

n° 127
janvier
1989

ELEKTOR

électronique

Q4: module de commande MIDI

**interface de télécopie:
pour Atari ST & Archimède**

**Système d'
Entrées/
Sorties
Autonome à
Microcontrôleur d'
Elektor**



**EDiTS:
l'amplificateur
de puissance**

M 1531 - 127 - 19,00 F



SELECTRONIC

LEADER DE L'ELECTRONIQUE PAR CORRESPONDANCE

C'EST AVANT TOUT :

Déjà 11 années
à votre service !

Un des stocks les plus importants de France permet à SELECTRONIC une disponibilité immédiate des produits (plus de 7 000 références).

Passez vos commandes avant 15h; elles seront prises en compte le jour même et expédiées sitôt préparées..



Le Choix



Le Service



L'Assistance



Comptoir de vente : 86, rue de Cambrai - 59000 Lille

SELECTRONIC est ouvert 6 jours sur 7 (de 9h à 12h30 - 14h à 18h), 12 mois par an. Corine et Nathalie prennent vos commandes :

- Par téléphone : 20.52.98.52
- Par télécopie : 20.52.12.04
- Par télex : 820 939 F



Pour le règlement, rien de plus facile; communiquez votre numéro de carte bleue avec votre commande, votre compte sera directement débité du montant de votre facture.



Les techniciens de SELECTRONIC sélectionnent et testent rigoureusement tous les composants électroniques du catalogue (1^{er} tirage de l'édition 88/89, 40000 exemplaires !).

18 professionnels de l'électronique sont en permanence à votre écoute, et à votre disposition pour répondre à tous les besoins.

OUI, JE DESIRE RECEVOIR LE NOUVEAU CATALOGUE SELECTRONIC

Nombre d'exemplaires :

Je joins : x 15 F = F : en timbres-poste

N° de client : (si connu)

NOM :

SOCIETE :

ADRESSE :

Selectronic

BP 513 - 59022 LILLE CEDEX

SONMAIRE

n°127
janvier 1989



Avec ses cinq rubriques différentes, ce numéro devrait intéresser de nombreux amateurs de réalisations électroniques personnelles. Choix difficile que celui du montage-phare de ce numéro. Faut-il décerner la palme à **SESAME**, le Système d'Entrées/Sorties Autonome à Microcontrôleur d'Elektor, à **Q4**, le module de commande MIDI, à la **litreuse vidéo**, à l'**interface de télécopie** de photos météo ou encore au **comblimètre**. Vous avez l'embaras du choix...

Services

- 86 elektor copie service
- 20 elektor software service
- 20 liste des circuits Imprimés
- 47 circuits imprimés en libre service
- 13 répertoire des annonceurs

Informations

- 51 les supercondensateurs
- 23 la pratique des filtres (III)
- 60 chip-select: NC4016 - SN74ALS2232/2233/2234 - LH4104/4105 - MINImodul-535 - HPC16O83V30 - DP8463B
- 68 marché:
- 69 mesures flottantes grâce aux LT 801-80 et LV 100

REALISATIONS

Audio-Vidéo

- 26 litreuse vidéo TTV 7000

Modélisme

- 32 EDITS: l'amplificateur de puissance

Musique

- 38 module de commande MIDI Q4
H. van Bommel

Micro-informatique

- 54 interface de télécopie pour Atari ST et Archimède
- 72 **SESAME**: (suite & fin)
faites sortir votre micro-ordinateur de sa tour d'ivoire

Automobile

- 62 **comblimètre**
gardez votre moteur à l'oeil

elektor infocarte 150		applications 12	adaptation de niveau entre les familles logiques		
de:	vers:	4xxx CMOS alim. 5 V	4xxx & HC alim. 3...4,5V	TTL* alim. 5 V	ECL 10K alim. -5,2 V
HC alim. 5 V	HC alim. 5 V	direct	direct	direct	10124
HCT alim. 5 V	HCT alim. 5 V	direct	direct	direct	10124
4xxx CMOS alim. 5 V	4xxx CMOS alim. 5 V	direct	direct	direct	10124
4xxx CMOS alim. 6...15 V	4xxx CMOS alim. 6...15 V	4049 4050	4049 4050	4049 4050	transistor
4xxx & HC alim. 3...4,5 V	4xxx & HC alim. 3...4,5 V	4104	**	4104	transistor
TTL* alim. 5 V	TTL* alim. 5 V	résistance †	4049/4050 +résistance †	direct	10124
ECL 10K alim. -5,2 V	ECL 10K alim. -5,2 V	10125	10125	transistor	direct

* TTL y compris LS, S, STD, ALS et AS
 ** direct pour tensions d'alimentations identiques, sinon via 4049, 4050 ou 4104
 † résistance † = résistance de forçage au niveau de logique haut
 ‡ Il est bien souvent possible de passer d'une tension d'alimentation faible vers une tension d'alimentation plus importante ou inversement, en faisant appel respectivement à une sortie en collecteur ouvert ou à drain ouvert + résistance de forçage au niveau haut (‡).

elektor - infocartes

elektor infocarte 149		information spécifique 4	Q4: module de commande MIDI	
PRESET N°	PROGRAMMING SHEET		MIDI Q4	
P1 route 1	P9 channel	P13 channel	P17 channel	E L E K T O R
P2 route 2	P6 bank	P14 bank	P18 bank	
P3 route 3	P7 voice	P15 voice	P19 voice	
P4 route 4	P8 volume	P16 volume	P20 volume	P21 chain

Une formation pour un métier

METIERS PREPARES		NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE LA FORMATION
ELECTRONIQUE 	<input type="checkbox"/> ELECTRONICIEN L'électronique vous passionne mais vous n'avez aucune connaissance théorique dans ce secteur. Choisissez ce métier d'avenir rapidement accessible.	Accessible à tous	12 mois
	<input type="checkbox"/> TECHNICIEN ELECTRONICIEN Vous aimez le travail rigoureux et savez faire preuve d'initiative. Choisissez cette spécialité qui offre de nombreuses possibilités en laboratoire et en atelier.	3 ^e /C.A.P.	12 mois
	<input type="checkbox"/> C.A.P. ELECTRONICIEN Vous avez une grande habileté manuelle et le goût du travail soigné, préparez cet examen qui vous ouvrira de nombreuses portes.	Accessible à tous	27 mois
	<input type="checkbox"/> B.T.S. ELECTRONIQUE En tant que technicien supérieur, vous travaillerez en collaboration avec un ingénieur à la réalisation ou à l'étude des applications industrielles de l'électronique: biens d'équipement, automatismes, ...	Terminale	32 mois
RADIO TV HI-FI 	<input type="checkbox"/> MONTEUR DEPANNEUR RADIO TV HI-FI Devenez le spécialiste que l'on recherche, parfaitement au fait des techniques nouvelles.	Accessible à tous	18 mois
	<input type="checkbox"/> TECHNICIEN EN SONORISATION En tant que professionnel de la - sono -, vous mettez en place l'équipement sonore d'un lieu donné à l'occasion de diverses manifestations: foires - concerts - bals - conférences.	3 ^e /C.A.P.	13 mois
	<input type="checkbox"/> TECHNICIEN RADIO TV HI-FI Participez à la création, la mise au point et le contrôle des appareils de radio, télévision et HI-FI.	3 ^e /C.A.P.	19 mois
	<input type="checkbox"/> INSTALLATEUR DEPANNEUR ELECTROMENAGER Les équipements ménagers nécessitent une mise en place soignée et un entretien régulier. Profitez de cette opportunité.	Accessible à tous	11 mois
INFORMATIQUE 	<input type="checkbox"/> INITIATION A L'INFORMATIQUE L'informatique nous concerne tous, dans l'entreprise ou pour les loisirs. En quelques mois apprenez l'essentiel sur cette technique.	3 ^e /C.A.P.	6 mois
	<input type="checkbox"/> PROGRAMMEUR SUR MICRO Demain, les micro-ordinateurs seront partout indispensables. Apprenez à les choisir, les installer et les programmer.	3 ^e /C.A.P.	6 mois
	<input type="checkbox"/> ANALYSTE PROGRAMMEUR DE GESTION Ce métier vous offre la possibilité de maîtriser parfaitement la programmation et de concevoir la réalisation de projets, en collaboration avec l'analyse.	Terminale	19 mois
	<input type="checkbox"/> B.T.S. INFORMATIQUE DE GESTION Même débutant, vous pourrez réaliser votre projet d'avenir en préparant ce diplôme officiel qui vous garantit une situation stable.	Terminale	31 mois
PROTECTION SECURITE 	<input type="checkbox"/> AGENT DE PROTECTION ET SURVEILLANCE Ce spécialiste a pour fonction de surveiller des lieux grâce à des systèmes électroniques dont il assurera la maintenance.	Accessible à tous	13 mois
	<input type="checkbox"/> MONTEUR DEPANNEUR EN SYSTEMES D'ALARME A partir des sites concernés, locaux industriels, entreprises ou maisons individuelles, le monteur câble, programme et teste les réseaux d'alarme.	Accessible à tous	13 mois
	<input type="checkbox"/> AGENT DE GARDIENNAGE Travaillant pour un particulier, pour une agence de protection ou un grand magasin, l'agent de gardiennage a pour rôle de surveiller des locaux, bureaux ou pavillons.	Accessible à tous	9 mois
	<input type="checkbox"/> TECHNICIEN EN SURVEILLANCE ELECTRONIQUE Vous serez chargé d'étudier et de concevoir des installations en fonction des sites, afin d'en assurer la surveillance.	3 ^e /C.A.P.	18 mois

Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue.



Educatel
LA 1^{re} ÉCOLE PRIVÉE DE FORMATION À DOMICILE

GE UNICO FORMATION
ÉTABLISSEMENT PRIVÉ D'ENSEIGNEMENT À DISTANCE
SOU MIS AU CONTRÔLE PÉDAGOGIQUE DE L'ÉTAT

Demandez vite votre documentation PAR TELEPHONE

en appelant à Paris le :
(1) 42 08 50 02
c'est simple et rapide!

PAR COURRIER

en retournant ce bon sous enveloppe affranchie à :
**EDUCATEL
76025 ROUEN CEDEX**

Bon pour une DOCUMENTATION GRATUITE

A retourner à **EDUCATEL - 76025 ROUEN CEDEX**

OUI, je souhaite recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le métier qui m'intéresse.
(ÉCRIRE EN MAJUSCULES S.V.P.)

Mr Mme Mlle NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE: N° _____ RUE _____

CODE POSTAL | | | | LOCALITE _____ TEL _____

Pour nous aider à mieux vous orienter, merci de nous donner les renseignements suivants:

ÂGE _____ (Il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire) - NIVEAU D'ÉTUDES _____ SI VOUS TRAVAILLEZ,

QUELLE EST VOTRE ACTIVITÉ ACTUELLE? _____ SIMON, QUELLE EST VOTRE SITUATION?

ÉTUDIANT(E) À LA RECHERCHE D'UN EMPLOI MÈRE AU FOYER AUTRES _____

MERCI DE NOUS INDICHER LE MÉTIER QUI VOUS INTÉRESSE

Pour Canada, Suisse et Belgique: 142, bd de la Sauveignée, 4000 LIÈGE (Belgique). Pour DOM-TOM et Afrique: documentation spéciale par avion.

GoldStar
A galaxy of excellence

OSCILLOSCOPES

- OS-7020 2x20 Mhz, sensibilité 1mV/div, entrée max 500 VAC PP ou 300V DC/AC, spécial tv-sync, temps de montée à moins de 17,5nsec, modes trigger auto, norm, tv-v ou tv-h, coupleur AC, HF, LF, DC
- OS-7040 2x40 Mhz, double base de temps, ligne à retard, sensibilité 1mV/div, entrée max 500 VAC PP ou 300V DC/AC, spécial tv-sync, temps de montée à moins de 8,8nsec, modes trigger auto, norm, tv-v ou tv-h, coupleur AC, HF, LF, DC

FREQUENCEMETRES

- FC-7011 1 Hz-100 MHz, sens. 10mV rms
- FC-7051 1 Hz-550 MHz, sens. 10mV rms
- FC-7101 1 Hz- 1 GHz, sens. 10mV rms

MULTIMETRES

- DM-6133 3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC
- DM-7143 4.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC
- DM-6335 3.5 digit, automatique, 2 MOhm, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC
- DM-7333 3.5 digit, manuel, 20 MOhm, 1000VDC, 750 VAC, 10A AC/DC, transistormètre, capacimètre, fréquence-mètre, test diode, bip sonore
- DM-8135 3.5 digit, analogue et digital, 20 MOhm, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC, bip sonore
- DM-7241 4.5 digit, modèle de table, 20 MOhm, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC

Lutron

MULTIMETRES

- DM-6022A 3.5 digit, manuel, 20MOhm, 1000VDC, 750VAC, 20A AC/DC, test transistor, diode test
- DM-6016 3.5 digit, manuel, 20MOhm, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC, 20uF, test transist., diode test
- DM-6018C 3.5 digit, manuel, 20MOhm, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC, 750°C, test transist., diode test
- DM-6017 4.5 digit, manuel, 20MOhm, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC, test transistor, diode test
- DM-6012D 3.5 digit, manuel, 20MOhm, 1000VDC, 750VAC, 15A AC/DC, test transistor, diode test, sortie ordinateur
- DA-8604 3.5 digit, automatique, 20MOhm, 1000VDC, 750VAC, 15A AC/DC, test diode, transistor test, hold, bip sonore

PINCES AMPEREMETRIQUES

- DM-6005 3.5 digit, manuel, 2KOhm, 200VDC, 750VAC, 400A AC, diode test, hold
- DM-6015 3.5 digit, manuel, 2MOhm, 1000VDC, 750VAC, 400A AC, diode test, peak hold
- DM-6025C 3.5 digit, manuel, 200KOhm, 200VDC, 750VAC, 400A AC, diode test, hold, peak hold
- CA-501 s'adapte sur n'importe quel multimètre 400A AC/DC

DIVERS

- DM-6023 capacimètre, 20000uF
- LC-6043 L/Cmètre, 20h, 200uF
- DW-6060 Wattmètre, 1000VDC, 750VAC, 10A AC/DC, 6000W Ac rms
- DT-2234 tachymètre, 100000 t/min, type photo
- DT-2235 tachymètre, 9999 t/min, type contact
- TM-902C thermomètre, -50 à 750° C
- LX-101 luxmètre, 50000 lux

INSTRUMENTS DE MESURE SORTIE RS232C

- MO-2000 milli-ohmmètre 2000 Ohm
- DI-6200 mesureur d'isolement
- AA-5000 ampèremètre 50A AC
- DA-5000 ampèremètre 50A DC
- AV-7500 voltmètre 1000V AC
- DV-1000 voltmètre 1000V DC
- DW-6070 AC-wattmètre, 750V, 15A, 1200W rms
- BF-232 mémoire tampon
- BF-232AD adaptateur BF232
- BUSF-V2.0 logiciel

KYORITSU

PINCES AMPEREMETRIQUES DIGITALES

- 2002 2000A AC, 750V AC, 200 Ohm
- 2001 1000A AC, 750V AC, 2000 Ohm

PINCES AMPEREMETRIQUES ANALOGIQUES

- 2604 125A AC, 600V AC
- 2605 300A AC, 600V AC
- 2606 300A AC, 600V AC, 10 KOhm
- 2607 600A AC, 600V AC, 10 KOhm
- 2803 300A AC, 600V AC, 2 KOhm

MESUREURS D'ISOLEMENT

- 3102 600V 500V, 100 MOhm
- 3301 250V 50MOhm, 500V 100MOhm, 1000V 2000MOhm
- 3111 500V 200MOhm, 1000V 400MOhm
- 3001 500V-1000V 200MOhm, digital
- 3122 5000V haute tension
- 3123 10000V haute tension

DIVERS

- ONDULEURS PUP-300 300 WATT
PUP-600 600 WATT
- STATION DE SOUDURE 168-2C
- STATION DE SOUDURE ET DESOUDURE SD999

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF :

TURBO TRONIC S.A.R.L.

LA PERFORMANCE DANS LA MESURE

58 Rue de l'Amiral Courbet - 59170 CROIX Tél. 20.24 98.56 - Télécopie 20.36.34.67

DISTRIBUTEURS:

BORDEAUX

- AQUITECHNIQUE
- ELECTROME
- ELECTRONIC 33
- POITEVIN-DUAULT

CLERMONT FERRAND

- ELECTRON SHOP

LILLE

- DE COCK ELECTRONIQUE

LIMOGES

- DISTRATEL

LOGNES

- SEFELEC

LYON

- LYON RADIO COMPOSANTS
- ORMELEC
- RHONALCO

MONTBELIARD

- MONTBELIARD COMPOSANTS

MONTPELLIER

- S.N.D.E.

PARIS

- ACER
- EUROPLEX
- MESURELEC
- PENTASONIC

REIMS

- H.B.N. ELECTRONIQUE
- REIMS COMPOSANTS

RENNES

- SELFTRONIC

ROUBAIX

- ELECTRO DIFFUSION

ST GENIS LAVAL

- GTH INSTRUMENTS

TOULOUSE

- COMPTOIR DU LANGUEDOC

TOURS

- RADIO SON

VILLENEUVE D'ASCO

- DIMELCO

INDUSTRIE SERVICE ELECTRONIQUE COMMERCE

REF	DESCR	PRE	REF	DESCR	PRE
D 411	NC	24 00000 MHZ	24 00000 MHZ	24 000	24 000
D 416	NC	24 96000 MHZ OSC	24 96000 MHZ OSC	42 000	42 000
D 446	NC	25 77150 MHZ	25 77150 MHZ	13 000	13 000
D 462	NC	28 50000 MHZ OSC	28 50000 MHZ OSC	36 000	36 000
2016-10	NC	6803	6803	22 000	22 000
2016-15	NC	6809	6809	29 000	29 000
D 2101	NC	68 A 21	68 A 21	20 000	20 000
D 2114	NC	68 B 21	68 B 21	20 000	20 000
D 4116-3	NC	68A 21	68A 21	20 000	20 000
D 4116-3	NC	68 B 21	68 B 21	20 000	20 000
D 4164-15 DECLASSÉS	NC	6844	6844	35 000	35 000
D 4164-15 NEUVES	NC	6845	6845	38 000	38 000
D 41256-12	NC	8000 PB	8000 PB	150 000	150 000
D 41256-15	NC	8001 AH	8001 AH	45 000	45 000
D 4164-15	NC	8008 AC	8008 AC	39 000	39 000
D 4364-15	NC	8008 B	8008 B	35 000	35 000
D 43256-15	NC	8008 C	8008 C	49 000	49 000
D 4408-15	NC	8027 ACS	8027 ACS	75 000	75 000
D 4418-15	NC	8250 N	8250 N	120 000	120 000
D 4884-2	NC	8253	8253	61 000	61 000
90256-15	NC	8255 AC2	8255 AC2	42 000	42 000
D 8101	NC	8257 CS	8257 CS	42 000	42 000
8116-2	NC	8259 AC2	8259 AC2	46 000	46 000
8116-5	NC	8276 AD	8276 AD	52 000	52 000
8118	NC	8288	8288	59 000	59 000
8264 LP12	NC	ADC 804	ADC 804	79 000	79 000
8516-5	NC	ADC 808	ADC 808	79 000	79 000
8516-9	NC	MC 1488	MC 1488	6 500	6 500
MCW 6885-15	NC	MC 1489	MC 1489	6 500	6 500
8028-10	NC	EF 336P	EF 336P	380 000	380 000
80258-15	NC	EF 336T	EF 336T	380 000	380 000
8138-10	NC	NEA 80DD	NEA 80DD	135 000	135 000
8138-10	NC	68503	68503	38 000	38 000
81256-15	NC				
81464-12	NC				
8264-10	NC				

REF	DESCR	PRE	REF	DESCR	PRE
4510	6.20	14 BROCHES	2.80	74 LS 126	5.20
4511	6.20	18 BROCHES	3.20	74 LS 132	4.80
4512	5.50	18 BROCHES	3.60	74 LS 136	3.40
4514	10.50	20 BROCHES	4.00	74 LS 137	5.20
4516	5.50	22 BROCHES	4.40	74 LS 138	5.20
4518	7.40	14 BROCHES	4.80	74 LS 139	5.20
4520	4.50	28 BROCHES	5.80	74 LS 145	8.20
4528	8.50	40 BROCHES	8.00	74 LS 154	12.50
4538	9.90	64 BROCHES	NC	74 LS 157	5.60
4564	7.50	BARETTE 64 POINTS		74 LS 158	5.60
4585	6.80	TULPE A		74 LS 181	6.20
9602	5.50	TRONCANNER	19.20	74 LS 183	6.20
				74 LS 184	6.20
				74 LS 185	9.20
				74 LS 186	9.20
				74 LS 175	5.40
				74 LS 193	7.80
				74 LS 195	7.80
				74 LS 221	8.60
				74 LS 241	7.80
				74 LS 244	7.80
				74 LS 245	9.20
				74 LS 247	7.20
				74 LS 253	6.20
				74 LS 260	5.70
				74 LS 262	8.20
				74 LS 279	5.40
				74 LS 283	5.40
				74 LS 290	5.40
				74 LS 291	5.40
				74 LS 298	6.60
				74 LS 299	16.40
				74 LS 322	10.50
				74 LS 365	4.50
				74 LS 366	4.50
				74 LS 367	4.50
				74 LS 368	4.50
				74 LS 373	8.20
				74 LS 374	8.20
				74 LS 376	8.20
				74 LS 377	8.20
				74 LS 378	8.20
				74 LS 390	5.90
				74 LS 393	3.50
				74 LS 340	8.90
				74 LS 541	8.50
				74 LS 629	9.50
				74 LS 669	9.50
				74 LS 123	8.80
				74 LS 125	6.20

☆☆☆☆☆☆

LE COIN DES AFFAIRES

→ → →

NOUVEAU: PRATIQUE

Passez vos commandes par téléphone. Livraison rapide sur disponibilité du stock. ET PAYEZ PAR CARTE BLEUE

LOGIQUE:

41464-12	NC	TDA 2593	15.50
41256-12	NC	TDA 4565	42.00
41256-15	NC	TEA 5114	22.00
4164-12	NC	NE 555	3.00
4164-15	NC	NE 556	3.50
6264-12	NC	TLO 71	4.50
43256-12	NC	TLO 72	4.50
2764	29.50	TLO 81	4.50
27128	42.00	TLO 82	4.50
27256	42.00	LM 311P	4.50
8748 REPRO	99.00	LM 324P	3.50
8749 REPRO	115.00	LM 741	3.00
82C50	110.00	LM 747	15.00
8088-2 8MHZ	25.00	LF 356	5.00
V20 8MHZ	99.00	SDA 2101	12.00
V30 8MHZ	145.00	XR 2206	65.00
6802	25.00	XR 2211	58.00
68A02	29.00	ULN 2803	9.50
6803	15.00	ULN 2804	9.50
6809	35.00	2N 2222	1.60
6821	15.00	2N 2907	1.60
6845	32.00	2N 1711	1.60
MC 1488	5.50	SELF MINIA 100 MH	4.50
MC 1489	5.50	LED INFRA ROUGE	6.00
Z 80ACPU	22.00	LED 3 M/M	0.80
TL 497	9.50	LED 5 M/M	0.80
68705 P3S	95.00		

ANALOGIQUE:

41464-12	NC	TDA 2593	15.50
41256-12	NC	TDA 4565	42.00
41256-15	NC	TEA 5114	22.00
4164-12	NC	NE 555	3.00
4164-15	NC	NE 556	3.50
6264-12	NC	TLO 71	4.50
43256-12	NC	TLO 72	4.50
2764	29.50	TLO 81	4.50
27128	42.00	TLO 82	4.50
27256	42.00	LM 311P	4.50
8748 REPRO	99.00	LM 324P	3.50
8749 REPRO	115.00	LM 741	3.00
82C50	110.00	LM 747	15.00
8088-2 8MHZ	25.00	LF 356	5.00
V20 8MHZ	99.00	SDA 2101	12.00
V30 8MHZ	145.00	XR 2206	65.00
6802	25.00	XR 2211	58.00
68A02	29.00	ULN 2803	9.50
6803	15.00	ULN 2804	9.50
6809	35.00	2N 2222	1.60
6821	15.00	2N 2907	1.60
6845	32.00	2N 1711	1.60
MC 1488	5.50	SELF MINIA 100 MH	4.50
MC 1489	5.50	LED INFRA ROUGE	6.00
Z 80ACPU	22.00	LED 3 M/M	0.80
TL 497	9.50	LED 5 M/M	0.80
68705 P3S	95.00		

DISPONIBLES NOUS CONSULTEZ

VISEZ JUSTE

UNITS CENTRALES:

COMPATIBLE XT TURBO 4.77 10 MHZ AVEC ALIM 150W CARTE CM I/O ET BOITIER METALLIQUE	2035,00 HT
COMPATIBLE AT TURBO 6 8 10 12 MHZ AVEC ALIM 180 W CARTE SERIE PARALLELE BOITIER METALLIQUE	3589,00 HT
COMPATIBLE 386 16 25 MHZ AVEC ALIM 220W CARTE SERIE PARALLELE BOITIER TOWER	17892,00 HT

CARTES VIDEO:

CARTE HERCULE 720 x 348	355,00 HT
CARTE BIFREQUENCE CGA HERCULE COUL/MONO	712,00 HT
CARTE EGA 640 x 480 EQUIPEE CHIPS GENOA	1595,00 HT

MONITEURS:

MONITEUR BI-FREQUENCE MONOCHROME SOCLE ORIENTABLE	920,00 HT
MONITEUR CGA 640 x 200 MODES VERT AMBRE COULEUR	2095,00 HT
MONITEUR EGA 720 x 350 PITCH 0.31	3150,00 HT

CLAVIER:

CLAVIER ETENDU 102 TOUCHES AZERTY PC AT	499,00 HT
---	-----------

LECTEURS:

LECTEUR 5 1/4 360K	495,00 HT
LECTEUR 5 1/4 1M2	750,00 HT
LECTEUR 3 1/2 720 K AVEC BOITIER	695,00 HT
LECTEUR 3 1/2 1.44M AVEC BOITIER	995,00 HT

DISQUES DUR:

DISQUE DUR 20MO SEAGEATE ST 225	1668,00 HT
DISQUE DUR 32MO SEAGEATE ST 238	1950,00 HT
DISQUE DUR 42MO SEAGEATE ST 251-0.40MS	2988,00 HT
DISQUE DUR 42MO SEAGEATE ST 251-1.28MS	3540,00 HT

CARTES CONTROLEUR:

CARTE XT CONTROLEUR 2 DISQUES DUR	468,00 HT
CARTE AT CONTROLEUR 2 DISQUES DUR 2 FLOPPY	865,00 HT

IMPRIMANTES:

IMPRIMANTE BROTHER M 1209 80 COLONNES 130 CPS	2650,00 HT
IMPRIMANTE BROTHER M 1709 132 COLONNES 240 CPS	4950,00 HT

DISQUETTES 5 1/4 DFDD LES 10	29,00
DISQUETTES 5 1/4 96TPI LES 10	99,00
DISQUETTES 3 1/2 720 KO LES 10	99,00
DISQUETTES 3 1/2 AMSTRAD LES 10	295,00

ALIMENTATION A DECOUPAGE	350,00
CANNON 25 POINTS MALE	9,50
CANNON 25 POINTS FEMELLE	9,50
CANNON 15 POINTS MALE	9,50
CANNON 15 POINTS FEMELLE	9,50
CANNON 9 POINTS MALE	8,50
CANNON 9 POINTS FEMELLE	8,50
CANNON 9 POINTS FEMELLE COUDE	15,00
CI	8,50
CAPOT CANNON 25 POINTS	8,50
CAPOT CANNON 15 POINTS	8,50
CAPOT CANNON 9 POINTS	7,50
CONNECTEUR HE10 FEMELLE 2 x 10 POINTS A SERTIR	15,50

REGULATEUR EN PROMOTION	
7805 TO 220	2,50
7812 TO 220	2,50
7912 TO 220	2,50

PROMO DU MOIS	
RAM 4164-12	28,00

BOITE DE RANGEMENT 100 DISQUETTES AVEC FERMETURE A CLEF	
PRIX PROMO	75,00

A VOTRE DISPOSITION PLUS DE 5000 ARTICLES SUR STOCK

POUR UNE COMMANDE DE 1000,00 F EN CADEAU: BOITE DE RANGEMENT 10 CASES REMPLIES DE COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS

EXPEDITONS RAPIDES

Industries, écoles, commerces; consultez-nous.

SOLISELEC

vous souhaitez une bonne année 1989 et vous présente sur ses stocks (500 tonnes) une nouvelle liste de « matériel super affaire ». 1^{ère} et 2^e listes toujours disponibles jusqu'à épuisement (matériel à revoir). Nous vous demandons une commande **minimum** de 200 francs. Les frais de transport sont les suivants : 3 kg = 37^F, 5 kg = 47^F, 6 kg = 60^F. Ajouter 20^F pour un envoi recommandé.

Au dessus de 7 kg expédition par Sernam en port dû.

MODULE décodeur stéréo avec 1 TDA 1005 et schéma, 70 x 40 x 10 50 g 15 ^F	RADIO REVEIL PO/GO à aiguilles à revoir, 230 x 100 x 70. 800 g 30 ^F	MODULES d'émetteur TV formant rack (pour récupération) 350 x 50 x 130. 1 kg en moyenne (Sans documentation)	VU-METRE double, droite et gauche 160 x 40 x 45. 180 g 50 ^F
MODULE ampli B.F. 2 x 5 W à transistors avec potentiomètres, 220 x 130 x 40. 600 g 60 ^F	RADIO PO/GO, format tête de lit, 360 x 110 x 120. 800 g 30 ^F	OSCILLATEUR émission 75 ^F	TORCHE ciné, photo, neuve, sans lampe. 180 x 70 x 60. 300 g 30 ^F
MODULE ampli B.F. 2 x 20 W à transistors, 90 x 55 x 40. 150 g 10 ^F	RADIO REVEIL digital PO/GO, à revoir, 250 x 150 x 55 1,100 g 30 ^F	AIGUILLAGE entrée 50 ^F	CAMERA super 8 amateur à revoir 150 x 160 x 45. 350 g 50 ^F
MODULE ampli B.F.-T.V. avec 1 TDA 1908 115 x 65 x 35. 100 g 10 ^F	ENSEMBLE HORLOGE digitale + boussole, 100 g 20 ^F	AMPLI ligne émission 50 ^F	APPAREIL PHOTO, format 126, à revoir. 110 x 60 x 40 100 g 20 ^F
MODULE ampli B.F. avec 1 TBA 800, 70 x 45 x 10. 100 g 50 ^F	LECTEUR DE MESSAGE à K7, ampli 2 x 10 W, 310 x 300 x 130 250 ^F	AMPLI LDS réception 50 ^F	BLOC DE COMMANDE Pour fondu/enchaîné synchronisé par magnétoscope aux normes carrousel (sans documentation) 296 ^F
MODULE FI SON, FI IMAGE TV, 80 x 145 x 30. 200 g 30 ^F	COMBINE TELEPHONIQUE gris, 100 g 20 ^F	AMPLI V de S réception 60 ^F	MINI ALIMENTATION 300 mA multitenion avec cordon, à revoir 60 x 50 x 70. 200 g 10 ^F
MODULE récepteur 27 MHz (2 parties tête HF + MF) 190 x 50. 100 g 20 ^F	COMBINE INTERPHONE long 210 avec socle, 200 g 40 ^F	AMPLI V de S émission 60 ^F	HAUT-PARLEUR elliptique, neuf, 3 W, 4 Ω 120 x 190. 200 g 15 ^F
MODULE préampli, micro professionnel, 40 x 140 x 90. 200 g 30 ^F	COMPOSEUR numéro téléphonique mémoire 20 numéros 210 x 125 x 40. 700 g 80 ^F	COUPLAGE émission 50 ^F	HAUT-PARLEUR Ø 170, neuf 10 W, 4 Ω, 400 g 15 ^F
MODULE correcteur grave/aigu, mono, style table de mixage 70 x 40 x 140. 200 g 30 ^F	COMPOSEUR Numéro téléphonique + 20 numéros 240 x 210 x 90. 1,4 kg 120 ^F	AMPLI L de S émission 50 ^F	HAUT PARLEUR Ø 100, neuf, 3 W, 8 Ω, type aimant inversé 10 ^F
MODULE ampli trame TV avec 1 TDA 1170 S. 80 x 70 x 30. 100 g 10 ^F	COMBINE DE RADIOTELEPHONE pour récupération ou utilisation comprenant 1 clavier numérique 12 touches + 2 touches divers + 5 leds avec support et kit fixation. Longueur 205. 1 kg 100 ^F	RACCORDEMENT réception 1 + 1 50 ^F	MECANIQUE K7 autoradio, mono avec régulation 100 x 160 x 30. 500 g 30 ^F
MODULE alimentation à découpage TV 210 x 110 x 50. 550 g 100 ^F	ENSEMBLE TELEPHONE DE CAMPAGNE cadran rotatif. 220 x 170 x 110. 4,5 kg 60 ^F	COMMUTATEUR FI 70 ^F	COFFRET kit lustrage et ponçage pour perceuse. 750 g 25 ^F
MODULE oscillateur synchro de magnétoscope comprenant 1 TBA 720 et TBA 240. 50 x 60 x 20. 50 g 10 ^F	EMETTEUR récepteur 80 MHz, 17 kg 700 ^F	COMMUTATEUR émission 90 ^F	PHARES anti-brouillard et longue portée Rond, Ø 130, 1 kg La paire 120 ^F
MODULE tête FM pour auto-radio ou tuner. 70 x 30 x 30. 100 g 10 ^F	EMETTEUR récepteur 150 MHz à revoir, 15 W, 9 canaux, 310 x 230 x 80. 3 kg 400 ^F	FILTRE duplex 70 ^F	MILLIVOLTMETRE alternatif 10 à 300 mV, 110/280 secteur 150 x 200 x 120. 2,5 kg 200 ^F
MODULE de régulation pour chauffage avec 1 transfo 220 V/24 V, 300 mA, 300 mA, 2 relais 24 V. 170 x 75 x 30. 250 g 30 ^F	CALCULETTE à revoir, 100 g 5 ^F	CARTE pour récupération, en moyenne, 80 supports de C.I., tulipe dorée par carte 14 et 16 points Les 3 unités 105 ^F	BALLAST rampe 300 m/m, néon 8 W, 300 x 30 x 30 400 g 20 ^F
AUTORADIO PO/GO, mono à revoir, 150 x 120 x 30. 600 g 30 ^F	JEUX TV, 6 jeux, tir, tennis, foot, pelote avec poignées de jeux, alimentation piles, 1,7 kg 30 ^F	MAGNETOSCOPE PRO à bandes à revoir. 420 x 360 x 250. 15 kg (SERNAM) 350 ^F	REGLETTE prise secteur 2 x 16 A, 4 x 6 A, fil 1,5 m, long 210. 400 g 39 ^F
AUTORADIO PO/GO/K7 mono à revoir, 180 x 140 x 50. 1,2 kg 50 ^F	ALIMENTATION pour utilisation ou récupération. + 5 V 4 A, 17 V, comprenant : 1 transfo 150 W, 1 condensateur 8900 UF 25 V, 2 transistors de puissance, 1 CI723, 1 relais. Poids 3,850 kg 45 ^F	CHASSIS moniteur vidéo NB pour tube 21 cm (sans le tube) Entrées vidéo composite, à revoir. 210 x 200 x 220. 4 kg 50 ^F	COFFRET PLASTIQUE forme pupitre 185 x 170 x 35. 300 g 25 ^F
AUTORADIO PO/GO/K7, stéréo à revoir, 180 x 140 x 50. 1,2 kg 50 ^F	ALIMENTATION pour utilisation récupération comprenant : 1 transfo 80 W, n 3BDY25, 250 x 120 x 75. 2,3 kg 45 ^F	MECANIQUE IMPRIMANTE matricielle à revoir, 105 x 145 x 70. 700 g 60 ^F	TIROIR CAISSE de machine enregistreuse 320 x 420 x 100. 7 kg 100 ^F
POSTE RADIO pocket PO/GO. 200 g 20 ^F	HORLOGE programmable 24 h pour éclairage, coffret étanche 210 x 120 x 170. 1,9 kg 106 ^F	SACOCHE imitation cuir comprenant 2 haut-parleurs de 5 W, prévu pour magnéto K7, 280 x 180 x 70. 900 g 30 ^F	ENSEMBLE CONNEXION face arrière de coffret comprenant : 7 connecteurs 2 x 37 BR fem. 3 connecteurs DB 25 fem. 1 connecteur DB 25 mâle. 1 connecteur DB 15 fem. 5 fiches banane chassis. 440 x 130 x 60. 1,7 kg 70 ^F
AUTORADIO PO mono neuf, 170 x 120 x 50. 1,1 kg 50 ^F	CHASSIS tuner/K7/ampli de chaîne compact 2 x 20 W, à revoir, 600 x 430 x 100. 8 kg 150 ^F	CLAVIER type Minitel, 69 touches 240 x 110 x 10. 200 g 40 ^F	PLATINE chroma TV Sécam avec 1 TCA 640/650/660, 1 SN 76330 240 x 130 x 65. 600 g 70 ^F
AUTORADIO mono, PO-GO-FM, 3 stations pré-réglées en GO, sans façade, neuf. 70 x 110 x 45. 650 g 150 ^F		MECANISME D'HORLOGE sans aiguille. 60 x 40 x 30. 100 g 5 ^F	PLATINE REC TV Sécam avec FI/clavier T/2 tuners UHF/VHF. 240 x 250 x 90. 1,2 kg 100 ^F
ANTENNE D'AILE AUTO RADIO 4 brins, 1,20 m 10 ^F		LAMPE BALLADEUSE 12 V, prise allume-cigare avec lampe 170 x 40. 200 g 35 ^F	PAIRE DE LUNETTES LUMINEUSES 100g 20 ^F
RADIO REVEIL PO/GO/FM digital mécanique à revoir, 290 x 150 x 80. 1,4 kg 30 ^F		LAMPE BALLADEUSE secteur, sans lampe. 320 x 90. 400 g 29 ^F	
		PETITE LAMPE DE POCHE 90 x 40 x 25. 100 g 20 ^F	
		SPOT fixation patère avec lampe 40 W E 14, 220 V. 140 x 50. 250 g 35 ^F	

INFORMATIQUE

COMPOSEZ VOTRE ORDINATEUR

GRANDE MARQUE

MULTIPROCESSEURS (matériel à revoir)

- DESCRIPTION CARTES 230 x 100**
 - 8088-8 200F
 - 8088-16 200F
 - Z 80 200F
 - Carte synchrone, asynchrone 200F
 - Carte DMA disquettes 5" 200F
 - Carte RL-LAN 200F
 - Carte contrôleur de disque dur permet le contrôle de 2 disques durs aux normes SHUGART. Alimentation + 5 + 12 entrée normes SASI. Dim. : 20 x 14,5
 Vendu tel quel sans documentation 300F
 - Carte RAM PROM 200F
 - Carte contrôleur de disques DMA
 5" - 8" disque dur 300F
 - COTEL 300F
 - Contrôleur de transmissions 200F
 - Lot de connectique pour cartes 230 x 100, 4 cordons équipés : 1 DB 25 mâle et 1 fiche type Berg 120F
 - 3 cordons équipés 2 DB 25 femelle, 1 fiche type Berg 120F

MONITEUR VIDEO

- Alim. ext. 12 volts, tube 31 cm, vert, déf. 25 x 80, entrée signal TTL 500F
 Moniteur coul. neuf AMSTRAD CTM 644. 1700F
 Moniteur tube 31 cm vert, entrée vidéo, synchrone et v sans coffret avec schéma 350F
 Les 4 : 1000F (port du SNCF)
LECTEURS DE DISQUETTES A REVOIR
 3" simple face Amstrad nu, neuf, à utiliser en 2^e lecture 450F
 5" simple ou double face 360F
 5" pleine hauteur, 80 pistes, 1 MG temps d'accès 3 MS avec documentation branchement
 Pièce 250F Par 5 1000F
 Disques durs 5" pleine hauteur BASF 450F
Avec câbles bus et alim + 30 F
 Disque dur externe compatible PC
 18 MG 1500F 30 MG 2000F
 alim. 220 V raccordement câble avec prise DB 62. Neuf sans garantie. Stock limité
 Visu en coffret Minitel noir et blanc, tube 22 cm, neuf. Nécessite réalisation module pour vidéo composite avec schéma module alim 300F

COFFRET 2 lecteurs 8"

- L : 52 - l : 44 - h : 13
 disque double face. Alim 220 V 18 kg 600F (port du SNCF)

DISQUE 8" double face

- Par 2 pièces 200F
 Par 2 pièces 150F (la pièce) (port du SNCF)

COFFRET pour micro-ordinateur plastique gris. Dessus métal amovible.

- Dim. : 52 x 32 x 12 200F
 ● Clavier numérique 16 touches 20F
 ● Clavier QUERTY extra plat 69 touches 60F
 ● Clavier à contact AZERTY ILS
 73 touches 150F
 ● Clavier à contact AZERTY ILS
 81 touches avec pavé numérique 175F
 ● Clavier QUERTY avec pavé numérique 3 couleurs 90 touches, sortie parallèle code ASCII 380F
 ● Clavier AZERTY 104 touches en coffret sortie série 3 couleurs 300F
 ● Clavier AZERTY, 2 couleurs, en coffret, 100 touches 300F

CORDON LIAISON

- Fiche mâle/femelle DB 25, 11 conducteurs longueur 2 m.
 Les 4 câbles 120F

MICRO ORDINATEUR ALPHATRONIC CPUZ 80

- Livré avec coffret contrôleur de drive (sans drive) 600F

TERMINAL INFORMATIQUE ASC II

- A revoir, sans documentation. Modem intégré programmable 75 / 150 / 300 / 1200. HALF/

FULL DUPLEX. Sortie imprimante série. Répertoire 36 numéros programmables et composition automatique. Ecran 21 cm. Définition 25 lignes, 40 ou 80 colonnes.

- 310F (Port du SNCF)
 Logiciel cassette pour SPECTRUM + 2. CM 64. la pièce : 25F les 5 : 100F
 IMPRIMANTE 80 colonnes, matriciel entrée série ou parallèle, papier à picots en feuille unitaire, graphisme, vitesse 120 c/s. Dim. 361 x 328 x 133, 9 kg 850F (Port du SNCF)
 Avec magnéto cassette type informatique, en état, sans garantie 550F
 Lecteur de cartes magnétiques 220 V. Sortie cordon spirale DB 25 200F
 Lecteur de cartes magnétiques 220 V. Sortie connecteur téléphone 250F

SINCLAIR

- EXTENSIONS ZX 81**
 Adaptateur manette de jeux 66F
 Adaptateur manette de jeux 60F
 Extension 1 K 65F
 Auto-collant gravure de clavier 12F

EXTENSIONS APPLE 2

- Synthétiseur sonore 260F

IMPRIMANTE

- Grande marque, neuve à revoir 690F
 132 colonnes (Port du SNCF)

ALIMENTATION A DECOUPAGE

- 165 W + 5 ; + 12 ; + 12, 220 V 700F
 120 W + 5 ; + 12 400F
 50 W + 5 ; + 24 ; - 5 300F
 600 W + 5 V - 50 A + 12 V - 8 A
 dim. : 380 x 130 x 90, 4,5 kg 900F

SPECTRUM (SINCLAIR)

- EXTENSIONS SINCLAIR**
 Adaptateur joystick programmable 90F
 Synthétiseur vocal 180F

EXTENSIONS ORIC

- Adaptateur joystick 45F
 Modulateur n/b 90F
AMSTRAD Interface joystick 90F
 Synthétiseur vocal 220F
 Adaptateur péritel avec câble péritel 60F

ALIMENTATION ININTERRUPTIBLE

- Neuve, accu à changer
 500 watts - 1/4 H 4800F
 250 watts - 3/4 H 3800F
 (Expédition SNCF uniquement)

- Carte prolongateur de connecteur standard PC 2 x 31 sur époxy 24 cm.
 2 jeux de connecteurs sur la carte 100F
 EPOXY 20 x 32 par 5 plaques 135F
 Par 20 plaques 480F

LES COMPOSANTS ACTIFS LES CIRCUITS INTEGRES

- | | | | |
|------------------------|------|---------------------|------|
| 2716 - les 5 pièces | 100F | 6821 - les 7 pièces | 100F |
| 2732 - les 5 pièces | 125F | 6840 - les 4 pièces | 100F |
| 27128 - les 5 pièces | 175F | 8085 - les 2 pièces | 120F |
| 2114 - les 8 pièces | 120F | 6116 - les 5 pièces | 135F |
| 2102 - les 8 pièces | 120F | 8080 - les 3 pièces | 130F |
| 6402 - les 3 pièces | 100F | 8748 - la pièce | 125F |
| 6803 - les 3 pièces | 100F | 2 80 - les 6 pièces | 100F |
| 4116 - les 10 pièces | 120F | 2708 - les 6 pièces | 110F |
| 4164 - les 10 pièces | 120F | 8251 - les 2 pièces | 120F |
| (200 NS) | 150F | 8228 - les 5 pièces | 130F |
| 1488-1489 - les 8 jeux | 100F | 68000 - la pièce | 120F |
| 4164-15 - les 4 pièces | 100F | | 100F |

DIODES DE PUISSANCES

- | | | | |
|--------------|-----|-----------------|------|
| 400 V, 36 A | 25F | 1400 V, 60 A | 80F |
| 200 V, 36 A | 20F | 1500 V, 36 A | 60F |
| 1200 V, 60 A | 60F | 8000 V, 0,5 A | 100F |
| | | 125 KV, 0,005 A | 150F |

COFFRETS METAL COFFRETS RACK 19"

- L : 48 - H : 132 - P : 75 \ PORT 60F
 L : 48 - H : 220 - P : 140 f SNCF 90F

COFFRETS MINI RACK

- L : 362 - H : 66 - P : 100 60F

COFFRETS COULEUR CREME

- L : 295 - H : 380 - P : 165 80F
 L : 295 - H : 200 - P : 165 50F
 L : 295 - H : 280 - P : 110 80F
 L : 180 - H : 145 - P : 70 22F

TELEPHONE BASE A TOUCHES

- Couleur crème 200F

BANDES MAGNETIQUES

- Bobines 18 cm, le lot de 10 120F
Cassettes C-90, les 20 pièces 100F
RADIO REVEIL aiguille PO-GO, piles 80F
RADIO REVEIL aiguille PO-GO, secteur 80F
RADIO PORTATIF piles-secteur
 GO-FM-20 X 12,5 x 5,5 130F

TELEVISEURS COULEUR PAL 36 cm

- Pour nos clients frontaliers.
 2^e main - En état de fonctionnement
 Avec schéma 850F

ENCEINTES

- Mini enceintes 2 voies 35 W couleur gris, grille noire. Dim. : 24 x 14 x 14. 2 Kg.
 La paire 400F
LOT DE CORDONS B.F. DIN. RCA/JACK
 Les 10 cordons divers 110F

RADIO REVEIL ELECTRONIQUE

- Secteur, pile de sauvegarde GO-FM.
 Dim. : 17 x 11 x 5 cm 98F

PLATINES LASER

- A piles, pour usage balladeur, sans casque, sur secteur pour chaîne Hifi 950F

BALLADEUR STEREO

- Avec écouteur (dimensions d'une K7) 95F
 ● CASQUE BALLADEUR 35F
 ● BALLADEURS FM miniature. Les 2 114F

LES DERNIERES NOUVEAUTES

- MODULES d'alimentation**
 Continu/continu entrée, 48 V.
 Dimensions : 28 x 45 x 11,0,8 kg
 Sortie 12 V, 6 A 150F
 Sortie 5 V, 12 A 150F

- BALLADEUR cassette**
 Stéréo, enregistreur, HP incorporé 240F

- TÉLÉVISEUR**
 71 cm Planar, coins carrés, neuf, garanti, tri-standard, télécommande, stéréo, 2 x 15 W, 2 prises Péritel, tuner interbande 6546F

- CASSETTES C 90. Les 20 pièces** 100F
OBJECTIF CAMERA VIDEO ZOOM
 1 - 1.3 / 11.5 - 70, sans monture 656F

- PLATINE FRONTALE MECANIQUE**
 Tête stéréo, arrêt fin de bande, compteur, moteur à régulation incorporées, ouverture à vitesse lente par piston.
 Poids 0,8 kg 119F

- CONTROLE DE LA TENSION ARTERIELLE**
 Contrôle le rythme cardiaque. Indication sonore et lumineuse, cadre gradué à lecture directe. Livré en luxueux écran avec manuel explicatif 250F

- FLASH ELECTRONIQUE**
 Nombre guide 36, calculateur à thyristors, distance maxi 13 mètres 360F
 Remplacez vos flash cube par un flash électronique. Les 3 appareils 100F

- Lot de 3 flash électroniques pour Polaroid 100F

- MULTI-FLASH**
 Disposé entre le flash et l'appareil photo standard à griffe. Permet de photographier le sujet à 3 ou 5 stades de mouvement 100F

- CHAINE 2 x 10 WATTS**
 Présentation socle ton bois, capot plexi, 2 enceintes ton bois, façade tissu noir 340F (Port du SNCF)

- LECTEUR DE CASSETTE ET CARTOUCHE AUTO**
 2 mécaniques en un seul lecteur, 2 x 6 watts tonalité, balance, 12 volts.
 Dimensions : 165 x 65 x 190 250F

- COMPOSEUR DE NUMERO TELEPHONIQUE**
 A touches, mémoire du dernier numéro, couleur verte, touches blanches, pour cadran rotatif 125F

CALCULATRICE IMPRIMANTE

- Papier standard, 10 chiffres. Accus incorporés, mémoire,
 dimensions : 210 x 110 x 40 250F
 Livrée sans chargeur Le chargeur 30F
 ● Lot de haut-parleurs pour mini-enceintes. 8 x 8, 20 W, 2 boomers, 2 tweeters 200F
 ● Alimentation de chargeur pour magnéto, cope portable pour VKP 250F

LECTEUR DE CASSETTES

- Vidéo, VHS chargement frontal 2250F

CASQUE INFRAROUGE

- Mono, portée max. 15 m. Commutateur son spatial 495F

MINI TV RADIO REVEIL

- Noir et blanc, tube 12 cm. PO-GO-FM, Pal/Secam. Alim. secteur ou 12 V (prévue), coffret gris, antenne télescopique ou extérieure. Dim. : 265 x 180 x 120. 2,6 kg 750F
 ● Lot de 4 kits comprenant 1 vumètre à lead (valeur 160F), 1 convertisseur 6/12 V 60 W (valeur 196F), 1 préampli RIAA (valeur 88F), 1 chenillard 3 voies, 1200 W (valeur 157F)
 Valeur du lot 601F Vendu les 4 kits 350F

- Lot de 8 circuits imprimés pour réaliser 8 kits avec schéma, sans composants 150F

- Lot de 4 pédales professionnelles divers modèles (commutation) 200F

- Micro moteur CROUZET 220/380 V multiplié, sortie par axe 200F

- Flexible pour micro, fiche fin, 3 broches, longueur environ 30 cm. Sortie par câble. Les 2 150F

- Chambre de compression métallique étanche 8 ohms antidéflagrant avec transfo de ligne 350F (port du SNCF)

- Thermostat électronique de 6 à 30° 220 V, 2 KVA. Par 2 200F

POCHETTES

Détail des lots et conditions :

- 1 000 résistances 1/4 et 1/2 watt variées de 1 et 2 % 200F
- 2 200 résistances 1/4 à 1 watt variées de 1 Ω à 1 MΩ 200F
- 250 condensateurs mylar prof 1 et 2 % 5 000 pF à 0,1 200F
- 1 500 condensateurs céramiques et stroflex variés de 1 pF à 300 pF 200F
- 600 condensateurs mylar de 5 000 pF à 0,1 mF 200F
- 250 potentiomètres bobinés 10 Ω - 100 kΩ circuits imprimés 200F
- 250 potentiomètres linéaires toutes dimensions et valeurs 200F
- 250 potentiomètres avec et sans inter, toutes valeurs 200F
- 50 potentiomètres bobinés de 10 Ω à 100 kΩ 200F
- 350 résistances bobinées de 5 watts à 15 watts de 1 Ω à 2 000 Ω 200F
- 200 transistors série BC et BF, 100 diodes IN 914 et équivalences 75 diodes, séries 4001 à 4004 200F
- 300 diodes ZENER, 400 mW 200F
- 150 condensateurs ajustables de 2 pF à 40 pF 200F
- 250 selfs et bobinages moyenne fréquence divers 10 200F
- 225 supports divers de CI 200F
- 20 connecteurs femelle. Broches dorées de 20 à 45 contacts au pas de 2,54 et de 5,08 200F
- 200 boutons axe de 4 et 6 mm 200F
- 15 moteurs basse tension 6 à 12 volts 200F
- 40 réseaux de résistances 200F
- 60 tubes divers TV de démontage 200F
- 100 condensateurs chimiques haute tension de 10 à 250 mF 200F
- 150 condensateurs chimiques BT, 1 mF à 150 mF 200F
- 150 CI dans la série 7400 200F
- 800 mètres de fil câblage 200F
- 20 contacteurs à poussoir

SOLISELEC SUPER DISCOUNT - SOLISELEC SUPER DISCOUNT - SOLISELEC SUPER DISCOUNT

- pour circuits imprimés de
4 à 7 touches 200^F
- 40 interrupteurs ou inverseurs simples ou doubles 200^F
 - 35 relais divers : de 6 à 48 volts 200^F
 - 15 haut-parleurs divers de 5 à 15 cm de 4 à 15 Ω 200^F
 - 110 CI dans la série 4000 MOS 200^F
 - 200 transistors germanium 200^F
 - 150 voyants couleurs, 220 volts 200^F
 - 15 antennes télescopiques 200^F
 - 15 relais de puissance 200^F
 - 100 VRD-CTN 200^F
 - 300 résistances ajustables, bakélite 200^F
 - 100 résistances ajustables stéatite 200^F
 - 50 condensateurs mylar de 1,5 à 8,2 microfarad 200^F
 - 120 condensateurs tantale CTS 13 de 0,22 à 25 micro, de 5 à 25 volts 200^F
 - 400 ressorts électroniques divers 200^F
 - 33 transistors TO3 germanium ou silicium 200^F
 - 50 touches pour clavier 200^F
 - 30 micro switch 200^F
 - 3 kg de radiateurs alu tous types 200^F
 - 20 points de puissance 200^F
 - 300 condensateurs tantale goutte 200^F
 - 125 CI dans la série 74 LS 200^F
 - 1 tube graisse silicone 250 g, 1 pince à dénuder automatique, 1 pince coupante 138^F
 - 1 fer à souder 220 volts, 30 watts, 1 pompe à déssouder + 1 embout, 1 pince coupante, 2 tournevis pour vis de 3 ou 4, 1 pince plate, 3 mètres de soudure, 1 plaque de circuit en bakélite et époxy 1 face ou dble face 200^F
 - 15 micro dyn. Type K7, les 15 200^F
 - Lot de 4 kg de visserie électronique diverse, vis, écrous, parker, rondelles, etc. 200^F

- 10 connecteurs de cartes, 17 transistors de puissance 200^F
- Lot de condensateurs 10000 nF, 50 V, les 4 150^F
- 15000 nF, 16 V, les 4 100^F

Pour les lots précités d'une astéristique *, prévoir + 35 F pour l'expédition.

En colis recommandé : supplément 17 F. Par commande de 10 lots : expédition gratuite en France.

PAR LOTS DE 10, NOUS ENVERRONS 11 LOTS (port France gratuit)

- Lots de livres techniques NATIONAL. Logic série 74 et 4000, année 1984. Data série 3200, année 1986. Micro-contrôleur, année 1987. Hybrid année 1982. COPS, année 1982 185^F

CARTE VEROBOARD
350 grammes environ. En plusieurs cartes, soit une surface de 30 x 40 cm environ. Simple face 120^F
Double face 140^F
Tarif d'expédition : en colis postal non recommandé : 20^F PAR LOT.
EPOXY 20 x 32 par 5 plaques 135^F
Par 20 plaques 480^F
EPOXY SF présensibilisée avec révélateur. Les 3 plaques 120^F

VENTILATION ACCELERATEUR D'AIR CHEMINEE, ARMOIRES ELECTRONIQUES

- Modèle double sortie 220 V dim. : 46 x 16 x 16. (Port dû SNCF) 295^F
- Ventilateur cage écureuil grand débit Ø 20. Poids 3,5 Kg 185^F
- Cage écureuil Ø 13 épaisseur 4 cm 70^F
- Turbine montée en coffret alu 21 x 21 tiroir pour filtre 150^F
- Ventilateur 12 V. 6 x 6 x 1,5. Poids 40 g. La paire 140^F
- Ventilateur 8 x 8 - 9 x 9 - 12 x 12 70^F

C. B.

- Emetteur-récepteur 40 CX, AM/FM + PA, 1 W AM, 4 W FM, Affichage digital 675^F
- Emetteur-récepteur 40 CX, AM/FM + PA, 1 W AM, 4 W FM, affichage digital, commutation canaux prioritaires 9 et 19, vu-mètre 960^F
- Ampli de réception, gain 9 dB passage maximum de 0,1 à 50 W 85^F
- Ampli 25 W AM/50 W SSB 143^F
- Ampli 30 W AM 200^F
- Ampli 35 W AM/70 W SSB 209^F
- Ampli 80 W AM/160 W SSB 454^F
- TOS mètre matcher modulomètre, champ/mètre. Echelle 1 W/10 W/100 W 190^F
- Chambre d'écho CB, échomax 180 m/s 399^F
- Micro écho CB, échomax 180 m/s 275^F
- Micro de base, B.P. 200-5000 Hz, avec préampli-compresseur 279^F
- Alimentations 5 à 7 A, sortie 13,8 V protection électronique 203^F
- Même modèle 6 à 8 A 228^F
- Micro CB standard 50^F

LES GROSSES AFFAIRES Matériel à revoir

- JEUX VIDEO à cassettes, sortie couleur avec poignée 150^F
- PLATINE K7 informatique, toutes commandes par relais avec schéma 200^F
- LAMPES UV, 110 V, permet d'isoler les circuits ou bronzage 100^F
- LAMPES UV et infra-rouge 110 V 100^F
- MODULE ALIM. (Port dû SNCF) 5 V de 8 à 12 A · h : 6 cm 10 x 10 Les 2 pièces 150^F

REPONDEUR
Utilisation simplifiée, dépannage facile. Dim. : 30 x 17 185^F

INTERPHONES
Secteur, modulation de fréquence, touches à effleurement, 3 canaux, possibilité de blocage pour surveillance chambre d'enfant. La paire 246^F

DEMULATEUR VIDEO
VHF et UHF, programmation 6 chaînes, neuf avec choc, horloge 350^F

CAMERA 16 mm type KB 9 A objectif 35 mm, F 3,5, capacité film 35 ft, vitesse 32 images/seconde. Alim. 24 à 29 V. Matériel militaire aviation neuf année, 1950. Poids 0,960 kg 1000^F

VIDEO (N/B)
Boîte à effet. Permet le découpage en diagonale, en verticale ou horizontale d'une image. Entrée pour 3 caméras (avec choc) 500^F
Boîte de mixage vidéo 3 entrées (avec choc) 500^F
Boîte de commutation 10 entrées, fiches PL 259, 1 sortie 250^F

JEUX VIDEO COULEUR COMME DANS LES BISTRO !

Avec schéma de branchement, utilisation sur TV couleur, prise péritel. Livré sans alimentation. Carte en état 450^F
Carte à revoir 250^F
Alimentation à découpage 165 W 700^F
Alimentation à revoir 165 W 350^F
Description : Jeux d'espace comprenant : 2 CI Z 80 - 3 CI 2716 - 2 CI 8255 - 2 CI AX 3810 Sound.
Jeux d'espace (glouton) comprenant : 10 CI 2732 - 1 CI 80.

LES CLIPS DES ANNEES 60 et 70

Films couleur SCOPITONE 16 mm, son magnétique, durée 2 à 3 minutes, 300 titres. Liste sur demande. La pièce. 45^F

AUTO RADIOS PRIX EXTRAORDINAIRES

- AUTORADIO digital, 6 stations préréglées par gamme, recherche par scanner, 2 x 6 W 650^F
- PO-GO mono avec haut-parleur 130^F
- PO-GO 4 préréglés avec haut-parleur 180^F
- PO-GO-FM. K7 stéréo 270^F
- DIGITAL GO-FM K7 stéréo, 2 x 7 W avec 2 HP 20 watts 520^F
- AUTOREVERSE 2 stations préréglées GO-FM et 1 station PO, 2 x 7 watts avec 2 HP 20 watts 550^F
- Auto radio K7 VOXSON GO-FM stéréo, 8 stations préréglables GO et FM, 2 x 7 watts, boîtier extractible, index de recherche des stations par diode LED, 2 HP 20 watts 975^F
- Enceintes de plage arrière 3 voies, 30 W max la paire 280^F
- Auto radio K7 FM stéréo 2 x 7 W avec 2 HP Ø 13 cm encastrables 380^F
- Alim. pour mini chaîne autoradio, 3 A 200^F

ALARMES

SIRENE ELECTRONIQUE
Alimentation 12 volts continu, 100 dB. Equerre de fixation. Idéale pour alarmes auto 95^F

● **ALARME AUTO** de choc et de consommation (plafonnier) 12 V avec temps réglable : 180^F Normal : 160^F

● **REFERENCE 22**
Tête hyper-fréquence. Portée 10 m 12 volts extérieure. Champ réglable 0,8 kg 699^F

● **REFERENCE 1700**
1 centrale d'alarme avec détecteur infrarouge passif incorporé, sirène modulée, enrouleur automatique de câble secteur, câble secteur et poignée de transport. Entrée : 1 boucle temporisée - Sorties : alarme sonore incorporée alarme sonore réglable de 0 à 3 minutes environ. Commande et visualisation : sur centrale par clé de sécurité. Alimentation batterie non fournie et secteur 986^F

● **REFERENCE 737**
(tête complémentaire de la réf. 1700). Tête infrarouge. Passif. Détecte la température du corps d'un intrus à 15 mètres maximum. Alimentation 12 volts. Sortie par relais. Réglage de faisceau tous azimuts. Poids 0,8 kg 580^F

SIGNALISATION D'ALARME

Emet. de flash orange, alim. 12 V 250^F

● **Prise encastrable pour table de travail** avec disjoncteur 6 A, 10,5 x 7,5 50^F

TRANSFORMATEURS LA SECURITE N'A PAS DE PRIX TRANSFOS D'ISOLEMENT

- Entrée 220, sortie 100 ou 110 V
- 100 W 100^F 250 W 180^F
- 160 W 150^F 400 W 250^F
- 600 W 350^F
- Moteur 24V = avec réduct., axe 6 mm, 2 sens, 100V/mn, 0,8 kg 150^F

TRANSFO DE SECURITE

- Pour chantiers extérieurs**
Entrée 220, sortie 24 V, 250 W, 6 kg 295^F
- Pour votre atelier**
Coffret plastique, fixation murale
Entrée 220, sortie 24 V, 100 W, 4 kg 150^F
Entrée 220, sortie 24 V, 160 W, 5 kg 220^F
Transfo de sécurité 24/220/380 V
120 VA, 24 V 100^F
250 VA, 24 V 150^F
750 VA, 24 V 300^F
1000 VA, 24 V 100^F
1500 VA, 12/24 V 700^F
250 VA, 6/12 V 260^F
300 VA, 27 V 150^F

AUTO TRANSFO
110/220 V, 150 VA 100^F
110/220 V, 300 VA 150^F

HAUT-PARLEURS
origine U.S.A.
Ø 24 cm, 60 W, 8 Ω, 1,8 kg 205^F
Ø 31 cm, 100 W, 8 Ω, 3,6 kg 280^F

2 kg extraordinaires !
Cette pochette comprend du matériel électronique de maintenance en provenance d'importants producteurs. Il est conditionné individuellement et comprend : diodes de redressement et de détection, circuits intégrés TTL et MOS, fusibles, relais, interrupteurs, condensateurs, résistances à couches et bobinées, voyants LED's, cordons, etc. 200^F - Port PTT : 35^F

LOTS PANACHES

- 500 résistances 1 et 2 %
- 125 condensateurs mylar 1 et 2% 200^F
- 1 100 résistances variées 1 à 1 W
- 300 condensateurs mylar de 5 000 à 0,1 200^F
- 125 potentiomètre linéaires
- 125 potentiomètres avec ou sans inter 200^F
- 125 potentiomètres bobinés
- 175 résistances bobinées 200^F
- 100 transistors bc/bf
- 50 diodes, 150 diodes zener 200^F
- 125 selfs et bobinages, 30 quartz 200^F
- 110 supports de circuits intégrés,
- 65 circuits intégrés série 7400 200^F
- 30 tubes radio TV, 50 chimiques, HT 200^F
- 8 moteurs basse tension (K7)
- 400 m de fil de câblage 200^F
- 20 réseaux de résistance,
- 75 condensateurs ajustables 200^F
- 10 contacteurs à pousser,
- 20 interrupteurs ou inverseurs 200^F
- 18 relais basse tension de 2 à 6 RT,
- 8 relais de puissance 200^F
- 750 condensateurs céramique,
- 50 condensateurs mylar de 1,5 à 8,2 mf 200^F
- 150 résistances ajustables bakélite
- 50 résistances ajustables stéatite 200^F
- 75 condensateurs chimiques BT,
- 60 condensateurs CTS 13 200^F
- 100 voyants secteur, 50 VDR-CTN 200^F
- 8 antennes télescopiques,
- 100 boutons radio 200^F

● **Amis clients, vous qui travaillez dans une entreprise traitant d'électronique, sachez que nous sommes acheteurs de toutes quantités de composants**

● **Nous recherchons tous types RAM dans la série 4464-4364-6264-43256, de récupération ou neuf.**

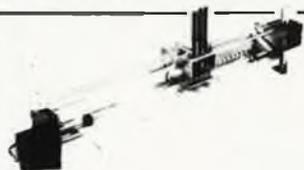
SOLISELEC
137, avenue Paul-Vaillant-Couturier - 94250 GENTILLY
Tél. : 47.35.19.30

● **Le long du périphérique entre la porte d'Orléans et la porte de Gentilly Ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h - Fermé dimanche et lundi SOLISELEC pratique les prix grand public, 1/2 gros, gros**
Les frais de transport sont les suivants : 3 kg = 37^F, 5 kg = 47^F, 7 kg = 60^F. Aajouter 20^F pour un envoi recommandé. Au-dessus de 7 kg expédition par Sernam en port dû.
Conditions valables exclusivement pour la France métropolitaine

● **Notre société accepte les commandes administratives**
AUCUN ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT

Goris & Meek-it

elektronika



KIT DE L'ÉLECTRONIQUE SELON ELEKTOR AVEC CIRCUIT IMPRIMÉ EPS

468,00 FF

Kit de la table traçante 1290 FF y compris 2 moteurs pas à pas (100 pas), 3 électro-aimants, tout le matériel fileté et taraudé. Il ne vous reste qu'à effectuer les perçages.
= Conforme à la liste des composants publiée dans Elektor =

PIÈCES DÉTACHÉES:

moteur pas à pas: 120,00 FF
électro-aimant: 120,00 FF



NEON-LASER 1400 FF

LASER Hélium-Néon pour vos expériences dans un monde d'effets saisissants, courbes de Lissajous, hologrammes etc...
Couleur rouge.
Puissance = 1,5 mW
LASER y compris l'alimentation 220 Volt

VENTE AU MAGASIN

Paviljoensgracht 35
2512 BL Den Haag
tel. 070-600357
fax. 070-616017
jeudi: ouverture en soirée

Modes de Paiement:
Belgique eurochèque ou giro postal
Entranger: Mandat Poste International
N.M.B. Lindenlaan - Rijswijk - Pays-Bas
Numéro de Compte bancaire:
669561398
Compte postal: 4354087
N'oubliez pas le numéro sur le dos du chèque
Ne barrez pas vos chèques S.V.P.
Détaxe à l'exportation: total de la commande divisé par 1,20.
Tél.: 070-609554
le vendredi uniquement
Ajouter 75,00 FF pour frais de port et d'emballage

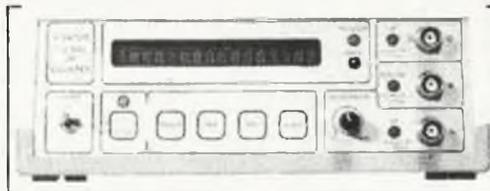


ALIMENTATION COMMANDÉE PAR μP

Un microcontrôleur dans une alimentation, c'est bien nécessaire? Il nous semble que oui, car pourquoi un amateur n'aurait-il pas le droit de d'utiliser des instruments dont le professionnel connaît depuis longtemps les avantages. Si vous avez un faible pour l'expérimentation, c'est l'alimentation qu'il vous faut.

- tension de sortie réglable de 0 à 30 V
- courant de sortie réglable de 0 à 2,5 A
- tension d'ondulation résiduelle < 2 mVt
- régulation en charge < 2 mVt (variation de charge de 0 à 100%)
- commande par les touches intégrées dans la face avant ou par l'interface RS-232

2699 FF



FRÉQUENCEMÈTRE À μP

Le nec plus ultra, stupéfiant, incroyable, aucun de ces superlatifs ne rend la vraie nature de ce fréquence-mètre. Enfin un fréquence-mètre professionnel à un prix amateur. Son confort d'utilisation dépasse celui de très nombreux appareils professionnels (bien plus onéreux...)

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| Gamme des fréquences | Compteur d'impulsions |
| ■ 0,01 Hz... 1,2 GHz | ■ de 0 à 109 impulsions |
| Impulsiomètre | Périodomètre |
| ■ 0,1 μs ... 100 s | ■ 10 ns... 100 s |

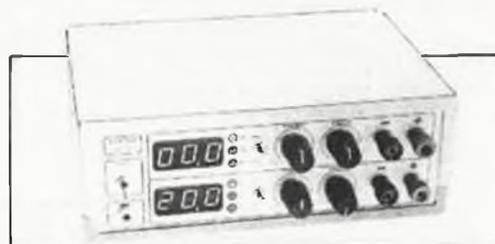
Changement de gamme automatique sur tous les calibres

Sensibilité

- Entrée A: 10 mVeff (Rin = 2 M Ω),
- Entrée B: niveau TTL ou CMOS (Rin = 25 k Ω),
- Entrée C: 10 mVeff (Rin = 50 Ω), avec prédiviseur de fréquence à U665B (> 100 MHz): 10 mVeff (Rin = 50 Ω)

Le kit complet y compris l'alimentation et le prescaler.

Avec boîtier. **2280 FF**



ALIMENTATION DOUBLE

Un appareil de mesure vous permet d'effectuer des mesures. Que permet de mesurer une alimentation? Beaucoup plus que l'on ne croit. Il y a toujours une alimentation au berceau de tout instrument de mesure ou de tout autre appareil quel qu'il soit; il n'est donc pas faux d'affirmer qu'une alimentation fait partie de la famille des appareils de mesure.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES:

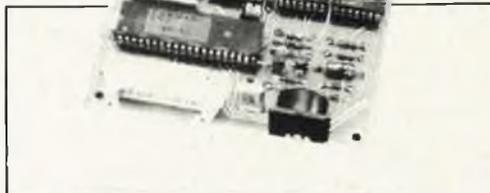
- Tension 2 x 0... 20 V
 - Courant 2 x 0... 1,25 A
 - Résistance de sortie 2 m Ω
 - Tension de ronflement 5 mVt
 - Dissipation minimale par pré-réglage
- Kit avec boîtier

1399 FF

SCALP

L'ordinateur de commande de processus à Intel 8052 AH-BASIC

899 FF



GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

Il ne fait pas le moindre doute qu'un générateur de fonction fait partie de l'équipement standard de tout laboratoire d'électronique. Un tel générateur est indispensable partout où l'on a besoin de signaux carrés, sinus ou triangulaires. Pour que l'appareil soit universel, il faut que l'amplitude puisse évoluer sur une plage importante et que l'on puisse jouer sur le réglage de la tension de compensation. Le générateur de fonctions présenté ici dispose de toutes ces caractéristiques.

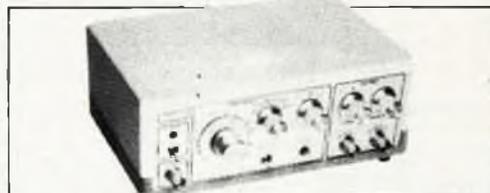
Domaines des fréquences:
■ 1 Hz... 110 kHz, en cinq calibres

Tension de commande externe:

- 0,1... 10 V sur l'entrée VCO, entraîne un changement de fréquence de 1:100; impédance d'entrée 1 M Ω

Kit avec alimentation et boîtier.

645 FF



FRÉQUENCEMÈTRE À 5 FONCTIONS

Le ICM7226 est un circuit intégré universel.

Voici les tâches que ce CI est en mesure de remplir à lui tout seul:

mesure de fréquences jusqu'à 10 MHz, mesure de durées de période de 0,5 μs à 10 s, comptage des impulsions (jusqu'à 10 millions), mesure du rapport entre deux fréquences et pour finir mesure d'intervalles.

Kit avec boîtier.

1200 FF

Prédiviseur 1250 MHz.

199 FF



CAPACIMÈTRE

Mesurer la valeur de tout condensateur entre 0,1 pF et 20 000 μF

Précision

- tolérance maximale 1% (après réglage à l'aide d'un condensateur de référence de 1%) ± 1 digit
- tolérance maximale 10... 15% sur le calibre 20 000 μF

Kit avec boîtier

660 FF



REBOUL Electronique BESANCON

72, rue de trépillot 25000 BESANCON
TEL : 81.50.14.85



NOTRE CATALOGUE GENERAL VA PARAITRE
VOUS LE RECEVREZ CONTRE 25 F.

UNE OREILLE PARTOUT!...

GARANTI 1 AN

PORTEE 5 KM!

MICRO-ESPION TX 2007

225 F PRIX SPECIAL

BON A DECOUPER CI-DESSOUS



Un modèle de micro-émetteur étonnant par sa puissance. Performances améliorables (voir mode d'emploi en français).

NON HOMOLOGUE P.T.T

- **SIMPLE** : réception sur tout poste radio FM, auto-radio, chaîne Hi-Fi, etc. Il suffit de déplacer la fréquence pour trouver une zone libre sur votre radio actuelle en FM.
- **DISCRET** : sans fil, sans branchement, sans antenne extérieure, vous le mettez où vous voulez.
- **PRATIQUE** : petit et léger, fonctionne avec une pile courante de 9 volts jusqu'à 250 h en continu (livré sans pile).
- **UTILE ET EFFICACE** : pour surveiller enfants, commerces, garages, personnes malveillantes, ennemis, malhonnêtes, etc.

Pour les bricoleurs, une vraie radio libre très facilement

Essayez cet appareil (meilleur rapport qualité-prix de cette gamme !). Plus de 30.000 exemplaires vendus à ce jour ! Fourni aux professionnels, détectives, gardiennages, etc.

Bon à renvoyer à : SCANNER'S - B.P. 26 - 13351 MARSEILLE CEDEX 5
TEL 91.92.39.39 + - TELEX : 402 440 F PRAGMA

SCANNER'S
PARIS-10N-MARSEILLE

Veuillez m'adresser la commande ci-dessous (préciser quantité)

Livraison rapide et discrète en recommandé sous 48 h

MICRO-EMETTEUR TX 2007 au prix unitaire de 225 F + 15 F de port en recommandé, soit 240 F.

Gi joint mon règlement par

- C.C.P. Chèque bancaire Mandat-lettre
 Envoyez-moi contre remboursement (+ 25 F à régler au facteur)

Nom

Adresse

Code postal [] [] [] [] Ville

EK 01.89

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	96
ADS	7
AED	81
BERIC	4
CCI	92
CENTRAD	89
CHOLET COMPOSANTS	18
CIF	91
EDUCATEL	5
ELAK	84 et 85
ELC	89
ELEKTOR	3, 4, 18, 80, 81, 86, 93 et 94
ETUDE ET CONSEILS	86
ICAR	8
INTERVENTION 91	91
JMC INDUSTRIES	80
KANAL COMPUTER	81
KITTRONIC	21
KTE	16 et 17
LEXTRONIC	93 et 94
MANUDAX	95
MAGNETIC-FRANCE	14 et 15
MB TRONICS	22
MEEK IT	12
MICRO COMPOSANTS	83
PRAGMA	13
PUBLITRONIC	20, 79, 82, 83, 93 et 94
REBOUL	13
REUILLY COMPOSANTS	96
SELECTRONIC	2, 91, 93 et 94
SLOWING	90
SOLISELEC	9 à 11
SPECIALITES TECHNIQUES ELECTRONIQUES	87
TURBOTRONIC	6
PETITES ANNONCES GRATUITES	88

MAGNETIC FRANCE - 11, Place de la nation 75011 PARIS

Tél. : 43 79 39 88 - Telex : 216328 F

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h - **FERME LE LUNDI**

MAGNETIC FRANCE vous présente ses ensembles de composants élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

Ces ensembles sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.

Possibilité de réalisation des anciens montages non mentionnés dans la liste ci-dessous. Nous consulter.

Tous les composants sont vendus séparément.

M. F. ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations

LIBRAIRIE - Tous les ouvrages édités par Elektor sont disponibles en magasin.

KITS

- ELEKTOR N°54
- 82180 Amplificateur Audio 1 voie.....690 F
- Alimentation 2 voies.....1 100 F
- En option Transfo : 680 VA2 x 51
- ELEKTOR N°66
- 83113 Ampli signaux vidéo.....170 F
- ELEKTOR N°77
- 84106 Mini imprimante.....1 664 F
- Bloc d'imprimante seul MTP 401.40B.....950 F
- ELEKTOR N°78
- EPS 84111 Générateur de fonctions.....695 F
- (Prix avec coffret et face avant)

RECEPTION TV PAR SATELLITE

- EPS 86082 Module.....1 434 F
- HPP 511.....410 F
- Couvert. LNC SATSTAR 650.....4 280 F
- Condo CMS 10 pP.....4 F
- Condo CMS 1NP.....3 F
- Condo CMS 10 NP.....52 F
- Condo trapézoïdal 1 NF.....3 F
- Condo transfert 10 pP.....4 F
- Condo transfert 1 NP.....5 F
- Antenne parabol Ø 1,50 m.....5 200 F

- ELEKTOR N° 105
- EPS 87002 Eprogramm. MSX..... 689 F
- ELEKTOR N° 106
- EPS 87024 Intercon p/motards..... 342 F
- ELEKTOR N° 108
- EPS 87067 Détecteur IRAPID 11..... 559 F
- PID 11..... 215 F
- ELEKTOR N° 111
- EPS 87136 Rammas..... 1 155 F
- ELEKTOR N° 113
- EPS 87192 8052 AH-Basic scalp..... 995 F
- 87142 GENE A SAA 1099..... 400 F
- ELEKTOR N° 114
- EPS 87286 Fréquencecètre avec face avant..... 1 170 F
- 87168 Audio LIMITER..... 216 F
- ELEKTOR N° 115
- EPS 88005 Precalier fréquencecètre..... 304 F
- 88001 Alim découpage sans transfo..... 187 F

Fréquencecètre à µF complet avec face avant et coffret métal.....3 424 F
µP 2732 en français seul.....220 F

- ELEKTOR N° 81
- EPS 85024 PH-mètre.....1 540 F
- Sonde PH-mètre..... 810 F
- ELEKTOR N°84
- EPS 85064 Détecteur de personne 1R.....670 F
- ELEKTOR N°87
- EPS 85089-1 Cent. Alarm. Circ. Pri.....390 F
- 85089-2 Cent. Alarm. Circ. entrée.....65 F
- ELEKTOR N°90
- 85067 Subwoofer (sans HP).....530 F
- ELEKTOR N°92
- EPS 85130 Extension cartouche MSX.....318 F
- ELEKTOR N°97/98
- EPS 86504 Ampli antenne.....150 F
- ELEKTOR N°99
- EPS 86019 Interface RTTY.....535 F
- ELEKTOR N°101
- EPS 86082-2 Recept. TV satellite.....1 386 F
- ELEKTOR N°102
- Multimètre : Résistance 0,1% pce.....19 F
- 9MΩ 0,1% pce.....32 F
- ELEKTOR N° 103
- EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat.....517 F
- 86125 Cartouche timer MSX.....407 F
- ELEKTOR N° 104
- EPS 86135 Mémoire oscillo.....354 F
- 87012 Midi star.....310 F
- 47 NP 1%.....32 F
- 15 NP 1%.....23 F

- ELEKTOR N° 116
- EPS 87291-1 Décodeur d'aiguillage.....139 F
- ELEKTOR N° 118
- EPS 880016-1-2-3 F Alim µP 8751 H..... 4 068 F
- Transfo torique ILP 5C517..... 451 F
- 880045-Préampli signaux TV VHP..... 154 F
- ELEKTOR N° 119
- EPS 880038 Carte universelle E/S pour IBM..... 517 F
- 880029 Convertisseur VLP.....240 F
- 880084-1/2 Mémoswitch.....706 F
- ELEKTOR N° 120
- EPS 87311 Cartouche 64 k RAM pour MSX..... 729 F
- Pot ferrite B 65700 SIEMENS..... 118 F
- ELEKTOR N° 121/122
- EPS 884015 Testeur de transistors..... 138 F
- 884076 CDE Moteur pas à pas..... 311 F
- 884080 Ampli 150 W A LM 12..... 389 F
- 884098 Pendu enchainé C 64..... 425 F

- ELEKTOR N° 123
- EPS 87291-4 Décodeur signaux aiguillage..... 399 F
- 880134 Inductancecètre numérique..... 592 F
- ELEKTOR N° 124
- EPS 880144 Distancemètre US..... 568 F
- 880120-1,2,3 Synth. fré. µP..... 2 084 F
- 880159-162-163 Périph. Scalp..... 807 F
- 880111 Interface Contronic/Pandu enchainé 400 F
- ELEKTOR N° 125
- EPS 880092-1/2/3/4 LFA 150 Virgin..... 2 530 F
- 880165 VAR - Vitesse CPCT DISC..... 681 F
- 880168 Mini clavier midi..... 1 237 F
- ELEKTOR N° 126
- EPS 880184 PPL Sesame..... 1 390 F
- 880163 E/S Logic Sesame..... 223 F
- 880162 Sortie Ana. Sesame..... 353 F
- 880016-4 Interface Sesame..... 16 F
- RCBS*CMS* 220Ω et 2k2Ω 1/8w..... 0,50 F
- 880167 Gene Harmonic ADD..... 246 F
- 880161-1 et 5 Potentiomètre à Cde 1R..... 333 F
- 880092-3 Virgin Protection..... 167 F
- 880092-4 Virgin Tension Aux..... 228 F
- ELEKTOR N° 127
- EPS 880178-1 et 2 Midi Q4..... 1 422 F
- 880109 Décod. Fac Similé..... 223 F
- 87291 - 6 Edits..... 1 537 F

PROGRAMMATEUR D'EPROM BOHM

Caractéristiques techniques

- Duplicateur-Programmeur compact, alimentation incorporée.
- Copie d'EPROM 2716 à 27256.
- Efface les E-EPROM type 2816 uniquement.
- Programmation sériel RS 232 des EPROM 2716 à 27256.
- Programmation et copie accélérée "Algorithme de programmation"
- ex. 2716 = 30 sec. au lieu de 7 mn.
- Kit de base.....1 780 F
- Boitier.....470 F
- Jeu de supports.....310 F
- En ordre de marche.....3 420 F
- Nouveau µROM 2000 (1 M Bits)
- Monté.....5 200 F



Les KITS de plus d'un an ne sont pas tenus en stock, mais réalisés, à la demande, sur simple appel téléphonique, dans les 48 heures

UN CHIEN DE GARDE ELECTRONIQUE

ATTENTION KIT MECHANT



CHIEN DE GARDE ELECTRONIQUE K 2655

Doué d'une ouïe très sensible, ce chien, entièrement électronique imite à la perfection le vrai. Ses aboiements digitalisés sont reproduits d'une manière

aléatoire et sont déclenchés, soit par le micro intégré au kit, soit par un capteur externe tel que : RUS5M, HYPER 15 ou cellule infrarouge. Choix possible entre 2 chiens par simple commutation. Un kit unique et exclusif pour seulement **316.-**

NOS AUTRES KITS DOMESTIQUES

Détecteur de verglas K 2644 avec sonde de température **92.-**

Thermomètre digital K 2557 - 10 à - 70°C, précision 0,1 % **347.-**

Thermostat avec afficheur LCD K 2649 - 50 à - 150°C, complet avec transformateur et relais de sortie **379.-**

Détecteur de fumée K 2658 à seuil ajustable **290.-**

Afficheur géant 20 cm, K 2567 **349.-**

Programmeur Universel K 1682 - 4 circuits indépendants - programmable sur 1 semaine - 20 programmes différents possibles **756.-**

Automate Programmable K 2603 - 4 circuits indépendants - 336 pas de programmes avec date ou 560 sans date - mémoire sauvegardée par batterie - avec coffret et transformateur **1.411.-**

Prix maximum TTC autorisés jusqu'au 31.3.89

VELLEMAN KIT
Kit à le faire, autant bien le faire

+HOHL DANNER

Z.I. STRASBOURG-MUNDOLSHEIM
BP. 11 - 67450 MUNDOLSHEIM - Tél. 88 20 90 11

Demandez notre catalogue gratuit ainsi que la liste de nos 200 revendeurs spécialisés

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____

KITS D'ORIGINE KTE

Demandez notre catalogue!

KITS DÉCRITS DANS CE NUMÉRO:

Combimètre

Kit complet du combimètre en boîtier encastrable FR462BKLE 420 FF
 Kit complet du combimètre monté FR462FE 940 FF

Kit complet du combi-
 mètre en boîtier non
 encastrable
 FR462BKLA 380 FF



Titreuse vidéo

Kit complet version à 14 touches FR484BKL 1 499 FF
 Kit complet monté version à 14 touches FR484F 2 800 FF



Kit complet version à
 56 touches FR490
 BKL 1 820 FF
 Kit complet monté
 version à 56 touches
 FR490F ... 3 120 FF

Amplificateur-correcteur vidéo

(voir ELEKTOR n° 121/122)



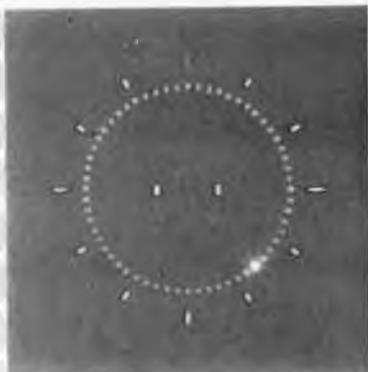
La copie de bandes vidéo entraîne une dégradation des signaux nettement perceptible. L'amplificateur-correcteur vidéo, avec ses quatre sorties parallèles, étend la plage de modulation et augmente ainsi le contraste des images copiées.

Deux organes de réglage permettent d'agir sur le piqué des contours et sur le gain (contraste) en fonction des exigences individuelles.

Kit complet (coffret inclus) (FR324BKL) 199 FF

**LES KITS KTE SONT DISPONIBLES
 DANS TOUS LES MAGASINS  ELECTRONIC
 CHEZ Selectronic
 OU DIRECTEMENT CHEZ KTE Technologies**

Horloge électronique analogique / numérique



L'horloge analogique/numérique KTE est une horloge à quartz comportant 78 diodes électroluminescentes et dont le style s'inspire de celui d'une horloge à cadran analogique. Il convient de souligner tout particulièrement l'esthétique exclusive qui séduit par une élégance simple et sa technique originale.

Kit complet (plaque frontale, étrier-support, circuit imprimé double face inclus) (FR157BKL) 671 FF

bloc d'alimentation 12V / 300 mA (FR157ST) 38 FF

RTD 1000 Répondeur téléphonique

(voir ELEKTOR n° 121/122)



Le répondeur téléphonique numérique de KTE, présenté dans un coffret élégant, fait appel à un circuit intégré de synthèse vocale. Celui-ci est capable de "répéter" un message d'une quinzaine de secondes enregistré au préalable sous forme numérique (ni bande magnétique ni cassette!). La réalisation et la connexion (à un réseau téléphonique privé!) de ce répondeur, vendu à un prix très avantageux, sont d'une simplicité extrême.

Kit complet (coffret inclus) (FR433BKL) 620 FF
Kit monté (FR433F) 1185 FF
bloc d'alimentation (FR157ST) 38 FF

Paiement: Par chèque bancaire ou postal, mandat-lettre, Carte Bancaire

- Vente par correspondance uniquement
 - Paiement à la commande + 30 FF Port et emballage

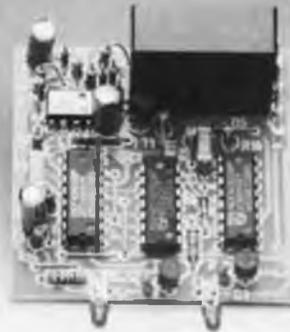


TECHNOLOGIES
 B.P. 40 · F-57480 Sierck-les-Bains

nos prix s'entendent TVA incluse

KITS D'ORIGINE KTE

(ELEKTOR n°126 - déc. 88)



alarme auto

Note : l'alarme auto n'est disponible qu'avec un boîtier encastrable

Kit complet (avec boîtier encastrable) FR278BKLE 370 FF
 Kit monté (en boîtier encastrable) FR278FE 615 FF

CANON LASER + ALIMENTATION + boîtier



- + miroirs
- + moteurs
- + tous les accessoires

MODULE DE COMMANDE DE ROTATION DES MOTEURS PILOTE LASER

- + boîtier
- + tous les accessoires



LPS 8000

Alimentation de puissance pour PL 7000

Kit complet (FR428BKL) 1.240 FF

(alimentation avec tube et boîtier)

Kit monté (FR428F) 2.490 FF

décrit dans
ELEKTOR 120

Pilote Laser

Kit complet (mécanique de balayage comprise)

(FR427BKL) 811 FF

Kit monté

(FR427F) 1.550 FF

THERMOMÈTRE POUR AUTO

à affichage numérique successif et alterné de la température intérieure et/ou extérieure



Caractéristiques techniques :

- Plage de températures : -40 à 100 °C
- Précision par rapport au 0 : 0,5 % sur toute la plage
- Résolution : 0,1 °C
- Double mesure avec affichage sélectif ou alterné de la température intérieure du véhicule et de la température extérieure
- Implantation aisée sur la quasi totalité des modèles d'auto

décrit dans
ELEKTOR 126



Kit complet du thermomètre en boîtier non encastrable

FR293BKLA 595 FF

Kit monté du thermomètre en boîtier non encastrable

FR293FA 888 FF



Kit complet du thermomètre en boîtier encastrable

FR293BKLE 635 FF

Kit monté du thermomètre en boîtier encastrable

FR293FE 925 FF

■ Gradateur automatique de l'intensité lumineuse des afficheurs à 7 segments

Kit complet du gradateur avec boîtier

FR249BKL 135 FF

- Vente par correspondance uniquement
- Paiement à la commande + 30 FF Port et emballage



KTE

TECHNOLOGIES

B.P. 40 · F-57480 Sierck-les-Bains

Paiement : Par chèque
bancaire ou postal,
mandat-lettre, Carte
Bancaire

nos prix s'entendent TVA incluse



CHOLET COMPOSANTS ELECTRONIQUES

MAGASIN: NOUVELLE ADRESSE

1 rue du Coin

Tel.: 41.62.36.70

Vente par Correspondance:

B.P. 435-49304 CHOLET Cedex

SPECIAL H.F Tores "AMIDON"

T37-0	5,20
T37-1	6,00
T37-2	6,00
T37-6	6,50
T37-10	9,00
T37-12	6,50
T50-1	9,00
T50-2	9,00
T50-6	9,80
T50-10	17,00
T50-12	9,00
T68-1	14,50
T68-2	10,50
T80-2	14,50
T200-2	79,00
FT37-43	10,40
FT37-61	10,40
FT50-43	14,00
G2-3/FT16	9,90

Frais de port: 25 F Recommandé-urgent jusqu'à 1 kg
50 F Contre-remboursement

NOUVEAU CATALOGUE ILLUSTRE. FRANCO 20 F.

MMIC

(Monolithic Microwaves Integrated Circuit — Voir Elektor mars 1988)

Disponibles:

NEC

µpc 1651G (DC — 1GHz)
16 dB 25,00

Mini-Circuit

MAR 1 (DC-1GHz) 17 dB 25,00
MAR 3 (DC-2GHz) 12,8 dB 39,00
MAR 4 (DC-1GHz) 8,2 dB 39,00
MAR 6 (NF-2,8dB) 31,00
MAR 8 (DC-1GHz) 28 dB 42,00
MAV 11 (OUT+18 DBm) 59,00

MAX 232 (Elekt. n° 102)	85,00
V20-8 MHz (Elek n° 108)	85,00
V30-8 MHz	135,00
INS 8250	102,00

DISTRIBUTEUR NEOSID: mandrins
ferrites - bobines

MC 3362-P 55,00
MC 3362-CMS 59,00

BOUTIQUE:

2. rue Emilio Castelar

75012 PARIS - Tel.: 43.42.14.34

M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

Nouveaux Kits CCE

"Débutants Radio-Amateur"

CGE02-VFO SEPARATEUR	70,00
CGE03-Mélangeur asymétrique Récepteur à conversion directe	95,00
CGE04-Module BF	59,00
CGE05-Alimentation pour série JR	110,00
CGE07A-Mélangeur symétrique pour Rx	225,00
CGE09-PA C.W. DECA... 2W HF	110,00
CGE096-PA C.W. DECA... 6W HF	235,00
CGE11-Filtre 3 étages pour RX	53,00

TRANSVERTER BANDES AMATEURS

144/DECA le kit	750,00
144/50 MHz le kit	495,00
28/50 MHz le kit	475,00

Sortie émission = -6 dbm

PACKET RADIO

Carte PC Kit + programme 1090,00 F
carte se plaçant dans un slot DE COMPATIBLE

CASSETTES DE RANGEMENT.

Dépêchez-vous d'acheter les cassettes de rangement pour vos numéros d'Elektor! (à partir du n° 91)

Plus de revues égarées ou détériorées, elles sont vraiment très pratiques et vous facilitent la consultation de vos collections.



Heureusement, j'ai réussi à sauver ma cassette Elektor!

Elles se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Il est également possible de les recevoir par courrier directement chez vous et dans les plus brefs délais; pour cela, faites parvenir le bon de commande en joignant votre règlement. (+ 25 F frais de port) à:

ELEKTOR -BP 53
59270 BAILLEUL **prix: 46FF. (+ port)**

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT



SLOWING

Magasin : 3-5, rue Pleyel, 75012 PARIS
M° Dugommier — TEL. 43 41 01 09

CONDITIONS DE VENTE POUR LA CORRESPONDANCE :

- Règlement à la commande, forfait port 15 F
- Administration, paiement différé accepté
- Règlement en contre-remboursement.
- Envoi du matériel disponible en urgent.
- Forfait port 50 F, joindre acompte 20 %

QUE DU MATERIEL NEUF — QUALITE GARANTIE

LINEAIRES

LES 10 PIECES

4N 28	22.00F	TL 81	26.00F	COY 98	29.00F	LM 124	18.00F
LM 324	18.00F	4N26	36.00F	COY 99	29.00F	LM 358	28.00F
4N28	26.00F	NE 556	28.00F	LM 324	19.00F	LM 339	32.00F
TL 71	30.00F	TL 72	30.00F	UA 741	20.00F	TL 81	30.00F

LES 5 PIECES

LM 386	45.00F	LM 348	35.00F	TDA 2593	55.00F	TBA 800	30.00F
TBA 1205	30.00F	LF 356	20.00F	TDA 2006V	50.00F	TDA 2030V	50.00F
TDA 4565	LES 4...120.00F			TDA 7000	50.00F	NE 5532	90.00F
LM 3177	30.00F	LM 318	60.00F	4N 33	34.00F	4N 35	26.00F
TL 74	26.00F	TL 82	20.00F	TL 84	26.00F	L 200	40.00F
LF 353	30.00F	LF 356	28.00F	LF 357	38.00F	MC 1496	60.00F
TEA 2014	22.00F						

74 LS LES 10 PIECES

74LS 01	15.00F	74LS 02	10.00F	74LS 04	17.00F	74LS 05	14.00F
74LS 08	12.00F	74LS 11	12.00F	74LS 14	19.00F	74LS 16	14.00F
74LS 26	18.00F	74LS 30	16.00F	74LS 32	16.00F	74LS 38	14.00F
74LS 85	18.00F	74LS 93	18.00F	74LS 112	16.00F	74LS 125	18.00F
74LS 138	24.00F	74LS 139	19.00F	74LS 157	13.00F	74LS 158	19.00F
74LS 166	22.00F	74LS 174	19.00F	74LS 175	14.00F	74LS 194	28.00F
74LS 195	80.00F	74LS 197	80.00F	74LS 244	26.00F	74LS 245	32.00F
74LS 257	22.00F	74LS 260	19.00F	74LS 273	24.00F	74LS 280	36.00F
74LS 373	24.00F	74LS 393	24.00F	74LS 640	38.00F		

MICRO

LES 3		LES 10		LES 3		LES 10	
MC 6802	72.00F	220.00F	MC 6870SP3	255.00F	750.00F		
EF 68A21P	51.00F	150.00F	HM 6116AE3	84.00F	250.00F		
Z800CPU	42.00F	120.00F	EF 68B09	156.00F	480.00F		
ULN 2803	48.00F	120.00F	08088	130.00F	400.00F		
08088-2	180.00F	400.00F	08253 C2	120.00F	350.00F		
R 8551	195.00F	600.00F	TMS 2564	90.00F	280.00F		
NS 8250	135.00F	400.00F	6840	84.00F	240.00F		
4116C2	15.00F	30.00F	2532	90.00F	280.00F		
AY3 1015D	96.00F	280.00F	MC 146805 E2P	174.00F	500.00F		
NEC 27128-25	96.00F	290.00F	UPD 765 AC	150.00F	400.00F		
2732	90.00F	280.00F	68B21	54.00F	160.00F		
EF 7910P	300.00F	900.00F	8085	90.00F	250.00F		
8086	90.00F	250.00F	8237 ACS	120.00F	350.00F		
8251	96.00F	280.00F	8257 C5	96.00F	280.00F		
8748HD	180.00F	550.00F	AY3 8910	156.00F	450.00F		
9306	47.00F	130.00F	9345P	180.00F	500.00F		

C MOS SERIE 4000 LES 10 PIECES

4001	12.00F	4007	14.00F	4016	10.00F	4020	18.00F	4029	35.00F
4035	35.00F	4040	34.00F	404A	18.00F	4049	18.00F	4050	18.00F
4051	18.00F	4053	32.00F	4066	26.00F	4076	32.00F	4095	64.00F
4518	28.00F	4528	32.00F	4538	22.00F	4011	15.00F	4013	18.00F
4017	35.00F	4022	34.00F	4046	32.00F	4052	38.00F	4060	34.00F
4093	18.00F	4510	36.00F						

LIGNE A RETARD

470NS LES 16 PIECES...	256.00F	450NS LES 16 PIECES...	380.00F
------------------------	---------	------------------------	---------

74 HC LES 10 PIECES

HC 00	18.00F	HC 04	24.00F	HC 08	24.00F	HC 14	38.00F
HC 74	18.00F	HC 38	28.00F	HC 374	48.00F	HC 393	50.00F

REGULATEURS

LES 10 :	7805	28.00F	7812	28.00F	7815	26.00F	7905	26.00F
LES 5 :	LM 317T	20.00F	LM338K	175.00F	LM323K	90.00F	LM317K	65.00F

DIODES LES 100

1N4001	30.00F	ROND 1.5A 200V	40.00F	ROND 1.5A/50V	30.00F
1N4004	35.00F	ROND 800MA, 200V	39.00F		
1N4148	15.00F	LIGNE 2,5A 50V	35.00F		
1N4007	36.00F	LIGNE 1.5A 200V	60.00F		

SUPPORT C.I.

DOUBLE LYRE LES 20	TULIPE LES 10	INSERTION NUL
8 broches 9.90F	8 broches 16.00F	28 BR...les 2 48.00F
14 broches 16.00F	14 broches 28.00F	40 BR...les 2 70.00F
16 broches 17.00F	16 broches 32.00F	
18 broches 21.00F	18 broches 36.00F	
20 broches 24.00F	20 broches 40.00F	
24 broches 30.00F	24 broches 48.00F	
28 broches 36.00F	28 broches 56.00F	DOUBLE LYRE A WRAPPER
40 broches 50.00F	40 broches 80.00F	14 BR...les 20 56.00F

DIVERS

BATERIE DE SAUVEGARDE CADMIUM RECHARGEABLE
POUR MEMOIRE TYPE SAFT 40RF 310 (3.6V 100MAH) PIECE 70.00F LES 5...35.00F
AFFICHER 7 MM AC LES 10...70.00F LES 100...500F
COFFRET TELECOMMANDE AVEC TRAPE POUR PILE 9V
DIM L 58 P 100 M 26mm LES 5...60.00F LES 10...100.00F
PICO POUR C.I...LES 100...10.00F LES 1000...40.00F
RALLONGE POUR ANTENNE TV LE DEROLEURS DE 10M...50.00F

TANTAL GOUTTE LES 20 PIECES

3.3UF/35V...14.00F	2.2UF/35V 12.00F	0.1UF/35V...10.00F
0.47UF/35V...10.00F	1UF/35V 10.00F	6.8UF/25V...18.00F
10UF/16V...24.00F	15UF/16V 28.00F	33UF/10V...28.00F
33UF/35...36.00F	68UF/10V...90.00F	4.7UF/16V...16.00F

CONNECTIQUES LES 5 PIECES

DB 25 FEMEL C.I....	90.00F	CENTRONICS MALE A SOUDER....	45.00F
FDB 25 MALE C.I....	90.00F	CENTRONICS FEMELLE A SERTIR....	135.00F
DB 15 MALE A SOUDER	40.00F	HE 10 MALE 2 X 8 BR COUDER/C.I.	28.00F
CAPOT DB 15	18.00F	HE10 MALE 2 X 13 BR COUDER/C.I.	35.00F
CAPOT DB 25	24.00F	HE10 MALE 2 X 17 BR DROIT/C.I.	48.00F
PRISE CIGOGNE MALE	170.00F	HE 10 MALE 2 X 20 BR DROIT/C.I.	72.00F
HE 902 2X31 BR C.I.	90.00F	DIP 2 X 7 BR pour cable plat	20.00F
CAPTEUR TELEPHONIQUE	28.00F		

LED RONDE

3MM ROUGE VERTE OU JAUNE MEME COUL : LES 100...50.00F LES 1000...400.00F
5MM ROUGE VERTE OU JAUNE MEME COUL : LES 100...50.00F LES 1000...400.00F

INTERUPTUEUR A LEVIER

PERCAGE 06 MM 2A/250V	1	modele 06 1A/100V 009mm	
INVERS UNIPOL 3 POSITIONS	60.00F	LES 10 COULEURS JAUNE	20.00F
INVERS BIPOL 3 POSITIONS	70.00F	LES 10 COULEURS NOIR	20.00F
INV UNIP 2 P POUR C.I. COUDER	60.00F		

ZENER 0.4 W DE 2.7 V A 24 V

MEME VALEURS LES 50...20.00F LES 1000...300.00F

RELAIS

RELAIS EUROPE LES 4	RELAIS REED LES 4
12V 2 RT ...60.00F	CLARE 5V 1 TRAVAIL ...40.00F
12V 4 RT ...80.00F	

MKT 63 V PAS DE 5.08

LES 100 : 10 NF/50.00F 33NF/50.00 47NF/50.00 100NF/80.00F 150NF/80.00F

CERAMIQUE DISQUE 50 V PAS 5.08 MEME VALEUR : LES 100 : 16 F LES 1000 : 120 F

VALEURS DISPO : 1PF 2.2PF 2.7PF 3.3PF 3.9PF 5.6PF 8.2PF 10PF 15PF 39PF
56PF 82PF 560PF 820PF 1.5NF 1.8NF 2.2NF 4.7NF 10NF 18NF

RESISTANCE

1/4 W 5% CARBONNE SERIE E24 DE 1 OHM A 1 MOHM
MEME VALEURS : LES 100...9.00F LES 1000...60.00F
1/2 W 5% CARBONNE SERIE E12 DE 1 OHM A 1 MOHM
MEME VALEURS : LES 100...18.00F LES 1000...120.00F

7 W BOBINER

RE57 MEME VALEURS : LES 5 25.00F LES 20 70.00F
2.2H, 4.7H, 8.2H, 10H, 12H, 15H, 22H, 33H, 100H, 220H, 470H, 1K, 2.2K
3.3K, 4.7K, 10K, 33K

4 W BOBINER

RE59 MEME VALEURS : LES 5 20.00F LES 20...60.00F
1.5H, 1.8H, 2.2H, 2.7H, 3.3H, 3.9H, 5.6H, 6.8H, 8.2H, 10H, 12H, 15H
18H, 22H, 27H, 33H, 39H, 47H, 56H, 68H, 82H, 120H, 150H, 180H, 220H
270H, 330H, 390H, 470H, 560H, 680H, 820H, 1K, 1.2K, 1.5K, 1.8K, 2.2K
2.7K, 3.3K, 4.7K, 5.6K, 6.8K

AJUSTABLE POUR C.I.

A PISTE CARBONNE MEME VALEUR : LES 100 60.00F LES 1000...40.00F
HORIZONTAL 100H, 470H, 1.5K, 10K, 22K, 30K, 68K, 150K, 220K, 330K, 470K
VERTICAL 100H, 220H, 330H, 470H, 1K

A PISTE CERMET MEME VALEUR :

LES 10 22.00F LES 100 150.00F
HORIZONTAL...22K, 2.2M
VERTICAL...20H, 100H, 470H, 3.3K, 4.7K, 10K, 220K, 2.2M

MULTITOURS VALEUR :

100H, 200H, 500H, 1K, 2K, 5K, 10K, 20K, 50K, 100K, 200K, 500K, 1M
LES 10 MEME VALEURS : HORIZONTAL 50.00F VERTICAL 80.00F

CERAMIQUE MULTICOUCHE Z 5U 10% MINIATURE P O S2 5.08

33PF, 100PF, 220PF, 330PF, 470PF, 560PF, 820PF, INF...TENSTION 200V
10NF/100V, 22NF/50V, 47NF/50V, 68NF/50V
LES 10 MEME VALEURS...10.00F LES 100 MEME VALEURS...70.00F

CHIMIQUES

AXIAL 16V	AXIAL 25V	AXIAL 63V
100 UF LES 20 15.00F	22 UF LES 20 15.00F	1 UF LES 20 15.00F
220 UF LES 20 18.00F	33 UF LES 20 17.00F	4.7 UF LES 20 15.00F
330 UF LES 20 24.00F	47 UF LES 20 18.00F	22 UF LES 20 19.00F
47 UF LES 20 12.00F	220 UF LES 20 24.00F	220 UF LES 10 26.00F
1000UF LES 10 19.00F	1000UF LES 10 34.00F	470 UF LES 10 50.00F
2200UF LES 5 32.00F	4700UF LES 5 43.00F	1000UF LES 10 71.00F
470 UF LES 20 32.00F	330 UF LES 20 33.00F	
	470 UF LES 15 32.00F	
	2200UF LES 10 57.00F	
	100 UF LES 20 19.00F	

RADIAL 16V

47 UF LES 20 9.00F	RADIAL 25V	RADIAL 63V
100 UF LES 20 12.00F	22 UF LES 20 8.00F	2.2 UF LES 20 12.00F
220 UF LES 20 14.00F	47 UF LES 20 9.00F	4.7 UF LES 20 16.00F
1000UF LES 10 15.00F	100 UF LES 20 13.00F	470 UF LES 10 34.00F
2200UF LES 10 26.00F	220 UF LES 20 20.00F	1 UF LES 20 8.00F
	330 UF LES 20 26.00F	3.3 UF LES 20 9.00F
	470 UF LES 20 28.00F	4.7 UF LES 20 9.50F
	1000UF LES 10 23.00F	10 UF LES 20 12.00F
	2200UF LES 5 26.00F	22 UF LES 20 13.00F
	4700UF LES 5 51.00F	

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel ELEKTOR sont reproduits sous la forme de CI de qualité professionnelle, gravés, percés et sérigraphiés. PUBLITRONIC diffuse ces platines ainsi que des Faces-Avant (film plastique) signalées par l'adjonction de la lettre F au numéro de référence. On trouvera ci-après, les références et prix des circuits et faces-avant des 6 derniers numéros d'ELEKTOR. Les prix sont donnés en francs français, TVA incluse. Ajoutez le forfait de port de 25 FF par commande. Utilisez le bon de commande en encart, ou passez votre commande par Minitel (3615 «Elektor - mot-clé = PUJ)

Pour certains montages, PUBLITRONIC fournit un composant spécifique (EPROM programmée par ex.); celui-ci est mentionné dans la liste ESS. Exception faite de ces composants spécifiques, PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires au montage dont il envisage la réalisation.

D'autres circuits, plus anciens, sont encore disponibles en quantité limitée: ces références sont signalées par l'adjonction d'un ●. Pour en recevoir une liste mise à jour régulièrement, veuillez nous envoyer une enveloppe auto-adressée, timbrée à 2,20FF (Belgique = timbrée au tarif en cours).

LES DERNIERS 8 MOIS

F119: MAI 1988		
convertisseur TBF & BF	880029	50, -
carte d'E/S universelle*	880038	282,60
récepteur audio pour fibre optique	880040-2	203,60
contrôleur d'affichage à LCD	880074	196,80
MEMOSWITCH		
alimentation/relais	880084-1	53,20
mémoire	880084-2	107,60
*connecteur doré		
F120: JUIN 1988		
extension de RAM 64K pour MSX	87311	165, -
fréquence-mètre pour récepteur O.C.	880039	188,20
gradateur HF pour tube TL	880085	98, -
Pilote-LASER		
alimentation	52428 B	93,50
circuit de commande	52427 B	124,50
F121/122: HORS-GABARIT 1988		
carte d'extension pour tous ordinateurs	884013 ●	106,20
testeur de transistor	884015 ●	46, -
adaptateur CMS → DIL universel	884025 ●	26,80
égaliseur graphique stéréo à 5 canaux	884049 ●	81,20
commande énergétique de moteur pas-à-pas	884076 ●	60,60
amplificateur audio 150 W	884080 ●	42,60
fondue-enchaîné pour Commodore 64	884098 ●	86,40
amplificateur correcteur de signaux vidéo	44324 B	28,50
répondeur téléphonique digital		
circuit principal	54433 B	56, -
circuit de face avant	54434 B	37,20
F123: SEPTEMBRE 1988		
décodeur de signal universel "The Link"	87291-4	63,40
alimentation	880132-1	60,60
circuit principal	880132-2	126,80
circuit des relais	86111-3A	82,80
inductancemètre numérique	880134	86, -
variateur de régime	41290	40,50
Télédom TD2000		
émetteur 8 canaux à télécommande IR		
émetteur	50395	34, -
récepteur IR/codage	50396	55,50
émetteur 8 canaux à touches		
émetteur	50395	34, -
codage/clavier	50397	49,50
récepteur/commutateur à 2 canaux		
commutateur	50398	37, -
récepteur	50399	32,50
décodeur	50400	30, -
F124: OCTOBRE 1988		
interface Centronics pour le 4 x fondue-enchaîné	880111	80, -
synthétiseur de fréquences HF commandé par µP		
circuit principal (5 platines)	880120-1	145,40
circuit des affichages (LCD + LED)	880120-2-3	102, -
L'ensemble des 2 circuits	880120-9	180, -
décimètre à ultrasons	880144	79,80
périphériques pour SCALP		
interface	880159	51,60
module analogique	880162	51,60
module numérique	880163	55,60
télécommande IR à 8 canaux		
l'émetteur	49381	43, -
le commutateur	49382	36,50
le récepteur	49383	37, -
F125: NOVEMBRE 1988		
LFA 150 "VIRGIN"		
amplificateur de courant	880092-1	87,20
amplificateur de tension	880092-2	79,40
variateur de vitesse pour lecteur de disque numérique	880165	132,40
mini-clavier MIDI	880168	81,40
gradateur automatique pour afficheurs à 7 segments à LED	37249	15, -
thermomètre int/ext pour l'auto		
circuit principal	41293	32,50
circuit des afficheurs	41294	16,50
circuit de commutation	41295	10, -
F126: DECEMBRE 1988		
LFA 150 "VIRGIN"		
circuit de protection	880092-3	73,60
alimentation auxiliaire	880092-4	75,40
L'ensemble des 2 circuits	880092-9	294, -
SESAME:		
interface série (CMS)	880016-4	6,80
carte d'E/S analogiques	880162	51,60
carte d'E/S logiques	880163	55,60
carte principale	880184	176,60
générateur d'harmoniques	880167	64,80
alarme auto	40278	33, -

NOUVEAU

F127: JANVIER 1989		
EDITS: l'amplificateur de puissance		
interface de télécopie	87291-6	80,40
Q4: module de commande MIDI	880109	85, -
circuit principal	880178-1	104, -
clavier + affichage	880178-2	76,60
combiné		
circuit principal	39271	27, -
circuit de l'affichage	39272	15, -
circuit des convertisseurs	39273	24,50

Elektor Software Service

- Cochez dans la liste ci-dessous la (les) case(s) correspondant aux références ESS choisies.
- Complétez soigneusement ce bon en indiquant vos coordonnées et le mode de paiement, et joignez à votre commande le nombre exact de composants à programmer.
- Nous n'acceptons que les composants neufs, vierges et parfaitement emballés, et déclinons toute responsabilité quant à l'acheminement des composants, leur état de fonctionnement et la pérennité de leur contenu.
- Les composants programmés sont renvoyés le plus vite possible, dans leur emballage d'origine, dûment vérifiés et numérotés.

<input type="checkbox"/> ESS 102 95,- 1 x 3½ INTERFACE DE TELECOPIE (ATARI) (disquette comprise)	
<input type="checkbox"/> ESS 103 95,- 1 x 3½ INTERFACE DE TELECOPIE (ARCHIMEDE) (disquette comprise)	
<input type="checkbox"/> ESS 509 75,- 1 x 2716	CHRONOPROCESSEUR avec récepteur France-Inter
<input type="checkbox"/> ESS 512 75,- 1 x 2716	CHRONOPROCESSEUR autonome (sans signal horaire)
<input type="checkbox"/> ESS 524 75,- 1 x 2716	QUANTIFICATEUR
<input type="checkbox"/> ESS 526 75,- 1 x 2716	ANEMOMETRE de poing
<input type="checkbox"/> ESS 527 75,- 1 x 2716	ELABYRINTHE
<input type="checkbox"/> ESS 528 75,- 1 x 2716	DUPPLICATEUR D'EPROM
<input type="checkbox"/> ESS 531 75,- 1 x 2732	FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR
<input type="checkbox"/> ESS 535 75,- 1 x 2732	L'INCROYABLE CLEPSYDRE
<input type="checkbox"/> ESS 536 75,- 1 x 2732	FREQUENCEMETRE à MICROPROCESSEUR avec U665B
<input type="checkbox"/> ESS 539 75,- 2 x 2716	JUMBO: L'HORLOGE GEANTE
<input type="checkbox"/> ESS 545 75,- 1 x 2716	BUFFER MULTIFONCTION POUR IMPRIMANTE
<input type="checkbox"/> ESS 550 75,- 1 x 2764	GENERA TEUR DE SINUS NUMERIQUE
<input type="checkbox"/> ESS 551 75,- 1 x 27128	PROGRAMMATEUR D'EPROM MSX
<input type="checkbox"/> ESS 552 75,- 1 x 2764	HORLOGE-ETALON
<input type="checkbox"/> ESS 560 75,- 1 x 2764	POLICE DE CARACTERES
<input type="checkbox"/> ESS 561a 90,- 1 x PAL16L8	CARTE D'E/S UNIVERSELLE OU ADAPTEUR DE BUS E/S POUR PC (PAL 16L8 comprise)
<input type="checkbox"/> ESS 562 90,- 1 x PAL 16R4	INTERFACE CENTRONICS POUR 4 x FONDU-ENCHAÎNÉ (PAL 16R4 comprise)
<input type="checkbox"/> ESS 565 75,- 1 x 27C64	SYNTHETISEUR DE FREQUENCES HF COMMANDÉ PAR µP
<input type="checkbox"/> ESS 566 75,- 1 x 2764	MINI-CLAVIER MIDI
<input type="checkbox"/> ESS 568 75,- 1 x 2764	VARIATEUR DE VITESSE POUR LECTEUR DE DISQUE NUMERIQUE
<input type="checkbox"/> ESS 570 75,- 1 x 27C64	MODULE DE COMMANDE MIDI Q4
<input type="checkbox"/> ESS 700 95,- 1 x 8748H	SATELLITE D'AFFICHAGE pour HORLOGE-ETALON
<input type="checkbox"/> ESS 701a 95,- 1 x 8748H	RAMSAS (simulateur d'EPROM)
<input type="checkbox"/> ESS 702 450,- 1 x 8751H	ALIMENTATION A µP (275 1H comprise)
<input type="checkbox"/> ESS 704 450,- 1 x 8751H	SESAME (8751H comprise)

SERVITEL SUPER-COMPO
échange de l'EPROM de SERVITEL 1 x 27256 95, -
(prière de renvoyer l'EPROM originale de votre SERVITEL)

EN LETTRES CAPITALES S.V.P.

Nom: _____
Adresse: _____
Code Postal: _____

(Payé):



Ci-joint, un paiement de FF
par chèque bancaire CCP mandat à "PUBLITRONIC"
ou justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-703478
Etranger: par virement ou mandat Uniquement
Envoyer sous enveloppe affranchie à:
PUBLITRONIC -
B.P. 55 - 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

BON A DECOUPER OU A PHOTOCOPIER

UTILISER LE BON DE COMMANDE
PUBLITRONIC EN ENCART

MAIN BOARD 4,77/10 MHz (XT)	5500,-
COLOR GRAPHICS PRINTER CARD	2250,-
MONOCHROME GRAPHICS PRINTER CARD	2250,-
BI-MODE VIDEO CARD	3250,-
E G A CARD (NIEUW DESIGN)	8990,-
PARALLEL PRINTER CARD	995,-
SERIAL CARD	1495,-
576 K RAM CARD (0 K RAM)	1990,-
MULTI I/O CARD 5 FONCTIONS (SERIE, //, GAME, RTC, FDC)	2990,-
MULTI I/O CARD 4 FONCTIONS (SERIE, //, GAME, RTC)	2450,-
HARD-DISK CONTROLLER MFM RLL	3990,- 4500,-
MAIN BOARD 6/8/10/12MHZ BABY AT (0 K RAM)	16990,-
MAIN BOARD 6/12MHZ BABY AT (0 K RAM)	15500,-
2 SERIAL / 2 PARALLEL CARD CONTR. CARD (2 FLOPPIES & 2 HARD-DISKS) MFF	2990,- 6990,-
MD-20 MOUSE (LOGITECH, MSMOUSE & MICROSOFT COMPATIBLE)	2999,-

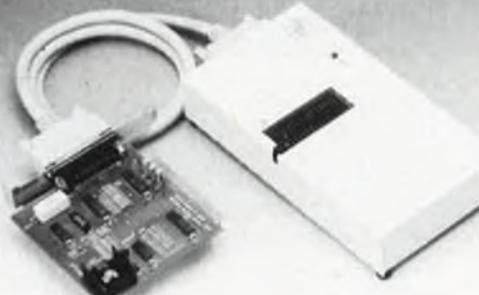
COMPUTERS PRODUCTS

KEYBOARD 84 SW. (AT & XT)	2250,-
101/102 SW. (AT & XT)	3750,-
FLOPPY DRIVE 5 1/4 360 K	3750,-
5 1/4 1.2 M	5750,-
FLOPPY DRIVE 3 1/2 720 K	5500,-
3 1/2 1.4 M *	
HARD-DISK W. CABLES & CONTR. FOR XT	
30 MB	17990,-
60 MB	24990,-
HARD-DISK FOR AT	
20 MB	14990,-
40 MB	20990,-
GENDER CHANGER 9 P. M/M	119,-
9 P. F/F	119,-
25 P. M/M	159,-
25 P. F/F	159,-
AT/XT RS232 ADAPTER (9 → 25)	199,-
MULTI-PORT GENDER-CHANGER	560,-
CHECK-TESTER RS232 (18 LEDS)	499,-
CHECK-TESTER RS232 (7 2-COLORS LEDS)	369,-

WIRING-BOX RS232	399,-
JUMPER BOX RS232	169,-
NULL-MODEM *	
BREAK-OUT BOX	1550,-
MULTI-LINK CABLE	650,-
P → SERIAL CONVERTER	3600,-
S → PARALLEL CONVERTER	3600,-
PRINTER CABLE	299,-
CENTRONICS → CENTRONICS CABLE	399,-
RS232 CABLE (M/M)	250,-
RS232 CABLE (M/F)	250,-
EPROM	
2732	249
2764	199
27128	329
27256	329
27512	329
RAM	
4164-12	229
41256	600

Prix sujets à variation selon approvisionnement

Universal Programmer for PC/XT/AT



Common System Adapter

Universal Programmer Model ALL-011

Features (Model ALL-011)
 * Including EPROM, EEPROM PAL, SPL, EP10, EPROM, CPU (8088 series, 8751 series), IC TESTER & MEMORY TESTER
 * EPROM: 24 pin to 40 pin, 2716 - 27312, 27010, 27011, 27210
 * EPROM: 28 pin - 2864
 * PAL: 16LD, 16L, MAX, NS, H, AMD, CYPRUS, SIGNETIX - 20 pin to 28 pin
 * EPROM: MMI, NS, TI, SIGNETIX, IAP, 30N, AMD* - 16 pin to 24 pin
 * CPU: 8041, 8742, 8744, 8749, 8749, 8750, 8751, 8752
 * IC TESTER: 74 series, 4045 series
 * MEMORY TESTER: SRAM-011A, 011B, 0204, 0206, EPROM-0104, 0105, 0210

29990,-

MULTI I/O CARD
 *CLOCK PORT
 *GAME PORT
 *// PRINTER PORT
 *SERIAL PORT (SECOND PORT OPTIONAL)

MULTI I/O CARD
 *SAME AS ABOVE + FDC CONTROLLER

SERIAL / PARALLEL CARD
 *WORK FOR XT, AT COMPUTERS
 *2 SERIALS PORTS
 *2 // PORTS
 *WORK ALSO FOR 12 & 16MHZ MACHINES

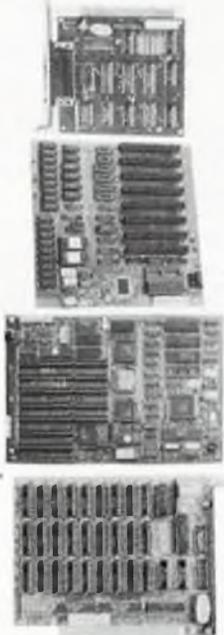



PRINTER CARD
 *PARALLEL INTERFACE PRINTER PORT

MINI XT-BOARD
 *0 K RAM ON BOARD (EXT TO 640 K)
 *8 SLOTS FULLY COMPATIBLES
 *2 SPEEDS (4,77 & 10 MHZ)
 *SOCQUET FOR 8087-1
 *TURBO & POWER ON LEDS
 *KEY, TURBO & RESET SWITCHS
 *SPEAKER CONNECTOR

AT-BOARD 80286.
 *0 K RAM ON BOARD (MAX. 1 MB)
 *SOCQUET FOR 80287
 *6/8/10/12 MHZ SELECTABLE
 *ON BOARD R.T.C.

RAM CARD
 *0 K ON BOARD
 *64 K TO 576 K EXPANDABLE
 *USE 64 K AND (OR) 256 K RAM CHIPS

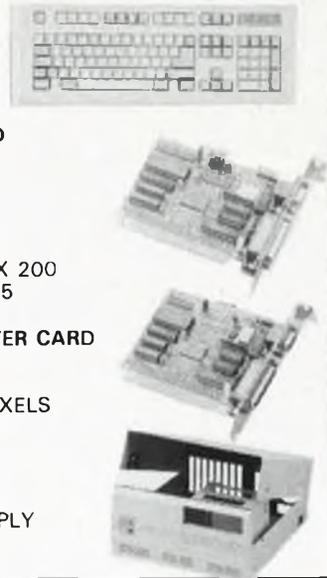


AZERTY KEYBOARDS
 *84 SWITCHES DESIGN
 *101/102 SWITCHES DESIGN

COLOR GRAPHICS/PRINTER CARD
 *SHORT SIZE
 *RGB VIDEO PORT
 *// PRINTER PORT
 *COMPOSITE VIDEO PORT
 *RESOLUTION :
 COLOR GRAPHICS MODE : 320 X 200
 TEXT MODE : 40 X 25 & 80 X 25

MONOCHROME GRAPHICS PRINTER CARD
 *SHORT SIZE
 *TEXT MODE : 80 X 25
 *GRAPHIC MODE : 720 X 348 PIXELS
 *// PRINTER PORT

CASE FOR COMPUTER
 *BRAND NEW DESIGN
 *INCLUDED 200 W. POWER SUPPLY
 *FOR XT OR BABY AT BOARDS



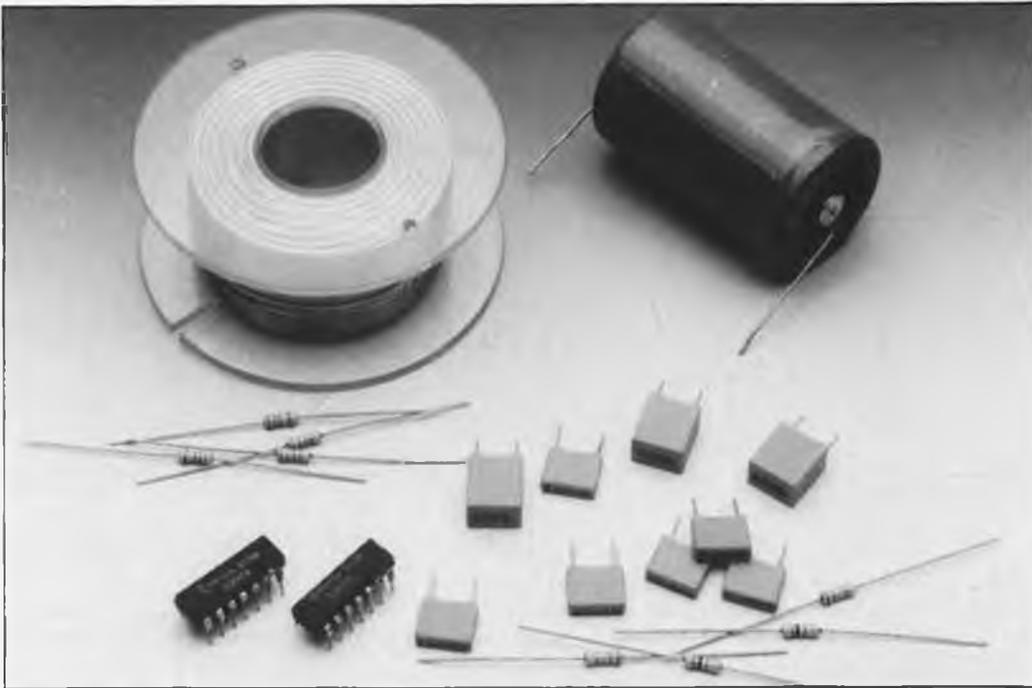
Pour les matériels informatiques le port est fonction du poids. Nous consulter.

M.B. TRONICS S.P.R.L.
CHAUSSÉE DE LOUVAIN, 637,
1030 BRUXELLES
BELGIQUE

TELEPHONE: (02) 734 33 50
 INTERNATIONAL: 32 2 734 33 50
 OUVERT DU LUNDI AU VENDREDI DE 9.15 A 18.00
 LE SAMEDI DE 9.15 A 12.00
 MODE DE PAIEMENT: BELGIQUE: CHEQUE OU CCP
 ETRANGER: MANDAT POSTAL INTERNATIONAL
 OU CCP N° 000-1587364-56
 PORT: BELGIQUE 150,-
 ETRANGER 300,-
 DETAXE A L'EXPORTATION: TOTAL DE LA COMMANDE DIVISE PAR 1,19; PUIS AJOUTER 300,- DE PORT

la pratique des filtres

3^{ème} partie: schémas de filtres passifs et actifs



Lorsque l'on envisage la réalisation pratique d'un filtre, il existe plusieurs approches. La première, la solution passive, permet de faire un filtre à base de composants passifs uniquement, c'est-à-dire de selfs, de condensateurs et de résistances, d'où son nom. En faisant appel à des composants actifs, on arrive à réaliser des filtres sans utiliser de self, solution qui présente, pour certaines applications, des avantages décisifs.

Dans cet article, nous allons nous intéresser à ces deux catégories de filtres et nous verrons les formules qui permettront, ultérieurement, à l'aide des tableaux prévus à cette intention, un calcul aisé des valeurs à donner aux composants de ces filtres.

La structure pratique d'un filtre dépend de trois facteurs:

- de sa fonction,
- du domaine d'applications envisagé,
- des composants que l'on prévoit d'utiliser.

S'il s'agit d'un filtre simple, on peut envisager de n'utiliser que des composants passifs; on peut également adopter cette solution, même pour des filtres plus complexes; l'encombrement des selfs rend cependant cette approche impraticable dans bien des cas. En raison de la valeur élevée que présente la self-induction des bobines utilisées dans un filtre basse-fréquence (B.F.), on préfère faire appel à des composants actifs pour ce type d'appli-

cations. En audio, on ne trouve plus guère de filtres passifs à selfs que dans des circuits à impédance très faible (filtres de haut-parleurs par exemple). Ce problème de self-induction élevée ne se pose pas dans le cas d'un filtre haute-fréquence (H.F.); ceci explique que l'on trouve encore assez souvent dans ce domaine des structures passives, complexes qui donnent d'excellents résultats.

Dans cette troisième partie de la série d'articles consacrée à la pratique des filtres, nous allons vous proposer quelques structures de filtres fondamentales; pour déterminer, en fonction des diffé-

rentes caractéristiques de filtres connues, la valeur à donner aux composants qui les constituent, on utilisera les informations de tableaux établis à cette intention que nous vous proposerons dans un prochain article.

Nous n'examinerons que les filtres passe-bas, puisque ce type de filtre peut être considéré comme la base de tous les autres; il est facile en effet de dériver un filtre passe-haut d'un filtre passe-bas. On peut ainsi, en combinant un filtre passe-bas et un filtre passe-haut, réaliser un filtre passe-bande à bande passante relativement large. Les filtres passe-bande à bande passante étroite constituent un domaine à part; nous leur

consacrerons un article distinct dans cette série.

Il nous reste à évoquer une dernière catégorie de filtres, celle des filtres passe-tout. Ils feront eux aussi l'objet d'un article séparé.

Première étape de notre périple, les filtres passe-bas.

Filtres passe-bas passifs

Nous nous limiterons à l'examen de deux types de filtres passe-bas passifs:

a. Le filtre passif dont les extrémités sont terminées par deux résistances de valeur identique (utilisé principalement en H.F.). La figure 1a illustre les deux variantes de ce type de filtre: la première à structure en π et la seconde à

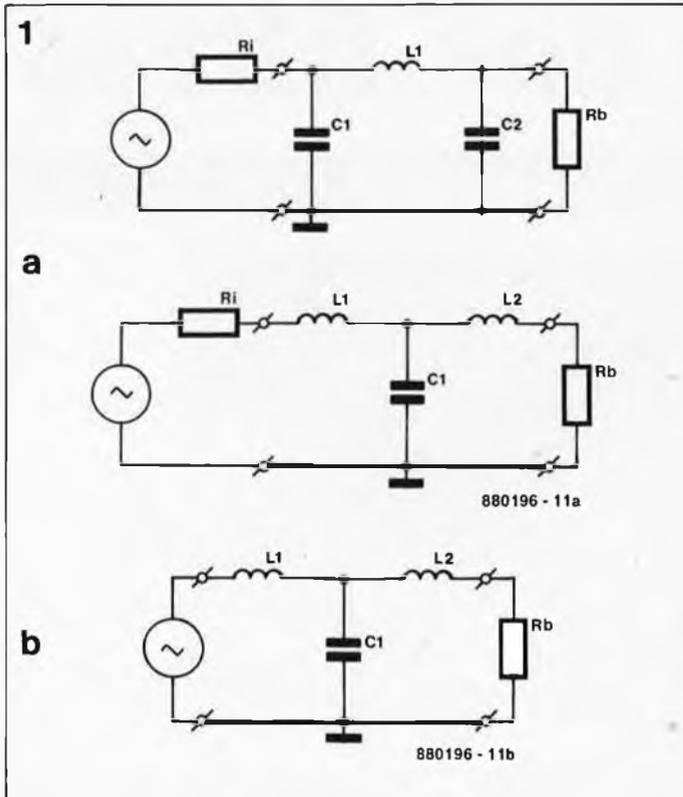


Figure 1. Filtrés passifs: a. filtre clos à ses deux extrémités par des résistances de valeur identique; b. filtre connecté à une source de tension à résistance interne nulle.

structure en T. On peut accoler plusieurs modules primaires l'un à la suite de l'autre; on obtient ainsi un réseau soit du type C-L-C-L-C soit encore du type L-C-L-C-L.

b. Le filtre passif connecté à une source de tension à résistance interne négligeable dont la sortie est chargée par une résistance Rb. Ce type de filtre est principalement utilisé en B.F. et présente une structure en T (figure 1b). A nouveau, la mise en série de plusieurs sections est possible; on adoptera la disposition L-C-L-C-L.

Notons au passage que bien que dans nos exemples nous utilisions un nombre impair de selfs et de condensateurs, rien n'interdit de travailler avec un nombre pair de composants: une self L et un condensateur C, par exemple. En principe, d'autres combinaisons de résistances d'entrée et de sortie sont possibles; quoi qu'il en soit, en pratique, les deux variantes proposées ci-dessus conviennent à 95% des applications des filtres passifs.

Les tableaux récapitulatifs inclus dans un prochain article donneront deux

valeurs pour chacun de ces deux composants passifs (L et C), et ceci pour une fréquence de 1 Hz.

La valeur de la self (L') pour la fréquence de coupure requise (f) se calcule à l'aide de la formule suivante:

$$L' = \frac{L \cdot R_b}{f}$$

et celle du condensateur (C) est le résultat de la résolution de l'équation ci-dessous:

$$C' = \frac{C}{f \cdot R_b}$$

Filtrés passe-bas actifs

Configurations à suiveur de tension

La figure 2 montre la structure la plus simple qui permette de réaliser un filtre passe-bas actif. Elle fait appel à un amplificateur opérationnel monté en suiveur de tension à gain unitaire à l'intérieur des limites de la bande passante. La commande d'un tel filtre doit se faire à l'aide d'une source de tension à résistance interne faible. L'impédance de sortie du filtre est elle aussi extrêmement faible.

La figure 2a donne le schéma

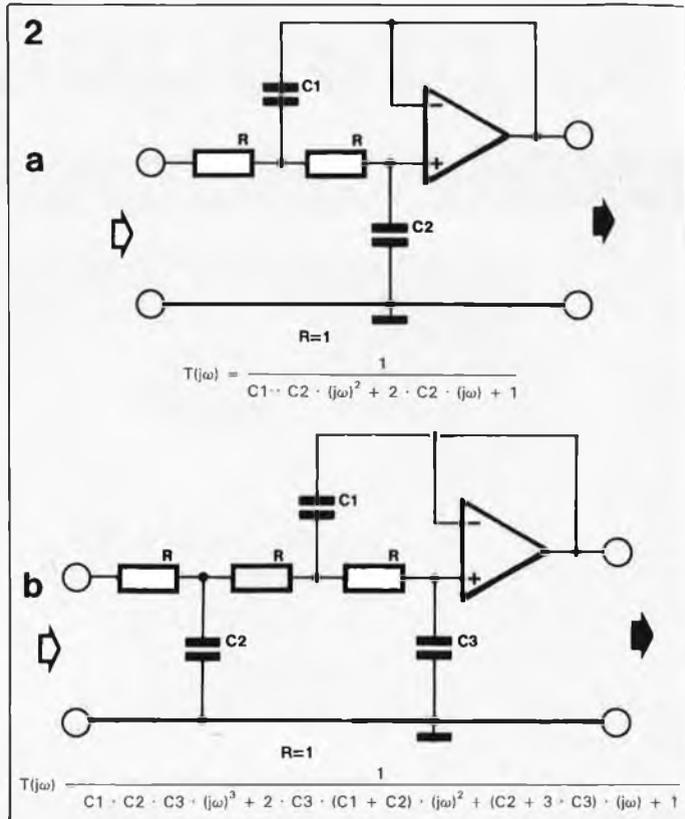


Figure 2. Filtre actif à amplificateur opérationnel monté en suiveur de tension: a. filtre bipolaire, b. filtre à trois pôles.

d'une version à deux pôles (une paire de pôles complexes conjugués, voir 1^{ère} partie, n°125); la figure 2b montre une version à trois pôles (une paire de pôles complexes associés à un pôle réel). Le filtre à trois pôles ne peut être utilisé qu'avec une structure d'ordre impair, car ce n'est que dans ce cas que l'on se trouve en présence d'un pôle réel.

Selon la fonction requise, on pourra juxtaposer plusieurs de ces sections. Pour réaliser un filtre du sixième ordre on mettra par exemple trois filtres à deux pôles (bipolaire) en série. Pour obtenir un filtre du cinquième ordre on combinera un filtre bipolaire et un filtre à trois pôles.

On peut également réaliser une fonction à nombre de pôles impair par la combinaison de plusieurs structures bipolaires terminée par un réseau RC passif, solution illustrée par la figure 3a. Si l'impédance d'entrée du circuit en aval est si élevée que, comparée avec R elle soit négligeable, on peut se passer de tampon en sortie du réseau RC. Sinon, on pourra adopter le schéma de la figure 3b: le gain (A) de l'amplificateur opérationnel peut être fixé par le choix de la valeur

des résistances RA et RB (le gain répond à l'équation suivante: $A = 1 + RA/RB$).

La formule de la fonction de transfert de la variante à deux pôles est donnée au bas de la figure 2a. Nous avons choisi l'unité (1) comme valeur de toutes les résistances. Il est possible de calculer la valeur des deux condensateurs en tant que fonction de la partie réelle et imaginaire de la paire de pôles complexes par la résolution des équations suivantes:

$$C1 = \frac{1}{2 \pi \cdot \alpha}$$

$$C2 = \frac{\alpha}{2 \pi \cdot (\alpha^2 + \beta^2)}$$

On trouve au bas du schéma de la version à trois pôles de la figure 2b l'équation de la fonction de transfert correspondante. En raison de la complexité de cette formule, le calcul de la valeur des condensateurs C1...C3 en fonction des facteurs α et β est notablement plus complexe. Il vaut mieux faire appel à un ordinateur lorsqu'il s'agit de résoudre de telles équations.

Dans le cas du réseau à un pôle réel, le condensateur C

prend la valeur suivante:

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot \alpha}$$

Les tableaux récapitulatifs donnés ultérieurement indiqueront la valeur des condensateurs pour une fréquence de coupure de 1 Hz pour les versions à deux et trois pôles d'une configuration à suivre de tension; il est facile ainsi de trouver les valeurs qui correspondent à n'importe quelle fréquence. Voici les étapes à suivre:

- Commencer par donner une valeur à la résistance R .
- Déterminer la fréquence de coupure désirée, f , et
- Calculer la valeur du condensateur C' à l'aide de la formule suivante:

$$C' = \frac{C}{f \cdot R}$$

En cas de juxtaposition de plusieurs sections, on peut donner des valeurs différentes aux résistances R de chacune des sections; la fréquence f reste, au contraire, la même pour les différentes sections.

Si l'on combine plusieurs filtres à deux pôles à un filtre à pôle réel (figure 3a ou 3b) pour réaliser une fonction d'ordre impair, l'examen des tableaux récapitulatifs nous apprendra que pour la dernière section bipolaire et la section passive, la valeur des condensateurs est différente de celle adoptée dans le cas d'un filtre à trois pôles.

Filtre à deux pôles à gain réglable

La figure 4 montre la structure d'un filtre à deux pôles à gain A ajustable. La valeur des composants se calcule à l'aide des formules suivantes:

$$C1 = (A + 1) \cdot \left(1 + \frac{\beta^2}{\alpha^2}\right)$$

$$C2 = 1$$

$$R1 = \frac{\alpha}{2\pi \cdot A \cdot (\alpha^2 + \beta^2)}$$

$$R2 = \frac{A \cdot R1}{(A + 1)}$$

$$R3 = A \cdot R1.$$

En pratique courante, on attribue une valeur donnée à $C2$ et on calcule ensuite celle des autres composants à

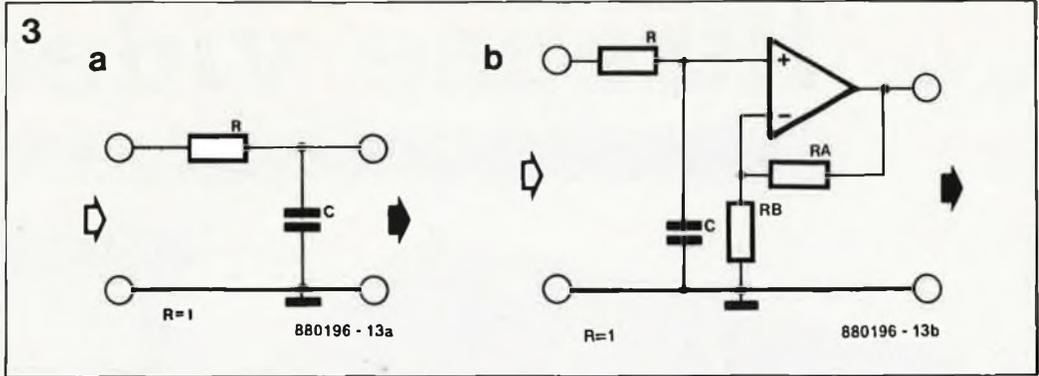


Figure 3. Un simple réseau RC (a) permet de constituer un pôle réel. Par l'adjonction d'un amplificateur opérationnel (b) on dote cette section d'un tampon et on en fait un amplificateur à gain non unitaire.

partir de cet élément. Ce type de filtre se laisse combiner à volonté avec les filtres décrits précédemment. Ainsi, on pourra réaliser un filtre du sixième ordre en combinant deux structures du modèle illustré par la figure 2a à une structure du type présenté en figure 4.

Filtre à état variable

Pour certaines applications, un filtre à état variable (schéma de la figure 5) présente, par rapport aux filtres évoqués plus haut, des avantages certains. Ce type de filtre permet en effet d'ajuster très précisément les pôles et les points zéro; avec les autres types de filtres, ce processus est d'une grande complexité en raison de l'interactivité des différents composants. Ce type de filtre est aussi moins sensible aux caractéristiques de bande passante et de gain de l'amplificateur opérationnel qu'il utilise; on peut en outre l'utiliser comme amplificateur.

La valeur des composants répond aux équations suivantes:

$$R1 = \frac{1}{2\pi \cdot A \cdot C \cdot \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}$$

$$R2 = \frac{1}{4\pi \cdot \alpha \cdot C}$$

$$R3 = \frac{1}{2\pi \cdot C \cdot \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}$$

$$R4 = R3.$$

(Pour un gain unitaire, on attribue à $R1$ la valeur de $R3$). A nouveau on choisit pour C une valeur donnée et à partir de cet élément, on calcule celle des autres composants. Pour pouvoir effectuer un réglage précis du filtre, il faut

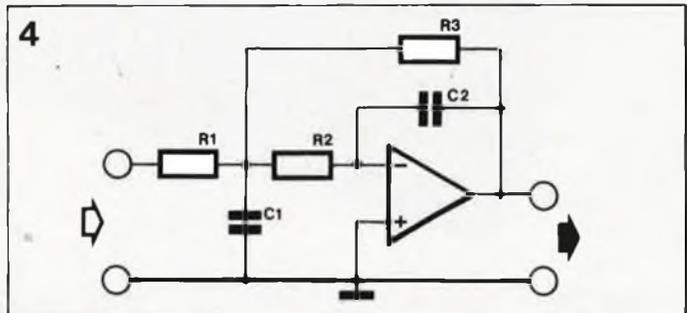


Figure 4. Filtre bipolaire à gain ajustable.

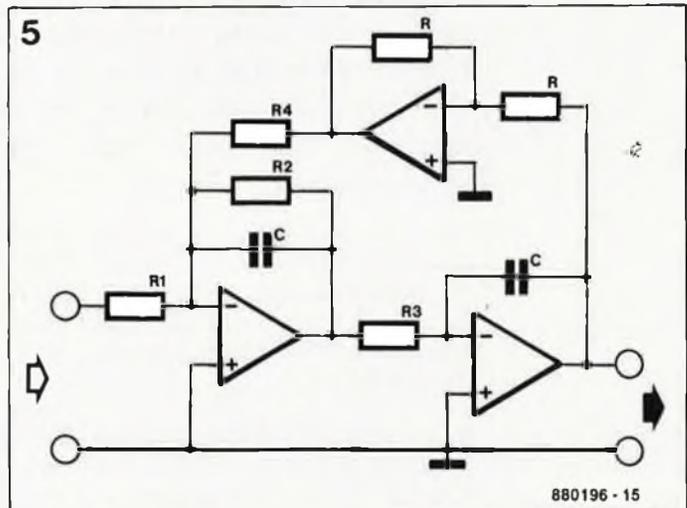


Figure 5. Le domaine privilégié d'utilisation d'un filtre à état variable est celui des circuits qui nécessitent un réglage précis des pôles et des points zéro.

en outre calculer sa fréquence de résonance f_0 et son facteur Q , à partir de la fréquence de coupure réelle, f :

$$f_0 = f \cdot \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$$

$$Q = \frac{f_0}{2 \cdot f \cdot \alpha}$$

On adapte la valeur de $R3$ de façon à obtenir en sortie de filtre passe-bande (sortie de $A1$) la tension maximale lors de l'application à l'entrée de la fréquence f_0 . On procède ensuite à la mesure de la bande passante sur cette sortie et on modifie la valeur de $R1$ jusqu'à ce que le

résultat de cette mesure soit en accord avec la bande passante correspondant au facteur Q calculé ($B = f_0/Q$). En pratique, lors de la conception d'un filtre à état variable, on se simplifie la tâche en utilisant, pour les résistances $R3$ et $R1$, une résistance-talon associée à un potentiomètre multitour.

Nous venons de passer en revue les filtres passe-bas les plus courants. Dans le prochain article nous nous intéresserons aux filtres passe-haut dérivés des précédents et aux équations correspondantes. ■

TTV 7000

titreuse vidéo

donnez un impact professionnel à vos reportages vidéo



1^{ère} partie

La titreuse vidéo TTV 7000, objet de cet article, permet une adjonction de caractères (sous-titrage, incrustation pleine image) dans des images vidéo, soit à posteriori lors d'une recopie de bande, soit en temps réel (en direct) lors de leur projection. Elle génère des lettres (majuscules), des chiffres et d'autres caractères spéciaux de 16 formats différents. La titreuse est connectée en aval de l'appareil source, c'est-à-dire soit entre une caméra et un magnétoscope, soit entre un magnétoscope et un moniteur (téléviseur), soit encore, lors d'une recopie de bande, entre deux magnétoscopes.

Dans ce premier article, nous aborderons la TTV 7000 sous son aspect théorique (fonctions, électronique), l'article du mois prochain sera consacré à sa réalisation et à son mode d'emploi.

Dire que la vidéo et la télévision sont deux des domaines préférés des Français, est une quasi-lapalissade, témoin les péripéties autour de Canal+ et la montée en flèche des ventes de caméras vidéo, magnéto-

scopes et autres installations de réception d'émissions relayées par satellite.

Jusqu'à présent, Elektor vous a proposé bien moins de montages pour la vidéo que nous n'aurions voulu, mais l'isolation technologie (SECAM contre le reste du monde des PAL et des NTSC) aidant, ceci explique cela; nous espérons que ce montage rétablira (momentanément) l'équilibre. Cette titreuse vidéo confortable qui permet l'incrustation

de textes vidéo ne manquera pas de vous ouvrir, seule ou combinée à d'autres extensions vidéo, de vastes horizons nouveaux.

A quoi ça sert?

En deux mots comme en cent, le domaine privilégié d'utilisation de la titreuse vidéo est le titrage de séquences vidéo.

La TTV 7000 permet la visualisation et la mémorisation de quelques(!!!) 1760 caractères répartis sur 10 pages; on peut ainsi également s'en servir pour produire et visualiser des textes de plusieurs lignes, voire des (mini-)paragraphes entiers.

Elle propose des lettres (majuscules), des chiffres et des caractères spéciaux qui peuvent prendre 16 formats (quatre tailles et quatre épaisseurs) différents tout en restant parfaitement lisibles.

Selon le cas, les caractères peuvent être incrustés dans des images vidéo soit encore, en l'absence de tout signal d'entrée, visualisés sur un fond neutre et uniforme de couleur gris foncé.

La TTV 7000 existe en deux versions dont la seule caractéristique distinctive est le nombre de touches, et partant, le mode de programmation:

Le cœur de ce montage est en fait le MB 88303 (de Fujitsu), un circuit de gestion d'affichage sur tube cathodique (*Television Display Controller*). En voici les

Caractéristiques techniques:

- Convient aux trois standard: SECAM, PAL et NTSC
- Format de l'affichage à l'écran: 9 lignes de 20 caractères (soit au maximum 180 caractères par écran)
- Matrice: 5x7 points, améliorée par un remplissage automatique inter-pixels pour un meilleur arrondi de la forme du caractère
- Espacement vertical: 2 points
- Espacement horizontal: 1 point
- Bibliothèque: 64 caractères (dont certains, japonais en particulier, ne sont pas directement accessibles sur ce montage)
- Taille et épaisseur du caractère: programmables (4 tailles et 4 épaisseurs)
- RAM de donnée: 180 x 7 bits
- Générateur de caractère en ROM: 406 x 5 bits
- Registres de commandé: 4
- Générateur d'horloge interne: pour réseau RC externe
- Tension d'alimentation: + 5 V
- Utilisable en mode de balayage entrelacé ou non
- Conçu à l'origine pour être utilisé avec les microprocesseurs à 4 bits MB 8840/50 et MB 88400/500 de Fujitsu; peut cependant être commandé par de nombreux processeurs à 4 ou 8 bits.

1. La 7000 A, version grand confort comporte un clavier de 56 touches en face avant; celui-ci permet une entrée directe de tous les caractères puisque toutes les lettres, les chiffres et les signes spéciaux sont accessibles sans nécessiter de double corbeille.

2. La version 7000 B ne comporte que 14 touches; cependant même en l'absence d'une seconde corbeille celles-ci permettent une programmation complète plus lente, il est vrai, que dans le cas précédent. Associées aux deux touches de fonction "↑" et "↓", 3 touches de présélection, permettent la sélection les lettres, les chiffres et les signes spéciaux requis.

Il est possible de connecter un clavier externe (normes IBM/XT) à chacune des versions, adjonction qui facilite sensiblement la frappe "dactylographiée" du texte que l'on désire visualiser. Nous reviendrons à cette extension le mois prochain. On dispose sur la face arrière de l'appareil de deux embases DIN-AV (Audio/Vidéo) utilisées pour son interconnexion aux appareils vidéo concernés. L'entrée est l'embase de gauche, la sortie celle de droite.

Si l'on désire, par exemple, incruster du texte sur des images prises à l'aide d'une caméra, d'une caméra portable à magnétoscope incorporé ou reproduites à l'aide d'un magnétoscope, on branchera l'appareil correspondant à l'entrée de la titreuse vidéo. A la sortie de celle-ci on dispose du signal vidéo combiné (signal image auquel est superposé le signal correspondant au texte); ce signal attaque ensuite un magnétoscope ou, pour une visualisation en temps réel, un moniteur ou un téléviseur couleur.

Nous avons opté pour des embases DIN-AV car on trouve les câbles de connexion correspondants dans la majorité des magasins spécialisés en matériel audio/vidéo. Pour mieux comprendre le fonctionnement de la TTV 7000, intéressons-nous à ses...

... Organes de commande

Le potentiomètre situé à l'extrême gauche de la face avant sert à régler l'intensité des caractères à incruster dans l'image; il permet de faire varier continuellement la luminosité du texte, du gris au blanc intense. Il permet ainsi d'effectuer une incrustation souple du texte.

Le second organe de commande, situé à sa droite, le potentiomètre "gain" permet d'optimiser le contraste de l'ensemble de l'image.

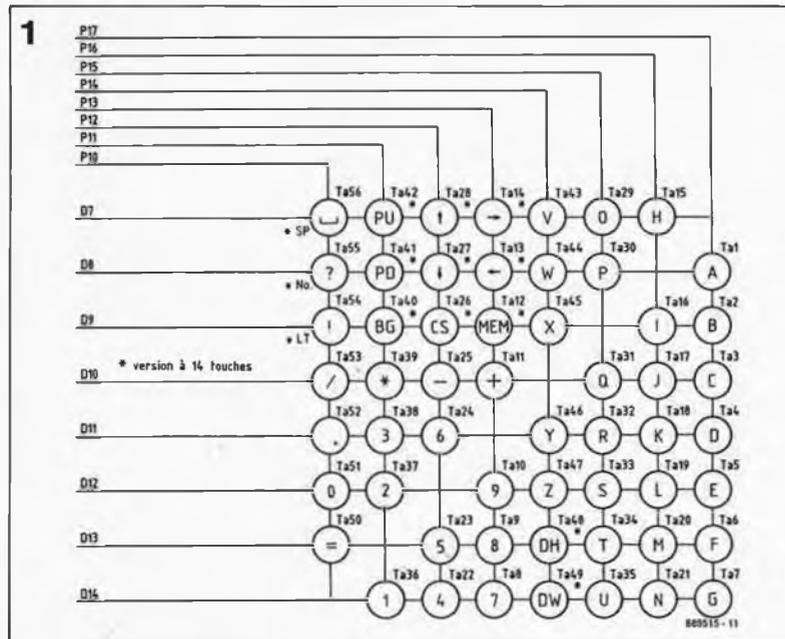


Figure 1. Définition de la matrice du clavier de la TTV 7000. Les touches dotées d'un astérisque sont les seules touches disponibles sur la version à 14 touches.

Le clavier intégré et ses fonctions
Le meilleur moyen de prendre conscience de quelques-unes des possibilités offertes par la TTV 7000, est de passer en revue les fonctions des touches de son clavier. Dans le second article nous entrerons dans le détail du mode d'emploi de l'appareil.

La figure 1 permet de retrouver la correspondance entre les touches et les caractères; notons au passage qu'il s'agit d'une matrice de 8 rangées sur 8 colonnes.

Nous allons commencer par la version à 56 touches dont le branchement constitue d'ailleurs pratiquement les seules différences avec la version à 14 touches (repérées par un astérisque).

Les touches

Les fonctions attribuées aux 56 touches du clavier de la TTV 7000 se répartissent en plusieurs classes:

- 26 de ces touches représentent chacune une majuscule (différente) de l'alphabet,
- 10 autres servent à entrer les chiffres allant de 0 à 9,
- 8 autres touches permettent la visualisation de caractères spéciaux (.,:;+,-,*,/,,) sans oublier une touche espace.

"Il en manque quelques-unes!!!" direz-vous. Ajoutez les 11 touches de fonctions et le compte est bon. Ces touches-là permettent de faire appel à certaines fonctions particulières.

Dès sa mise sous tension, la TTV 7000 initialisée est prête à servir: le curseur se trouve à la première position de la première ligne. Cette initialisation efface en outre tous les emplacements de mémoire vive (RAM non sauvegardée).

Lors d'une action sur une touche représentant un caractère quelconque, celui-ci apparaît sur l'écran à la position occupée à cet instant par le curseur; celui-ci saute ensuite à l'emplacement suivant; les choses se passent comme vous en avez l'habitude avec n'importe quel appareil de visualisation de texte (Minitel, ordinateur personnel, etc).

Les touches de fonction

La touche "←" permet un déplacement du curseur vers la gauche, la "→" le décale vers la droite, la "↑" vers le bas et la "↓" bien évidemment vers le haut. Une action prolongée sur l'une de ces quatre touches permet un déplacement continu du curseur au rythme de trois positions par seconde environ. Il est facile ainsi d'amener rapidement le curseur à n'importe quel endroit de l'écran.

Une fois terminée l'entrée du texte désiré, on positionne le curseur à l'avant-dernier emplacement de la ligne infé-

rieure (position 179) où il disparaît. A y regarder de plus près, il se trouve en fait à la première position de la ligne supérieure, mais y est invisible. En cas d'action sur une touche de caractère, le caractère correspondant est visualisé à la première position de la ligne supérieure et le curseur réapparaît.

La touche "DH" (Double Height = hauteur double) permet d'opter pour une taille de caractère plus grande. Une première action sur cette touche double la taille verticale du caractère, une seconde la quadruple (2 x 2), une troisième lui donne une taille 8 fois (2 x 2 x 2) plus grande: il existe ainsi quatre tailles de caractères. Une nouvelle (quatrième) action sur "DH" fait reprendre au caractère sa taille normale.

De manière similaire, une action sur la touche "DW" (Double Width = double épaisseur) met à la disposition de l'utilisateur des caractères de quatre épaisseurs différentes.

Lors de l'utilisation de caractères de tailles et/ou d'épaisseurs plus importantes, les caractères en surnombre sortent de l'écran par la droite ou le bas; on l'aura compris, le nombre de caractères affichables à l'écran diminue en fonction de leur taille.

Une action sur la touche "BG" (Background = arrière-plan) entraîne l'affichage des caractères en blanc sur un fond de barres noires, combinaison qui en améliore bien souvent la lisibilité, en particulier pour les caractères de petite taille. Une seconde action sur cette touche la désactive.

La touche "CS" (Clear Screen = effacement d'écran) sert à effacer la totalité du contenu de la page d'écran que l'on venait de visualiser.

L'affichage de caractères n'est pas un but en soi: il faut pouvoir les mémoriser. La titreuse vidéo possède une fonction pratique de mémorisation, appelée par action sur la touche "MEM" (Memory = mémoire). Une action sur cette touche produit le passage du système en mode de mémorisation. Le contenu de l'écran visualisé jusqu'à présent est effacé et simultanément apparaît le contenu de la première page mise en mémoire (P 0 = Page 0). Lorsque l'on se trouve dans ce mode (de reproduction pure) la programmation est impossible; l'affichage du numéro de page (P 0 à P 9) en bas à droite disparaît.

Une action sur la touche "PU" (Page Up = page suivante) provoque l'affichage de la page suivante (jusqu'à la page 9), une action sur la touche "PD" (Page Down = page précédente) celui de la page précédente.

Pour entrer en mode de programmation, il faut actionner la touche "MEM" une seconde fois. On voit alors apparaître (en caractères standard) aux emplacements 179 et 180 de l'écran le numéro de page (P 0 à P 9); on pourra effectuer la programmation du texte sur chacune des 10 pages de la manière (hors mode de mémorisation) indiquée précédemment. Pour chacune des pages, on peut choisir une taille et une épaisseur de caractères différente.

Une fois la programmation terminée, il suffit d'une troisième action sur la touche "MEM" pour quitter le mode de mémorisation et se trouver en présence d'une onzième page vierge (une sorte de page brouillon, dont

il est impossible de mémoriser le contenu). Ceci n'empêche pas cette page d'être parfaitement utilisable. Il est important de se rappeler qu'un passage en mode de mémorisation provoque l'écriture destructive des caractères sur la page brouillon.

En guise de conclusion de ce paragraphe, intéressons-nous aux différences entre une TTV 7000 à 56 touches et la version à 14 touches. Les fonctions de 9 des 14 touches sont identiques à celles que nous venons de décrire; 5 seulement remplissent une nouvelle fonction.

Une action sur la touche "LT" (Lettre) appelle la fonction "Lettres". Les touches "No" (Numbers = chiffres) et "SP" (Special = spécial) ont une fonction similaire pour les chiffres et les caractères spéciaux.

Après avoir actionné la touche de fonction requise, on pourra parcourir, en marche avant ou arrière, la bibliothèque de caractères à l'aide des touches "←" et "→" jusqu'à ce que le caractère requis apparaisse à l'écran. Ensuite, à l'aide des touches "←" et "→" on déplace le curseur jusqu'à la position suivante; simultanément, le caractère de l'emplacement que l'on vient de quitter est mémorisé.

Le reste du mode d'emploi de la version à 14 touches est identique à celui de la version à 56 touches que nous venons de décrire.

La structure de l'écran

L'écran peut visualiser 9 lignes de 20 caractères, qui occupent, comme l'illustre la photo en début d'article, les deux tiers inférieurs de l'écran; le tiers supérieur de l'image reste libre. Il en va de même des quatre positions les plus à droite de la ligne inférieure. Ces emplacements sont utilisés, en mode mémorisation, pour l'affichage du numéro de la page choisie. On dispose ainsi en fait de 176 (9 x 20 - 4) caractères par page d'écran.

Incrustation de texte en l'absence de signal vidéo d'entrée

Nous n'avons parlé jusqu'à présent que de l'incrustation de texte sur une image vidéo. Il est également possible, en principe, d'afficher du texte sans incrustation dans une image vidéo, cas qui se présente en l'absence de signal vidéo appliqué à l'entrée de la titreuse. La TTV 7000 passe alors automatiquement en mode de synchronisation interne. La palette de caractères affichables est la même que celle dont on

dispose lors d'une incrustation sur une image vidéo. Les lettres blanches s'inscrivent sur un fond gris foncé.

De nombreux téléviseurs modernes nécessitent en mode vidéo (prise Péritel broche 8) une tension de commutation de 12 V qu'ils tirent le plus souvent du magnétoscope; comme tous les magnétoscopes ne fournissent pas une telle tension, la titreuse possède une source interne de cette tension de commutation; pour en disposer il suffit de basculer un inverseur implanté sur l'arrière de l'appareil. On peut ainsi faire apparaître sur n'importe quel téléviseur, même en l'absence de connexion à un magnétoscope, des caractères sur fond gris.

Lorsque cet inverseur est en position "Interne", la titreuse fournit des caractères blancs sur fond gris; s'il est mis en position "Externe" la TTV 7000 permet l'incrustation de caractères lors de la copie d'une bande vidéo.

Si l'appareil doit être utilisé avec un téléviseur qui ne nécessite pas de tension de commutation, on pourra mettre l'inverseur en permanence en position "Externe".

Après avoir passé en revue les fonctions des touches du clavier de la titreuse vidéo, nous allons nous intéresser à son...

... Electronique

La TTV 7000 est un appareil à l'électronique relativement complexe dont la description mériterait sans doute plus de deux articles. Cette solution nous amènerait cependant à repousser à une date ultérieure d'autres montages très intéressants eux aussi; nous nous limiterons donc à l'essentiel.

L'alimentation de la TTV 7000 est fournie par un module secteur 12 V/500 mA dont le jack 3,5 mm vient s'enficher dans l'embase prévue à cet effet dans la face

arrière de l'appareil.

Note: En cas d'utilisation d'un module secteur avec possibilité d'inversion de la polarité de la ligne d'alimentation, il est important de vérifier que les signes +/- de la prise sur le module secteur correspondent à la polarité requise du jack.

La présence de la tension d'alimentation est visualisée par l'illumination de la LED "M(arche)" implantée sur la face avant.

Le synoptique de la figure 2 montre les éléments constitutifs de la titreuse vidéo.

Le signal vidéo entrant (entrée vidéo) attaque le générateur d'impulsions de synchronisation (synchro) dont l'électronique détaillée est représentée en figure 3 et, par l'intermédiaire d'un commutateur électronique, le circuit de génération de caractères utilisé pour leur incrustation dans les images vidéo. Le signal vidéo passe ensuite par un amplificateur/tampon, à la sortie duquel on dispose du signal traité, avec superposition des caractères sur le signal image (sortie vidéo).

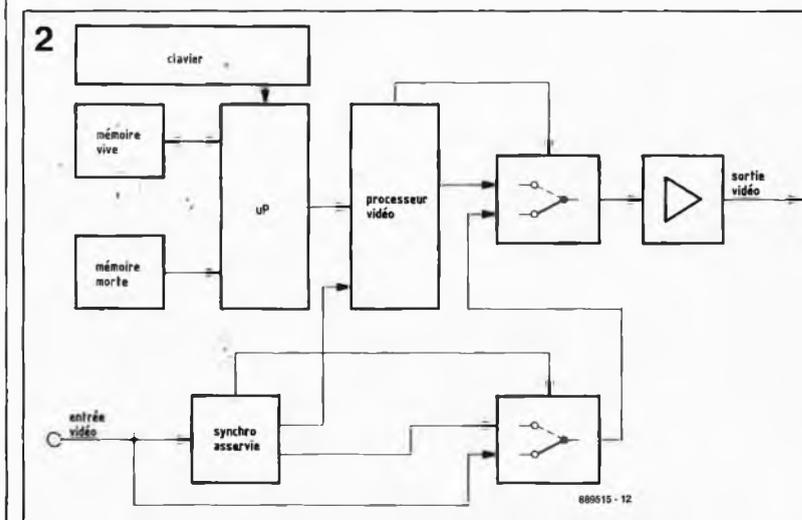
Lorsque l'inverseur se trouve dans la position du schéma, le circuit utilise un signal de synchronisation externe pour l'incrustation de caractères lors de la copie d'images vidéo; dans la position inverse, en l'absence de signal vidéo donc, la synchronisation sera prise en compte par la circuiterie de la titreuse: on aura alors visualisation de caractères blancs sur un fond gris.

Un circuit spécialisé: le MB 88303

Une paire de processeurs très différents l'un de l'autre constituent le coeur du montage. Le premier, un processeur vidéo spécialisé très rapide (MB 88303 de Fujitsu) se charge de la mise en forme de l'image. Les signaux de sortie qu'il produit comportent les informations permettant la génération de caractères et d'un arrière-plan (fond). Ceux-ci sont incrustés dans le signal vidéo par l'intermédiaire d'un commutateur analogique et sont disponibles à la sortie après avoir traversé un amplificateur vidéo. Pour produire l'image le processeur vidéo, dont on retrouve le brochage dans la marge et la structure interne en figure 4, a besoin des impulsions de synchronisation horizontale et verticale et des informations sur l'image à produire.

Les impulsions de synchronisation sont fournies par l'électronique de la figure 3, qu'il y ait un signal vidéo en entrée ou non, et permettent de ce fait une image stable même en

Figure 2. Synoptique de la titreuse vidéo.



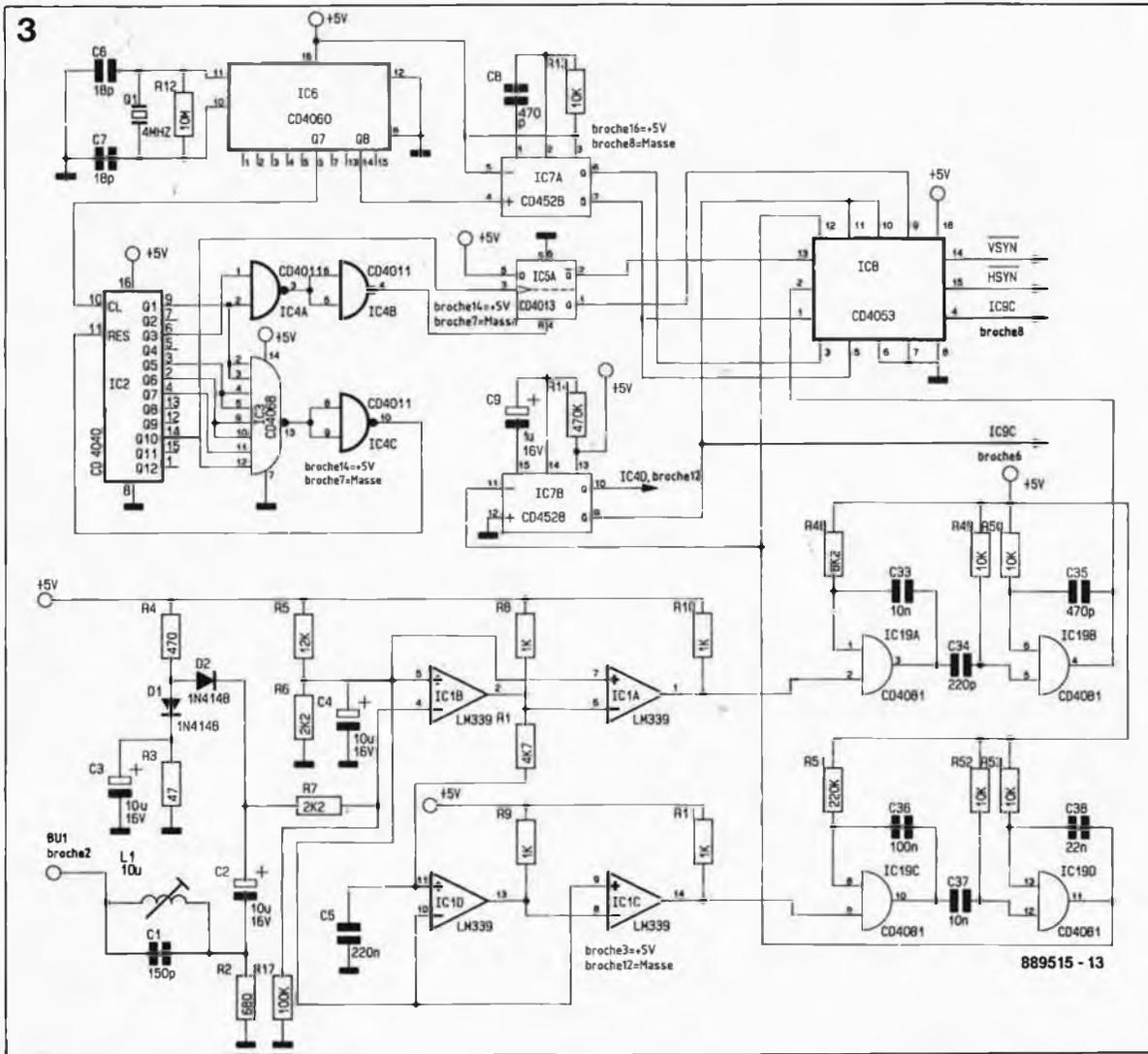


Figure 3. L'électronique du sous-ensemble générateur des impulsions de synchronisation.

l'absence de source de signal vidéo. Dans ce cas, c'est la partie supérieure du schéma avec les circuits intégrés IC2...IC7 qui travaille; l'impulsion de synchronisation (VSYN/HSYN) est mise à la disposition du processeur vidéo (IC11 de la figure 5) par l'intermédiaire d'IC8, un multiplexeur/démultiplexeur analogique (4053). En cas d'application d'un signal vidéo à l'entrée, le circuit de synchronisation se commut automatiquement sur celui-ci, et c'est à la moitié inférieure du schéma de la figure 3 de prendre la relève. Les quatre comparateurs de précision (du LM339) effectuent la séparation et le traitement de l'impulsion de synchronisation. Les sorties de IC1A (broche 1) et de IC1C (broche 14) transmettent alors leurs signaux à un circuit d'élimination de signaux parasites constitué par les portes NAND IC19A...19D associées aux composants proches; le signal résultant est appliqué à l'entrée d'un triple commutateur électronique, IC8. Au rythme du signal d'horloge fourni par IC7B, un multivibrateur monostable, notre commutateur transfère ces signaux vers ses sorties (broches 14 et 15). Associé aux composants pris entre

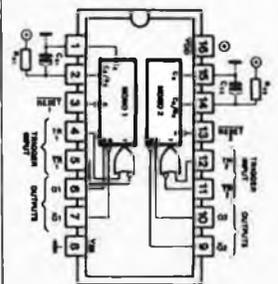
ses broches 10 et 11, IC6, un compteur binaire (14 étages, 10 sorties) à oscillateur intégré, génère un signal d'horloge qui attaque IC2, un autre compteur binaire (14 étages, 12 sorties) ainsi que la moitié d'un double multivibrateur monostable, IC7A.

Quelle est donc l'utilité de ce circuit d'antiparasitage? Certaines bandes vidéo (après une utilisation intensive, ou pire encore, neuves) peuvent présenter des impulsions parasites (*dropouts*) qui peuvent influencer sur le niveau de synchronisation du signal vidéo. Le circuit de séparation de l'impulsion de synchronisation (IC1A...D) risque alors de prendre de tels parasites, s'ils ont une amplitude suffisante, pour une impulsion de synchronisation, avec les conséquences catastrophiques que l'on peut imaginer pour la stabilité de l'image. Une telle prise en compte pose au contrôleur d'affichage (IC11) un problème de synchronisation qui se traduit par l'instabilité du texte affiché à l'écran. Lorsque les conditions l'exigent, le dispositif d'élimination des signaux parasites entre en fonction, garantissant un traitement correct de tous les signaux, même ceux de qualité

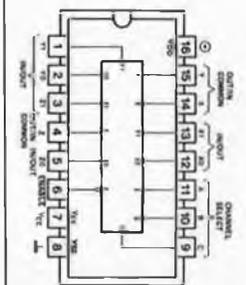
moyenne. Voici comment les choses se passent du point de vue électronique:

L'apparition à la broche 14 de IC1C du flanc descendant de l'impulsion de synchronisation verticale, déclenche le monostable IC19C. Pendant la durée de stabilité de celui-ci, que définit la valeur du réseau C36/R51 et dont la longueur atteint entre 16 et 18 ms, IC19C ne laisse plus passer d'impulsion d'entrée, ce qui élimine du même coup tout risque de prise en compte d'une impulsion parasite. Le flanc descendant du signal de synchronisation produit, par l'intermédiaire de C37, une impulsion négative sur la broche 12 de IC19D. A l'aide du réseau C38/R53, on génère une nouvelle impulsion de synchronisation d'une durée approximative de 160 μ s. Les impulsions de sortie de IC19D (broche 11) arrivent ensuite à l'entrée de IC8 (broche 12) où elles subissent le traitement indiqué plus haut.

Le sous-ensemble de synchronisation horizontale fonctionne de manière similaire, la durée de stabilité de IC19A est de 50 μ s et celle de IC19C de 4,7 μ s environ.



Brochage du 4528



Brochage du 4053

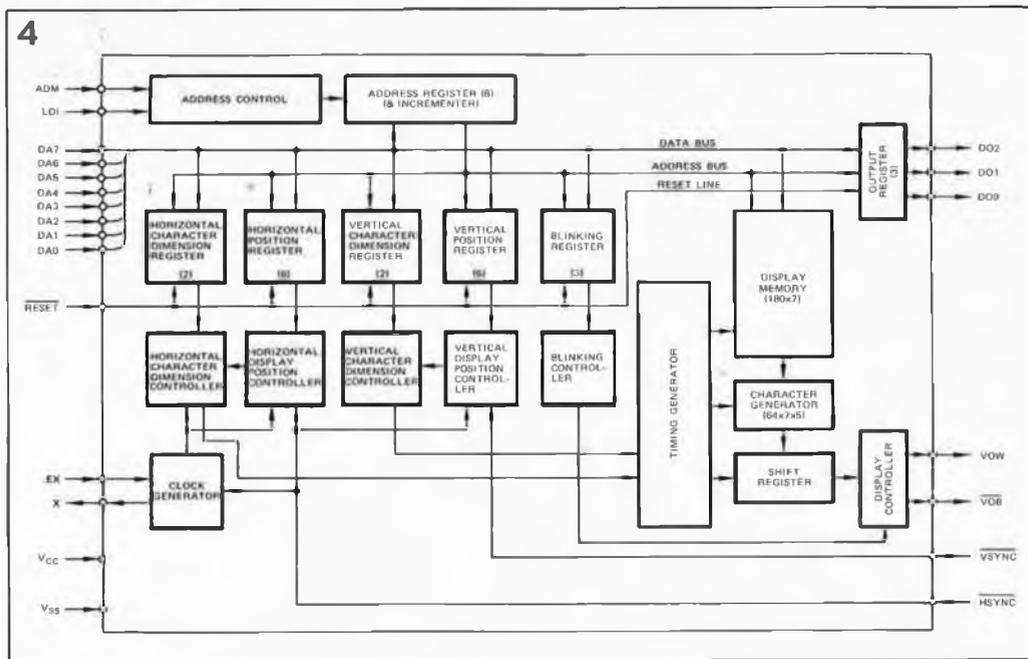


Figure 4. Comme le prouve sa structure interne, le MB 88303 est un circuit complexe.

Le processeur vidéo est un circuit spécialisé, capable de traiter les signaux vidéo qui lui sont proposés, sans pour autant disposer de la moindre "intelligence" propre. Ceci explique qu'il faille lui adjoindre un microcontrôleur; bien qu'incapable de traiter les signaux vidéo rapides celui-ci est en mesure d'indiquer au processeur vidéo, à travers des instructions numériques qui peuvent être notablement plus lentes elles, la procédure à suivre pour la production d'informations qui deviennent ensuite le signal vidéo de sortie.

Notre second processeur, IC16, est un microcontrôleur classique d'Intel (8039); il se charge des besognes moins prestigieuses que la production d'images: le décodage du clavier, la gestion du processeur vidéo et de la mémoire (morte et vive). Le programme d'exploitation du système a été stocké dans une EPROM 2764 (ELV 8825), IC14. Le stockage en mémoire du caractère à incruster est pris en compte par IC3, une RAM de 2 Koctets (6116).

Comme nous l'évoquions en début d'article, il est également possible de connecter un clavier externe à la titreuse vidéo (embase BU3); l'entrée d'un texte est ainsi plus facile que par le clavier propre de la TTV 7000. Il nous faut revenir au schéma de la figure 4. Les informations des caractères à incruster peuvent provenir soit du clavier intégré (figure 1), soit d'un clavier externe. Comme il existe de très grandes différences en ce qui concerne la chronologie des signaux entre les divers claviers "compatibles IBM" vendus dans le commerce, il est nécessaire d'adapter aux exigences de la

TTV 7000 le signal d'horloge fourni par un clavier externe. Des mesures effectuées sur toutes sortes de claviers nous ont donné des durées de signal d'horloge (actif au niveau bas) comprises entre 6 et 50 µs environ.

Les portes NAND IC10A et IC10D associées au réseau C32/R54 permettent de faire varier la durée pendant laquelle le signal d'horloge se trouve au niveau bas et de l'adapter aux circonstances; on peut ainsi connecter à la titreuse vidéo la plupart des claviers du commerce. Lorsque la résistance variable R55 se trouve en butée vers la gauche (dans le sens anti-horaire donc), l'allongement de la durée de maintien du signal d'horloge au niveau bas est le moins important.

Pour permettre la connexion de claviers "rapides", la fréquence d'oscillation du microcontrôleur IC16 a été fixée à la valeur relative-ment élevée de 11 MHz.

En pratique

Pour bien saisir la chronologie des événements, passons au crible un processus d'entrée et de visualisation d'un caractère:

Nous venons d'appuyer sur la touche "A". Le microcontrôleur reconnaît la position du caractère dans la matrice et attend la fin de l'action sur la touche. Il convertit ensuite le code de position en code du caractère "A" dans la table de codage du processeur vidéo.

Le transfert vers le processeur vidéo se fait en deux étapes: le microcontrôleur commence par mettre une adresse sur le bus de données, celle de la position ultérieure du caractère sur l'écran (20 par exemple

pour la position la plus à droite de la première ligne). Ensuite, en liaison avec la ligne de commande LDI, le code de caractère correspondant à la lettre "A" est mis sur le bus de données. Le processeur vidéo prend l'information à son compte et visualise un "A" au dernier emplacement de la première ligne.

Le processus de production de l'image s'effectue parallèlement en RAM de sorte que l'on dispose à tout instant en mémoire vive d'une image virtuelle (copie conforme) de l'image visualisée sur l'écran.

La figure 5 donne le schéma de l'unité centrale de la titreuse, y compris le circuit de traitement des signaux vidéo; les deux processeurs sont aisément identifiables.

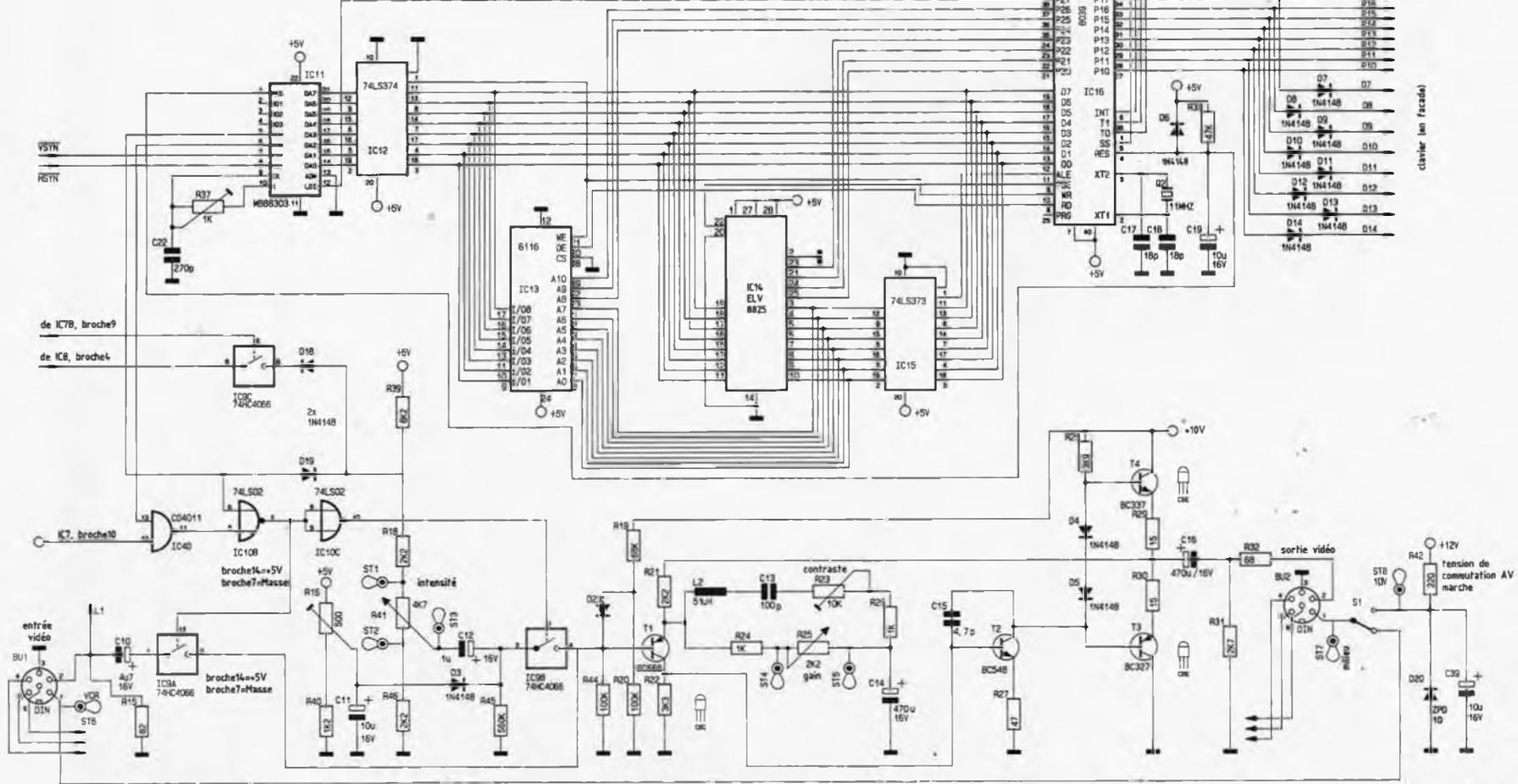
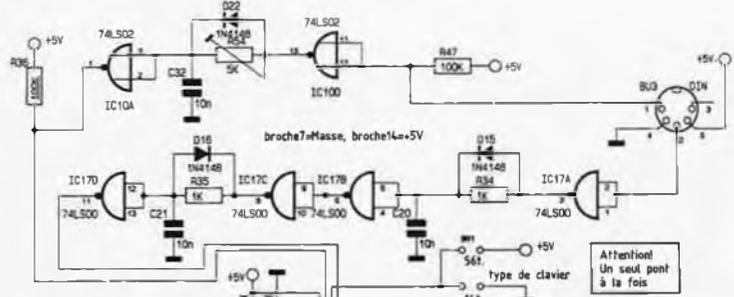
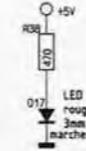
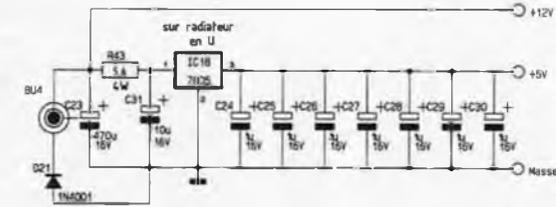
Le microcontrôleur reçoit de l'EPROM IC14 les instructions nécessaires au déroulement du programme. Les caractères à visualiser, entrés au clavier, sont stockés dans la RAM. On peut les effacer à volonté par écriture d'un nouveau caractère à l'emplacement concerné.

La transmission des données en direction du processeur vidéo se fait à travers les lignes (le bus) de données, DA0...DA7 qui attaquent une octuple bascule déclenchable par flanc, IC12, avant d'arriver au processeur vidéo.

Le processeur convertit ces données en une information d'activation de touche du clavier disponible aux broches 5 et 6 de IC11; après transmission par IC4D et IC10B on retrouve cette information à l'entrée de l'un des commutateurs électroniques, IC9A. Après avoir traversé la porte IC10C, cette information de commutation, inversée, attaque un second commutateur électronique, IC9B. L'interconnexion de ces deux fonctions de commutation donne une commutation alternée. L'entrée de l'amplificateur vidéo en aval (la base de T1) se voit appliquer soit le signal d'entrée vidéo à travers IC9A, soit, par l'intermédiaire de IC9B, un niveau de gris (qui peut aller jusqu'au blanc) ajustable par action sur R41 (l'ajustable d'intensité des caractères). L'étage d'amplification que constituent les transistors T1...T4 et les composants proches met en forme et tamponne le signal. C16 et R32 assurent le découplage du signal dont on dispose alors à la sortie vidéo BU2.

Nous voici arrivés à la fin de la première partie. Dans l'article du mois prochain, nous aborderons la réalisation de ce montage et son mode d'emploi. ■

Figure 5. Schéma de la partie principale du montage: le processeur, un 8039, les circuits accessoires, une RAM 6116, une EPROM, IC14 et un contrôleur d'affichage vidéo, IC11.



EDiTS: l'amplificateur de puissance

numérisation d'un réseau ferroviaire miniature

6^{ème} partie

Elektor
Digital
Train
System

L'horaire de départ en direction de la prochaine station annoncé en fin de l'article de novembre a subi un certain retard; c'est pourquoi le convoi ne quitte la station précédente que ce mois-ci. Le "chef de gare" vous prie de bien vouloir excuser ce contretemps indépendant de sa volonté.

L'amplificateur de puissance (*booster*) décrit dans cet article est en mesure d'alimenter une quinzaine de locomotives d'un réseau ferroviaire miniature numérisé; bien que prévu à l'origine pour EDiTS (*Elektor Digital Train System*), il est également compatible avec le système *Märklin Digital*.

La sortie de l'amplificateur protégée contre les court-circuits fournit une tension stabilisée.

L'alimentation d'un réseau ferroviaire piloté par ordinateur (numérisé) est fondamentalement différente de celle utilisée sur un réseau miniature conventionnel. Sur un réseau numérisé la "tension de circulation" ne cesse de passer, à une cadence très rapide, de quelque +18 V à -18 V. La prise en compte de cette commutation de la tension de circulation est l'une des fonctions de l'amplificateur de puissance.

On comprend mieux alors qu'un tel

circuit remplit un rôle extrêmement important dans le fonctionnement sans heurt d'un réseau ferroviaire miniature. Grâce à l'amplificateur de puissance les instructions de commande sérielles du central de contrôle (voir l'article de présentation dans *Elektor* n°125, novembre 1988) ne comportent pas uniquement une information, mais aussi l'énergie nécessaire à l'activation des locomotives, des aiguillages et des signaux électromécaniques.

Il est vital de veiller à ce qu'un tel dispositif de puissance soit protégé

contre les courts-circuits si l'on veut se mettre à l'abri d'incidents de parcours "fumants". Des déraillements, qui vont souvent de pair avec des courts-circuits francs, sont en effet plus fréquents sur un réseau miniature que dans la réalité.

C'est en toute connaissance de cause que nous avons choisi de vous proposer cet amplificateur de puissance avant de décrire (le mois prochain, c'est promis) le circuit imprimé principal d'EDiTS, le central de contrôle.

Il s'agit en effet, parmi tous ceux qui ont fait l'objet d'une description dans cette série consacrée à la numérisation d'un réseau ferroviaire, du dernier montage qui soit compatible avec le système *Märklin Digital* (voir **tableau 1** de la 5^{ème} partie). Tous les articles publiés postérieurement au présent article, ne concerneront plus que notre propre système EDiTS et n'auront ainsi plus rien à voir avec le système *Märklin Digital*.

L'idée de base

Personne ne sera surpris d'apprendre que Märklin propose aussi un *booster* (amplificateur de puissance) dans son catalogue. Pourquoi donc avoir fait alors l'effort de concevoir un amplificateur de puissance différent? La version proposée par Elektor présente par rapport à son homologue de chez Märklin deux avantages non négligeables: une puissance sensiblement plus importante et une stabilisation de la tension de sortie.

Commençons par la puissance: le *booster* de Märklin fournit un courant de l'ordre de 2,5 à 3 A; si l'on sait qu'une locomotive peut



consommer un courant de 700 mA, on comprend aisément que l'on arrive assez rapidement aux limites de la puissance que peut fournir le booster. Il ne faut pas oublier en outre que les rails alimentent aussi d'autres charges telles que les aiguillages, leur éclairage et celui des signaux, ainsi que l'éclairage intérieur et extérieur des convois. On le constate, la consommation a vite fait de grignoter les 3 petits ampères disponibles, en particulier lorsqu'il s'agit d'un réseau complexe où circulent de nombreux convois. Ces considérations nous ont fait opter pour un courant de 10 A, capable d'alimenter une quinzaine de trains.

Pour éviter de devoir réserver une part trop importante du courant de sortie disponible à la commande des aiguillages et des signaux, le logiciel permet l'activation simultanée de deux aiguillages au maximum, l'un par l'intermédiaire d'un clavier, l'autre à travers l'interface RS-232.

Un autre avantage important de notre amplificateur est qu'il fournit une tension de sortie stabilisée. L'étage de sortie du modèle de Märklin fournit quant à lui une tension de sortie dont la valeur est assez sensible à la charge qu'elle

alimente: il n'est pas exceptionnel de constater une chute de 25% entre les valeurs de tension mesurées hors-charge et en pleine charge. La vitesse des trains et l'intensité de l'éclairage des convois concernés traduisent bien évidemment cette variation.

Notre étage de sortie est configuré en émetteur-suiveur. La commande par une source de tension de la base des transistors garantit une tension de sortie pratiquement constante. Le résultat de cette approche est un éclairage à l'intensité lumineuse stable et une commande parfaitement indépendante de la vitesse de circulation des trains (voir figures 1 et 4). Cette configuration permet en outre une commutation plus rapide des transistors, puisque ceux-ci travaillent dans leur domaine linéaire; il n'y a donc pas de risque de saturation dont on connaît l'influence néfaste sur les temps de commutation.

L'inconvénient, car il y a toujours un inconvénient, est la valeur plus élevée de la tension nécessaire aux transistors de l'étage de puissance, et partant leur dissipation plus importante; il faudra donc prévoir un refroidissement correct de ces transistors.

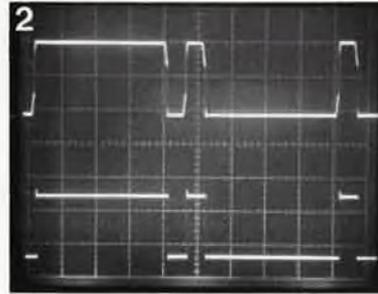
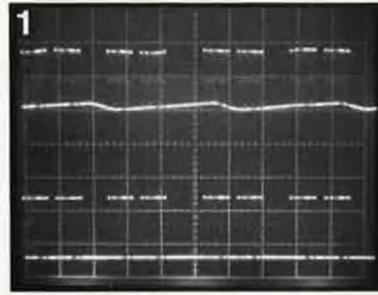


Figure 1. Transmission de données par commutation de la tension d'alimentation. On constate que la tension de sortie du booster de Märklin (trace du haut) n'est pas parfaitement stabilisée, contrairement à celle fournie par l'amplificateur de puissance EDITS (trace du bas).

Figure 2. Autre comparaison de signaux: le comportement de commutation sous charge du booster de Märklin (trace supérieure) et celui de l'amplificateur de puissance d'EDITS (trace inférieure).

Le schéma

Comme vous le savez sans doute, l'information de commande est en fait intimement imbriquée dans la structure de commutation de la tension véhiculée par les rails. Il est indispensable alors que l'amplificateur fournisse un signal impeccable et cela en toutes circonstances, même lorsqu'il est confronté à des charges complexes, pensez par exemple aux condensateurs-tampon

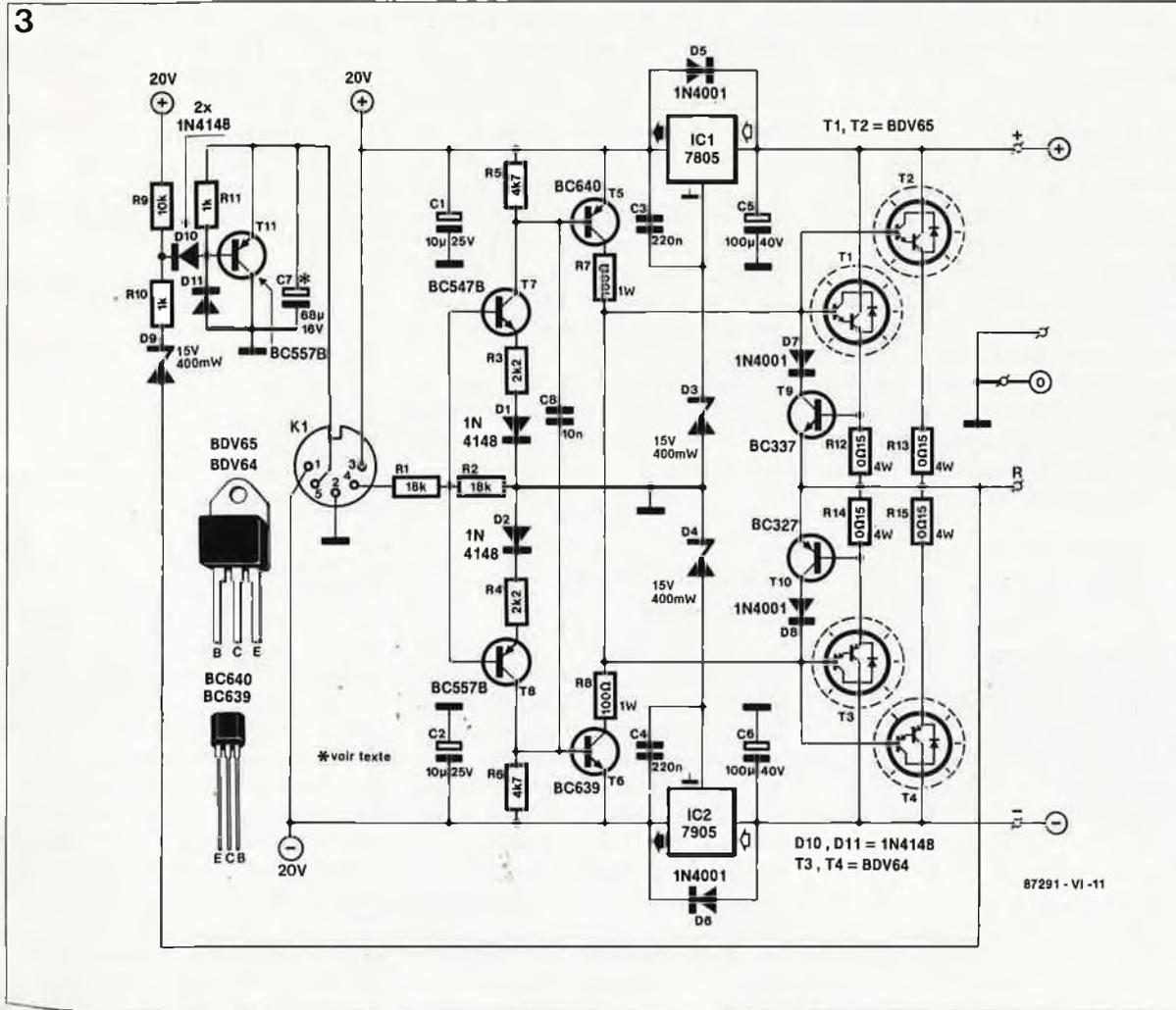


Figure 3. L'électronique de l'amplificateur de puissance.

Liste des composants:

Résistances:

- R1, R2 = 18 k Ω
- R3, R4 = 2k Ω
- R5, R6 = 4k Ω
- R7, R8 = 100 Ω /1 W
- R9 = 10 k Ω
- R10, R11 = 1 k Ω
- R12...R15 =
0 Ω 15/4 W

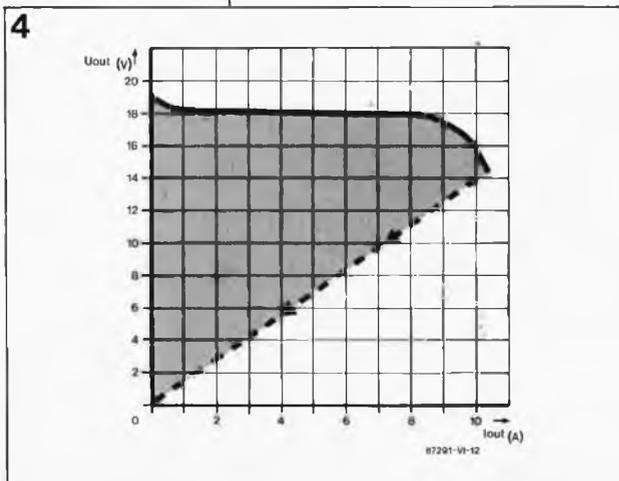
Condensateurs:

- C1, C2 = 10 μ F/25 V
- C3, C4 = 220 nF
- C5, C6 = 100 μ F/40 V
- C7* = 68 μ F/16 V
- C8 = 10 nF

Semi-conducteurs:

- D1, D2, D10, D11 =
1N4148
- D3, D4, D9 = diode
zener 15 V/400 mW
- D5...D8 = 1N4001
- T1, T2 = BDV65 **
(Philips/RTC)
- T3, T4 = BDV64 **
(Philips/RTC)
- T5 = BC640
- T6 = BC639
- T7 = BC547B
- T8 = BC557B
- T9 = BC337
- T10 = BC327
- T11 = BC557
- IC1 = 7805
- IC2 = 7905

Figure 4. Courbe caractéristique du comportement sous charge de l'amplificateur de puissance d'EDiTS; en abscisse l'intensité disponible en sortie (I_{out}) en fonction de la tension de sortie (U_{out}) représentée en ordonnée.



des décodeurs. Lors de la conception de ce montage, nous avons porté une attention particulière à la vitesse de commutation. L'oscillogramme de la figure 2 vous montre le résultat de nos efforts.

L'étage de sortie (T1...T4, voir figure 3) est, nous l'avons dit, monté en émetteur-suiveur. Les transistors T5 et T6 portent la base des transistors de sortie à des tensions de +20 et -20 V. Cette double tension auxiliaire est produite, pour la branche positive, par le régulateur intégré IC1 associé à la diode zener D3 et par IC2 associé à D4 pour la branche négative. La tension de sortie effective aura une valeur égale à celle de la tension auxiliaire diminuée de la chute de tension sur la jonction base-émetteur des transistors de puissance (1,5 V environ) et de la chute de tension aux bornes des résistances d'émetteur (0,6 V au plus). En pratique nous disposons ainsi d'une tension constante de ± 18 V, ce qu'illustre éloquemment la caractéristique de charge en figure 4. Le fait que nous ayons opté ici pour cette solution et non pas, par exemple, pour une réaction totale du type de celle à laquelle on fait appel dans le cas d'un amplificateur audio de classe B, se justifie par la bande passante nécessaire et la stabilité requise de la tension de sortie (même en présence de charges complexes).

Les résistances d'émetteur R12...R15 servent à assurer une distribution équitable du courant entre les paires de transistors T1/T2 et T3/T4. R12 et R14 remplissent une seconde fonction: elles servent à la mesure du courant, information qu'utilise ensuite le dispositif de protection contre les courts-circuits. Concrètement, ce dispositif prend la forme des transistors T9 et T10. Dès que le courant d'émetteur de T1 ou de T3 tend à devenir trop important, la tension aux bornes de R12 ou R14

augmente au point de rendre passant le transistor T9 (ou T10). Cette entrée en conduction provoque une diminution du courant de base des transistors de sortie qui à son tour entraîne bien évidemment une baisse du courant de collecteur et partant du courant d'émetteur.

T7 et T8 constituent l'étage d'entrée qui, en raison de sa structure, exige un signal d'entrée symétrique. Si l'entrée, broche 4 du connecteur K1, se trouve au potentiel de la masse (0 V) ou qu'elle est en l'air (non connectée), aucun des transistors n'est conducteur; dans ces conditions la sortie présente une impédance élevée: les rails sont hors-tension. Lors de l'application d'une tension d'entrée positive (5...20 V), les transistors T7, T5, T1 et T2 deviennent conducteurs; la sortie passe à +18 V. Si au contraire la tension appliquée à l'entrée est négative, ce sont les transistors T8, T6, T3 et T4 qui entrent en fonction: la sortie passe à une tension de -18 V.

Tous les transistors, exception faite de T5 et de T6, travaillent dans leur domaine linéaire, de sorte que l'on ne risque pas l'apparition de phénomènes de saturation; on dispose ainsi d'une vitesse de commutation élevée. Il est malheureusement nécessaire au contraire que la commutation des transistors T5 et T6 se fasse dans leur domaine de saturation. Nous avons envisagé de remplacer ces deux transistors par des transistors de commutation spéciaux; il n'existe cependant pas de version de ce type de transistor avec la tenue en tension requise (50 V au minimum). Ceci explique que nous ayons fait appel à des transistors BF courants.

Le condensateur C8 améliore la vitesse de commutation de T5 et de T6 bien au-delà du strict indispensable.

L'indicateur de surcharge

Le transistor T11 et les composants qui l'entourent constituent un dispositif de signalisation de surcharge. D9 "surveille" la tension de sortie négative. Le suivi de la tension négative seule est suffisant sachant que cette tension est plus chargée que la tension de sortie positive. En l'absence de données en entrée, la sortie reste en permanence négative.

En cas de surcharge de l'amplificateur de puissance, dans le cas extrême cela est dû à un court-

circuit "franc" de la sortie, les transistors T9 et T10 sont les premiers à être mis à contribution; leur entrée en fonction sert de dispositif de limitation de courant; il produit une baisse très sensible de la tension de sortie, de sorte que la tension aux bornes des transistors de puissance, et partant leur dissipation, diminue elle aussi de façon importante. Si la situation devait se prolonger, le risque d'une surcharge thermique de l'amplificateur et, vu l'intensité du courant de court-circuit (10 A au minimum), le risque d'incendie sur le réseau, sont réels.

Lorsque la tension de sortie remonte à une valeur moins négative que -15 V, T11 cesse de conduire. Le signal présent sur la broche 5 de K1 prend, en raison entre autres de la présence sur la platine principale d'EDiTS d'une résistance qui force cette ligne au niveau haut, un niveau logique haut ("1"); le logiciel bloque la commande de l'amplificateur de puissance. On évite ainsi une surcharge thermique; EDiTS est en outre informé de l'impossibilité de placer dans ces conditions des données sur les rails. Avec un amplificateur en court-circuit, la probabilité que les données soient acheminées jusqu'aux décodeurs est de toutes façons nulle.

L'adjonction du condensateur C7 permet de définir le comportement de l'amplificateur de puissance lors de sa mise hors-fonction: on ne risque pas ainsi de voir tout le réseau faire tilt au plus petit court-circuit. Nous reviendrons sur ce point dans l'article consacré au central de contrôle d'EDiTS.

La réalisation

L'utilisation de la platine conçue pour ce montage, dont on retrouve la sérigraphie de l'implantation des composants en figure 4, fait de la réalisation de cette partie d'EDiTS un jeu de (grand???) enfant. La première étape de la réalisation consiste en l'implantation des ponts de câblage. Pour les trois ponts situés à proximité des transistors de puissance (T1...T4) on utilisera du fil de forte section (1 mm²). R12...R15 seront positionnées de façon à laisser un espace entre le corps de la résistance et la platine; ces résistances peuvent en effet atteindre une température relativement élevée. En raison de l'importance du courant concerné, les picots de connexion de la tension d'alimentation et ceux qui véhiculent la tension de sortie doivent avoir une certaine épaisseur: une solution pratique

consiste à utiliser des picots du type "languette" vendus dans les magasins d'accessoires pour l'automobile sur lesquels viendront s'enficher des cosses "clip" de 6,3 mm. On peut également envisager d'appliquer directement les tensions d'alimentation positive et négative respectivement au collecteur (le radiateur métallique) des transistors T1 ou T2 et T3 ou T4.

Le choix pour le connecteur K1 d'une embase DIN encartable facilite énormément l'interconnexion des différents sous-ensembles constitutifs du système. Si l'on prévoit de réaliser une installation définitive de l'amplificateur - ce qui sera le cas le plus courant - on peut également effectuer l'interconnexion de l'amplificateur à la platine du central de contrôle à l'aide de fils soudés directement aux points convenables du circuit imprimé.

Les régulateurs de tension IC1 et IC2 ne nécessitent pas de radiateur. Sachant qu'il y a quelques essais à faire pour s'assurer du bon fonctionnement du montage avant de pouvoir l'utiliser, on n'implante pas, pour l'instant, le condensateur C7; ce composant fixe la durée qui s'écoule avant l'entrée en fonction du dispositif de protection anti-court-circuit.

On évitera de trop raccourcir les broches des transistors T1...T4; on pourra ainsi les positionner parfaitement sur un radiateur de dimensions suffisantes, indispensable au fonctionnement correct du montage, vu l'importance de la puissance de sortie de ces transistors. Le type de radiateur mentionné dans la liste des composants répond parfaitement à nos besoins; notons qu'il n'est pas le seul type de radiateur convenable. La caractéristique importante du radiateur choisi est sa résistance thermique; elle doit être inférieure à 0,8 W/K si l'on prévoit de demander en permanence à l'amplificateur la puissance de sortie maximale.

Quel que soit le radiateur adopté, il faudra veiller à une parfaite isolation des transistors de puissance: on fera appel à des plaquettes d'isolation en mica ou céramique et on utilisera des canons d'isolation pour les broches de T1...T4. Ces transistors doivent impérativement être des darlington; leur type n'est pas critique cependant: tout darlington répondant aux caractéristiques suivantes - $U_{CE} \leq 60$ V, $I_{C_{max}} > 12$ A (CC) et $P_{max} > 125$ W - fait l'affaire. Les BDV66 et BDV67, qui, en raison de leur réserve de puissance, auraient notre préférence, constituent une alternative convenable; il

en va de même des BDX66 et BDX67 d'ailleurs. Ce dernier type de transistors possède un boîtier TO-3; après avoir montés ces transistors sur le radiateur, on les raccorde au circuit imprimé en utilisant des fils de câblage de section suffisante en évitant des longueurs inutiles.

L'alimentation

La figure 7 donne le schéma d'une alimentation répondant aux exigences de l'amplificateur. Il est probable que le transformateur Tr1 à

deux secondaires (2 x 18 V) que vous avez choisi pour votre alimentation est un transformateur torique; en effet, un modèle classique de caractéristiques similaires coûterait bien plus cher. Il nous faut en outre un pont redresseur de puissance et quelques condensateurs-tampons de capacité suffisante. L'adjectif qualificatif "suffisante" sous-entend pour chaque branche positive et négative de l'alimentation, une capacité de 20 000 μ F au minimum (tenue en tension de 40 V). Pour éviter que le pont de redressement ne chauffe

Divers:

K1 = embase DIN
5 pôles 180° pour montage sur CI
5 picots plats type automobile pour montage sur CI radiateur pour T1...T4, $R_{th} < 0,8$ K/W (tel que SK120 x 100 mm) petit matériel d'isolation pour T1...T4
* optionnel pour comportement lent lors de la mise hors-fonction en cas de court-circuit
** peuvent être remplacés par d'autres types de darlington (tel que BVD66/67 ou BDV64/65)

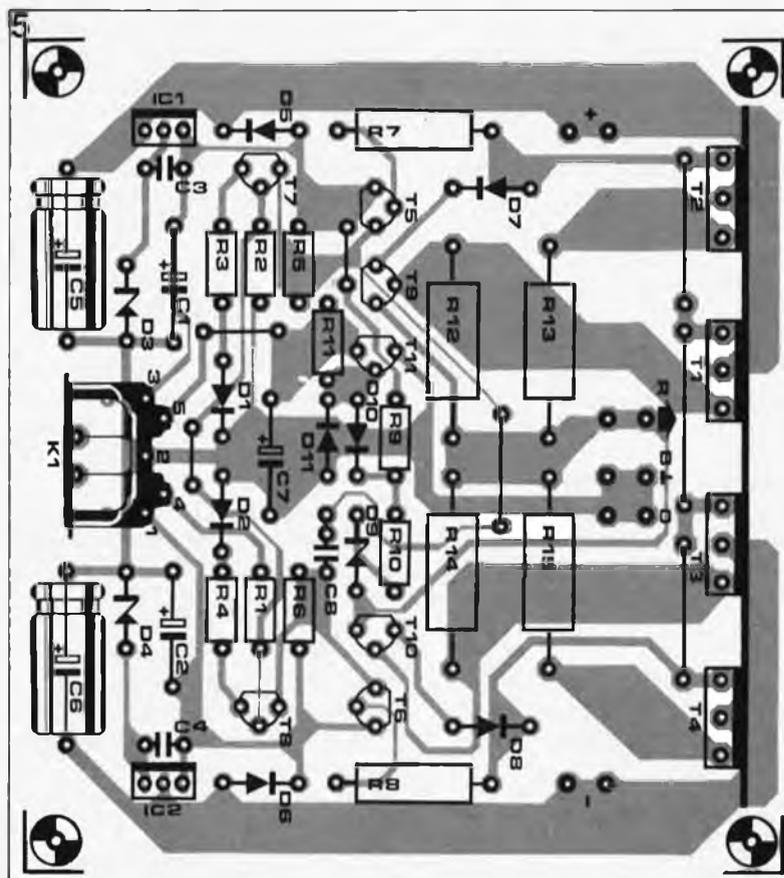


Figure 5. Sérigraphie de l'implantation des composants de la platine de l'amplificateur de puissance.

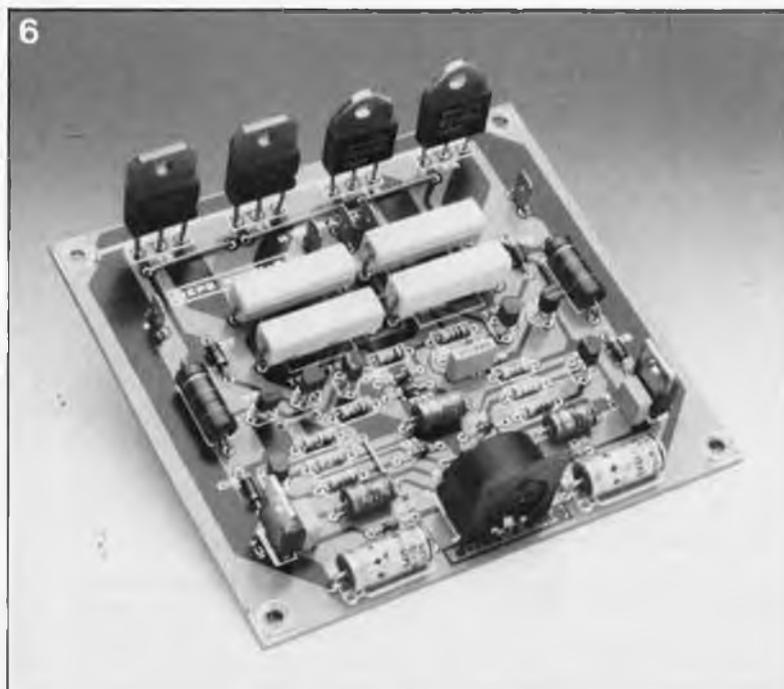


Figure 6. Un exemplaire pratiquement terminé de l'amplificateur de puissance d'EDiTS (il ne manque que le radiateur).

Liste des composants (recommandés) pour l'alimentation

- Tr1 = transformateur (classe I ou II) 240...300 VA minimum, 2 x 18 V au secondaire (ILP 71014 2 x 18 V/8,33 A, classe I, ou Toroid 224.182, classe II, par exemple)
- condensateurs de filtrage: 4 x 10 mF/40 V ou 2 x 22 mF/40 V ou mieux encore 4 x 15 mF/40 V
- pont redresseur de puissance: 20 A minimum (par exemple BYW61, Motorola)
- Fusible du primaire: 2 A retardé
- Fusibles au secondaire: 2 x 10 A rapide
- 3 porte-fusibles interrupteur secteur cordon secteur à trois conducteurs (classe I) cordon secteur bifilaire à fiche moulée (classe II)

trop, on le montera sur le radiateur des transistors T1...T4.

Certains ferromodélistes possèdent peut-être dans leur tiroir de "pièces de rechange" un transformateur pour réseau miniature d'un modèle ancien qu'ils aimeraient mettre à contribution. Pour être utilisable, ce transformateur doit fournir une tension de sortie de 16 V au minimum; en pratique cela signifie en fait qu'il est probable qu'il s'agisse d'un transformateur Märklin. Il ne faudra pas oublier cependant qu'un tel transformateur n'est pas en mesure, et de loin, de fournir le courant qui permette de tirer le maximum de notre amplificateur de puissance. S'il s'agit d'un transformateur de 50 VA, le courant qu'il pourra fournir ne dépassera guère 2,5 A.

Pour cette raison, il est préférable de considérer le schéma de la figure 8 comme une solution de secours qui permet de faire fonctionner un embryon de réseau ferroviaire miniature, mais dans des conditions qui sont loin d'être optimales.

Nous déconseillons formellement le montage en parallèle de plusieurs transformateurs pour augmenter le courant disponible en sortie; cela peut en effet mener à des situations létales.

Mise en boîtier et premiers essais

L'amplificateur de puissance est alimenté par le secteur: on veillera

pour cette raison à une parfaite isolation du montage lors de sa mise en boîtier.

En fonction des caractéristiques du transformateur utilisé, on optera pour une isolation en classe I ou II; la tension de test est selon le cas de 4,25 ou de 2,12 kV et l'intervalle de disruption de 6 ou 3 mm respectivement). En classe I, la mise à la terre est impérative, en classe II elle est ne l'est pas.

On préférera pour cette raison une isolation en classe II sachant que lors de l'utilisation de l'amplificateur, il peut arriver que l'on entre en contact avec des composants métalliques. Le fabricant du transformateur torique mentionne en règle générale la tension de test et la distance qui sépare les parties pouvant être sujettes à des tensions disruptives (arcs électriques). Dans le doute on choisira une isolation en classe I.

En classe I, le cordon secteur aura trois conducteurs. En classe II, le câble secteur pourra être bifilaire, à fiche "euro" moulée, le coffret en métal ou en plastique. On dotera éventuellement le cordon secteur d'une bride anti-arrachement.

On branchera l'alimentation, le fusible avec son porte-fusible, l'interrupteur secteur en respectant le plan de câblage de la figure 7. On veillera à bien isoler, à l'aide d'un petit morceau de gaine thermorétractable, les points de soudure des câbles d'interconnexion au fusible, à l'interrupteur secteur et au primaire du transformateur.

Si vous optez pour le transformateur de la liste des composants, il faudra adopter une isolation en classe I. On prévoira donc un cordon secteur trifilaire avec ligne de mise à la terre et on mettra à la terre toutes les parties métalliques que l'utilisateur peut toucher, sans omettre le radiateur et la connexion de masse de la sortie (point B du circuit imprimé).

On branche en série les deux enroulements du secondaire du transformateur et l'on connecte le pont redresseur et les condensateurs-tampon en suivant les indications du schéma de la figure 7. Avant de relier l'amplificateur de puissance à l'alimentation, il est prudent de vérifier la valeur de la tension fournie par l'alimentation. Pour ce faire on enfiche le cordon secteur dans une prise secteur, on bascule l'interrupteur secteur en position marche et on mesure la tension redressée et filtrée présente aux bornes des condensateurs: elle devrait être comprise entre 25 et 29 V. Si vous mesurez 0 volt, il est probable que

les deux enroulements du transformateur torique ont été connectés en opposition de phase: il suffira dans ce cas d'invertir les connexions de l'un des deux enroulements. Une fois obtenue la tension requise, on coupe l'alimentation, on laisse aux condensateurs le temps de se décharger et on relie l'amplificateur de puissance à l'alimentation avec du fil de câblage de forte section (1 mm² au minimum).

Après remise sous tension de l'ensemble, on vérifiera la présence des niveaux de tension requis en sortie des régulateurs IC1 (+20 V) et IC2 (-20 V). Dans l'état actuel des choses, en l'absence de signal d'entrée donc, on ne doit pas pouvoir relever de tension en sortie, c'est-à-dire entre les points B (masse) et R. Charger la sortie, par la mise en place d'une résistance de quelque 100 Ω/5 W entre les points B et R, et appliquer à l'entrée (broche 4 de K1) une tension positive, +20 V par exemple; on dispose d'une telle tension sur la broche 3 de K1; il suffira donc d'interconnecter les broches 4 et 3 de ce connecteur. A la sortie on doit alors mesurer une tension de +18 V. En cas d'application d'une tension négative à l'entrée, par interconnexion par exemple des broches 4 et 1 de K1, la sortie doit présenter une tension de -18 V. Si les valeurs mesurées sont correctes, il est temps de passer aux choses sérieuses.

Connexion au système Märklin Digital

La commande de l'amplificateur de puissance se fait par l'intermédiaire du connecteur K1. Ce connecteur véhicule également des tensions auxiliaires de + et -20 V qui restent inutilisées lorsque l'amplificateur est connecté à un système Märklin Digital; elles servent en effet à l'alimentation de l'interface RS-232 d'EDiTS.

Si vous prévoyez de n'utiliser l'amplificateur qu'avec un système Märklin Digital, il suffira de relier les broches 2 (masse) et 4 (signal d'entrée) de K1 respectivement aux bornes brune et rouge présentes sur la face arrière de l'unité centrale (Central Unit). Notre amplificateur n'utilise pas l'embase pentapolaire droite présente sur la face arrière de l'unité centrale de Märklin. L'information de surcharge (broche 5 de K1) ne remplit sa fonction qu'avec le système EDiTS. Si l'on veut réaliser, avec le système Märklin Digital, une mise hors-fonction automatique du réseau en cas de court-circuit, il faudra

Figure 7. Schéma d'une alimentation adaptée à ce montage.

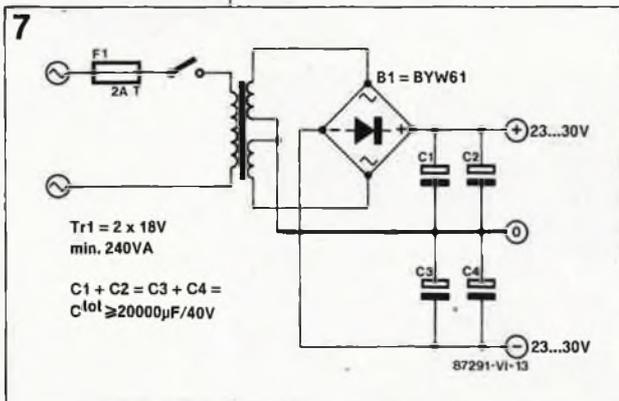
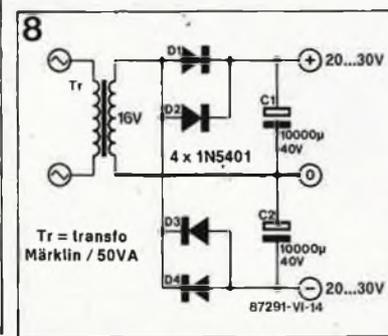
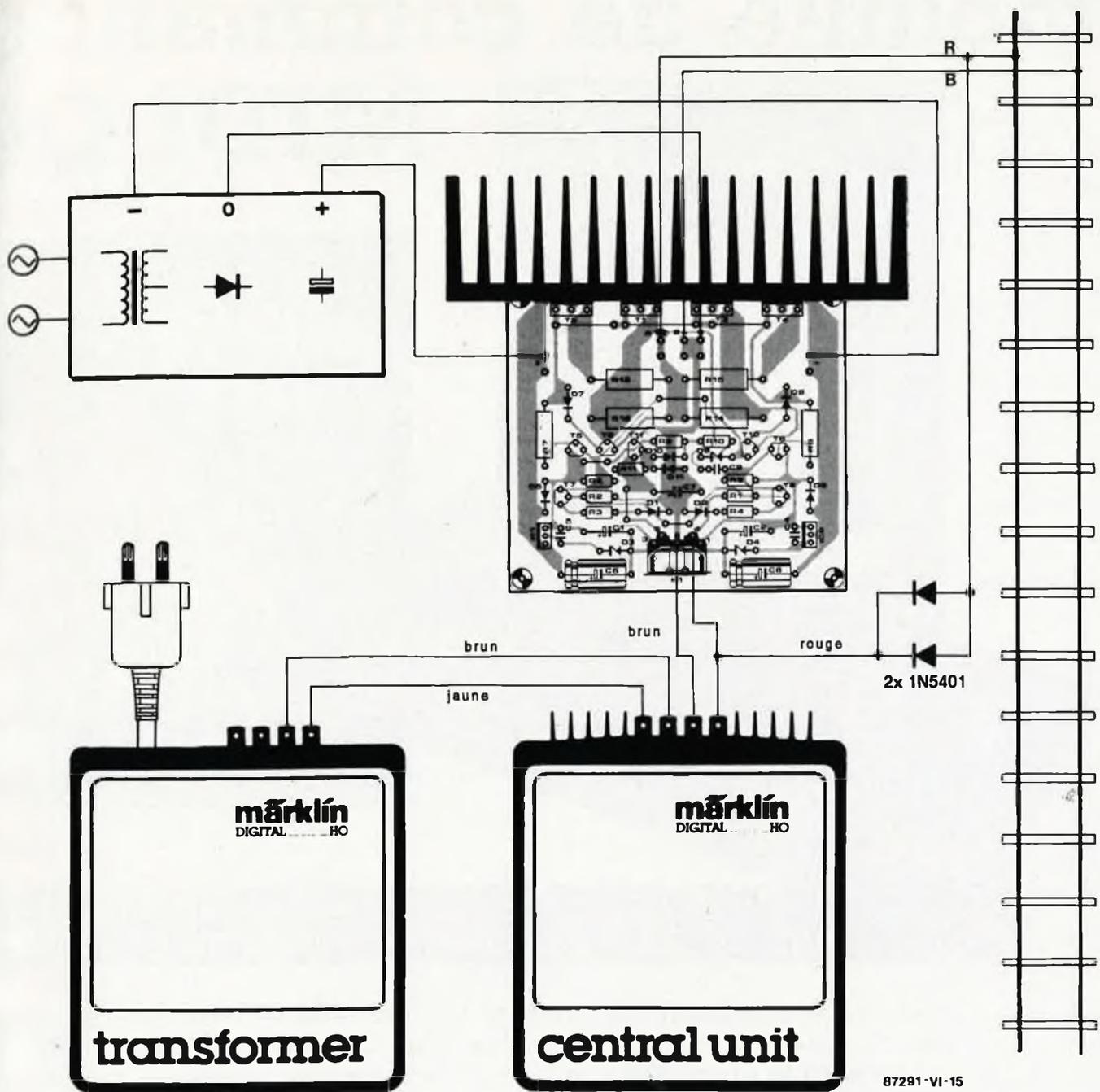


Figure 8. Si vous pouvez vous contenter (pour l'instant) d'un courant de sortie plus faible, le transformateur pour réseau miniature de Märklin (à un seul enroulement de 16 V) peut constituer une alimentation provisoire.



9



87291-VI-15

implanter une paire de diodes selon les indications du schéma de la figure 9. Cette adjonction sert à la transmission de l'information de court-circuit du booster à l'unité centrale; le dispositif de surveillance de courant de l'unité centrale se charge alors de la mise hors-tension du réseau. On peut envisager de mettre l'unité centrale (Märklin) à contribution pour alimenter une partie du réseau; il faudra dans ce cas veiller à ce que seule la connexion B de l'unité centrale soit reliée au booster. Les connexions R, qui correspondent au "rail" central du système Märklin, doivent être isolées l'une par rapport à l'autre. Märklin vend une pièce en forme de sabot à placer à cheval à la jonction de deux sections

de rails; ce dispositif permet d'éviter qu'en ces points, le long patin de la locomotive ne court-circuite les contacts centraux de deux sections de voie que l'on tenait au contraire à isoler électriquement l'un de l'autre.

Une dernière remarque rassurante: il ne faut pas s'inquiéter de la température relativement élevée atteinte par le radiateur lorsque le réseau fonctionne aux limites de sa puissance; cette situation est parfaitement normale.

Le mois prochain nous vous présenterons la platine principale du central et nous verrons bien évidemment à cette occasion comment connecter l'amplificateur de puissance que nous venons de décrire à EDITS.

Mention particulière...

... à l'intention des fanatiques du respect de l'échelle.

Les ± 18 V que nous avons adoptés comme tension de sortie ont été choisis en vue de donner aux convois la même vitesse que celle des trains d'un système conventionnel (non numérisé). En y regardant de plus près, on se rend compte cependant que très souvent, vu l'échelle, les trains miniatures roulent bien plus vite que dans la réalité. Pour abaisser la vitesse de déplacement à l'échelle de la réalité, il suffit d'opter pour une tension de sortie plus faible en remplaçant les diodes zener (15 V) D3, D4 et D9 par leur homologue de 12 V. La tension de sortie diminue alors de 3 V pour atteindre 15 V. ■

Figure 9. Plan de câblage de l'amplificateur de puissance à l'unité centrale de Märklin. Les diodes servent à la mise hors-tension du système en cas de court-circuit.

module de commande MIDI Q4



H. van Bommel



un nouveau module d'ELEKTOR
qui permet de jouer de MIDI à 4 mains !

Il est difficile de répondre avec concision à la brève et légitime question : «à quoi ça sert ?». Disons que MIDI Q4 multiplie par deux, trois ou quatre (d'où son nom) les possibilités d'un clavier MIDI utilisé avec un ou plusieurs synthétiseurs ou expandeurs MIDI. De façon plus générale, il facilite la sélection rapide de timbres sur des expandeurs, soit au cours d'un morceau avant un solo par exemple, soit entre deux morceaux.

... *digital expander, digital sound module, digital synthesizer, digital keyboard, digital effect, digital drum*... à mesure que les nouveaux appareils et instruments de musique s'appellent tous «digital quelque chose», il y a de moins en moins de boutons à manipuler, de moins en moins de travail pour les doigts. On met la tension et hop, c'est la fête à MIDI ! Mais ce n'est pas parce qu'il y a moins de boutons qu'il y a moins de fonctions, au contraire. L'appareil présenté ici est destiné à ceux d'entre nos lecteurs qui soit sont déjà convertis à la religion MIDI et la pratiquent à l'aide de plusieurs appareils, soit ne sont pas encore convertis en raison précisément de

la complexité d'un système MIDI dès lors qu'il comporte plusieurs appareils. Quels que soient les détails de présentation (tel type de coffret, de clavier et d'afficheur plutôt que tel autre), de conception (tel processeur plutôt que tel autre), de confort de programmation, ce qui compte dans la pratique avec un tel appareil c'est l'extraordinaire facilité d'utilisation qu'il introduit dans l'instrumentarium MIDI.

Faciliter la programmation en temps réel

Le module MIDI Q4 (prononcez *MIDI kiou for* à l'anglaise, ou *MIDI*

QUATTRO à l'italienne, ou *KOUH FIHR* à l'allemande) d'ELEKTOR possède 100 presets. En gros, leur fonction est de tirer un meilleur parti des possibilités de vos appareils polyphoniques et polytimbraux, et d'en faciliter la programmation en temps réel, sur scène par exemple. Pas moins ! Vous les programmez à la maison, en pantoufles et en prenant votre temps, corrigeant ce qui est à corriger, améliorant ce qui est à améliorer. Un accumulateur (ou une pile si vous préférez) se charge de préserver le contenu de la mémoire ainsi programmée pendant plus de cinq ans, s'il le faut. Sur scène, en studio, bref dans le feu de l'action, vous appelez le preset dont

vous avez besoin, soit via l'interface MIDI à l'aide des touches prévues à cet effet sur votre clavier MIDI-Master (voir figure 1), soit directement sur les touches en façade du module. Le numéro du preset choisi apparaît sur un affichage à deux fois sept segments, et une séquence d'instructions est transmise instantanément à vos appareils MIDI. Et crac, le tour est joué. Seize ou trente-deux mesures plus loin, s'il faut un autre preset, appuyez sur les touches correspondant à son numéro, et tac, le voici.

Une espèce de super fonction MIDI THRU programmable

Qu'est-ce qu'un preset? Sur le module MIDI Q4 d'ELEKTOR un preset compte, dans l'état actuel des choses, une vingtaine de paramètres, 21 pour être précis (voir tableau 1). Ceux-ci sont répartis en cinq groupes de quatre, plus un paramètre de chaînage. Ces paramètres permettent d'effectuer trois types d'opérations distinctes et indépendantes les unes des autres. Et maintenant ouvrez vos esgourdes, parce que plus vous aurez compris vite mieux ça vaudra.

La première opération est le routage des informations MIDI reçues sur le canal MIDI n°1. Toutes ces informations peuvent être réinjectées directement grâce au module MIDI Q4 d'ELEKTOR vers 1, 2, 3 ou 4 autres canaux MIDI. Ceci a l'avantage de permettre à l'utilisateur de jouer d'un seul clavier MIDI à partir duquel il peut commander plusieurs instruments parallèlement. Le clavier émet des informations sur le canal n°1 vers le module MIDI Q4 qui les redistribue par exemple sur les canaux 3, 7, 8 et 12. Il suffit de changer de preset depuis le clavier MIDI-master pour que le module MIDI Q4 redistribue vers les canaux 4 et 13 par exemple les informations reçues sur le même canal 1; un autre preset permettra de passer instantanément par exemple sur les canaux 3, 7, 13 et 15, lorsqu'il le faudra. Les presets peuvent être appelés soit sur le clavier du module MIDI Q4, soit par le clavier MIDI-master.

Note: on appelle clavier MIDI-master précisément un clavier MIDI à partir duquel il est possible de donner des commandes MIDI de changement de preset. Vous y êtes? Alors on continue...

Les paramètres

Les quatre premiers paramètres, numérotés P1 à P4 déterminent le

Caractéristiques techniques :

100 presets MIDI

Chaque preset compte 21 paramètres qui permettent d'effectuer 3 types d'opérations :

a. routage permanent du canal MIDI n°1 vers d'autres canaux MIDI à l'aide de 4 paramètres de réinjection

b. messages de programmation instantanée sur quatre canaux MIDI

4 paramètres de définition du numéro de canal MIDI

4 paramètres de définition de *bank select*

4 paramètres pour *voice select*

4 paramètres pour *volume select*

c. concaténation optionnelle de deux ou plusieurs presets

1 paramètre de définition du preset à enchaîner

• 1 entrée MIDI pour clavier MIDI (éventuellement MIDI Master Keyboard)

• 4 sorties MIDI pour les modules commandés

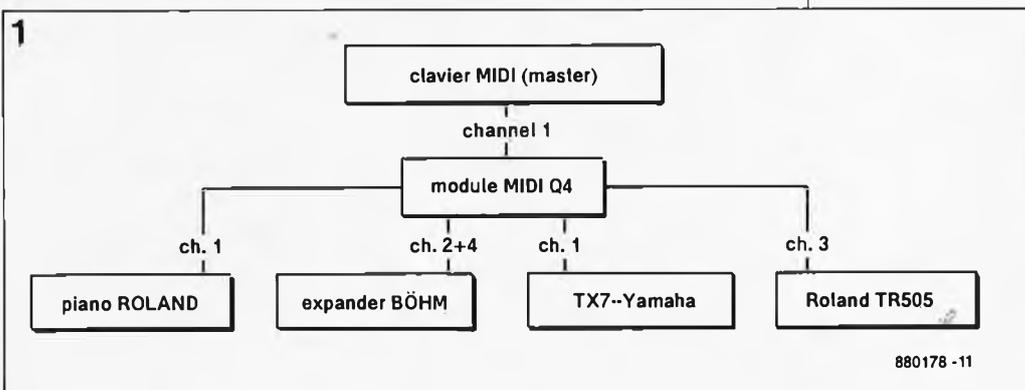
• Clavier de 12 touches en façade avec 1 LED et 2 afficheurs à 7 segments

• Sauvegarde permanente après la coupure de la tension d'alimentation

• Programmation rapide et aisée

• Possibilité de programmation globale par message MIDI *exclusive*

• Présentation en rack 19 pouces extra-plat



880178 - 11

TABLEAU 1

	fonction		off	init
P1	routage MIDI channel	[1 à 16]	00	01
P2	routage MIDI channel	[1 à 16]	00	01
P3	routage MIDI channel	[1 à 16]	00	01
P4	routage MIDI channel	[1 à 16]	00	01
P5	MIDI channel	[1 à 16]	00	01
P6	bank	[0 à 31]	99	99
P7	voice	[1 à 99]	00	00
P8	volume	[1 à 64]	00	00
P9	MIDI channel	[1 à 16]	00	01
P10	bank	[0 à 31]	99	99
P11	voice	[1 à 99]	00	00
P12	volume	[1 à 64]	00	00
P13	MIDI channel	[1 à 16]	00	01
P14	bank	[0 à 31]	99	99
P15	voice	[1 à 99]	00	00
P16	volume	[1 à 64]	00	00
P17	MIDI channel	[1 à 16]	00	01
P18	bank	[0 à 31]	99	99
P19	voice	[1 à 99]	00	00
P20	volume	[1 à 64]	00	00
P21	chain	[1 à 99]	00	00

Figure 1. Exemple de configuration réalisée avec un clavier émettant sur le canal n°1 et le module MIDI Q4, associés à quatre autres appareils MIDI.

numéro des canaux sur lesquels doit être retransmise l'information reçue sur le canal MIDI 1. Les informations reçues sur d'autres canaux que le canal 1 sont acheminées normalement sur ces canaux sans modification.

Si par exemple P1 = 12 et P2 = 15, toutes les informations MIDI reçues sur le canal 1 seront réinjectées aussitôt sur les canaux 12 et 15.

Dans l'état actuel de la norme MIDI, les valeurs admises pour ce paramètre sont comprises entre 1 et 16. La valeur 0 indique l'absence de réinjection des informations du canal 1 vers un autre canal; si les 4 paramètres de routage sont à 0, les informations reçues sur le canal 1 ne sont acheminées ni sur le canal 1, ni sur aucun autre canal.

Voilà pour le premier type d'opération que l'on peut considérer en quelque sorte comme une fonction *MIDI THRU programmable*.

Le deuxième type d'opération est la programmation des instruments ou appareils à l'écoute sur les différents canaux MIDI. On dispose de 4 séquences de 4 paramètres que l'on peut attribuer à quatre canaux MIDI différents. Ces séquences sont émises une seule fois lorsque l'on appelle le preset.

Channel select

Le premier paramètre de chacune des quatre séquences, c'est-à-dire P5, P9, P13 et P17 définit le numéro du canal MIDI vers lequel sont acheminés les paramètres suivants de cette séquence (*bank select*, *voice select* et *set volume*). Les valeurs admises sont 1 à 16. La valeur 0 est ignorée. Quand le paramètre P13 est égal à 12 par exemple, cela signifie que les trois paramètres qui suivent concernent l'instrument à l'écoute sur le canal 12.

Bank select

Les paramètres P6, P10, P14 et P18 définissent dans chacune des quatre séquences le numéro d'un jeu ou registre de timbres, choisi sur le synthétiseur ou l'expandeur à l'écoute sur le canal MIDI défini par le paramètre précédent (P5, P9, P13 ou P17). Ceci est utile sur les appareils dont les timbres sont regroupés en registres, les uns en mémoire vive (modifiables), les autres en mémoire morte (non modifiables). Les valeurs admises sont 0 à 31. La valeur 99 signifie qu'il n'y a pas d'émission de message *bank select*; ceci est utile sur les appareils qui ne connaissent pas la notion de registres comme par exemple le module TX7 de Yamaha. Ainsi la valeur 11 attribuée par exemple au paramètre

P18 implique que l'instrument branché sur le canal MIDI défini par le paramètre P17 doit activer son registre de timbres n°11, dans lequel le paramètre suivant, dans ce cas P19, définit le numéro du timbre choisi (voir *voice select* ci-après).

Voice select

Les paramètres P7, P11, P15 et P19 définissent chacun le numéro du timbre choisi dans le registre lui-même défini par le paramètre précédent (P6, P10, P14 ou P18) de la séquence envoyée à un synthétiseur ou un expandeur. Ceci correspond à la commande MIDI connue sous le nom de *program change*. Les valeurs admises sont 1 à 99. La valeur 0 signifie qu'il n'y a pas d'émission de message *voice select*. La valeur 98 attribuée par exemple au paramètre P19 définit le timbre instrumental n°98 comme étant celui que l'on souhaite utiliser dans le registre défini par le paramètre P18 sur le canal MIDI lui-même défini par le paramètre P17.

Volume select

Les paramètres P8, P12, P16 et P20 définissent chacun la valeur attribuée au volume du timbre instrumental défini par les autres paramètres de la séquence correspondante envoyée à un synthétiseur ou un expandeur.

Les valeurs admises sont 0 à 64 et correspondent au paramètre de volume MIDI **divisé par deux**. La valeur 55 par exemple correspond au code de volume MIDI 110. La valeur 65 signifie qu'il n'y a pas d'émission de message *volume select*. Pour donner par exemple la valeur 120 au volume du timbre instrumental n°23 dans le registre de timbres n°6 de l'instrument branché sur le canal MIDI n°3, il faudra, si l'on utilise la dernière séquence de programmation de module MIDI Q4, donner les valeurs suivantes aux paramètres :

P17 = 3
P18 = 6
P19 = 23
P20 = 60

Voilà pour le deuxième type d'opération programmable à l'aide du module MIDI Q4. Profitons-en pour résumer en vitesse. Il y a 4 paramètres qui permettent de dérouter les informations reçues sur le canal 1 vers un, deux, trois ou quatre autres canaux. En plus de cela, il y a 4 séquences de 4 paramètres chacune qui permettent de programmer sur 4 canaux MIDI différents le choix d'un registre de timbres instrumentaux (*bank*), d'un timbre (*voice*) et d'un volume.

Le troisième type d'opération concerne la possibilité de concater plusieurs presets :

Chain

Le dernier paramètre d'un preset permet d'enchaîner deux ou plusieurs presets les uns aux autres. Si la configuration à programmer est plus complexe que ce qu'autorise un seul preset du module MIDI Q4, il suffit d'enchaîner deux ou plusieurs presets en plaçant dans le paramètre P21 le numéro du preset à enchaîner. Les valeurs admises sont 1 à 99. La valeur 0 indique qu'il n'y a pas de chaînage.

Si le preset n°4 se termine par exemple par un paramètre P21 = 73, le preset n°73 sera enchaîné immédiatement au preset n°4.

Le choix d'un preset sur le module MIDI Q4 depuis le clavier MIDI ne peut être effectué qu'à condition que le clavier en question dispose de la commande MIDI *program select* avec numérotation de paramètre de 0 à 99, ce qui est le cas (au moins partiellement) sur tous les claviers MIDI-master. En tous cas, les presets peuvent être appelés directement en façade de l'appareil sur les 10 touches numériques.

Description du clavier

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	P	E
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nous avons donc 12 touches, c'est à la fois beaucoup et peu. En mode normal, les touches numériques permettent de définir directement le numéro du preset souhaité, et en mode de programmation elles permettent de programmer les paramètres.

La touche P permet d'entrer et de quitter le mode de programmation. Une LED s'allume dans la touche P pour signaler que le mode de programmation est actif. Cette même LED s'allume brièvement lors de la réception d'un message MIDI. La touche E permet, en mode de programmation, de passer d'un paramètre au suivant (la fonction inverse n'est pas disponible).

Après la mise sous tension, le signe suivant apparaît sur l'affichage : **||**, qui indique que l'appareil est prêt. Note: comme lors de la première mise sous tension l'appareil n'est pas encore initialisé, l'affichage reste éteint. Il faudra donc initialiser l'appareil; cette opération doit être effectuée lors de sa première mise en service ainsi que chaque fois que l'on souhaite remettre à zéro tous les paramètres. Pour obtenir cette RAZ, procédez comme suit :

1. coupez la tension d'alimentation de l'appareil pendant 15 secondes au moins
2. appuyez sur la touche "0" de l'appareil et remettez l'appareil sous tension sans relâcher cette touche
3. relâchez la touche "0" et attendez au moins 15 secondes; vous verrez apparaître le code « t 3 » sur l'affichage, ce qui indique que votre module MIDI Q4 a été initialisé convenablement. Si un autre message apparaissait, ce serait l'indication d'un défaut.
Évitez de couper brièvement la

tension d'alimentation de votre module MIDI Q4, et respectez le délai minimal de 15 secondes après chaque coupure ou remise sous tension. Cette précaution garantit la sauvegarde correcte des données dans la mémoire tampon.

EXEMPLE DE PROGRAMMATION
Voyons à présent comment programmer le module MIDI Q4. Nous vous proposons de programmer par exemple le preset n°36 de telle sorte que les informations reçues sur le canal n°1 soient

envoyées sur les canaux n°8 et 10. Le preset n°36 doit aussi programmer un changement de timbre sur le canal n°8 et un autre sur le canal n°11. L'instrument à l'écoute sur le canal n°8 doit passer dans son registre n°3 sur le timbre n°88 avec un volume de 102, tandis que l'appareil à l'écoute sur le canal n°11 doit activer son timbre n°27 (pas de registre spécifié) avec un volume 68. Commençons par préparer une fiche aide-mémoire comme celle du **tableau 3**.

Tableau 2.

clavier	affichage	explication
P	[]	la LED s'allume; la programmation peut commencer
36	36 puis 01 puis xx	xx le n° du preset est suivi automatiquement par le n° de P1, le premier paramètre, lui-même suivi automatiquement par le contenu xx de ce premier paramètre
08 E	08 puis 02 puis xx	le nouveau contenu de P1 est 08 (routage du canal MIDI n°1 vers le canal n°8); le n° du paramètre suivant (P2) apparaît automatiquement suivi de son contenu actuel (xx = 00 après une RAZ)
10 E	10 puis 03 puis xx	le nouveau contenu de P2 est 10 (routage du canal MIDI n°1 vers le canal n°10); le n° du paramètre suivant (P3) apparaît automatiquement suivi de son contenu actuel (xx = 00 après une RAZ)
00 E	00 puis 04 puis xx	le nouveau contenu de P3 est 00 (pas utilisé); le n° du paramètre suivant (P4) apparaît automatiquement suivi de son contenu actuel (xx = 00 après une RAZ)
00 E	00 puis 05 puis xx	le nouveau contenu de P4 est 00; le n° du paramètre suivant (P5) apparaît automatiquement suivi de son contenu actuel (xx = 00 après une RAZ)
08 E	08 puis 06 puis xx	le nouveau contenu de P5 est 08 (séquence de programmation pour le canal MIDI n°8); le n° du paramètre suivant (P6) apparaît automatiquement suivi de son contenu actuel (xx = 99 après une RAZ)
03 E	03 puis 07 puis xx	le nouveau contenu de P6 est 03 (<i>bank select</i> n°3 sur le canal n°8); le n° du paramètre suivant (P7) apparaît automatiquement suivi de son contenu actuel (xx = 00 après une RAZ)
88 E	88 puis 08 puis xx	le nouveau contenu de P7 est 88 (<i>voice select</i> n°88 dans le registre n°3 sur le canal n°8); le n° du paramètre suivant (P8) apparaît automatiquement suivi de son contenu actuel (xx = 00 après une RAZ)
51 E	51 puis 09 puis xx	le nouveau contenu de P8 est 51 (<i>volume select</i> 102 pour le timbre n°88 du registre n°3 sur le canal n°8) le n° du paramètre suivant (P9) apparaît automatiquement suivi de son contenu actuel (xx = 00 après une RAZ)
11 E	11 puis 10 puis	le nouveau contenu de P9 est 11 (séquence de programmation pour le canal MIDI n°11) le contenu actuel de P10 est affiché
99 E	99 puis 11 puis xx	le nouveau contenu de P10 est 99 (pas de <i>bank select</i>) le contenu actuel de P11 est affiché
27 E	27 puis 12 puis xx	le nouveau contenu de P11 est 27 (<i>voice select</i> 27); le contenu actuel de P12 est affiché
34 E	34 puis 13 puis xx	le nouveau contenu de P12 est 34 (<i>volume select</i> 68) le contenu actuel de P13 est affiché
P	[]	La LED de la touche P reste allumée; nous quittons le mode de programmation: appuyer sur 0 pour annuler les modifications appuyer sur 1 pour enregistrer les modifications
1	xx	La LED de la touche P s'éteint; le preset est modifié définitivement, mais il n'est pas émis sur l'interface MIDI; xx est le n° du dernier preset choisi avant d'entrer en mode de programmation

Voyons à présent comment relire le contenu de la mémoire sans la modifier :

clavier	affichage	explication
P	[]	la LED rouge s'allume
36	36 puis 01 puis xx	Lecture du contenu du paramètre n°1 du preset n°36 (xx = 08 après la procédure de programmation décrite ci-dessus)
E	02 puis xx	Lecture du contenu du paramètre n°2 (xx = 10 après la procédure de programmation décrite ci-dessus)
E	03 puis xx	Lecture du contenu du paramètre n°3 etc.

Tableau 3.

Programming sheet						
PRESET No. 36		PROGRAMMING SHEET MIDI Q4				ELEKTOR
P1 route 1	P5 channel	P9 channel	P13 channel	P17 channel		
8	8	11	0	0		
P2 route 2	P6 bank	P10 bank	P14 bank	P18 bank		
10	3	99	99	99		
P3 route 3	P7 voice	P11 voice	P15 voice	P19 voice		
0	88	27	0	0		
P4 route 4	P8 volume	P12 volume	P16 volume	P20 volume	P21 chain	
0	51	34	0	0	0	

Tableau 4.

Programming sheet						
PRESET No. 7		PROGRAMMING SHEET MIDI Q4				ELEKTOR
P1 route 1	P5 channel	P9 channel	P13 channel	P17 channel		
1	1	4	6	12		
P2 route 2	P6 bank	P10 bank	P14 bank	P18 bank		
2	99	5	0	3		
P3 route 3	P7 voice	P11 voice	P15 voice	P19 voice		
6	27	73	16	4		
P4 route 4	P8 volume	P12 volume	P16 volume	P20 volume	P21 chain	
11	50	32	43	43	63	

Pour mettre fin à la procédure de lecture du contenu de la mémoire, il suffit d'appuyer sur la touche P puis sur la touche 0. La LED de la touche P s'éteint.

Note: le logiciel ne vérifie pas si les valeurs attribuées aux différents paramètres appartiennent au domaine des valeurs admises. C'est à l'utilisateur qu'il appartient de vérifier que les valeurs programmées sont correctes.

La programmation du module MIDI Q4 peut être aussi être effectuée depuis un ordinateur grâce à la fonction MIDI *exclusive message*. Nos lecteurs familiers de ces techniques réservées aux programmeurs avertis noteront le format du message exclusif de notre module MIDI Q4 (et auront deviné que le prénom du concepteur de cet appareil est Henri):

F0 48 45 4E 52 49 01 pp dd ... dd F7
où pp est le nom du preset à programmer et dd une séquence de 32 octets dont les octets 1 à 21 correspondent aux paramètres programmés et les octets 22 à 32 doivent être nuls

F0 48 45 4E 52 49 02 pp F7 où pp est le numéro du preset à lire. A cette commande reçue en bogue et due forme, le module MIDI Q4 répond par le message suivant:

F0 38 45 4E 52 49 02 pp dd ... dd F7
où pp est le nom du preset à lire et dd une séquence de 32 octets dont les octets 1 à 21 correspondent aux paramètres du preset demandé et les octets 22 à 32 sont nuls.

Les messages d'erreur émis par le module MIDI Q4 permettent à l'utilisateur de diagnostiquer rapidement l'origine d'un éventuel problème ou d'un improbable défaut (tableau 5).

PASSION

Avec la description technique de ce circuit (voir figure 2), nous entrons dans le brouillard qui est d'ailleurs encore assez de mise en cette saison. Brouillard, parce qu'il est de plus en plus difficile de caser dans un magazine d'électronique «en général» des articles qui décrivent «en particulier» des montages aux performances professionnelles, donc complexes, tout en mettant en lumière tous les détails de la conception et de la programmation. Le conflit est essentiellement de l'ordre de l'encombrement: la description détaillée du moindre circuit à microprocesseur, si elle se veut détaillée, prend beaucoup de place, alors que cette description

n'apporte rien à l'utilisateur de l'appareil qui s'y intéresse non pas pour ce qu'il contient, mais pour ce qu'il fait. Accessoirement le conflit est aussi d'ordre économique : compte tenu du degré de spécialisation de plus en plus poussé des réalisations que nous publions et du prix de revient des outils de programmation indispensables pour les mener à bien, il devient de plus en plus délicat de mettre ces produits purement et simplement dans le domaine public. Même les japonais qui sont pourtant si forts en tout (nous autres français sommes forts en gueule surtout) ne brillent pas par leur acharnement à enrichir le domaine public.

DÉCEPTION

Bref, ne vous étonnez pas si dans la description du circuit du module MIDI Q4 d'ELEKTOR nous n'entrons pas dans les subtilités du microprocesseur CMOS HD63B03XP (Hitachi,

Japon), un super processeur à 8 bits avec à bord 192 octets de mémoire vive, 24 lignes d'entrées/sorties, un port bidirectionnel de communication sérielle et deux tempora-

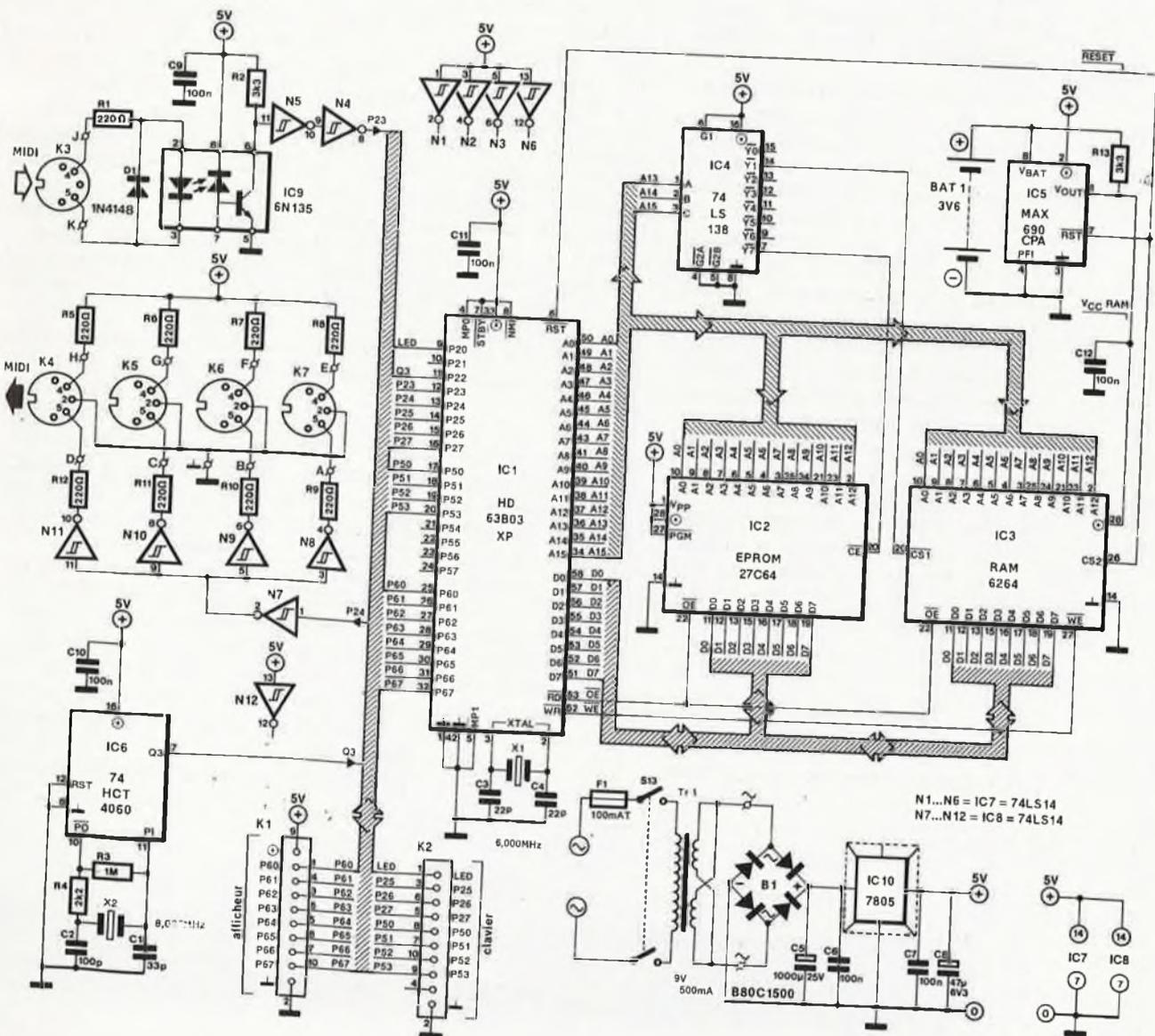
teurs comme le montre le synoptique de la figure 3. Détail non négligeable : le logiciel du module MIDI Q4 d'ELEKTOR se trouve dans une EPROM ordinaire, ce qui signifie

Tableau 5
Codes d'erreur

code	problème	remède
t1	erreur interne trop de données MIDI reçues	couper puis remettre sous tension
t2	une ou plusieurs erreurs détectées dans la mémoire sauvegardée	initialiser ou a. entrer en mode de programmation b. quitter (0) c. vérifier tous les presets
t3	initialisation effectuée suite à une RAZ demandée	---
t4	refus de la commande program change dont le paramètre dépasse 99; remplacée par commande program change inchangée	---

Figure 2. Schéma de la carte principale du module MIDI Q4. Le microprocesseur HD63B03 gère non seulement directement sa mémoire, mais aussi un clavier à 12 touches et deux afficheurs (voir figure 4) et l'interface MIDI. Pour cela, il est cadencé par une horloge MIDI dont la fréquence est de 500 kHz.

2



N1...N6 = IC7 = 74LS14
N7...N12 = IC8 = 74LS14

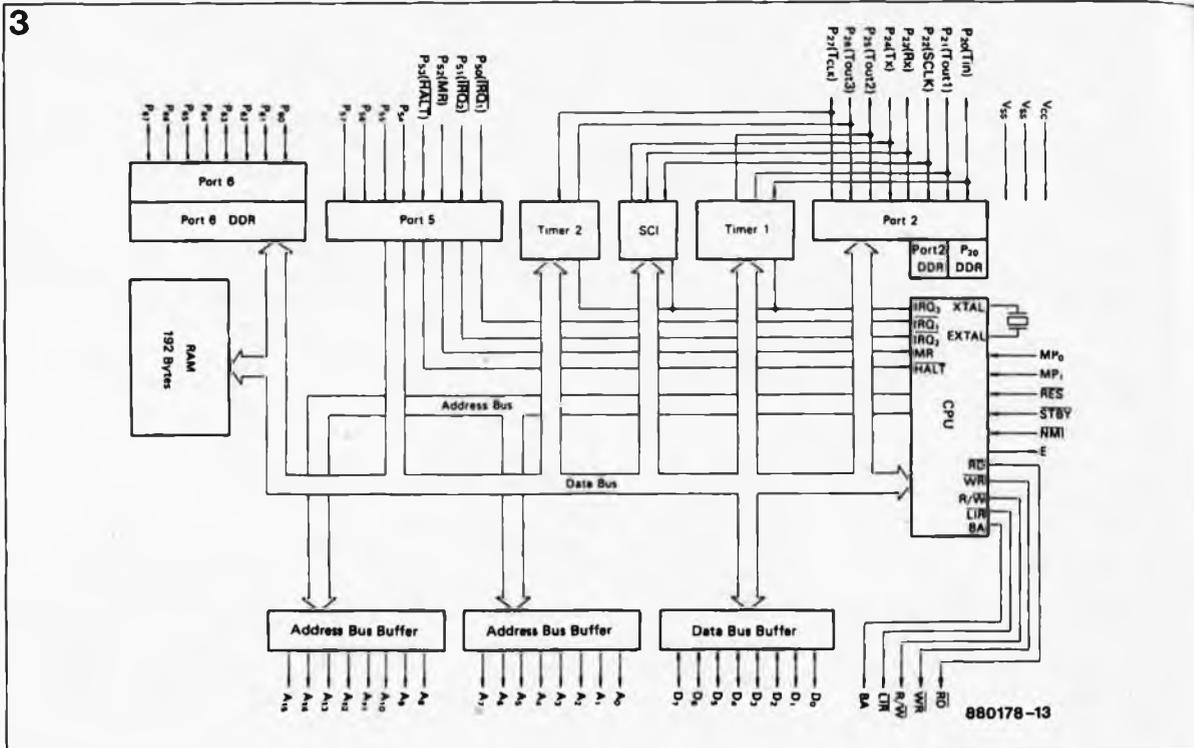


Figure 3. Structure du microprocesseur HD63B03X de Hitachi avec ses bus d'adresses et de données non multiplexés et sa très efficace quincaillerie périphérique. Les lignes P23 et P24 de son interface sérielle lui permettent de commander directement l'interface MIDI.

que n'importe qui y a accès pour le prix de l'EPROM plus les frais de programmation. Ce n'est déjà pas si mal, non?

Les bus d'adresses et de données ne sont pas multiplexés, et périphérie est desservie par 24 lignes. Voilà qui explique que le boîtier du microprocesseur compte 64 broches, un type de circuit que nous n'avions encore jamais utilisé dans une réalisation *made in ELEKTOR* jusqu'ici. Pour le reste, le circuit se présente sous un jour assez conventionnel, avec IC2 l'EPROM dans laquelle se trouvent le (petit) programme et IC3 la RAM dans laquelle sont sauvegardées les précieuses informations de presets MIDI grâce à la batterie de trois cellules Cad-Ni BT1. Le décodage d'adresses de la mémoire est effectué par IC4. Le *chien de garde*, commutateur de tension et générateur de signal d'initialisation IC5 assure la remise à zéro du microprocesseur lors de la remise sous tension et l'alimentation de la RAM par la batterie lors des coupures de la tension principale. C'est aussi lui qui interdit l'accès à la RAM quand la tension principale est absente, en forçant au niveau bas la ligne CS2 du circuit 6264.

La résistance R13 permet d'intervenir sur l'intensité du courant de charge des cellules Cad-Ni. Avec la valeur indiquée dans le schéma (3k3), ce courant est de 300 à 400 μ A. Le courant de décharge consommé par la RAM est environ dix fois moindre. Si vous n'avez pas l'intention d'utiliser votre module MIDI Q4 régulièrement, réduisez cette valeur à 100 ohms. Le courant de charge maximal est de 11 mA pendant 14 heures. Selon le mode d'utilisation envisagé, vous pourrez adopter une valeur intermédiaire pour R13 mieux adaptée à la longueur et la fréquence des séances d'utilisation du module.

Le clavier et les afficheurs sont montés sur une carte séparée, comme nous le verrons plus tard (figure 4). La LED montée dans la touche P est commandée directement par le processeur (à travers le transistor T1). L'entrée et la sortie MIDI sont assurées l'une et l'autre par des lignes périphériques du processeur, à travers des tampons de puissance inverseurs groupés par deux. Rappelons que l'interface MIDI fait appel à un opto-coupleur de telle façon qu'il n'y ait pas de

liaison de masse entre les appareils interconnectés (la masse n'est reliée à la broche 2 des fiches DIN que sur les sorties MIDI OUT). Compte tenu du fait que le module MIDI Q4 attaque simultanément 4 canaux MIDI différents, il était logique de prévoir quatre douilles de sortie. Bien que numérotées, celles-ci sont parfaitement équivalentes puisque connectées en parallèle. Nul n'ignore plus que la distinction entre les canaux MIDI se fait au niveau du logiciel et non au niveau des fiches et des câbles de liaison.

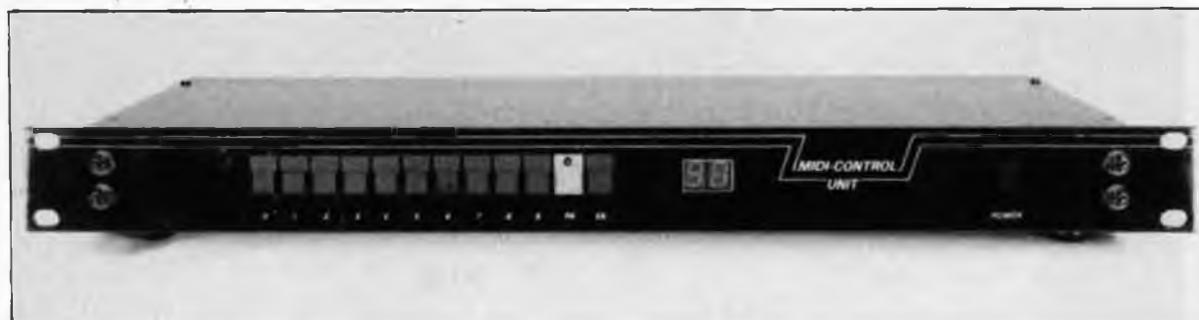
Si vous le souhaitez, vous pouvez rajouter une ou plusieurs prises MIDI OUT en utilisant par exemple les tampons de puissance N1, N2, N3, N6 et N12. Vous pouvez aussi, si nécessaire, rajouter une sortie MIDI THRU en aval de l'opto-coupleur IC9 (prélever le signal entre N5 et N4 et repasser par l'inverseur).

Les deux afficheurs à cathode commune sont commandés eux aussi par les lignes périphériques du processeur. Le décodage BCD-7 segments est assuré par deux circuits de type LS247. L'horloge l'interface MIDI (500 kHz) est réalisée à l'aide d'un quartz de

Liste des composants de la carte principale

- Résistances :
R1, R5 à R12 = 220 Ω
R2, R13 = 3k3
R3 = 1M Ω
R4 = 2k2

- Condensateurs :
C1 = 33 pF
C2 = 100 pF
C3, C4 = 22 pF
C5 = 1000 μ F/25 V
C6, C7, C9 à C12 = 100 nF
C8 = 47 μ F/6V3



4

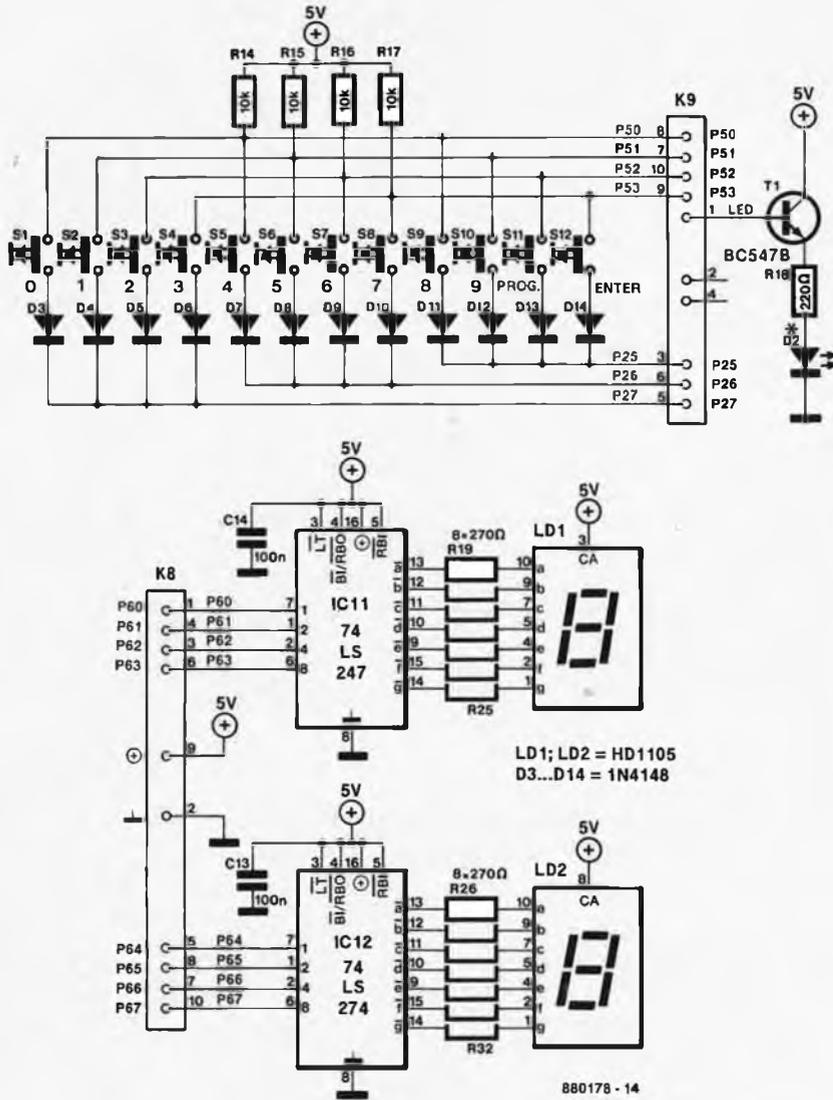


Figure 4. En façade du module MIDI Q4 d'ELEKTOR se trouvent deux afficheurs à 7 segments, 12 touches et une LED. Ces composants sont implantés sur une platine séparée conçue pour prendre place derrière la face avant d'un coffret rack 19 pouces extra-plat. Les deux embases pour connecteur à câble plat sont implantés côté cuivre.

- Semi-conducteurs :
- IC1 = HD63B03XP (Hitachi)
 - IC2 = 27(C)64 (ESS570)
 - IC3 = 6264 (MB8264-15L)
 - IC4 = 74LS138
 - IC5 = MAX690
 - IC6 = 74HCT4060
 - IC7, IC8 = 74LS14
 - IC9 = opto-coupleur 6N135 ou 6N136
 - IC10 = 7805

- Divers :
- X1 = 6 MHz
 - X2 = 8 MHz
 - BAT1 = accumulateur Cad-Ni 3V6 (par exemple M110 Emmerich)
 - K1, K2 = double rangée de 10 picots sécable
 - K3, K4, K5, K6, K7 = prise DIN à 5 broches
 - TR1 = transformateur d'alimentation 9 V/500 mA (torique de préférence en raison de l'encombrement vertical)
 - 1 embase pour cordon d'alimentation avec filtre secteur
 - 1 fusible 100 mA retardé (T) avec porte-fusible
 - 1 interrupteur secteur bipolaire
 - 11 picots à souder
 - 2 câbles en nappe à 10 brins (environ 30 cm)
 - 4 connecteurs femelles à sertir

5

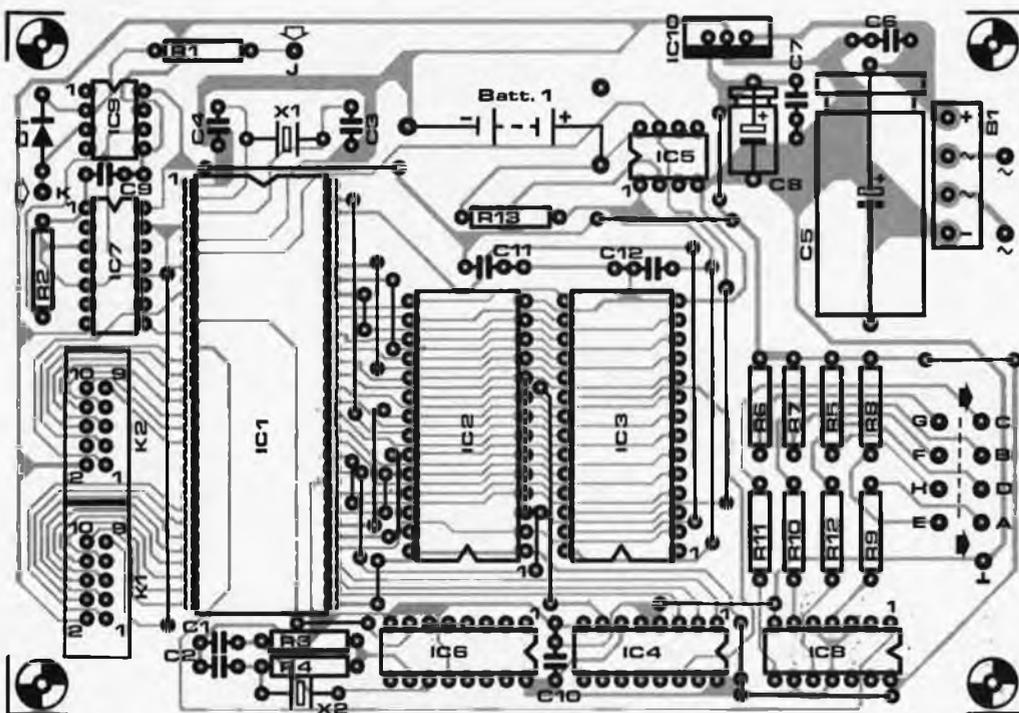


Figure 5. La platine principale du module MIDI Q4 d'ELEKTOR est aussi large qu'une carte au format européen, mais un peu moins longue. Il s'agit d'une platine simple face.

8 MHz et d'un oscillateur/diviseur 4060. Quant aux 12 touches du clavier, ce sont encore des lignes périphériques du processeur qui lui permettent d'en analyser l'état.

ACTION

Si nous avons réussi à vous convaincre de l'intérêt de ce circuit, vous êtes sans doute impatient de passer à l'action. Grâce au magnifique circuit simple face de la **figure 5** cela ne devrait poser aucun problème à un électronicien averti et soigneux. Si vous êtes musicien et que vous n'avez jamais manié le fer à souder pour autre chose que des pâtes d'étain, demandez à un ami technicien de vous aider. Il se trouve en effet que les 64 broches du processeur ne sont pas au pas habituel de 2,54 mm. De ce fait, il n'a pas été possible de faire passer des pistes entre ses broches particulièrement serrées les unes contre les autres. En conséquence de quoi la platine compte un nombre assez élevé de ponts de câblage à implanter dans un espace réduit. Commencez par ces ponts en utilisant du fil de câblage isolé et fin. Il y en a 24 sur la carte principale; comptez-les...

Recomptez-les plutôt deux fois qu'une !

Attention au sens d'implantation du régulateur de tension qui tourne le dos aux autres composants !

Munissez tous les circuits intégrés de supports de bonne qualité. Certains circuits intégrés ne comportent plus d'encoche (méplat) mais une rainure longitudinale asymétrique. Lorsque le circuit intégré est vu de dessus, la broche 1 de ce circuit est en haut à gauche quand la rainure se trouve elle-même à gauche. Attention ! tous les circuits intégrés ne sont pas orientés dans le même sens sur la platine. Sur le circuit d'affichage (**figure 6**), il est préférable de n'utiliser de support ni pour les deux décodeurs ni pour les afficheurs eux-mêmes,

afin de faciliter l'installation de cette carte derrière la face avant du coffret. S1 à S12 sont des touches de type *digitast* à contact travail (ou inverseur) fugitif. Le capot de la touche S11 sera rouge de préférence (les autres sont noirs) et percé d'un trou pour la LED D2. La liaison entre la carte principale et le circuit d'affichage et du clavier est assurée par deux câbles plats que nous vous déconseillons de souder brin par brin. Utilisez plutôt des connecteurs à sertir avec embases mâles; c'est plus cher, mais c'est mille fois plus sûr. Sur la platine principale, K2 va vers le clavier, et K1 vers les deux afficheurs. **Les embases K8 pour l'affichage et 9 pour le clavier doivent être implantées côté cuivre sur la carte "clavier/affichage"**. Avez-vous implanté les 10 ponts de câblage indispensables sur cette platine ? Certains d'entre eux devront être implantés côté cuivre : ils sont 2 en dessous de S5, 1 entre S5 et S6 et 1 entre S9. Comptez-les... recomptez-les.

Respectez l'orientation des diodes, sans quoi le clavier ne fonctionnera pas.

Lors du câblage des prises MIDI, veillez à ne pas intervertir les points J (broche 4 de la fiche DIN, c'est écrit dessus) et K (broche 5 de la fiche DIN), ainsi que les points E, F, G et H (broches 4) et A, B, C et D (broches 5). Le câblage des prises MIDI pourra être effectué en fil ordinaire non blindé à condition qu'il n'excède pas la quinzaine de centimètres.

N'implantez pas les circuits intégrés tout de suite après avoir fini le montage. Prenez le temps de vérifier la présence de la tension d'alimentation sur les broches concernées. Prenez grand soin de ne pas replier les broches du processeur IC1 au moment de les enfoncer dans le support. Il y en a 64, le risque est beaucoup plus grand qu'avec des circuits ordinaires. ■

Liste des composants
du clavier et de
l'affichage

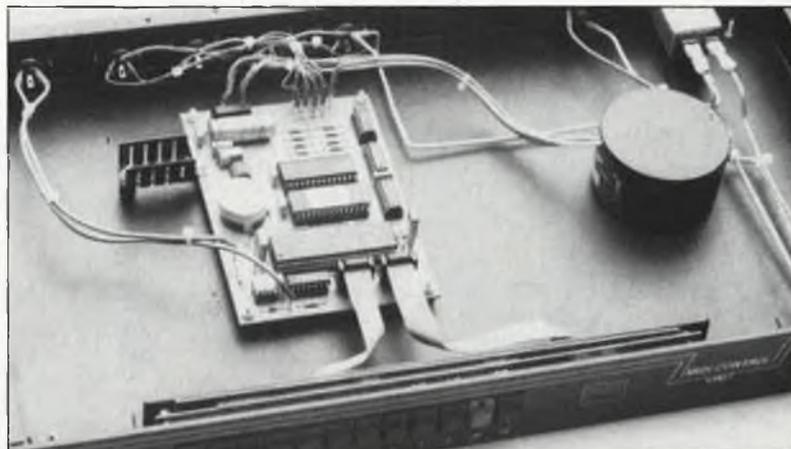
Résistances :
R14, R15, R16, R17 =
10 kΩ
R18 = 220 Ω
R19 à R32 = 270 Ω

Condensateurs :
C13, C14 = 100 nF

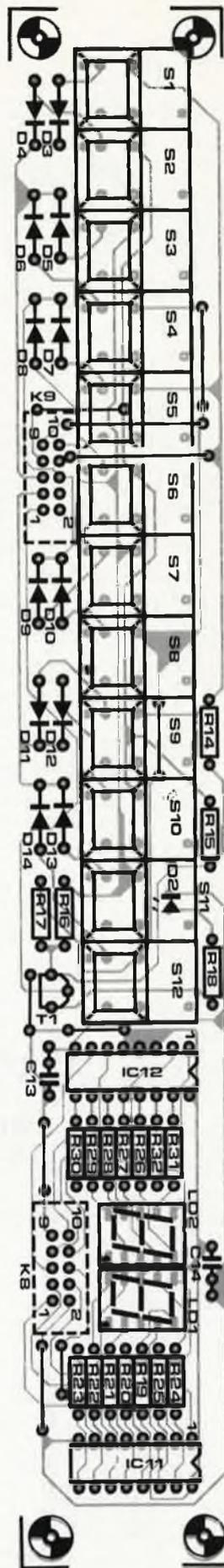
Semi-conducteurs :
D1, D3 à D14 =
1N4148
D2 = LED B1 =
B80C1500
LD1, LD2 = afficheur
HD1105 (cc)
T1 = BC547B
IC11, IC12 = 74LS247

Divers :
S1 à S12 = digitast
K8, K9 = double
rangée de 10 picots
séccable

Figure 6. La platine du clavier est longue, mais étroite. Avant d'y implanter les composants, réfléchissez bien à la manière dont vous allez la fixer sur la façade du coffret. Prévoyez un étrier de fixation ou une glissière vers le milieu du clavier pour éviter qu'il cède sous la pression exercée par les doigts sur les boutons.



6



SERVICE



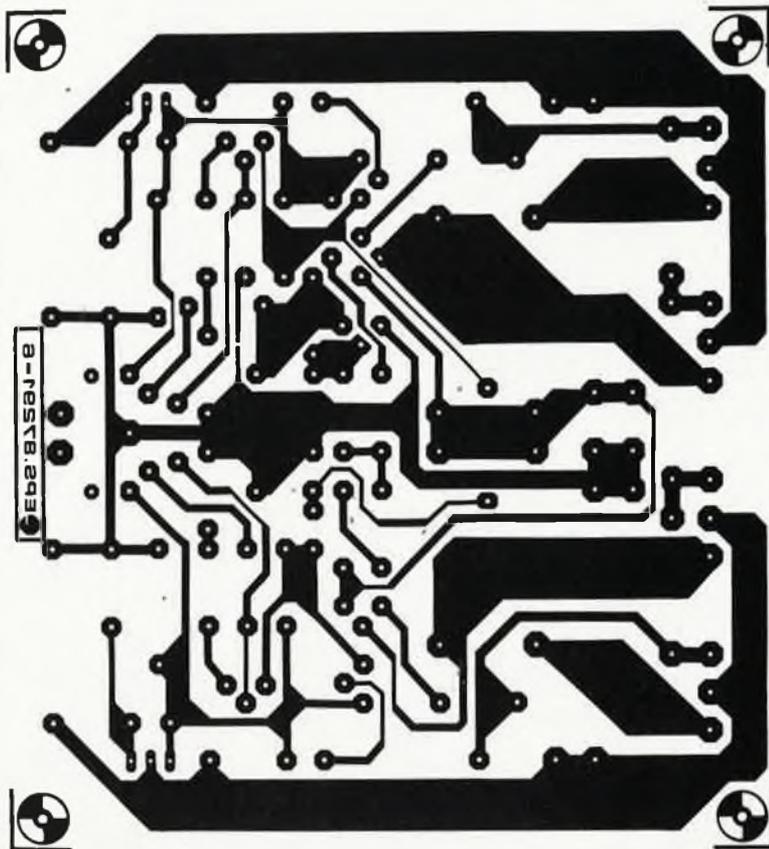
FAIRE SON CIRCUIT IMPRIME SOI-MEME

Voici ce qu'il vous faut:

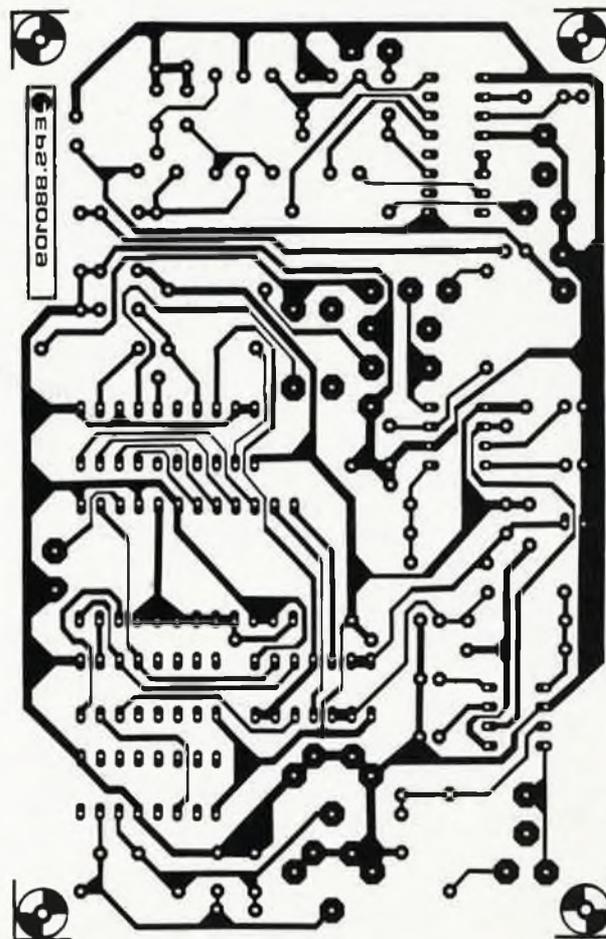
- une bombe de "transparent spray",
- une excellente photocopie du dessin "en miroir" du circuit imprimé concerné représenté sur l'une de ces deux pages,
- une lampe UV (rayonnement ultra-violet),
- une solution de soude caustique et
- un morceau de circuit photosensible positif

- Le côté photosensible de la platine est enduit copieusement de "transparent spray".
 - Découper le dessin du circuit que l'on veut reproduire (circuit en miroir).
 - Positionner ce dessin côté imprimé face au circuit présensibilisé.
 - Eliminer d'éventuelles bulles d'air en appuyant fermement, mais avec douceur sur le dessin.
 - On peut maintenant insoler l'ensemble à l'aide de la lampe UV. La durée d'insolation et la distance entre la lampe et la platine photosensible sont fonction du type de la lampe utilisée.
 - Après insolation, retirer la copie du circuit (cette feuille pourra resservir ultérieurement). Rincer soigneusement la platine à grande eau.
 - Après développement de la surface photosensible dans une solution de soude caustique (9 g dans 1 l d'eau),
 - Effectuer la gravure du circuit dans une solution de perchlorure de fer (500 g $FeCl_3$ dans 1 l d'eau).
 - Rincer à grande eau et si la gravure est réussie,
 - Enlever les restes de matériau photosensible à l'aide d'une éponge à récurer.
 - Il ne reste plus qu'à percer les trous.
- NB. Ne pas jeter le perchlorure dans le lavabo!!!

EDITS: l'amplificateur de puissance



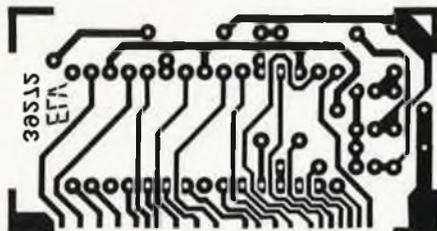
interface de télécopie pour ATARI, ARCHIMEDE . . .



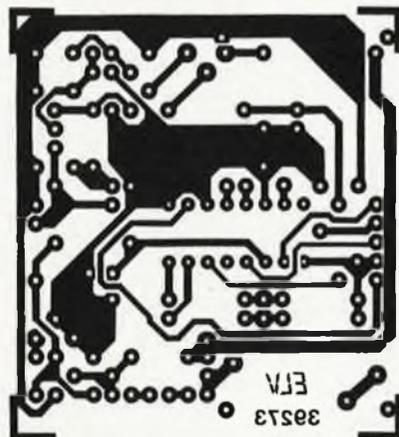
SERVICE

Q4: module de commande MIDI: clavier + affichage

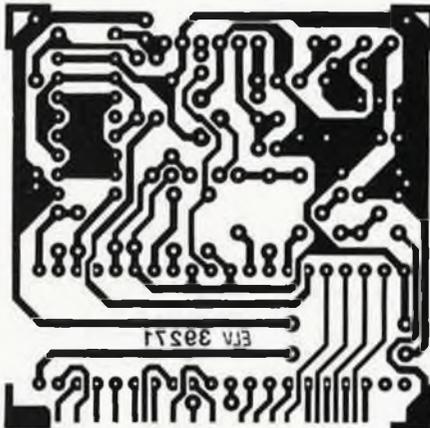
combimètre: le circuit principal



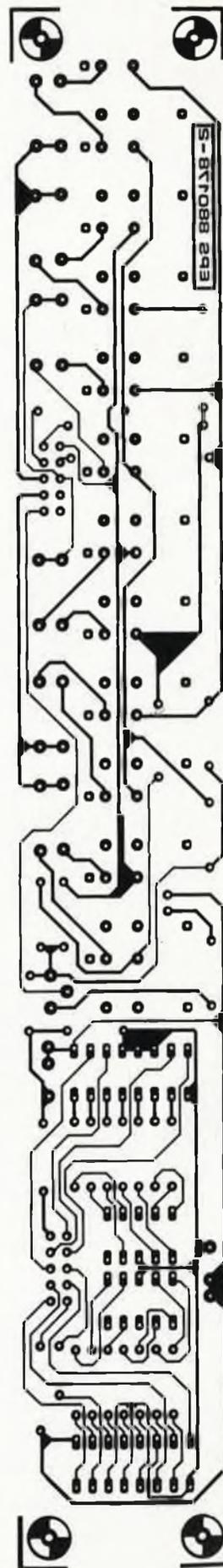
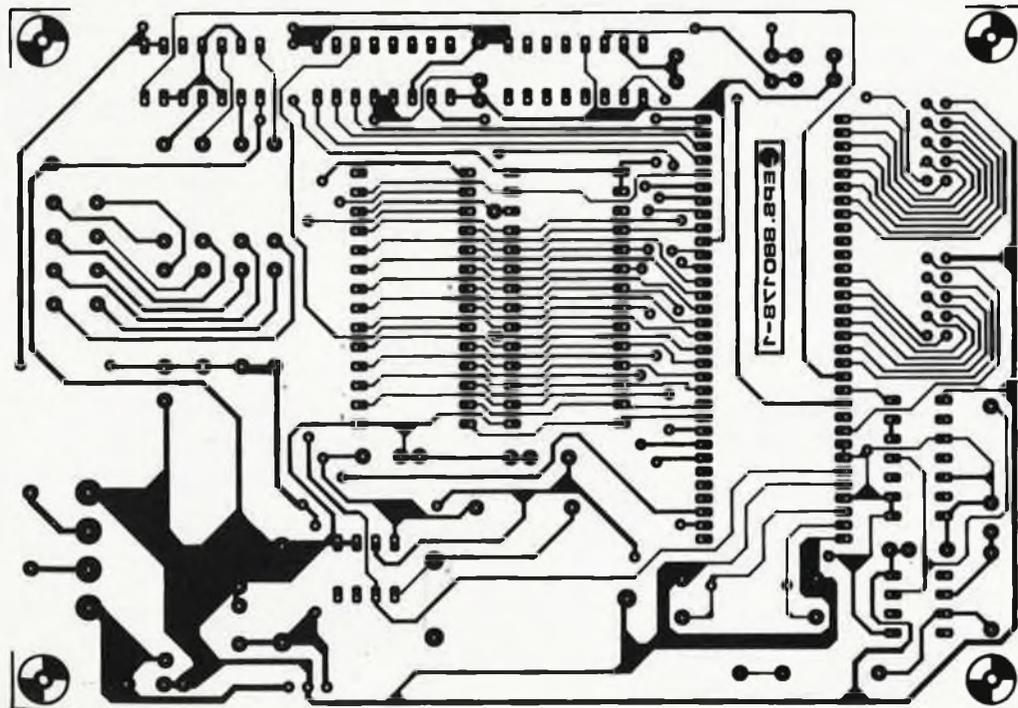
combimètre: les convertisseurs



combimètre: l'affichage



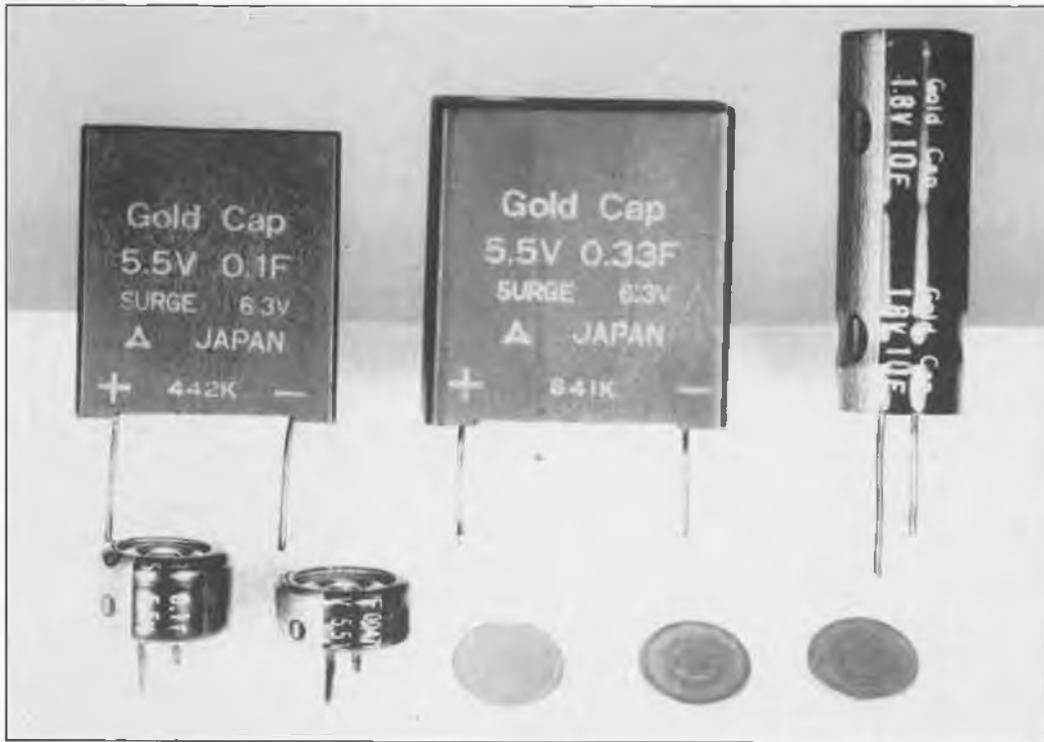
Q4: module de commande MIDI: le circuit principal



SERVICE

les supercondensateurs

de la capacité à haute densité



Il arrive actuellement sur le marché des condensateurs spéciaux que leurs fabricants préconisent d'utiliser, entre autres, comme "accu-tampon" pour la sauvegarde du contenu des mémoires. La capacité de ces condensateurs aux dimensions très faibles (voir la photographie ci-dessus) varie de quelques dizaines de millifarads à une dizaine de farads. Nous nous sommes bien évidemment posé la question comment il était possible de concentrer une capacité aussi importante dans un boîtier aux dimensions comprises entre celles d'une pile-bouton et celles d'une boîte d'allumettes miniature.

L'emploi de mémoires CMOS qui, associées à une pile ou un accu rechargeable, ont un comportement identique à celui d'une mémoire non-volatile, est de nos jours pratique commune. Cette utilisation ne va pas sans mal cependant. Les piles ont l'inconvénient d'être à plat aux moments les plus saugrenus et les accus CdNi celui d'une durée de vie limitée. Les RAM CMOS les plus récentes consomment bien moins de courant que leurs ancêtres d'il n'y a encore que quelques années; lors de la disparition de la tension d'alimentation primaire ces mémoires exigent une alimentation

temporaire si l'on veut éviter qu'elles ne perdent leur contenu; selon les circonstances, cette situation temporaire peut durer entre quelques fractions de seconde et plusieurs semaines. Si l'on prend en compte une plage de durées aussi étendue, l'idée d'utiliser un condensateur en tant qu'alimentation de sauvegarde n'a plus l'air aussi saugrenue qu'au premier abord. Le problème qui se pose alors est celui de la taille que prendrait un condensateur électrochimique ayant une capacité suffisante pour l'application envisagée.

La technologie actuelle permet depuis peu de fabri-

quer des condensateurs compacts de capacité très importante, type de condensateur baptisé *electric double layer capacitor*, c'est-à-dire condensateur à couche électrique double; on les connaît aussi sous l'appellation plus évocatrice de supercondensateurs. En fonction de leur capacité, ces condensateurs à couche double sont en mesure de ponter l'intervalle de temps qui sépare deux périodes d'alimentation normales, la durée hors-alimentation pouvant atteindre, en fonction de la taille du condensateur utilisé, quelques semaines, voire plusieurs mois.

Le principe

Lors de la mise en contact de deux matériaux conducteurs, il y a échange de porteurs de charge. Dans ces conditions il naît, le long de la surface de contact, une différence de potentiel appelée potentiel de surface de jonction ou de contact. L'existence de cette différence de potentiel est le principe de base des piles, des accumulateurs et autres thermocouples.

La charge à l'origine de cette différence de potentiel est regroupée de part et d'autre de la surface de contact entre les deux matériaux; dans l'un des matériaux, on constate une concentration de porteurs de charges positives,

dans l'autre la surface de contact présente un nombre important de charges négatives. L'appellation commune de ces deux couches est couche électrochimique double.

La figure 1 illustre la situation que l'on observe le long de la couche de contact entre du carbone et un électrolyte (acide sulfurique dilué par exemple) dans le cas d'un supercondensateur déchargé. Au premier coup d'oeil, notre couche double tient beaucoup du condensateur. En principe, il suffit d'appliquer une tension externe de part et d'autre de la couche de jonction pour obtenir un changement du nombre de charges concentrées dans la couche double. En pratique, il faut veiller à ne pas déclencher de réaction électrochimique (métallisation) que ne manquerait pas de produire la circulation d'un courant entre les deux matériaux conducteurs. Le secret d'un tel fonctionnement se cache dans la structure de ce composant que nous allons examiner d'un peu plus près.

Le carbone évoqué quelques lignes plus haut n'est pas un carbone quelconque; il s'agit de carbone actif. Le carbone actif est un carbone présentant une porosité très importante, ce qui explique son utilisation dans les filtres (cela ne vous rappelle-t-il pas l'un de vos premiers cours de biologie: le filtrage de l'eau?). Un gramme de carbone actif possède une surface développée de près de 1 000 m².

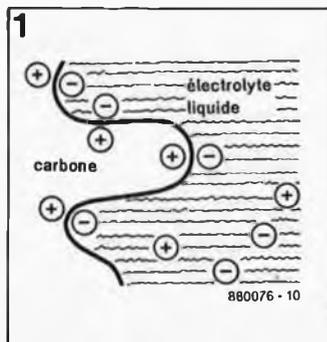


Figure 1. De part et d'autre de la surface de séparation de deux matériaux conducteurs il naît une couche chargée, l'une positivement et l'autre chargée négativement (la couche électrochimique double). Cette couche peut servir au stockage de charges électriques.

La capacité qui caractérise la couche double le long de la surface de contact entre le carbone et l'électrolyte atteint entre 20 et 40 μF par cm^2 . En principe, cela signifierait qu'avec un gramme de carbone actif il devrait être possible d'atteindre une capacité comprise entre 200 et 400 F (Farads). La place nécessaire à notre gramme de carbone actif est ridiculement faible de sorte que les dimensions de son boîtier peuvent être très compactes.

La figure 2 illustre la structure de principe d'un condensateur enfermé dans un boîtier étanche. Le carbone actif imprégné d'acide dilué est mis dans un cylindre de caoutchouc isolant clos de part et d'autre par un disque de caoutchouc conducteur. On ferme hermétiquement l'ensemble par vulcanisation (pour éviter d'utiliser de la colle). Pour obtenir un fonctionnement correct du dispositif il est nécessaire d'implanter au centre du condensateur une membrane perméable aux ions. Cette membrane fait en quelque sorte office de filtre pour les molécules et les ions; seules des particules suffisamment petites peuvent traverser ce filtre. Dans le cas d'un condensateur à couche double, ces particules seront les ions d'hydrogène positifs qui se trouvent dans l'électrolyte.

Revenons au mode de fonctionnement. Lors de l'application d'une tension aux électrodes, les ions positifs prennent la direction de l'électrode négative et traversent ainsi la membrane, laissant derrière eux les ions négatifs. La différence de potentiel ainsi créée sur la membrane empêche le démarrage d'une réaction électrochimique. Entre-temps, le rapport entre les ions positifs et négatifs présents dans l'électrolyte de part et d'autre de la membrane aura changé, ce qui ne manque pas d'avoir des conséquences pour la couche double séparant le carbone de l'électrolyte.

Un nouvel équilibre doit s'établir; la seule solution consiste soit à envoyer des charges externes (par l'élec-

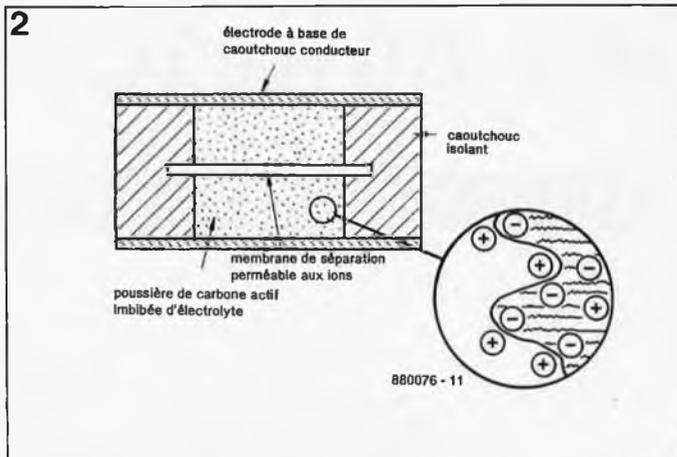


Figure 2. Le carbone actif et l'électrolyte trouvent place à l'intérieur d'un boîtier étanche.

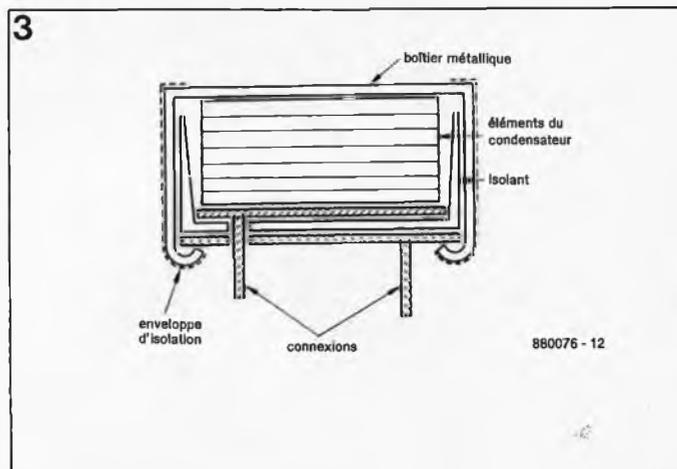


Figure 3. La mise en série de plusieurs éléments permet une augmentation de la tension de service.

trode négative) soit à en extraire (par l'intermédiaire de l'électrode positive). C'est exactement ainsi que les choses se passent dans le cas d'un condensateur à deux plaques séparées par un diélectrique. L'élément de condensateur ainsi créé présente une tension de service relativement faible (1...2 V). Il sera nécessaire, pour la majorité des applications, de connecter en série plusieurs de ces cellules élémentaires, ce qui ne devrait pas poser de problème majeur, vues les caractéristiques physiques des éléments (voir figure 3). On constate à l'examen de la figure 3 que l'une des connexions est reliée au boîtier métallique. Il est, pour cette raison, recommandé de relier cette connexion à la masse (connexion bien souvent identifiée par un -), bien qu'à proprement parler, le condensateur ne possède pas de polarité.

Le condensateur à couche double vu du point de vue électrique

Nous avons repris la structure de principe du condensateur pour pouvoir vous présenter le schéma de substitution de la figure 4. Chaque particule de carbone, $C_1, C_2 \dots C_n$, constitue, avec l'électrolyte environnant, un condensateur miniature; la connexion électrique à l'une de ses deux électrodes est obtenue par contact direct ou par contact à travers les particules de carbone qui l'entourent (résistance R_{C_n}), la liaison avec la seconde électrode dépend du transport d'ions par l'électrolyte liquide et la membrane (résistance R_{i_n}). La capacité du condensateur miniature ainsi constitué est déterminée par la surface de la particule de carbone. La résistance des liaisons avec les électrodes est différente pour chacune des particules de

carbone et varie entre autres en fonction de la position de la particule de carbone.

Nous pouvons remplacer chaque particule par son schéma de substitution; combinés plusieurs schémas nous donnent la structure de la figure 5. Nous y découvrons une résistance additionnelle, R_s qui symbolise la résistance électrique de la membrane (à ne pas confondre avec R_{in}) et R_L , qui représente la résistance de fuite du condensateur. Le principe de fonctionnement de ce schéma de substitution qui approche la réalité de très près est relativement complexe. Il est heureusement possible de le simplifier pour en arriver au schéma de la figure 6.

On voit clairement alors qu'il faut considérer notre condensateur comme un ensemble de multiples mini-réseaux RC montés en parallèle; la valeur individuelle des condensateurs et des résistances est à nouveau fonction, entre autres éléments, de la position et de la taille de chaque particule de carbone. En raison du nombre de ces réseaux RC et de leurs différences de caractéristiques les uns par rapport aux autres, il est extrêmement difficile de déterminer la capacité totale et la résistance-série de l'ensemble. Les valeurs mesurées dépendent pour une grande part de la technique de mesure adoptée.

La capacité peut se mesurer de manière traditionnelle. Par connexion au réseau d'une source de tension à travers une résistance de valeur très supérieure à la valeur des résistances internes du condensateur, on obtiendra une charge égale pour tous les condensateurs élémentaires. La courbe de charge donne alors une indication de la capacité totale. La mesure de la valeur de remplacement de toutes les résistances-série, appelée résistance-série équivalente (RSE) est plus délicate. Une fiche descriptive du fabricant donne en règle générale la fréquence à laquelle a été effectuée la mesure. En raison de sa résistance-série relativement importante, il n'est pas possible d'utiliser un supercon-

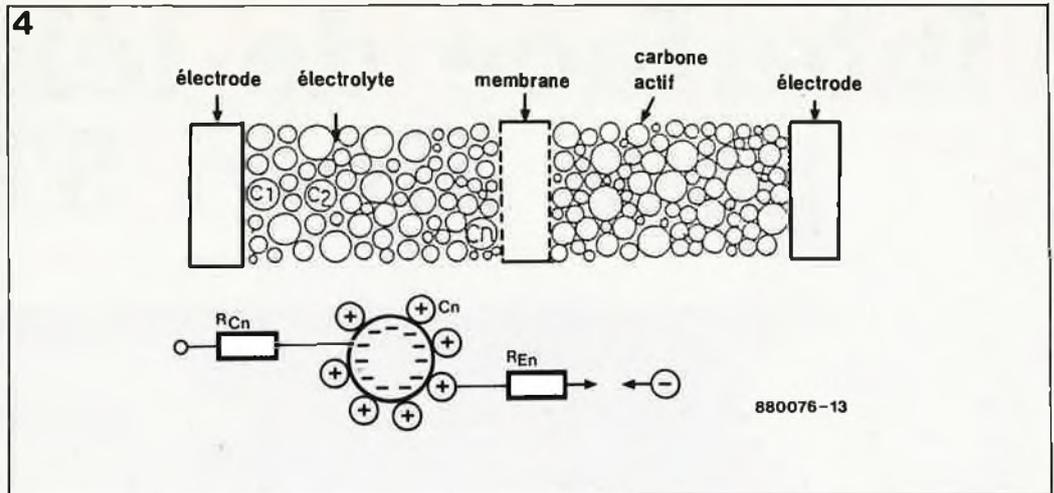


Figure 4. Cette coupe théorique permet de mieux déterminer les endroits où naissent les résistances internes.

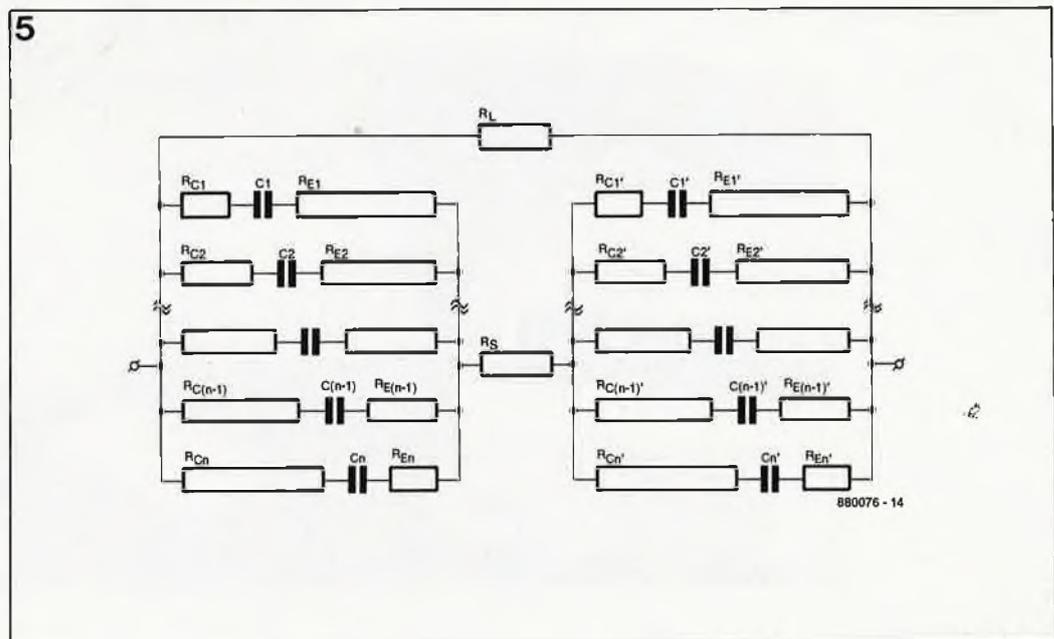


Figure 5. Ce schéma de substitution relativement complexe respecte la réalité d'assez près et permet ainsi le calcul des caractéristiques les plus importantes d'un supercondensateur, capacité et résistance-série équivalente.

densateur comme condensateur de filtrage avec une alimentation continue.

Récapitulons, à titre de conclusion de cet article, quelques-unes des caractéristiques marquantes des supercondensateurs:

- capacité très importante sous un volume ridiculement faible,
- absence d'entretien,
- un supercondensateur ne nécessite pas de circuit de charge spécial,
- en cas de destruction d'un supercondensateur à la suite d'une surtension, il ne naît pas de court-circuit comme c'est le cas avec de nombreux autres types de condensateurs, mais une coupure du circuit. Absence de risque

d'explosion suite à une production de gaz (un supercondensateur ne contient que fort peu d'électrolyte),

- le boîtier étant parfaitement étanche, absence de risque de dessèchement de l'électrolyte,
- en raison de sa résistance-série relativement importante, ce type de condensateur ne convient pas pour éliminer les ondulations résiduelles d'une alimentation.

Note: contrairement à ce que pourrait donner à penser la photo en début d'article, les trois "objets" en bas à droite ne sont ni des roubles, ni des maravédís ni encore une quelconque autre monnaie: il s'agit aussi de supercondensateurs, super en raison de leur rapport capacité/encombrement très élevé.

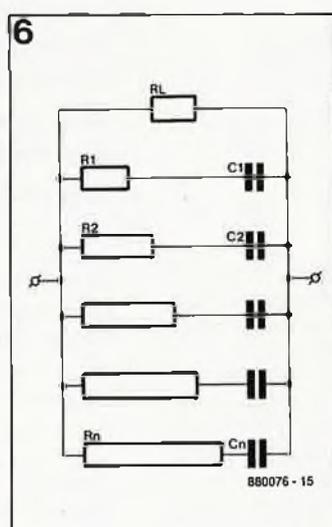


Figure 6. Schéma équivalent très simplifié pour une compréhension plus facile des caractéristiques techniques d'un supercondensateur.

interface de télécopie pour Atari ST

Dernière
minute:
et aussi...
pour
l'Archimède...

P. Neufeld
DB9JG



recevez chez vous fac-similés météo et photos de presse

La réception de fac-similés ou télécopies de cartes météorologiques et de photographies de presse en provenance du monde entier vous intéresse? Si oui, voici une interface de conversion de signaux fac-similés hertziens conçue pour être utilisée avec un Atari ST piloté par un programme en BASIC-GFA . . . ou encore avec un Archimède sous BASIC (avec langage machine imbriqué, est-il besoin de le préciser?) . . .

Les avis diffèrent sur l'orthographe du nom de cet incroyable ordinateur: faut-il écrire Archimède comme le dit le Grand Larousse ou garder le nom de baptême anglais d'Archimedes puisqu'il s'agit d'une marque? Les paris sont ouverts. Nous avons pour notre part adopté l'orthographe française. Qu'importe le flacon, pourvu qu'on aie l'ivresse . . .

La réception de signaux fac-similés transmis par radio et leur conversion sort, en raison de leur relative facilité, à la portée de nombreux radio-amateurs. Le gros problème se situe au niveau de la restitution des images. L'information transmise se compose d'éléments d'image primaires (pixels) dont l'intensité relative mesurée sur une échelle allant du noir (5% de modulation) au blanc (80%) est numérisée et convertie en une fréquence. La majorité des systèmes de fac-similés électromécaniques utilisent 1 900 Hz

comme fréquence centrale; les niveaux maxima de blanc et de noir sont rendus respectivement par un déplacement de la fréquence de plus et de moins 400 Hz.

Les systèmes purement électroniques utilisent eux des valeurs de fréquence centrale et de déplacements différentes, à savoir 2 400 Hz et $\pm 1 600$ Hz.

La figure 1 montre la structure d'un signal APC (Automatic Picture Transmission = transmission d'image automatique) utilisé par les satellites météo (Météosat, NOAA, Tiros-N,

etc).

Sur les systèmes de télécopie (telex) modernes, la synchronisation de l'image se fait, côté récepteur, à l'aide d'une tonalité (un signal de fréquence déterminée aisément reconnaissable par l'électronique) de début et de fin modulées en fréquence sur un signal de donnée qui tient en quelque sorte lieu de porteuse. 300 et 450 Hz sont des fréquences typiques de tonalités de début et de fin.

Dans le cas d'un récepteur de fac-

similés électromécanique, c'est sur un tambour horizontal doté d'une feuille de papier électrolytique ou photosensible tournant à une vitesse parfaitement régulière (120 ou 240 tr/mn) que s'imprime l'information. Le dispositif d'écriture (stylet) auquel est envoyée l'information décryptée se déplace de la gauche (haut de l'image) vers la droite (bas de l'image) sous la commande d'un circuit de synchronisation. Ce processus mécanique au principe simple est aisément simulable à l'aide d'un ordinateur: on charge dans sa mémoire d'image des données qui représentent les intensités numérisées des pixels constitutifs de l'image avant de les visualiser à l'écran. Les images reçues peuvent aussi être sauvegardées sur disquette (pour une lecture ultérieure) et/ou envoyées vers une imprimante pour une reproduction sur papier.

Grâce à son logiciel commandé par menu, cette interface de télécopie

met à votre disposition les différentes possibilités évoquées précédemment. En plus de l'interface, il faudra bien évidemment disposer d'un récepteur Ondes Courtes (OC.) de bonne qualité avec BFO (*Beat Frequency Oscillator* = oscillateur de fréquence de battement) et aussi d'un Atari 520/1040 ST monochrome (avec imprimante pour une copie sur papier des cartes météo ou des photos de presse).

À condition de mettre au point un programme de conversion convenable, rien n'interdit d'utiliser cette interface avec d'autres ordinateurs que l'Atari (et l'Archimède), puisque l'information disponible à sa sortie est un signal sériel à amplitude numérique (5 V_{cc}) relativement simple à traiter.

Le matériel

Le schéma de la figure 2 montre l'électronique nécessaire à la réalisation de notre interface. Le signal hertzien de télécopie est pris sur

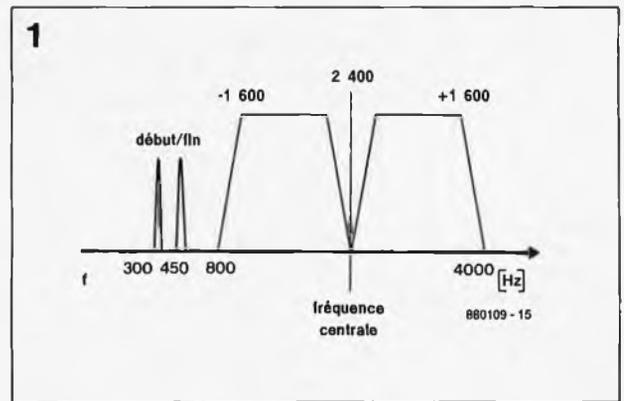


Figure 1. Structure d'un signal APT. La porteuse de 2 400 Hz est modulée en amplitude jusqu'à 80% à l'aide du signal de luminosité de 1 600 Hz de bande passante (fréquence) maximale.

l'embase de sortie pour haut-parleur externe ou pour casque du récepteur OC. utilisé; il est ensuite appliqué tel quel à l'entrée du circuit de PLL (*Phase Locked Loop* = boucle à verrouillage de phase), IC1. Le 4046 est un circuit complexe qui, entre autres sous-ensembles, comprend un VCO (*Voltage Controlled Oscillator* = oscillateur commandé en tension) dont le signal de sortie (broche 4) est appliqué à l'une des entrées (broche 3) d'un comparateur de phase interne.

2

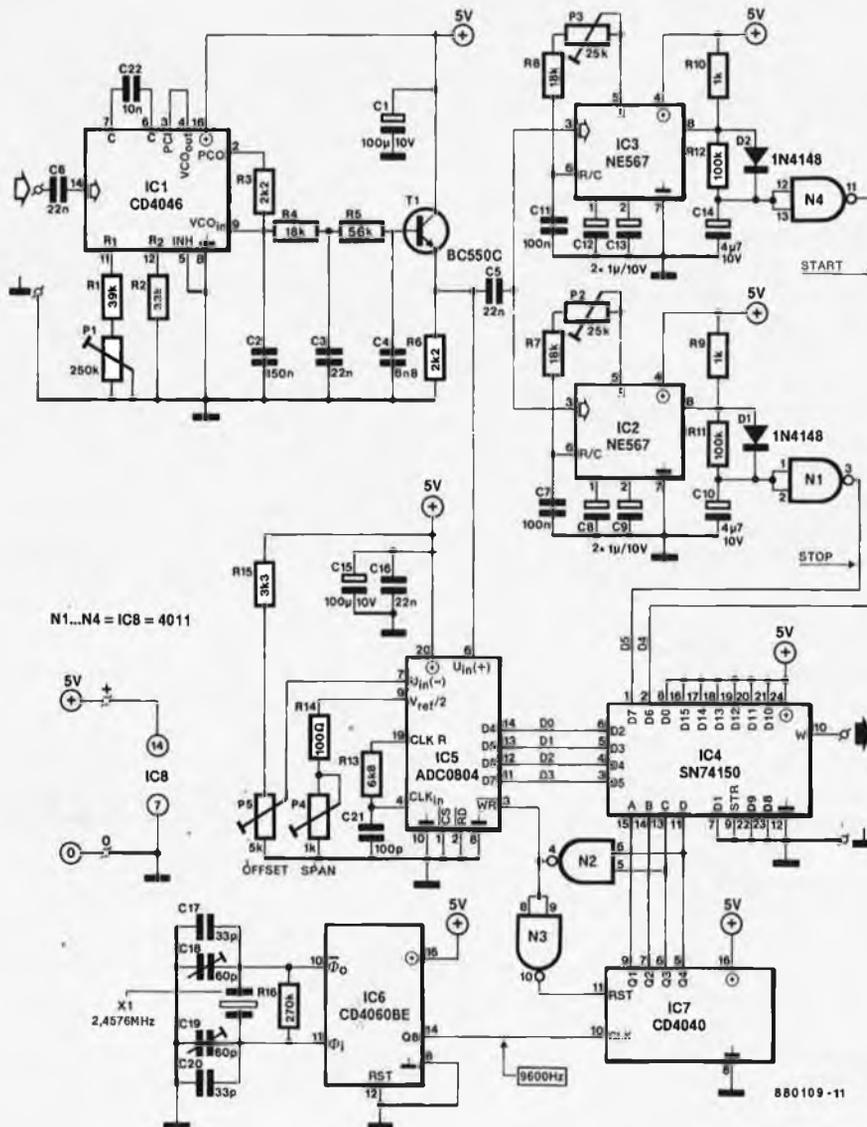


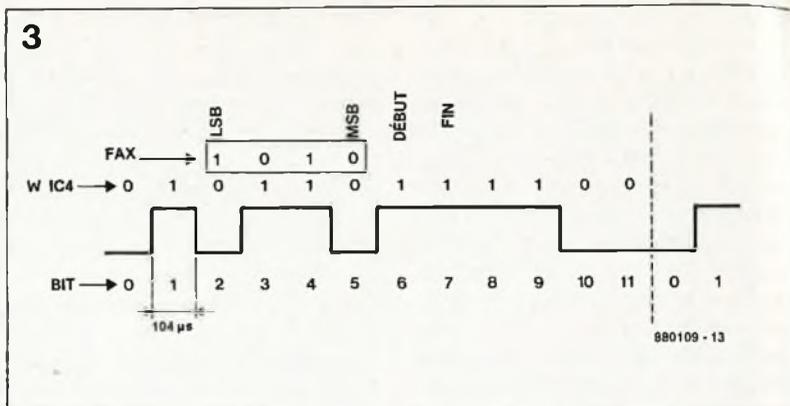
Figure 2. L'électronique de l'interface de télécopie pour Atari ST et Archimède.

Figure 3. Structure du signal sériel de sortie fourni par l'interface de télécopie. Le signal est compatible TTL et possède une amplitude de 5 V_{cc}.

L'autre entrée du comparateur de phase (broche 14) est attaquée par le signal audio fourni par le récepteur OC. Le signal d'erreur disponible à la sortie du comparateur de phase (broche 2) est filtré par le filtre passe-bas R3/C2 et injecté à l'entrée du VCO (broche 9). Le signal d'erreur obtenu représente l'écart par rapport à la fréquence centrale du VCO; cette fréquence est déterminée par la valeur du condensateur C22 et des résistances P1/R1 et R2. Le signal d'erreur de la PLL traverse ensuite un filtre RC passe-bas, R4/C3/R5/C4, avant d'attaquer la base du transistor tampon T1 à la sortie duquel il se divise pour attaquer le circuit en trois points différents.

C5 transmet le signal à deux circuits de décodage de tonalité (signal sonore de caractéristiques connues) à PLL du type NE567 chargés de la détection des fréquences (nos tonalités) qui signalent le début (IC3) et la fin (IC2). Ces signaux subissent une atténuation négligeable dans le filtre passe-bas et sont alors disponibles sur l'émetteur de T1 sous la forme d'ondulations résiduelles. Les résistances ajustables P3 et P2 servent respectivement à l'ajustage de la fréquence centrale des décodeurs de tonalité de début et de fin. Dans plage de capture est de 25 Hz environ. Lorsque la PLL n'est pas verrouillée ses impulsions de sorties sont redressées par D2/C14 (D1/C10) pour maintenir un niveau logique bas à la sortie de l'inverseur concerné N4 (N1). Lors de leur détection, les tonalités de début et de fin sont converties en niveaux de la pratique, nous le disions, on utilise souvent les fréquences de 300 et 450 Hz comme tonalités de début et de fin. La sortie (broche 8) de chacun des décodeurs de tonalité passe au niveau bas lorsque la PLL verrouille sur le signal entrant. La logiques hauts appliqués aux entrées D6 et D7 de IC4, un commutateur de données/multiplexeur 1 parmi 8.

La plage d'amplitude battue par la tension continue disponible en sortie de T1 s'étend approximativement de 1 V à 3,75 V. La valeur instantanée représenté l'intensité du pixel concerné. La tension d'émetteur de T1 est injectée à l'entrée d'un convertisseur A/N (Analogue-to-Digital Converter, d'où l'acronyme ADC), IC5. L'ADC0804 est un circuit de numérisation sur 8 bits qui peut aussi être commandé par un microprocesseur; pour cette application nous n'utilisons que les 4 bits de poids fort (représentant les valeurs



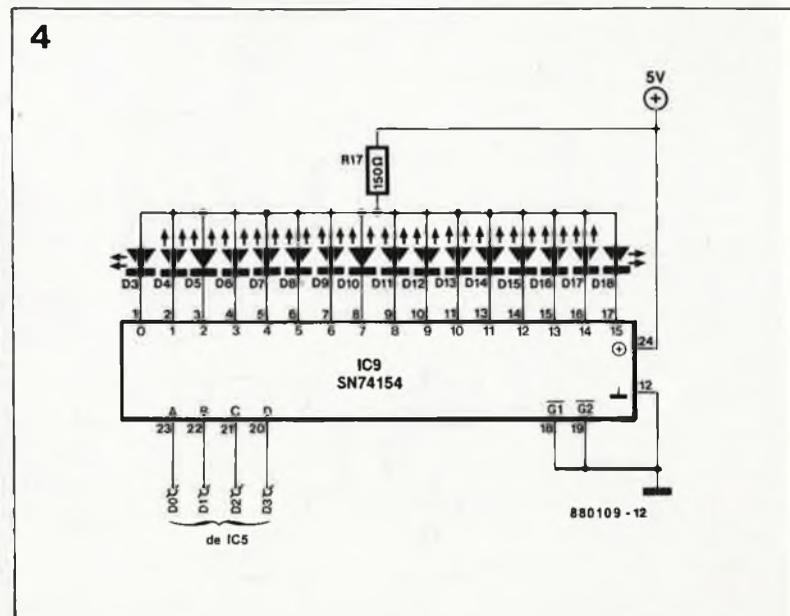
les plus élevées), ce qui permet de rendre un maximum de 16 intensités (teintes) de gris; en pratique ce nombre est plus que suffisant. Il est en effet difficile de distinguer l'une de l'autre 32 intensités de gris. La fréquence de l'oscillateur intégré qui règle le déroulement chronologique du processus de conversion par approximations successives est déterminée par la valeur des composants externes R13 et C21 pris entre les entrées d'horloge du convertisseur (broches 4 et 19). On dispose en outre d'un organe de réglage de la plage d'amplitude, P4, et d'un réglage de l'offset, P5, ceci pour pouvoir adapter au mieux la plage balayée par la tension analogique fournie par T1. En pratique, les ajustables servent à définir les intensités de blanc, de gris et de noir qui correspondent aux différentes fréquences du signal de télécopie.

L'oscillateur à quartz basé sur IC6 et le diviseur de fréquence IC7 n'appellent pas de commentaire particulier. Quatre lignes de sortie de IC7 (Q1...Q4) sont utilisées comme signal d'horloge pour IC4 qui fonctionne ici en convertisseur parallèle-série. On applique les données de fac-similé numérisées

sur 4 bits, D0...D3 (entrées D2...D5), les bits de début et de fin, D4, D5 (entrées D6 et D7); 6 de ses entrées sont forcées à des niveaux logiques fixes (entrées D0, D1 et D8...D11). Ces données sont décalées vers la sortie où elles sont disponibles sous la forme d'un mot de donnée sériel de 12 bits (IC7 est remis à zéro lorsque ses sorties Q3 et Q4 se trouvent simultanément au niveau logique haut). Le taux de transmission de la ligne de sortie vers l'ordinateur est de 9 600 bits/s (bauds). Bien que la sortie de l'interface ne fournisse pas un signal strictement conforme aux normes RS232, la majorité des ordinateurs n'aura aucun problème pour en effectuer la lecture par l'intermédiaire de son port sériel.

La figure 3 donne la structure du mot de donnée sériel. Le bit 0 reste en permanence au niveau logique bas (l'entrée D0 du 74150 est forcée au +5 V). De même, le bit 1 se trouve toujours au niveau logique haut (D1 est forcée à la masse). On trouve ensuite les 4 bits du signal de télécopie (en commençant par le bit de poids le plus faible, LSB = *least significant bit*, et en finissant par le bit de poids fort, MSB = *most signifi-*

Figure 4. Dispositif de visualisation par LED-graphe du signal de conversion disponible en sortie du convertisseur A/N, IC5.



cant bit). Les bits 6 et 7 sont respectivement les bits de début et de fin. Dans l'exemple choisi, la donnée du signal de télécopie est 1010₂ (ce qui correspond à une intensité égale aux 10/16 du blanc). Lors de l'arrivée de la 12^{ème} impulsion d'horloge, le compteur IC7 est remis à zéro par l'intermédiaire des portes NAND N2/N3. Le convertisseur A/N reçoit une impulsion d'écriture WR (ce qui indique que le signal concerné est actif au niveau logique bas) et procède au traitement d'un nouveau pixel.

La figure 4 donne le schéma d'un dispositif auxiliaire de syntonisation (optionnel: en raison de sa simplicité, nous n'avons pas fait de dessin de circuit imprimé); la donnée numérisée de l'intensité du pixel converti à cet instant attaque un décodeur/démultiplexeur 4 vers 16 (74154) qui provoque à son tour l'illumination de l'une des seize LED qui visualise ainsi la fréquence relative du signal sonore.

L'interface de télécopie nécessite une tension de service continue de 5 V régulés qui pourra être fournie soit par un module secteur du commerce soit par une alimentation réalisée à l'aide d'un transformateur secteur (8..10 V continus) et d'un régulateur tripode 7805 archi-connu. Il vous suffira de feuilleter quelques anciens numéros d'Elektor pour trouver le schéma d'une alimentation convenable.

La consommation de l'interface, non comprise celle du dispositif de visualisation optionnel, est de 60 mA environ.

Réalisation et étalonnage

Grâce au circuit imprimé dont la sérigraphie est donnée en figure 5, voici enfin un montage dont la réalisation est à la portée de tous nos lecteurs, même de ceux qui préfèrent la micro-informatique à l'électronique.

La première étape consiste à implanter les 5 ponts de câblage (pour éviter d'en oublier un). Tous les condensateurs sont du type radial, exception faite de C15. Avant d'effectuer la soudure de ces condensateurs, on vérifiera que l'on n'a pas fait d'erreur de polarité lors de leur implantation. **Attention: C5 sera mis en place en laissant en l'air celle de ses connexions qui aurait normalement dû être reliée à T1 (cette borne sera soudée une fois les essais terminés).**

Si vous décidez de réaliser le dispositif auxiliaire d'aide à la syntonisation associé à son affichage à LED (rectangulaires), la solution la plus simple consiste à les monter sur un morceau de platine d'expérimentation à pastilles. Comme l'illustre la photographie en début d'article, cet indicateur prend place sur la face avant du coffret métallique; on veillera à ce que les LED affleurent à la surface du coffret.

Le régulateur 5 V pourra être fixé sur la face arrière du coffret qui servira ainsi de radiateur. Le point d'entrée de la tension d'alimentation non-régulée pourra être une embase du type de celles utilisées sur la plupart des lecteurs de cassettes ou des baladeurs; cette solution facilite

l'utilisation d'un module secteur pour l'alimentation du montage. Il ne faudra pas oublier de découpler l'entrée et la sortie du 7805 à l'aide de condensateurs miniatures au tantale.

Le point d'entrée du signal de télécopie pourra prendre la forme d'une embase audio quelconque (jack ou Cinch); pour la ligne de sortie du signal sériel, on utilisera un morceau de câble bifilaire dont l'une des extrémités est connectée aux picots correspondants de l'interface et l'autre à un connecteur D25 femelle (masse = broche 7, signal sériel = broche 3; interconnecter la broche 8 à la broche 20 et la broche 5 à la broche 6).

Étalonnage

Pour effectuer le réglage de l'interface, il vous faudra un générateur de signal sinusoïdal, un fréquencemètre, un voltmètre analogique et un oscilloscope.

Avant la mise sous tension du montage, on positionnera à mi-course tous les ajustables (résistances et condensateurs).

■ On court-circuite ensuite l'entrée audio de l'interface. Si vous avez soudé le condensateur C5, il faudra déconnecter sa borne reliée à l'émetteur de T1 (connexion à proximité du pont de câblage).

■ Mettre le montage sous tension, vérifier la consommation de courant et s'assurer en divers points du circuit de la présence de la tension d'alimentation requise.

■ Brancher le fréquencemètre à la broche 3 de IC1 et ajuster la résistance variable P1 pour lire une fréquence de 3,9 kHz.

Liste des composants

Résistances (5%):

- R1 = 39 kΩ
- R2 = 33 kΩ
- R3,R6 = 2kΩ
- R4,R7,R8 = 18 kΩ
- R5 = 56 kΩ
- R9,R10 = 1 kΩ
- R11,R12 = 100 kΩ
- R13 = 6kΩ
- R14 = 100 Ω
- R15 = 3kΩ
- R16 = 270 kΩ
- P1 = ajust. 250 kΩ (H.)
- P2,P3 = ajust. 25 kΩ (H.)
- P4 = ajust. 1 kΩ (H.)
- P5 = ajust. 5 kΩ (H.) (H.) = horizontal

Condensateurs:

- C1 = 100 μF/10 V
- C2 = 150 nF
- C3,C5,C6,C16 = 22 nF
- C4 = 6nF
- C7,C11 = 100 nF
- C8,C9,C12,C13 = 1 μF/10 V
- C10,C14 = 4μF/10 V
- C15 = 100 μF/10 V axial
- C17,C20 = 33 pF
- C18,C19 = ajust. 60 pF
- C21 = 100 pF
- C22 = 10 nF

Semi-conducteurs:

- D1,D2 = 1N4148
- T1 = BC550C (ou BC550B)
- IC1 = CD4046
- IC2,IC3 = NE567
- IC4 = 74150
- IC5 = ADC0804
- IC6 = CD4060BE
- IC7 = CD4040
- IC8 = CD4011

Divers:

- X1 = quartz 2,4567 MHz

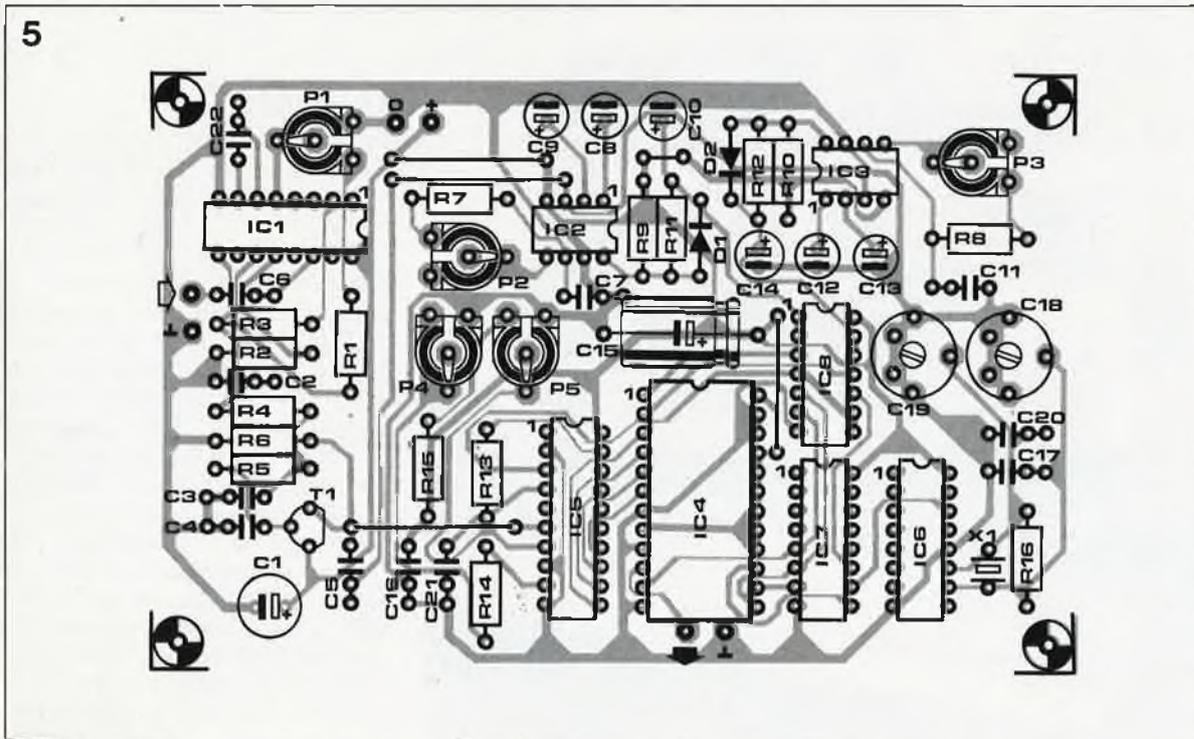


Figure 5. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé de l'interface de télécopie.

■ Brancher le fréquencemètre à la broche 9 de IC6 et jouer sur la position du condensateur variable C18 (et éventuellement sur celle de C19 le cas échéant) pour amener à 2 457,6000 kHz la fréquence mesurée. Si votre fréquencemètre ne peut pas traiter des fréquences aussi élevées, vous pourrez le connecter à la broche 10 de IC7 et, par action sur les condensateurs ajustables C17 et C18, ajuster la fréquence à 9 600 Hz.

■ Brancher le fréquencemètre à la broche 6 de IC3 et modifier la position de l'ajustable P3 jusqu'à lire une fréquence de 300 Hz. On suit une procédure identique pour IC2 et, par action sur P2, on ajuste à 450 Hz la valeur de la fréquence mesurée à la broche 6 de IC2.

■ Connecter la sortie du générateur de signal sinusoïdal à la connexion libre de C5 et injecter un signal de test de 500 mV_{cc} environ. Brancher l'oscilloscope (couplé en tension continue) à la broche 8 de IC3. Régler le générateur à une fréquence comprise entre 200 et 500 Hz et vérifier que la broche 8 passe au niveau logique bas à une fréquence de quelque 300 Hz (± 15 Hz). Procéder au même test sur

le décodeur de tonalité de fin, IC2; la fréquence est alors de 450 Hz ± 15 Hz. Déconnecter le générateur de la patte du condensateur C5; couper la tension d'alimentation et souder la seconde borne de ce condensateur pour qu'elle soit connectée à l'émetteur de T1.

■ Utiliser l'oscilloscope pour vérifier la présence d'impulsions de comptage aux entrées A/B/C/D de IC4. Vérifier également qu'il arrive des impulsions d'écriture WR sur la broche 3 de IC5 (attention: ces impulsions sont extrêmement brèves; il peut être nécessaire de devoir jouer sur la commande de luminosité de l'écran de l'oscilloscope pour les voir).

■ Brancher le voltmètre à la broche 9 du convertisseur A/N et donner à P4 la position dans laquelle le voltmètre indique 250 mV. Jouer ensuite sur la position de P5 de manière à lire 1,50 V lorsque le voltmètre est connecté à la broche 7.

■ Supprimez le court-circuit de l'entrée audio de l'interface et branchez-y le générateur de sinusoïdes. Appliquer un signal d'une amplitude de 1 V_{cc} environ. Brancher l'oscilloscope à la broche 2 de la PLL, IC1. Choisir une fréquence

de 3,8 kHz pour le générateur et vérifier que les impulsions visualisées sont stables. Faire varier ensuite la fréquence entre 3,6 et 4,7 kHz. La PLL devrait rester verrouillée sur le signal de test appliqué en entrée. Ce verrouillage est rendu par une variation du rapport cyclique du signal de commande du VCO (broche 2). On notera une hystérésis de quelque 150 Hz aux limites de bande. Pendant ce test on mesure la tension présente sur l'émetteur de T1: la plage de verrouillage de la PLL devrait correspondre à un domaine de tension allant approximativement de 1,0 à 3,75 V. Entre ces deux extrêmes, la tension devrait suivre sans heurt la fréquence du signal d'entrée.

Nous avons adopté pour le VCO une fréquence centrale relativement élevée; ceci garantit une atténuation suffisante des ondulations résiduelles que pourrait présenter le signal de commande. Les récepteurs OC modernes possèdent un BFO large bande et ne devraient pas avoir de problème pour produire des signaux de fréquence inférieure à 4,5 kHz. On pourra éventuellement redimensionner la PLL pour une fréquence centrale de 1,8 kHz et une plage de verrouillage allant de 1,45 à 3,5 kHz en changeant la valeur des composants suivants: R2 = 100 k Ω , C2 = 22 nF, C4 = 10 nF. Lorsque l'on se lance dans des expérimentations, il n'est pas mauvais de se rappeler que la fréquence du VCO et la plage de verrouillage du 4046 varient fortement d'un fabricant à l'autre. Sur nos prototypes, nous avons obtenu d'excellents résultats avec des HCF4046 de SGS (associé de Thomson aujourd'hui).

Le logiciel

Le programme de conversion du signal sériel fourni par l'interface de télécopie en une image cohérente visualisée par l'Atari 520/1040 monochrome est écrit en GFA-BASIC. Il permet à l'utilisateur la sélection de l'un des trois standards de transmission de fac-similé: deux vitesses de WEFAX (*weather chart fax* = télécopie pour cartes météorologiques) ou DPA (Deutsche Presse Agentur = Agence de Presse Allemande, fréquence = 139 kHz); ces deux modes se distinguent l'un de l'autre par l'orientation de l'image; ne vous étonnez pas de voir apparaître verticalement une photographie plus large que haute. Le menu demande ensuite à l'utilisateur de choisir le nombre d'intensités de gris (7 au maximum). Le programme comporte aussi des fonctions

Figure 6. Prototype de l'interface de télécopie dotée d'une visualisation par LED du signal. Pour éviter les interférences, on mettra cette interface dans un coffret métallique.



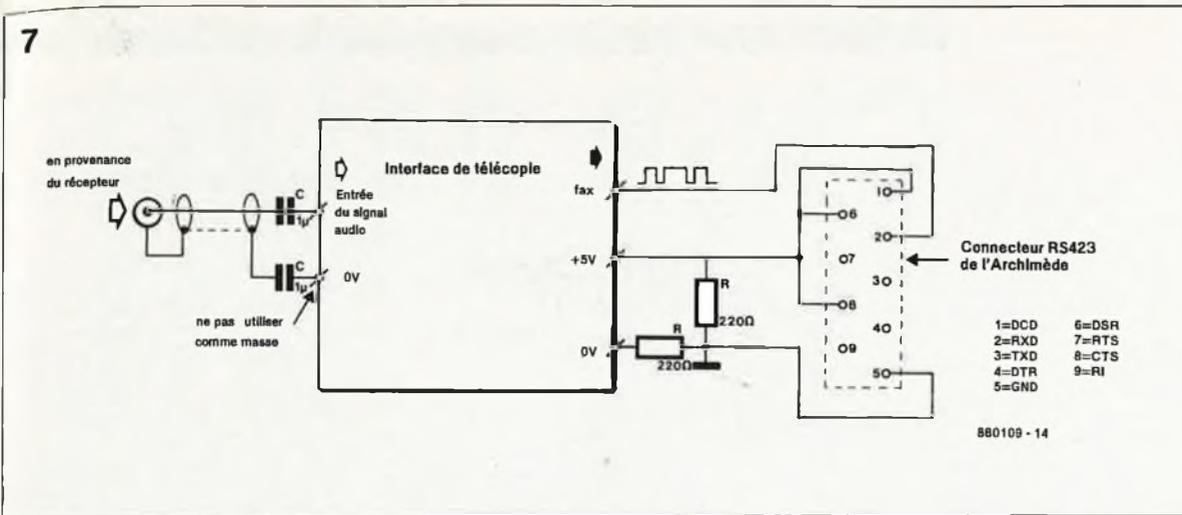


Figure 7. Plan de câblage de l'interface de télécopie à un Archimède.

permettant l'écriture vers (ou la lecture d') une disquette et l'impression par une imprimante à aiguilles en mode graphique (*hard-copy*).

Dans le corps du programme, 320 des 400 pixels de chaque ligne du signal de télécopie sont stockés en mémoire et visualisés sur la ligne inférieure de l'écran. On procède ensuite à un défilement vertical (*scrolling*) de l'écran d'une ligne. Pour des raisons techniques (de résolution verticale de l'écran du moniteur entre autres), le programme saute une ligne de données de fac-similé sur deux; s'il prenait en compte toutes les informations, le programme produirait une image qui serait trop étirée en hauteur.

Note: la version initiale du logiciel pour l'Archimède traite toutes les lignes entrantes. L'utilisation d'un moniteur haute résolution multi-sync, permet une restitution optimale de l'image.

Par déplacement vers la gauche ou la droite de l'écran à l'aide des touches de commande du curseur, on peut rechercher, lors de la transmission d'une image, une synchronisation correcte.

L'arrêt du programme se fait automatiquement à la réception et à la prise en compte d'une tonalité de fin (signal d'arrêt); l'utilisateur peut stopper à volonté le déroulement du programme par une action sur la touche **F1**. La visualisation de l'image commence après reconnaissance de la tonalité de début.

Il est possible de quitter la routine "wait for start" par action de n'importe laquelle des touches du clavier. Une action sur la touche **F2** provoque l'arrêt momentané du programme (fonction pause); le déroulement est gelé jusqu'à une nouvelle action sur n'importe quelle touche du clavier. Pour arrêter définitivement l'exécution du programme, il suffit d'actionner la

touche **Escape**. Pour obtenir une impression format A3 sur une imprimante matricielle à aiguilles, il faudra actionner simultanément les touches **Alternate** et **Help**.

Chacune des 7 intensités de gris possibles est simulée sur l'écran de l'Atari sous la forme d'une structure matricielle de points différente; ce pattern est défini par le programme après l'initialisation.

Le menu visualisé à l'écran parle de lui-même et ne nécessite pas d'explications additionnelles. Le listage du programme de décodage (qui outre le programme de conversion proprement dit se trouve également sur la disquette concernée) comporte de nombreuses lignes de commentaires qui permettront aux amateurs de logiciels d'entrer de plain-pied dans le programme, d'en analyser le fonctionnement, de le modifier, voire de l'améliorer.

La pratique

Comme bien souvent sur la bande des Ondes Courtes, la réception de signaux de fac-similé est critique et demande un réglage correct du récepteur OC. et... une certaine expérience que l'on ne peut acquérir qu'avec de la pratique (c'est en forgeant... proverbe connu). On commencera par enregistrer sur un magnétophone, magnétocassette (d'excellente qualité), voire magnétoscope!!! le signal en provenance d'une station de télécopie météo puissante (il en existe plusieurs sur la bande de fréquences comprises entre 100 et 150 kHz). Lorsque l'on est en possession d'un bon enregistrement, on applique ce signal à l'interface en se limitant pour l'instant à deux intensités de gris, choix effectué à l'aide du menu de programmation. On s'apercevra sans doute que la syntonisation du récepteur et le BFO

devront être réglés de façon à donner au signal de sortie une fréquence relativement élevée (comprise entre 3,5 et 4,5 kHz). On pourra utiliser des signaux de télécopie photos de presse (mode DFA) pour trouver les positions des ajustables d'offset (P4) et de réglage de la plage des amplitudes (P5) dans lesquelles on obtient l'image de qualité optimale.

Les tensions d'offset et la plage des amplitudes indiquées dans la procédure de réglage sont données à titre indicatif et ne sont donc pas à interpréter comme des valeurs absolues.

Dernière minute:

De superbes images de fac-similé avec l'Archimède.

A quelques jours de la mise sous presse de ce numéro d'Elektor, le programme qui permet à l'Archimède de traiter les signaux fournis par l'interface de télécopie est lui aussi au point. Grâce à sa capacité de visualiser des vraies intensités (teintes) de gris, l'Archimède fournit des images de fac-similés de photos de presse dont la résolution dépasse très nettement celle de l'Atari. La figure 7 montre comment effectuer l'interconnexion entre l'Archimède et l'interface de télécopie pour garantir les niveaux de tension corrects sur le port d'entrée sériel de cet ordinateur.

Le programme de conversion pour l'Atari est disponible chez Publitronec sous la référence ESS102. Le programme pour l'Archimède est également disponible chez Publitronec sous la référence ESS103 (voir conditions en page PUBLITRONIC-ESS).

Pour être au courant...
3615 + ELEKTOR

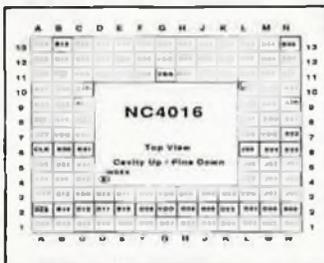
CHIP SELECT

NC4016

microprocesseur 16 bits à pile d'instructions 10 MIPS

Le NC4016 de NOVIX est un microprocesseur hautes performances utilisant une pile d'instructions (*stack based*) à structure interne parallèle qui exécute directement les primitives du langage de haut niveau FORTH. La vitesse d'exécution de ce microprocesseur est due à la suppression des conversions en assembleur et en microcode qui caractérisent normalement la communication entre un langage de haut niveau et le matériel.

Conçu pour allier simplicité et vitesse, le NC4016 travaille simultanément sur 4 domaines mémoire distincts et à une fréquence d'horloge système de 7,5 MHz, il peut atteindre 10 MIPS (Million Instructions Per Second).



La "force" du langage FORTH est l'élimination des appels imbriqués à des routines. Le NC4016 représente l'étape logique suivante: un processeur optimisé de manière à ne nécessiter qu'un cycle d'horloge par appel à un sous-programme. Cette possibilité le rend éminemment capable de remplir des fonctions multi-tâches en temps réel et à grande vitesse de contrôle.

Des essais effectués par des tiers ont montré que le NC4016 traite un code FORTH haut niveau 20 fois plus vite, voire plus, que le Motorola 68000 ne traite son code machine.

L'architecture à pile constitue un environnement idéal pour des compilateurs récurifs tels que le NS4100 Small C compiler de NOVIX.

La technologie HCMOS du NC4016 permet de tailler le concept aux désirs de l'utilisateur de manière à répondre aux exigences de vitesse et de puissance du système.

Caractéristiques

- microprocesseur à 16 bits
- technologie HCMOS pour faible dissipation
- 10 MIPS à fréquence d'horloge de 7,5 MHz
- exécution de mots FORTH multiples en un seul cycle, supporte plus de 130 combinaisons d'instruction disponibles
- Accès simultané aux piles de retour, de donnée, à la mémoire principale, au bus d'E/S, parallèlement à celui de l'unité arithmétique centrale et aux registres à décalage
- supporte 64 Kmots de mémoire principale, ou 2 Mmots si on fait appel à un adressage de mémoire étendu
- instructions mono-cycle IF, ELSE et NEXT (boucle) structurées
- l'instruction TIMES permet de répéter toute opération une fois par cycle, y compris l'accès mémoire auto-incrémenté/décémenté
- pile de donnée matérielle de 258 éléments 16 bits avec deux éléments haut de pile dans des registres implantés à même la puce
- pile de retour matérielle de 257 éléments 16 bits avec deux éléments haut de pile dans registres implantés sur la puce
- deux ports E/S universels, bidirectionnels, masquables, à comparaison automatique à sorties programmables en verrou ou trois états.

NOVIX est représenté par:
MIEL
60, rue de Wattignies
75012 Paris

SN74ALS2232/2233/2234: mémoires-tampons FIFO

Ces mémoires-tampons FIFO (first-in, first-out = premier entré, premier sorti) de 64 mots de 8 bits et de 64 mots de 9 bits proposées par Texas Instruments sont réputées les plus rapides de l'industrie. Conçues pour réguler les transferts de données entre les sous-systèmes asynchrones, ces mémoires de haute capacité et à temps de propagation nul offrent des temps d'accès optimaux, améliorant ainsi les performances globales du système.

Références SN74ALS2232... 34, les trois nouvelles mémoires fonctionnent à 40 MHz avec un temps de propagation maximal de 30 ns (20 ns typique), valeur qui représente une amélioration de 70% par rapport à d'autres circuits FIFO de cette taille et de cette structure.

Grâce à leur largeur de 8 ou de 9 bits, ces nouvelles mémoires réduisent le nombre de composants nécessaires à la mise en tampon de mots longs. Elles peuvent être facilement groupées en cascade pour permettre les transferts de bus des processeurs 16 et 32 bits les plus répandus. Le 2234 est même cascadable en hauteur.

A la différence des mémoires SRAM à port double, les mémoires FIFO n'ont pas besoin d'une fonction de génération d'adresse. Comparées à d'autres solutions, elles présentent un temps d'accès plus court et nécessitent moins de circuit complémentaires externes.

De ce fait, elles facilitent la connexion de sous-systèmes ou de bus de données asynchrones en régulant leurs transferts. Les données sont lues par la FIFO à la vitesse de l'un des sous-systèmes, y sont accumulées, puis sont envoyées à l'autre sous-système à la vitesse adéquate, et ceci toujours dans la même séquence, permettant à chaque système de communiquer à son propre rythme.

De par leur nature (fonctionnement de type premier entré-premier sorti), les mémoires FIFO n'ont pas besoin d'adresses pour accéder aux données. L'absence d'un générateur d'adresse dans les FIFO réduit leurs temps d'accès et le nombre de circuits complémentaires. Un circuit FIFO est le moyen le plus efficace et le plus rapide d'assurer les transferts de données entre deux équipements asynchrones.

L'architecture de RAM à port double des mémoires FIFO permet d'optimiser la vitesse de transfert des données. Les circuits de lecture et d'écriture sont indépendants afin de garantir la simultanéité des entrées et des sorties. La structure RAM permet d'obtenir un temps de propagation pratiquement nul. Le "temps de propagation" est le

temps nécessaire à un mot de données pour "traverser" une FIFO vide, de son entrée vers sa sortie. Cette expression désignait, à l'époque des premières FIFO à pile de registres, le temps nécessaire aux données pour traverser la FIFO en passant successivement à travers tous les registres.

Les trois circuits FIFO 2232/2233/2234 sont dotés d'indicateurs de remplissage ("vide" ou "plein") évitant les risques de dépassement en sur-capacité et en sous-capacité. Ces indicateurs peuvent être utilisés comme valideurs d'horloge pour la synchronisation des transferts.

En outre, le 2233 possède des indicateurs de type "demi-plein", "presque-vide" et "presque-plein" pour éviter des pertes de données ou leur transfert prématuré. Cette caractéristique est une nécessité majeure pour de nombreuses applications graphiques.

Les nouvelles mémoires FIFO de TI ont des sorties trois états destinées à simplifier les connexions aux bus. Leur sortance de 24 mA élimine le recours à des drivers de bus.

Les 2233 et 2234, de 9 bits de large, offrent la possibilité d'utiliser un bit de parité pour accroître la fiabilité.

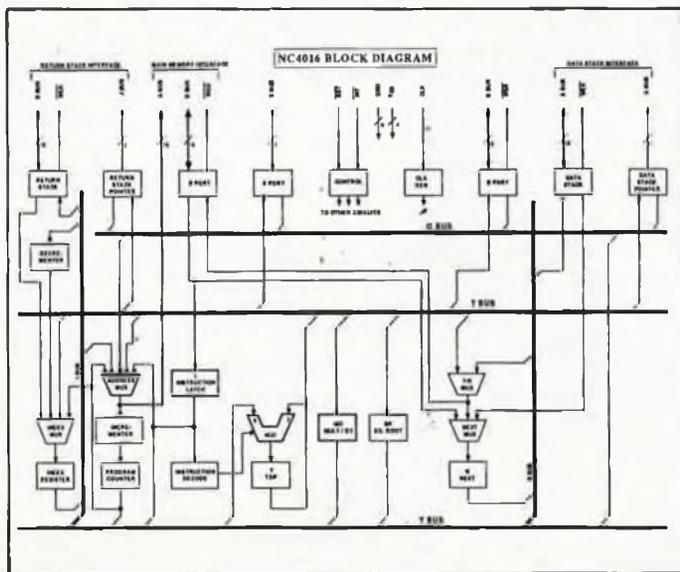
Texas Instruments
8-10, Avenue Morane-Saulnier
BP 67
78141 Velizy-Villacoublay

LH4104/LH4105: amplificateurs opérationnels large bande

National Semiconductor propose des amplificateurs opérationnels pouvant débiter de fortes intensités caractérisés en outre par un temps d'établissement de 500 ns pour une précision de 0,01%. Les amplificateurs opérationnels large bande LH4104 et LH4105 sont destinés à une vaste gamme d'applications parmi lesquelles on peut citer les drivers de ligne de précision, les buffers vidéo, les générateurs de signaux et les amplificateurs de sorties pour convertisseurs digitaux/analogiques.

Le LH4104 est caractérisé par une tension d'offset en entrée garantie de 5 mV, alors que celle du LH4105 est de 500 µV. Le courant de sortie atteignant ±100 mA, les amplificateurs opérationnels peuvent piloter directement des charges de 50 et de 75 Ω; il n'est plus nécessaire ainsi d'ajouter d'amplificateur de courant.

Si on les compare à des circuits similaires qui nécessitent une compensation externe, les LH4104 et LH4105 sont stables au gain unitaire et contiennent les capacités internes de découplage de l'alimentation. Ces circuits possèdent également un étage d'entrée BI-FET™ qui permet d'avoir un courant de polarisation en entrée



CHIP SELECT

garanti de 600 pA. Parmi les autres caractéristiques dynamiques, on peut citer un temps de montée de 40 V/ μ s et un produit gain bande passante de 18 MHz, ces paramètres étant essentiels dans les applications concernant des amplificateurs d'impulsions ou de traitement des signaux vidéo.

La gamme de température de fonctionnement des LH4104CG et LH4105CG est de -25 à $+85^{\circ}\text{C}$; celle des LH4104G et LH4105G de -170 - 55 à $+125^{\circ}\text{C}$.

Ces circuits sont disponibles en boîtier métallique TO8 à 12 broches.

National Semiconductor

miniMODUL-535: un micro-contrôleur en CMS de la taille d'une carte bancaire

Au coeur du module se trouve un micro-contrôleur SAB 80535 de Siemens avec 256 octets de RAM, 6 ports de 8 bits, un convertisseur A/N 8x8 bits, 3 timers/compteurs 16 bits et un timer "chien de garde". Les instructions sont compatibles avec la famille MCS-51 d'Intel. Le temps de calcul pour une division ou multiplication est de 4 μ s seulement.

Sur la même carte se trouve une RAM statique de 64 Koctets, qui peut être sauvegardée par accu externe, un maximum de 64 Koctet d'(E)EPROM et une interface RS-232 à base de MAX232.

Les bus d'adresses et de données ainsi que les liaisons entrées/sorties sont accessibles par un connecteur de 2x32 broches. Une PAL ou EPLD assure la configuration individuelle des zones de mémoire RAM/EPROM et supporte des lignes de sélection de circuits supplémentaires.

Il existe des outils de développement comme assembleur, simulateur/debugger, compilateur PASCAL et "C".

Un programme "moniteur" et une

version modifiée du BASIC MCS-52 d'Intel, réunis sur une seule EPROM permettent le développement rapide de petites applications à l'aide d'un simple terminal ou d'un PC sous MS-DOS. Le programme moniteur prévoit les fonctions pas à pas (*single-step*) et point d'arrêt (*breakpoint*), l'accès à tous les registres ainsi qu'à la RAM et contient un assembleur/désassembleur ligne par ligne. Le BASIC supporte des fonctions supplémentaires pour gérer les 6 ports et le convertisseur; il permet en outre la programmation de EEPROM directement sur la carte.

L'idée de base du miniMODUL-535 est l'utilisation du module comme un grand chip inséré dans un support sur une carte d'application spécifique. Outre l'avantage de la technologie CMS qui garantit une fiabilité accrue, le miniMODUL-535 permet au concepteur d'aller plus rapidement de l'idée au produit final en supprimant le développement de la partie micro-contrôleur. En quantité OEM (*Original Equipment Manufacturer*), le prix de la version de base est inférieur à 800FF.

Développement électronique
Viella
32400 Riscle

HPC16083V30: un nouveau micro-contrôleur

Le 16083 n'a pas la réputation que méritent ses qualités. Peut-être que la nouvelle version référencée HPC16083V30, (HPC = High Performance Controller, soit contrôleur à hautes performances), V30 indique une vitesse de 30 MHz, connaîtra un plus grand succès? Quoiqu'il en soit, elle mérite d'être plus connue.

La famille de microcontrôleur et périphériques 16 bits HPC réalisée en technologie CMOS associe une grande vitesse à une conception modulaire, laissant à l'ingénieur

un système la liberté de choix quant au microcontrôleur le mieux adapté à l'application envisagée. Chaque membre de la famille contient le même "noyau" performant. National Semiconductor prévoit également de proposer ce noyau dans la famille de cellules pré-caractérisées.

La version standard de la famille HPC est spécifiée à 17 MHz. Le 16083V30 travaille lui à 30 MHz sur toute la gamme des températures. A l'instar des autres membres de la famille, le 16083V30 contient une unité centrale de 16 bits avec six registres de travail, une ROM pour les micro-instructions, un générateur de signaux d'horloge et l'interface bus série Microwire/Plus de NS. Des possibilités d'adressage direct de 64 Ko d'espace mémoire en interne ou en externe permettent l'interfaçage avec de la mémoire externe, des périphériques ou d'autres processeurs.

Le 16083 intègre 8 Ko de ROM, 256 octets de RAM, 52 lignes d'entrées/Sorties à usage universel, 8 temporisateurs 16 bits, 4 registres d'entrée et un UART.

Les domaines d'application du HPC16083 sont nombreux: traitement de données, automobile, militaire et contrôle industriel nécessitant la capacité en bande passante que peut offrir un processeur fonctionnant à 30 MHz. Dans le domaine du contrôle industriel, les systèmes de contrôle de freinage, les commandes d'imprimantes matricielles haut de gamme ou laser, le contrôle de disques, les systèmes de vol et de contrôle robotique en sont quelques exemples.

Il existe bien évidemment un ensemble d'outils de développement, tels que compilateurs de langage haut niveau et assembleurs pour une grande variété de calculateurs hôtes (y compris les ordinateurs personnels). Le système de développement "in-circuit" MOLE (*Microcontroller On-Line Emulator*) de NS fait également partie des outils de support pour cette famille. Tous les membres de la famille HPC existent en trois gammes de température, commerciale (0 à 70°C), industrielle (-40 à $+85^{\circ}\text{C}$) et militaire (-55 à $+125^{\circ}\text{C}$) et en trois types de boîtiers: LCC, PGA ou PLCC. Il existe également des versions sans ROM destinées aux applications nécessitant des mémoires externes.

National Semiconductor

DP8463B: codeur/décodeur pour disque dur

National Semiconductor vient d'annoncer la mise sur le marché du circuit ENDEC (*Encoder/Decoder* =

codeur/décodeur) DP8463B qui réalise la fonction de codage et décodage pour disque dur selon le code RLL 2.7 (*Run-Length Limited*). Le circuit DP8463B est compatible avec le standard SMD (*Storage Module Device*) et ESDI (*Enhanced Small Device Interface*) et dispose d'un format semblable à celui utilisé dans les disques à interface ST506. Le DP8463B, lorsqu'il est utilisé avec le synchronisateur de données 2.7 DP8462, permet aux concepteurs d'améliorer la partie électronique de leur système disque dur et de bénéficier de l'accroissement de densité d'enregistrement des données.

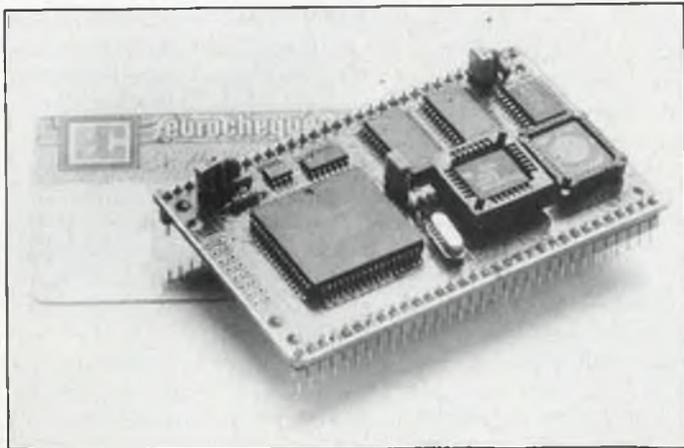
L'utilisation du code RLL 2.7 permet à un système de mémoriser plus de la moitié de données supplémentaires sur un même support sans accroître pour autant les changements de flux par pouce (FCI). Les seules modifications qu'il y a lieu d'apporter se situent dans le canal lecture/écriture du système entre le détecteur d'impulsions et le contrôleur.

Le code RLL 2.7 a été le premier mis en oeuvre sur les disques durs haute capacité. Les améliorations successives apportées au cours de ces dernières années dans le domaine de la densité des circuits et dans celui de la vitesse, liées aux améliorations apportées dans le domaine des circuits intégrés analogiques, ont permis de rendre ce code accessible aux disques de faible capacité. On peut dire que la plupart des gros fabricants de disques durs utilisent ce code.

Le circuit DP8463B gère le code RLL 2.7 IBM et exécute également d'autres fonctions qui permettent à de nombreux contrôleurs de disques durs, conçus pour les codes MFM ou autres, d'employer le code IBM 2.7. Le circuit dispose, par exemple, de la possibilité d'écrire et de lire une marque adresse pour les disques à sectorisation soft et un préambule compatible avec le code RLL 2.7.

Le circuit est également caractérisé par une resynchronisation de l'horloge qui permet à l'horloge écriture du contrôleur de disque de se resynchroniser avec l'horloge de référence 2F. Il dispose également d'un multiplexeur exempt de tout pic de commutation qui effectue la commutation entre l'horloge de référence 2F et l'horloge de lecture. Le circuit ENDEC DP8463B comporte 28 broches: il est disponible soit en boîtier DIP, soit en boîtier PLCC.

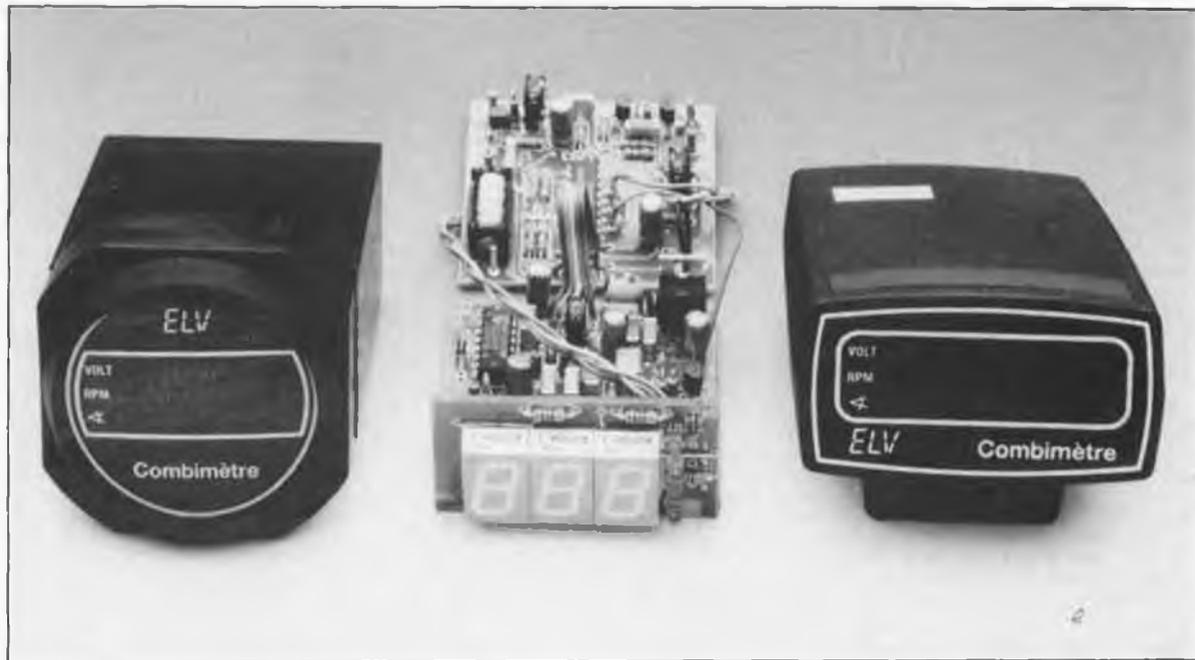
National Semiconductor
28, rue de la Redoute
92260 Fontenay-aux-Roses



combimètre VOLT-RPM-DWELL

un triple indicateur indispensable à votre auto

KTE/ELV



Drôle de titre !!! Combimètre, je n'ai jamais entendu parler de combimètre. Nous l'avons appelé ainsi parce qu'il mesure simultanément trois grandeurs différentes et visualise l'une d'entre elles, au gré de l'utilisateur, sur un affichage à afficheurs à 7 segments à LED, d'où son nom: **combi(né)mètre**.

La vitesse de rotation (régime) du moteur, l'angle de came, la tension de bord, voilà ce que mesure cet instrument.

Un commutateur à 3 positions permet de passer d'une mesure à l'autre.

Plus que tout autre, il est un instrument dont l'absence se fait cruellement sentir sur toute voiture qui n'en possède pas: un compte-tours numérique précis à haute résolution.

L'instrument que nous vous proposons ici répond parfaitement à ce cahier des charges et sait faire bien plus encore.

Outre le régime, il mesure en effet la tension de la batterie et l'angle de came (en % Dwell; notons que cet angle qui est l'angle de fermeture des contacts du rupteur peut aussi, par la simple substitution de quelques composants, être donné en degrés). La mesure de l'angle de came et sa visualisation se font avec précision sur la totalité du domaine de fonctionnement du moteur concerné.

La mise en place de ce montage dans une voiture est très facile, puisqu'outre la liaison trifilaire vers l'inverseur, il suffit d'effectuer trois connexions (aisément accessibles) au circuit électrique du véhicule: la

masse, l'alimentation 12 V et les contacts du rupteur. Nous reviendrons en fin d'article sur l'implantation du montage dans le véhicule.

Rappels

Les lecteurs d'Elektor passionnés d'électronique ne sont pas nécessairement tous des électromécaniciens auto émérites.

À l'intention de ceux qui aimeraient en savoir plus sur le principe de fonctionnement de ce montage, nous allons examiner d'un peu plus près l'interaction des différentes mesures et les raisons de leur choix.

La mesure de la **tension de bord** donne une indication fiable sur la gestion de l'énergie électrique par le réseau de bord; elle fournit des

Caractéristiques techniques:

Régime (RPM):

Plage de mesure: 10 à 10 000 tr/mn
Résolution: 10 tr/mn
Précision: 1% environ

Angle de came (∠):

Domaine de mesure: 0 à 100% (% Dwell) ou de 0 à 90°
Résolution: 0,1% (!)
Précision: 1% environ

Tension du réseau de bord (VOLT):

Plage de mesure: 8,0 à 15,0 V
Résolution: 0,1 V
Précision: 0,1%

Sélection par inverseur de la grandeur à visualiser

informations précieuses tant sur l'état de la batterie que sur le fonctionnement de la génératrice (ou de l'alternateur).

Un suivi de la tension de bord permet de tirer les conclusions suivantes:

- Au repos (moteur arrêté, contact mis, grosses charges consommatrices de courant hors fonction) la tension aux bornes de la batterie est normalement comprise entre 11,5 et 13,5 V (mieux encore entre 12,0 et 13,0 V). Une valeur de tension plus faible signale une batterie au bord de l'effondrement énergétique; une valeur plus élevée peut indiquer une surcharge.

- Après mise en fonction d'une charge importante (les phares par exemple), la résolution élevée de 0,1 V du combimètre permet de suivre la chute progressive de la tension (moteur arrêté). Avec une batterie de capacité suffisante chargée correctement, la valeur de la tension ne devrait pas, au cours des 5 minutes du test, tomber en-dessous de 11,5 V. Une chute à une tension inférieure à 11 V peut être due à deux causes: soit à un niveau de décharge prononcé soit à une capacité limitée due à un état de vieillissement avancé de la batterie.

- Après avoir démarré le moteur, la tension de bord devrait, en l'espace de quelques minutes, remonter à 13,0 V au minimum, sans pourtant dépasser 14,3 V. La mise en fonction de gros consommateurs de courant stabilise bien évidemment la tension à une valeur plus faible. Si, à la suite de la mise en fonction de plusieurs charges consommatrices de courant, la tension chute à une valeur inférieure à 13,0 V, cela peut être dû à un manque de puissance de la génératrice (ou de l'alternateur) soit à une panne de cet organe. Remarquons cependant que lors de l'essai d'une **génératrice**, il faut que le moteur tourne à un régime suffisant pour que celle-ci puisse fournir sa puissance nominale (un **alternateur** au contraire fournit déjà sa pleine puissance à un régime relativement bas): dans le cas d'un alternateur, un régime de 1 000 à 1 500 tr/mn suffit, alors qu'il faut quelque 3 000 tr/mn à une génératrice.

En résumé: une tension comprise entre 11,0 et 14,3 V est celle mesurée sur une voiture en état de marche, une tension inférieure à 11,0 V signale une batterie qui sera très bientôt épuisée et refusera ses services dès les premiers frimas.

d'une indication du **régime moteur** et sait quel usage faire de cette information.

Les caractéristiques moteur données par le fabricant comprennent normalement le régime de ralenti, le régime maximal et l'évolution du couple moteur en fonction du régime (cette dernière information se réduit bien souvent à l'indication d'un couple maximal pour un régime donné). En possession de la courbe complète, on peut savoir à quel régime on aura la meilleure accélération.

Un automobiliste conscient de l'intérêt de ces valeurs, tirera, en suivant les informations fournies par son compte-tours, le meilleur de son moteur. Une conduite souple permet de faire des économies (d'essence) très sensibles (en évitant en particulier les forts régimes)

La résolution élevée (10 tr/mn) de cet indicateur permet un suivi aisé de la vitesse de rotation du moteur, depuis le ralenti jusqu'au régime maximal.

La mesure de l'**angle de came** donne le rapport entre les durées de fermeture et d'ouverture des contacts du rupteur, les fameuses vis platinees. En règle générale, le fabricant donne cette valeur sous la forme de deux angles, le premier en degrés le second en % Dwell. Dans le prochain paragraphe nous expliciterons la relation qui existe entre ces deux modes d'expression de l'angle de came.

Le point de départ des calculs est un cycle de rotation complet, c'est-à-dire de 360°. Dans le cas d'un moteur à 4 cylindres, on attribue à chacun d'entre eux un quart du cycle, 90° (= 360°:4). Si les contacts du rupteur restaient fermés durant la totalité de chaque quart de cycle, on aurait un

angle de came de 90°; dans le cas contraire avec un rupteur ouvert du début à la fin du cycle, l'angle de came serait de 0°.

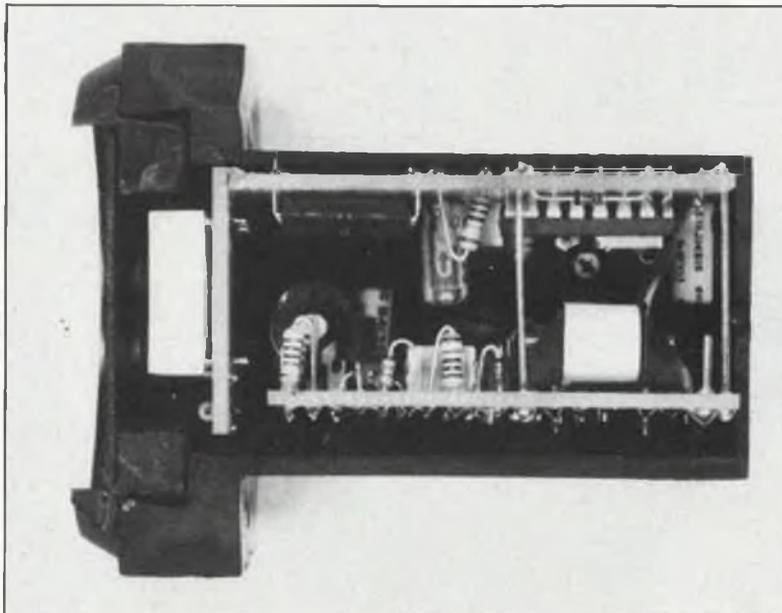
Le rapport entre le temps de fermeture et le temps d'ouverture est en règle générale assez proche de 1:1. Dans le cas d'un moteur à 4 cylindres cela correspond à un angle de came de 45° environ. (A titre d'information, l'angle de came d'une Renault R18GTL est de 53° ± 3° ou 63% ± 3% Dwell).

Sur un moteur à 6 cylindres, un rupteur qui reste fermé correspond à un angle de came de (360°:6 =) 60°; avec un rapport de 1:1 cela nous donnerait un angle de came de 30°. Quel que soit le type de voiture, on pourra demander au constructeur (par l'intermédiaire du concessionnaire ou d'un garagiste de la marque), soit encore rechercher dans un ouvrage spécialisé la valeur exacte de l'angle de came du véhicule concerné.

On retient que l'angle de came est fonction, entre autres facteurs, du nombre de cylindres du moteur concerné.

Les choses se compliquent un peu si l'on veut exprimer l'angle de came en pour cent (% Dwell) plutôt qu'en degrés. Un rupteur ouvert en permanence correspond à un pourcentage de 0% Dwell, un rupteur fermé pendant tout le cycle à un angle de came de 100% Dwell. Avec un rapport cyclique de 1:1, l'angle de came atteint 50%, c'est-à-dire que les contacts sont alternativement ouverts et fermés pendant la moitié du temps.

Le facteur de conversion est universel et parfaitement indépendant du nombre de cylindres du



Vue en coupe d'un exemplaire terminé du combimètre implanté dans le boîtier encastrable. Pour bien vous montrer la disposition en sandwich adoptée, nous avons procédé à un sciage latéral du boîtier.

Tout le monde (re)connait l'utilité

moteur concerné.
Pour convertir en un pourcentage la valeur de l'angle de came fournie par le constructeur, on utilise la formule suivante:

$$(\%) \text{ Dwell} = \frac{\text{Angle de came}(\text{°}) \cdot \text{Nombre de cylindres}}{360} \cdot 100\%$$

Supposons que le constructeur donne pour un moteur à 4 cylindres un angle de came de 50,0°; la résolution de la formule ci-dessus nous donne un pourcentage Dwell de:

$$50,0^\circ \cdot \frac{4}{360} \cdot 100 = 55,6\%$$

Si l'angle de came effectif du moteur est bien de 50,0°, on devrait lire 55,6% sur notre instrument en mode % Dwell (voir paragraphe étalonnage). Le combimètre permet ainsi de régler l'angle de came si la valeur mesurée est différente de celle préconisée par le constructeur.

Sachant qu'en règle générale, l'angle de came varie légèrement en fonction de la vitesse de rotation du moteur, le réglage de l'angle de came devra se faire au régime

conseillé par le constructeur du véhicule. Si l'on ignore quel est ce régime, on effectuera ce réglage au ralenti ou à un régime relativement bas.

On peut ainsi, à l'aide de l'indication de la valeur de l'angle de came de l'instrument, vérifier que la fermeture des contacts du rupteur se fait comme il faut sur l'ensemble du domaine des vitesses de rotation du moteur, aux régimes élevés en particulier.

L'idéal serait bien évidemment de disposer d'une courbe de la valeur de l'angle de came sur toute la plage de régime du moteur donnée par le constructeur. Sinon on peut affirmer en gros que la valeur de l'angle de came n'évolue que relativement peu de part et d'autre de la valeur nominale donnée par le constructeur. Un amateur d'électronique saisira assez facilement que l'attaque optimale de la bobine d'allumage se fait avec un rapport cyclique de 1:1 ce qui correspond à un angle de came proche de 50% et qu'il faut éviter de trop sortir de cette plage centrale (de 40 à 60%).

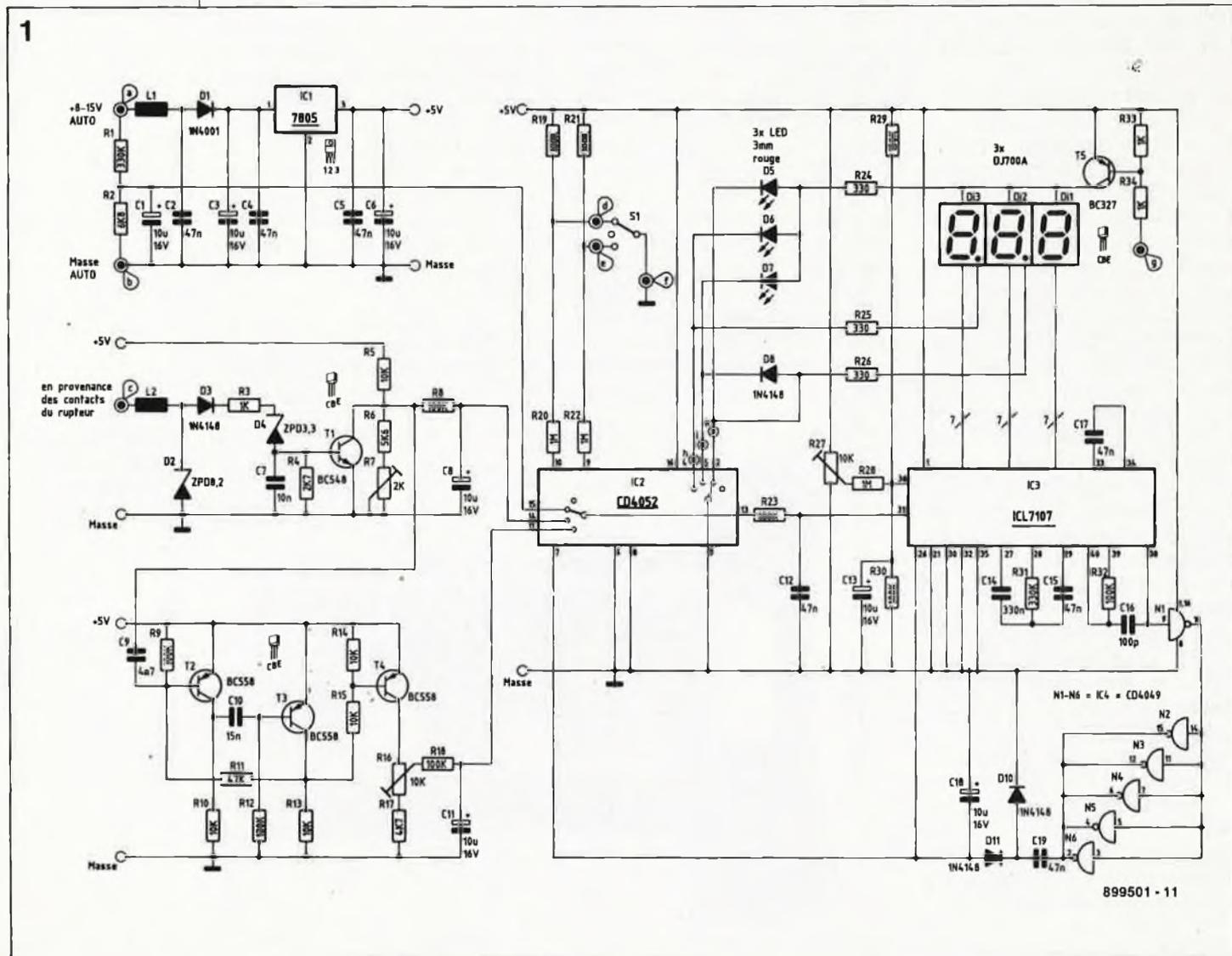
L'électronique

Pour les trois mesures, nous faisons appel, à des circuits de conversion qui transforment le signal d'entrée en une tension proportionnelle qui est appliquée ensuite à un convertisseur Analogique/Numérique (7107 de Intersil/Maxim) monté en voltmètre.

Pour la mesure de l'angle de came, le signal d'entrée en provenance des contacts du rupteur (point "c" de la platine) arrive à la base du transistor de commutation T1 après avoir passé par le circuit de mise en forme que constitue la self L2, les diodes D2...D4, les résistances R3, R4 et le condensateur C7 et le diviseur de tension R5...R7. On dispose alors au collecteur de T1, d'un niveau "bas" ou "haut" selon "l'état" (ouvert ou fermé) du rupteur. Le réseau R8/C8 intègre ce signal numérique, de sorte que, moteur en marche, on obtient une tension proportionnelle à l'angle de came des contacts du rupteur.

Le signal rectangulaire présent sur le collecteur de T1, que nous avons

Figure 1. Le schéma du combimètre. La partie droite attirera sans doute l'attention des lecteurs assidus d'Elektor; elle est presque identique à l'affichage du thermomètre auto à affichage numérique.



utilisé pour la mesure de l'angle de came, arrive aussi, par l'intermédiaire de C9, sur la base de T2. Associés aux composants connexes, les transistors T2 et T3 constituent un multivibrateur monostable qui en raison de la constance de sa durée d'impulsion, convient parfaitement à la mesure du régime du moteur.

Par l'intermédiaire de R15, les impulsions de sortie arrivent au transistor commutateur/tampon T4 dont le collecteur attaque à son tour le diviseur de tension R16/R17. Comme dans le cas de la mesure de l'angle de came, un réseau RC, R18/C11 cette fois, intègre ce signal impulsionnel de sorte qu'il s'établisse aux bornes de C11 une tension continue qui traduit très exactement la vitesse de rotation du moteur (et partant aussi les impulsions en provenance des contacts du rupteur).

Pour adapter le niveau de la tension de bord aux deux circuits de conversion que nous venons de décrire (mesures de l'angle de came et du régime) nous avons besoin d'un diviseur de tension (R1/R2) et d'un condensateur de filtrage (C1).

Examinons le double multiplexeur/démultiplexeur analogique à quatre canaux, IC2, d'un peu plus près (son brochage est donné dans la marge). Sur la broche 15 de ce circuit arrive une tension de mesure proportionnelle à la tension de bord du véhicule; sur sa broche 14 est appliquée la tension proportionnelle à l'angle de came et sur sa broche 11 la tension proportionnelle au régime du moteur.

Selon sa position, l'inverseur S1 force (ou non, en position neutre) l'une ou l'autre des deux entrées de sélection de IC2 à la masse (ces entrées sont normalement forcées au niveau haut par l'intermédiaire des résistances R19/R21); dans ces conditions l'une de ces trois tensions de mesure est transmise à la sortie (broche 13) de IC2. Cette tension arrive ensuite, à travers R23, à l'entrée positive du convertisseur A/N, IC3. L'application d'une tension comprise entre 0 et 1V environ à la broche 31 de IC3 se traduit par la visualisation sur l'affichage de la valeur de cette tension.

Le second commutateur intégré dans IC2 est utilisé à la fois pour la commande du point décimal (la virgule) et celle des trois LED D5...D7 qui indiquent à quelle mesure correspond l'information visualisée à cet instant par l'affichage.

L'alimentation du circuit est prise sur le réseau de bord du véhicule, en aval de la clé de contact de façon à ce que l'instrument soit mis hors-fonction lorsque le contact est coupé. La paire L1/C2 filtre la tension de bord que découplent ensuite la diode D1 et le condensateur C3. D1 assure une fonction additionnelle: elle protège le montage contre une inversion de polarité malencontreuse.

A l'aide d'un régulateur intégré tripode IC1, la tension de bord du véhicule est abaissée à 5V, la tension de service du montage. Pour que le ICL7107 puisse traiter une tension d'entrée ramenée à la masse, il faut appliquer à la broche 26 de ce circuit une tension d'alimentation négative auxiliaire. Cette tension est extraite de la tension d'alimentation de +5V par l'intermédiaire des condensateurs C18/C19 et des diodes D10/D11.

Le point "g" en haut à droite du schéma de la figure 1 est destiné à la connexion éventuelle d'un circuit de gradation automatique (Elektor n°125, page 28...) qui assure une adaptation automatique de l'intensité lumineuse de l'affichage à la luminosité ambiante. Les impulsions de sortie du gradateur automatique attaquent le transistor de commutation T5; la luminosité des afficheurs est ainsi proportionnelle à la luminosité ambiante. Notons que ce circuit additionnel possède sa propre platine et qu'il est en mesure de commander simultanément les affichages à LED d'un maximum de 10 instruments de mesure automobiles (tel le thermomètre à affichage numérique, Elektor n°125, page 23...). T5, R33 et R34 seront à implanter sur chacun des instruments dont on désire obtenir une gradation automatique. Remarquons en passant qu'il s'agit d'un montage universel utilisable avec de nombreux affichages à afficheurs à 7 segments à LED.

IMPORTANT: En l'absence de cette extension, notre instrument fonctionne parfaitement, serait-ce à une intensité fixe. Dans ce cas on n'implantera ni le transistor T5 ni les résistances R33/R34; il faudra en outre court-circuiter les orifices de la platine correspondant au collecteur et à l'émetteur de T5 à l'aide d'un pont de câblage.

La réalisation

Le montage se compose de trois circuits imprimés:

1. La platine de l'affichage,

2. La platine principale avec le régulateur de tension et le convertisseur A/N,

3. La platine d'entrée avec le circuit commutateur, IC2.

L'implantation des composants se fera en respectant les indications de la sérigraphie, en commençant par la mise en place des ponts de câblage (attention avant d'implanter IC3 à ne pas oublier les deux ponts prévus sous ce circuit), et celle des composants passifs de faibles dimensions. On passe ensuite à l'implantation (et la soudure) des éléments actifs.

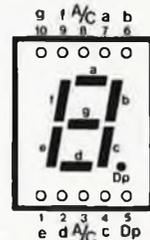
Cette opération terminée sur les trois platines, on vérifiera soigneusement l'absence d'erreur et de court-circuit.

Nous en arrivons maintenant au point le plus délicat de cette réalisation: le montage en équerre de la platine des afficheurs sur la platine centrale. Ces deux circuits imprimés comportent des pistes qui les interconnectent l'un à l'autre une fois la soudure effectuée. La platine de l'affichage devra déborder la platine principale de 1,5 mm environ (voir les photos d'illustration). On vérifiera à la loupe l'absence de court-circuit entre deux pistes adjacentes.

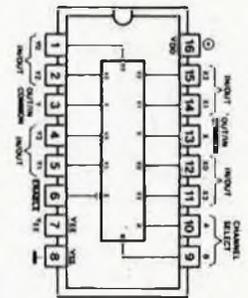
On dote ensuite les picots présents entre C18 et L1 d'un morceau de câble multibrin à cinq conducteurs de 4 cm de long environ dont l'autre extrémité est soudée aux points correspondants de la platine d'entrée (IC2). Il reste ensuite à interconnecter deux à deux les points "h", "i", et "k" de l'affichage et du circuit de commutation.

Le commutateur de fonction S1 est connecté aux points "e", "d" et "f" à l'aide d'un morceau de fil de câblage trifilaire. On peut également utiliser du câble bifilaire blindé; dans ce cas, c'est le blindage qui fait office de troisième conducteur et est utilisé pour effectuer la liaison de masse (connexion "f"). La longueur de cette liaison n'est pas critique.

La ligne de la tension d'alimentation positive (point "a", valeur de la tension comprise entre +8 et +15 V) est branchée en aval d'un fusible mis



Brochage de l'afficheur à segments à LED DJ700A



Brochage du 4052

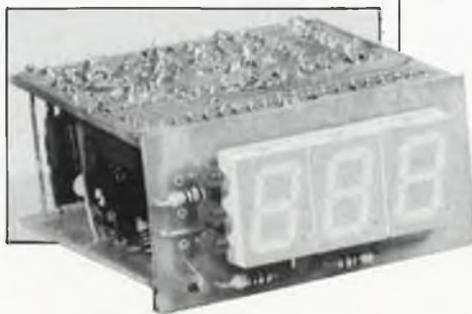


Figure 2. Schéma d'un générateur simple produisant une fréquence de test de 100 Hz.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R31 = 330 kΩ
- R2 = 6kΩ8
- R3, R33, R34 = 1 kΩ
- R4 = 2kΩ7
- R5, R10, R13... R15 = 10 kΩ
- R6 = 5kΩ6
- R7 = ajust. 2 kΩ vertical
- R8, R9, R18, R19, R21, R23, R30, R32 = 100 kΩ
- R11 = 47 kΩ
- R12 = 120 kΩ
- R16, R27 = ajust. 10 kΩ vertical
- R17 = 4kΩ7
- R20, R22, R28 = 1 MΩ
- R24... R26 = 330 Ω
- R29 = 150 kΩ

Condensateurs:

- C1, C3, C6, C8 = 10 μF/16 V
- C2, C4, C5 = 47 nF
- C7 = 10 nF
- C9 = 4nF7
- C10 = 15 nF
- C11, C13, C18 = 10 μF/16 V
- C12, C15, C19 = 47 nF
- C14 = 330 nF
- C16 = 100 pF

Semi-conducteurs:

- D1 = 1N4001
- D2 = diode zener 8V2
- D3, D8, D10, D11 = 1N4148
- D4 = diode zener 3V3
- D5... D7 = LED 3 mm rouge
- Di1... Di3 = DJ700A (afficheur 7 segments à anode commune)
- T1 = BC 548
- T2... T4 = BC 558
- T5 = BC 327
- IC1 = μA 7805
- IC2 = CD 4052
- IC3 = ICL 7107
- IC4 = CD 4049
- Il n'y a pas de D9.

Divers:

- L1 = 51 μH
- L2 = 100 mH/500 Ω environ
- S1 = inverseur unipolaire triple à contact central
- 25 cm de fil de cuivre argenté rigide
- 10 picots
- 10 cm de câble multibrin à 6 conducteurs
- 3 m de fil de câblage bifilaire souple de 0,4 mm² de section

sous et hors tension par la clé de contact.

La ligne de masse (point "b") sera reliée le plus près possible du pôle négatif de la batterie pour éviter les chutes de potentiel inutiles qui pourraient fausser les résultats de mesure.

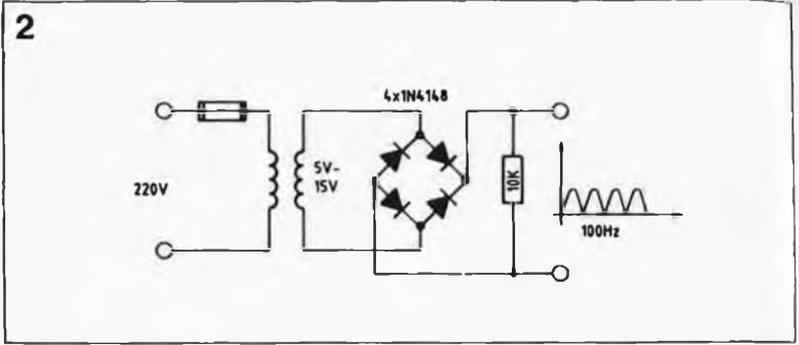
La troisième ligne (point "c") est reliée aux contacts du rupteur c'est-à-dire à la borne de la bobine reliée au rupteur. Ce montage est également utilisable avec un allumage électronique; on connectera cette troisième ligne à la borne convenable du module électronique, si tant est qu'il en comporte une, en s'assurant que cette sortie de commande est en mesure d'attaquer une charge de 500 Ω et que le signal qu'elle fournit présente une amplitude suffisante (12 Vcc). Si tel n'était pas le cas, il faudra effectuer trois petites modifications pour adapter le montage à la nouvelle situation:

1. Extraire L2 et D4 et remplacer ces deux composants par un pont de câblage,
2. Supprimer D2,
3. Remplacer R3 par une résistance de 10 kΩ.

Si le module d'allumage électronique ne fournit pas une tension de commande d'amplitude suffisante, on pourra essayer de se sortir de l'impasse en augmentant à 10 kΩ la valeur de R4 et en diminuant simultanément à 1 nF celle du condensateur C7, ceci pour éviter des temporisations de commutation trop importantes.

Si la sortie de commande de l'allumage électronique ne peut pas commander un courant positif, l'implantation d'une résistance de 10 kΩ entre le +12 V et le point "c" du montage pourra peut-être apporter une solution au problème.

ATTENTION: AVANT DE VOUS ATTAQUER A L'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE, IL FAUDRA VOUS RENSEIGNER SUR LES CARACTÉRISTIQUES DE SA SORTIE DE COMMANDE, POUR ÉVITER UNE FAUSSE MANOEUVRE QUI POURRAIT AVOIR POUR CONSÉQUENCE UNE DESTRUCTION DE L'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE.



Les modifications évoquées dans le paragraphe précédent ne se justifient que très exceptionnellement; le montage présente en effet une bonne sensibilité associée à une excellente élimination des parasites.

Si l'on a prévu de doter le montage d'une gradation automatique de la luminosité des afficheurs, il faudra relier la sortie (point "g") de l'étage de commande présent sur la platine principale (T5, R33/R34) au point "e" du gradateur automatique.

Le positionnement de la platine du commutateur de fonction dépend du type de boîtier utilisé. Si l'on utilise un boîtier oblong à fixer sur le tableau de bord on montera la seconde platine en sandwich à 14 mm de la platine principale en tournant l'un vers l'autre les deux côtés composants et en effectuant l'interconnexion avec du fil de cuivre rigide.

Si l'on utilise un boîtier rond encastrable dans le tableau de bord spécialement conçu à l'intention des montages de la série "auto", il suffit de glisser la platine principale associée à l'affichage dans le rail de guidage inférieur, la platine du commutateur venant se glisser, composants dirigés vers le bas, dans la rainure supérieure. On peut également monter les deux grandes platines en sandwich en respectant alors un espace de 22 mm entre elles: l'interconnexion se fera à nouveau à l'aide de fil de cuivre argenté rigide. La face avant ne sera mise en place, qu'après...

... L'étalonnage

Un autre point fort de ce montage: il

ne nécessite pas d'appareillage complexe pour son réglage.

Mesure de la tension batterie

Ce réglage est à faire impérativement en premier; il conditionne en effet l'exactitude des autres réglages.

Après avoir mis S1 en position "VOLT" (la LED correspondante s'illumine), on applique aux entrées du montage une tension comprise entre 12 et 14 V dont la valeur est connue précisément. Par action sur la résistance ajustable R27 on fait ensuite apparaître sur l'affichage la valeur exacte de la tension appliquée aux entrées.

Mesure de l'angle de came

On met ensuite S1 en position "angle de came" (la LED sous le symbole "α" s'illumine). Par action sur la résistance ajustable R7 on ajuste à 100,0 la valeur visualisée par l'affichage; en raison de la précision de ce circuit, il faut accepter une certaine tolérance sur le dernier chiffre.

Pendant cette mesure, la borne d'entrée "c" reste en l'air (n'est pas connectée). Sachant que le nombre maximal affiché est 99,9%, la valeur indiquée pourra être comprise entre 99,5 et (1)00,5%.

Si l'on applique à l'entrée ("c") une tension comprise entre +8 et +15 V, l'affichage doit indiquer "00,0". Là encore, une tolérance de 5 à 10 dixièmes de pour cent est acceptable.

Pour obtenir un affichage en degrés (°) du résultat de la mesure de l'angle de came, il faudra faire passer R6 de 5kΩ6 à 4kΩ7 et donner à R5 la valeur indiquée dans le **tableau 1** (fonction du nombre de cylindres du moteur). Ceci fait, on modifie la position de l'ajustable R7, entrée "c" en l'air, de façon à lire la valeur requise à l'affichage (90 pour un moteur 4 temps/4 cylindres, 60 pour un 6 cylindres, etc).

Mesure du régime

Le réglage de la vitesse de rotation est la dernière étape de l'étalonnage de ce triple indicateur. Nous supprimerons qu'il s'agit d'un moteur 4

Tableau 1.		
Nombre de cylindres Moteur à 4 temps	Plage de mesure pour durée de fermeture des contacts	R5
4	90°	10 kΩ
5	72°	15 kΩ
6	60°	18 kΩ
8	30°	27 kΩ

3

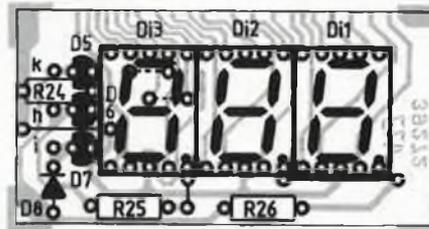
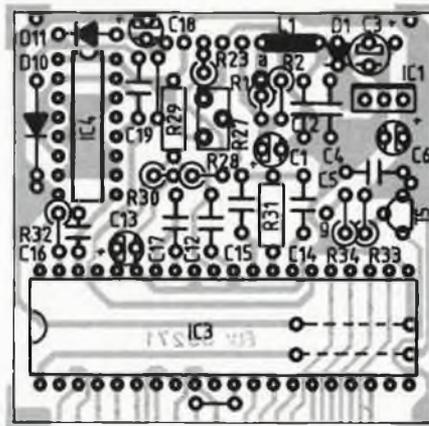
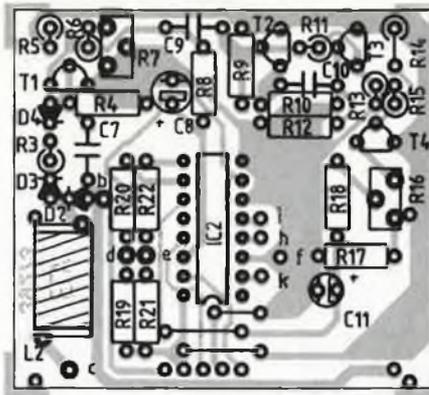
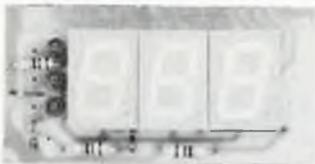
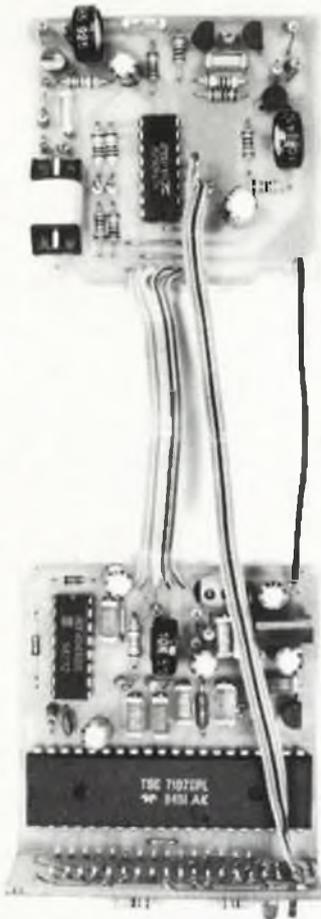
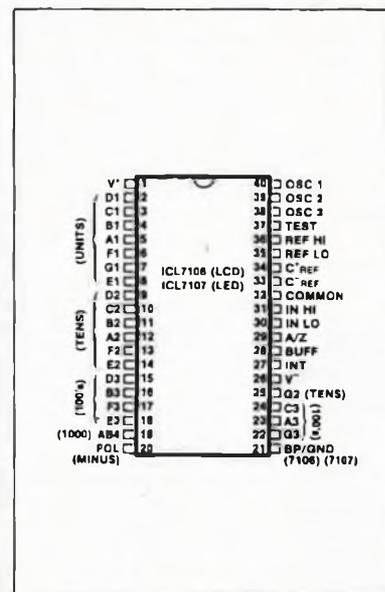


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants et exemplaires terminés des 3 circuits imprimés nécessaires à la réalisation de notre triple indicateur; de haut en bas:
- le commutateur de fonction
- le circuit principal
- le circuit d'affichage.

temps/4 cylindres. On appliquera alors à l'entrée "c" un signal de fréquence connue comprise entre 100 et 500 Hz. La réalisation du montage de la **figure 2** constitue une des solutions les plus pratiques pour la production d'un signal de 100 Hz. La tension alternative redressée présente une fréquence double de la fréquence du secteur (50 Hz). Pour connaître le régime qui correspond à la fréquence du signal appliqué à l'entrée, il suffit de multiplier celle-ci (en Hz) par 30. Ainsi à une fréquence de 100 Hz correspond un régime de 3 000 tr/mn; on ajuste à cette valeur (3.00) l'indication de l'affichage en jouant sur la position de la résistance variable R16. Il existe aussi des moteurs qui ne possèdent pas 4, mais 2, 3, 5, 6, 8,...

cylindres. Le régime correspondant à un signal d'entrée de fréquence donnée, prenons 100 Hz, sera différent selon le nombre de cylindres: pour un moteur à 5 cylindres, on règle à 2.40 la valeur affichée; dans le cas d'un 6 cylindres la valeur à lire est 2.00; elle descend à 1.50 pour un 8 cylindres. L'unité de la valeur affichée est, vous l'aurez compris, le millier de tours par minute (0.67 correspond ainsi à (un ralenti de) 670 ± 5 tr/mn). Si la plage de réglage de l'ajustable R16 est insuffisante, il faudra modifier légèrement la valeur du condensateur C10 (valeurs-limites 10 et 22 nF).

Nous vous souhaitons une conduite agréable et économique avec votre nouveau combimètre. **◀**



Le combimètre décrit ici est disponible sous forme de kit auprès de la société KTE Technologie

Brochage des ICL7106 et 7107. Leur seule différence se situe au niveau de la broche 21, qui est soit forcée à la masse dans le cas du 7107, soit utilisée pour la commande de l'arrière-plan (BP) d'un affichage à LCD (7106). Source Intersil

MARCHÉ

AllProg:

système de programmation universel

Etre le possesseur d'un IBM-PC ou d'un compatible (un clone, prononcez clown) voire d'un AT est une situation de plus en plus fréquente. Qui a mis le doigt dans l'engrenage ne doit pas être étonné d'y voir disparaître son bras!!! Tout ceci pour dire que dès lors que l'on dispose d'un tel ordinateur on ne peut que difficilement s'empêcher de le doter d'extensions quelconques: cartes accélératrices, programmeurs etc.

Voici AllProg, un programmeur universel qui se targue de programmer pratiquement tous les composants programmables du marché:

- les EPROMs: de 2 K à 1 M octet (2516 à 27011). Génération et calibration automatique des tensions de programmation de 5, 12,5, 21, 25 et 26,5 V. Modes de programmation disponibles: normal, rapide, INTELLigent, Quick.

- les PROMs: de 32x4 à 4096x8. Génération et calibration de la tension de programmation automatiques, en fonction des exigences de la PROM concernée.

- les PAL: de MMI (-B/-D/-Z), de TI, NS et AMD. Tensions de programmation et vérification, générées et calibrées automatiquement; les spécifications respectent les recommandations des fabricants de PAL.

- les GAL: deux types actuellement: 16V8 et 20V8.

- les ZeroPower RAMs de 2 et 8 Koctets.

- les micro-contrôleurs d'Intel de la série 87(C): 41/44/48/49/51 (avec des modules en option).

Le logiciel tourne sur les ordinateurs IBM PC/XT/AT ou compatibles, sous PC ou MS DOS (à partir de la version V2.11), mémoire vive de 256 Ko minimum, un lecteur de disquette au moins et une interface série et parallèle.

Programmation d'EPROM

Editeur Hexadécimal et mode ASCII, pleine page
Types de fichier: ASCII, Intel-Hex, Motorola-S

Supporte le mode "SPLIT" (pour processeur 8, 16, 32 et 64 bits)

Programmation de PROM

Editeur Hexadécimal et mode ASCII, pleine page
Types de fichier: ASCII



Programmation de PAL

Editeur de texte pleine page (ASCII)
Les matrices de programmation des fusibles (*Fuse Maps*) peuvent être chargées et sauvegardées en format JEDEC

Assembleur/désassembleur/Simulateur intégré

Importation possible des données en provenance d'autres assembleurs

Programmation de GAL

Idem que la programmation de PAL; signature possible

Caractéristiques techniques:

- Contrôle SAB 80535 (8051 étendu)
- Interface RS-232 2 400 à 19 600 bauds
- Présence d'un support de test 40 broches (dont 8 ne sont pas connectées)
- Dimensions: 300 x 300 x 70 mm
- Alimentation 220 V/±10% consommation: 40 W max.

Développement électronique
Viella
32400 Riscle

TFA 1001 W

capteur photosensible à longue durée de vie

Le capteur photosensible TFA 1001 W intègre une photodiode et un amplificateur dans un boîtier miniature transparent à 6 broches. Ce composant aux applications nombreuses (depuis la caméra de télévision jusqu'à l'analyseur de bandelettes réactives en technique médicale) fonctionne avec une sensibilité constante (5 μ A/lx) sur une large plage d'éclairage. Siemens utilise désormais comme masse transparente un nouveau matériau présentant une plus grande résistance optique et thermique. La plage de température d'utilisation s'étend désormais de -20 à +85°C, contre 0 à +70°C auparavant. Le TFA 1001 W est donc tout à fait indiqué pour le matériel devant avoir une durée de vie particulièrement longue, tels les appareils photo.

Entre 0,05 et 5 000 lx, le courant de sortie du TFA 1001 W croît linéairement de 0,25 μ A à 25 mA (valeurs typiques). Les signaux de sortie sont ainsi directement proportionnels à l'éclairage. Ceci simplifie l'électronique d'analyse notamment pour la commande du diaphragme et de la vitesse d'un appareil photo. Ce composant électronique est prévu pour fonctionner avec une tension de service de 2,5 à 15 V. Toutefois, 1,2 à 1,5 V suffisent si l'on change les circuits périphériques. Deux résistances exté-



rieures rendent possible la mesure d'éclairages très faibles (jusqu'à 0,01 lx). Un amplificateur opérationnel et une tension de référence permettent d'utiliser le courant photoélectrique pour l'asservissement du diaphragme d'un appareil de prise de vues.

Le TFA 1001 W est également destiné aux appareils d'analyse optique des couleurs, afin de détec-

teur des variations chimiques à partir de très faibles nuances de couleur. Dans ce cas, le capteur photosensible tient le rôle d'un convertisseur optique A/N qui, à partir d'un rayonnement lumineux analogique, forme des signaux électriques numériques analysables par microprocesseur. Selon l'intensité lumineuse, le signal ainsi généré a une fréquence de 4 Hz à 400 kHz. L'analyse des bandelettes de test du glucose repose sur une certaine coloration du réactif. La source lumineuse est constituée par une LED émettant dans la couleur complémentaire de la coloration caractéristique du glucose. Le TFA 1001 W permet de réaliser des appareils d'analyse d'un prix compétitif pour détecter de manière précoce les faibles variations de coloration. Avec une précision impossible à obtenir à l'œil nu. Grâce au capteur photosensible et à son nouveau matériau plastique, les résultats mesurés restent comparables à long terme.

Siemens SA
39-47, bd Ornano
93206 Saint-Denis

Minitel: 3615 + ELEKTOR

CONSULTEZ!

la BOURSE DE L'EMPLOI
les PETITES ANNONCES
le FORUM DES INCIDENTS ET ACCIDENTS
les ACTUALITÉS ELEKTOR
les TABLES DES MATIÈRES
le CATALOGUE PUBLITRONIC
les TARIFS D'ABONNEMENT
la MESSAGERIE

et JOUEZ aussi...

Testez vos connaissances et gagnez un abonnement par mois offert par

ELEKTOR

Reconstituez les Schémas-Puzzles.

Minitel: 3615 + ELEKTOR

APPLIKATOR

mesures flottantes grâce aux LT 80-P et LV 100

D. Bauch

La mesure de courants et de tensions sur des charges reliées directement à des réseaux d'alimentation à potentiel élevé nécessite en règle générale la mise en oeuvre de dispositifs de sécurité de toutes sortes en raison des risques qu'elle présente; le potentiel de mesure est en effet appliqué à l'instrument de mesure.

S'il s'agit d'un oscilloscope, on retrouve, en raison de la construction de ce type d'appareil, le potentiel de mesure sur le châssis de l'appareil; il est indispensable alors de procéder à une isolation correcte lorsque l'on désire effectuer des mesures de tension à potentiel élevé. L'oscilloscope est ainsi dans un laboratoire une source permanente de danger potentiel (sans jeu de mot!!!). De nouveaux convertisseurs de courant et de tension électroniques permettent des mesures flottantes (hors-potential) de courants et de tensions, que ceux-ci soient continus, alternatifs ou impulsionnels et peuvent ainsi compléter, voire remplacer les systèmes à pinces ampèremétriques et autres convertisseurs de mesure électromagnétiques coûteux.

Pour 1 000 FF environ il est possible, à l'aide des modules LT 80-P et LV 100 (LEM, Worms, RFA), de réaliser un appareil qui permette la mesure flottante de courants inférieurs ou égaux à 80 A ainsi que celle de tensions jusqu'à 500 V.

La figure 1 donne le synoptique d'un circuit utilisé pour

la mesure du courant et de la tension sur une ampoule à incandescence commandée par un gradateur. La masse de l'oscilloscope est reliée à la phase R du secteur; le châssis présente ainsi un potentiel élevé. L'utilisateur est exposé en permanence au risque d'un choc électrique. Supposons que la chute de tension aux bornes de la résistance R soit visualisée par le canal B de l'oscilloscope où elle prend la forme d'un signal proportionnel au courant. Une inversion de la polarité des câbles de mesure du canal B provoque un court-circuit de la tension d'alimentation par l'intermédiaire du châssis, situation qui peut entraîner une détérioration de l'oscilloscope et la destruction du triac du gradateur.

Pour éviter un tel risque, on peut envisager plusieurs approches:

-le convertisseur électromagnétique

Un convertisseur de mesure est une sorte de transformateur aux caractéristiques spécifiques servant à abaisser les tensions à des niveaux (et à ramener les courants à des intensités) plus faciles à mesurer. Lorsqu'il est utilisé en convertisseur de courant, un tel transformateur se trouve quasiment en court-circuit; monté en convertisseur de tension, il fonctionne pratiquement hors-charge. Selon le type de mesure à effectuer, l'enroulement du primaire véhicule le courant primaire ou se trouve au potentiel de la

tension primaire. L'enroulement du secondaire véhicule le courant secondaire correspondant au rapport de conversion choisi, soit encore fournit la tension secondaire. Les deux enroulements du convertisseur électromagnétique sont isolés galvaniquement l'un de l'autre, le couplage est exclusivement magnétique. En raison de la limite basse du domaine de fréquences du convertisseur, seules peuvent être transférées des harmoniques (50/60...500 Hz). Il est donc impossible de mesurer des tensions ou des courants continus.

-la pince ampèremétrique

Ce type d'instrument, aussi appelé électropince, permet la mesure flottante de courants. Le prix de ce type d'appareil est en règle générale directement proportionnel au domaine de fréquences de service de l'appareil: pour quelque 500 FF on en trouve ainsi capables de mesurer des courants alternatifs jusqu'à 4 kHz.

Le principe de mesure est identique à celui utilisé dans le cas des convertisseurs électromagnétiques. Une sonde à effet de Hall fournit le signal de mesure.

-le détecteur de signal

Les détecteurs de signal (courant et tension), tels ceux évoqués plus haut, conviennent également à la mesure électronique de courants et de tensions, car ils rendent possible une isolation galvanique entre le potentiel de mesure et le circuit du secondaire et permettent ainsi la

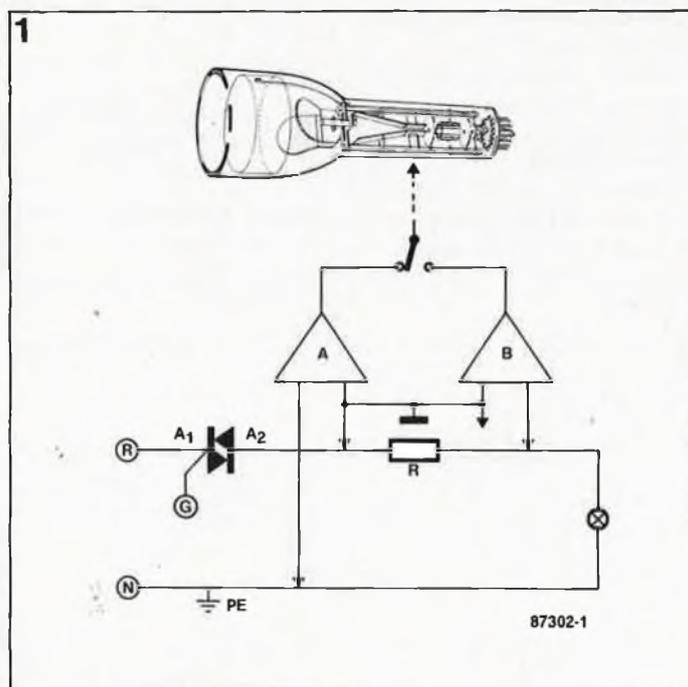


Figure 1. Mesure du courant et de la tension sur une ampoule à incandescence commandée par un gradateur.

APPLIKATOR

mesure de tensions et de courants tant alternatifs que continus ou impulsionnels. Utilisant le principe de la compensation des champs magnétiques, les détecteurs de signal fournissent un signal de mesure proportionnel au courant du primaire. A l'aide d'un élément Hall pris dans le noyau métallique du convertisseur de mesure, on mesure le flux magnétique instantané produit par le signal de mesure. On effectue une compensation à zéro du flux en faisant appel à des transistors montés en pont. Le courant de compensation est une relation directe du courant de mesure.

Le LT 80-P

La figure 2 donne le schéma complet d'un détecteur de courant baptisé LT 80-P (LEM). Comme le rapport de conversion du convertisseur est de 1:1 000, un courant primaire de 80 A se traduit par un courant de compensation de 80 mA. Il est possible de produire un signal de tension proportionnel au courant de mesure par la mise en place d'une résistance de mesure, R. Un choix judicieux de la valeur de cette résistance permet une conversion directe du courant de mesure en une tension de mesure. Le détecteur de courant nécessite une alimentation symétrique (± 15 V/200 mA). Le seul composant nécessaire au fonctionnement du détecteur de courant est, outre l'alimentation, cette fameuse résistance de mesure.

Comment choisir la valeur des composants

Le rapport de conversion (n) du courant du LT 80-PL est de 1:1 000. Dans ces conditions, un courant de 80 A au primaire se traduit par un courant de 80 mA au

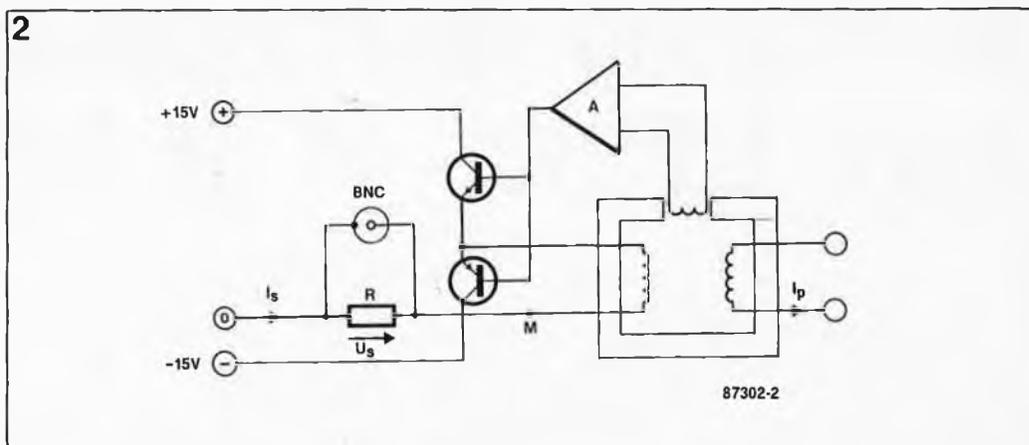


Figure 2. Détecteur de courant LT 80-P.

secondaire. Une résistance de mesure de 10Ω prise dans la ligne du secondaire produit une chute de tension de 800 mV. L'indice de conversion courant/tension du convertisseur de mesure est alors de 800 mV:80 A, soit 10 mV/A. La technique la plus pratique pour pouvoir disposer du signal de mesure consiste à l'appliquer à une embase BNC. Le facteur de conversion mentionné plus haut est correct à condition que l'enroulement primaire ne comporte qu'une spire. Le fait d'utiliser un enroulement à 10 spires, provoque une division par dix de la plage de mesure du détecteur de courant; elle augmente en outre la précision du convertisseur pour les petits courants. Avec 10 spires au primaire, on pourra mesurer des courants permanents de 8 A. Le facteur de conversion courant/tension est ainsi de 100 mV/A.

LV 100

En faisant à nouveau appel au principe de compensation, on peut également utiliser les modules LEM pour la mesure de tensions. Il s'agit dans ce cas d'un convertisseur de la famille LV, circuit caractérisé par un facteur de transformation de courant très faible. Le convertisseur de mesure LV 100 présente, pour une résistance interne de $1\,500 \Omega$, un facteur de conversion de courant de 1:5. Lorsque le courant nominal au primaire atteint 10 mA, il circule dans la bobine du secondaire un courant cinq fois plus élevé. Il est possible de définir la tension de sortie du convertisseur de mesure par le choix de la valeur de la résistance de mesure R.

La figure 3 montre le branchement de principe du LV 100. Il lui faut aussi une alimentation symétrique de

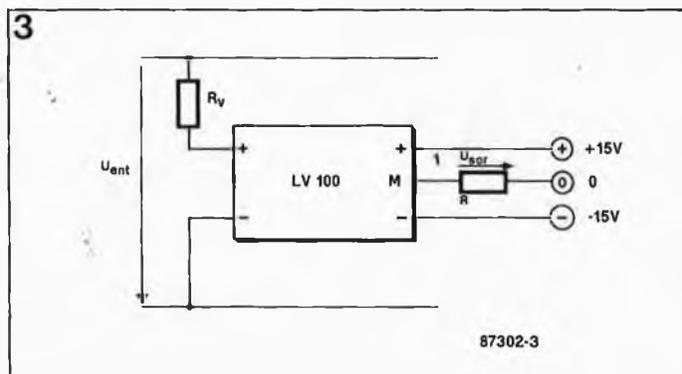


Figure 3. Détecteur de tension LV 100.

± 15 V/100 mA. Il ne reste plus ensuite qu'à ajouter une résistance de mesure R et une résistance chutrice R_v (pour la définition du domaine de mesure). Le LV 100 présente une résistance interne fixe de $1,5 \text{ k}\Omega$; il permet de ce fait la mesure directe de tensions inférieures à:
 $1\,500 \Omega \cdot 0,01 \text{ A} = 15 \text{ V}$.

Exemple de choix des valeurs

Supposons que l'on veuille utiliser le convertisseur pour la mesure d'une tension alternative de $220 \text{ V}_{\text{eff}}$. Voici comment calculer la valeur des deux résistances et déterminer le facteur de conversion:
Valeur de la résistance chutrice:

$$500 \text{ V} = (1\,500 \Omega + R_v) \cdot 10 \text{ mA}$$

$$R_v = \frac{500 \text{ V} - 1\,500 \Omega \cdot 10 \text{ mA}}{10 \text{ mA}}$$

$$\text{d'où } R_v = 48,5 \text{ k}\Omega.$$

Calcul du facteur de conversion en tension (n):

A une tension de mesure de 500 V doit correspondre une chute de tension de 0,5 V aux bornes de la résistance de mesure.

$$n = 0,5 \text{ V}/500 \text{ V} = 1 \text{ mV/V}.$$

$$R = 0,5 \text{ V}/50 \text{ mA} = 10 \Omega.$$

APPLIKATOR

Sachant que pour une tension de mesure de 1 V, le convertisseur fournit une tension de 1 mV par volt, on en déduit que son facteur de conversion est de 1:1 000. La tension de mesure de crête qui correspond à la tension alternative de 220 V_{eff} atteint 311 mV, valeur qui se laisse visualiser sans problème sur l'écran d'un oscilloscope.

Combinaison d'un LT 80-P et d'un LV 100

Après nous être intéressés au principe de fonctionnement et à la mise en oeuvre des détecteurs de courant et de tension, il est temps de passer à la pratique: nous vous proposons un appareil basé sur une association de ces deux types de détecteurs; branché sur un oscilloscope à deux canaux, cet instrument, dont on retrouve en figure 4 le schéma, permet une mesure en toute sécurité, car flottante, de courants et de tensions jusqu'à 80 A et 500 V respectivement.

Notre appareil combine un LT 80-P à un LV 100. La mise en oeuvre de deux alimentations distinctes évite toute interaction entre les deux convertisseurs. Des extensions de calibre judicieusement choisis permettent des mesures très précises sur l'ensemble du domaine de mesure.

A l'aide de l'inverseur S2 on choisit l'un ou l'autre des deux enroulements que comporte le primaire du convertisseur de courant (W = 1 pour 80 A; W = 10 pour 8 A); un interrupteur, S3, court-circuite le primaire lors d'un changement de calibre. Pour réaliser l'enroulement du primaire on utilise du fil de câblage souple. Pour le calibre 80 A cet enroulement prendra la forme d'une spire de câble de 6,0 mm² de diamètre; pour le calibre 8 A il faudra 9 spires de câble de 0,75 mm² de section. Les limites du domaine de mesure de la tension sont définies par la mise en place d'une résistance de mesure de 10 Ω. Le tableau 1 donne la valeur des

Convertisseur de courant LT 80-P (± 250FF)			
R = 10 Ω			
Courant au primaire	Nombre de spires	Tension de sortie	Facteur de conversion
80 A	s = 1	800 mV	10 mV/A
8 A	s = 10	800 mV	100 mV/A

Convertisseur de tension LV 100 (± 550FF)			
R = 10 Ω			
Tension au primaire	Résistance chutrice	Tension de sortie	Facteur de conversion
500 V	48,5 kΩ	500 mV	1 mV/V
250 V	23,5 kΩ	500 mV	2 mV/V
50 V	3,5 kΩ	500 mV	10 mV/V
15 V	0 Ω	500 mV	33,3 mV/V

Tableau 1: Caractéristiques techniques des convertisseurs

résistances chutrices et les facteurs de conversion correspondants. Les résistances de mesure doivent être du type à couche métallique de tolérance très faible (0,1%). La réalisation de ce montage n'appelle pas de commentaire particulier et ne nécessite pas de compétences spéciales. On le dotera d'un coffret en plastique. On pourra utiliser des douilles banane femelles de 4 mm, comme point de

connexion des lignes électriques qui véhiculent la tension et le courant à mesurer; les points d'extraction des tensions de sortie pourront prendre la forme d'embases BNC.

Source: LEM, Elmar Finkel
Bockenheimerstraße 1
D6520 Worms 21

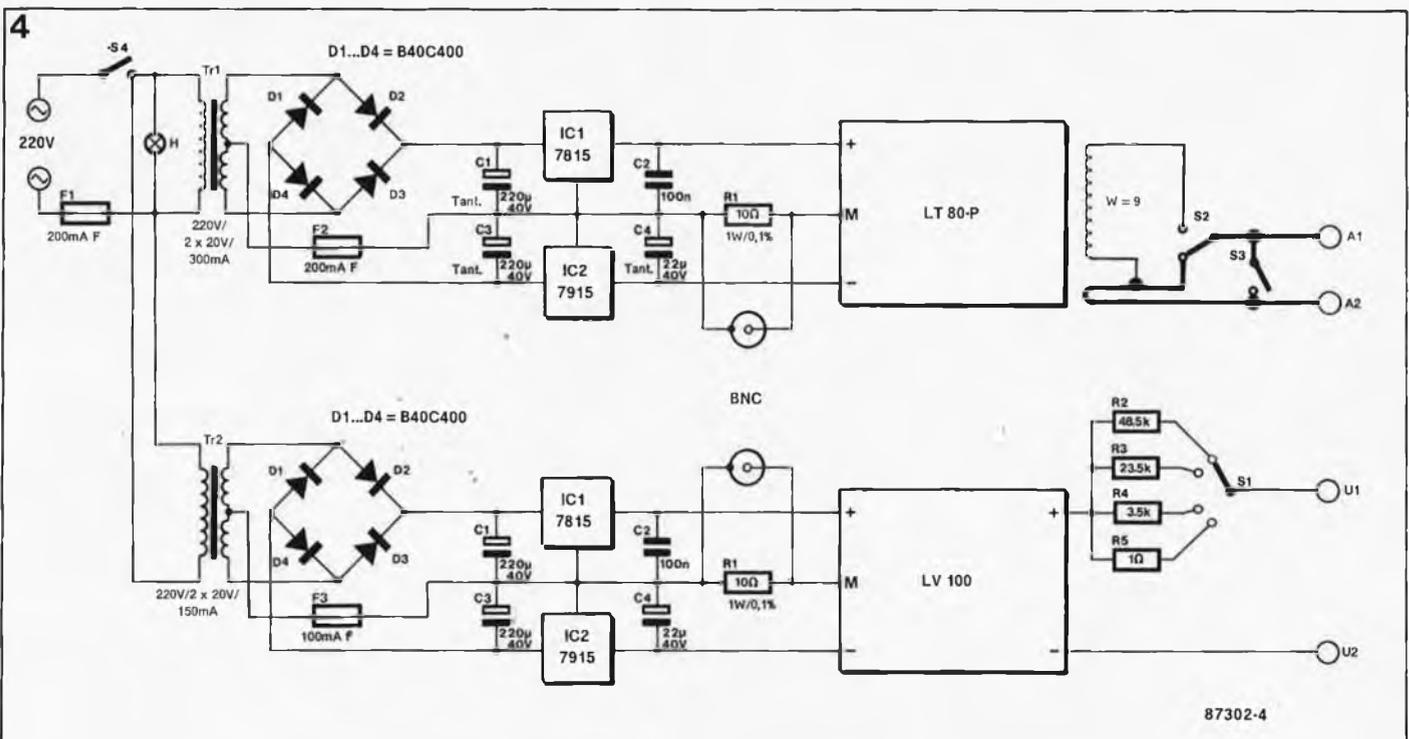


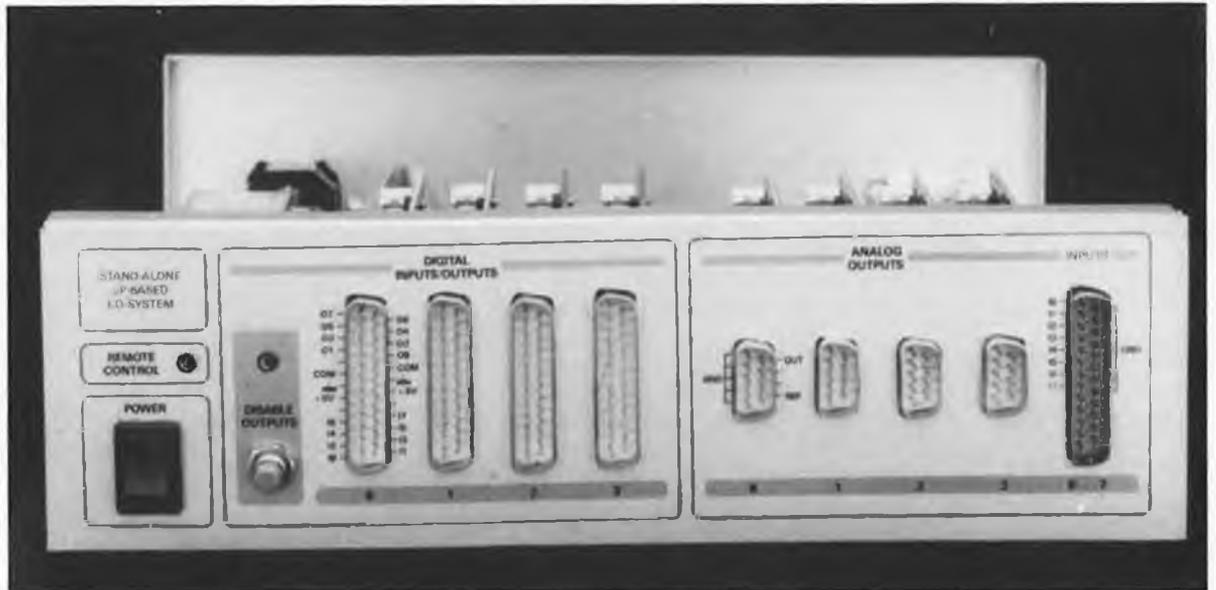
Figure 4. Association d'un LT 80-P et d'un LV 100.

SESAME

Systeme d'Entrées/Sorties Autonome à Microcontrôleur d'Elektor

2ème partie

Nous n'avons pas pu vous présenter tout SÉSAME d'un seul coup le mois dernier. Voici à présent les commandes, décrites par le menu, et enfin les opérations de mise au point finale.



Avant de lire cet article, nous vous recommandons fortement de lire ou relire les pages consacrées à SÉSAME dans le numéro d'ELEKTOR du mois de Novembre. Outre la description du logiciel de commande et de la réalisation, vous trouverez dans ce deuxième article consacré à SÉSAME un gabarit de perçage coté de la face avant. Pour vous convaincre du peu d'intérêt que présenterait la publication et la diffusion du programme source de SÉSAME, nous en publions un petit extrait. En guise d'encouragement et pour débroussailler le terrain, nous vous offrons aussi un bout de programme en (GW)BASIC pour commander deux appareils (une alimentation à microprocesseur et un module SÉSAME) sur l'interface RS232 COM1 d'un PC.

L'interrogation de statut

Une fois que la communication sérielle est établie, il importe que le micro-ordinateur n'envoie jamais de commande à SESAME alors que celui-ci n'est pas en mesure de l'exécuter, ne serait-ce que parce que l'exécution de la commande précédente n'est pas encore achevée. C'est pourquoi le protocole comporte une commande d'interrogation du statut: il s'agit de la commande NUL (CTL-@) ou 00_{hex} que SESAME ne renvoie jamais en écho: l'octet émis en réponse à la commande d'interrogation de statut comporte 8 indicateurs (compatibles avec ceux de l'octet de statut de l'alimentation à microcontrôleur):

OCTET DE STATUT		
	"1"	"0"
b0	écho	pas d'écho
b2	ready	not ready
b3	outputs	outputs
b4	disabled	not disabled
b4	LOCAL	NO LOCAL

--- b1 = "1"; b5, b6 et b7 = "0" ---

La commande NUL peut être donnée à n'importe quel moment. Attention: elle doit être traitée différemment des autres commandes puisque l'écho n'est pas la commande elle-même mais immédiatement l'octet de statut.

Exemple:

00_{hex} commande reçue par SESAME
16_{hex} octet de statut (réponse de SESAME)
Ce qui signifie que SESAME est en mode LOCAL, qu'il est prêt à recevoir une nouvelle commande, que les sorties logiques sont actives, et que les caractères reçus ne sont pas renvoyés en écho.

L'écho du CR qui doit conclure chaque commande n'est pas une garantie de l'exécution d'une commande; si la commande a fait l'objet d'un écho normal (pas de "?"), l'écho du CR indique seulement que la commande a été bien reçue et jugée exécutable. Pour savoir si elle a été exécutée, il faut procéder à une interrogation du statut. La valeur la plus élevée possible de l'octet de statut est 1F_{hex} (écho, prêt, sorties logiques inactives, commande locale), et sa valeur la plus faible 02 (pas d'écho, pas prêt, sorties logiques actives, pas de commande locale). Vous pourrez établir vous-même un tableau réunissant toutes les configurations binaires intermédiaires.

Les commandes à caractère général

■ CR et CANCEL (CTL-X)

Chaque commande, qu'elle comporte des paramètres ou pas, doit être conclue par un CR (carriage return), et non pas CR+LF que SESAME n'accepte pas! Le

code CR est toujours renvoyé tel quel par SESAME. Si une commande en cours de transmission doit être annulée, il suffit d'envoyer la commande CANCEL avant d'envoyer le CR. La commande CANCEL est renvoyée en écho par SESAME comme les autres caractères.

Le message d'erreur émis par SESAME

■ ?

Renvoyé par SESAME lorsqu'il est en mode "avec écho" à la place d'un caractère invalide: il n'y a donc pas d'écho du caractère invalide lui-même. Le renvoi du caractère "?" implique l'annulation automatique de la commande à laquelle appartenait le caractère illégal. Si SESAME reçoit par exemple la séquence "U1,10.1A", il renverra la séquence "U1,10.1?" et annulera la commande "U1,10.1". SESAME n'acceptera de nouvelle commande qu'après avoir reçu un CR, ou une commande d'annulation CANCEL.

Les commandes sans paramètre

R <CR>

La lettre R est celle du mot *reset*. L'effet de cette commande est le même que celui d'une coupure de la tension d'alimentation de SESAME suivie d'une remise sous tension; c'est donc une remise à zéro générale qui se traduit par une interruption de la communication sérielle après l'écho du CR!

N<CR>

La lettre N est celle du mot *no local*.

tableau 3

commande	1er paramètre	2ème paramètre	réponse	fonction
[144...150] [141...151]	-	-	-	code (pair) d'établissement de la communication code (impair) de fin de communication
R L N X Y C D	-	-	-	initialisation mode LOCAL mode NO LOCAL mode ECHO ON mode ECHO OFF toutes les sorties logiques = "0" toutes les sorties logiques = "1"
a b e f g u v G H	<0 à 31> <0 à 3> <0 à 31> <0 à 3> <0 à 3> <0 à 3> <0 à 7> <0 à 3> <0 à 3>	- - - - - - - -	<0 ou 1> <0 à 255> <0 ou 1> <0 à 255> <0 ou 1> <0 à 10.23> <0 à 10.23> - -	lecture du niveau d'une sortie logique lecture du niveau des 8 sorties d'un bloc lecture du niveau d'une entrée logique lecture du niveau des 8 entrées d'un bloc lecture de l'état d'un bloc (couplé = 1; non couplé = 0) lecture de la tension de consigne d'une sortie analogique lecture de la tension d'une entrée analogique couplage du bloc découplage du bloc
A B U	<0 à 31> <0 à 3> <0 à 3>	<0 ou 1> <0 à 255> <0 à 10.23>	- - -	écriture du niveau logique sur une sortie écriture des 8 niveaux d'un bloc de sorties écriture de la tension de consigne d'une sortie analogique

La fonction de cette commande est de rendre inactif le bouton poussoir en façade de SESAME. Une fois que SESAME est en mode NO LOCAL, il y reste jusqu'à la réception de la commande L(OCAL) décrite ci-dessous, ou jusqu'à la prochaine remise à zéro générale (soit par une RAZ, soit par la commande R décrite ci-dessus). En fin de transmission (c'est-à-dire après la réception du code d'identification impair), la LED *remote control* reste allumée si SÉSAME est en mode NO LOCAL; ceci pour indiquer que le poussoir ne fonctionne pas. Cette LED s'éteint avec une RAZ, une commande R, ou alors lorsque l'on repasse en mode LOCAL.

Note: La commande N ne modifie pas l'état de la fonction-bascule DISABLE OUTPUTS.

L <CR>

La lettre L est celle du mot *local*. C'est bien entendu le mode par défaut; lorsqu'il est actif, le poussoir fonctionne normalement (voir le commentaire de la commande NO LOCAL ci-dessus).

X <CR>

Cette commande sert à obtenir que l'interface sérielle de SÉSAME renvoie l'écho de tous les caractères qu'elle reçoit. Le mode *echo on* est le mode par défaut de l'interface sérielle.

Y <CR>

Cette commande sert à obtenir la suppression de l'écho sur l'interface sérielle. Le mode *echo off* est très utile lorsque l'on adresse simultanément plusieurs appareils (qu'ils aient le même code d'identification ou pas). Les deux caractères de la commande elle-même, c'est-à-dire le "Y" et le "CR" sont renvoyés en écho avant la suppression de l'écho. Après cela, en cas d'erreur de

syntaxe ou de transmission, le point d'interrogation émis normalement par SESAME en cas d'erreur ne sera plus émis.

C <CR>

Cette commande sert à forcer toutes les sorties logiques au niveau logique bas (attention : les sorties sont à collecteur ouvert; un niveau logique bas bloque le transistor de sortie, ce qui se traduit par une tension proche du potentiel de l'alimentation).

D <CR>

Cette commande sert à forcer toutes les sorties logiques au niveau logique haut (attention : les sorties sont à collecteur ouvert; un niveau logique haut débloque le transistor de sortie, ce qui se traduit par une tension proche du potentiel de la masse).

Les commandes paramétrées

Remarques générales: le point décimal utilisé dans la syntaxe des paramètres n'est traité par le micro-contrôleur que comme séparateur; sa présence facilite néanmoins la programmation sur le micro-ordinateur hôte dans la mesure où il rend la syntaxe des paramètres compatible avec celle du langage BASIC (et notamment de l'instruction PRINT USING). Veuillez lire attentivement la description des instructions paramétrées, notamment l'instruction U.

Les sorties analogiques sont numérotées de 0 à 3. Les entrées analogiques sont numérotées de 0 à 7. Les sorties numériques sont numérotées de 0 à 31 (en 4 blocs de 8), de même que les entrées du même type.

Contrairement à ce qui est le cas dans le protocole de l'alimentation à microprocesseur, le protocole de SESAME admet des commandes à deux paramètres (par exemple : n°

de la sortie + niveau logique; ou n° de la sortie + tension). L'omission volontaire ou pas d'un paramètre équivaut à la présence d'un paramètre nul. Par ailleurs le format des données pour les E/S numériques pourra être soit décimal soit hexadécimal. Ce dernier format est utile surtout lorsque l'on commande SESAME en direct depuis un terminal. Le mode décimal est bien utile notamment pour le BASIC dont le format hexadécimal est loin d'être normalisé d'un système à l'autre. La vérification de la syntaxe, caractère par caractère, est automatique en cours de saisie. Cette vérification est complète et systématique (c'est pourquoi la lettre «h» majuscule ou minuscule doit être placée devant le paramètre hexadécimal concerné et non après lui).

Les commandes à 1 paramètre

Ce paramètre est le numéro d'une sortie ou d'un bloc de sorties.

a<0 à 31 ou H0 à H1F> <CR>

Cette commande permet de lire l'état d'une sortie logique. La réponse est «0» quand le niveau logique est bas et «1» quand le niveau logique est haut (il n'y a pas de H dans la réponse même si le numéro de la sortie avait été spécifié en format hexadécimal).

Exemples :

a7<CR>

pour lire l'état de la dernière sortie du bloc 0, a8 pour lire l'état de la première sortie du bloc 1, etc.

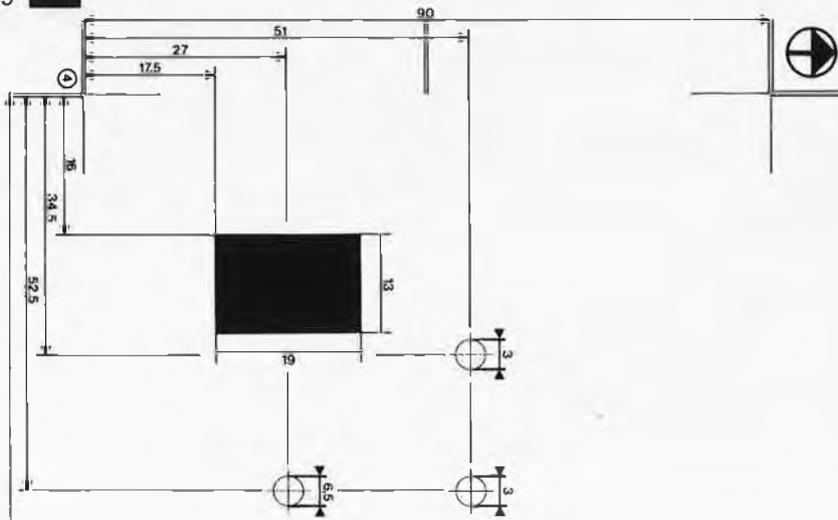
b<0 à 3> <CR>

Cette commande permet de lire l'état des huit sorties logiques d'un bloc. La réponse comporte toujours 4 caractères.

Exemples :

b0<CR>

pour lire l'état des sorties du bloc 0. À supposer que toutes les sorties du



bloc 0 soient à 1, la réponse sera :
0255

Si la commande est :

bh0<CR>

la réponse sera :

HOFF

La réponse rend compte des niveaux programmés et non de l'état réel des sorties. Autrement dit, quand la fonction *disable outputs* est active, il n'en est pas tenu compte dans la réponse à la commande b.

e<0 à 31> ou H0 à H1F<CR>

Cette commande permet la lecture du niveau d'une entrée logique (voir la commande «a» pour la syntaxe et la réponse).

f<0 à 3> <CR>

Cette commande permet la lecture des 8 niveaux d'un bloc d'entrées logiques (voir la commande «b» pour la syntaxe et la réponse).

g<0 à 3> <CR>

Cette commande permet de savoir si les entrées et les sorties du bloc dont le numéro est spécifié sont couplées ou pas. La réponse est «0» quand il n'y a pas de couplage, et «1» quand les entrées et les sorties homonymes sont couplées.

Le couplage est une fonction du logiciel de SESAME qui détecte les flancs descendants (passage de «1» à «0») sur les entrées logiques du bloc couplé, et provoque un changement d'état de la sortie correspondante.

Le niveau logique de sortie reste inchangé jusqu'au flanc descendant suivant. Un filtrage des rebonds mécaniques a été incorporé dans le logiciel (max. 5 ms), de sorte qu'il suffit de relier des touches ou des boutons poussoirs aux entrées d'un bloc couplé (voir la commande G) pour commander par exemple des relais ou des LED que l'on aura reliés aux sorties de ce bloc.

Exemple :

g2<CR>

Réponse :

1

si le bloc n°2 est couplé.

u<0 à 3> <CR>

Cette commande permet de lire la valeur de consigne de la tension de la sortie analogique spécifiée.

Exemples :

Si la tension de la sortie analogique n°0 a été programmée à 9,99 V, la commande :

u0<CR>

obtiendra la réponse suivante :

09.99

tandis que la commande :

uh0<CR>

aura pour réponse :

09.99

D'où l'on déduit que la réponse est

toujours en format décimal.

V<0 à 7> <CR>

Cette commande permet de lire la valeur de la tension mesurée sur l'entrée analogique spécifiée (0 à 10,23 V)

Exemple :

v6

Réponse :

09.10

si la tension de l'entrée n°6 est de 9,1 V.

G<0 à 3> <CR>

Cette commande provoque le couplage des entrées et des sorties du bloc spécifié. Le couplage fonctionne même en mode NO LOCAL mais il ne fonctionne pas quand les sorties sont inactivées manuellement à l'aide de la fonction *disabled outputs* (LED allumée).

Exemple :

G1<CR>

H<0 à 3> <CR>

Cette commande provoque la suppression du couplage des entrées et des sorties du bloc concerné.

Exemple :

H2<CR>

Les commandes à 2 paramètres

Les deux paramètres sont séparés par une virgule. Le premier paramètre désigne le n° d'une sortie ou d'un bloc de sorties, le deuxième donne le niveau logique ou une valeur de tension.

A<0 à 31 ou H0 à H1F>, <0 ou 1> <CR>

Cette commande programme un niveau logique sur une sortie logique. Le premier paramètre est le n° de la sortie concernée, exprimé en décimal ou en hexadécimal. Le deuxième paramètre est le niveau logique "0" ou "1".

Exemples: A,<CR> = A0,0<CR> = niveau logique "0" sur la sortie logique n°0

A1,1<CR> = niveau logique "1" sur la sortie logique n°1

B<0 à 3>, <0 à 255 ou H0 à HFF> <CR>

Cette commande programme simultanément le niveau logique de chacune des 8 sorties logiques d'un bloc. Le premier paramètre est le n° du bloc concerné. Le deuxième paramètre est l'octet formé par les huit niveaux logiques, exprimé en décimal ou en hexadécimal.

Exemples: B,<CR> = B0,0<CR> = niveau logique "0" sur toutes les sorties du bloc n°0

B1,HA0<CR> = configuration binaire "10100000" sur les sorties du

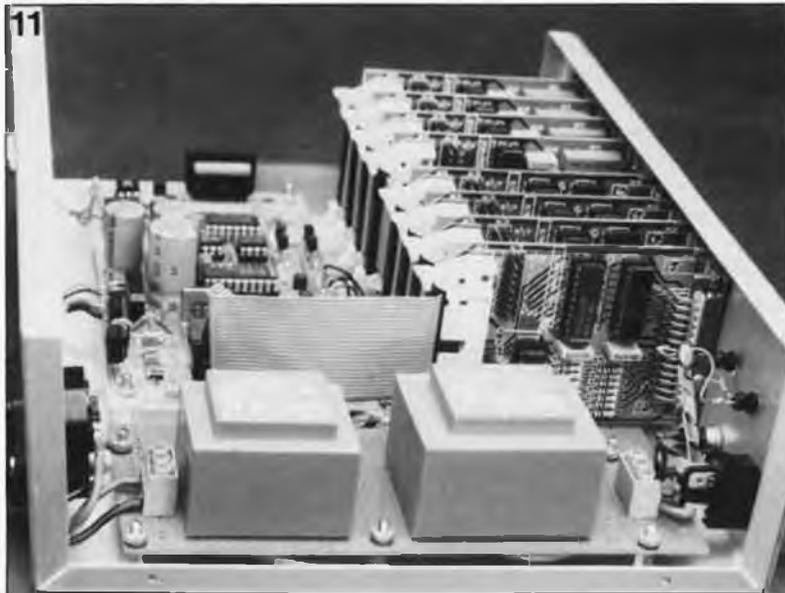


Figure 10. Gabarit de perçage.

bloc n°1

U<0 à 3>, <0 à 1023 ou 0 à 10.23> <CR>

Cette commande programme la tension de consigne sur la sortie analogique spécifiée. Le premier paramètre est le numéro de la sortie analogique concernée. Le deuxième paramètre est une valeur décimale comprise en 0 et 10,23; il exprime la valeur de la tension de consigne en volts.

Exemples: U,<CR> =

U0,00.00<CR> = 0 V sur la sortie analogique n°0

U1,23<CR> = U1,00.23<CR> =

230 mV sur la sortie analogique n°1

U2,3.40<CR> = U2,03.40<CR> =

3,4 V sur la sortie analogique n°2

(attention : le 0 après le 4 n'est pas facultatif - voir l'exemple suivant !)

U2,3.4<CR> = U2,34<CR> <CR> =

340 mV !!!!!!!!!!!!!

U3,10.23<CR> = 10,23 V sur la

sortie analogique n°3

REALISATION MISE AU POINT ASSEMBLAGE

Le système SESAME inclut trois cartes imprimées reliées entre elles par un bus souple réalisé avec du câble en nappe (figures 7, 8 et 9). Les circuits d'entrées/sorties ont été conçus de telle façon que leur connecteur de sortie K2 puisse être monté en façade de l'appareil, la platine étant montée perpendiculaire à l'arrière de la façade.

A l'autre bout des cartes, un câble en nappe (26 brins) enfiché dans K1 court d'une carte à l'autre et les relie toutes à la carte-mère. Celle-ci est une carte imprimée double-face, sur laquelle tous les condensateurs électrochimiques sont implantés verticalement. R23 est un réseau de

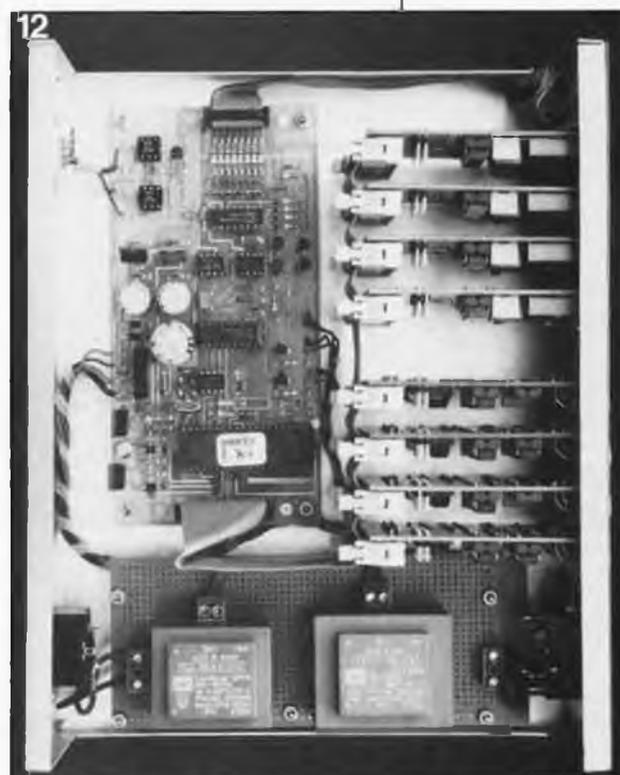
8 résistances dont la broche 1 est commune et reliée au potentiel positif de l'alimentation. Les diodes D5 à D12 et les diodes D13 à D20 ne sont pas implantées dans le même sens.

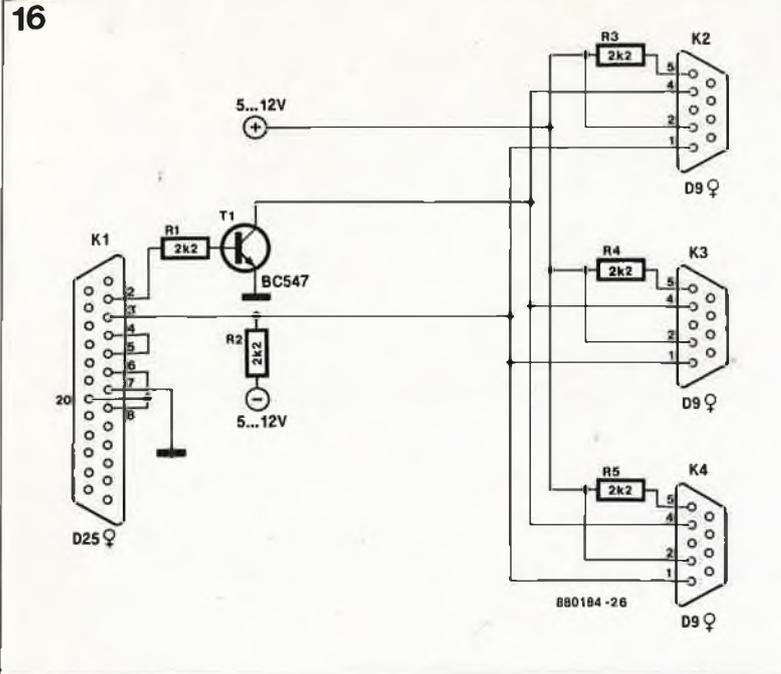
Pour D13 à D20, l'anneau est vers le bas, du côté de la platine, alors que pour D5 à D12 il est tourné vers le haut. Les deux régulateurs pour les tensions de 5 V pourront être montés contre la façade arrière du coffret, à condition d'être soigneusement isolés l'un de l'autre et de la masse du coffret.

Le condensateur de découplage de IC1 sur la carte principale (100 n) doit être monté le plus près possible des broches de ce circuit; c'est pourquoi nous vous demandons de placer ce composant sous la platine, côté soudures, directement entre les

Figure 11. Photo du prototype vu de l'intérieur.

Figure 12. Photo du prototype vu de l'intérieur.





peut ne pas implanter d'ULN2803 sur les cartes de sortie logiques. Court-circuitez les entrées et les sorties de IC3 sur le circuit imprimé.

Tout comme pour l'alimentation à microprocesseur, le logiciel de SESAME ne sera pas rendu public. La partie cachée de l'iceberg restera immergée. Nous publions néanmoins un extrait des 50 K du listing en langage PL/M-51. Il s'agit de la routine qui se charge de coupler/découpler les entrées et les sorties logiques d'un bloc. On trouvera cet extrait sur la figure 17. Le langage BASIC du listing de la figure 18 est sans doute plus familier à la plupart de nos lecteurs que le PL/M-51. Ce programme est un exemple de commande combinée (à partir d'un compatible PC) de l'alimentation à microprocesseur et de SESAME.

Figure 16. Pour commander un nombre important d'appareils par la même interface série à boucle de courant, utilisez le circuit ci-contre avec une alimentation de ±12 V autonome. En toutes circonstances il faut veiller à garantir la séparation galvanique parfaite entre les circuits mis en présence (pas de liaison de masse!).

```

17
$EJECT
/.....
*          TOGGLE OUTPUT OF COUPLED BLOCK          *
/.....
/*
This procedure toggles every corresponding output bit when a change from '1'
to '0' is detected on the digital input of digital IO block number 'block'.
The new output value of that block is saved in 'dig_outp_byte(block)'.
*/

14 1  Coupled_block:
PROCEDURE (block) PUBLIC;
/*----- DECLARATIONS -----*/

15 2  DECLARE      block      BYTE,
          scratch  BYTE,
          input_pattern  BYTE;
/*-----*/

16 2  dig_IO_pointer = dig_IO_addr(block);
17 2  input_pattern = dig_IO;          /* Get digital input. */
18 2  IF NOT (input_pattern = 1111$1111B)
THEN DO;          /* Key depressed. */

20 3  IF NOT(input_pattern = old_input_pattern(block))
THEN DO;          /* Debounce 5 ms (only if pattern has changed.) */
22 4  milli_sec_cnt = 0;
23 5  DO WHILE milli_sec_cnt < 5;
24 5  END;
25 4  END;

26 3  IF dig_IO = input_pattern          /* Same pattern still on input? */
THEN DO;
28 4  scratch = old_input_pattern(block) XOR input_pattern;
          /* Scratch now contains a '1' for every
input bit that changed. */

29 4  scratch = scratch AND NOT(input_pattern);
          /* Scratch now contains a '1' for every bit
that changed from '1' to '0' */

30 4  dig_outp_byte(block) = dig_outp_byte(block) XOR scratch;
31 4  dig_IO = dig_outp_byte(block);

          /* Preserve key_pattern for use in next
call of this procedure. */

32 4  old_input_pattern(block) = input_pattern;
33 4  END;
34 3  END;
35 3  ELSE DO;          /* No key depressed. */
          /* Preserve key_pattern for use in next
call of this procedure. */

36 3  old_input_pattern(block) = input_pattern;
37 3  END;

38 1  END Coupled_block;          880184 - 27

```

Liaisons sérieelles

Sur la figure 13 apparaît un circuit passif à l'aide duquel sont obtenues les tensions nécessaires aux lignes de données TxD et RxD des appareils connectés par l'interface sérieelle. La particularité de ce circuit est qu'il ne fait pas partie de SESAME, mais du câble de liaison entre le micro-ordinateur hôte (à sortie RS232) et SESAME (et/ou le(s) alimentation(s) à microprocesseur); il n'est donc réalisé qu'en un seul exemplaire, même si le même ordinateur commande plusieurs SESAME ou alimentations ou d'autres appareils du même type. Les lignes CTS et RTS de l'interface RS232 du micro-ordinateur hôte sont interconnectées, et le potentiel de la sortie RTS est utilisé pour obtenir la tension de +10 V. La sortie TxD du micro-ordinateur hôte est utilisée pour obtenir le potentiel de -10 V. On fait ainsi l'économie d'une alimentation symétrique spéciale pour l'interface RS232 (n'oublions pas qu'il n'est pas permis d'utiliser pour l'interface série les tensions de SESAME, puisqu'on veut une séparation galvanique des appareils connectés à l'interface sérieelle). ◀

Figure 17. Listing PL/M-51.

A lire, à relire :
alimentation 0 à 30 V à microcontrô-
leur 8751
Elektor n°117, 118, 119, de mars à mai
1988

modules périphériques pour SCALP
Elektor n°123, de septembre 1988

18

```

10  REM*****COMMANDE DE 2 APPAREILS*****
20  PWR = 132: IO = 144: REM adresses de l'alim et de SESAME
30  CLS
40  :
50  REM fermer les fichiers ouverts
60  CLOSE
70  :
80  REM Déclarer le port sériel 'COM1:' comme fichier n°1
90  REM (9600Bd, pas de parité, 8 bits de donnée, 2 bits d'arrêt)
100 OPEN 'com1:9600,n,8,2'' AS 1
110  :
120 REM attendre au moins .2s; temps d'établissement de l'interface
130 FOR DELAY=0 TO 1000: NEXT
140  :
150 REM Initialiser l'appareil puis terminer la communication
160 FOR ADDR = 128 TO 254 STEP 2
170 PRINT#1, CHR$(ADDR);CHR$(&H18);'R';CHR$(&HD);
180 NEXT ADDR
190  :
200 REM Purger le tampon de réception de l'ordinateur
210 WHILE NOT(EOF(1)):DUMMY$=INPUT$(1,#1): WEND
220  :
230  :
500 REM ***** PROGRAMME *****
510 ADDR=PWR: CMND$='U': NROFVARS=1: VAR1=500: GOSUB 1000: REM 5V
520 ADDR=PWR: CMND$='I': NROFVARS=1: VAR1=10: GOSUB 1000: REM 100mA
530 ADDR=PWR: CMND$='D': NROFVARS=0: GOSUB 1000: REM la sortie de l'alim pas à 0V
540 X=1:
550 WHILE X<=128
560 REM une sortie du bloc 0 mise à 1
570 ADDR=IO: CMND$='B': NROFVARS=2: VAR1=0: VAR2=X: GOSUB 1000
580 REM mesurer la tension de l'entrée analogique n°0
585 REM boucler si < 1.5V
590 ADDR=IO: CMND$='v': NROFVARS=1: VAR1=0: GOSUB 1000: VOLTAGE = I
600 LOCATE 1,1: PRINT'Entrée analogique n° 0: U='':PRINT USING'##.##';VOLTAGE
610 IF VOLTAGE < 1.5 GOTO 580
620 X=X*2: REM sortie suivante
630 WEND
640 ADDR=IO: CMND$='C': NROFVARS=0: GOSUB 1000: REM toutes les sorties mises à 0
650 ADDR=PWR: CMND$='C': NROFVARS=0: GOSUB 1000: REM tension de sortie à 0 V
660 END
670  :
680  :
1000 REM*****EMISSION d'UNE COMMANDE et DES PARAMETRES*****
1010 REM
1020 REM Etablir la communication avec l'appareil 'ADDR'
1030 REM Vérifier le statut, émission de la commande si prêt puis fin de communication
1040 REM A la sortie, la variable 'I' contient la valeur demandée (le cas échéant)
1050 REM
1060 PRINT#1, CHR$(ADDR);: REM Etablir la communication
1070 PRINT#1,CHR$(0);: STATUS=ASC(INPUT$(1,#1)): REM Demander l'octet de statut
1080 IF (STATUS AND 4)=0 GOTO 1070: REM Boucler si l'appareil n'est pas prêt
1090 REM ***** Emission de la commande et des variables (le cas échéant) *****
1100 PRINT#1, CMND$;
1110 IF NROFVARS >= 1 THEN PRINT#1, VAR1;: REM premier paramètre
1120 IF NROFVARS >= 2 THEN PRINT#1, ',',VAR2;: REM second paramètre
1130 PRINT#1,CHR$(&HD);: REM <CR>
1140 REM ***** Saisie des paramètres *****
1150 IF (CMND$ <= 'z') AND (CMND$ >= 'a') THEN INPUT#1, I
1160 PRINT#1,CHR$(ADDR+1);: REM fin de communication
1170 RETURN

```

Figure 18. Listing BASIC.



PUBLITRONIC

BP 55 - 59930

La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

- 01 Bourg en bresse - Elbo - 46, rue de la République
 02 St Quentin - Loisis Electronique - 7, bd H. Martin
 St Quentin - Aisnelec - 17, rue des Corbeaux
 03 Montluçon - Compotelec - 181, av. J. Kennedy
 Montluçon - L'Atelier Electronique - 5, av. J. Guesde
 05 Gap - I.C.A.R. 23 Av. J. Jaurès
 06 Nice - Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
 Nice - Stel - 153, Bd de la Madeleine
 Cannes - Comptoir cannois de l'électronique - 6, rue L. Braille
 Menton - Menton Composants - 28, rue Partouneaux
 Cagnes/mer - Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
 Charleville-Mez - Elektron - 71, Rue Bourbon
 08 Troyes - E.R.I.C. - 4, rue de la Vicomté
 11 Carcassonne - S.R.H. Electronic - 138, av du Gal Leclerc
 12 Rodez - E.D.S. - 30, Rue Bétaille
 13 Marseille 4 - Infelek - 33, Av St Just
 Marseille 5 - OM électronique - 25, rue d'Isly
 Marseille 6 - Infologs - 41, bd Baillie
 Marseille 10 - Somelec - 11, Bd. Schloesing
 Miramas - Omega Electronic - 6, rue Salengro
 Miramas - Service Electr. et Comp. 5, Rue S. Jaufrout
 Aubagne - Electro. Loisirs Services - 4, r. de l'Hubeaune
 14 Caen - Miraloc-4, parvis Notre Dame
 16 Angoulême - SD Electronique - 252, r. de Perigueux
 17 Saunoy - C.S.L. 42 Rue Carnot
 La Rochelle - E.17 - 42, rue Buffatierie
 18 Bourges - B.E.C. - 7, rue Cambournac
 22 St Brienc - Gama Electronique - 39, rue Emile Zola
 24 Périgueux - KCE - 47, rue Wilson
 25 Besançon - Reboul - 72, rue de Trépillot
 Besançon - µP microprocessor - 16, rue Pontarlier
 Sochaux - Electron Bellori - 38, av. Gal Leclerc
 Bourg-les-Valence - ECA - 22, Quai Thannaron
 27 Vernon - Digitrone - 83, rue Carnot
 Evreux - Varlet Elec. - 35, Rue Marechal Joffre
 28 Dreux - CHT - 13, rue Rotrou
 Chartres - ECELI - 27, Rue du Petit-Change
 29 Concarneau - Décibel - 39, av. de la Gare
 31 Toulouse - Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
 33 Bordeaux - Electrome - 17, Rue Fondaudégo
 Bordeaux - Electronic 33 - 91, quai Bacalan
 34 Montpellier - SNDE - 9, rue du Gd St Jean
 Montpellier - HKIT Electr. 11 bis Rue J. Vidal
 Béziers - J.L. Electr. 22 Av A. Mas
 35 Laillé - Labo "H" - Z.A. de Laillé
 Rennes - Electronic System - 166, rue de Nantes
 St Malo - Public Electronic - 27, Bd. de l'Espadon
 36 Chateauroux - Plotok Sarl - 44, rue Grande
 37 Tours - BG Electronique S.A.R.L. - 19 place Michelet
 Tours - Radio Son - 5, Place des Halles
 38 Vienne - Electronique de Vienne - 36, Rue de Bourgogne
 41 Vimeuil - Ets Racault - 127 A. des Tailles
 42 St Etienne - Radio Sim - 23, rue P. Bert
 Roanne - Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre
 Roanne - Roanne Composants - 105, Rue Mulsant
 44 Nantes - Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine
 44 Nantes - Electronic Loisirs - 16, rue Coulmiers
 45 Orléans - Electronic Diffusion - 3, Rue Adolphe Grespin
 47 Marmande - Electrolit Garonne - 12, rue Sauvestre
 49 Angers - Atlantique Composants - 189, Av. Pasteur
 Angers - Electronic Loisirs - 11,13, rue Beaurepaire
 Cholet - Cholet Composants 1, rue de Coin
 50 Granville - M.L. Electronique - 6 bis, Av. des Matignons
 51 Chalons - Goutier Elec Service - 2 bis, rue Gambetta
 54 Nancy - Electronic 94 - 135, av du Gal Leclerc
 56 Lorient - Electro-Kit - 24, bd Joffre
 Lorient - Ets Majchrzak - 107, rue P. Guinyesse
 57 Metz - CSE - 6, rue Clovis
 Metz - Innovo - 20, Av. de Nancy
 Metz - Fachot Electronique - 9, bd R. Sérot
 59 Lille - Decock Electronique - 16, rue Colbert
 Lille - Sélectronic - 86, rue de Cambrai
 Roubaix - Electronique Diffusion - 62, r. de l'Alouette
 Dunkerque - Loisirs Elect. - 19, rue du Dr. Lemaire
 Tourcoing - Electroshop - 81-53, rue de Tournai
 Douai - Digitrone - 18, rue de la Croix d'Or
 Villeneuve d'Ascq - Micropuce - 15, ch. de l'hôtel de Ville
 60 Beauvais - Electro Monsegu - 22, Rue des Jacobins
 Beauvais - Electro Shop - 12, Rue du 87 Juin
 61 Alençon - Orn' Electronic - 4, rue de l'Écusson

- 62 Bôthune - Audio-Activité S.A.R.L. - 584 bd Poincaré
 62 Bruay en Artois - Elac - 59, rue Henri Gadot
 Pernes-en-Artois - J.R. Electronique - 20, Rue de l'Eglise
 63 Clermont-Ferrand - Electron Shop - 20, av. de la République
 63 Clermont-Ferrand - Sigma Electronique - 74, av. Marx-Dormoy
 64 Pau - Electrome - 4, rue Pasteur
 Pau - Reso - 78, rue Casteinau
 Bayonne - Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Saull
 67 Strasbourg - Bric Electronique - 39, Fg National
 Strasbourg - CM Electronique - 15, rue Edelf
 Strasbourg - Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
 Strasbourg - Ideas Electroniques - 34, rue de la Krutenau
 Strasbourg - Selfco Electronique - 31, r. Fossé des Treize
 68 Colmar - Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
 Mulhouse - Wigi Diffusion - 1bis, rue de la Filature
 Mulhouse - FD Composants Electroniques - 18, Rue de la Sinne
 Kingersheim - Electro-Kit - 91a, r. Richwiller
 69 Lyon - JMC Industries - 69 rue Garibaldi
 Lyon 3 - Tout pour la Radio, 66 Cours Lafayette
 Lyon 3 - AG Electronique - 51, Cour de la Liberté
 Lyon 6 - Gelain - 22, av. de Saxe
 Lyon 9 - Lyon Radio Composants, 46 Quai Pierre Scize
 Villeurbanne - Ormelec, 30 Cours E. Zola
 Villeurbanne - DRIM - 107, Cours Tolstoj
 Villefranche - Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
 70 Vesoul - Top Elect. - 12, rue des Annonciades Acc 3r Petitcroc
 71 Montcaou les Mines - CMD Electronique - 34, rue Barbès
 72 Le Mans - Electronic Loisirs - 231, av. Bollée
 74 Annecy - Elector - 40bis, av. de Brogny
 Bonne - Electronaue, lieu-dit Cranves-Sales
 75 Paris 8 - Penta 8 - 34, rue de Turin
 Paris 9 - Siliconhill 13 Rue de Bruxelles
 Paris 10 - Acor - 42, rue de Chabrol
 Paris 11 - Magnétic France - 11, place de la Nation
 Paris 12 - CES 101-103 bd Richard Lenoir
 Paris 12 - Les Cyclades - 11, bd Diderot
 Paris 13 - Reully Composants - 78, bd Diderot
 Paris 13 - Penta 13-10, bd Arago
 Paris 16 - Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
 Paris 16 - Penta 16-8, rue Maurice Bourdet
 Paris 19 - Tuxcom - 87, rue de Flandre
 78 Rouen - Electron 76, 49, Rue St Elci
 Le Havre - Sonokit Electronique - 74, rue Victor Hugo
 Le Havre - Sonodis - 42, rue des Drapiers
 Elbeuf - Elbeuf Electronique - 1, Place de la République
 77 Meaux - Meaux-Electronique & Informatique - 47 lg St Nicolas
 77 Melun - G'Elac - 22, av. Thiers
 Chelles - Chelles Electron. 19, av du Ml Foch
 79 Niort - E.79 - 59, rue d'Alsace Lorraine
 80 Amiens - Espace Electronique - 42/44 Rue Riolan
 81 Castres - Compo Sud - 89, Av. de Laurac
 84 Avignon - Kits et Composants 16, 18 Rue St-Charles
 Avignon - Kit Sélection - 11, rue St Michel
 Orange - RC Electronic - 83, rue Victor Hugo
 Pertuis - Provence Composants - 125, rue de la Liberté
 Carpentras - C.K.C. Electronic, 37 rue des Frères Laurent
 88, La Roche/Yon - E.88 - 8, rue du 938 R.I
 86 Poitiers - Electro-Plus, 19, Rue des Trois-Rois
 Poitiers - MCC Electronic Carouet - Centre de Gros
 87 Limoges - Limtronic - 34, av. G. Dumas
 89 Sens - Sens Electronique - Galerie GEM
 90 Bellort - Electron Bellort - 10, rue d'Euette
 91 Juvisy - Lumko - 10, rue Hoche
 92 Bagnaux - B.H. Electronique - 164, av. A. Briand
 Malakoff - Béric - 43, bd Victor Hugo
 Lavallois - Electronic System - 38, rue P. Brossettolet
 Colombes - QSA Electronics - 3, rue du 8 Mai 1945
 94 Limoll Brevannon - Limko - 24, rue H. Barbusse
 95 Cergy - Avena - square Colombia Contre Gare
 97 Réunion - Electronic Shop - 45, rue M. A. Leblond
 Réunion - Murelec - 40, rue de Paris - St Denis
 Réunion - Fotelec - 17, rue Pasteur - St Denis
 Réunion - Gigan 38, S.H.L.M.R. La Marianne Sainte Clotilde
 Cayenne - Seralec - 20, Lot. Bellony.

BELGIQUE

- 1000 Bruxelles - Colobox - rue de Curegham, 43
 1000 Bruxelles - Elak - rue de Fabriques, 27
 1000 Bruxelles - Halelectronics - av. Stalingrad 87
 1030 Bruxelles - M.B. Tronics - 637, Chaussée de Louvain

- 1030 Bruxelles - Audio Dynamic Systems - 23A, Rue Verbist
 1070 Bruxelles - Midi - square de l'Aviation, 2
 1190 Bruxelles - Kit House - ch. d'Alsemberg, 265a
 1300 Wavre - Electrotron Wavre - rue du chemin de Fer, 9
 1300 Wavre - Microtel - rue L. Fortune, 97
 1400 Nivelles - Télélabo - rue de Namur, 149
 1500 Halle - Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6
 4000 Liège - Centre Electronique Lempereur - rue des Carmes, 9c
 4634 Sonmagne - Electromix - rue César de Paeghe, 38
 4800 Verviers - Longtain - rue Lucien Delays, 10
 4500 Angleur - CDC Electronics - rue Vaudré, 294
 5700 Auvéjais - Pierre André 9, Rue Doct Romedenne
 6000 Charleroi - Labora - rue Turenne, 7-14
 6000 Charleroi - Lafayette Radio-bd P. Janson, 19-21
 6700 Arlon - S.C.E-Grand Place, Marché au Beurre, 33
 6767 Ethe - Teknoltronic's - Rue Château Curgnon, 69
 7270 Dour - Multitronique - 34, Rue Grande
 7660 Basecles - Electro-Kit - rue Grande, 278

SUISSE

- 1003 Lausanne - Radio Dupertuis - 6, rue de la Grotte
 1211 Geneve 4 - Irco Electronic Center - 3, rue J. Violette
 1400 Yverdon - Electronic At Home - 81, rue des Philosophes
 2052 Fontainesmelon - Urs Meyer Electronic - 17, rue Bellouze
 2502 Bienne - Elect Shop Urs Gerber, 14c, r. du Milieu
 2800 Delemont - E.17 - 17, rue des Pinsons
 2922 Courchavon - Lehmann J.J. (Radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

- 13 Marseille - RBO Electronique - 85, Rue Liandier
 30 Uzès - Uzès Electronique - 13, Av. J. Jaurès
 60 Brestles - Radio 31 - RN31, La Faisanderie
 68 Lyon - Ordielc - 19, Rue Hippolyte Flandrin
 91 Morsang/Orge CFL 45, Bd. de la Gribelette

Magasins : HBN Electronic

- 08 Charleville - 1 Av. J. Jaurès
 10 Troyes - 6 Rue de Freize
 21 Dijon - 2 Rue Ch. de Vergennes
 26 Valence - 26 Rue du Pont du Gât
 29 Brest - 151 Av. J. Jaurès
 33 Bordeaux - 10 Rue du Ml. Joffre
 34 Montpellier - 10 Bd. Ledru Rollin
 35 Rennes - 12 Quai Duguay Trouin
 38 Grenoble - 3, Bd. Ml. Joffre
 42St. Etienne - 30, Rue Gambetta
 44 Nantes - 4 Rue J.J. Rousseau
 45 Orleans - 61 Rue des Carmes
 51 Chalons/Marne - 2 Rue Chamorin
 Reims - 10 Rue Gambetta
 Reims - 46 A. de Laon
 54 Nancy - 133 Rue St Dizier
 57 Metz - 60 Passage Serpenoise
 58 Dunkerque - 14 Rue Ml. French
 59 Valenciennes - 57 Rue de Paris
 Lille - 61 Rue de Paris
 62 Lens - 43 Rue de la Gare
 63 Clermont-FD - 1 Rue des Salins
 67 Strasbourg - 4 Rue du Travail
 68 Mulhouse - Centre Europe
 72 Le Mans - 16 Rue H. Lecorné
 76 Rouen - 19 Rue Gl. Giraud
 Le Havre - 13, Places des Halles Centrales
 80 Amiens - 19 Rue Gresset
 86 Poitiers - 8 Place Palais de Justice

consultez le Catalogue Publitrone sur Minitel...
 3615 + Elektor mot-clé: TRON

UN ATELIER ET DE LA DOCUMENTATION A VOTRE DISPOSITION



JMC industries

89, rue Garibaldi, 69003 LYON

☎ 72 74 94 19

OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI
DE 9 A 19H NON STOP

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
MICRO INFORMATIQUE
ETUDES ET DEVELOPEMENTS
HARD ET SOFT

NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ADMINISTRATIONS

PRIX VALABLES DANS LA LIMITE DU STOCK DISPONIBLE. DONNEES A TITRE INDICATIF ET POUVANT ETRE MODIFIEES EN FONCTION DES FLUCTUATIONS

LS 00 1,50	LS 390 4,40	74HC139 4,10	4000 1,50	4081 1,60	MC1488 2,60	MC8802 32,00	DB 09H 3,40	FEM /NAPPE	8052AH BASIC 319,00
LS 01 1,40	LS 393 4,40	74HC153 3,60	4001 1,50	4082 1,80	MC1489 2,60	MC6803 16,00	DB 09F 4,00	10PINS 6,40	8087 5MHZ 950,00
LS 02 1,40	LS 540 7,00	74HC157 3,60	4002 1,70	4085 1,80	LM 311 2,40	MC6809 55,00	DB 15H 6,00	14PINS 6,70	8087-2 8MHZ 1950,00
LS 03 1,50	LS 541 8,00	74HC163 3,90	4006 3,40	4086 1,70	LM 324 2,60	MC68A10 16,00	DB 15F 6,00	16PINS 7,20	80286 10MHZ 1160,00
LS 04 1,50	LS 688 8,00	74HC244 5,80	4007 2,20	4094 4,20	LM 339 2,60	MC6821 14,00	DB 25H 8,00	20PINS 7,70	80287 8MHZ 3120,00
LS 05 1,50	=====	74HC245 5,10	4008 3,40	40106 2,10	LM 393 2,40	MC6840 28,00	DB 25F 6,40	26PINS 8,90	80287 10MHZ 3560,00
LS 08 1,50	N 7400 3,20	74HC257 3,60	4011 1,70	40161 6,20	NE 555 2,00	MC6845 56,00	DB 37H 12,50	34PINS 10,60	80387 16MHZ 7400,00
LS 09 1,30	N 7404 3,20	74HC373 5,50	4012 1,80	40162 4,80	NE 556 4,90	MC6850 16,00	DB 37F 13,30	40PINS 14,60	80387 20MHZ 9890,00
LS 10 1,30	N 7406 3,20	74HC374 5,80	4013 2,20	40163 4,80	TDA7000 25,0	68000P8 85,80	DB 50H 38,70	50PINS 15,70	=====
LS 11 1,30	N 7407 5,80	ETC....	4014 3,40	40174 3,60	=====	H146818 54,00	DB 50F 39,90	=====	DERNIERE MINUTE
LS 12 1,50	N 7408 3,40	=====	4015 3,70	40175 3,70	REGULATEURS	6502P 33,80	CAP 09 3,80	=====	SUPPORTS CI
LS 13 1,50	N 7413 3,20	74HCT138 2,70	4016 1,90	40192 4,40	7805 3,30	6522AP 34,80	CAP 15 4,20	=====	DOUBLE LYRE
LS 14 1,90	N 7414 3,80	74HCT240 4,40	4017 3,80	40193 4,40	7905 3,30	6551P 36,00	CAP 25 4,20	=====	5CTS LA PIN
LS 15 1,30	N 7416 3,20	74HCT245 4,40	4018 4,10	40194 6,40	7812 3,30	Z80CPU 20,00	CAP 37 8,40	=====	TULPIE DOREE
LS 20 1,50	N 7417 4,20	74HCT273 4,40	4019 3,70	40195 6,40	7912 3,30	Z80PIO 20,00	CAP 50 15,60	=====	20CTS LA PIN
LS 21 1,30	N 7430 3,80	74HCT373 4,40	4020 3,70	40244 7,00	ETC....	Z80CTC 20,00	=====	=====	MEMOIRS
LS 30 1,50	N 7432 3,80	74HCT374 4,40	4022 3,70	40245 7,30	=====	8035 33,80	36P M 18,00	=====	4164 34,00
LS 48 4,70	N 7437 3,80	74HCT573 11,0	4027 2,00	40373 7,00	QUARTZ ->MHZ	8039 36,40	36P F 19,00	=====	41256 99,00
LS 85 2,50	N 7450 9,40	=====	4030 1,80	40374 7,00	1,0000 36,00	8085 32,00	SERTIR/NAPPE	=====	6118 NC
LS 90 2,40	N 74121 6,20	74 F 00 2,40	4035 3,90	ETC....	1,8432 24,00	8088 40,00	DB 25H 32,50	=====	6264 NC
LS 93 3,90	N 74123 5,60	74 F 02 2,40	4040 3,80	4502 3,40	2,0000 6,00	8237 40,00	DB 25F 35,00	=====	62256 195,0
LS 96 2,40	N 74132 6,40	74 F 27 5,40	4041 2,40	4508 8,60	2,4576 8,50	8250 56,00	36P M 30,40	=====	2716 35,00
LS 136 2,40	N 74151 5,00	74 F 74 5,40	4044 3,20	4510 5,20	3,2768 9,20	8251 26,00	ETC....	=====	2732 44,00
LS 138 2,70	N 74161 5,00	74 F 88 5,40	4047 2,60	4512 3,70	4,0000 6,00	8253 24,00	TYPE BERG	=====	27C64 42,00
LS 139 3,00	N 74165 8,00	74 F 138 5,40	4049 1,60	4514 8,60	4,9152 6,00	8255 20,00	10P HD 5,10	=====	27128 50,00
LS 157 3,00	N 74173 5,80	74 F 139 7,50	4051 4,10	4518 4,00	8,0000 6,00	8259 28,00	14P HD 6,20	=====	27C256 80,00
LS 158 2,40	N 74174 4,00	74 F 157 5,40	4052 4,10	4520 3,90	10,000 12,20	8272 50,00	16P HD 6,50	=====	27C512 120,0
LS 174 2,40	ETC....	74 F 244 9,00	4053 4,00	4521 4,80	11,059 13,40	UPD765 50,00	20P HD 8,10	=====	2864 116,0
LS 190 4,10	=====	74 F 245 17,1	4060 4,10	4522 4,40	12,000 6,00	8284 30,00	26P HD 10,20	=====	=====
LS 191 4,10	74HC00 1,80	74 F 257 5,40	4066 2,50	4527 3,80	16,000 11,00	8288 36,00	34P HD 14,20	=====	DIODES ZENER
LS 195 3,20	74HC04 1,90	74 F 280 5,40	4067 15,60	4528 4,10	20,000 7,00	82188 30,00	40P HD 16,40	=====	1/2W 0,50
LS 257 2,40	74HC08 1,80	74 F373 10,00	4068 1,80	4534 17,00	24,000 19,20	8748H 174,00	50P MC 20,00	=====	1W 0,80
LS 240 4,40	74HC10 1,80	74 F374 10,00	4069 1,60	4538 5,20	30,000 62,60	8749H 196,00	10P MC 6,10	=====	1N4148 0,20
LS 241 4,40	74HC14 2,70	ETC....	4070 1,80	4539 4,20	32,768K 6,00	8751 400,00	14P MC 8,20	=====	1N4007 0,50
LS 244 4,40	74HC20 2,00	=====	4071 1,80	4541 4,80	=====	8755 220,00	16P MC 9,20	=====	=====
LS 245 4,40	74HC32 1,90	NOUS AVONS ET	4072 1,80	4543 4,40	RESISTANCES	ADC804 54,00	20P MC 10,60	=====	SUPER PROMO
LS 273 4,40	74HC74 2,70	TENONS EN	4073 1,80	4555 3,80	1/4W 5% 0,15	ADC809 58,00	26P MC 18,50	=====	1 X 8250
LS 384 4,40	74HC85 3,90	STOCK DE TRES	4075 1,80	4556 3,70	1/2W 5% 0,20	DAC800 40,00	40P MC 21,00	=====	1 X 1488
LS 373 4,40	74HC86 1,80	NOMBREUSES	4077 1,80	4585 3,00	AJUST. 1,10	NECV20 99,00	50P MC 26,00	=====	1 X 1489
LS 374 4,40	74HC138 3,50	REFERENCES...	4078 1,80	ETC....	ETC....	NECV30 230,00	64P MC 29,00	=====	49 FRS TTC

VENTE PAR CORRESPONDANCE PORT 35FRS LISTE NON LIMITATIVE

INFOCARTES

AVEZ-VOUS PENSE A
VOUS PROCURER VOTRE
COLLECTION D'INFO-
CARTES PRESENTEE
DANS UN BOITIER PRA-
TIQUE?

UN AUXILIAIRE DE TRAVAIL PRECIEUX
QUE VOUS CONSULTEREZ SOUVENT. IL
EST SI FACILE A MANIPULER.



INFOCARTES
(publiées dans les n°30 à 60 d'Elektor)

PRIX : 45 FF (+ 25 FF de frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART
Commandez aussi par Minitel: 3615 + ELEKTOR Mot clé AT

Route Nationale, Le Seau:
 B.P. 53: 59270 Baillleul
 Tél.: 20 48-68-04,
 Téléc: 132 167 F
 Télécopieur: 20.48.69.64
 MINITEL: 36.15 ELEKTOR

Horaires: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 8631-618402: CCP Paris: 190200V Libellé à "ELEKTOR".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

ABONNEMENTS:

Voir encart. Avant-dernière page.

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

RÉDACTION:

Denis Meyer, Guy Raedersdorf,

Rédaction internationale:

H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen, E. Krempelsauer, D. Lubben, J. van Rooij, L. Seymour, J. Steeman.

Laboratoire: J. Barendrecht, T. Giesberts, J.M. Féron, A. Rietjens, R. Salden, P. Thaunissen, M. Wijffels.

Coordinateur: K. Wairaven

Documentation: P. Hogenboom.

Secrétariat: W. v. Linden, M. Pardo.

PUBLICITÉ: Nathalie Defrance, Brigitte Hennerson.

DIRECTEUR DELEGUE DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

ADMINISTRATION:

Marie-Noëlle Grare, Jeannine Debuyser

MAGASIN: Emmanuel Guffroy

ENTRETIEN: Jeanne Cassez

DROITS D'AUTEUR:

© Elektor 1989

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 11 mars 1957 - art. 40 et 41 et Code Pénal art. 425).

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.

Sté Editrice: Editions Castella S.A.

au capital de 50 000 000 F

Directeur général et directeur de la publication: Marinus Visser

Siège Social: 25, rue Monge 75005 Paris

RC-PARIS-B: 562.115 493-SIRET:

00057-APE: 5112-ISSN: 0181-7450-CPAP:

64739

— imprimé aux Pays Bas par NDB 2382

LEIDEN

Maquette, composition et photogravures

par GBS Beek (NL)

Distribué en France par NMPP et en

Belgique par AMP.



64, Boulevard de Stalingrad
 94400 VITRY-SUR-SEINE

Ouvert du Lundi au Vendredi
 10h - 12h / 13h - 18h
 (Samedi 10h - 12h / 13h - 17h)

Téléphones: 4671-2929 ou 46712021
 Telex: 261194 F

TOUS LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES, INFORMATIQUES, PROFESSIONNELS ET SERVICES.

N'hésitez pas à nous contacter!

158 Avenue d'ITALIE
 75013 PARIS
 Tél : 45.65.04.40 +

KANAL COMPUTER

**HORAIRES
 DU LUNDI AU SAMEDI**
 10h à 13h
 14h à 19h

IL Y A 3 ANS, NOUS VOUS AVONS FAIT CONNAITRE L'ATARI ST
 AUJOURD'HUI, NOUS SOMMES LES PREMIERS A VOUS PRESENTER LE FUTUR

ARCHIMEDES

NOUVELLE GENERATION D'ORDINATEUR 32 BITS A PROCESSEUR RISC

- Archimedes 310
- 1024 Ko RAM, 512 Ko ROM, Drive 3 1/2, Souris.
- Archimedes 310 M
- Idem 310 + PC - Emulateur.
- Archimedes 440
- 4 Mo RAM + Disque Dur 20 Mo + Bus d'extension
- Lecteur 3 1/2 DF
- à intégrer + face avant
- Disque Dur 20 Mo
- contrôleur + utilitaires
- Carte Fond de Panier
- 2 slots + ventilateur
- Carte Entrées - Sorties
- port utilisateur 8 bits, ADC 12 bits, Bus 2 Mhz
- Carte ROM - RAM suppl
- avec soft de gestion (ROM FILING SYSTEM)
- Interface MIDI + soft + manuel
- Chromalock (Onlock Video)
- Archi-Digitaliseur
- Econet module
- 1/4
- Interface lecteur 5"
- Fax Pack Podule
- Spectre analyse FOURIER
- Podule 4 slots
- Sampler ARMADILLO
- 8 bits 41 KHz
- stéréo 8 bits 41 KHz
- stéréo 8 bits 41 KHz MIDI
- stéréo 16 bits 44,1 KHz
- Moniteur EIZO Multisync
- Carte vidéo pro PRISMA 3
- ARVIS vidéo podule
- Disque Dur Winchester 20 Mo
- Coprocasseur arithmétique

- 12590 F LANGAGES
- ANSI C
- 13490 F ISO PASCAL
- FORTRAN 77
- 36790 F PROLOG X
- LISP
- 1790 F TWIN EDITOR
- ARM ASSEMBLER
- 6990 F BUREAUTIQUE
- INT WORD
- GRAPHIC WRITER
- 1590 F INTER WORD
- LOGISTIX
- 990 F ALPHA BASE
- DATABASES
- 690 F DELTA BASE
- ACCOUNTS
- 3700 F SIGMA SHEET
- PC EMULATOR
- 350 F INTER CHART
- 7990 F INTER SHEET
- 690 F WORD WISE
- 590 F SYSTEM DELTA +
- PIPE DREAM
- 1790 F PRESENTER
- 1990 F FAMILY TREE
- 2290 F ARC PCB + ROUTER
- 13990 F
- 6500 F MUSIQUE
- EMR STUDIO 24 +
- N.C
- EMR SOUND SYNTH
- 5990 F
- N.C
- LIBRAIRIE
- ARM ASSEMBLEUR
- ASSEMBLY Language
- Acorn Reference Guide

- GRAPHISME
- 450 F ARTISAN
- 1790 F PRO ARTISAN
- 1590 F ART.SUPP DISK
- 290 F CLARES TOOLKIT
- 490 F BEEBUG TOOLKIT
- 1090 F AUTOSKETCH
- 790 F GAMA PLOT
- 1090 F GAMA PLUS
- 290 F 3D CAD ANIM
- 250 F ARCTIST D
- 450 F RENDER BENDER
- 590 F EUCLID
- 1490 F PRO ARTISAN
- 650 F ATELIER
- 890 F SOLID CAD 3D
- 1590 F Realtime Solids Modeller
- 290 F PPS 256
- 790 F
- 1590 F JEUX
- 350 F ZARCH
- 320 F CONQUEROR
- 250 F MINAUTOR
- 250 F HOVERBOD
- 250 F TERRA MEX
- 290 F JEANNE D'ARC
- 290 F VOYAGE AU
- 390 F ENTHAR SEVEN
- 290 F DRAGON DROOM
- 190 F MISSILE CONTROL
- 250 F PLAQUE PLANET
- 190 F ALERION
- 250 F FIRE BALL
- 290 F FREDDY'S FOLLY
- 290 F JET FIGHTER
- 250 F ORION
- 290 F CORRUPTION

- ✓ 2 ANS DE GARANTIE
- ✓ UNE AMBIANCE PEU COMMUNE
- ✓ UNE EQUIPE D'ANIMATEURS HORS-PAIR
- ✓ DES DEMONSTRATIONS INDIVIDUELLES
- ✓ DES SERVICES ADAPTES A CHAQUE CAS

**LE CENTRE
 TECHNIQUE
 AGREÉ ACORN**

CLUB ARCHIMEDES
 CARTE DE MEMBRE
 AVANTAGES
 BULLETTIN DE LIAISON,
 FORMATION,
 CONTACTS,
 CONVIVIALITE..

DOMAINES PUBLICS GRATUITS
 * POUR TOUT RENSEIGNEMENT
 DEMONSTRATIONS PERMANENTES
 & BON DE COMMANDE

NOM:

ADRESSE:

CODE POSTAL: VILLE:

PORT: MACHINE 50F - LOGICIEL 20F
 ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT: +30F
 ENVOI A L'ETRANGER: NOUS CONSULTER

ARTICLES COMMANDES	QUANTITE	PRIX
A L'ORDRE DE KANAL COMPUTER	PORT :	
	TOTAL:	

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80 programmation

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuelle. 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. **prix: 89 FF**

Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 114 FF**

Le Junior Computer

est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 650 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. **prix: 67 FF/Tome.**

68000

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du supermicroprocesseur, suivant à la trace tous les signaux émis ou reçus par l'unité centrale pour la communication avec la mémoire et les circuits périphériques. Pour préparer l'étude des instructions, environ un quart de ce livre est déjà consacré aux modes d'adressage.

Le deuxième volume est le vade mecum du programmeur, véritable bréviaire des instructions du 68000. On y trouve les instructions réunies et décrites par familles, à l'aide de tableaux récapitulatifs, mais également toutes leurs variantes, celles des instructions de branchement conditionnel par exemple, étudiées et décrites séparément. **Tome 1: 119 FF**

Tome 2: 130 FF

Perfectionnement

Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne: 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 d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 68 FF**

Pour s'initier à l'électronique: Rési et Transi n°1 "Echec aux mystères de l'électronique"

La première bande dessinée d'initiation à l'électronique permettant de réaliser soi-même un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur. **Prix de l'album: 80 FF**

Rési et Transi n°2 "Touche pas à ma bécane"

Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. **Prix de l'album: 52 FF**

DIGIT I

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. **[avec circuit imprimé] prix: 135 FF**

L'électronique, pas de panique!

Vous êtes claustrophobe, hydrophobe, vous faites un complexe d'infériorité parce que vous avez l'impression de "rien y comprendre à l'électronique", pas de panique!
Voici votre boulot de sauvetage. L'électronique? pas de panique! premier tome d'une série d'ouvrages consacrés à l'électronique et conçus tout spécialement à l'intention de ceux qui débutent dans ce domaine. **prix: 143 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone
— chez les libraires
— chez Publitrone, B.P. 55,
59930 La Chapelle d'Armentières
(+ 25 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

Schémas

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: 84 FF**

301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en oeuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. **prix: 94 FF**

302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage:

L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, etc... etc... **prix: 108 FF**

303 circuits

est le dernier en date des fameux ouvrages de la série 30X. Un florilège des montages les plus intéressants publiés dans les numéros doubles d'ELEKTOR, les célèbres "Hors-Gabarit" des années 1985 à 1987 incluse, collection agrémentée de plusieurs montages inédits. **prix: 150 FF**

Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 48 FF**
Une nouvelle série de livres édités par Publitrone, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

Electronique pour Maison et Jardin **prix 63 FF.**
9 montages

Electronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle **prix: 63 FF**

9 montages
Construisez vos appareils de mesure **prix: 63 FF**

Créations électroniques

Recueil de 42 montages électroniques sélectionnés parmi les meilleurs publiés dans la revue Elektor. **prix: 119 FF.**

Indispensable!

Guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques 1

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (82), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 127 FF**

Guide des circuits intégrés 2

- nouveaux symboles logiques
- famille HCMOS
- environ 200 fiches techniques (avec aussi des semiconducteurs discrets courants)
- en anglais, avec lexique anglais-français de plus de 250 mots **prix: 155 FF**

Guide des microprocesseurs

Près de 300 pages consacrées aux microprocesseurs actuels, du V20 au Z80000 en passant par les Z80, 1082, 65XX(X), 68XX(X), 80XX(X), 32XXX et autres Transputers et RISC. Plus de 250 adresses de distributeurs officiels (en France, Belgique et Suisse) des types de microprocesseurs décrits dans cet ouvrage y sont répertoriées. Finies les recherches interminables et vaines. **prix: 196 FF**

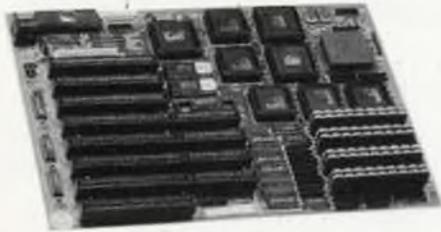
COMMANDEZ AUSSI PAR MINTEL 3615 + Elektor mot-dé: PU



Spécial PC/XT-AT-386



Unité centrale 80386 16/20MHz sans RAM...7495.00
RAM 2 méga octets pour 80386...8795.00



Unité centrale 80286 AT 10MHz sans RAM...2700.00
Unité centrale 8088 XT 10MHz sans RAM...910.00
Contrôleur de disquettes XT 2 drives...197.00
Contrôleur disquettes / disque dur AT...1307.00
Carte multi I/O XT avec contrôleur floppy et interfaces série, //, manette, horloge...574.00
Carte interface série, //, manette AT...370.00
Carte graphique couleur CGA...472.00
Carte graphique monochrome type Hercules...495.00
Carte graphique couleur EGA/Hercules...1795.00
Carte VGA+ Paradise analogique 800x600...3383.00
Carte série RS 232 2 ports...360.00
Carte interface parallèle imprimante...185.00
Carte de programmation 4 Eprom 2716 à 27512 avec testeur TTL, CMOS, RAM stat. et dyn...2574.00
Carte programmation Eprom et PAL...3040.00
Carte ADDA 12 bits 16 entrées 1 sortie...936.00
Carte 48 entrées / sorties logiques 8255...495.00

Floppy 5 $\frac{1}{4}$ Mitsubishi 360K...873.00
Floppy 5 $\frac{1}{4}$ Mitsubishi 1.2Mo/360K...1080.00
Floppy 3 $\frac{1}{4}$ Mitsubishi 720K...980.00
Floppy 3 $\frac{1}{4}$ Mitsubishi 1.44Mo/720K...1116.00
Chassis 5 $\frac{1}{4}$ pour floppy 3 $\frac{1}{4}$ Mitsubishi...180.00



Disque dur Western Digital TM 262 20Mo ...2380.00
Disque dur Seagate ST251 40Mo 40mS...4320.00
Disque dur Seagate ST277R 60Mo 40mS RLL...5256.00
Disque dur Seagate ST4096 80Mo 28mS...7560.00
Disque dur Seagate ST4144R 120Mo 28mS RLL...8946.00



Streamer Archive XL 40Mo pour XT, pour AT...4500.00
Moniteur NEC Multisync GS monochrome 14"...2040.00
Moniteur NEC Multisync II couleur 14"...6100.00
Moniteur Philips couleur EGA 14" CM9043...3857.00
Commuteur manuel 4/1 25br série ou //...290.00
Commuteur automatique 4/1 25br //...990.00

Coprocasseur 8087 5MHz pour XT...1152.00
Coprocasseur 8087-2 8MHz pour XT...1764.00
Coprocasseur 8087-1 10MHz pour XT...2340.00
Coprocasseur 80287-8 10MHz pour AT...2862.00
Coprocasseur 80287-10 10MHz pour AT...3240.00
Coprocasseur 80387-16 16MHz pour 386...5207.00
Coprocasseur 80387-20 20MHz pour 386...6970.00

Carte modem Ollitec PC émulation Minitel...1530.00
Carte modem Ollitec 1200 compatible Hayes...2360.00

Boîtier tôle XT à ouverture rapide...495.00
Boîtier tôle XT/AT étroit 36cm...615.00
Boîtier vertical AT type Tower 6 emplac. 1502.00

Alimentation à découpage 150W XT...488.00
Alimentation à découpage 200W b. étroit...680.00
Alimentation à découpage 200W pour Tower 788.00

Clavier 84 touches Azerty XT/AT...475.00
Clavier 102 touches Azerty XT/AT...640.00
Clavier 102 touches Azerty Keytronic pro...990.00

Cable adaptateur 9/25br pour série...60.00

Tous les prix sont donnés TTC.

De nombreux autres produits en stock.

Tarif complet PC gratuit sur demande.

REVENDEURS: Nous consulter

MICRO COMPOSANTS

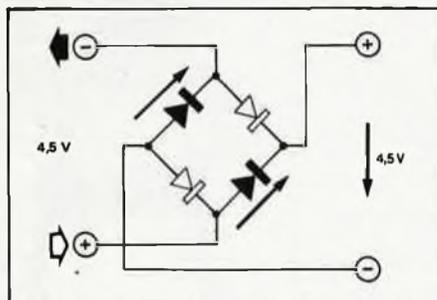
79 Avenue du Général De Gaulle
68000 COLMAR
Tél. 89 79 79 79

Nos produits sont garantis 1 an

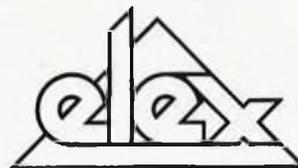
Port et emballage PTT (maxi 5Kg) 30,00

Port et emballage transporteur 90,00

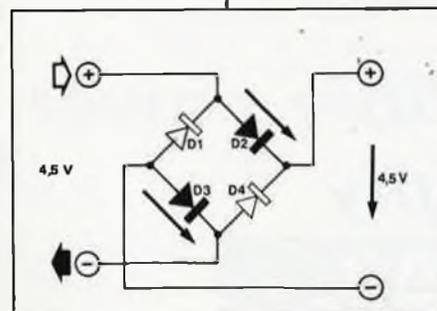
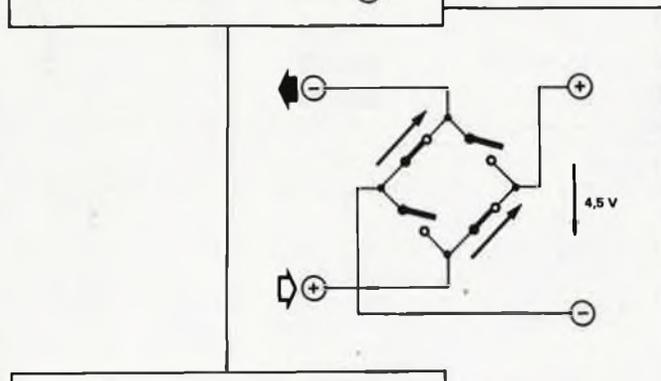
Catalogue composants (début 89) 10,00



avec elex,
il suffit de passer le pont
et c'est tout de suite
l'aventure...

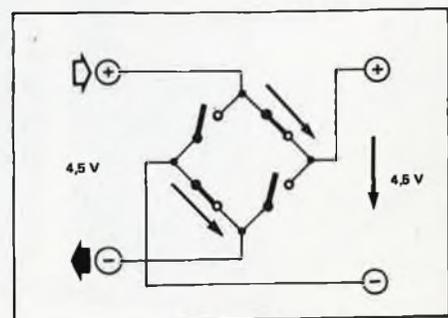


pour une initiation à l'électronique
à la fois sérieuse et plaisante



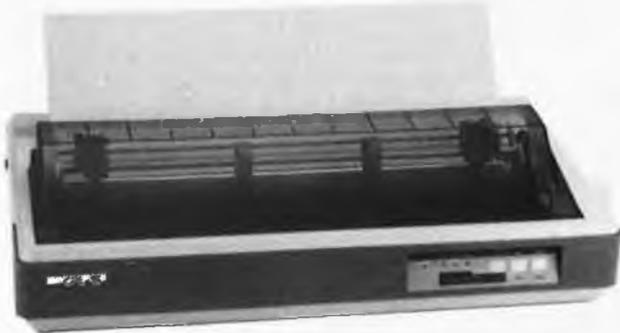
renseignements & abonnements
critiques & suggestions

elex bp 53 59270 bailleul



CPL-15

PROFESSIONAL LQ PRINTER SERIES



CPL-15

INTRODUCTION PRICE

29.990,-

Printing Method	Serial Impact Dot Matrix	
Pin Configuration	24 Wires (12 x 2 staggered, diameter 0.2 mm)	
Printing Speed	180 CPS in Draft mode 60 CPS in LQ (Letter Quality) Pica mode	
Mode (Compatibility)	IBM mode/EPSON mode (by DIP Switch selection)	
Dot Resolution	Horizontal — 60, 80, 90, 120, 180, 240, 360 dots/inch. Vertical — 60, 72, 180 dots/inch.	
Character Sets	IBM mode Character Set 1 Character Set 2 Character Set 3	EPSON mode ASCII characters — 96 ASCII italic characters — 96 International characters — 32 Italic international characters — 32
Download Characters	96 user definable characters	
Printing Direction	Text and Semi-Graphics — Bi-directional, Logical Seeking Bit Image Graphics — Uni-directional, left to right Programmable in increments of 1/180 of an inch (0.14 mm)	
Paper Feed	Adjustable Sprocket Feed and Friction Feed, Auto Loading	
Printing Width	345.5 mm (13.6 inches)	
Paper Paper Width Thickness	Fanfold, Single Sheet, Roll Paper 101.6 mm (4") to 408.4 mm (16") 0.06 mm (0.0024") to 0.1 mm (0.004")	
Number of Copies	Original plus 2 copies by normal thickness paper	
Interface	Centronics Type Parallel I/F (standard) RS-232C (optional) Serial I/F with X-ON/X-OFF	
RAM Memory	32 Kilobytes (input buffer — approximately 12 KB, Max.)	

COMPUTER DESK



— KNOCK DOWN TYPE



DESCRIPTION	G.W	MEASUREMENT
THE LOWER DESK	16.2Kgs	77cm x 54cm x 18cm/cln
THE UPPER FRAME	6.0Kgs	67cm x 48cm x 7.5cm/cln
COPY HOLDER	1.7Kgs	45cm x 25.5cm x 7.5cm/cln



PRICE:
LOWER DESK + UPPER FRAME **6.990,-**
COPY HOLDER **1.390,-**

600 Watt Peak



Computer permanent power	Input voltage	Output voltage	Freq. out	Wave form	Max. load	Peak value	Commutating time (power synchronized)
400 VA	220 V	220 V ±10%	50 Hz	trapezoidal	200 W	600 W	5 ms

Battery type	Battery capacity	Typical autonomy	Sizes in mm. (H x L x W) without battery pack	Weight without battery pack	Battery pack sizes (H x L x W)	Minimum COS
proof	2x12V 6,5 Ah	10 mn	175x175x430	13 Kg.	not used	0,8

Uninterruptible power supply

25.990,-

Full Microprocessor Controlled Telephone Answering System

Excalibur[®] FX-8500P



7490,-

WITH MULTI FUNCTIONS TELEPHONE

Full range of answering machines from 6.490,- to 12.990,-

1. Telephone Line Cord
2. AC Power Jack
3. Standard Cassette Tape
4. Built-in Microphone
5. Message Counter
6. Ring Selector
7. Volume Control
8. Speaker
9. MESSAGE REPORT key
10. ANSWER AT HOME key
11. KEEP MESSAGE key
12. Announcement Recording key
13. ANSWER mode indicator
14. REC ANN mode indicator
15. HOLD mode indicator
16. K - 1 style Handset
17. Curl cord
18. Key board
19. Tone/Pulse switch
20. Telephone function switch (HOLD, MEMORY, REDIAL, HOOK, RECALL and PAUSE)

KIT EPROM ERASER

799,-



EPROM ERASER

— WITH TIMER
— UP TO 9 EPROMS



3450,-

ETU-102A



SUPER PRICE
299!

1000V-DC
500 V-AC
1000 Ω
Battery check

DC-AC
INVERTER

IN 12 V DC
OUT 220 V AC
500 VA!

5950,-

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS
tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

All our prices are TVA/BTW 19% included.

Telex: 22876
Fax: 513.96.68

ALL PRICES ARE SUBJECT TO CHANGES w/o FURTHER NOTICE

Elak ELECTRONICS

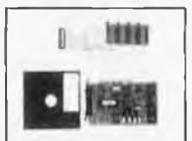
(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)

PROGRAMMATEURS PAL - PROM - MONOCHIP



A PARTIR DE 16.000 F.H.T.

(MULTICOPIEUR XR16 MODULAIRE)



CARTES
PROGRAMMATEURS
POUR PC-XT-AT
à partir de 1 300 F.H.T.



EFFACEURS

OUTILS DE DEVELOPPEMENT

ASSEMBLEURS SIMULATEURS DEBBUGERS
COMPILATEURS EDITEURS LIVRES DE REFERENCE
8031/32/51/52/48/49/50/80/515/535
80154-83154/8344/80252-80186
188/286-280-156800-8048/49/50
6809-6301-64180-68000

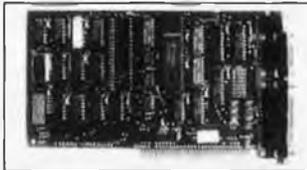
POUR PC, XT, AT SUN APPOLO, ZENIX IBM 370

CAO POUR
CIRCUITS IMPRIMES

ETUDE ET CONSEILS
45, AV. du 8-MAI-45
95000 SARCELLES
Tél. : 39.92.55.49



CARTES D'ACQUISITION
ET TRAITEMENT DU SIGNAL
POUR PC-XT-AT- et COMP



Y. de BROUC

economisez votre argent et votre temps

L'ANNUAIRE DE
L'ELECTRONIQUE ET
DE L'INFORMATIQUE



SUR MINITEL



ACHETEURS • PUBLIC

SOCIETES : Alphabétique, ou par
composants, produits, logiciels...
BOUTIQUES - MARQUES - EMPLOI -
FORMATION - BOURSE - SSII -
EQUIVALENTS CI - CALENDRIER

COPIE SERVICE

SEULEMENT ET UNIQUEMENT

pour les numéros d'ELEKTOR épuisés

Vous pouvez obtenir pour un forfait de 20FF (port inclus) les photocopies de l'article que vous désirez.

Précisez bien sur votre commande:

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

Les numéros épuisés sont:
du 1 au 43 inclus

et 45.54.55.60.61/62.63, 68 au 76 inclus, 78.79.80.83.87.89.91 et 97/98

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART...MERC!

Commandez aussi par Minitel:
3615 + ELEKTOR Mot clé AT

LOGIQUE FACT, FAST, TTL-LS			CONNECTEURS			CONDO MULTICOUCHE MOULE		
FACT			ENCARTABLES			10pF 1,16F		
74AC00PC	2,05	74ACT574PC 4,00	pas de 3.96			33pF 1,16F		
74AC02PC	2,15	74ACT74PC 2,00	mâle ou femelle			47pF 1,16F		
74AC04DC	1,90	FAST			100pF 1,16F			
74AC04PC	2,15	74F00PC 1,50	22pts 21F			470pF 1,16F		
74AC04SC	2,00	74F00PCQR 2,05	44pts 23F			680pF 1,16F		
74AC08PC	2,05	74F02PCQR 2,05	86pts 40F			1nF 1,16F		
74AC08SC	2,00	74F02SC 3,20	ENCARTABLES			2.2nF 1,26F		
74AC109PC	2,50	74F04PC 1,50	HE9 pas de 2.54			3.3nF 1,26F		
74AC109SC	1,95	74F04PCQR 1,90	mâle ou femelle			10nF 1,26F		
74AC10PC	2,00	74F08PCQR 2,10	souder Ci fil à wrapper			22nF 1,40F		
74AC10SC	2,00	74F08SC 2,45	38pts 07F			47nF 1,50F		
74AC11PC	2,00	74F109PC 2,45	50pts 10F			0.1mF 1,96F		
74AC11SC	1,50	74F109PCQR 4,20	62pts 09F					
74AC138PC	2,90	74F109SC 4,15	74pts 12F					
74AC138SC	3,10	74F10SC 2,20	86pts 14F					
74AC139PC	2,90	74F112PC 6,90	98pts 20F					
74AC139SC	3,10	74F112PCQR 8,40	SUB D					
74AC14SC	2,00	74F112SC 9,15	mâle ou femelle					
74AC151PC	3,35	74F113PC 10,50	droit ou coudé					
74AC151SC	1,70	74F113SC 9,20	9pts 09F					
74AC153PC	3,50	74F114PC 10,50	15pts 10F					
74AC153SC	2,50	74F114SC 9,20	25pts 14F					
74AC157PC	3,20	74F11SC 2,90	37pts 18F					
74AC157SC	1,70	74F125PC 3,45	CONNECTEURS câble plat					
74AC158PC	3,20	74F139PC 4,05	HE10 mâle ou femelle					
74AC158SC	2,50	74F139PCQR 3,60	10pts 07F					
74AC169PC	2,00	74F139SC 5,30	16pts 08F					
74AC169SC	11,00	74F148PC 3,75	20pts 08F					
74AC174PC	2,30	74F148PCQR 7,40	26pts 10F					
74AC174SC	2,60	74F148SC 6,60	34pts 13F					
74AC20PC	2,00	74F151APC 3,85	40pts 15F					
74AC20SC	2,00	74F151APCQR 6,00	50pts 16F					
74AC240PC	4,30	74F151ASC 6,55	60pts 30F					
74AC240SC	3,50	74F153PC 7,95	SUB D câble plat					
74AC241PC	4,60	74F153PCQR 6,00	9pts 14F					
74AC241SC	4,70	74F153SC 6,55	15pts 18F					
74AC244SC	4,00	74F157APC 3,00	25pts 25F					
74AC245PC	6,35	74F157APCQR 6,40	37pts 30F					
74AC251PC	3,30	74F157PCW 7,80	ENCARTABLE HE 9					
74AC251SC	2,50	74F157ASC 6,55	femelle auto-dénudant					
74AC253PC	3,50	74F158ASC 6,70	34pts 07F					
74AC253SC	1,70	74F158PCW 7,80	40pts 08F					
74AC258PC	2,50	74F160ASC 15,60	50pts 09F					
74AC273PC	4,70	74F160APC 10,00	60pts 10F					
74AC273SC	4,70	74F160PC 14,50	CAPOTS pour SUB D					
74AC32PC	2,15	74F161APCQR 6,50	9pts 04F					
74AC32SC	9,00	74F162ASC 15,60	15pts 04F					
74AC373PC	4,40	74F163APCQR 4,90	25pts 04F					
74AC373SC	3,50	74F164PC 5,70	37pts 05F					
74AC374PC	4,40	74F164PCQR 7,70	ENCARTABLE HE 9					
74AC374SC	3,50	74F164SC 10,90	femelle auto-dénudant					
74AC377PC	4,70	74F168PC 42,25	34pts 07F					
74AC377SC	3,50	74F168SC 20,30	40pts 08F					
74AC540PC	3,54	74F169SC 20,20	50pts 09F					
74AC646SPC	16,10	74F174PC 4,30	60pts 10F					
74AC74PC	2,50	74F174PCQR 7,15	CAPOTS pour SUB D					
74AC74SC	1,90	74F174SC 7,65	9pts 04F					
74ACT1016DC	325,00	74F175PCQR 7,15	15pts 04F					
74ACT109SC	1,90	74F181PC 24,40	25ptsvis 07F					
74ACT138PC	3,10	74F182PC 5,15	37pts 05F					
74ACT139PC	3,10	74F182SC 10,00	CONTO MULTICOUCHE MOULE					
74ACT139SC	2,30	74F189PC 22,70	10pF 1,16F					
74ACT151PC	2,60	74F189SC 27,40	33pF 1,16F					
74ACT151SC	2,50	74F190PC 18,60	47pF 1,16F					
74ACT161PC	3,00	74F190SC 20,30	100pF 1,16F					
74ACT175PC	2,60	74F191SC 16,30	470pF 1,16F					
74ACT175SC	2,50	74F192PC 23,80	680pF 1,16F					
74ACT240PC	4,40	74F192SC 20,30	1nF 1,16F					
74ACT241PC	4,30	74F194APCQR 7,20	2.2nF 1,26F					
74ACT241SC	3,00	74F20SC 2,90	3.3nF 1,26F					
74ACT244PC	3,50	74F219SC 36,30	10nF 1,26F					
74ACT245PC	4,75	74F240PCQR 6,70	22nF 1,40F					
74ACT253PC	2,50	74F241PC 6,75	47nF 1,50F					
74ACT253SC	2,50	74F241PCQR 3,50	0.1mF 1,96F					
74ACT373PC	4,40	74F241SC 11,15						
74ACT374PC	4,40	74F243PC 12,70						
74ACT377PC	4,70	74F245PCQR 14,60						
74ACT377SC	3,50	74F245PCQRW 14,90						
74F245PCW	13,60	74F547SC 38,85						
74F251APC	5,50	74F548PC 27,05						
74F251APCQR	4,70	74F550DC 68,65						
74F251ASC	6,70	74F551DC 75,40						
74F251PC	8,10	74F563PC 23,15						
74F253PC	3,15	74F564PC 12,70						
74F253PCQR	3,80	74F568PC 31,85						
74F257ASC	6,55	74F569PC 24,70						
74F258ASC	6,60	74F569PCQR 28,30						
74F258PCW	8,20	74F573SC 28,60						
74F280PCQR	3,60	74F582PC 71,50						
74F280SC	6,60	74F583PC 44,30						
74F299PC	36,15	74F583SC 52,00						
74F299PCQR	18,40	74F588PC 38,05						
74F299SC	36,70	74F64PC 2,50						
74F322PC	7,00	74F64PCQR 3,35						
74F322SC	36,70	74F64SC 2,95						
74F323PC	36,15	74F673APC 112,55						
74F323PCQR	25,90	74F675APC 101,85						
74F323SC	36,70	74F675PC 84,20						
74F32PC	1,40	74F74DC 3,80						
74F32PCQR	3,20	74F74PCQR 2,20						
74F32SC	3,30	74F784PC 115,50						
74F350PC	9,10	74F821SPC 15,70						
74F350SC	14,30	74F825SPC 15,75						
74F352PC	8,35	74F86PCQR 4,60						
74F352SC	6,60	74F86SC 4,60						
74F353PC	8,90	TTL-LS						
74F353PCQR	4,10	74LS00PC 0,65						
74F365PC	5,25	74LS03PC 1,15						
74F373PCQR	8,70	74LS04PC 0,80						
74F373PCQRW	14,90	74LS05PC 1,05						
74F373PCW	15,50	74LS08PC 0,75						
74F374PC	5,35	74LS09PC 1,25						
74F374PCQR	7,25	74LS109APC 1,20						
74F374PCW	11,95	74LS10PC 0,90						
74F374SC	9,80	74LS11PC 1,10						
74F378PC	5,35	74LS125APC 1,60						
74F378PCQR	7,95	74LS126PC 6,10						
74F378SC	9,40	74LS12PC 1,15						
74F379PC	6,25	74LS138PC 1,40						
74F379SC	9,35	74LS139PC 1,45						
74F381SC	31,90	74LS13PC 1,70						
74F382PC	27,10	74LS14PC 1,35						
74F382SC	31,85	74LS151PC 1,50						
74F384PC	67,85	74LS153PC 1,00						
74F385PC	59,40	74LS155PC 1,15						
74F385SC	98,30	74LS156PC 1,20						
74F398PC	18,95	74LS157PC 1,10						
74F398PCQR	12,00	74LS163APC 2,30						
74F398SC	14,60	74LS164PC 2,00						
74F399PCQR	8,25	74LS165PC 3,00						
74F399SC	12,45	74LS169PC 2,80						
74F402PC	92,70	74LS174PC 1,30						
74F403DC	122,80	74LS175PC 1,75						
74F407DC	173,00	74LS181PC 16,15						
74F410DC	73,25	74LS191PC 3,70						
74F412PC	25,75	74LS193PC 3,70						
74F413PC	144,00	74LS20PC 1,15						
74F432PC	29,70	74LS240PC 2,60						
74F521PCQR	73,10	74LS241PC 2,65						
74F521SC	16,35	74LS244PC 2,10						
74F524PC	41,00	74LS245PC 2,90						
74F524SC	54,70	74LS251PC 1,00						
74F525DC	89,40	74LS257APC 1,85						
74F533SC	16,40	74LS259PC 3,00						
74F534PC	5,50	74LS273PC 2,00						
74F534PCQR	7,40	74LS299PC 4,20						
74F534SC	12,65	74LS32PC 0,90						
74F537PC	25,50	74LS374PC 2,05						
74F537SC	31,10	74LS377PC 3,25						
74F538PC	19,00	74LS379PC 4,80						
74F538PCQR	22,55	74LS38PC 0,85						
74F539PC	24,30	74LS393PC 2,50						
74F540SC	31,10	74LS51PC 0,65						
74F543PC	29,85	74LS534PC 6,30						
74F544PC	57,50	74LS574PC 4,20						
74F545PC	36,00	74LS86PC 0,95						
74F545SC	31,10	74LS93PC 2,85						
74F547PC	31,20							
			CONTO MULTICOUCHE MOULE					
			ENCARTABLES			10pF 1,16F		
			pas de 3.96			33pF 1,16F		
			mâle ou femelle			47pF 1,16F		
			22pts 21F			100pF 1,16F		
			44pts 23F			470pF 1,16F		
			86pts 40F			680pF 1,16F		
			ENCARTABLES			1nF 1,16F		
			HE9 pas de 2.54			2.2nF 1,26F		
			mâle ou femelle			3.3nF 1,26F		
			souder Ci fil à wrapper			10nF 1,26F		
			38pts 07F			22nF 1,40F		
			50pts 10F			47nF 1,50F		
			62pts 09F			0.1mF 1,96F		
			74pts 12F					
			86pts 14F					
			98pts 20F					
			SUB D					
			mâle ou femelle					
			droit ou coudé					
			9pts 09F					
			15pts 10F					
			25pts 14F					
			37pts 18F					
			CONNECTEURS câble plat					
			HE10 mâle ou femelle					
			10pts 07F					
			16pts 08F					
			20pts 08F					
			26pts 10F					
			34pts 13F					
			40pts 15F					
			50pts 16F					
			60pts 30F					
			SUB D câble plat					
			9					

elc **GENRAD**MARQUE FRANÇAISE
DE QUALITÉ59, avenue des Romains 74000 ANNECY
Tel. 50-57-30-46 Téléx 309 463 F**NOUVEAU MESUREUR DE CHAMP MC 814****la robustesse à 4650 F TTC**
accus et chargeur compris 3920,74 FHT

• photo non contractuelle

1. Chargeur d'accus incorporé
2. Grand galva fiable et précis
3. Accumulateurs livrés avec l'appareil
4. Coffret aluminium léger et robuste
5. Fréquencesmètre LCD 10000 points
6. Réglage fin (permet l'accord précis)
7. Entrée sur fiche type TV

Un emploi facile, une lecture aisée, une présentation soignée, une robustesse inégalée à ce jour, tels sont quelques-uns des atouts du MESUREUR DE CHAMP MC 814. En outre, il répond à la plupart des exigences de l'installateur d'antennes TV ou Radio ainsi qu'au technicien de maintenance pour un investissement très raisonnable.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

FREQUENCE :

3 gammes : VHF B : 50 - 120MHz
VHF H : 120 - 290MHz
UHF : 471 - 860MHz

Réglage de la fréquence par bouton multi-tours avec réglage fin séparé.

Affichage : fréquencesmètre 4 afficheurs cristaux liquides (10000 points)

Précision : $\pm 0,02\%$ plus 1 digit (0,1MHz)

SENSIBILITE et NIVEAU :

2 gammes :

• sans atténuateur :

30 μ V à 1mV ou 30dB/ μ V à 60dB/ μ V

• avec atténuateur 20dB \pm 3dB :

300 μ V à 10mV ou 50dB/ μ V à 80dB/ μ V

Précision : ± 6 dB sur toutes les gammes

Instrument de lecture : galvanomètre 90x40 classe 1,5

deux échelles : 0-60dB/ μ V
0-1000 μ V

ENTREE :

Douille coaxiale type TV commune aux trois gammes

Impédance : 75 Ohms

DETECTION SON :

Son AM audible par ampli BF avec haut-parleur incorporé

AUTRES CARACTERISTIQUES :

Alimentation : 14 accumulateurs NiCd rechargeables
500mA/H. Type AA

Autonomie : 2 heures

Chargeur d'accus : incorporé au MC 814

tension d'entrée : 220V - 50Hz

courant de sortie : 50mA continu régulé

Contrôle de charge des accumulateurs

Présentation : valise aluminium anodisé avec coins renforcés

platine peinte et sérigraphiée

sangle de transport

Accessoires livrés : jeu d'accumulateurs

diagramme de la variation du gain

en fonction de la fréquence propre

à chaque appareil.

Documentation complète contre 5 timbres à 2F20 en précisant "SERVICE 103."

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

Selectronic

PRÉSENTE LES FABULEUX AMPLIS CONÇUS PAR D. JACOVOPOULOS:

Hexo 2 et Hexo 3

"Probablement, les amplis les plus rapides du monde!"

- UNE TECHNOLOGIE D'AVANT-GARDE
- DES MOYENS SANS CONCESSION
- DES RESULTATS STUPÉFIANTS

Hexo 2

2 x 60 W/8 Ω
Alimentation / 500 VA/88000 μF

Quelques caractéristiques relevées à Puissance Max.

Temps de montée: 0,52 μs

Bande passante:

- avec compensation: 1 Hz à 500 kHz ± 3 dB
- sans compensation: > 1,3 MHz

Distorsion (D.H.T.) < 0,02% à 1 kHz

HEXO 2 : 013.7888 . 3790 F FRANCO

Hexo 3

2 x 120 W/8 Ω
Alimentation: 1000 VA/88000 μF

0,62 μs

1 Hz à 500 kHz ± 3 dB
> 1,1 MHz

< 0,02% à 1 kHz

HEXO 3 : 013.7904 . 4990 F FRANCO



NOUVEAU!

Point de Vente
et démonstration:
**HAUT-PARLEURS
SYSTEMES**

35, rue Guy-Moquet
75017 PARIS
Tel. (1) 42 26 38 45

Pour en savoir plus, demandez
notre documentation.

Nos kits sont fournis avec Rack 19" ESM, radiateurs, transformateurs à faible rayonnement, condensateurs CO39 (longue durée de vie) et condensateurs C114 (très faible résistance série), circuits imprimés 70 μm étamés à la vapeur, tous les composants professionnels, fil de câblage spécial et blindé PTFE, tous les accessoires (câblons, cinch dorés, etc.) et toute la visserie nécessaire.

(voir nos conditions générales de vente en pages inférieures)

VENTE PAR CORRESPONDANCE: SELECTRONIC BP 513 - 59022 LILLE Cedex - Tel. 20.52.88.52 - Tarif au 01/09/88

INTERVENTION 91

Tél: 16-1-60-48-48-23

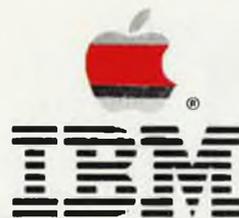
NOUVEAU

- Transmetteur d'images sans fil. Idéal pour la vidéo surveillance, le reportage vidéo. Standard PAL ou SECAM. Portée utile: 100 mètres linéaire dans les versions de base, toute extension possible.
- Toute étude électronique en UHF, VHF et courant porteur, transmission analogique et numérique, système de télécommande.
- Vente et installation de téléphone de voiture, fixe et portable.
- Installation d'équipement pour la surveillance vidéo.
- Spécialisé dans les courants faibles et les systèmes de transmission.

Nous sommes à votre disposition pour toute information complémentaire

HALTE A LA B.A.O.*

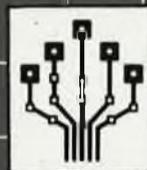
* BIDOUILLE ASSISTEE PAR ORDINATEUR



Si vous cherchez un logiciel de création de circuits imprimés s'adaptant sur votre Mac ou votre compatible PC, remplissez le tableau ci-dessous. Si vous totalisez plus de 3 croix: nous avons le logiciel que vous cherchez.

SCHEMA	
BIBLIOTHEQUE DE COMPOSANTS	
NET LIST	
GENERATEUR DE NOMENCLATURES	
PLACEMENT	
ROUTAGE MANUEL	
ROUTAGE AUTOMATIQUE	
SIMULATEUR	
OPTIONS POSSIBLES	
SOURIS	
DIGITALISEUR	
SORTIE PLOTTEUR	
SORTIE PHOTOTRACEUR	
SORTIE IMPRIMANTE GRAPHIQUE	
MENU + NOTICE EN FRANÇAIS	
DISQUETTE DE DEMO	
FORMATION SUR SITE	
TOTAL	

APPLE est une marque déposée d'Apple Computer Inc.
IBM est une marque déposée de IBM Corporation.



C.I.F.
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS
1200 PRODUITS, 40 MACHINES

11, rue Charles Michels, 92220 BAGNEUX - Tél. 16 (1) 45 47 48 00 - Telex: 631 446 F

Distributeur exclusif pour la Belgique et le Luxembourg ERGONOMY
415-bd-de-l'Humanité-1190-BRUXELLES-Tel - 02-378-27-00 Telex - 257-50

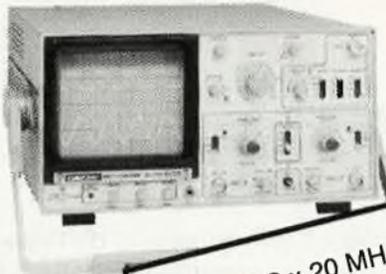
Veillez me faire parvenir votre documentation «Logiciels C.I.»

NOM

Adresse

LA PERFORMANCE DANS LA MESURE

GoldStar



OS-7020 2 x 20 MHz
TV - SYNC.
TRIGGER AUTO, NORM.
TV-V, TV-H



FC-7011 100 MHz
FC-7051 550 MHz
FC-7101 1 GHz
FREQUENCY COUNTERS
HIGH SENSIVITY
8-DIG LED DISPLAY



DM-7241 4 1/2 DIGIT
MULTIMETER
ACCURACY: 0.05 %
LCD - DISPLAY



DM-8135
analog/digital
10 A AC/DC
1000 V DC
750 V AC
20 mA



DM-7333
1000 VDC/750 VAC
20 mA/10 A AC-DC
DIODE / TRANSISTOR



OS-7040 2 x 40 MHz
delay line
double time base
TV - SYNC
TRIGGER AUTO, NORM
TV-V, TV-H



DM-6135 3 1/2 DIGIT
750 VAC, 1000 VDC
10 A AC-DC, 20 mA
MANUAL



DM-6135
DM-6235 3 1/2 DIGIT
DM-6335
750 VAC, 1000 V DC
10 A AC-DC, 2 mA
AUTOMATIQUE



DM-7143 4 1/2 DIGIT
DM - 7143 4 1/2 DIGIT
750 VAC, 1000 VDC
10 A AC-DC, 20 mA

AALST: GOTRON BVBA, Leo de Bethunelaan 104 - 053/78 30 83 - ANTWERPEN: ARTON PVBA, St Katelijnevest 31-39 - 03/232 10 11 -
ATH: MAG-COMPOSANTS, Rue de Pintamont 19 - 068/28 70 23 - AUVELAIS: PIERRE ANDRE, Rue Docteur Romedenne 25 - 071/77 34 50 -
BRUSSEL/BRUXELLES: CAPITANI SA, Rue du Corbeau 78-84 - 02/216 90 90 - ELAK SA, Rue des Fabriques 29 - 02/512 23 32 - KIT HOUSE
SPRL, Ch. d'Alsemberg 265A - 02/344 27 99 - POLSPOEL, Molenstraat 206 - 02/219 07 62 - TRIAC SA, Bld M. Lemonnier 118 - 02/513 19 61 -
CHARLEROI: LABORA SPRL, Rue Turenne 12-14 - 071/32 96 55 - DENDERMONDE: NIMMEGEERS ELEKTRO-SHOP, Stationsstraat 32 -
052/21 28 12 - ERQUELINES: SECTELEC, Rue Albert I 145 - 071/55 57 18 - ETHE: TEKNOTRONIC'S, Rue Chateau Cugnon 69 - 063/57 65 34 -
GEEL: E.C.S. PVBA, Antwerpseweg 15 - 014/58 14 67 - GENT: COLIN ELECTRONIK, Rooigemlaan 469 - 091/27 73 37 - HASSELT: LAB
ELECTRONICS PVBA, Luikersteenweg 173 - 011/27 28 00 - STUDELEK PVBA, Industrierp. Zeilstr. 12 - 011/22 58 33 - HERENTALS: CUYLEN,
Zandstraat 52 - 014/21 33 52 - KORTRIJK: INTERNATIONAL ELECTRONICS, Zwegemsestraat 119-121 - 056/21 59 83 - STAELENS ELEC-
TRONICA BVBA, Magdalenastraat 9-11 - 056/21 59 32 - LEUVEN: LSW ELECTRONICS BVBA, Tiensestraat 251 - 016/22 95 52 - LIER:
STEREORAMA, Spekkestraat 4 - 03/480 88 80 - MECHELEN: VEREL PVBA, G. De Stassaertstraat 52 - 015/21 87 45 - MONS: MEURET
SPRL, Rue A. Masquelier 7 - 065/33 70 62 - MOUSCRON: AMEYE-BOSSAERT, Rue du Nouv. Monde 104 - 056/33 02 29 - NIVELLES: JUMP
ELECTRONICS, Avenue du Centenaire 61 - 067/21 61 12 - RENAIX: DOR-HEX, Bld du Quatre Mars 7 - 055/21 26 31 - ST-GHISLAIN: DOR-
HEX, Place Albert Elisabeth 8 - 065/78 31 65 - ST-NIKLAAS: VAEL PVBA, Nieuwstraat 147 - 03/777 44 61 - TONGEREN: DE CAUSMAEKER,
Henisstraat 1 - 012/23 45 86

**CATALOGUE
LEXTRONIC**

**DEMANDEZ-LE
RAPIDEMENT!**

**BON DE
COMMANDE**

NOM: _____

PRENOM: _____

ADRESSE: _____

Code Postal: | | | | | | | | _____

(ci-joint paiement de 35F en chèque)

**LEXTRONIC 33-39 Rue des Pinsons
93370 MONTFERMEIL**

EL 01

PUBLICITÉ

BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal: | | | | | | | | _____

(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par chèque bancaire CCP mandat à "PUBLITRONIC"
ou justification de virement au CCP de Lille n° 747229A

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**
Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC — B.P. 55 — 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES
ou s'adresser aux revendeurs agréés.

PUBLICITE

PUBLICITE

MANUDAX

MULTIMETRES DIGITAUX

NOUVEAU : BAR GRAPH 40 SEGMENTS



M 4650 : 0,05 %, 20 000 points, 20A
Capacimètre, Fréquence-mètre, Test transistors,
Test diodes, Test sonore.

Prix TTC 1180 F

M 3650 B : 0,3%, 2000 points, 20A,
Capacimètre, Fréquence-mètre, Test transistors,
Test diodes, Test sonore.

Prix TTC 935 F

IMPORTATEUR EXCLUSIF



MANUDAX-FRANCE

Liste des revendeurs sur demande

60, rue de Wattignies 75580 PARIS CEDEX 12 - ☎ (1) 43.42.20.50 + - Télex 213 005 - Telefax (1) 43.45.85.62



Beckman Industrial™

METTEZ LA HI-FI DANS VOTRE BOITE A OUTILS

Fermez les yeux et écoutez le son du HD 153, c'est la haute fidélité de la mesure. Avec sa précision et ses spécifications supérieures, il crée de nouvelles possibilités de mesure qui dépassent celles des multimètres à sélection automatique traditionnelle.

La lecture sonore vous permet d'évaluer le courant, la tension et la résistance, sans regarder l'afficheur. Le HD 153 signale les intermittences, vous localisez les pannes sans lever les yeux du circuit à tester.

La lecture sonore vous permet de concentrer toute votre attention sur le circuit et non sur l'appareil de mesure.

Le HD 153, ainsi que tous les autres modèles de la série HD 150, se rangent et se manipulent sans ménagement. Ils sont étanches et ne craignent ni les coups ni les

chutes. Ils ont une protection de surcharge aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. Ils sont équipés d'un arrêt automatique qui prolonge leur autonomie.



Avec le HD 153 dans votre boîte à outils, vous allez avoir de l'oreille.

Spécifications Principales	HD151	HD152	HD153
Sélection Automatique	•	•	•
Verrouillage Calibre		•	•
Lecture Sonore			•
Bequille/Boucle	Option	Option	Compris
Fonction Logique			•
Précision VDC	0.7 %	0.5 %	0.25 %
Calibre 10A		•	•
PRIX TTC	1 201,00	1 328,00	1 545,00



***ACER composants**
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608



REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608

