7423	3.75	3.75	74160	14.00	
7424	3.75	3.75	74161	14.00	9.50
7425	3.75	3.75	74162	16.50	
7426	3.75	3.75	74163	16.50	
7427	3.75	3.75	74164	16.50	10.50
7428	3.75	10.00	74165	16.50	
7429	3.75	10.00	74166	16.50	
7430	3.75	10.00	74167	13.00	
7431	3.75	10.00	74168	13.00	
7432	3.75	10.00	74169	13.00	
7433	3.75	10.00	74170	17.00	
7434	3.75	10.00	74171	17.00	
7435	3.75	10.00	74172	17.00	
7436	3.75	10.00	74173	17.00	
7437	3.75	10.00	74174	15.00	8.00
7438	3.75	10.00	74175	15.00	8.00
7439	3.75	10.00	74176	15.00	
7440	3.75	10.00	74177	15.00	
7441	3.75	10.00	74178	15.00	
7442	3.75	10.00	74179	15.00	
7443	3.75	10.00	74180	15.00	
7444	3.75	10.00	74181	15.00	
7445	3.75	10.00	74182	12.00	
7446	3.75	10.00	74183	12.00	
7447	3.75	10.00	74184	15.00	
7448	3.75	10.00	74185	15.00	
7449	3.75	10.00	74186	15.00	
7450	3.75	10.00	74187	15.00	
7451	3.75	10.00	74188	15.00	
7452	3.75	10.00	74189	15.00	
7453	3.75	10.00	74190	15.00	
7454	3.75	10.00	74191	15.00	
7455	3.75	10.00	74192	15.00	
7456	3.75	10.00	74193	15.00	
7457	3.75	10.00	74194	15.00	
7458	3.75	10.00	74195	15.00	
7459	3.75	10.00	74196	15.00	
7460	3.75	10.00	74197	15.00	
7461	3.75	10.00	74198	15.00	
7462	3.75	10.00	74199	15.00	
7463	3.75	10.00	74200	15.00	
7464	3.75	10.00	74201	15.00	
7465	3.75	10.00	74202	15.00	
7466	3.75	10.00	74203	15.00	
7467	3.75	10.00	74204	15.00	
7468	3.75	10.00	74205	15.00	
7469	3.75	10.00	74206	15.00	
7470	3.75	10.00	74207	15.00	
7471	3.75	10.00	74208	15.00	
7472	3.75	10.00	74209	15.00	
7473	3.75	10.00	74210	15.00	
7474	3.75	10.00	74211	15.00	
7475	3.75	10.00	74212	15.00	
7476	3.75	10.00	74213	15.00	
7477	3.75	10.00	74214	15.00	
7478	3.75	10.00	74215	15.00	
7479	3.75	10.00	74216	15.00	
7480	3.75	10.00	74217	15.00	
7481	3.75	10.00	74218	15.00	
7482	3.75	10.00	74219	15.00	
7483	3.75	10.00	74220	15.00	
7484	3.75	10.00	74221	15.00	
7485	3.75	10.00	74222	15.00	
7486	3.75	10.00	74223	15.00	
7487	3.75	10.00	74224	15.00	
7488	3.75	10.00	74225	15.00	
7489	3.75	10.00	74226	15.00	
7490	3.75	10.00	74227	15.00	
7491	3.75	10.00	74228	15.00	
7492	3.75	10.00	74229	15.00	
7493	3.75	10.00	74230	15.00	
7494	3.75	10.00	74231	15.00	
7495	3.75	10.00	74232	15.00	
7496	3.75	10.00	74233	15.00	
7497	3.75	10.00	74234	15.00	
7498	3.75	10.00	74235	15.00	
7499	3.75	10.00	74236	15.00	
7500	3.75	10.00	74237	15.00	
7501	3.75	10.00	74238	15.00	
7502	3.75	10.00	74239	15.00	
7503	3.75	10.00	74240	15.00	
7504	3.75	10.00	74241	15.00	
7505	3.75	10.00	74242	15.00	
7506	3.75	10.00	74243	15.00	
7507	3.75	10.00	74244	15.00	
7508	3.75	10.00	74245	15.00	
7509	3.75	10.00	74246	15.00	
7510	3.75	10.00	74247	15.00	
7511	3.75	10.00	74248	15.00	
7512	3.75	10.00	74249	15.00	
7513	3.75	10.00	74250	15.00	
7514	3.75	10.00	74251	15.00	
7515	3.75	10.00	74252	15.00	
7516	3.75	10.00	74253	15.00	
7517	3.75	10.00	74254	15.00	
7518	3.75	10.00	74255	15.00	
7519	3.75	10.00	74256	15.00	
7520	3.75	10.00	74257	15.00	
7521	3.75	10.00	74258	15.00	
7522	3.75	10.00	74259	15.00	
7523	3.75	10.00	74260	15.00	
7524	3.75	10.00	74261	15.00	
7525	3.75	10.00	74262	15.00	
7526	3.75	10.00	74263	15.00	
7527	3.75	10.00	74264	15.00	
7528	3.75	10.00	74265	15.00	
7529	3.75	10.00	74266	15.00	
7530	3.75	10.00	74267	15.00	
7531	3.75	10.00	74268	15.00	
7532	3.75	10.00	74269	15.00	
7533	3.75	10.00	74270	15.00	
7534	3.75	10.00	74271	15.00	
7535	3.75	10.00	74272	15.00	
7536	3.75	10.00	74273	15.00	
7537	3.75	10.00	74274	15.00	
7538	3.75	10.00	74275	15.00	
7539	3.75	10.00	74276	15.00	
7540	3.75	10.00	74277	15.00	
7541	3.75	10.00	74278	15.00	
7542	3.75	10.00	74279	15.00	
7543	3.75	10.00	74280	15.00	
7544	3.75	10.00	74281	15.00	
7545	3.75	10.00	74282	15.00	
7546	3.75	10.00	74283	15.00	
7547	3.75	10.00	74284	15.00	
7548	3.75	10.00	74285	15.00	
7549	3.75	10.00	74286	15.00	
7550	3.75	10.00	74287	15.00	
7551	3.75	10.00	74288	15.00	
7552	3.75	10.00	74289	15.00	
7553	3.75	10.00	74290	15.00	
7554	3.75	10.00	74291	15.00	
7555	3.75	10.00	74292	15.00	
7556	3.75	10.00	74293	15.00	
7557	3.75	10.00	74294	15.00	
7558	3.75	10.00	74295	15.00	
7559	3.75	10.00	74296	15.00	
7560	3.75	10.00	74297	15.00	
7561	3.75	10.00	74298	15.00	
7562	3.75	10.00	74299	15.00	
7563	3.75	10.00	74300	15.00	
7564	3.75	10.00	74301	15.00	
7565	3.75	10.00	74302	15.00	
7566	3.75	10.00	74303	15.00	
7567	3.75	10.00	74304	15.00	
7568	3.75	10.00	74305	15.00	
7569	3.75	10.00	74306	15.00	
7570	3.75	10.00	74307	15.00	
7571	3.75	10.00	74308	15.00	
7572	3.75	10.00	74309	15.00	
7573	3.75	10.00	74310	15.00	
7574	3.75	10.00	74311	15.00	
7575	3.75				

C-MOS	4510	50	74LS1665	60	74c164	40	TRANSISTORS	SAB 3012	275	TDA 2652	226	KITS VELLEMAN			
4000	12	4511	42	74LS166	79	74c165	40	SAB 3021	228	TDA 2690A	119		1682	Microprocesseur Timer Kit	3239
4001	11	4512	48	74LS170	67	74c173	40	BC 108	9	TDA 2800	199	2574	Compteur Universel		
4002	12	4514	142	74LS173	35	74c174	40	BC 109	8	TDA 3500	392		TDA 3502	4 digits UP/DOWN	1739
4006	39	4515	119			74c175	40	BC 140	14	TDA 3501	398	615	TDA 3501	Chronomètre 8 digits	2509
4007	13	4516	61	74LS174	28	74c192	40	BC 141	14	TDA 3510	398		TDA 3520	Timer Universel ON/OFF	396
4008	38	4517	195	74LS175	25	74c193	40	BC 160	15	TDA 3540	413	2545	TDA 3540	Générateur Xtal 50 Hz	622
4009	25	4518	36	74LS181	79	74c195	40	BC 161	14	TDA 3542		2032	TDA 3542	Mètre digital	913
4010	24	4519	30	74LS183	117	74c221	41	BC 307	5	TDA 3560	413	2557	TDA 3560	Thermomètre digital	1449
4011	11	4520	43	74LS190	37	74c901	18	BC 308	5	TBA 102S	36	2578	TBA 102S	EPROM PROGRAMMER	
4012	12	4521	91	74LS191	38	74c902	18	BC 309	5	TBA 240	99		TDB 1030	216/2732	12600
4013	20	4522	60	74LS192	32	74c911	337	BC 327	5	TBA 510	103			Gradateur infra-rouge émetteur	1022
4014	32	4526	40	74LS193	33	74c912	337	BC 328	5	TBA 520	105			Gradateur infra-rouge récepteur	2560
4015	35	4527	42	74LS194	34	74c915	52	BC 337	5	TBA 530	80			Allumage transistorisé	528
4017	30	4528	36	74LS195	35	74c922	166	BC 338	5	TBA 540	102			Compteur 1 digit	379
4018	35	4531	33	74LS196	30	74c923	182	BC 516	17	TBA 560A	79			Tuner FM	1236
4019	16	4532	52	74LS197	36	74c925	228	RC 517	15	TBA 720A	80			Stereo décodeur FM	655
4020	36	4534	275	74LS221	38	74c926	228	BC 547	5	TBA 730	77			Fréquence LCD	2000
4021	45	4538	65	74LS240	48	74c927	228	RC 548	5	TBA 750C	85			Orgue lumineux 3 canaux	1072
4022	33	4539	31	74LS241	48	74c928	228	BC 549	5	TBA 760	69			Réglage AC pour moteur	416
4023	12	4541	72	74LS242	48			RC 550	6	TBA 800	35			Sonnette à Microprocesseur	1199
4024	65	4543	46	74LS243	48			BC 555	5	TBA 810	47			Générateur complexe de bruits	452
4025	12	4555	28	74LS244	48			RC 557	5	TBA 820	62			Gong à 3 tons	2569
4027	22	4556	31	74LS245	102			BC 558	5	TBA 890	81			Commande automatique de	2565
4028	25	4557	132	74LS247	40			BC 559	5	TBA 900	80			changement de diapositive	450
4029	34	4585	25	74LS248	49			BD 131	32	TBA 920	102			Power supply 1 A	363
4030	12	T.T.L.L.S.		74LS249	52			BD 132	34	TCA 240	61			Préampli universel	222
4031	85	74LS00	12	74LS251	28			BD 135	11	TCA 270C	162			Préampli universel stéréo	363
4032	56	74LS01	12	74LS253	30			BD 136	12	TCA 280A	68			Préampli stéréo R/A	363
4033	42	74LS02	12	74LS255	30			BD 137	11	TCA 420A	103			Amplificateur 2,2 Watts	273
4034	128	74LS04	12	74LS257	30			BD 138	12	TCA 440	88			Amplificateur 7 Watts	328
4035	63	74LS08	12	74LS258	30			BD 139	12	TCA 450	463			Amplificateur 20 Watts	561
4036	169	74LS10	12	74LS273	61			BD 140	14	TCA 463	88			Amplificateur 40 Watts	708
4037	63	74LS11	14	74LS275	133			BD 142	41	TCA 520	85			FM Oscillateur	296
4038	60	74LS12	9	74LS279	19			BD 203	33	TCA 530	122			Chenillard 4 voies	913
4039	161	74LS13	16	74LS280	74			BD 230	20	TCA 540	85			Vu Led Stéréo	520
4040	35	74LS14	22	74LS283	23			BD 232	39	TCA 640	290			Dimmer 1000 Watts	980
4041	34	74LS16	30	74LS293	27			BD 233	20	TCA 650	290			Jeu de lumière 7 canaux	315
4042	47	74LS20	13	74LS295	38			BD 238	20	TCA 660A	290			commandé par éprom	1999
4043	42	74LS21	14	74LS298	42			BD 241	20	TCA 660B	290				
4044	42	74LS22	9	74LS299	134			BD 242	20	TCA 730	168				
4045	86	74LS26	14	74LS323	196			BD 377	22	TCA 740A	166				
4046	48	74LS27	14	74LS324	40			BD 433	20	TCA 750	96				
4047	39	74LS28	14	74LS326	52			BD 434	20	TCA 760B	114				
4048	24	74LS30	13	74LS327	57			BD 437	17	TCA 830	88				
4049	17	74LS32	15	74LS352	34			BD 441	20	TCA 850	85				
4050	17	74LS33	13	74LS353	34			BD 644	39	TDA 1002A	90				
4051	34	74LS37	15	74LS365	28			BD 645	28	TDA 1003A	85				
4052	40	74LS38	14	74LS366	24			BD 676	42	TDA 1004A	136				
4053	39	74LS40	12	74LS367	24			BF 115	27	TDA 1005A	115				
4054	49	74LS42	22	74LS368	23			BF 179	23	TDA 1006A	87				
4055	82	74LS47	40	74LS373	67			BF 180	23	TDA 1008	87				
4056	56	74LS51	9	74LS374	66			BF 195	8	TDA 1010	57				
4059	179	74LS54	9	74LS377	41			BF 196	9	TDA 1011	71				
4060	75	74LS55	9	74LS378	38			BF 198	8	TDA 1020	110				
4061	75	74LS63	56	74LS379	29			BF 199	9	TDA 1023	84				
4063	56	74LS73	19	74LS382	22			BF 200	24	TDA 1024	69				
4066	20	74LS74	17	74LS386	22			BF 224	5	TDA 1028	122				
4067	69	74LS75	17	74LS390	42			BF 234	13	TDA 1029	120				
4068	12	74LS76	17	74LS424	164			BF 240	7	TDA 1059B	40				
4069	12	74LS78	20	74LS445	32			BF 241	8	TDA 1151C	132				
4070	12	74LS83	29	74LS670	70			BF 244	9	TDA 2002	57				
4071	12	74LS85	30	75492	31			BF 245	8	TDA 2003	97				
4072	12	74LS86	18					BF 251	47	TDA 2140	92				
4073	12	74LS88	18	SERIE 74C				BF 254	10	TDA 2160	72				
4074	12	74LS90	15	74C00	13			BF 257	17	TDA 2020	124				
4075	12	74LS92	23	74C01	13			BF 324	13	TDA 2030	69				
4076	73	74LS93	20	74C04	13			BF 336	23	TDA 2522	146				
4077	12	74LS95	28	74C06	13			BF 337	31	TDA 2523	149				
4078	12	74LS96	34	74C10	13			BF 339	31	TDA 2532	148				
4081	12	74LS112	20	74C14	16			BF 494	8	TDA 2540	107				
4082	12	74LS122	18	74C20	13			BF 906	31	TDA 2541	105				
4085	21	74LS123	37	74C30	13			E 300	23	TDA 2542	137				
4086	22	74LS125	20	74C32	13			E 310	19	TDA 2543	137				
4089	67	74LS132	32	74C42	34			TIP 2955	40	TDA 2544	137				
4093	19	74LS138	22	74C48	37			TIP 3055	38	TDA 2560	130				
4094	78	74LS139	27	74C73	20			Opto-Coupleurs		TDA 2576	159				
4095	63	74LS145	64	74C74	16			TIL 111	27	TDA 2581	99				
4097	176	74LS148	76	74C83	49										
4098	42	74LS151	22	74C85	49										
4099	54	74LS153	28	74C86	17										
40106	25	74LS154	56	74C90	36										
40174	34	74LS155	29	74C93	36										
40175	40	74LS156	28	74C107	21										
40192	40	74LS157	26	74C150	119										
40193	40	74LS158	28	74C151	76										
		74LS160	33	74C154	94										
		74LS161	34	74C157	78										
		74LS162	35	74C160	40										
		74LS163	32												



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



LES RECEPTEURS



LES JEUX DE LUMIERE

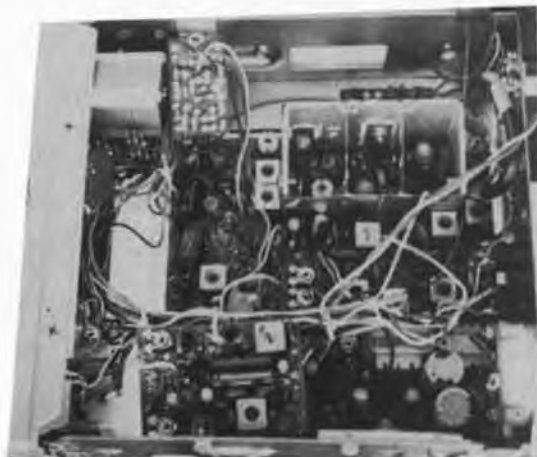


LES AMPLIS B.F.



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.



1^{re} 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



**PENSE AUSSI AUX
RADIO 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: _____

LIVRES PUBLITRONIC

MICROPROCESSEUR Z-80



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

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Se débattre parmi les dix modes d'adressage différents et parmi les centaines d'instructions du Z-80 pourrait sembler un peu rébarbatif. Grâce à ce nouveau livre, présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer[®], un microordinateur de SGS-ATES. Après une étude approfondie du livre "microprocesseur Z-80, programmation" le lecteur pourra entrer dans le monde des microprocesseurs avec le sourire.

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

C'est tout d'abord les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et avec les périphériques qui sont étudiées en détail. Le traitement des interruptions est ensuite examiné de manière approfondie car celles-ci sont en grande partie responsables de la communication entre le CPU et le monde extérieur. Une présentation soignée du circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80 s'avérera très précieuse pour les utilisateurs du Z-80. Enfin l'introduction de nombreux circuits intégrés de la série 74LS, du circuit compteur-timer (CTC) Z-80 et d'une multitude de particularités sur le CPU Z-80 permettra d'envisager toutes sortes d'applications du microprocesseur.

Tous les concepts introduits dans ce livre sont accompagnés de manipulations sur le Nanocomputer[®]. Après l'étude du livre "Z-80, interfaçage" le lecteur sera parfaitement familiarisé avec le hardware et le software de ce microordinateur de SGS-ATES.



Do you understand English?

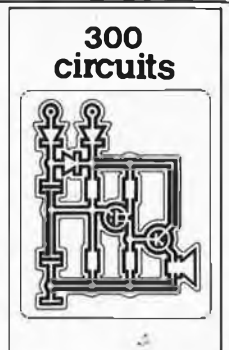
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".

prix: 40 F

300 CIRCUITS

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.

prix: 55 F



300 circuits



Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale. Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.

Prix: 65 F, circuit imprimé compris. par H. Ritz

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'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

prix: 45 F



schémas pour labo et loisirs

le cours technique

conception et calcul des circuits à base de semi-conducteurs

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 à 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 Publitrionic

— chez Publitrionic, 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-THIBAUT-DES-VIGNES (près de Lagny)
 C.C.P. 12007-97 PARIS. — Ouvert de 9h à 12h et de 14h 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.

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. 3W. 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. 1300 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 RRS3A. 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 contrôlés 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 mesure 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.

LAMPOMETRE PENTEMETRE. METRIX. 310TR, BTR ou BM. Permet le contrôle des tubes culots américains 4, 5, 6, 7 PM. Miniature 7 broches, octal, locat, noval, européen 3, 4, 5, 6 broches, rimlock, tanscontinental 7M, GM, téléfunken. 110-220 V, 50 Hz. 600 F. Port dû. Recueil de combinaisons 90 F + 15 F port.

TUBES TESTES 100%. 7 F + 15 F PORT.

0A2	6AK5	6SC7	85A2
0A3	6AK6	6SF5	1603
0B2	6AL5	6SH7	1625
0B3	6AM6	6SJ7	1635
	6A05	6SK7	2050
0D3	6A56	6SL7	2051
1A3	6AS7	6SN7	5670
1A5	6AT6	6SS7	5672
1AE4	6AU5	6UH	5678
1H5	6AU6	6V6	5687
1LH4	6AW8	6X4	5963
1L4	6BB	6X5	5964
1LN5	6BA6	6Y6	5965
1LC6	6BE6	12A6	6136
1R4	6BH6	12AH7	6286
1R5	6B07	12AY7	6626
1S5	6BF6	12AL5	7320
1T4	6BN6	12AT7	9002
2D21	6BJ6	12AU7	9003
2C26	6C4	12AX7	18042
2X2	6CB6	12C8	E841
3A4	6CL6	12J5	ECF80
3A5	6D6	12K8	ECC40
3B7	6D4	12SA7	ECL80
3D6	6E8	12SH7	ECL82
3O4	6F6	12SC7	
3S4	6G6	12SG7	EF80
5R4	6H6	12S7	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, 8B0L, E188CC, E180F, E186F, EL39, G232, 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

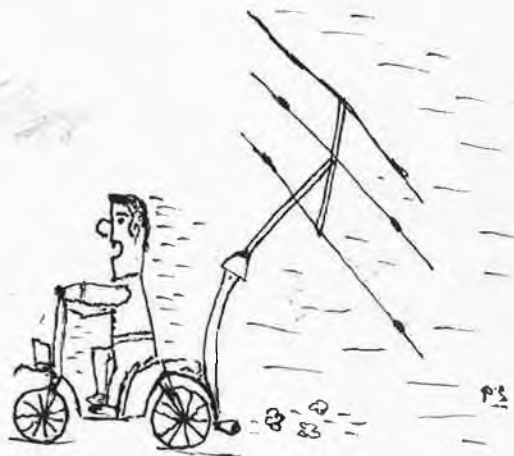
encore disponible: PROMOTION: TMS 1000 60,00 F

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

CIRCUITS INTÉGRÉS T.T.L.

7400 N 1,75	74100 N 16,80	74 S 00 N 3,45	74 S 281 N 71,40
7401 N 1,90	74107 N 4,70	74 S 02 N 3,45	74 S 283 N 19,25
7402 N 1,90	74109 N 7,60	74 S 03 N 3,45	74 S 373 N 29,20
7403 N 1,80	74110 N 6,70	74 S 04 N 4,16	74 S 374 N 29,20
7404 N 2,20	74111 N 8,80	74 S 05 N 4,25	74 S 412 N 24,75
7405 N 2,90	74116 N 12,10	74 S 08 N 4,25	74 S 470 N 75,00
7406 N 4,00	74120 N 13,40	74 S 09 N 4,25	74 S 472 N 90,00
7407 N 4,00	74121 N 3,80	74 S 10 N 3,45	74 S 473 N 90,00
7408 N 2,90	74122 N 6,60	74 S 11 N 3,45	74 S 474 N 98,60
7409 N 2,90	74123 N 6,90	74 S 15 N 3,45	74 S 475 N 98,60
7410 N 2,50	74125 N 5,20	74 S 20 N 3,45	
7412 N 2,80	74126 N 6,00	74 S 22 N 3,45	
7413 N 5,00	74128 N 6,70	74 S 30 N 3,45	
7414 N 6,00	74132 N 7,40	74 S 32 N 4,70	
7416 N 3,50	74136 N 5,10	74 S 37 N 6,80	
7417 N 3,50	74141 N 7,90	74 S 38 N 6,80	
7420 N 2,50	74142 N 20,20	74 S 40 N 3,45	
7422 N 5,00	74143 N 4,20	74 S 51 N 3,45	
7423 N 5,00	74144 N 4,20	74 S 64 N 3,45	
7425 N 2,80	74145 N 9,00	74 S 65 N 3,45	
7426 N 2,80	74147 N 19,50	74 S 74 N 6,80	
7427 N 3,30	74148 N 13,30	74 S 85 N 26,50	
7428 N 3,20	74150 N 9,60	74 S 86 N 7,85	
7430 N 2,50	74151 AN 6,40	74 S 117 N 7,80	
7432 N 3,50	74153 N 7,30	74 S 113 N 7,80	
7433 N 3,50	74154 N 10,00	74 S 114 N 7,80	
7437 N 3,50	74155 N 7,30	74 S 124 N 14,40	
7438 N 3,70	74156 N 7,40	74 S 132 N 16,10	
7440 N 2,50	74157 N 7,40	74 S 133 N 3,45	
7442 AN 5,40	74159 N 12,10	74 S 134 N 4,25	
7443 AN 9,00	74160 N 10,00	74 S 135 N 10,25	
7444 AN 9,60	74161 N 9,70	74 S 138 N 18,55	
7445 N 9,40	74162 N 8,40	74 S 139 N 18,55	
7446 AN 16,30	74163 N 9,60	74 S 140 N 4,25	
7447 AN 7,00	74164 N 9,90	74 S 151 N 20,10	
7448 N 10,40	74165 N 13,00	74 S 153 N 20,10	
7450 N 2,50	74166 N 13,20	74 S 157 N 18,00	
7451 N 2,50	74167 N 25,70	74 S 158 N 18,00	
7453 N 2,50	74170 N 24,40	74 S 162 N 24,05	
7454 N 2,20	74172 N 7,10	74 S 163 N 24,05	
7456 N 2,40	74173 N 10,50	74 S 168 N 28,10	
7470 N 4,70	74174 N 7,90	74 S 169 N 28,10	
7472 N 3,90	74175 N 7,90	74 S 174 N 29,25	
7473 N 3,40	74179 N 12,20	74 S 175 N 21,75	
7474 N 4,00	74180 N 6,70	74 S 181 N 66,30	
7475 N 4,90	74181 N 19,80	74 S 182 N 18,00	
7476 N 3,40	74182 N 8,42	74 S 194 N 21,05	
7480 N 6,10	74184 N 25,70	74 S 195 N 21,05	
7481 AN 12,10	74185 AN 25,70	74 S 196 N 13,45	
7482 N 12,10	74190 N 9,60	74 S 197 N 13,45	
7483 AN 8,20	74191 N 10,80	74 S 201 N 37,00	
7484 AN 12,10	74192 N 10,80	74 S 225 N 43,00	
7485 N 9,60	74193 N 10,80	74 S 226 N 38,40	
7486 N 4,20	74194 N 10,80	74 S 240 N 27,70	
7489 AK 20,90	74195 N 12,70	74 S 241 N 27,70	
7490 AN 5,40	74196 N 12,00	74 S 251 N 20,10	
7491 AN 5,30	74198 N 9,60	74 S 257 N 18,00	
7492 AN 5,80	74221 N 12,00	74 S 258 N 18,00	
7493 AN 5,30	74251 N 8,40	74 S 260 N 3,45	
7494 N 7,90	74279 N 6,50	74 S 274 N 73,50	
7495 AN 8,80	74290 N 7,00	74 S 275 N 68,40	
7496 N 8,00	74367 AN 12,30	74 S 282 N 29,60	
7497 N 8,00			

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 9,60	74 LS 165 N 13,00	74 LS 166 N 13,20	74 LS 168 N 17,40	74 LS 170 N 24,00	74 LS 172 AN 14,00	74 LS 173 AN 7,50	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 184 N 9,60	74 LS 185 N 10,80	74 LS 186 N 10,80	74 LS 187 N 10,80	74 LS 188 N 10,80	74 LS 189 N 10,80	74 LS 190 AN 10,80	74 LS 191 AN 12,70	74 LS 192 N 12,00	74 LS 193 N 12,00	74 LS 201 N 37,00	74 LS 202 N 37,00	74 LS 203 N 37,00	74 LS 204 N 37,00	74 LS 205 N 37,00	74 LS 206 N 37,00	74 LS 207 N 37,00	74 LS 208 N 37,00	74 LS 209 N 37,00	74 LS 210 N 37,00	74 LS 211 N 37,00	74 LS 212 N 37,00	74 LS 213 N 37,00	74 LS 214 N 37,00	74 LS 215 N 37,00	74 LS 216 N 37,00	74 LS 217 N 37,00	74 LS 218 N 37,00	74 LS 219 N 37,00	74 LS 220 N 37,00	74 LS 221 N 37,00	74 LS 222 N 37,00	74 LS 223 N 37,00	74 LS 224 N 37,00	74 LS 225 N 37,00	74 LS 226 N 37,00	74 LS 227 N 37,00	74 LS 228 N 37,00	74 LS 229 N 37,00	74 LS 230 N 37,00	74 LS 231 N 37,00	74 LS 232 N 37,00	74 LS 233 N 37,00	74 LS 234 N 37,00	74 LS 235 N 37,00	74 LS 236 N 37,00	74 LS 237 N 37,00	74 LS 238 N 37,00	74 LS 239 N 37,00	74 LS 240 N 37,00	74 LS 241 N 37,00	74 LS 242 N 37,00	74 LS 243 N 37,00	74 LS 244 N 37,00	74 LS 245 N 37,00	74 LS 246 N 37,00	74 LS 247 N 37,00	74 LS 248 N 37,00	74 LS 249 N 37,00	74 LS 250 N 37,00	74 LS 251 N 37,00	74 LS 252 N 37,00	74 LS 253 N 37,00	74 LS 254 N 37,00	74 LS 255 N 37,00	74 LS 256 N 37,00	74 LS 257 N 37,00	74 LS 258 N 37,00	74 LS 259 N 37,00	74 LS 260 N 37,00	74 LS 261 N 37,00	74 LS 262 N 37,00	74 LS 263 N 37,00	74 LS 264 N 37,00	74 LS 265 N 37,00	74 LS 266 N 37,00	74 LS 267 N 37,00	74 LS 268 N 37,00	74 LS 269 N 37,00	74 LS 270 N 37,00	74 LS 271 N 37,00	74 LS 272 N 37,00	74 LS 273 N 37,00	74 LS 274 N 37,00	74 LS 275 N 37,00	74 LS 276 N 37,00	74 LS 277 N 37,00	74 LS 278 N 37,00	74 LS 279 N 37,00	74 LS 280 N 37,00	74 LS 281 N 37,00	74 LS 282 N 37,00	74 LS 283 N 37,00	74 LS 284 N 37,00	74 LS 285 N 37,00	74 LS 286 N 37,00	74 LS 287 N 37,00	74 LS 288 N 37,00	74 LS 289 N 37,00	74 LS 290 N 37,00	74 LS 291 N 37,00	74 LS 292 N 37,00	74 LS 293 N 37,00	74 LS 294 N 37,00	74 LS 295 N 37,00	74 LS 296 N 37,00	74 LS 297 N 37,00	74 LS 298 N 37,00	74 LS 299 N 37,00	74 LS 300 N 37,00
------------------	-------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Egalement en stock
série militaire 54...
54...LSJ, 54...S...

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 5,00	AC 187 5,00	AC 188 4,00	AC 188 4,00	AC 187 5,00	AD 142 8,00	AN 149 8,00	AD 161 6,00	AN 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 2,00	ASY 80 2,00	AS2 15 15,00	AS2 18 15,00	RC 162 A 2,00	RC 162 B 2,00	RC 169 A 2,00	RC 169 B 2,00	RC 174 2,80	RC 176 6,00	RC 180 6,00	RC 182 4,80	RC 183 4,80	RC 184 A 1,80	RC 184 B 1,80	RC 189 1,80	RC 190 1,80	RC 191 1,80	RC 192 1,80	RC 193 1,80	RC 194 1,80	RC 195 1,80	RC 196 1,80	RC 197 1,80	RC 198 1,80	RC 199 1,80	RC 200 1,80	RC 201 1,80	RC 202 1,80	RC 203 1,80	RC 204 1,80	RC 205 1,80	RC 206 1,80	RC 207 1,80	RC 208 1,80	RC 209 1,80	RC 210 1,80	RC 211 1,80	RC 212 1,80	RC 213 1,80	RC 214 1,80	RC 215 1,80	RC 216 1,80	RC 217 1,80	RC 218 1,80	RC 219 1,80	RC 220 1,80	RC 221 1,80	RC 222 1,80	RC 223 1,80	RC 224 1,80	RC 225 1,80	RC 226 1,80	RC 227 1,80	RC 228 1,80	RC 229 1,80	RC 230 1,80	RC 231 1,80	RC 232 1,80	RC 233 1,80	RC 234 1,80	RC 235 1,80	RC 236 1,80	RC 237 1,80	RC 238 1,80	RC 239 1,80	RC 240 1,80	RC 241 1,80	RC 242 1,80	RC 243 1,80	RC 244 1,80	RC 245 1,80	RC 246 1,80	RC 247 1,80	RC 248 1,80	RC 249 1,80	RC 250 1,80	RC 251 1,80	RC 252 1,80	RC 253 1,80	RC 254 1,80	RC 255 1,80	RC 256 1,80	RC 257 1,80	RC 258 1,80	RC 259 1,80	RC 260 1,80	RC 261 1,80	RC 262 1,80	RC 263 1,80	RC 264 1,80	RC 265 1,80	RC 266 1,80	RC 267 1,80	RC 268 1,80	RC 269 1,80	RC 270 1,80	RC 271 1,80	RC 272 1,80	RC 273 1,80	RC 274 1,80	RC 275 1,80	RC 276 1,80	RC 277 1,80	RC 278 1,80	RC 279 1,80	RC 280 1,80	RC 281 1,80	RC 282 1,80	RC 283 1,80	RC 284 1,80	RC 285 1,80	RC 286 1,80	RC 287 1,80	RC 288 1,80	RC 289 1,80	RC 290 1,80	RC 291 1,80	RC 292 1,80	RC 293 1,80	RC 294 1,80	RC 295 1,80	RC 296 1,80	RC 297 1,80	RC 298 1,80	RC 299 1,80	RC 300 1,80
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---------------	---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

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
------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------

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 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 252 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 331 3,20	BC 337 25 3,20	BC 338 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 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 21 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
-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------------	---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	---------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

REGULATEURS DE TENSION + BOITIER TO 220 1A

MJIA 7805 CXC 5 V 6,95	MJIA 7806 CXC 6 V 7,35	MJIA 7808 CXC 8 V 7,35	MJIA 7812 CXC 12 V 7,35	MJIA 7815 CXC 15 V 7,10	MJIA 7818 CXC 18 V 7,10	MJIA 7824 CXC 24 V 7,80	MJIA 7905 CXC 5 V 6,70	MJIA 7906 CXC 6 V 7,40	MJIA 7908 CXC 8 V 6,70	MJIA 7912 CXC 12 V 6,50	MLA 7915 CXC 15 V 6,70	MLA 7918 CXC 18 V 7,25	MJIA 7924 CXC 24 V 6,80
------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------

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
----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

DIODES ET PONTS REDRESSES

Zeners 400 MW 1 W 2,50 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
-----------------------------	--------------------------------	---------------	---------------	---------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	--------------------	----------------------------	-----------------

MEMOIRES

2114 33	2147 67	2708 120	2716 Tri 70	2716 Moon 32	2732 120	2764 340	4116 33	4164 280
---------	---------	----------	-------------	--------------	----------	----------	---------	----------

ENFIN OUVERT A TOUS

TRANSISTORS TEXAS

TIP 29	5,30	TIP 137	14,90
TIP 29 A	5,50	TIP 140	17,00
TIP 29 B	6,00	TIP 141	18,70
TIP 29 C	6,91	TIP 142	21,50
TIP 30	6,91	TIP 145	17,85
TIP 30 A	5,55	TIP 146	19,60
TIP 30 B	6,25	TIP 147	22,55
TIP 30 C	7,25	TIP 150	15,10
TIP 31	5,90	TIP 151	16,45
TIP 31 A	6,20	TIP 152	19,15
TIP 31 B	6,65	TIP 160	40,50
TIP 31 C	7,65	TIP 161	45,40
TIP 32	6,20	TIP 162	52,60
TIP 32 A	6,50	TIP 2955	10,85
TIP 32 B	7,00	TIP 3055	9,10
TIP 32 C	8,05		
TIP 33	8,75		
TIP 33 A	9,20		
TIP 33 B	9,90		
TIP 33 C	11,40		
TIP 34	9,30		
TIP 34 A	9,80		
TIP 34 B	10,50		
TIP 34 C	12,10		
TIP 35	16,55		
TIP 35 A	17,40		
TIP 35 B	18,70		
TIP 35 C	21,50		
TIP 36	17,45		
TIP 36 A	18,35		
TIP 36 B	19,70		
TIP 36 C	22,70		
TIP 41	6,90		
TIP 41 A	7,30		
TIP 41 B	7,85		
TIP 41 C	9,00		
TIP 42	7,25		
TIP 42 A	7,65		
TIP 42 B	8,25		
TIP 42 C	9,50		
TIP 47	6,90		
TIP 48	7,30		
TIP 49	9,10		
TIP 50	10,15		
TIP 51	27,10		
TIP 52	31,50		
TIP 53	37,50		
TIP 54	40,25		
TIP 55 A	29,80		
TIP 56 A	34,65		
TIP 57 A	41,20		
TIP 58 A	44,25		
TIP 75	10,95		
TIP 75 A	11,75		
TIP 75 B	12,95		
TIP 110	6,70		
TIP 111	7,40		
TIP 112	8,50		
TIP 115	7,05		
TIP 116	7,77		
TIP 117	8,95		
TIP 120	8,00		
TIP 121	8,75		
TIP 122	10,00		
TIP 125	8,35		
TIP 126	9,20		
TIP 127	10,55		
TIP 130	11,25		
TIP 131	12,35		
TIP 132	14,20		
TIP 135	11,80		
TIP 136	13,00		

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	37,60
TIL 306	83,40
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
 Colonmage 120,00
 Régates 120,00
 Chabryrinthe 120,00
 Ogg Fight 120,00
 Cow Boy 120,00
 Addition 120,00
 Le pendu 120,00
 Dé à Deux 120,00
 Tic Tac Math 120,00
 Chrono calcul 120,00
 Volley Ball 120,00
 Logicase 180,00
 Ensemble Publ Infos 290,00
 Envahisseurs 120,00
 Vidén 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'ordinateur 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
10 MF					0,90
15 MF					1,10
22 MF					1,10
33 MF					1,10
47 MF					1,10
68 MF					1,10
100 MF					1,10
150 MF					1,10
220 MF					1,10
330 MF					1,10
470 MF					1,10
680 MF					1,10
1000 MF					1,10
1500 MF					1,10
2200 MF					1,10
3300 MF					1,10
4700 MF					1,10

RESISTANCES SUR RADIATEUR

10 watts HSA 10 0 1	0,91 Ω	17,05
1	0,91 Ω	15,00
10	0,91 Ω	13,50
1	4,7 KΩ	15,00
5	15 KΩ	18,20
25 watts HSA 25 0 1	0,91 Ω	19,40
1	0,91 Ω	16,00
10	2 K	16,60
2,2 K	11 KΩ	17,05
12	38 KΩ	20,00
50 watts HSA 50 0 1	0,91 Ω	25,28
1	0,91 Ω	22,95
10	0,91 Ω	17,65
100	4,3 KΩ	18,20
4	30 K	20,60
33	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
2,2 MF							7,10
3,3 MF							7,10
4,7 MF							7,10
6,8 MF							7,10
10 MF							7,10
15 MF							7,10
22 MF							7,10
33 MF							7,10
47 MF							7,10
68 MF							7,10
100 MF							7,10

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	83,00
30 W	61,00
65 W	67,00



réf 4850 120 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



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



Plate forme composants
 8 600 11 6,60 Supports preprogrammés
 14 600 11 7,50 8 675 190 4,20
 16 600 11 8,10 14 675 190 5,30
 24 600 11 13,20 16 675 190 6,20

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							1,10
1,5 MF							1,30
2,2 MF							1,60
3,3 MF							1,80
4,7 MF							2,10
6,8 MF							2,40
10 MF							2,80
15 MF							3,50
22 MF							4,20
33 MF							5,10
47 MF							6,20
68 MF							7,50
100 MF							9,10

FILTRE SECTEUR ANTIPARASITAGE

Rel	PS620/3A	PS620/6A	PS620/10A	PS621/6A
Courant	3A	6A	10A	6A
Tension	250V A.C. 50/60Hz			
Capacité ± 20%	15nF (K) ± 2x 22nF (V) ± 5nF (X)			
Température	- 40 °C ta + 70 °C			
Tension d'essai	2250V U.C 2 sec across line etc earth			

PS620/3A 84,00
 PS620/6A 84,00
 PS620/10A 93,00



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
 12 V 100 MA 140,00

EGALEMENT EN STOCK

Connecteur Quikie
 Barettes de connection
 Contacts PV
 Boitiers de connection
 Connecteurs de cartes
 Câbles plats

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 %.

ASN diffusion électronique S.A.
 Z.I. " La Haie Griseille " 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 9h à 18h sans interruption tous les jours sauf le dimanche et le lundi matin. Le samedi ouvert de 9h à 13h.



ASN diffusion électronique S.A.
 Z.I. " La Haie Griseille " 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



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 Télèx: 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
3x 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 2x 50W 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

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" . . . 7.60 (Formant)

REVENDEURS : Nous consulter.

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

- Clavier "FORMANT" 3 octaves 700.00 FRANCO
- Clavier "PIANO" 5 octaves 1050.00 FRANCO



vue de dessous