

# elektor

no. 27  
septembre 1980

8 FF  
63 FB

électronique pour labo et loisirs

**carte 8K RAM + EPROM**

**transistormètre  
antenne oméga  
amplificateur PWM**

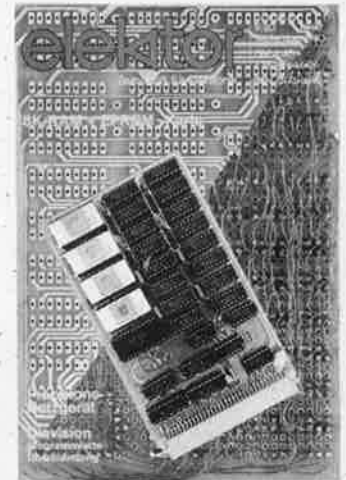
SUISSE 4,60 FS  
ITALIE 2000 Lire  
ESPAGNE 180 Pesetas  
CANADA 1,75 \$ (surface)  
CANADA 2,55 \$ (par avion)  
ALGERIE 10 Dinars  
TUNISIE 1000 Ml

M 1531-27-8F



<b>selektor</b> .....	9-17
<b>l'elekterminal: un élargisseur d'image</b> .....	9-18
(W. Menzel)	
<b>programmeur de PROM</b> .....	9-19
Comme les mémoires mortes ne peuvent qu'être lues, elles doivent être programmées avant usage. Voici un petit circuit pas cher pour programmer les PROM.	
<b>fréquence-mètre à cristaux liquides</b> .....	9-22
Grâce aux progrès continuels de la miniaturisation, l'hobbyiste a maintenant la possibilité d'ajouter une touche de luxe à son récepteur. Un simple circuit intégré, un quartz et quelques afficheurs à cristaux liquides suffisent.	
<b>une RAM de 8k + une EPROM de 4, 8 ou 16k sur une seule et même carte</b> .....	9-26
Non seulement les nouvelles RAM sont moins chères, mais les cartes de 4k ont d'avantage de capacité. Il y a place pour une mémoire RAM de 8k et aussi pour une EPROM de 4, 8 ou 16k.	
<b>l'antenne <math>\Omega</math></b> .....	9-30
Ceux qui ont mal à établir une antenne convenable pour la réception des stations en ondes courtes, peuvent maintenant installer une antenne active pratiquement n'importe où. Elle travaille entre 1,8 MHz et 30 MHz et donnera de tout aussi bons résultats que les modèles commercialisés.	
<b>electrolytologie</b> .....	9-37
Dans le cas des hautes fréquences, l'impédance des condensateurs électrolytiques est souvent déterminée par une induction parasite. Même un tel condensateur se comportera comme un filtre de bande en haute fréquence, possédant une fréquence de résonance. Ce qu'on ignore c'est que la capacité dépend de la fréquence aux fréquences plus basses, dû aux mouvements des ions dans l'électrolyte.	
<b>amplificateur PWM</b> .....	9-40
(E. Postma)	
Les amplificateurs PWM constituent une nouvelle étape dans la conception des circuits audio. Bien que ne délivrant que 3 W de puissance, ils sont efficaces. De plus, ils présentent un faible taux de distorsion puisque leurs transistors de sortie fonctionnent en interrupteurs au lieu d'être commandés linéairement.	
<b>jeuons sur nos TV</b> .....	9-42
Tout ce que vous désirez savoir sur la façon d'écrire le logiciel de l'ordinateur pour jeux TV, en deux leçons faciles...	
<b>porte logique programmable</b> .....	9-53
(M. van Kerkwijk)	
Il semble difficile de se procurer le circuit intégré nécessaire à la porte logique variable décrite en septembre 1979. Nous présentons une solution à ce problème qui utilise deux circuits économiques et faciles à trouver.	
<b>un miniorgue avec le SC/MP</b> .....	9-55
(H.W. Wyes)	
Le système SC/MP peut servir à produire des notes musicales grâce à un logiciel qui en fait un orgue à deux octaves.	
<b>testeur de transistors</b> .....	9-56
(R. Storn)	
Une méthode pour déterminer le gain en courant d'un transistor	
<b>extension du générateur simple de sons bizarres</b> .....	9-60
(H. Thienel)	
<b>marché</b> .....	9-60

**sommaire**  
 Sommaire  
 Sommaire  
 Sommaire  
 Sommaire



*Une RAM de 8k + une EPROM de 4, 8 ou 16k sur une seule et même carte.*



# eps

# circuits imprimés

De nombreux circuits décrits dans Elektor sont accompagnés par un dessin de circuit imprimé. Pour ceux qui ne se sentent pas aptes ou qui n'ont pas le temps de réaliser eux-mêmes leurs circuits imprimés, nous leur proposons ces circuits gravés et percés. La plaque-support est faite en matière de qualité supérieure et le prix de vente dépend des frais d'élaboration et de la technologie employée (simple ou double-face, trous métallisés, pastilles étamées, matériaux de base). Il est également possible de les commander auprès de Elektor en joignant 6 FF pour les frais de port et d'emballage. Ces circuits vous seront expédiés par retour du courrier ou, en cas de rupture de stock, dans un délai d'environ 3 semaines.

Le paiement doit être effectué à la commande, pour la France, le paiement peut être réalisé:

- par chèque adressé à Elektor Sarl
- par virement bancaire sur le compte n° 6660.70030 X du Crédit Lyonnais
- par chèque ou virement postal sur le compte CCP Lille 7-163-54R

Pour la Belgique, nous n'acceptons pour l'instant que le paiement par Eurochèque ou virement bancaire.

**Exemple:**

Carte CPU	(F1)	9851	100,00
1	2	3	4

1. nom du circuit
2. références des articles associés
3. numéro du circuit imprimé
4. prix en FF, T.V.A. comprise.

**F1: MAI-JUIN 1978**

Récepteur BLU	6031	38,40
mini-récepteur PO	9369	12,85
générateur de fonctions	9453	32,75
Diapositives avec son	9743	12,50
Magnétiseur	9827	12,50
RAM E/S	9846-1	68,—
SC/MP	9846-2	23,50

**F2: JUILLET-AOÛT 1978**

sifflet à vapeur	1471	17,—
train à vapeur	1473	18,15
Equin	9401	35,—
Antenne MF	9423	14,65
Tête HF	9512-A	} 55,—
ampli IF	9689	
ampli BF	9499-1	
Alimentation	9499-2	
Photographie Kirlian	9831	} 32,75
	4523	
Carte CPU (F1)	9851	100,—

**F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978**

table de mixage stéréo	9444	77,25
voltmètre	9817	} 26,65
carte d'affichage	9817-2	
carte bus (F1, F2)	9857	
voltmètre de crête	9860	20,—
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,—
carte Hex I/O (F1, F2)	9893	200,—
module une octave (piano)	9914	39,50
filtres + préampli (piano)	9981	70,—
alimentation (piano)	9979	24,50
générateur de notes universel	9915	88,75

**F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978**

Jeu de billes	9753	31,25
carte RAM 4 k	9885	175,—
alimentation pour SC/MP	9906	43,50
chambre de réverbération	9913-1	51,50
circuit d'extension	9913-2	17,50
mini-fréquencemètre	9927	32,—
modulateur UHF-VHF	9967	16,—
version de base TV-scope:		
ampli d'entrée	9968-1	21,—
circuit principal	9968-2	41,25
mélangeur vidéo	9968-3	20,25
circuit de synchro	9968-4	20,25
alimentation	9968-5	15,65
compteur de vitesse pour bicyclette	78041	14,25

**F5/6: EDITION SPECIALE 78/79**

Réducteur dynamique de bruit	1234	14,95
Chasse au lièvre	9764	51,85
Fréquencemètre 1/4 GHz:		
Base de temps et commandes	9887-1	120,—
Compteur et affichage	9887-2	105,—
Ampli d'entrée BF	9887-3	18,25
Ampli d'entrée HF	9887-4	17,50
Interface cassette	9905	30,75
Chambre de réverbération analogique	9973	61,50

**F7: JANVIER 1979**

simulateur RIAA	4039	10,60
détecteur de métaux sensible	9750	27,15
minuterie longue durée	9902	14,25
Preconsonant	9954	25,—
clavier ASCII	9965	76,25
TV-scope-version améliorée		
plaque mémoire	9969-1	50,—
circuit de déclenchement	9969-2	19,90
base de temps entrée	9969-3	19,90
buffer pour bus de données	9972	16,—
un sablier qui caquette	9985	24,25

**F8: FEVRIER 1979**

digitarillon	9325	33,45
Luminant:		
détecteur et commande	9949-1	27,15
commande de l'affichage	9949-2	35,90
affichage	9949-3	15,—
Elekterminal	9966	82,50
spiroscope	9970	29,85
voltmètre numérique universel	79005	29,35
adaptateur pour millivoltmètre alternatif	79035	21,25

**F9: MARS 1979**

compte-tours	9460	17,—
thermomètre:		
convertisseur température/tension	9755-1	26,05
comptage et affichage	9755-2	28,80
système d'alarme centralisé:		
poste central	9950-1	31,25
poste esclave	9950-2	27,50
poste d'alarme	9950-3	15,—
fer à souder à température régulée	9952	20,65

**F10: AVRIL 1979**

amplificateur TDA 2020	9144	21,25
------------------------	------	-------

clignoteur	9203	15,50
préamplificateur HF	9413	12,50
sonde à effet de champ	9427	15,—
base de temps de précision	9448	24,75
alim. pour base de temps	9448-1	12,50
horloge digitale multifonctions	9500	40,—
biofeedback vidéo:		
amplificateur alpha	9825-1	29,75
générateur vidéo	9825-2	27,50
préalpli pour tête de lecture		
dynamique	9911	40,50
tête de turc	79006	22,50

**F11: MAI 1979**

générateur sinusoïdal à fréquences discrètes	9948	27,50
clap switch	79026	15,50
alimentation de laboratoire robuste	79034	24,—
stentor	79070	37,—
assistentor	79071	24,—

**F12: JUIN 1979**

ioniseur	9823	30,—
électromètre	9826-1	12,50
électrodes imprimées	9826-2	10,50
générateur de trains d'ondes	79017	30,—
microordinateur BASIC	79075	75,—
interface pour systèmes à µP	79101	15,50

**F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979**

fréquencemètre pour synthétiseurs	79114	17,—
la fin des animateurs de radio	79505	21,—
amplificateur pour servomoteur	79509	7,50
émetteur à ultrasons pour casque	79510	18,—
récepteur à ultrasons pour casque	79511	17,50
chargeur de batterie automatique	79517	16,—

**F15: SEPTEMBRE 1979**

digiscope	9926-1	56,25
affichage pour digiscope	9926-2	15,65
platine FI pour tuner FM	78087	20,75
chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024	20,—
arbitre électronique	79033	23,50
générateur simple de sons bizarres	79077	15,75
décodeur stéréo	79082	22,—
Elekarillon	79095	56,—

**F16: OCTOBRE 1979**

détecteur d'approche	9974	26,50
extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	56,—
modulateur en anneau	79040	-23,25
digirafad:		
circuit principal	79088-1	} 51,—
alimentation et horloge	79088-2	
circuit d'affichage	79088-3	
gate-dip	79514	14,25
accord par touches sensibles	79519	38,75

**F17: NOVEMBRE 1979**

fuzz-box réglable	9984	14,—
amplificateur téléphonique: circuit principal	9987-1	20,50

# eps

# circuits imprimés

capteur	9987-2	16,—	imprimante par points	80066	69,—	indicateur de tension pour		
clignoteur de puissance	78003	13,—	display	80067	26,50	batterie de voiture	80101	12,50
générateur sinusoïdal	79019	17,50	le vocodeur d'Elektor			protection pour batterie	80109	12,50
ordinateur pour jeux TV:			bus	80068-1+2	92,50			
circuit principal avec			filtre	80068-3	35,—			
documentation	79073	187,50	entrée-sortie	80068-4	32,—			
alimentation	79073-1	29,—	alimentation	80068-5	26,—			
circuit imprimé clavier	79073-2	43,—						
documentation seule	79073-D	12,50						
<b>F18: DECEMBRE 1979</b>			<b>F22: AVRIL 1980</b>			<b>F24: JUIN 1980</b>		
monoselektor	79039	72,—	amplificateur écologique	9558	11,50	générateur de signaux		
pronostiqueur sportif	79053	19,50	fondu enchaîné:			morse	80072	28,75
programmateur	79093	26,—	version secteur	9955	13,25	jauge de niveau et de		
convertisseur ondes courtes	79650	14,50	version 24 V	9956	16,25	température d'huile	80102	12,50
affichage numérique de			compteur Geiger	80035	32,50	chasseur de moustiques	80130	11,25
fréquence d'accord			thermomètre numérique	80045	36,25			
circuit principal	80021-1	57,50	interface cassette BASIC	80050	75,—			
circuit d'affichage	80021-2	26,—	vocacophonie	80054	15,—			
			chorosynth	80060	149,—			
			système souple d'interphone	80069	27,50			
<b>F19: JANVIER 1980</b>			junior computer:					
TOS-mètre	79513	11,25	circuit principal	80089-1	110,—			
top-amp	80023	11,25	affichage	80089-2	11,50			
top-preamp	80031	41,25	alimentation	80089-3	30,—			
codeur SECAM	80049	86,—	circuit EPROM 2716 pour					
			interface cassette	80112-1	11,50			
			prolongation du cycle de					
			lecture sur micro-					
			ordinateur BASIC	80112-2	11,50			
<b>F20: FEVRIER 1980</b>			<b>F23: MAI 1980</b>					
golf de poche	9988	15,60	antenne active pour automobile					
amplificateur			inverseur et filtre					
d'autoradio 4 W	77101	15,60	d'alimentation	80018-1	12,50			
gradateur sensitif	78065	14,—	amplificateurs	80018-2	12,50			
pâte électronique	80016	11,—	allumage électronique à					
train à vapeur	80019	12,—	transistors	80084	39,—			
nouveau bus pour			cadenceur intelligent pour					
système à $\mu$ P	80024	61,—	essuie-glaces	80086	32,—			
générateur de couleurs	80027	26,50	indicateur de consommation					
			de carburant	80096	74,—			
			antivol frustrant	80097	12,50			
<b>F21: MARS 1980</b>								
effets sonores	80009	28,—						
amplificateur d'antenne	80022	9,—						
transposeur d'octave	80065	12,—						

### F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980

cardiotachymètre	80071	54,—
numérique	80145	19,—
amplificateur de puissance		
à FET	80505	26,50
récepteur super-réaction	80506	30,—
éclairage de vitrine	80515-1	13,—
	80515-2	28,25
	80516	19,50
alimentation de laboratoire		
préamplificateur stéréo pour		
cellule dynamique	80532	14,25
les TIMBRES	80543	12,—

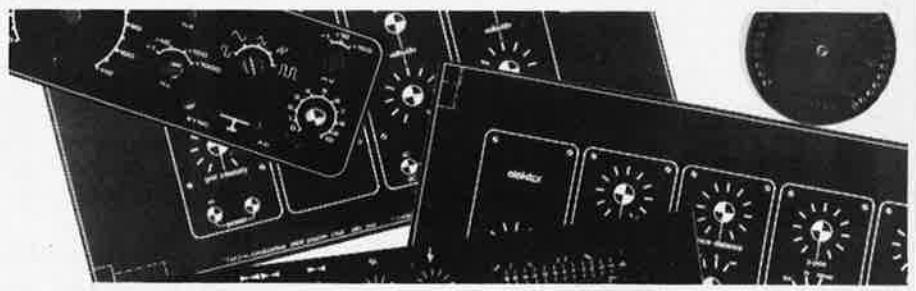
## NOUVEAU

<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b>		
l'antenne $\Omega$	80076-1+2	26,90
testeur de transistors	80077	39,50
amplificateur PWM	80085	11,25
fréquence-mètre à cristaux		
liquides	80117	24,40
carte RAM + EPROM	80120	215,75
programmeur de PROM	80556	45,65

## eps faces avant

* générateur de fonctions	9453-6	24,90
* Consonant	9945-F	55,—
** TV-scope, version de base	9968-F	23,10
** TV-scope, version améliorée	9969-F	23,10
** alimentation de laboratoire robuste	79034-F	6,25
** monoselektor	79039-F	15,—

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



## ess software service

<b>DISQUES ESS</b>		
Testeur de réflexes	}	ESS001 12,50
Horloge digitale		
Mastermind		
Sirène à la Kojak		
RAM diagnostic		
ordinateur pour jeux TV:		
peinture au clavier, horloge,	}	ESS003 15,—
boîte à musique, morpion, texte . . . cadre, locomotive.		
NIBL-E	ESS004	15,—
pour le SC/MP: alunissage, bataille navale, jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes	ESS005	25,—



# Selectronic

## FORMANT

Synthétiseur modulaire. Les kits comprennent: EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc. . . .

- VCO (9723-1) . . . . .	499,00
- VCF (9724-1) . . . . .	205,00
- Interface (9721-1) . . . . .	179,00
- ADSR (9725) . . . . .	138,50
- Dual VCA (9726) . . . . .	185,00
- LFO (9727) . . . . .	175,00
- Noise (9728) . . . . .	110,00
- COM (9729) . . . . .	129,00
- Alim. (9721-3) . . . . .	349,00

Le kit complet comprenant 3 x VCO 2 x ADSR, plus un de chaque autre module + récepteur d'interface et 3 diviseurs clavier. Livré avec clavier KIMBER-ALLEN à contacts OR . . . . . 3500,00  
EN OPTION:

- RFM (9951) . . . . .	225,00
- 24 dB VCF (9953) . . . . .	369,00
- Modulateur en anneau (79040) . . . . .	85,00

Cette annonce corrige et complète les précédentes.  
Voir ELEKTOR éditions précédentes.

## PIANO ELECTRONIQUE

Voir ELEKTOR N° 3

- Générateur de notes (9915) . . . . .	325,00
- Filtres + préampli (9981) . . . . .	250,00
- Circuit une octave (9914) . . . . .	250,00
- Alimentation (9979) . . . . .	190,00
- Le kit complet 5 octaves avec les EPS, le clavier en Kimber Allen et ses contacts . . . . .	2800,00

### CLAVIERS KIMBER ALLEN

(décrit dans le n° 3 de Elektor, ainsi que dans le livre Formant):

- Clavier 3 oct (37 notes) . . . . .	440,00
- Clavier 4 oct (49 notes) . . . . .	517,00
- Clavier 5 oct (61 notes) . . . . .	627,00

Blocs contacts à fils plaqués OR de Kimber Allen:

- 1 inverseur . . . . .	4,40
- double (pour Formant) . . . . .	5,00
- Clavier "FORMANT" 3 octaves, avec contacts doubles . . . . .	595,00
- Clavier "PIANO" 5 octaves, avec contacts inverseurs . . . . .	859,00

- ALLUMAGE ELECTRONIQUE "SELECTRONIC". Impulsion constante à toutes les vitesses de rotation. Kit complet avec boîtier spécial et accessoires de montage . . . . .	185,00
--	--------

## EXCEPTIONNEL!

### LECTEUR-ENREGISTREUR DE CASSETTES COMPLET

- Pour MICRO-AMATEUR
- Pour DISCOTHEQUES

Cassettes normales et Cr02. Bloc mécanique + électronique à encaster dans un boîtier ou une console.

Alimentation 12 Volts, 100 mA. Sortie sur connecteur 3,96 mm. Commande par clavier à touches.

JUSQU'A EPUISEMENT DU STOCK  
SEULEMENT 295 F

NOMBREUX AUTRES KITS DISPONIBLES — JOSTY  
— MTC  
— AMTRON . . .

MATERIEL DE MESURE: PANTEC  
— CENTRAD — HAMEG . . .

**NOUVEAU**

## RELAIS MINIATURE

Kam Ling 6V/9V/12V



### KSIP

Relais subminiature 1 contact pour circuit imprimé

- Pouvoir de coupure 2A 24V continu ou 100 V alternatif (contacts argent)
- Contacts en argent cadmié (Ag Cd) disponibles pour 3A 24V continu ou 100 V alternatif
- Bobine faible consommation
- Conception simple pour faible prix
- Petites dimensions: l. 155 x L. 185 x h. 135 (mm)
- Applications typiques: commande numérique, équipement audio, télécommande, distributeurs automatiques, etc...

## DEMANDEZ AUSSI NOTRE NOUVEAU CATALOGUE

(440 pages)

Expédition minimum 1000 FB

(Prix: 50 FB - port inclus)

**COTUBEX Sprl-**

rue de cureghem, 43 - B 1000 BRUXELLES

Tél.: 02/513.76.40 — Télex: 63278

(Vente en Belgique)

# Selectronic

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**  
 — Paiement à la commande: ajouter  
 18 F pour frais. Franco au dessus  
 de 300 F.  
 — Contre Remboursement: +25,00 F

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

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

**TARIF au 1<sup>er</sup> juillet 1980**

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

<b>ELEKTOR N° 1</b>	
9453	Générateur de fonctions avec alim. + face avant + boutons, accessoires etc. . . . . 270,00
9453-C	Coffret spécial pour d° (sans face avant) . . . . . 77,00
9465	Alimentation LM 317K avec galvas et transfo. . . . . 255,00
<b>ELEKTOR N° 2</b>	
9401	Equin mono 25 W . . . . . 150,00
<b>ELEKTOR N° 3</b>	
9817-1+2	Vu-mètre à LED stéréo équipé de LED plates . . . . . 125,00
9860	Voltmètre de crête . . . . . 42,00
9444	Table de mixage Hi-Fi stéréo, 5 entrées . . . . . 315,00
PIANO ELECTRONIQUE (voir ci-contre) Kit complet 5 octaves . . . . . 2800,00	
<b>ELEKTOR N° 4</b>	
9927	Mini fréquencesmètre . . . . . 310,00
9967	Modulateur UHF à quartz . . . . . 70,00
9885	Carte RAM 4k . . . . . 990,00
9968	TV-scope bicourbe . . . . . 465,00
9906	Alimentation microcomp . . . . . 250,00
<b>ELEKTOR N° 5/6</b>	
9887	Fréquencesmètre 1/4 GHz . . . . . 1100,00
9887-C	Coffret spécial pour d° + face avant sérigraphiée . . . . . 145,00
9905	Interface cassette . . . . . 165,00
9945	Consonant avec alim. . . . . 383,00
9945-C	Coffret spécial consonant . . . . . 113,00
9945-F	Face avant consonant . . . . . 55,00
9973	Réverbération analogique . . . . . 495,00
<b>ELEKTOR N° 7</b>	
9965	Clavier ASCII . . . . . 525,00
9954	Préconsonant . . . . . 60,00
9968+69	TV-scope luxe bicourbe version améliorée . . . . . 860,00
9985	Sablier qui caquette . . . . . 110,00

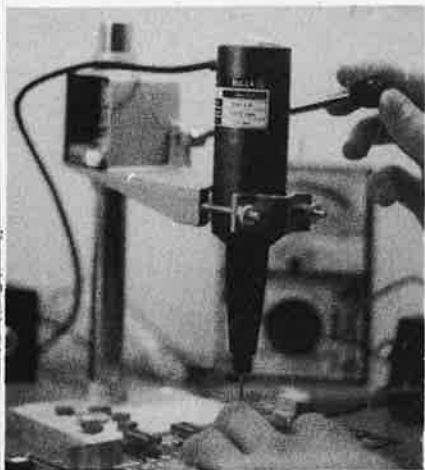
<b>ELEKTOR N° 8</b>	
9325	Digicarlillon . . . . . 105,00
9949	Luminant . . . . . 390,00
9966	ELEKTERMINAL . . . . . 905,00
79005	Voltmètre numérique universel . . . . . 198,00
79035	Adaptateur alternatif . . . . . 65,00
9970	Spiroscope . . . . . 129,00
<b>ELEKTOR N° 9</b>	
9392-1	Voltmètre à LED circulaire 32 LED's sur 270° . . . . . 150,00
9460	Compte-tours . . . . . 42,50
9460+9392	Compte-tours auto complet avec face avant . . . . . 200,00
9755	Thermomètre 2 Digits . . . . . 179,50
<b>ELEKTOR N° 10</b>	
9144	Ampli TDA 2020 avec rad. . . . . 79,50
9413	Préampli H.F. . . . . 40,00
9427	Sonde à effet de champ . . . . . 49,00
9448	Base de temps de précision avec alimentation . . . . . 245,00
9825	Biofeedback . . . . . 233,00
<b>ELEKTOR N° 11</b>	
79034	Alimentation de laboratoire robuste 5A. Avec galva et transformateur . . . . . 470,00
79034-C	Coffret spécial pour alim. de labo. Avec face avant découpée et percée . . . . . 130,00
79070	STENTOR 75W sur 4Ω . . . . . 310,00
	STENTOR 150W sur 8Ω . . . . . 450,00
79071	Assistentor . . . . . 101,00
<b>ELEKTOR N° 12</b>	
9823	Ioniseur . . . . . 115,00
9826	Electromètre . . . . . 65,00
79017	Générateur de trains d'ondes (tone burst) . . . . . 120,00

<b>ELEKTOR N° 15</b>	
9926	Digiscope . . . . . 302,00
78087	Platine FI pour tuner FM . . . . . 149,50
79082	Décodeur stéréo TCA 4500 . . . . . 149,50
79024	Chargeur d'accus Cd-Ni . . . . . 136,00
79077	Générateur simple de sons bizarres . . . . . 50,00
79095	ELEKARILLON . . . . . 240,00
<b>ELEKTOR N° 16</b>	
79038	Extension mémoire pour Elekterminal . . . . . 395,00
79088	DIGIFARAD . . . . . 335,00
79040	Modulateur en anneau . . . . . 85,00
9974	Détecteur d'approche . . . . . 115,00
79519	Accord par touches sensibles . . . . . 230,00
<b>ELEKTOR N° 17</b>	
79019	Générateur sinusoïdal . . . . . 115,00
<b>ELEKTOR N° 19</b>	
80023	TOP-AMP 30W OM 931 . . . . . 205,00
	TOP-AMP 60W OM 961 . . . . . 275,00
80031	TOP-PREAMP . . . . . 395,00
<b>ELEKTOR N° 20</b>	
77101	Ampli autoradio 4W . . . . . 52,00
78065	Gradateur sensitif . . . . . 75,00
80027	Générateur de couleurs . . . . . 235,00
<b>ELEKTOR N° 21</b>	
80009	Effets sonores . . . . . 215,00
80065	Transposateur d'octave . . . . . 56,00
80067	Disjplay avec pince-test . . . . . 115,00
80068-1+2	VOCODEUR cartes BUS . . . . . 290,00
80068-3	VOCODEUR Filtrés (préciser la fréquence) . . . . . 125,00
80068-4	VOCODEUR Module E/S . . . . . 190,00
80068-5	VOCODEUR Alimentation . . . . . 160,00
80068	Le kit complet VOCODEUR avec 10 filtres et connecteurs sans coffret . . . . . 1750,00

<b>ELEKTOR N° 22</b>	
80060	CHOROSYNTH mini synthétiseur complet . . . . . 600,00
80089	JUNIOR COMPUTER complet avec alim. . . . . 1200,00
80054	Vocacophonie . . . . . 120,00
9956	Fondu enchaîné 24 V . . . . . 98,00
80035	Compteur GEIGER avec tube . . . . . 540,00
80045	Thermomètre numérique Affichage à LED . . . . . 290,00
	Affichage LCD . . . . . 345,00
	Supplément par relais . . . . . 24,00
<b>ELEKTOR N° 23</b>	
NUMÉRO SPÉCIAL AUTOMOBILE	
80084	Allumage électronique . . . . . 235,00
80109	Protection pour batterie . . . . . 43,00
80018	Antenne active électronique . . . . . 245,00
80097	Antivol frustrant . . . . . 45,00
80101	Candecneur intelligent pour essuie glaces sans boîtier . . . . . 173,00
<b>DIGIT 1</b>	
DIGIT 1	Le livre avec EPS . . . . . 50,00
	Kit composants avec alimentation . . . . . 100,00
<b>LE SON ELEKTOR</b>	
LE SON 9398+9	PRECO préampli-correcteur . . . . . 195,00
9874	ELEKTORNADO ampli 2 x 50W avec radiateurs . . . . . 235,00
9832	Equaliseur graphique 1V . . . . . 170,00
9897	Equaliseur paramétrique
9897-1	Cellule de filtrage . . . . . 85,00
9897-2	Correcteur Baxandall . . . . . 90,00
9932	Analyseur Audio . . . . . 175,00
9395	Compresseur dynamique . . . . . 130,00
9407	Phasing et vibrato . . . . . 240,00

## SUPER PROMOTIONS

LA MINI PERCEUSE P5 LA PLUS PERFORMANTE:



Alimentation 12 à 20 Volts 16 000 T/m sous 16 Volts Puissance maximum 83 Watts Mandrin automatique pour serrage de 0,4 à 3,2 mm Fournie avec support spécial et boîte de mini-tournevis

PRIX NORMAL . . . . . 175,—  
 LE SUPPORT . . . . . 165,—  
 LOT DE TOURNEVIS . . . . . 27,—  
**367,—**  
**SEULEMENT 285,— F L'ENSEMBLE**



**PINCE A DENUDER AUTOMATIQUE TOUT METAL . . . . . 59,50 F**

Je désire recevoir le catalogue SELECTRONIC. Ci-joint 5 F en timbres.

NOM: . . . . . (en majuscules SVP.)

PRENOM: . . . . .

N°: . . . . . RUE: . . . . .

VILLE: . . . . .

CODE POSTAL: . . . . .

# MONT-PARNASSE COMPOSANTS

à 200 mètres de la gare  
 3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. : 320.37.10 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
 Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures, sauf dimanche, lundi matin et mardi matin

## NOUVEAU 2<sup>e</sup> GÉNÉRATION DU LASERAMA 3950 F

Le DISCO LASER d'appartement  
 avec encore plus de possibilités.



Nous mettons à votre portée une application du laser employée dans les discothèques à la mode. Grâce à un ensemble à combinaisons multiples, vous pourrez choisir à votre gré trois types de modulations pour créer des jeux de lumière et animer vos soirées.

PRINCIPE : Balayage du rayon laser suivant une modulation basse fréquence transmise à un système optique.

TROIS TYPES DE MODULATION PEUVENT ÊTRE CHOISIS :  
 a) modulation interne, par horloge à fréquence variable avec réglage fin;  
 b) modulation interne par signal BF provenant par exemple d'un ampli (sortie HP);  
 c) fonctionnement mixte du mélange des modulations a et b.

Puissance 2 mW, alimentation à partir du secteur 220 V.

Crédit possible sur 12 mois, comptant 850 F + 12 mensualités de 297,47 F

Tube 2 mW seul : 1 100 F. Tube + alimentation en kit. Sans système de déflection : 1 400 F

### MICROPROCESSEURS

<b>RAM statique</b>	2114 ... 59 F - 2147 ... 190 F - 5101 ... 49 F - 6810 P ... 39 F
<b>EPROM</b>	2708 ... 72 F - 2708-6 ... 55 F - 2716 ... 180 F
<b>RAM dynamique</b>	4116, 300 nS 16 K x 1 ... 55 F
<b>MICROPROCESSEURS</b>	8080 A ... 48 F - 8085 A ... 115 F - 6800 ... 69 F - 6802 ... 105 F
<b>PERIPHERIQUES</b>	6821 P ... 39 F - 6850 P ... 39 F - 8212 ... 32 F - 8214 ... 68 F - 8216 ... 29 F - 8224 ... 53 F - 8275 ... 390 F - 8755 ... 490 F

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

#### CIRCUIT HYBRIDE « RTC »



Type	Puissance	PRIX
OM 961	60 W 8 Ω	230 F
OM 931	30 W 8 Ω	180 F

- Caractéristiques d'amplifications : Bande pass. 20 Hz à 20 kHz ± 1 dB. Rapport S/B à 50 mW pondéré 87 dB. Rejection alim. 65 dB. Sens. d'entrée pour puissance maxi 0,97 V eff. Distorsion harmonique totale P = 1 W : F = 1 kHz : 0,02 %.
- Alimentation symétrique.
- Protection contre les courts-circuits de la charge.
- Très bonne réponse en transitoire et distorsion harmonique.

- **RADIATEUR SPECIAL POUR FIXER** 1 ou 2 modules, 60 W ... 90 F
- **KIT 961 COMPLET AVEC RADIATEUR** Prix ... 350 F  
 Prix sans radiateur ... 290 F
- **KIT 931 avec radiateur** ... 300 F  
 Sans radiateur ... 240 F

- **TRANSFO TORIQUE D'ALIMENTATION** 80 VA 2 x 22 V pour 2 x OM 931 ... 139 F  
 160 VA 2 x 26 V pour 2 OM 961 ... 184 F

- **« BST » MODULES PRECABLES ET REGLES PREAMPLIS**
- PAS. Pour cellule PU magnétique ... 31,00 F
- PBS. Linéaire entrée auxil. ... 31,00 F
- AMPLI. A.V. CORRECTEUR ET ALIM.

- MA 2 S. Comme ci-dessus mais stéréo. Réglable volume gauche et droite. Dim. : 150 x 68 x 38 cm. ... 54,00 F
- MA 33 S, MA 50 S. Caractéristiques communes. Puissances différentes. Stéréo 8-16 Ω. Sens. 180 mV-50 kΩ. 30 Hz-18 kHz. Régl. : vol, gauche et droite, basse-aigu. Dim. : 185 x 140 x 60 mm. ... 140,00 F
- MA 50 S, 2 x 25 W eff. ... 186,00 F

- **TRANSFORMATEURS d'alimentation pour modules ampli**
- TA 2. Sortie 11 V (p. MA 2 S) ... 38,60
- TA 33. Sortie 2x28 V (p. MA 33 S) ... 59,00
- TA 50. Sortie 2 x 38 V (p. MA 50 S) ... 80,00

### LES KITS ASSOS : une sélection

2025. Sirène américaine avec H.P.	110 F
2026. Sirène française	98 F
2030. Gradateur à touche contrôle à mémoire	130 F
2037. Gradateur de lumière 1200 W	75 F
2038. Commande électronique du son	140 F
2021. Préampli pour fondu en chaîne	120 F
2001. Modul. 3 v. + 1 génér. (4 x 1200 W)	140 F
2002. Modul. 3 v. + 1 inv. (4 x 1200 W)	165 F
2003. Modul. 3 v. + 1 génér. avec 3 x 1200 W	195 F
2004. Modul. 3 v. + 1 inv.	215 F
avec micro 4 x 1200 W	215 F
2005. Modul. 3 v. + 1 génér. (dét. monitor.)	185 F
2006. Modul. 3 v. + 1 inv. (dét. monitor.)	215 F
2007. Chenillard 3 voies (3 x 1200 W)	170 F
2008. Chenillard 4 voies (4 x 1200 W)	195 F
2012. Stroboscope 50 joules	140 F
2013. Stroboscope 300 joules	260 F
2014. Stroboscope 2 x 300 à bascule	480 F
2011. VU-mètre à 12 LED (mono)	130 F

etc. 30 autres kits comprenant, voltmètres, table de mixage, compte-tours, pré-ampli, ampli, complètent cette gamme. Notices de montages très complètes, tous les C.I. sont sérigraphiés sur fonds rouges, composants triés, Documentations sur demande.

### KITS IMD

KN1 Antivol électronique	55,00 F
KN2 Interphone à circuit intégré	63,00 F
KN4 Détecteur de métaux	29,50 F
KN5 Injecteur de signal	33,50 F
KN6 Détecteur photo-électronique	86,00 F
KN7 Clignoteur électronique	43,00 F
KN9 Convertis. de fréq. AMVHF	35,00 F
KN10 Convert. de fréq. FMVHF	37,00 F
KN12 Module ampli. 4,5 à circuit intégré	52,00 F
KN14 Correcteur de tonalité	39,00 F
KN15 Temporisateur	86,00 F

### SPECIAL RADIO COMMANDE QUANTITÉ LIMITÉE

Modules émetteur et récepteur, 27 MHz, 4 canaux dont 2 proportionnels. Alim. 9 V, piloté par quartz.  
 Le jeu émetteur + récepteur avec notice complète. **139 F**  
 Port ... 15 F

### PROMOTION C.I.

TDA 2004. Ampli 20 W ou 2 x 10 W. Prix ... **39 F**

AUTRES MAGASINS ACER COMPOSANTS  
 42, rue de Chabrol, 75014 Paris  
 Tél. : 770.28.31

Métro : Gare de l'Est, Gare du Nord, Poissonnière  
**REUILLY COMPOSANTS**  
 79, bd Diderot, 75012 Paris  
 Tél. : 372.70.17  
 Métro : Reuilly-Diderot

### LES KITS OPPERMANN

ALIMENTATIONS	JEUX ELECTRONIQUES	AMPLIFICATEURS
B38. 12 V, 100 mA	B62. Carillon électron. surpriso	B11. Préampli corr. île mgné
B64. 6-12 V, 300 mA	B66. Strobe 2, 100 Hz, 60 joules	B12. Ampli 15 W
B161. 11-16 V, 1 A	Prix	B60. Alim. pour B120
B104. 2 A, pour TTL av. B104,20 F	B63. De électronique	B68. Ampli PA Edwin, 20 W, mono
NT 101 transfo pour B104 60,60 F	B22. Canal électronique	B69. Ampli PA Edwin, 20 W, stéréo
B50. De laboratoire	E12. Coffret pour R22	B16. Préampli stéréo pour
30 x 3 A	B122. Sirène police améric. 80,40 F	B60. Alim. 20 W, Edwin
NT50. transfo pour B50	B66. Détact. de métaux	B16. Ampli Edwin, 40 W
B14. Haute puissance	B56. Détact. d'humidité	B16. Préampli stéréo pour
NT14. transfo pour B14	ET3. Boîtier pour B55	B16
	B55. Instrum. mesure pour	B25. Alim. 40 W Edwin mono
	M55. L'émetteur	Prix
	B178. Chenillard 10 can.	B26. Alim. 40 W Edwin stéréo
	B126. Thermomètre digi. 168,00 F	Prix
	B76. Mélodies électron. 212,70 F	B35. Ampli 100 W
	B153. L'émetteur	B34. Alim. régul. 100 W
	B154. Récepteur infrarouge	B37. Alim. non régul. 100 W, mono
	89	B370. Alim. non régul. stéréo
	B155. Analys. récept. IR	Prix
	B186. Commande d'alarme 82,60 F	B115. Préampli micro
	B187. Temporisateur alarma	Prix
	Prix	B17. PA stéréo, gde classe 249,60 F
	B188. Serrure de porte, Codec	B21. Filtre de son. Stéréo 154,80 F
	Prix	B143. Modul. égal.
	B189. Relais, analys. magnét	Prix
	Prix	P143. Facav pour B143
		B51a. DNL + a masse
		B15. DNL - a masse
		B616. DNL - a masse
		B42. Leslie électron
		B67. Filtre 3 V pour HP
		B121. Branch. temp. HP 76,70 F

### COMPTEUR GEIGER MULLER

B32. Contrôleur radiocif 571,40 F  
 B32. Boîtier pour B32 ... 32,80 F

### MODULES POUR AUTO

B92. Allumage électron. 110,70 F  
 ET3. Coffret pour B92 ... 32,40 F  
 B192. Télécom. à induct. émet. ... 70,80 F  
 B193. Récept. du B192 ... 126,40 F  
 B191. Temporis. essuie-glace Prix ... 84,00 F  
 B197. Alarme pour auto ... 203,80 F  
 B198. Régul. électro. ... 77,00 F  
 ET2. Boîtier pour B199 ... 80,60 F  
 B190. Temporis. éclair. voiture Prix ... 74,70 F

### KITS HF

B94. Emetteur test. FM ... 43,10 F  
 B38. Démod. stéréo ... 90,20 F  
 B94. Ampli FI-FM ... 47,10 F

### KITS « KURIKUI »

KS 100. Mini récepteur FM	67,20 F	KS 248. Alim. stabilisée 5 V, 0,5 A	59,20 F
KS 119. Comm. à cloche à 4 can. (Joy-Stick)	54,00 F	KS 250. Alim. stabilisée 12 V, 0,5 A	67,20 F
KS 120. Jeu TV	64,00 F	KS 260. Chenillard à 3 voies	155,20 F
KS 130. Mélangeur audio à 2 canaux	64,00 F	KS 270. Flash électronique	187,20 F
KS 140. Indicateur de sortie à 14 Leds	137,60 F	KS 280. Amplificateur de super aiguë	43,20 F
KS 150. Temporisateur longue durée	104,00 F	KS 290. Egaliseur à 4 voies	97,60 F
KS 155. Temporisateur de lumière	118,40 F	KS 300. Big Ben (carillon)	107,20 F
KS 160. Timer photo	153,60 F	KS 330. Générateur d'ondes carrées	88,00 F
KS 200. Micro émetteur FM (export)	81,60 F	KS 350. Préamplificateur avec vibrato	72,00 F
KS 205. Module de commutation pour KS 210/220/225	684,80 F	KS 360. Indic. clign. son. pr 2 roues	52,80 F
KS 210. Millivoltmètre à cristaux liquides	400,00 F	KS 370. Sirène électronique binationale	56,00 F
KS 220. Millivoltmètre à Leds	336,00 F	KS 380. Port. élect. pour enc. et H.P.	78,40 F
KS 225. Millivoltmètre digital à Leds	534,40 F	KS 401. Horloge digitale avec réveil	222,40 F
KS 230. Amplificateur stéréo 2x15 W	200,00 F	KS 410. Horloge digitale auto	240,00 F
KS 240. Modul. 3x1000 avec préampli	144,00 F	KS 420. Voltmètre dig. de panneau pour CC	264,00 F
		KS 460. Tester	350,40 F

### KITS « AMTRON »

UK242. Clignotant intermit. de signal	92,80 F	UK263. Batterie électronique	713,60 F
UK242W. idem monté	104,00 F	UK283W. Batterie électronique monté	859,20 F
UK481. Chargeur de batterie et contrôleur pour automobile	289,60 F	UK284. Leslie électronique	376,00 F
UK707. Temporisateur universel pour essuie-glace	112,00 F	UK264W. Leslie électronique monté	406,40 F
UK707W. idem monté	132,00 F	UK716. Mélangeur stéréo, 3 entrées	264,00 F
UK823. Antivol pour automobile	126,40 F	UK716W. idem monté	312,00 F
UK823W. Antivol pour automobile monté	142,40 F	UK770. Ensemble de commutation pour platine tourne-disque	76,80 F
UK875. Allumage élect. à décharge capacitive	200,00 F	UK718. Pupitre de mélange stéréo à 6 entrées	848,00 F
UK875W. idem monté	230,00 F	UK562. Contrôleur de transistors rapide	172,80 F
		UK108. Micro émetteur FM	106,00 F
		UK355C. Emetteur FM 60 ± 140 MHz	171,20 F

### MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI « RTC »

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



FI - LR 1740  
 Filtres céramiques. Distorsion faible. Muting commutable. CAF commutable. Sortie mesureur de champ. Tension alim. 12 V. Prix ... 98 F

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

DECODER LR 1750  
 Système à boucle à verrouillage phase (PLL). Taux de diaphonie ≤ 60 dB. Sortie indicateur stéréo. Commutation mono-stéréo. Niveau de sortie. Prix ... 105 F

Cet ensemble comprend 3 modules (Tête HF-FI-DECODER), enfilés par connecteurs professionnels sur la carte alimentation équipée du transfo. **495 F**

TETE FM HAUTE SENSIBILITÉ « RTC »  
 TETE HF FDI. Tête FM de très hautes performances. Permet l'adaptation d'un afficheur digital et peut être commutée à la platine FILR 1740 mais incompatible avec l'alimentation LR 1760. Prix du FD 12 ... 338 F

ACCESSOIRES POUR TUNER « RTC »  
 Potentiomètre multitours régl. manuel ... 80,00 F  
 Commutateur sélection ... 8,50 F  
 Potentiomètre présélection 4 ... 8,50 F  
 Coffret VOC ... 63,00 F  
 Diode Led stéréo ... 1,20 F  
 Galva O central ... 37,00 F  
 Galva 400 μA mesureur de champs ... 34,00 F

Prix établis au 1<sup>er</sup> août 1980.



**CONTROLEUR CENTRAD « 819 »**



Avec étui  
20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 80 gammes de mesures. Livré avec cordons, piles et étui.  
Prix franco ..... 346 F

**CONTROLEUR VOC 20**



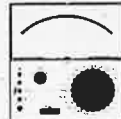
20 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V alternatif, 43 gammes de mesures. Cadran miroir, anti-surcharges. Livré avec cordons et piles, avec étui.  
Prix franco ..... 245 F

**CONTROLEUR METRIX « MX 001 »**



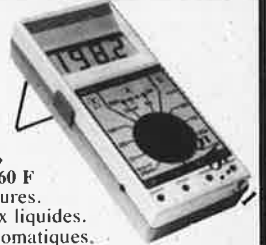
échelle  
lens. cont. 0,1 V à 1600 V.  
Tens. altern. 5 V à 1600 V.  
Int. cont. 50 μA à 5 A.  
Int. altern. 160 μA à 1,6 A.  
Résist. 2 Ω à 5 MΩ.  
20 000 Ω/V continu.  
Prix franco ..... 299 F

**CONTROLEUR PANTEC « MINOR »**



Contrôleur de poche. Sensibilité : 20 kΩ/V et 4 kΩ/V en 33 calibres.  
Prix franco ..... 299 F

**METRIX MX 502 multimètre digital**



**PROMOTION 615<sup>F</sup> + ETUI 60 F**

- 2000 points de mesures.
- Affichage à cristaux liquides.
- Polarité et zero automatiques.
- Indicateur de dépassement - simplicité d'emploi par commutateur rotatif.

**CONTROLEUR CENTRAD « 310 »**



20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 48 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles.  
Prix franco ..... 294 F

**CONTROLEUR VOC 40**



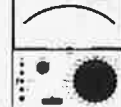
Avec étui, 40 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V alternatif, 43 gammes de mesures. Livré avec cordons piles, franco ..... 275 F  
En kit, franco ..... 245 F

**CONTROLEUR METRIX « MX 453 »**



Spécial électricien. Echelle. Tension continu et alternatif de 3 à 750 V. Int. continu et alternatif de 30 mA à 15 A. Résistance de 0 à 5 kΩ.  
Prix franco ..... 476 F

**CONTROLEUR PANTEC « DOLOMITI »**



Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V et 41 calibres, franco ..... 399 F  
Avec protection electron. et générateur de signal. μF, mF, F, 53 calibres, franco ..... 479 F



**NOUVEAU MX 515 et 516**

- 2 000 points sur le MX 516 indicateur sonore de court-circuit en Ω mètre.
- 5 cal. V — 200 mV à 1000 V (10 MΩ).
- 5 cal. V ≈ 200 mV à 1000 V (10 MΩ/100 pF).
- 5 cal. I — 2 mA à 2 A.
- 5 cal. I ≈ 2 mA à 2 A.
- 6 cal. Ω 2 mA à 2 A.
- 6 cal. Ω 200 Ω à 20 MΩ.

515 : 917 F  
516 : 1 110 F

**MULTIMETRE NUMERIQUE BECKMANN MODELE TECH 300**

AFFICHAGE par cristaux liquides. Commande par commutateur central. 29 calibres, 7 fonctions. Mesure les résistances sur le circuit. Contrôle des jonctions à semi conducteur. Alimentation pile 9 V. 2000 h d'autonomie. **PRIX : 695 F**  
TECH 3020 ..... 1 117 F



CONTROLEUR 20 000 Ω/V = YOSHIKA 10 000 Ω/V VC, 0,5 V à 1 000 V V, 10 V à 1 000 V IC, 50 μA à 250 mA Ω, 0 à 6 MΩ Décibels — 20 à + 62 dB Miroir de parallaxe Commutateur de fonctions GARANTIE 1 AN  
Prix avec piles et cordon ..... 149 F  
Etui de protection plastique ..... 12 F

**CONTROLEUR CENTRAD « 312 »**



20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 36 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles.  
Prix franco ..... 229 F

**CONTROLEUR ISKRA « US 6A »**



20 000 Ω/V continu. Tensions continues et alternatives, Intensités continues et alternatives, Résistances, Capacités  
Prix franco ..... 270 F

**CONTROLEUR METRIX « MX 462 »**



Echelle Tension continu 1,5 à 1000 V. Tens. alternatif 3 à 1000 V. Int. continu 100 μA à 5 A. Int. alternatif 1 mA à 5 A. Résistance 5 Ω à 10 MΩ. 20 000 Ω/V cont. et alt.  
Prix franco ..... 585 F

**CONTROLEUR PANTEC « MAJOR »**



Universel - sensibilité 40 kΩ/V et 41 calibres, franco ..... 422 F  
Avec protection electron. et générateur de signal. mF, μF, mF, F, 55 calibres, franco ..... 536 F

**CONTROLEUR CdA « 770 »**



40 000 Ω/V continu, disjoncteur électronique, 6 gammes de mesures, 30 calibres.  
Prix franco ..... 666 F

**CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 3 »**



20 000 Ω/V continu, classe précision 2,5. 7 gammes de mesures, 33 calibres, dB-mètre.  
Prix franco ..... 310 F

**CONTROLEUR METRIX « 202 B »**



Tens. cont. 50 mV à 1000 V. Tens. alternatif 15 à 1000 V. Int. continu 25 μA à 5 A. Int. alternatif 50 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 2 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V continu.  
Prix franco ..... 703 F

**CONTROLEUR NOVOTEST « TS141 »**



20 000 Ω/V continu, 10 gammes de mesures, 71 calibres, Classé 1,5 cc, 2,5 CA.  
Prix franco ..... 342 F

**CONTROLEUR CdA « 771 »**



20 000 Ω/V continu, 8 gammes de mesures, 38 calibres.  
Prix franco ..... 483 F

**CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 1 »**



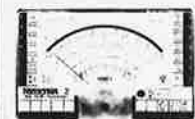
200 000 Ω/V continu, Ampli incorporé. Précision classe 2,5, protection fusible, 6 gammes, 38 cal.  
Prix franco ..... 478 F

**TESTEUR DE TENSION 6, 12, 24, 110, 220 et 380 V**



Affichage par LED. Continu et alternatif : 6, 12, 24, 110, 220 et 380 volts.  
Prix ..... 76 F

**CONTROLEUR NOVOTEST « TS161 »**



40 000 Ω/V continu, 10 gammes de mesures, 69 calibres, Classe 1,5 cc, 2,5 CA.  
Prix franco ..... 365 F

**ALIMENTATIONS STABILISEES VOC**

Lecture tension et courants-galvanom. VOC AL 3. 2 à 15 V, 2 A.  
Prix ..... 420 F  
VOC AL 4. 3 à 30 V, 1,5 A  
Prix ..... 499 F  
VOC AL 5. 4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A.  
Prix ..... 715 F  
VOC AL 6. De 0 à 25 V. Réglable de 0 à 5 A.  
Prix ..... 998 F

VOC AL 7. 10 à 15 V, 12 A.  
Prix ..... 1 090 F  
VOC AL 8. ± 12 V, 1 A + 5 V, 3 A  
Prix ..... 530 F  
SERIE PS. Tension de sortie 12,6 V.  
PS 1, 2 amp. .... 159 F  
PS 2, 3 amp. .... 205 F  
PS 3, 4 amp. .... 229 F  
PS 3 A, 4 amp. av. galvanomètres ..... 269 F  
PS 4, 5 V, 3 amp. .... 176 F  
PS 5, ± 12 V, 0,3 A + 5 V, 2 A ..... 275 F

**CAPACIMETRE BK**



BK 820. Affichage digital. Fréquence de 0,1 pF à 1 F en 10 gammes. Précision 0,5%. Alim. 6 V.  
Prix ..... 1 244 F

**FREQUENCEMETRE BK**



BK 1827. Fréq. de 100 Hz à 30 MHz. Sensibilité 100 mV eff. 200 kHz à 30 MHz. 200 mV/100 Hz à 200 kHz.  
Prix ..... 1 150 F

**MULTIMETRE DIGITAL VOC « DIGVOC 2 »**



PROMO 636 F

Affichage cristaux liquides, 2000 pts, 5 gammes, 17 calibres.

**MULTIMETRE SINCLAIR PDM 35**



PROMO 350 F

de poche à affichage digital, 2000 pts. Continu : 1 mV/1000 V. Alt. : 1 V à 500 V.

**FREQUENCEMETRE SINCLAIR « PFM 200 »**



Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz, Alimentation 9 V.  
Prix ..... 870 F

**MULTIMETRES DIGITAUX SINCLAIR**



DM 235. 2000 points.  
Prix ..... 776 F  
DM 350. 2000 points.  
Prix ..... 1128 F  
DM 450. 20000 points.  
Prix ..... 1528 F

**DÉFIEZ L'ORDINATEUR AUX ÉCHECS**



Avec le CHESS CHALLENGER 7, vous pouvez choisir un partenaire à votre mesure grâce à 7 programmes à difficultés progressives. Selon votre force vous choisirez le programme : débutants, expérimenté, confirmé, mat en 2 coups, mat en 3 ou 4 coups, champion, tournoi. LE CHESS CHALLENGER est extraordinairement souple. Il accepte PROBLÈME, MODIFICATION DE POSITION, CHANGEMENT DE COULEUR EN COURS DE PARTIE, ETC.  
GARANTIE AVEC NOTICE .. 1 090 F

TOUS NOS CONTRÔLEURS SONT LIVRÉS AVEC 140 RÉSISTANCES (valeurs courantes) [Résistances 1/2 W à couche 5 %] 5 ELEMENTS par valeur de 10 Ω à 1 MΩ.

# MONTPARNASSE COMPOSANTS

3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. : 320.37.10 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures, sauf dimanche, lundi matin et mardi matin

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires suivantes : 0 à 1 kg : 15 F ; de 1 à 2 kg : 19 F ; de 2 à 3 kg : 22 F ; de 3 à 4 kg : 24 F ; de 4 à 5 kg : 27 F ; au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F — S.N.C.F. : 23 F.

# SERVICE LIVRES ELEKTOR

## microprocesseur Z-80

### programmation

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

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

**prix de vente: 70 F**



### interfaçage

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

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

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

**prix de vente: 90 F**



### Do you understand English?

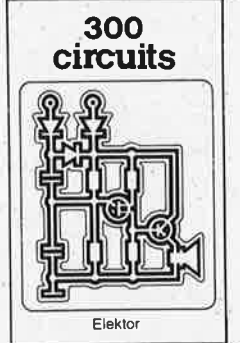
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup l'"Elektor Book 75".

**prix: 30 F**

### 300 CIRCUITS

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

**prix: 45 F**



Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale.

Écrit dans un style propre à Elektor, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.

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

**Prix: 50 F, circuit imprimé compris.**

par H. Ritz



Ces livres sont disponibles chez la plupart de nos revendeurs EPS/ESS dont la liste se trouve en dernière page. Vous pouvez les commander aussi chez Elektor, B.P. 53, 59270 BAILLEUL, en joignant votre paiement à la commande et en ajoutant 5,25 FF pour participation aux frais de port. Utilisez de préférence le bon de commande en encart.

# PANTEC

DIVISION OF CARLO GAVAZZI

## DOLOMITI USI

- 53 calibres 20 kΩ/V = et  $\sim$

## MAJOR USI

- 43 calibres 40 kΩ/V = et  $\sim$

### CE QUI FAIT LA DIFFERENCE

**USI:** UN GENERATEUR DE SIGNAL UNIVERSEL INCORPORE

- + UNE PROTECTION ELECTRONIQUE
- + UN CIRCUIT RESISTIF A FILM EPAIS (circuit hybride)
- + GALVA DE 110° - CLASSE 1



Garantie 1 an  
pièces et  
main d'oeuvre

Autres modèles :

- MINOR** 38 calibres 20 kΩ/V =
- DOLOMITI** 53 calibres 20 kΩ/V = et  $\sim$
- MAJOR** 48 calibres 40 kΩ/V = et  $\sim$

### NOUVEAU TRANSISTOR-TESTEUR

Pas un contrôle, mais une MESURE des transistors PNP NPN FET et diodes (sans dessoudage des transistors).



3 GAMMES DE MESURE 6 CALIBRES  
GALVA 50 μA, 3000 Ω, Classe 1,5

### USIJET GENERATEUR de signal universel



Disponibles

DOCUMENTATION ET PRIX SUR DEMANDE  
Carlo GAVAZZI sarl 27-29 rue Pajol 75018 PARIS  
Tél. 200.11.30 Télex 240062 F

# CEDITEL

notre  
sélection  
**MICRO**



☆ nbz 80b ☆

## NANOCOMPUTER®



### micro ordinateur pédagogique

Apprenez la programmation sur  $\mu$ P (280) grâce à un système évolué avec moniteur, 4 k de RAM, Interface pour cassette ou imprimante, clavier hexa 30 touches, affichage 8 digits, pas à pas, points d'arrêts, visualisation du contenu des registres,  $\chi$  Bus accessible. Livré complet avec coffret-alimentation et cours clair et progressif de 300 pages en Français.

Extension aux techniques d'interfaçage avec support d'expérimentation, composants, manuel de 460 pages. Matériel convertissable en un puissant micro-ordinateur individuel avec clavier  $\chi$ , Vidéo et Basic 8K.

notre  
sélection **MESURE:**

## Oscilloscopes bicourbes

katji électronique



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

Alimentations, Générateurs, Multimètres, fréquencemètre.

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

SON POUR UNE DOCUMENTATION, SANS ENGAGEMENT  
ENTRE 4 FRS EN TIMBRES POSTE.

NOM.....PRENOM.....  
ADRESSE.....

CEDITEL S.A. B.P. 09-30410 Molières-sur-Cèze  
Tél. (66) 25.18.94

EL9

**Affaires exceptionnelles**

pour étudiants, écoles, travaux pratiques

RESISTANCES: 1/2 W et 1 W aggl. 5 et 10%, les 100 par 20 valeurs	10 F
CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" - Toutes valeurs de 4700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	20 F
Ensemble de bobinage GORLER pour récepteur FM comprenant: tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squech	500 F
CONDENS. CERAM DISQUE, de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs	35 F
CONDENS. CHIMIQUES: 10 µF, 100 µF, les 50	30 F
CONDENS. TROPICAL, sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs	10 F
RESISTANCES COUCHE, 1/4 ou 1/2 W:	
Par 100 de même valeur	5% 2% 15,- F -
Par 10 de même valeur	2,- F 3,- F
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, course 70 mm	100 F

**SUPPORTS CI**

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

**CIRCUITS intégrés TTL**

7400-01-02-03-50-60	3,-
7404-05-30-32-40	3,50
7406-07-13-37-38-70	5,-
7408-09-10-11-16-17-72-73-74	4,-
7420	3,80
7441-46-47-48	12,-
7442	8,-
7445	14,-
7475	7,-
7483 - 7485	11,-
7486 - 7451 - 7453 - 7454	4,-
7489	30,-
7490	12,-
7491	9,80
7492 - 7493	7,50
7495	5,50
7496 - 74107	9,-
74121	3,50
74123	9,-
75175	12,-
75181	25,-
74181 - 74185	21,-
74192 - 74193	14,-
74196	12,-

74LS02 - 03 - 08 - 12 - 15 - 20 -	4,-
55 - 133 - 260	4,-
74LS05 - 26 - 28 - 33 - 40	4,50
74LS13 - 136	5,-
74LS90 - 92 - 125	6,50
74LS365	7,-
74LS290	8,-
74LS155 - 158	9,-
74LS193	13,-
74LS194	14,-
74LS295	16,-

**CI INTEGRES DIVERS**

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

**OPTO ELECTRONIQUE**

<b>AFFICHEURS 7,62 mm Rouges</b>	
TIL 312 Anode commune	12,-
TIL 313 Cathode commune	12,-
TIL 327 Polarité ±	13,-
<b>AFFICHEURS 12,7 mm Rouges</b>	
TIL 701 Anode commune	13,-
TIL 702 Cathode commune	13,-
TIL 703 Polarité ± pour 701	14,40
TIL 704 Polarité ± pour 702	14,-

**PHOTOCOUPLEUR**

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

**DIODE L.E.D.**

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

**TRIACS**

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

**TRANSISTORS DE PUISSANCE MOTOROLA**

MJ 802	45,-
MJ 901	16,-
MJ 1001	17,-
MJ 2500	19,-
MJ 2501	21,-
MJ 2841	23,-
MJ 2955	9,-
MJ 3000	17,-
MJ 3001	18,-
MJE 1100	12,-
MJE 2801	15,-
MJE 2901	24,-

**CIRCUITS INTEGRES CMOS**

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

**PONTS REDRESSEURS**

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

**REGULATEURS POSITIFS ET NEGATIFS 1 A**

MC 7805 - 7808 - 7812 - 7815 - 7818 - 7824	11,-
--	------

**REGULATEUR NEGATIF DE 5 V à 32 V**

LM 337 1A5	15,-
------------	------

**SEMI CONDUCTEURS ET TRANSISTORS**

BD 241	8,-
BD 242	8,-
AM 2833-5058	58,-
BB 142	5,20
BB 104 - 105	6,-

**MICROPROCESSEURS**

8080 AC - 8 bits	93 F
8212 C - Entrée - Sortie	38 F
8214 - Contrôleur d'interrupteur	74 F
8216 - Bus driver	38 F
8224 - Générateur d'horloge	60 F
8226 - Bus driver	38 F
8228 - Contrôleur de système	73 F
823B - Contrôleur de système	73 F
8251 - Interface	88 F
8253 - Horloge programmable	228 F
8255 - Interface	78 F
8257 - D.M.A.	186 F
8259 - Contrôleur d'inter program.	179 F

**MEMOIRES STATIQUES**

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

**MEMOIRES DYNAMIQUES**

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

**POIGNEES D'ENCEINTES**

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



**TRANSFO TORIQUES**

"METALIMPHY"

Qualité professionnelle

Primaire: 2x 110 V

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

**FIL EMAILLE**

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

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

**POTS FERRITES**

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

- Démultiplicateurs et boutons multiples professionnels de JACKSON et GROSSMANN.

Tube compteur SP 1400	260,-
6502	105,-
2708	120,-
6532	175,-
ULN 2003	16,-
M 252	80,-

**PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES**

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F



• Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A	980,- F
• Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano	1800,- F
• Boî de timbres piano avec clés	250,- F
• Valise gainée.	560,- F
ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise	
Avec ensemble oscillateur ci-dessus	2800,- F
Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue	310,- F

EN MODULES SEPARES

**PIECES DETACHEES POUR ORGUES**

Claviers	Nus	Contact			PEDALIER	
		1	2	3		
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F	1 octave	535,- F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F	1 octave 1/2	670,- F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F	Tirette d'harmonie	8,- F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F	Clé double inverseur	9,- F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F		
7 1/2	890 F	1350 F	1600 F			
Boîte de rythmes "Supermatic"						
"S12"		1480,- F				
"Elgam Match 12"		960,- F				
					<b>MODULES</b>	
					Vibrato	90,- F
					Repeat	100,- F
					Percussion	150,- F
					Sustain avec clés	480,- F
					Boîte de timbre	336,- F

**ACCESSOIRES POUR ENCEINTES**

<b>COINS CHROMES</b>	
AM 20, pièce 2,40	2,40
AM 22, pièce 6,-	6,-
AM 23, pièce 6,-	6,-
AM 25, pièce 1,40	1,40
Cache-jack fem. p. chas. F 1100	1,60 F

**TISSUS**

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

**REPROM**

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

**OUTILLAGE "SAFICO"**

**APPAREILS DE MESURE**

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

**RESSORT DE REVERTERATION**  
 > HAMMOND <

MODELE 4 F	185,- F
MODELE 9 F	265,- F

**MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE**  
 Préampl 44 F • Correcteur 28 F  
 Mélangeur 27 F • Vumètre 24 F  
 PA correct. 75 F • Mélang. V.mét. 64 F

**TETES MAGNETIQUES**

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

**TETES POUR CINEMA**

8 mm - SUPER 8 et 16 mm  
 Nous consulter

<b>Orgue électrique</b>	
SAA 1004-1005	40,-
TDA 0470	18,-
AY 1/0212	105,-
AY 1/1320	99,-
25002-SAJ180	

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

## Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

DIGIT 1	160,-
<b>ELEKTOR N° 1</b>	
9465 avec galvas et transfo	260,-
<b>ELEKTOR N° 3</b>	
9076 TUP, TUN, Testeur avec face avant	155,-
9444 Table de mixage stéréo	380,-
9817-1, 2 Voltmètre	145,-
9860 Voltmètre crête	45,-
<b>PIANO 5 OCTAVES</b>	
en Kit complet avec clavier 5 octaves	3300,-
9914 Module une octave	288,-
9915 Générateur de notes universel	329,-
9979 Alimentation piano	198,-
9981 Filtre + pré ampli piano	420,-
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano	780,-
<b>ELEKTOR N° 4</b>	
9913-1 Chambre de réverbération digitale	700,-
9913-2 Carte d'extension	730,-
9927 Mini fréquencemètre	317,-
78041 Compteur de vitesse pour bicyclette	114,-
<b>ELEKTOR N° 5/6</b>	
1234 Réducteur dynamique de bruit	45,-
9887-1, 2, 3 et 4 Fréquencemètre 1/4 de GHz	1290,-
9905 Interface cassette	170,-
9945 Consonant	395,-
9973 Chambre de réverbération analogique	510,-
<b>ELEKTOR N° 7</b>	
9954 Préconsonant	65,-
9965 Clavier ASCII	530,-
Le jeu de 55 touches pour clavier ASCII	248,-
9985 Un sablier qui caquette avec H.P.	116,-
9758 Détecteur de Métaux	130,-

<b>ELEKTOR N° 8</b>	
9325 Digicarillon	110,-
9949-1, 2, 3 Luminant	396,-
79005 Voltmètre numérique	184,-
79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	69,-
<b>ELEKTOR N° 9</b>	
9950-1, 2, 3 Système d'alarme centralisé	310,-
9952 Fer à souder à température régulée avec transfo	210,-
Fer à souder ANTEX 40 watts	370,-
9392-1, 2 Voltmètre à affichage circulaire 32 LEDs	163,-
9460 Compte tours avec affichage 32 LEDs	215,-
<b>ELEKTOR N° 10</b>	
9144 Amplificateur TDA 2020	79,-
9413 Préamplificateur HF	38,-
9825-1, 2 Biofeedback	310,-
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-
<b>ELEKTOR N° 11</b>	
79026 Clap switch	99,-
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	293,-
79070 Stentor avec transfo 75 watts	340,-
79070 Stentor avec transfo 150 watts	490,-
79071 Assistentor	95,-
<b>ELEKTOR N° 12</b>	
9823 Ioniseur	140,-
9826-1, 2 Electromètre	70,-
79101 Interface entre microordinateur et Elektorterminal	30,-
79017 Générateur de train l'ondes	140,-
<b>ELEKTOR N° 13/14</b>	
79114 Fréquencemètre pour synthétiseur	88,-
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo	280,-

<b>ELEKTOR N° 15</b>	
79095 Elekarillon	380,-
79024 Chargeur de batteries au cadmium nickel	165,-
79033 Arbitre électronique	70,-
<b>ELEKTOR N° 16</b>	
9974 Détecteur d'approche	185,-
79088 DIGIFARAD	380,-
79040 Modulateur en anneau	95,-
79519 Accord par touches sensibles	270,-
<b>ELEKTOR N° 17</b>	
79019 Générateur sinusoïdal	137,50
78003 Warning électronique Ordinateur pour jeux télé avec alim.	1950,-
9984 Fuzz box réglable	74,-
<b>ELEKTOR N° 18</b>	
80021 Affichage numérique de fréquence	590,-
79039 Monoselektor	420,-
79053 Pronostiqueur sportif	95,-
79650 Convertisseur OC, 1 fréquence à préciser	140,-
<b>ELEKTOR N° 19</b>	
80049 Codeur SECAM	460,-
9767 Modulateur UHF/VHF	85,-
79513 Tos-Mètre	150,-
80031 Top préampli	400,-
80023 Top ampli	260,-
<b>ELEKTOR N° 20</b>	
80019 Locomotive à vapeur	80,-
78065 Gradateur sensitif (sans touche)	74,-
77101 Ampli auto radio	56,-
9988 Bagatelle de poche	60,-
80027 Générateur de couleurs avec 3 spots	250,-
<b>ELEKTOR N° 21</b>	
80065 Transposeur d'octave	65,-
80022 Amplificateur d'antenne	77,-

80009 Effets sonores	270,-
80068 Vocodeur "prix sans coffret"	1900,-
<b>ELEKTOR N° 22</b>	
9955 Fondu enchaîné secteur	90,-
9956 Fondu enchaîné 24 Volts	132,-
80035 Compteur Geiger	580,-
80045 Thermomètre numérique	420,-
80054 Vocacophonie	120,-
80060 Chorosynth	800,-
80050 Interface cassette basic	950,-
80089 Junior Computer	1650,-
<b>ELEKTOR N° 23</b>	
80109 Protection des batteries	70,-
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	260,-
80018-1, 2 Antenne active pour automobile	240,-
80097 Antivol frustrant	70,-
80096 Indicateur de consommation d'essence	390,-
80101 Indicateur de tension pour batterie	100,-
80086 Cadenseur essuie glaces	240,-
<b>ELEKTOR N° 24</b>	
80130 Chasseur de moustiques	27,-
80102 Jauge d'huile	180,-
80072 Générateur morse	230,-
<b>ELEKTOR N° 25/26</b>	
80515-1, 2 Eclairage de vitrine	220,-
80525 Ampli de puissance à FET	950,-
80516 Alimentation de laboratoire	430,-
80543 Les Timbres	51,-
80071 et	
80145 Cardiotachymètre	530,-
80532 Préampli stéréo pour cellule dynamique	72,-
<b>ELEKTOR N° 27</b>	
Calculez vous-même le prix des kits du mois en vous référant aux tarifs ci-contre.	

# FORMANT, version de base en ordre de marche: 5300,-



Le FORMANT est équipé de condensateurs SIEMENS, de potentiomètres et ajustables "CERMET", de résistances à couche métallique 1%.

Les modules séparés de FORMANT câblés, testés sont disponible: comptez 30% de supplément sur les prix des kits.

L'appareil présenté sur la photo ci-contre avec en plus un LFO, un VCF 24 dB et un RFM: prix . . 6500 FF

<b>Réalisation parues dans "LE SON"</b>	
9874 Elektorradio	220,-
9832 Equaliser graphique	230,-
9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	98,-
9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	95,-
9932 Analyseur Audio	240,-
9395 Compresseur dynamique, 1 voie	200,-
9407 Phasing et Vibrato	320,-
9344-1, 2, 9110 et	
9344-3 Générateur de rythme	980,-
9786 Filtre actifs pour haut parleurs. Kit à la demande suivant octave.	

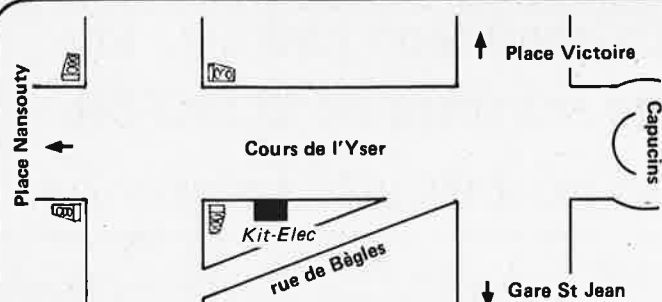
<b>FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant: Clavier 3 octaves 2 contacts, Récepteur + Interface clavier, 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble: 3300 frs.</b>	
Modules séparés: avec circuit imprimé et face avant.	
Interface clavier	190,-
Récepteur d'interface	45,-
Alimentation avec transfo	390,-
VCF 24 dB	390,-
Filtre de résonance	290,-
Noise	170,-
COM	190,-
DUAL/VCA	260,-
LFOs	260,-
VCF	290,-
ADSR	190,-
VCO	470,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts	540,-

# MAGNETIC FRANCE

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

**CREDIT**  
Nous consulter  
RER et Métro: Nation  
FERME LE LUNDI

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



# BORDEAUX

64, Cours de L'Yser Tél. : (56) 91.43.89

# KIT-ELEC

- Composants électroniques
- Kits - Josty - H.P. Siare - Audax
- Circuits Elektor - Revues

à des prix étudiés

## ROBUSTESS - FIABILITÉ

29 000 FB TTC

3643 FF HT

## IMPRIMANTE DATA INTERFACE

80, 96 et 132 col. 60 lignes/min.

Possédons:

Hardware - Systèmes - Composants Electroniques

**MCS**  
ELECTRONIC

"Les Docks Electroniques"  
rue Vaudrée 294  
4900 Liège (Angleur)  
Tél.: 041/66.03.78

## OUVERTURE DE O.M. ELECTRONIQUE

- Composants électroniques
- Kits, mesure, outillage
- Circuits Elektor (Revues)

## à MARSEILLE

25, rue d'Isly 13005  
Tél. (91) 79.82.68

# Le SON

## L'électronique ELEKTOR un HOBBY créatif



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

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

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

Pour placer votre ordre, veuillez vous référer au bon de commande Elektor.

# MARSEILLE

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

# EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon - 13001  
Tél. (91) 54.78.18 - Télex 430 227 F



## KITS suivant schémas ELEKTOR

ELEKTOR	KIT COMPOSANTS (selon la liste ELEKTOR)	Prix TTC	Circ. imprimé	Prix TTC
N° 1	Générateur de fonctions (transfo. inclus)	227,80	EPS 9453	32,75
	Générateur de fonctions - face avant		EPS 9453-6	24,90
	Alimentation stabilisée (transfo. inclus-sans galva.)	165,80	EPS 9465	25,30
N° 3	Table de mixage stéréo. (avec transfo)	228,00	EPS 9444	77,25
	Voltmètre - Carte d'affichage	109,00	EPS 9817-1 et 2	26,65
	Voltmètre de crête	23,50	EPS 9860	20,00
	Module une octave (piano)	192,00	EPS 9914	39,50
	Filltres - préampli (piano)	198,00	EPS 9981	70,00
	Alimentation (piano) (avec transfo.)	165,00	EPS 9979	24,50
	Générateur de notes universel	284,80	EPS 9915	88,75
N° 4	Modulateur UHF-VHF	56,00	EPS 9967	16,00
	Mini-Fréquencemètre (transfo. inclus)	278,00	EPS 9927	32,00
	Carte RAM 4k (sans connecteur)	746,00	EPS 9885	175,00
	Alimentation pour SC/MP (avec transfo.)	174,50	EPS 9906	43,50
N° 5/6	Consonant (avec alim. et transfo.)	406,00	EPS 9945	75,00
	Consonant - face avant		EPS 9945-F	55,00
	Chambre de réverbération analogique	442,00	EPS 9973	61,50
N° 7	Détecteur de métaux sensibles	84,00	EPS 9750	27,15
	Préconsonant	43,00	EPS 9954	25,00
	Clavier ASCII	430,00	EPS 9965	78,25
	Un sablier qui caquette (avec HP)	88,00	EPS 9985	24,25
N° 8	Elekterminal (sans connecteur)	796,00	EPS 9966	82,50
	Voimètre numérique universel	155,00	EPS 79005	29,35
	Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	51,00	EPS 79035	21,25
	Digicarlion	87,00	EPS 9325	33,45
N° 9	Fer à souder à température régulée (avec transfo.)	112,80	EPS 9952	20,65
	Compte-tours	22,00	EPS 9460	17,00
	Voltmètre avec affichage circulaire 32 LEDs	118,00	EPS 9392-1	17,75
	Face avant pour affichage circulaire 32 LEDs		EPS 9392-2	29,25
N° 10	Amplificateur TDA 2020	78,00	EPS 9144	21,25
N° 11	Alimentation de laboratoire robuste 5A (transf. incl.)	338,00	EPS 79034	24,00
	Face avant pour alimentation de labo		EPS 79034-F	6,25
	Clap switch (inclus transducteur)	62,00	EPS 76026	15,50
N° 12	Ioniseur	78,00	EPS 9823	30,00
	Microordinateur BASIC (sans connecteurs)	720,00	EPS 79075	75,00
N° 15	Platine FI pour tuner FM (vu-mètre inclus)	138,00	EPS 79087	20,75
	Chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	128,00	EPS 79024	20,00
	Générateur simple de sons bizarres (HP inclus)	146,00	EPS 79077	16,75
	Décodeur stéréo	46,00	EPS 79082	22,00
	Elekarlion	238,00	EPS 79095	56,00
N° 16	Détecteur d'approche (avec transfo.)	89,00	EPS 9974	28,50
	Extension mémoire pour l'Elekterminal sans connect.	298,00	EPS 79038	56,00
	Modulateur en anneau	62,00	EPS 79040	23,25
	Digifarad (transfo. inclus)	276,00	EPS 79088 1.2 et 3	51,00
	Accords par touches sensibles	178,00	EPS 79519	38,75
N° 17	Fuzz-box réglable	34,50	EPS 9984	14,00
	Amplificateur téléphonique (transfo. inclus)	100,00	EPS 9987-1 et 2	36,50
	Générateur sinusoidal (transfo. inclus)	96,00	EPS 79019	17,50
	Ordinateur pour jeux TV : Circ. principal	1112,00	EPS 79073 + Doc.	187,50
	Ordinateur pour jeux TV : Alimentation (avec transfo)	112,00	EPS 79073-1	28,00
	Ordinateur pour jeux TV : Circ. imprimé clavier	224,00	EPS 79073-2	43,00
N° 18	Affichage numérique de la fréquence d'accord	454,00	EPS 80021-1 et 2	83,50
N° 19	Top-préamp. (avec transfo.)	390,00	EPS 80031	41,25
	Top-amp. (version 30 W. avec radiateur)	194,00	EPS 80023	11,25
	Top-amp. (version 60 W. avec radiateur)	246,00	EPS 80023	11,25
	Codeur SCAM	244,00	EPS 80049	86,00
N° 20	Golf de poche	52,00	EPS 9988	15,60
	Amplificateur d'autoradiation 4W	38,00	EPS 77101	15,60
	Gradateur sensitif (400 W)	69,00	EPS 78065	14,00
	Peste électronique (avec HP)	39,00	EPS 80016	11,00
	Train à vapeur	71,00	EPS 80019	12,00
	Générateur de couleurs	244,80	EPS 80027	28,50
N° 21	Transposateur d'octaves	33,00	EPS 80065	12,00
	Amplificateur d'antenne	55,00	EPS 80022	9,00
	Display (avec pince test C.S.C.)	82,00	EPS 80067	26,50
	Effets sonores	168,00	EPS 80009	28,00
	Vocodateur d'Elekter : carte bus (avec connecteurs)	178,00	EPS 80068-1 + 2	92,50
	Vocodateur d'Elekter : filtre (préciser leur type)	81,00	EPS 80068-3	35,00
	Vocodateur d'Elekter : in/out	146,00	EPS 80068-4	32,00
	Vocodateur d'Elekter : alimentation. (avec transfo.)	141,00	EPS 80068-5	32,00
N° 22	Fondu enchaîné (version secteur) (avec transfo)	69,00	EPS 9955	13,25
	Fondu enchaîné (version 24 V.)	26,50	EPS 9956	16,25
	Thermomètre numérique	246,80	EPS 80045	38,25
	Interface cassette BASIC (sans 5204)	133,90	EPS 80050	75,00
	Vocacophonie	107,00	EPS 80054	16,00
	Chorosynth. (avec transfo.)	485,00	EPS 80060	149,00
	Système souple d'interphone	208,00	EPS 80069	27,50
	Junior Computer : circuit principal	843,00	EPS 80089-1	110,00
	Junior Computer : affichage	175,00	EPS 80089-2	11,50
	Junior Computer : alimentation (avec transfo)	147,00	EPS 80089-3	30,00
N° 23	Protection pour batteries (avec relais)	30,80	EPS 80109	12,50
	Allumage électronique (sans le boîtier)	167,80	EPS 80084	39,00
	Antenne active (avec relais)	197,80	EPS 80018-1+2	25,00
	Antivol frustrant (avec relais)	34,00	EPS 80097	12,50
	Indicateur de consommation d'essence (sans capteur)	346,40	EPS 80096	74,00
	Cadencateur pour essuie-glace (avec relais)	122,00	EPS 80096	32,00
N° 24	Jauge de température d'huile (sans capteur)	23,80	EPS 80102	12,50
	Générateur de signaux morse	102,00	EPS 80072	28,75

## FORMANT : le synthétiseur ELEKTOR

KIT COMPOSANTS SEULS	TTC	Circuit Impr.	TTC	Face avant	TTC
Interface clavier	134,00	EPS 9721-1	40,00	EPS 9721-F	16,25
Récepteur d'interface	29,00	EPS 9721-2	15,00		
Alimentation (+ transfo.)	298,00	EPS 9721-3	48,75		
VCO	358,00	EPS 9723-1	97,50	EPS 9723-F	18,25
VCF	233,00	EPS 9724-1	42,50	EPS 9724-F	18,25
ADSR	130,00	EPS 9725	42,50	EPS 9725-F	18,25
DUAL VCA	198,00	EPS 9726	44,50	EPS 9726-F	18,25
LFOs	198,00	EPS 9727	46,75	EPS 9727-F	18,25
NOISE	108,00	EPS 9728	41,00	EPS 9728-F	18,25
COM.	128,00	EPS 9729	41,25	EPS 9729-F	18,25
RFM.	218,00	EPS 9951	45,75	EPS 9951-F	18,25
VCF 24 dB	324,00	EPS 9953	48,90	EPS 9953-F	18,25
Clavier KIMBER-ALLEN. 3 octaves. Contacts doubles inverseur pour FORMANT					595,00

## COMPOSANTS pour montage ELEKTOR

T T L			
7400	2,00	7437	3,00
7401	2,00	7438	3,00
7402	2,00	7442	4,90
7403	2,00	7445	10,50
7404	2,20	7447	5,80
7405	2,20	7470	3,70
7406	3,00	7472	3,00
7407	3,00	7473	3,40
7408	2,40	7474	3,40
7409	2,40	7475	5,20
7410	2,20	7476	3,40
7412	2,40	7483	7,00
7413	3,40	7485	9,30
7414	5,60	7486	3,40
7416	3,00	7490	3,90
7417	3,00	7492	3,70
7420	2,40	7493	5,40
7421	2,40	7495	7,20
7425	3,00	74120	16,75
7426	3,00	74121	4,50
7427	3,00	74122	3,80
7428	6,50	74123	3,80
7430	2,40	74125	3,90
7432	3,00	74126	3,90
7433	5,20	74132	6,20

T T L S			
74LS00	2,40	74LS83	6,10
74LS01	2,40	74LS85	7,50
74LS02	2,40	74LS86	5,30
74LS03	2,40	74LS90	4,10
74LS04	2,60	74LS92	10,50
74LS05	2,60	74LS93	8,10
74LS08	2,40	74LS95	13,50
74LS09	2,40	74LS109	5,10
74LS10	2,40	74LS112	5,10
74LS11	2,40	74LS113	5,10
74LS12	2,40	74LS114	5,10
74LS13	7,00	74LS122	10,40
74LS14	14,00	74LS123	14,60
74LS15	2,40	74LS125	4,20
74LS20	2,40	74LS126	7,40
74LS21	2,40	74LS132	6,90
74LS22	2,40	74LS133	3,50
74LS26	3,80	74LS136	5,90
74LS27	3,80	74LS138	8,10
74LS28	3,80	74LS139	8,10
74LS30	2,40	74LS145	8,90
74LS32	3,90	74LS151	7,20
74LS33	3,90	74LS152	7,20
74LS37	3,90	74LS153	7,20
74LS38	3,90	74LS154	18,00
74LS40	2,40	74LS155	13,30
74LS42	6,50	74LS156	13,30
74LS47	12,50	74LS157	7,20
74LS73	4,30	74LS158	7,20
74LS74	3,00	74LS160	14,70
74LS75	4,80	74LS161	14,70
74LS76	5,50	74LS162	14,70

C / MOS			
4000	3,00	4027	6,40
4001	3,00	4028	9,50
4002	3,00	4029	18,50
4007	3,00	4034	24,50
4011	3,00	4040	10,50
4012	3,00	4042	7,70
4013	6,50	4043	13,50
4015	7,70	4044	13,50
4016	8,50	4046	17,60
4017	8,60	4049	5,20
4018	16,80	4050	5,20
4019	14,50	4051	10,60
4020	10,50	4052	14,50
4023	2,00	4053	17,80
4024	11,60	4060	9,80
4025	3,00	4066	4,80

TRANSISTORS			
TUN. les 10	9,00	TUP les 10	10,00
BC 107B	2,20	BC 557B	1,20
BC 108B	2,00	BC 559C	1,30
BC 109C	2,50	BD 135	4,50
BC 140	3,50	BD 136	4,80
BC 141	5,30	BD 139	5,30
BC 160	3,70	BD 140	6,00
BC 161	5,80	BD 241	6,20
BC 177B	2,80	BF 242	6,20
BC 178B	2,60	BF 245A	5,20
BC 179C	3,20	BF 245B	5,20
BC 516	3,60	BF 245C	5,20
BC 517	3,20	BF 256A	5,60
BC 547B	1,10	BF 256B	5,60
BC 549C	1,20	BF 256C	5,60

DIODES		PONTS	
IN 4001	0,70	BY 164	6,20
IN 4002	0,80	400V/1A	4,50
IN 4004	1,00	B 40C1000(40V/1A)	3,00
IN 4007	1,20		
IN 5406	2,60		

OPTO			
DUG les 10	3,00	HP 5082/7750	14,80
DUS les 10	9,00	HP 5082/7756	14,80
BB 104	6,00	HP	

 **EREL**

**BOUTIQUE**

**SIEMENS**

Composants :  
Actifs-Passifs  
Optoélectronique  
Relais

Liste de prix sur demande

66-68, RUE DE LA FOLIE-REGNAULT 75011 PARIS



**379.92.58 +**

OUVERT du LUNDI AU SAMEDI de 9 H à 18 H (sans interruption)

Métro : Père-Lachaise - Expéditions : P. et E., 15 F T.T.C.

CATALOGUE 78/79 600 PAGES Au comptoir 25,00 F T.T.C.

Expéditions : 36.20 TTC

elektor

C'est de la lecture agréable

elektor

C'est de l'information internationale

elektor

C'est des montages faciles à réaliser

elektor

C'est aussi . . .

. . . un service de Questions Techniques,  
les circuits imprimés, les faces  
avants, le service software . . .

elektor

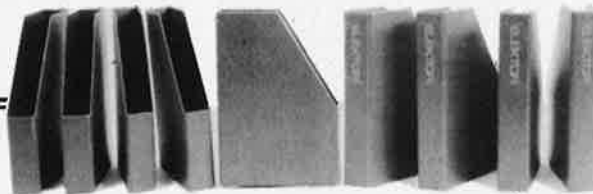
C'est: Route Nationale

Le Seau, B.P. 53

59270 BAILLEUL

tél. (20) 77.48.04

# La cassette de rangement ELEKTOR



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

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

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

Pour obtenir la ou les cassettes de rangement ELEKTOR que vous désirez, consulter les revendeurs EPS/ESS (la plupart en disposent), ou, pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement, à:

**ELEKTOR**  
BP 53 59270 BAILLEUL

**Prix: 27FF**



# selektor SELEKTOR

## Siemens et les semiconducteurs

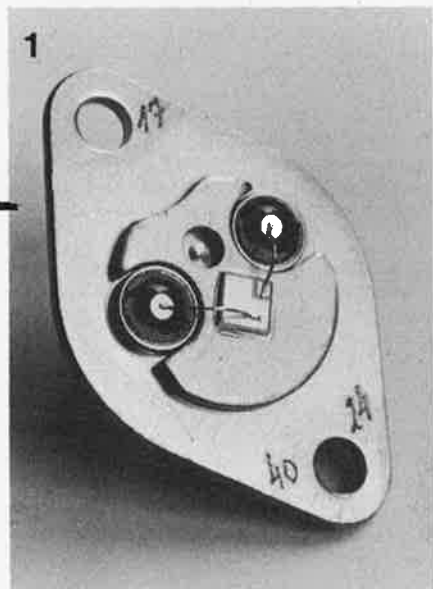
2000 tonnes environ de silicium polycristallin sont obtenues chaque année à l'échelle mondiale. 1600 tonnes, soit 80% du volume total, sont produites en faisant appel au procédé Siemens.

Le procédé fondamental a été mis au point en 1953 lorsque le groupe est parvenu pour la première fois à produire du silicium de grade électronique pour les semiconducteurs.

Les licences de fabrication du silicium ont rapporté à Siemens plus de 70 millions de DM, auxquels s'ajoutent 15 millions de DM correspondant aux équipements de production du silicium livrés par Siemens à ses licenciés. De son côté, Siemens a consacré depuis 1953 près de 40 millions de DM au développement du silicium ainsi qu'aux redevances de brevets et de licences.

Pour obtenir du silicium de grade électronique, on part du silicium métallurgique obtenu à partir de silice et de carbone dans un four à arc avec une pureté de 98%. Après plusieurs purifications, on obtient des lingots de silicium polycristallin dont la pureté est supérieure à 99,9999%.

Le silicium polycristallin est transformé par tirage en monocristal ayant également la forme d'un lingot.



Ce lingot monocristallin est utilisé dans la quasi-totalité des applications des semiconducteurs. Il est débité par une scie en tranches fines qui permettent de réaliser des composants de puissance ou des chips pour circuits intégrés.

Pour couvrir ses besoins personnels, Siemens fabrique son silicium de grade électronique pour les composants de forte puissance à Freimann, au nord

de Munich. Cette implantation existe déjà depuis plus de deux décennies. Conçue à l'origine pour la construction d'appareillage, elle est à l'heure actuelle presque exclusivement spécialisée dans le développement et la fabrication de semiconducteurs de puissance et ses effectifs atteignent 1 650 personnes.

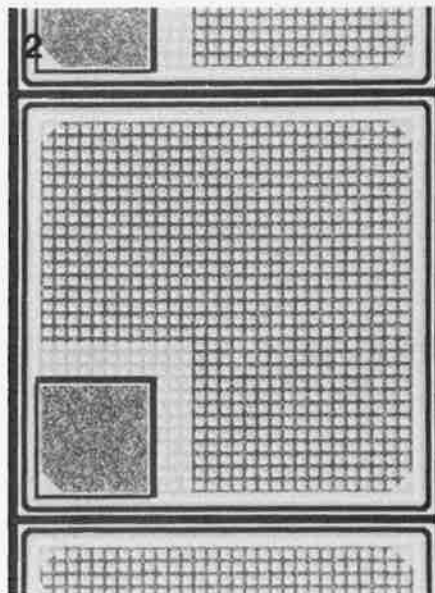
A l'automne 1980, la direction du département Semiconducteurs discrets dépendant de la division Composants va déménager à Munich-Freimann. Simultanément, la production de composants SIPMOS (Siemens Power MOS) va connaître une extension considérable. Siemens a investi 20 millions de DM pour monter à Munich une unité de production d'un nouveau type de semiconducteurs de puissance. Construite en neuf mois, cette usine va produire en série des MOSFET qui, réalisés à partir d'un chip de silicium de quelques millimètres carrés, permettent la commutation de 3 kW et plus. Directement compatibles avec les micro-ordinateurs, ces composants représenteront vers le milieu des années 80 un marché mondial d'au moins un demi-milliard de DM. Parmi les points forts des applications futures de ces circuits, il convient de citer l'électroménager, l'électronique grand public et automobile, les terminaux informatiques ainsi que la mesure, la commande et la régulation. Les nouveaux semiconducteurs de puissance produits dans l'usine de Munich sont commercialisés sous le nom de SIPMOS (Siemens Power MOS).

Les semiconducteurs classiques nécessitent des puissances de commande supérieures à celles que peuvent délivrer les circuits micro-électroniques. Le prix des circuits amplificateurs nécessaires jusqu'ici a fait obstacle à la généralisation rapide de la micro-électronique. Après bien des années d'étude sur les MOSFET, Siemens a réussi à lancer sur le marché des semiconducteurs de puissance bien plus sensibles, côté entrée. On indique 1 mA et 5 V comme valeurs d'entrée de ces composants SIPMOS qui sont donc directement compatibles avec les circuits LSI.

Dans le cadre des composants SIPMOS, Siemens propose tout d'abord des transistors de puissance. Les premiers modèles admettent 12 A/50 V (BUZ10) et 8 A/100 V (BUZ20) et présentent des résistances passantes de 0,1 et 0,2 ohm. Les deux modèles de transistors sont réalisés à partir d'un chip de 4 mm x 4 mm sur lequel sont regroupés 3000 MOSFET (photo 1 et 2). Les chips sont montés dans des boîtiers TO 220. Le BUZ 20 peut également être encapsulé dans un boîtier TO3, il s'appelle alors BUZ 23 tout en conservant les mêmes caractéristiques. La puissance commutée de tous les modèles est de l'ordre de 3 kW.

La gamme des SIPMOS doit, à moyen terme, être complétée par des thyristors et des triacs, puis par des modules.

Couvrant une surface de 1 000 m<sup>2</sup>, l'usine de SIPMOS de Munich-Freimann est conçue en fonction de la future production. Cette unité, où se trouvent deux installations d'implantation ionique, dispose de salles blanches



climatisées. L'air y est renouvelé 40 fois par heure par écoulement laminaire de haut en bas à 0,5 m/s. 124 000 m<sup>3</sup> sont ainsi renouvelés chaque heure et l'humidité relative est maintenue à 43% ± 0,5%.

Les nouveaux semiconducteurs de puissance constituent le lien idéal entre la micro-électronique et les consommateurs de puissance. En prenant l'automobile pour exemple, il est évident que nous sommes à un tournant: les semiconducteurs de puissance bipolaires (génératrice, dosage du mélange) et les relais (dégivrage de la vitre arrière, refroidissement du radiateur, feux de route et de croisement, feux clignotants, commande intermittente d'essuie-glace) utilisés à l'heure actuelle seront respectivement évincés et remplacés. En outre, toute une série d'applications nouvelles, qui jusqu'ici n'avaient pas été exploitées pour des raisons de coûts, auront toutes les chances de s'imposer; il s'agit notamment du système anti-blocage, de la commande des boîtes automatiques, de la régulation des niveaux et du câblage multiplexé.

Siemens SA  
39-47, Bd Ornano,  
93203 Saint-Denis

# selektor SELEKTOR

# selektor

## Guide de l'électronique Volume 2: Distributeurs

Alors que l'édition 1979 du Guide de l'Electronique regroupait les fabricants et importateurs de composants, instruments et équipements électroniques, le Volume 2, paru en mars 1980, indique les distributeurs de composants et d'instruments sur le territoire national. Cet ouvrage, qui a recensé plus de mille deux cent sociétés, comporte quatre indépendants:

- un répertoire méthodique des produits fabriqués avec un renvoi à la raison sociale du fabricant ou de l'importateur;
- un répertoire alphabétique des fabricants et importateurs mentionnant leurs distributeurs;
- un répertoire alphabétique des distributeurs, indiquant leur adresse, leur téléphone, leur télex et qui mentionne les marques distribuées et les produits correspondants;
- un répertoire géographique des distributeurs selon les régions INSEE.

L'utilisateur peut ainsi très rapidement trouver les produits qui lui sont nécessaires au plus près de son établissement.

Ce guide a été réalisé par traitement informatique par la Revue Inter Electronique sous le contrôle du SPDEI.

Guide de l'Electronique, volume 2:  
Edition des Distributeurs.

Un volume de 70 pages 21 x 29,7

Prix moyen franco: 80F

CFIE  
40, rue du Colisée,  
75381 Paris Cedex 08

(560 S)

# l'Elekterminal: un élargisseur d'image

W. Menzel

L'Elekterminal, publié en février 79, pose le problème suivant. Certains lecteurs désirent adapter la longueur de la ligne à la largeur de l'écran de télévision. Il faut pour cela décaler le début de la ligne vers la gauche et modifier sa longueur. Dans l'Elekterminal, le générateur de l'horloge points est synchronisé sur le CRTC (Cathode Ray Tube Controller = circuit de contrôle de l'écran) par le signal INI. Le signal de synchronisation ligne et INI sont décalés de 11  $\mu$ s. En réduisant cette durée, on décale l'image vers la gauche. Le circuit représenté figure 1 remplit cette fonction. Ce n'est rien d'autre qu'une ligne à retard, qui

ajoute un intervalle de 4  $\mu$ s sur le parcours du signal de synchro avant le mélangeur vidéo.

On modifie la largeur de l'image en diminuant la fréquence du générateur de l'horloge points, par le condensateur C2 de l'Elekterminal. Ceci permet d'augmenter légèrement la largeur des caractères, ce qui facilite la lecture. La largeur de bande du signal vidéo est également réduite, permettant une meilleure netteté de l'image.

La valeur des condensateurs C de la figure 1 doit être établie empiriquement, mais 1n5 convient dans la plupart des cas.

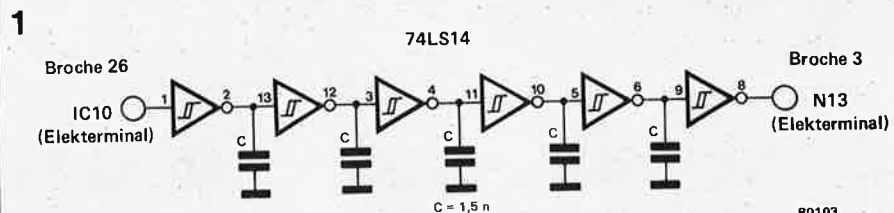
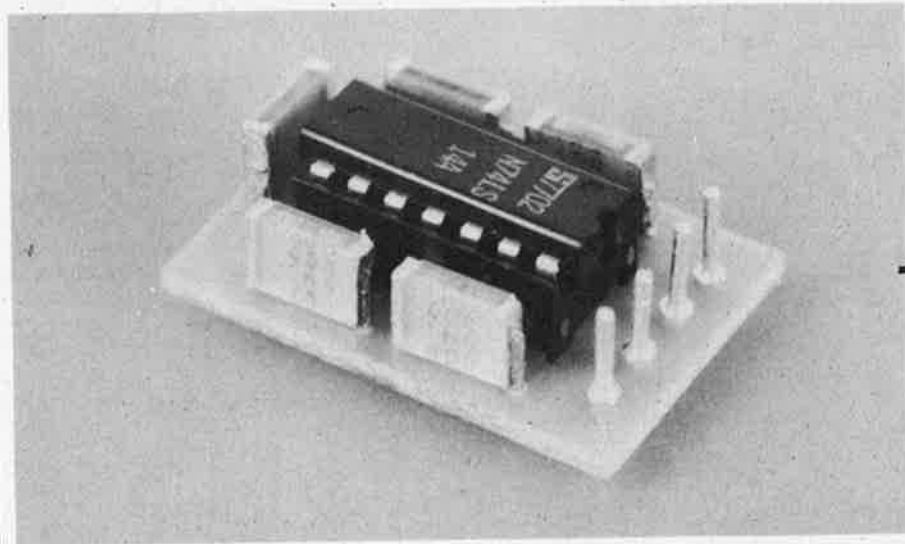


Figure 1. Le circuit servant à retarder le signal de synchronisation.

Attention:  
Pas de "Question Techniques"  
par téléphone en septembre.

Le programmeur de PROM d'Elektor est prévu pour la PROM Signetics 82S23, organisée en 32 octets et très couramment utilisée. On pourra aussi programmer la 82S123; celle-ci possède des sorties trois états, à la place des sorties collecteurs ouverts de la 82S23. Le programmeur d'Elektor délivre des signaux conformes aux spécifications du fabricant. Ces signaux sont représentés à la figure 1. La tension  $U_{CC}$  est la tension d'alimentation de la PROM et  $\overline{CE}$  est le signal qu'il faut appliquer à l'entrée de validation ("chip enable"). La tension  $U_A$  est le signal de programmation proprement dit. Le temps de montée de ce dernier doit, selon les

revient à l'état haut. Le compteur est déclenché à la main, à l'aide d'un bouton poussoir. Après une impulsion d'horloge, la sortie "0" prend l'état bas, et le circuit marche/arrêt reçoit un signal de commande qui reprend à son compte la fonction du bouton poussoir. Le compteur reste donc en fonctionnement, indépendamment de la position du bouton poussoir, jusqu'à l'instant où le signal de sortie "0" reprend l'état haut. Les signaux de sortie du compteur sont utilisés par les bascules comme signaux R et S. La première bascule délivre la tension d'alimentation à la PROM. La deuxième commande une source

# programmeur de PROM

Les mémoires mortes programmables ne peuvent, comme leur nom l'indique, qu'être lues. C'est pourquoi elles doivent être programmées avant usage. Les appareils de programmation pour PROM sont très coûteux car ils doivent suivre des procédures de programmation très strictes. Ceci explique pourquoi cette programmation est souvent réservée à des sociétés équipées de ce matériel. Les petites PROM peuvent être programmées à la main, bit après bit. Il convient cependant de construire un petit circuit répondant aux normes du fabricant de PROM.

indications du fabricant, être compris entre 10 et 50  $\mu$ s. Ce temps, dans le programmeur d'Elektor, est de 20  $\mu$ s. La programmation de chaque bit de la mémoire dure un temps prescrit. L'axe des temps de la figure 1 est divisé en segments de 100  $\mu$ s afin de fixer l'ordre de succession des signaux. La figure 2 montre le schéma synoptique du programmeur. Le circuit est commandé par une fréquence d'horloge de 10 kHz. Chaque période d'horloge dure donc 100  $\mu$ s, et est acheminée vers un compteur par dix. Ses sorties donnent des impulsions de 100  $\mu$ s dont les flancs montants apparaissent à des instants différents. La sortie "2", par exemple, prend l'état haut lors de la seconde impulsion après le début, alors que la sortie "4" ne prend ce même état qu'avec la quatrième impulsion d'horloge. Le compteur s'arrête au moment où la sortie "Q"

de courant qui, par l'intermédiaire de S1 et de l'interrupteur de sélection, fournit le courant de programmation. La troisième enfin, commande l'entrée de validation. Cinq interrupteurs sont utilisés pour choisir une des 32 adresses de la PROM. Le commutateur de sélection des bits permet de choisir un des huit bits présents à cette adresse. Lorsqu'on inverse S1, le contenu de l'emplacement de mémoire est rendu visible par une LED. Elle s'illumine quand ce contenu est "1". La figure 3 représente le schéma final du programmeur d'Elektor. La PROM à programmer est dénommée IC6, le compteur IC3. Le générateur d'horloge est composé de N4 et des composants annexes. Une remise à zéro lors de la mise sous tension est prévue. C8, R21 et R22 veillent à la remise à zéro du compteur

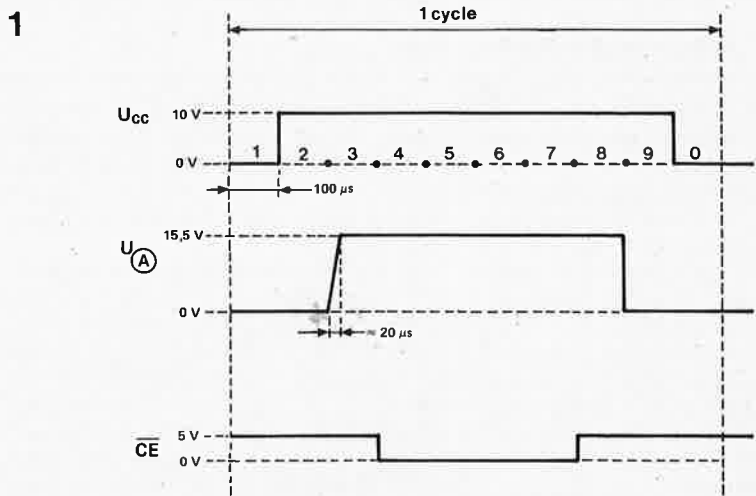
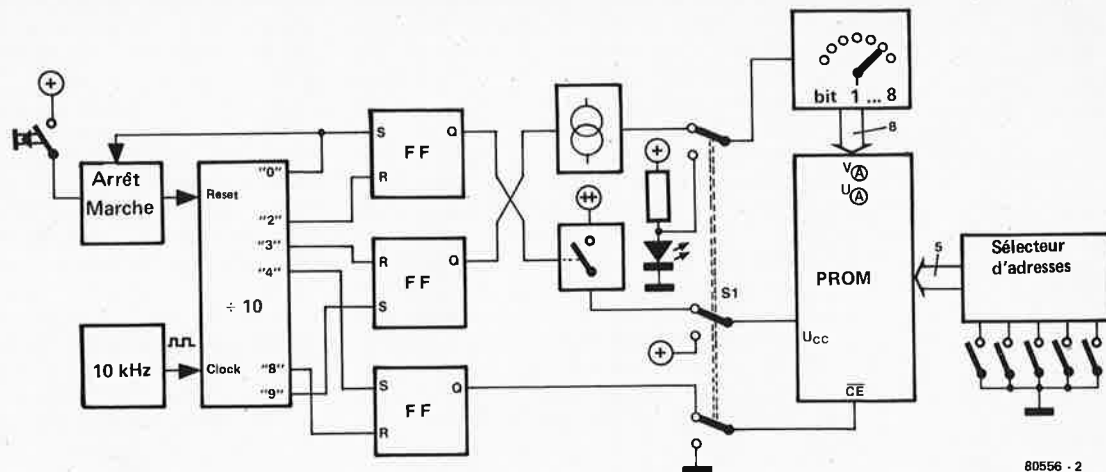


Figure 1. Signaux délivrés par le programmeur de PROM d'Elektor.

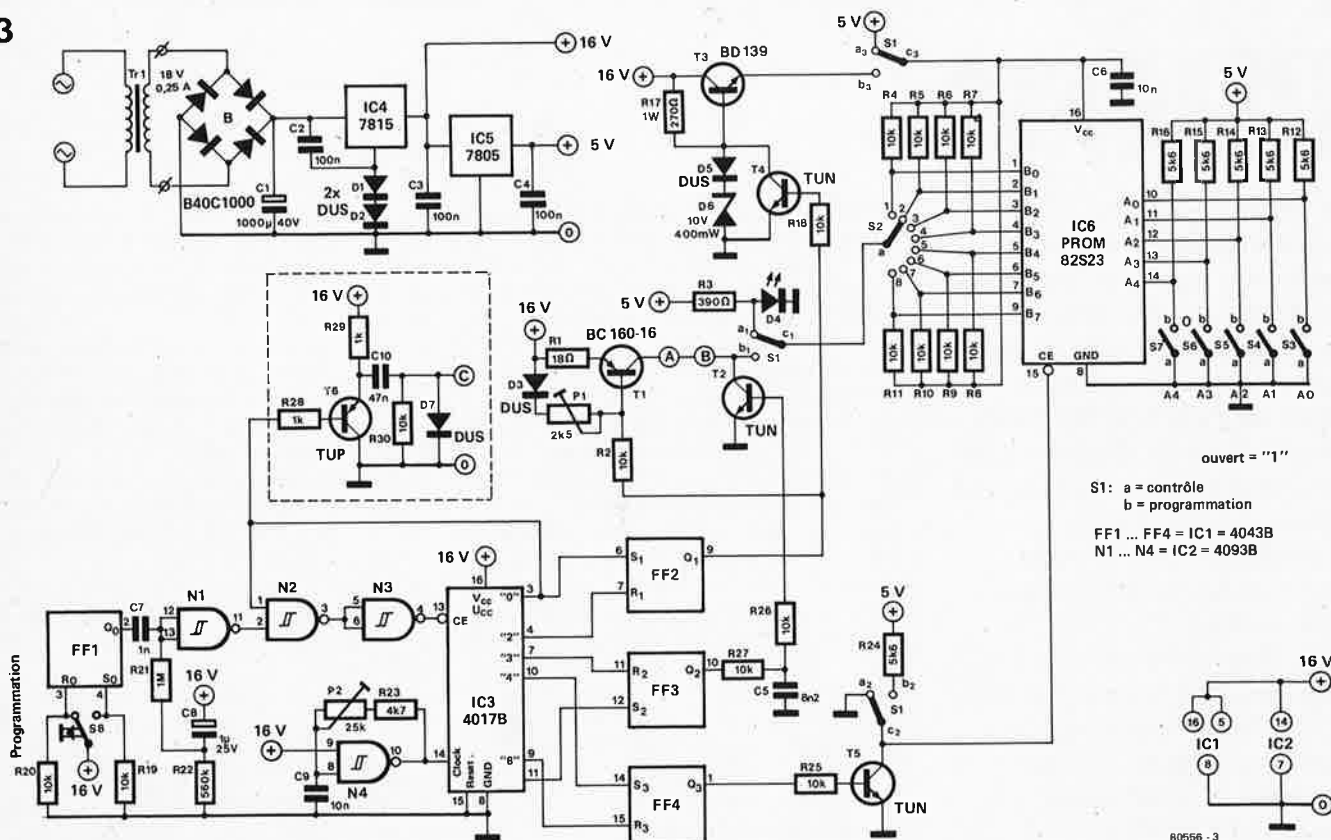
2



80556 - 2

Figure 2. Schéma synoptique du programmeur.

3



80556 - 3

Figure 3. Circuit complet du programmeur de PROM.

après la mise sous tension.

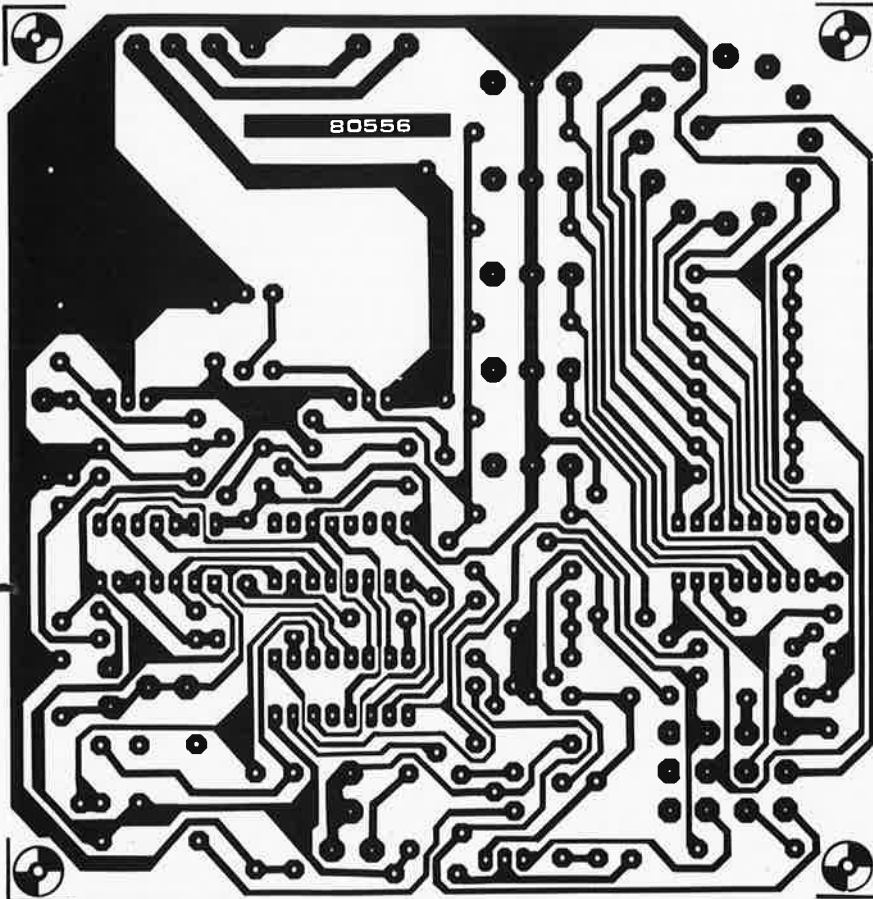
La source de courant est constituée par T1. Celle-ci est mise en fonctionnement ou arrêtée par FF2. FF3 commande, via T2, la mise à la masse de la source de courant. La "tension de programmation" qui prend ainsi naissance ( $V_A$ ) possède un temps de montée dépendant des composants C5, R26 et R27. Dans le cas qui nous occupe, il est d'environ  $20\mu s$ . FF2 commande aussi T4, mettant ainsi l'entrée  $V_{CC}$  de la PROM à 0V ou 10V. FF4 commande T5 qui, à son tour, dessert l'entrée de validation.

La figure 4 montre le circuit imprimé ainsi que l'implantation des composants du programmeur de PROM. Sa cons-

truction ne devrait pas poser de problème; il est cependant à conseiller d'utiliser des supports de circuits intégrés. En ce qui concerne la PROM à programmer (IC6) c'est, bien entendu, indispensable.

R28 à R30, T6, D7 et C10 peuvent être supprimés si on dispose d'un fréquencemètre. La partie entourée de la figure 3 est justement mise en œuvre pour pouvoir ajuster précisément la valeur de la fréquence d'horloge. Le réglage est très simple: C8 est temporairement court-circuité, et les connexions A-B reliant la source de courant à T2 ne sont pas encore placées. On connecte un contrôleur universel ( $\geq 20k\Omega/V$ ) à la sortie C. Ce dernier

est placé sur son calibre 10 V = (continu), et on ajuste P2 de façon à obtenir une lecture de 5 V. Il faut utiliser un appareil à aiguille plutôt qu'un multimètre numérique, car ce qui nous intéresse est la valeur moyenne du signal. Ceux qui disposent d'un fréquencemètre peuvent se contenter d'ajuster la fréquence du signal de sortie de N4 à une valeur de 10 kHz à l'aide de P2. Après cela, on passe sur la gamme courant continu et on place une résistance de 180 ohms (0,5 W) en série avec l'appareil de mesure. Le tout est connecté entre le collecteur de T1 et la masse. On règle P1 jusqu'à ce que le courant soit de 50 mA. Pendant la programmation, ce courant passera à



Liste des composants

Résistances:

- R1 = 18Ω
- R2, R4 . . . R11, R18, R19, R20, R25, R26, R27, R30 = 10 k
- R3 = 390 Ω
- R12 . . . R6, R24 = 5k6
- R17 = 270Ω/1W
- R21 = 1M
- R22 = 560 k
- R23 = 4k7
- R28, R29 = 1 k
- P1 = 2k5 pot. ajust.
- P2 = 25 k

Condensateurs:

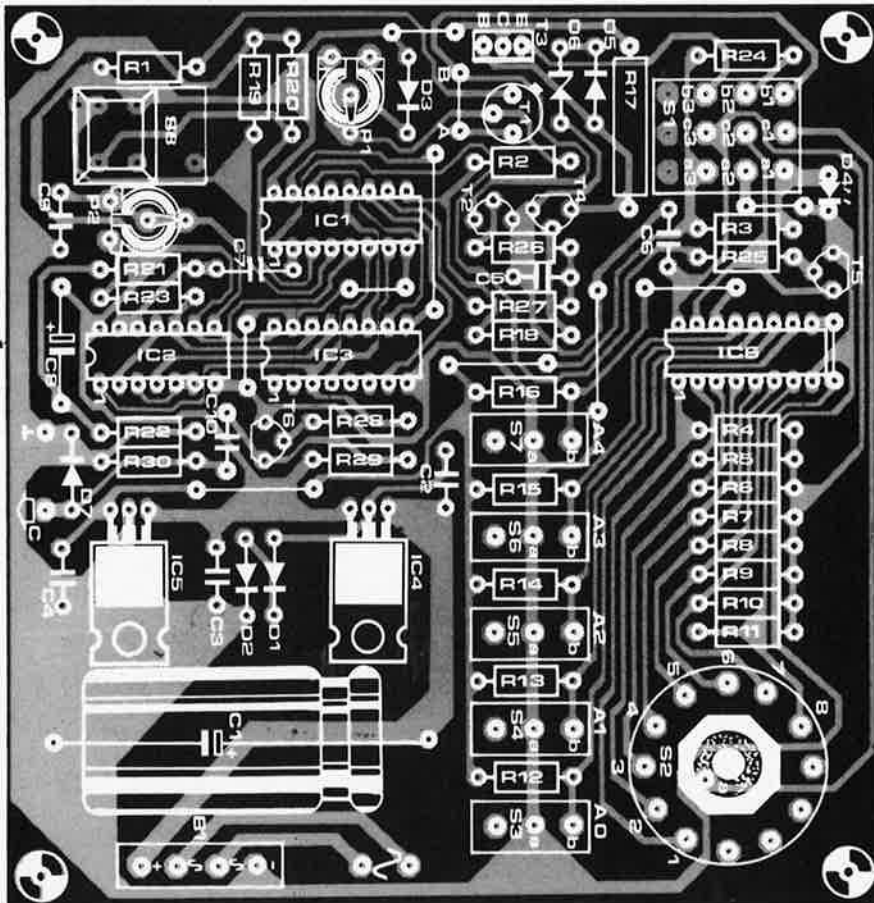
- C1 = 1000 μ/40 V
- C2, C3, C4 = 100 n
- C5 = 8n2
- C6, C9 = 10 n
- C7 = 1n
- C8 = 1 μ/25 V
- C10 = 47 n

Semiconducteurs:

- IC1 = 4043 B
- IC2 = 4093 B
- IC3 = 4017 B
- IC4 = 7815
- IC5 = 7805
- IC6 = 82523
- B = B40 C1000
- D1, D2, D3, D5, D7 = DUS
- D4 = LED
- D6 = 10 V/400 mW diode zener
- T1 = BC 160-16
- T2, T4, T5 = TUN
- T3 = BD 139
- T6 = TUP

Divers:

- S1 = inverseur triple
- S2 = combinateur 12 positions/1 circuit
- S3 . . . S7 = interrupteur unipolaire
- S8 = bouton poussoir (Digistat)
- Tr = Transfo. sec. 18V/0,25 A



65mA, mais encore une fois, nous mesurons l'intensité moyenne. Le montage est maintenant réglé et le pontage de C8 peut être enlevé. La connexion A-B peut, elle, être établie.

Bien que le fonctionnement soit maintenant devenu évident, il convient tout de même de prendre certaines précautions lors de l'introduction de la PROM. Celle-ci doit s'effectuer avec l'alimentation coupée et l'interrupteur sur la position "contrôle" (a). Les commutateurs S3 à S7 permettent de choisir l'adresse souhaitée, et S2 permet la sélection du bit. La véritable programmation a ensuite lieu en plaçant S1 sur la position b et en appuyant momentanément sur le bouton poussoir S8. Seuls les "uns" sont programmés. Les circuits intégrés neufs sont, en effet, composés de "zéros". C'est la raison pour laquelle seuls les emplacements où doivent figurer des "uns" sont effectivement programmés. La LED permet, après la programmation, de vérifier l'exactitude des éléments introduits dans la mémoire. Cette dernière s'éclaire lorsque l'emplacement de mémoire contient un "un".

Figure 3. Circuit imprimé et implantation des composants.

Il y a quelques années encore, un tel système d'affichage nécessitait plusieurs circuits imprimés et de nombreux circuits intégrés. La technologie moderne des semi-conducteurs a rendu possible l'intégration de tous ces composants dans un seul circuit. Le SDA 5680A, développé récemment par Siemens, contient tout ce qu'il faut pour remplacer le système d'affichage mécanique d'un poste de radio par un affichage numérique à cinq chiffres.

L'utilisation d'afficheurs à cristaux liquides de type FAN 5132T réduit tellement la consommation qu'il est même possible d'utiliser ce système sur un récepteur portable. Le seul problème réside dans le nombre limité de stations

ou double conversion. Si on relie les points e et f (simple) la FI est obtenue à partir de la fréquence de l'oscillateur AM pour obtenir la fréquence porteuse. Si ces deux points ne sont pas reliés (double) la fréquence de l'oscillateur local (entrée multi conversion) est obtenue à partir de la fréquence de l'oscillateur AM, et on lui ajoute la FI.

La base de temps du fréquence-mètre utilise un quartz de 4 MHz, ce qui rend la précision de lecture meilleure que  $\pm 10$  KHz en FM et  $\pm 1$  KHz sur les autres gammes.

L'alimentation ne doit pas être d'une qualité exceptionnelle. L'important est que la tension d'alimentation n'excède

# fréquence-mètre à cristaux liquides

## Affichage numérique des fréquences d'accord

Si un tuner se veut à la dernière mode, il se doit de posséder un affichage numérique des fréquences reçues. Grâce aux progrès continus de la miniaturisation, l'hobbyiste a maintenant la possibilité d'ajouter une touche de luxe à son récepteur, avec un minimum de composants et un coût très faible.

Un simple circuit intégré, un quartz et quelques afficheurs à cristaux liquides suffisent. Comme avantages, on a également une grande sensibilité et une faible consommation.

de fréquences moyennes qui peuvent être sélectionnées. Lors de la mise au point d'un tel système, il faut bien sûr tenir compte des exigences des utilisateurs maladroits.

### Le circuit

Le schéma complet de la figure 1 montre qu'à part le circuit intégré et les afficheurs, peu de composants supplémentaires sont nécessaires.

Il n'est pas nécessaire de s'étendre sur la description du contrôle des afficheurs. Ceux-ci sont reliés directement aux sorties 12 à 28 du fréquence-mètre. Pour réduire au minimum les connexions tout en ayant un maximum de chiffres affichés, on utilise un multiplexage en trois phases (décrit dans l'article "afficheurs à cristaux liquides" publié dans Elektor de mai 1980). Le potentiomètre P1 connecté à la broche 1 permet de régler le seuil nominal de la tension multiplexée. La brillance est ainsi la même pour tous les afficheurs.

Le fréquence-mètre a trois entrées. La broche 2 est l'entrée de l'oscillateur FM. La broche 4 reçoit les ondes longues, moyennes et courtes et la broche 5 est une entrée additionnelle pour la seconde fréquence intermédiaire (FI) des récepteurs à double changement de fréquence.

Le commutateur à trois positions S1 permet de choisir la gamme de fréquences. Cette sélection est faite en choisissant un des oscillateurs d'entrée avec S1b. La deuxième partie du commutateur, S1a, sélectionne la FI correcte pour chaque gamme. Le tableau 1 donne les tensions aux points A (FM) et B (AM). Une autre entrée de contrôle (broche 7) permet de programmer le circuit pour un récepteur à simple

jamais 6V. Un régulateur de tension (IC2) fournit une tension de + 5V. La consommation totale du circuit étant d'environ 30 mA, il peut être alimenté par le récepteur lui-même. Si la tension d'alimentation est inférieure à 8V on peut remplacer IC2 par une diode zener et une résistance.

### Réalisation

Le circuit figure 1 tient entièrement sur le circuit imprimé de la figure 2a. Il se compose de trois parties: une plaquette avec une partie transparente destinée à être placée devant les afficheurs, une plaquette groupant toutes les connexions à ces afficheurs, et un circuit imprimé avec les composants électroniques. Suivant la place dont on dispose, ce circuit imprimé peut être fixé de deux manières différentes, en découpant la plaque arrière ou non.

Le bloc d'affichage doit être manipulé avec précautions. Il ne possède pas de broches à souder car elles ne sont pas nécessaires. Les contacts entre ce bloc et la plaquette de connexion sont assurés par une bande de caoutchouc conducteur. Pour que les contacts soient bons, ils doivent être étamés.

La figure 2b montre le montage du bloc d'affichage après avoir étamé les contacts de la plaquette arrière. On fixe dessus le bloc d'affichage avec la bande de caoutchouc conductrice. Une bonne solution consiste à fixer une autre bande de caoutchouc sur l'arête inférieure du bloc d'afficheurs. Celui-ci est alors fermement maintenu entre les deux plaquettes à l'aide d'un élastique en caoutchouc. Pas trop fermement cependant, car cela pourrait l'endommager. L'élasticité du caoutchouc permet de l'empêcher de bouger.

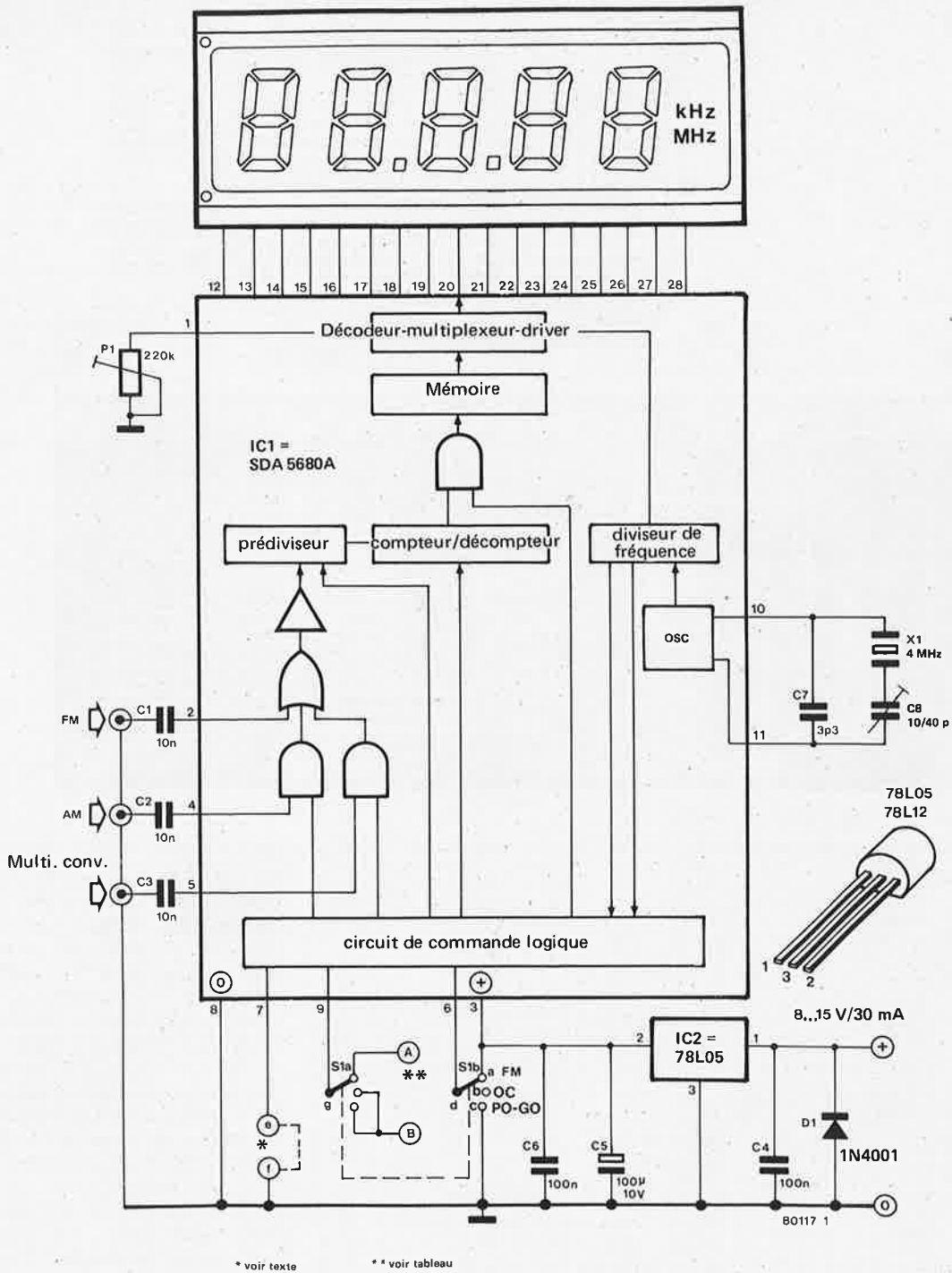


Figure 1. Le fréquencemètre numérique complet avec le SDA 5680 A et seulement quelques composants extérieurs.

**Connexions**

On peut coupler directement le fréquencemètre au circuit oscillateur du récepteur à condition que l'impédance en ce point soit inférieure à 1 KΩ. Cependant cette méthode présente souvent des inconvénients. Par exemple l'oscillateur peut se dérégler ou être fortement amorti. La solution la plus simple consiste en un couplage inductif à l'aide d'une petite bobine (1 ou 2 tours pour la FM, 5 à 20 pour les fréquences plus basses). Il faut s'assurer que son axe

**Tableau 1.**

A	B	fréquences intermédiaires	
		FM	AM
0 V		10,675 MHz	
ouvert		10,700 MHz	
+5 V		10,725 MHz	
	0 V		459 kHz
	ouvert		460 kHz
	+5 V		461 kHz

**Tableau 1. Comment établir la FI?**

2

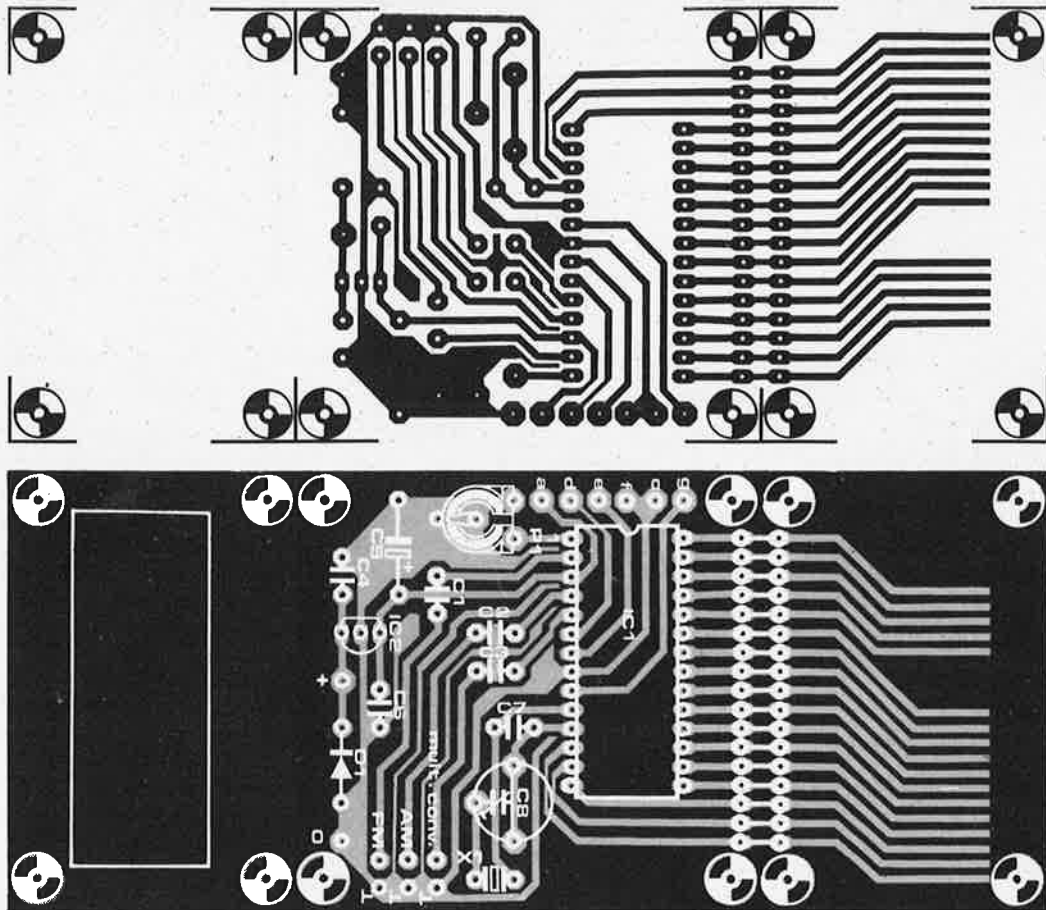


Figure 2a. Circuit imprimé et implantation des composants.

## Liste de composants

Résistances:	Semiconducteurs:
P1 = 220 k ajustable	IC1 = SDA 5680 A
	IC2 = 78L05
	D1 = 1N4001
Condensateurs:	Divers:
C1, C2, C3 = 10 n	X1 = 4 MHz
C4, C6 = 100 n	Dp = afficheurs à cristaux liquides
C5 = 100 $\mu$ /10 V	de type FAN 5132T
C7 = 3p3	S1 = commutateur à 3 positions
C8 = 10-40 p, trimmer	Caoutchouc conducteur de type LZ 302
	1 support pour CI à 28 broches

## Tableau 2.

Boîtier:	DIL à 28 broches
Tension d'alimentation:	+5 V
Consommation en courant:	30 mA
Sensibilité d'entrée:	150 mV <sub>eff</sub> $\rightarrow$ 600 kHz $\leq$ f $\leq$ 1 MHz
	80 mV <sub>eff</sub> $\rightarrow$ 1 MHz $\leq$ f $\leq$ 2 MHz
	40 mV <sub>eff</sub> $\rightarrow$ f > 2 MHz
Tension d'entrée maximale:	1,5 mV <sub>eff</sub>

Tableau 2. Caractéristiques techniques du SDA 5680 A.

est parallèle à l'axe de la bobine de l'oscillateur. Evidemment celle-ci ne doit pas être blindée.

Dans la plupart des tuners FM, la bobine peut être introduite par un des trous du blindage qui servent à régler l'oscillateur. Comme il y a plusieurs trous, il est facile de trouver lequel est le bon. Insérez avec précaution un tournevis ou un objet métallique quelconque dans chaque orifice. La bobine de l'oscillateur se trouve à l'endroit où vous constaterez un maximum de perturbations. Le diamètre de la petite bobine doit être suffisamment faible pour que celle-ci puisse être insérée facilement. Il ne doit pas dépasser 6mm. Le diamètre du fil de cuivre utilisé est sans importance. Cette bobine est connectée au reste du système par l'intermédiaire d'un morceau de câble coaxial.

S'il est impossible d'obtenir une fréquence affichée stable, il faut utiliser le préampli AM de la figure 3. Dans le cas d'un récepteur à double conversion, une bobine supplémentaire (10 tours) sera montée près de l'oscillateur fixe. Le signal sera injecté dans l'entrée multiconversion, si nécessaire via un préampli AM.

Le courant consommé par les préamplis est faible, 12 mA pour le préampli FM et 6mA pour le préampli AM. L'amplificateur peut être alimenté sous différentes tensions suivant les valeurs de RA et RB.



3

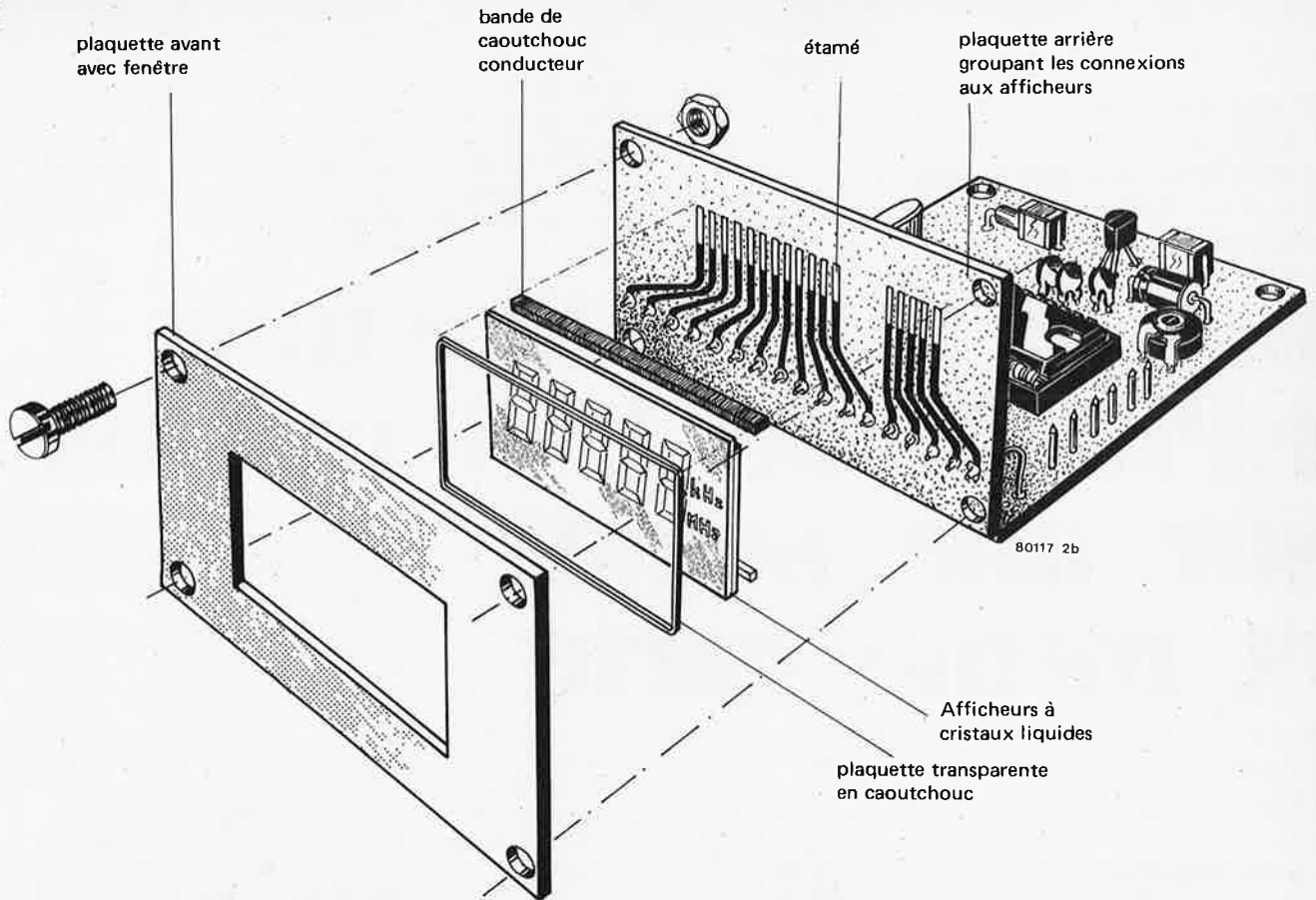
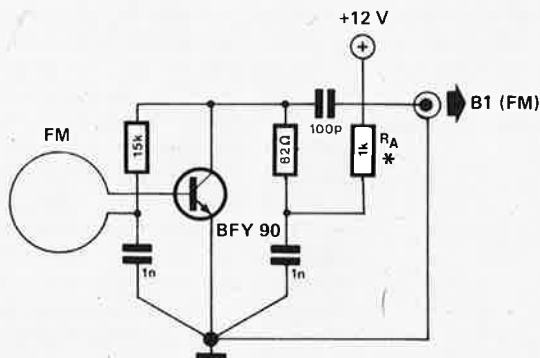
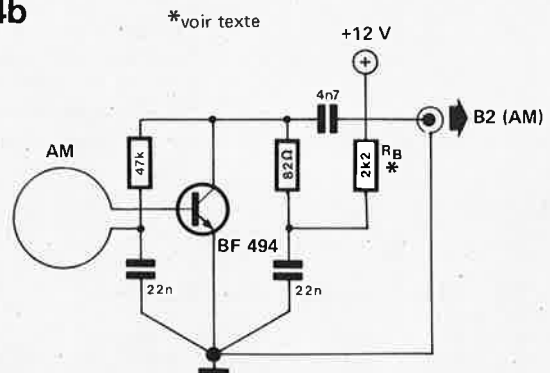


Figure 2b. Un schéma montrant comment monter les afficheurs.

4a



4b



80059 - 3

Figure 3. Deux préamplis, un pour les signaux FM et un pour les signaux AM. Les résistances RA et RB dépendent de la tension d'alimentation utilisée.

$$R_A = \frac{U_A - 1}{12} \quad \text{V, K}\Omega \text{ pour la FM}$$

$$R_B = \frac{U_A - 1}{6} \quad \text{V, K}\Omega \text{ pour l'AM}$$

Si l'amplificateur est alimenté par le 5V du fréquence-mètre, on aura

$$R_A = 330 \Omega$$

$$R_B = 680 \Omega$$

**Réglages**

Les réglages sont faciles. Aucun matériel de test n'est nécessaire. D'abord on règle le contraste des afficheurs au minimum avec P1. Puis il faut régler

l'oscillateur à quartz. Il doit osciller à une fréquence de 4 MHz et se règle avec C8. Comme les fréquences porteuses des émissions radio sont très précises, c'est assez facile: Réglez le récepteur sur une émission FM dont la fréquence est connue, et manœuvrez C8 jusqu'à ce que les afficheurs indiquent cette fréquence.

**Utilisation en ondes moyennes et blindage**

En introduction nous avons dit que le choix des stations en ondes moyennes était limité. Avec la FM, pas de problème, la fréquence intermédiaire

normale est 10,7 MHz. Pour les autres gammes, c'est différent, seuls quelques fabricants utilisent le 460 KHz ± 1 KHz. Les autres récepteurs fonctionnent avec une FI de 455 KHz ce qui provoque une erreur de lecture de 5KHz en moins, pour un récepteur à simple conversion et 5 KHz en plus pour une double conversion. Comme cette erreur est constante dans toute la gamme AM, elle peut cependant être contrôlée facilement. Il faut prendre quelques précautions quant au blindage du fréquence-mètre. Pour éviter les interférences, il est préférable de placer le circuit à l'intérieur d'un boîtier blindé, en bakelite cuivrée ou en étain par exemple.

Il était grand temps que la carte RAM 4k du système SC/MP ait un successeur. La première raison est que les RAM que l'on trouve de nos jours sont moins chères

La 2114, très répandue, possède une capacité de mémoire quatre fois supérieure à celle de la 2102 ou de la 2112. Autrement dit, deux fois la capacité avec moitié moins de circuits intégrés. Si l'on compare avec la carte RAM 4k, cela signifie que la carte mémoire de 8k de RAM (= 16 x 2114) n'est qu'à moitié remplie, et de ce fait il y a de la place pour davantage de RAM ou d'EPROM. Cette dernière possibilité

du type d'EPROM, il faudra donc en tenir compte aussi. Simplement à l'aide d'un ou deux straps sur le circuit imprimé. Le décodeur d'adresse (IC5) divise d'abord la totalité de la gamme d'adressage en pages de 4k. La RAM comme l'EPROM sont ainsi "découpées" en pages à un endroit quelconque de la gamme d'adressage de 64k (sans en doubler aucune).

# une RAM de 8k + une EPROM de 4, 8 ou 16k sur une seule et même carte

qu'avant, et la deuxième raison est que la carte de 4k avait une capacité un peu insuffisante. Sur la nouvelle carte il y a place pour une mémoire RAM de 8 k, mais aussi pour une EPROM de 4, 8 ou 16k.

vient d'autant plus à point qu'il n'y a pas encore de carte EPROM dans le programme Elektor. La combinaison RAM/EPROM fait d'une pierre deux coups. L'EPROM qu'il faut choisir est de la série 27 xx. Au départ, il était question de combiner la RAM de 8 k seulement avec l'EPROM de 4k. Toutefois, comme les 2708, 2716 et 2732 ont un brochage compatible, on a jugé intéressant d'y inclure une EPROM de 8 et 16k. Pour cela on devra adapter les connexions aux broches 19 et 21 (voir figure 2). Le décodage de l'adresse dépend aussi bien entendu

Avec des 2708, on peut placer la seule page disponible où on la désire, simplement à l'aide d'un strap entre IC5 et les deux entrées de N1.

Avec des 2716, on dispose de deux pages, et il faut donc deux straps entre IC5 et N1. Et avec des 2732, on peut attribuer une page à chaque EPROM, comme on le verra plus loin.

L'étape suivante du décodage d'adresse consiste à valider correctement les différents circuits. En ce qui concerne la RAM, ils contiennent chacun 1k (RAM type 2114) et pour ce qui est de l'EPROM 1, 2 ou 4k (respectivement pour les 2708, 2716 et 2732). IC6 assure le décodage de la section RAM. C'est un 74155 monté en décodeur 3 sur 8. Les EPROM sont adressées par l'intermédiaire d'une moitié de IC7 (décodeur 2 sur 4). Les signaux à l'entrée A et à l'entrée B de ce décodeur peuvent être choisis au moyen de straps suivant le type d'EPROM utilisé (voir tableau 1).

L'ordre d'adressage est quelque peu différent quand on utilise une 2716. Dans la pratique, cela ne posera guère de problème, à condition que les boîtiers programmes soient placés dans le bon ordre.

Naturellement la carte mémoire est complètement "bufferisée" pour maintenir la charge du bus à une valeur minimale. Le bus d'adresses est doté de buffers unidirectionnels du type 74LS241. Ces IC ont des entrées PNP avec un très faible courant d'entrée. Il en est de même pour les buffers du bus de données. Ces derniers sont bidirectionnels, la direction du transfert étant déterminée par un niveau logique appliqué sur la ligne de sélection commune.

Avec un niveau logique 0, les buffers du bus de données se trouveront en mode écriture, et en mode lecture avec le

Tableau 1

EPROM type	entrée A	entrée B	ordre d'adressage
2708	A10	A11	IC25-26-27-28
2716	A12	A11	IC25-27-26-28 début de la page paire
2716	A12	A11	IC26-28-25-27 début de la page impaire
2732: IC7 supprimé (voir texte)			

Tableau 2

RAM	EPROM			
		2707	2716	2732
1k0 = 1000 ... 13FF	IC25 =	3000 ... 33FF	3000 ... 37FF	3000 ... 3FFF
1k1 = 1400 ... 17FF	IC26 =	3400 ... 37FF	4000 ... 47FF	4000 ... 4FFF
1k2 = 1800 ... 1BFF	IC27 =	3800 ... 3BFF	3800 ... 3FFF	5000 ... 5FFF
1k3 = 1C00 ... 1FFF	IC28 =	3C00 ... 3FFF	4800 ... 4FFF	6000 ... 6FFF
1k4 = 2000 ... 23FF				
1k5 = 2400 ... 27FF				
1k6 = 2800 ... 2BFF				
1k7 = 2C00 ... 2FFF				
connecter les broches 9 et 5 de IC5 aux entrées de N2		connecter la broche 14 de IC5 aux entrées de N1	connecter les broches 3 et 14 de IC5 aux entrées de N1	connecter les broches 14, 3, 11 et 7 de IC5 aux broches 9 ... 12 de IC7 (IC7 est supprimé)

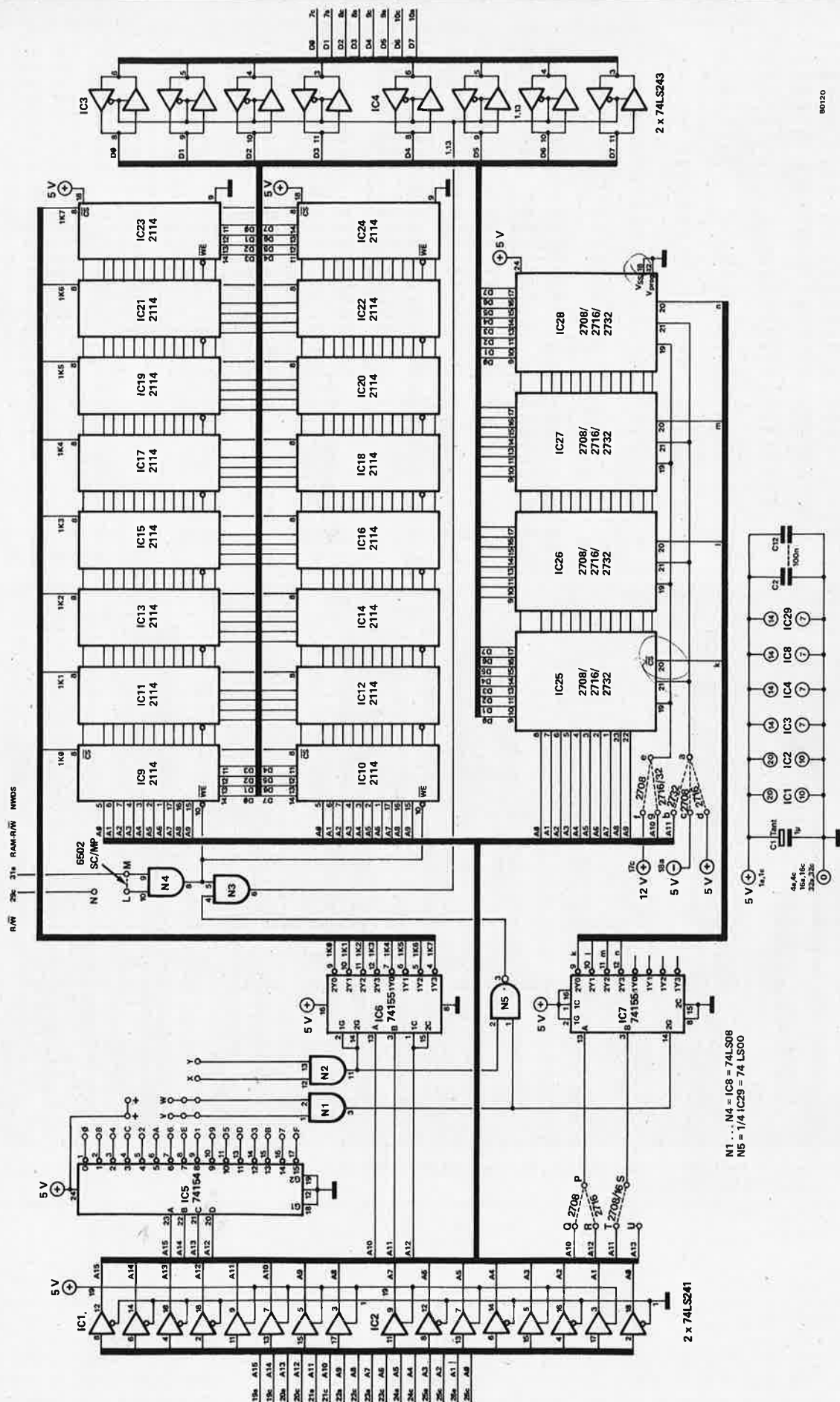


Figure 1. Schéma complet de la carte RAM/EPROM. On voit clairement les connexions à réaliser pour les différents types d'EPROM.

2

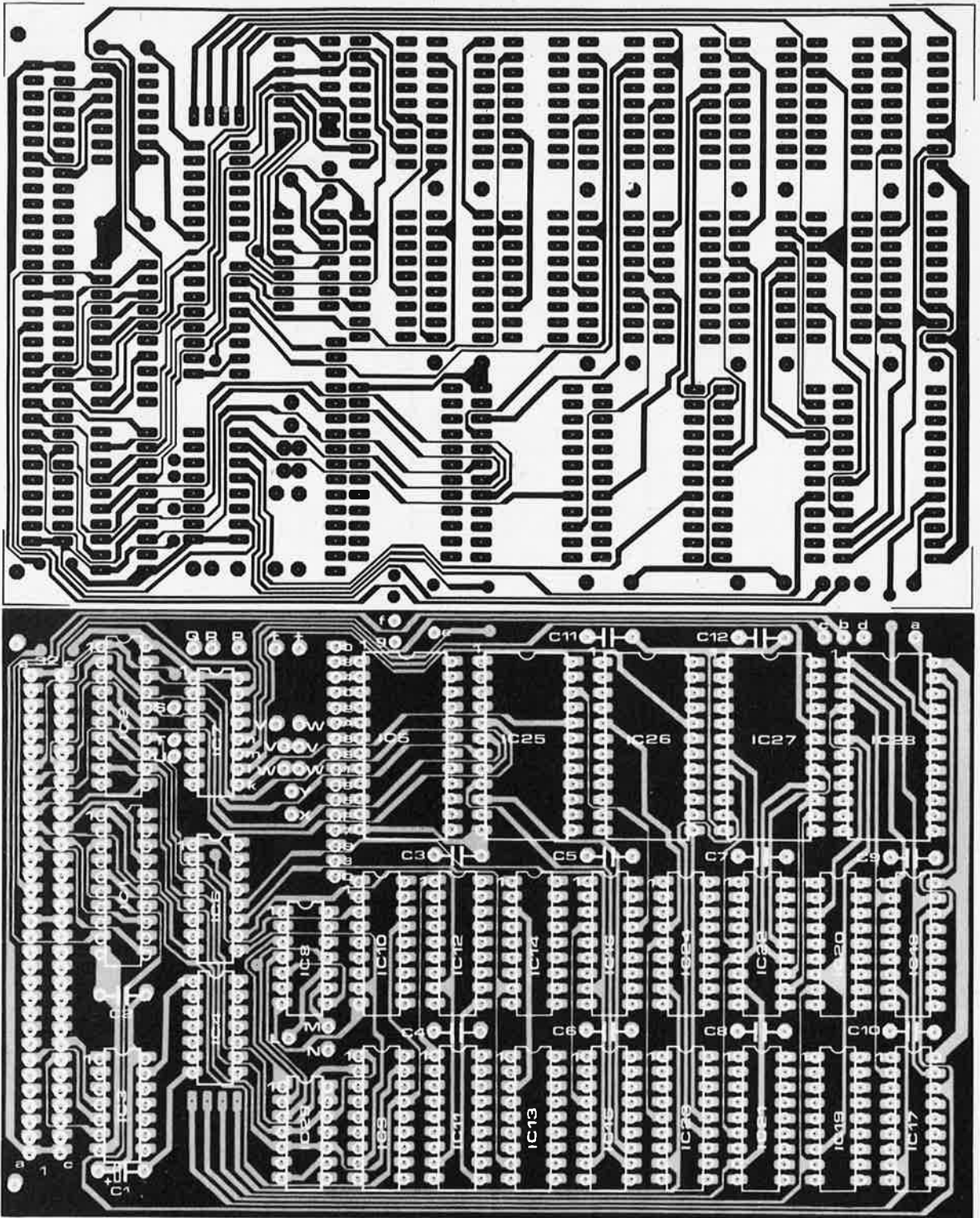


Figure 2. Côté cuivre et implantation des composants de la carte RAM/EPROM. Sur le support (à deux faces) il y a la place pour la RAM de 8k et pour un maximum de 16k d'EPROM.

#### Liste des composants

#### Semiconducteurs:

IC1, IC2 = 74LS241  
 IC3, IC4 = 74LS243  
 IC5 = 74154  
 IC6, IC7 = 74(LS) 155  
 IC8 = 74LS08  
 IC9 ... IC24 = 2114 (RAM)

Condensateurs:  
 C1 = 1  $\mu$ /10 V tantale  
 C2 ... C12 = 100 n

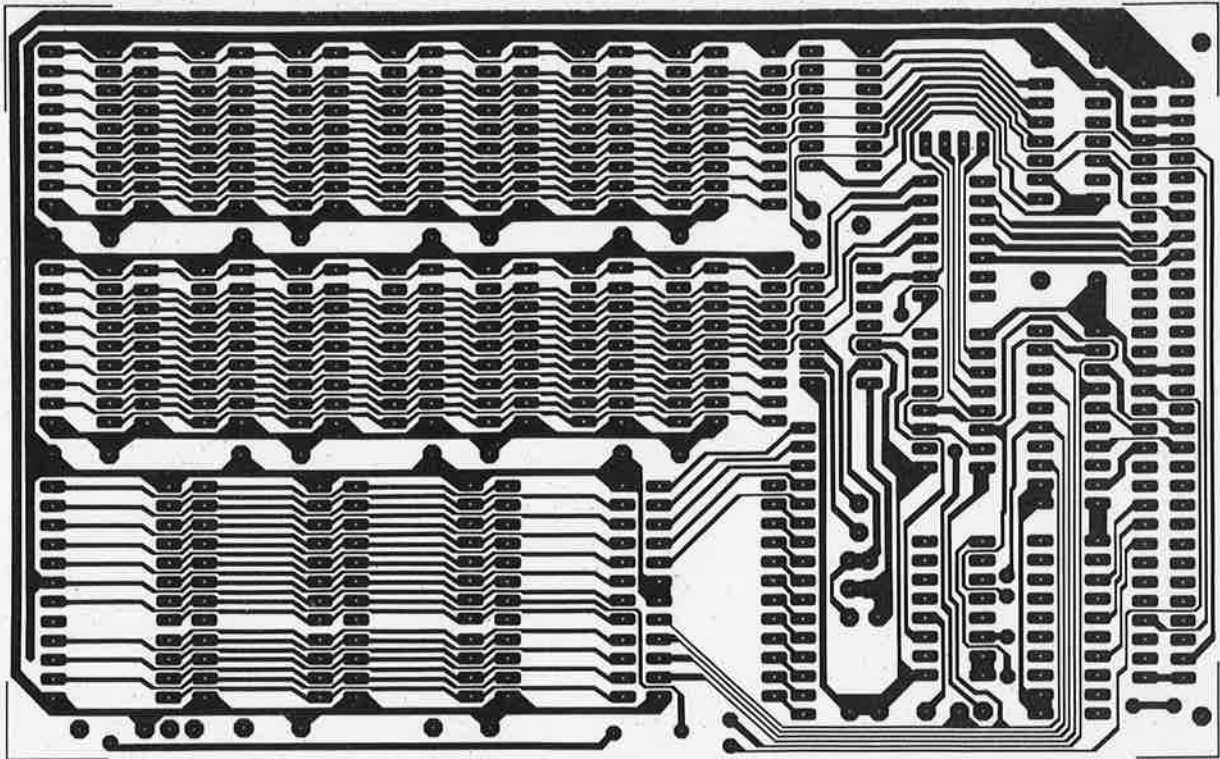
IC25 ... IC28 = 2708, 2716 ou  
 2732 (EPROM; voir texte)  
 IC29 = 74LS00

niveau 1. Tant que la carte mémoire n'est pas adressée, les buffers de bus de données sont maintenus en permanence en mode écriture par l'intermédiaire des portes N3 et N5. Il n'y a donc aucun risque que la carte mémoire interfère

avec le bus de données. Quand la carte est adressée, le système passe en mode lecture, sauf si un signal d'écriture est introduit par l'intermédiaire de N4. Les deux straps sur les entrées de N4 permettent d'utiliser cette carte

aussi bien avec le système SC/MP qu'avec le Junior Computer (les deux entrées reliées à 31a) ou qu'avec la plupart des autres microordinateurs. Le mode de décodage des adresses de cette carte permet une grande

2



liberté, mais comme toute liberté il faut être apte à s'en servir! La première des choses à comprendre est que IC5 divise le champ adressable en pages de 4k octets, et que N1, par ses entrées V et W, en choisit une ou plus pour les EPROM, pendant que N2 (par ses entrées X et Y) choisit deux pages de 4k octets pour la RAM.

De manière plus générale:

Sortie de IC5	Adresse de la page	2 pages RAM choisies par		Pages d'EPROM		
		X	Y	pour les 2708	V	W
0	0000 ... 0FFF	0		0	0	
1	1000 ... 1FFF		1	1		1
2	2000 ... 2FFF	2		2	2	
3	3000 ... 3FFF		3	3		3
4	4000 ... 4FFF	4		4	4	
5	5000 ... 5FFF		5	5		5
6	6000 ... 6FFF	6		6	6	
7	7000 ... 7FFF		7	7		7
.	.	.	.	.	.	.
F	F000 ... FFFF	F		F		F

Pour chaque type de mémoire, il y a quelques points à noter:

**RAM**

Deux pages de 4k sont nécessaires, une pour IC9... IC16 et une autre pour IC17... IC24. L'une doit être paire, l'autre impaire. Par exemple X = 4 et Y = 5 définiront une RAM d'un seul tenant, de 4000 à 5FFF.

**EPROM 2708**

Pour quatre de ces EPROM d'1 k octet, il faut une page entière de 4k. Elle est choisie en reliant à N2 (V) l'une des sorties d'IC5. L'entrée W de N2 est

également reliée à V, ou par un strap au positif de l'alimentation. Le champ de 4k est ensuite subdivisé par IC7 (relié aux lignes d'adresse A10 et A11), pour sélectionner les EPROM comme suit:

IC25	V000 ... V3FF
IC26	V400 ... V7FF
IC27	V800 ... VBFF
IC28	VC00 ... VFFF

**EPROM 2716**

Il faut adresser 8k octets. On applique les mêmes principes: V doit être relié à une sortie paire d'IC5, et W à une sortie impaire. Par exemple, pour V = 2 et W = 7, les quatre EPROM seront situées aux adresses suivantes:

IC25	2000 ... 27FF
IC26	7000 ... 77FF
IC27	2800 ... 2FFF
IC28	7800 ... 7FFF

Notez que IC25 et IC27 forment une paire d'une capacité de 4k octets, de même que IC26 et IC28.

**EPROM 2732**

Chacun de ces circuits doit correspondre à une page, donc à une sortie d'IC5. Dans ce cas, il n'y a pas besoin d'autre subdivision de ce champ, et IC7 devient inutile!

Les quatre pages peuvent être choisies directement en plaçant des straps entre les sorties d'IC5 et les trous prévus pour les broches 9...12 d'IC7 (k...n). La broche 9 (k) correspond à IC25, la 10 (l) à IC26 etc... Cela signifie que, si par exemple, IC28 doit être placé sur la dernière page, il faut mettre un strap entre la sortie F d'IC5 et le trou 12 (n) de l'emplacement d'IC7.

Les sorties utilisées d'IC5 doivent être aussi ici reliées connectées avec N1. Quand quatre EPROM sont placés, les diverses entrées de N1 doivent augmenter correspondant.

N1 et IC5 sont alors reliés avec des diodes. Tout le temps les anodes de deux diodes plus une résistance viennent aux points V et W.

**Straps et positions inutilisées**

Il est important de ne pas laisser les entrées inutilisées en l'air, que ce soit pour N1, N2 ou N4. Il faut les relier au +5V.

Une attention particulière doit être apportée aux straps d'IC7 et IC25... IC27. Ils dépendent des EPROM utilisées, de la façon suivante:

- 2708: P-Q, S-T, e-f, a-c
- 2716: P-R, S-T, e-g, a-d
- 2732: e-g, a-b

Enfin, il faut noter que la masse doit être appliquée à la carte en deux endroits différents du connecteur: 4a/c, 16 a/c d'un côté, et 32 a/c de l'autre. Ces points ne sont pas reliés sur la carte!

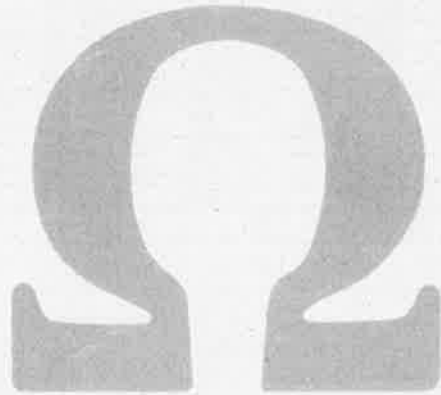
## une antenne active de balcon (modèle déposé)

# l'antenne

Ceux qui s'intéressent à la réception des stations en ondes courtes, comme les chasseurs de DX, ont souvent du mal à établir une antenne convenable. Celle qu'il leur faudrait vraiment est trop onéreuse, ou le conseil municipal leur refuse l'autorisation de l'installer. Une petite antenne est souvent bien adaptée au budget, mais pas à la réception. De plus, il existe peu d'antennes qui permettent de recevoir la totalité des ondes courtes. Elektor a donc entrepris un gros travail pour résoudre les problèmes des radio-amateurs. Le résultat est une antenne active que l'on peut installer pratiquement n'importe où. Elle travaille dans la gamme comprise entre 1,8 MHz et 30 MHz et donnera de tout aussi bons résultats que les modèles commercialisés, pourtant beaucoup plus importants et plus onéreux.

Les temps actuels sont bien durs pour le véritable chasseur de DX, à cause des systèmes d'antennes collectives, et des lois locales. Les antennes pour ondes courtes sont souvent laides, surtout si elles sont montées sur un mât. Naturellement, la qualité de la réception dépend principalement des conditions de réception locales. De ce point de vue, ceux qui vivent dans des appartements sont toujours défavorisés, car ils disposent de peu d'espace pour respirer, donc pour "recevoir". Comme les ondes électromagnétiques ne pénètrent pas très bien à l'intérieur du béton, il faudra presque toujours fixer à l'appui de la fenêtre une antenne faite pour le haut d'un mât. Non seulement une telle antenne va complètement condamner la

telle installation paraîtra fantaisiste. Il devra se contenter d'une mince antenne fouet, dont la longueur sera un sous-multiple de la plus petite des longueurs d'onde à recevoir. L'antenne sera donc à large bande. Il faudra absolument placer un amplificateur d'antenne avant le récepteur, ce qui posera quelques problèmes. Histoire de compliquer les choses, les appareils électroménagers ne manquent pas dans un immeuble, tous parasitent, autant qu'ils le peuvent les signaux à recevoir. Il existe naturellement d'autres types d'antennes pour ondes courtes, mais elles présentent toutes au moins l'un des inconvénients mentionnés plus haut. De plus, leur conception les rend sensibles aux parasites engendrés par les



fenêtre, mais elle ne produira qu'un signal très faible. Naturellement, on pourra y remédier en ajoutant un amplificateur d'antenne à "tout ce bazar de fils et de métaux", ce qui augmentera les interférences. De plus, une antenne fouet est très sensible au champ électrique, elle risquerait de capter toutes sortes de parasites, et ne peut servir pour des stations lointaines. Le fouet peut prendre diverses longueurs: S'il s'agit d'une antenne quart d'onde ou en d'autres termes d'un demi-dipôle, il sera long, particulièrement aux basses fréquences, et il sera accordé, ce qui réduira sa bande passante. Plus le sol situé sous l'antenne sera conducteur, meilleures seront ses conditions de fonctionnement, car le sol remplace alors l'autre moitié du dipôle.

Les chasseurs de DX qui disposent d'un jardin amélioreront la qualité électrique du sol sous leur antenne. Ils creuseront des tranchées, se déployant à partir du mât, et y enterreront des fils de cuivre dans du charbon. Il leur faudra encore s'assurer que le sol au voisinage de l'antenne est constamment humide. Ce n'est pas un travail à entreprendre à la légère.

Il existe une antenne à large bande qui n'exige pas d'amplificateur: c'est l'antenne "long fil". Elle doit être placée au-dessus du sol. Sa longueur est un multiple de la plus grande des longueurs d'onde à recevoir.

Dans ces deux cas, vous n'aurez pas besoin d'amplificateur. Pour l'occupant d'un appartement, une

appareils électroménagers, contrairement aux antennes qui réagissent à la *composante magnétique* du champ. Le cadre n'est presque jamais utilisé. Par contre, l'antenne à barreau de ferrite est universellement adoptée pour la réception des ondes moyennes, dans les récepteurs de poche. Elle sert également d'antenne directive en radio-navigation, et dans les applications militaires.

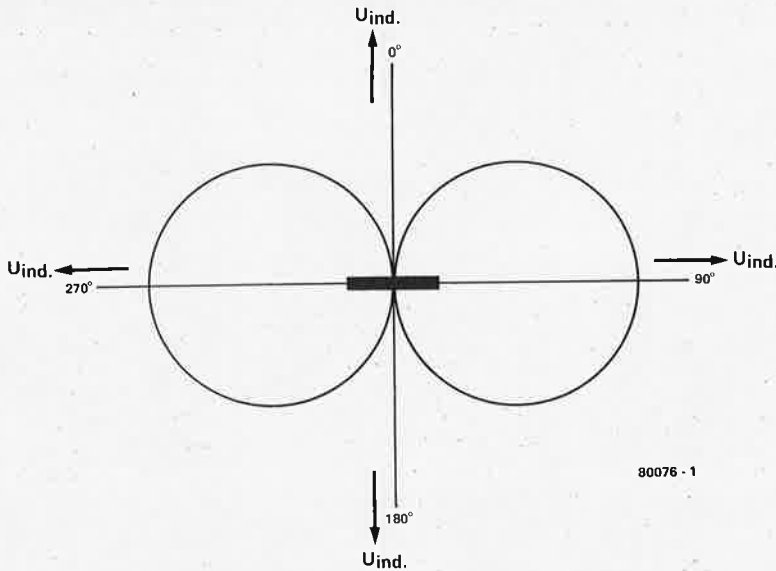
### Les cadres

Les cadres sont petits par rapport à leur longueur d'onde, de sorte que le signal reçu est faible. Pourtant, ils sont très intéressants.

Tout d'abord, leur diagramme de directivité a la forme d'un huit, comme le montre la figure 1. La tension induite s'annule en certains points de la courbe, ce qui signifie que la réception dans certaines directions est pratiquement nulle. Cette antenne magnétique permet d'éliminer certains émetteurs, qui créent des interférences, en pointant simplement une zone insensible dans leur direction.

Elle s'oriente facilement et son installation ne soulève aucun des problèmes rencontrés habituellement.

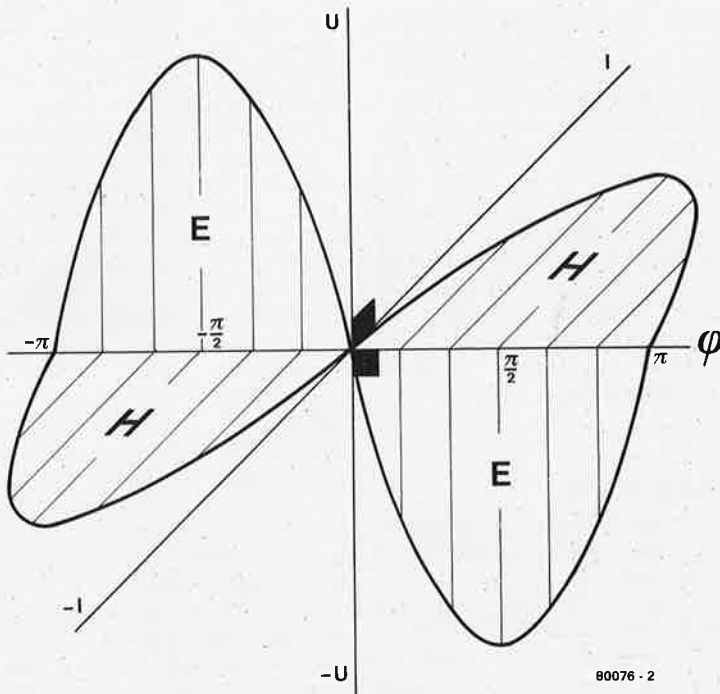
Le cadre travaille avec la composante magnétique du champ électromagnétique, qui pénètre mieux à l'intérieur du béton. Il est, de plus, insensible aux parasites. Cette caractéristique constitue un réel avantage, spécialement à l'intérieur d'un immeuble.



80076 - 1

Figure 1. Diagramme de directivité d'une petite boucle magnétique en deux dimensions. En trois dimensions, cela ressemblerait à un pneu d'auto.

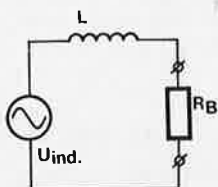
2



80076 - 2

Figure 2. Une onde électromagnétique à deux composantes, le champ électrique E et le champ magnétique H.

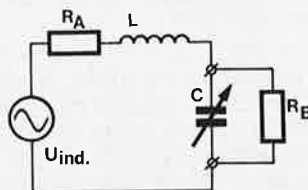
3



80076 - 3

Figure 3. Schéma équivalent d'une petite boucle magnétique, quand on néglige le courant et la résistance du matériau.

4



80076 - 4

Figure 4. Schéma équivalent d'un cadre accordé.

C'est ce type d'antenne qu'Elektor a choisi d'étudier en détail. Comme le montre la figure 2, les champs magnétique et électrique sont perpendiculaires. L'antenne doit donc être placée verticalement, la boucle perpendiculaire au champ magnétique. Une tension, induite dans la boucle, fait circuler un courant dans l'antenne et le récepteur. Naturellement, cela engendre un champ magnétique autour du cadre, de sorte qu'une partie de l'énergie reçue est ré-émise. Elle équivaut à l'énergie dissipée dans une résistance fictive, appelée "résistance de rayonnement", qui varie d'une antenne à l'autre.

Pour un cadre de 40 cm de diamètre, cette résistance est inférieure au dixième d'ohm à 30 MHz, ce qui est négligeable. Une antenne possède deux résistances: la résistance de charge et la résistance du matériau. Cette dernière est considérée comme étant placée en parallèle sur la résistance de rayonnement. Comme la résistance d'un conducteur cylindrique de  $2\pi \times 40$  cm est négligeable, le schéma équivalent simplifié est représenté sur la figure 3. La source de tension est la tension induite dans l'antenne; L correspond à l'inductance de l'antenne et  $R_B$  à la résistance de charge. Plus l'inductance est faible, plus le courant traversant l'antenne est élevé. De même, plus le flux coupé ( $\dot{\Phi}$ ) est important, plus le courant est élevé. En conclusion, la meilleure antenne est celle dont le rapport  $\dot{\Phi}/L$  est élevé. Arrivé là, trouver la bonne forme à donner à l'antenne n'est plus qu'un jeu d'enfant. Toutefois, comme il s'agit d'une approche par essais successifs, il nous faut encore éclaircir quelques détails.

Puisque les fréquences qui nous intéressent sont relativement élevées, "l'effet de peau" apparaît: le courant circulera surtout à la périphérie du conducteur. Dans ce cas, un barreau de cuivre n'aura pas plus d'effet qu'un tube. De plus, puisque le courant circule vers l'extérieur du conducteur, sa forme n'a aucune importance. En fait, il pourrait tout aussi bien être aplati.

Quelques mesures ont permis de vérifier qu'un tube, une feuille de cuivre et un barreau présentent approximativement la même self-induction. Nous choisirons donc cette dernière solution, puisqu'elle est très malléable. Le tableau 1 donne les résultats d'essais effectués sur diverses formes de cadres. Un cadre large (14) donne de meilleurs résultats que s'il a une forme étroite et longue (10). Nous avons préféré choisir comme critère le rapport de la surface de la boucle à sa self-induction.

Ce tableau met en évidence le fait que six cadres câblés en parallèle (25) ne produisent qu'une très faible self-induction. En effet, si l'on relie deux bobines identiques en parallèle la valeur de la self-induction résultante est divisée par deux, à condition qu'elles ne s'influencent pas mutuel-

5

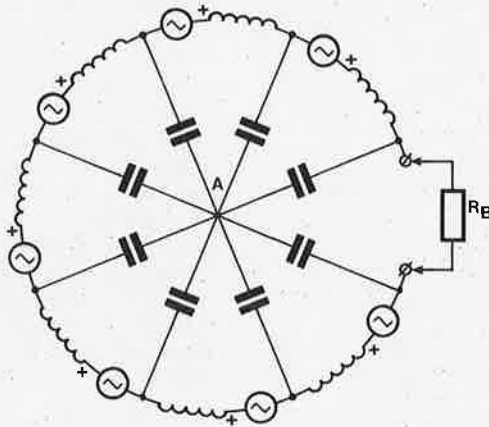


Figure 5. Si on divise le cadre en portions élémentaires le schéma équivalent ressemble à cela. Quand la somme des courants au point A est nulle (loi de Kirchoff), les capacités s'annulent.

lement, et qu'elles ne produisent aucune tension par induction mutuelle. Une large feuille équivaut à plusieurs bobines reliées en parallèle, qui s'influencent toutes mutuellement. La self-induction réelle est plus importante que dans le cas 25. La distance idéale entre boucles est de l'ordre du dixième de leur diamètre. Néanmoins, la feuille de cuivre reste le meilleur choix, parce que l'antenne est plus facile à réaliser et est moins encombrante.

### L'antenne $\Omega$

Toute longueur de conducteur possède une certaine inductance et une certaine capacité. Comme l'inductance est définie par unité de longueur, son schéma équivalent est donné en figure 5. Il s'ensuit que la résistance de charge  $R_B$  doit être aussi faible que possible, pour que chaque élément de l'antenne soit court-circuité par sa propre impédance. L'idéal serait que le cadre soit fermé sur un court-circuit. Si  $R_B$  est aussi petite que possible, la figure est suffisamment symétrique. Appliquons alors la loi de Kirchoff (la somme algébrique de tous les courants parvenant en un point est nulle): la somme des courants en A est nulle, ou, en d'autres termes, l'influence des capacités s'équilibre. Une capacité apparaîtra aux bornes de  $R_B$ . Pour une feuille de cuivre, il faudra couper les extrémités à connecter en pointe, pour ne pas présenter deux surfaces importantes en regard (voir la figure 6).

Le mieux serait que le diamètre du cadre soit inférieur à la plus petite des longueurs d'onde à recevoir, afin que le champ à l'intérieur de l'antenne soit très homogène. C'est le cas des cadres de diamètre  $\lambda/10$ , mais le signal capté est très faible. Il faut

donc là encore envisager d'utiliser un amplificateur. Ce dernier ne doit ajouter aucun bruit, ni aucun parasite, mais doit avoir une très faible impédance d'entrée et être adapté au premier étage du récepteur. En cas de nécessité, un champ moins homogène sera acceptable, le diamètre pourra être augmenté jusqu'au quart de la plus petite longueur d'onde, soit 2,5 m pour couvrir la bande jusqu'à 30 MHz. Une telle antenne réagira au champ électrique, mais produira cependant un signal assez fort pour qu'elle puisse être connectée directement au récepteur par un câble de 50 à 70  $\Omega$ .

### L'antenne $\Omega$ active

Le sujet de cet article est: comment construire une antenne adaptée aux besoins des SWL, et qui soit facile à installer? Nous avons choisi un cadre à large bande, avec amplificateur. Il est petit, facile à construire et donne de tout aussi bons résultats que n'importe quel modèle plus volumineux. Comme l'a montré le tableau 1, elle doit être circulaire. Quant au matériau, nous proposons une bande d'aluminium nervuré, large de trois centimètres. L'aluminium nervuré est préférable car ainsi la surface est beaucoup plus grande. Cela n'a rien à voir avec le fait qu'une boucle plus large donne de meilleurs résultats. La bande d'aluminium a la forme d'un cerceau. Son diamètre doit être inférieur au 1/10 de la plus petite des longueurs d'onde à recevoir.

La figure 7 décrit un amplificateur d'antenne à large bande et à faible bruit employant un BFT 66. Pour maintenir le facteur de bruit aussi bas que possible, nous avons choisi le montage en émetteur commun. Les amplificateurs à large bande sont

6

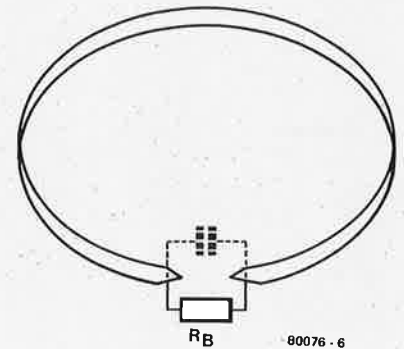


Figure 6. Si les bouts de l'antenne sont coupés en pointe, la capacité parasite est minimale.

souvent sensibles aux émetteurs locaux. La distorsion linéaire de l'étage amplificateur peut faire battre les deux signaux et redonner un produit de battement tombant dans la plage d'accord du récepteur. On entend des "stations" qui n'existent pas, alors que les stations faibles, bien réelles, sont inaudibles. Un amplificateur à grande dynamique permet d'éviter ce phénomène. De plus, l'amplificateur doit avoir une bande passante suffisante pour couvrir la totalité de la gamme des ondes courtes, tout en présentant, évidemment, un facteur de bruit négligeable.

Le BFT 66 a la plus grande dynamique, environ 60 dB, pour un courant de polarisation de 9mA. Les résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et la diode  $D_1$  servent à polariser le transistor. La résistance de couplage  $R_1$  crée une contre-réaction, permettant d'éviter la plupart des produits de battement. Si l'on choisit un diamètre supérieur à 50 cm, la transmodulation obtenue sera partiellement annulée. Comme les circuits de collecteur et de base du transistor comportent des inductances, les risques d'oscillation sont élevés. Il est donc très important d'implanter les composants de telle sorte que leurs connexions soient aussi courtes que possible. De plus, l'entrée et la sortie de l'amplificateur devront aussi être éloignées l'une de l'autre.

### Un autre amplificateur pour l'antenne $\Omega$

Il a fallu trouver un compromis au cours de l'étude de l'amplificateur: l'antenne n'est pas refermée sur une impédance très faible. Aux basses fréquences, les signaux sont atténués avec une pente de 6 dB par octave.



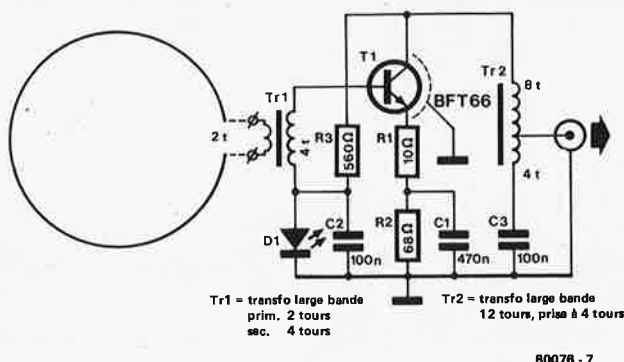


Figure 7. L'amplificateur large bande de l'antenne  $\Omega$ .

Heureusement, puisque les interférences aux basses fréquences augmentent jusqu'à 20 dB par octave, le rapport signal sur bruit ne sera pas dégradé. La dynamique du récepteur est donc sollicitée de façon plus importante qu'en utilisant une antenne fouet active, car le récepteur amplifié aux basses fréquences la puissance totale signal plus bruit.

La figure 8 montre le schéma d'un autre amplificateur pour l'antenne  $\Omega$ . L'impédance d'entrée est fonction des transistors utilisés, mais est de toute façon inférieure à 1 $\Omega$ . La bande passante devient du même coup 5,5 octaves plus large; la fréquence minimale est maintenant de 100 kHz. L'avantage est qu'il est maintenant possible d'exploiter l'antenne  $\Omega$  non seulement dans les bandes "tropicales" et de navigation, mais aussi pour les ondes moyennes et longues. Naturellement, ces résultats sont obtenus au prix de concessions dans d'autres domaines: le rapport signal-bruit devient moins bon que dans l'amplificateur réalisé à l'aide du transis-

8

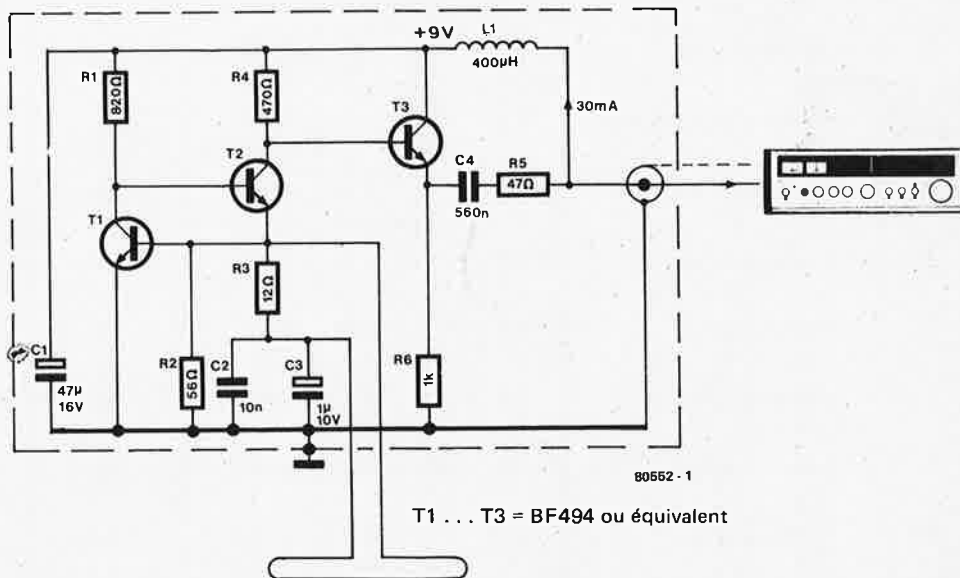


Figure 8. L'autre amplificateur de l'antenne  $\Omega$ . Son impédance d'entrée plus faible lui permet d'avoir une plus large bande, mais c'est au détriment du niveau de bruit.

9

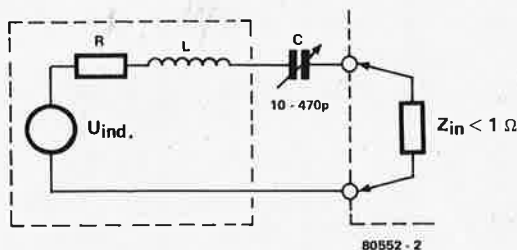



























Figure 9. Schéma équivalent de l'antenne  $\Omega$  accordée, avec l'impédance d'entrée de l'amplificateur de la figure 8.

tor BFT66. L'impédance d'entrée faible est obtenue par contre-réaction directe de l'émetteur de T2 sur la base de T1. Le courant de repos des deux transistors est déterminé par R1 et R2, R2 commandant le courant d'émetteur de T2. Il est impératif de placer l'ensemble dans une boîte métallique et de ne connecter le circuit imprimé à la terre qu'en seul et même endroit. Ceux qui n'ont pas la possibilité de monter l'antenne  $\Omega$  sur le toit et qui sont, par conséquent, obligés de la placer à l'intérieur seront heureux d'apprendre que ce second amplifi-

Numéro d'antenne	Forme	Matériau	Longueur (m)	Largeur (cm)	Surface (m <sup>2</sup> )	Inductance ( $\mu$ H)	Surf./induc. (m <sup>2</sup> /H)
1		Feuille de cuivre	2,5	3	0,497	2,075	$2,397 \cdot 10^5$
2		Feuille de cuivre	2,5	3	0,4499	1,961	$2,294 \cdot 10^5$
3		Feuille de cuivre	2,5	3	0,39	1,879	$2,076 \cdot 10^5$
4		Feuille de cuivre	2,5	3	0,39	1,851	$2,107 \cdot 10^5$
5		Feuille de cuivre	2,5	3	0,30	1,68	$1,786 \cdot 10^5$
6		Feuille de cuivre	2,5	3	0,30	1,643	$1,826 \cdot 10^5$
7		Feuille de laiton	2,5	3	0,497	1,972	$2,52 \cdot 10^5$
8		Feuille de cuivre	2,04	3	0,331	1,595	$2,076 \cdot 10^5$
9		Feuille de cuivre	3,06	3	0,745	2,615	$2,849 \cdot 10^5$
10		Feuille de cuivre	3,75	3	1,119	3,2191	$3,4 \cdot 10^5$
11		Feuille de cuivre	2,5	6	0,497	1,665	$2,985 \cdot 10^5$
12		Feuille de cuivre perforée	2,5	3	0,497	2,021	$2,459 \cdot 10^5$
13		Feuille de cuivre	2,5	1,5	0,497	2,291	$2,169 \cdot 10^5$
14		Feuille de cuivre	2,5	12	0,497	1,338	$3,714 \cdot 10^5$
15		Feuille de cuivre	2,5	2,25	0,497	2,079	$2,39 \cdot 10^5$
16		Feuille de cuivre	2,5	9	0,497	1,470	$3,38 \cdot 10^5$
17		Feuille de cuivre	2,5	4,5	0,497	1,827	$2,72 \cdot 10^5$
18		Feuille de laiton	0,75	40	0,0448	0,1825	$2,45 \cdot 10^5$
19		Feuille de laiton	0,41	20	0,01337	0,748	$0,178 \cdot 10^5$
20		Feuille de laiton	$\approx 2,5$	3	0,4499	1,918	$2,345 \cdot 10^5$
21		Câble coaxial	2,5	—	0,497	1,705	$2,194 \cdot 10^5$
22		Tube	2,5	1,6	0,497	2,115	$2,349 \cdot 10^5$
23		Profilé d'alu	2	3,9	0,318	1,458	$2,183 \cdot 10^5$
24		Câble secteur	2,5	0,1	0,497	3,18	$1,562 \cdot 10^5$
25		6 câbles secteur en parallèle	2,5	6 x 0,1	0,497	1,569	$3,167 \cdot 10^5$



12

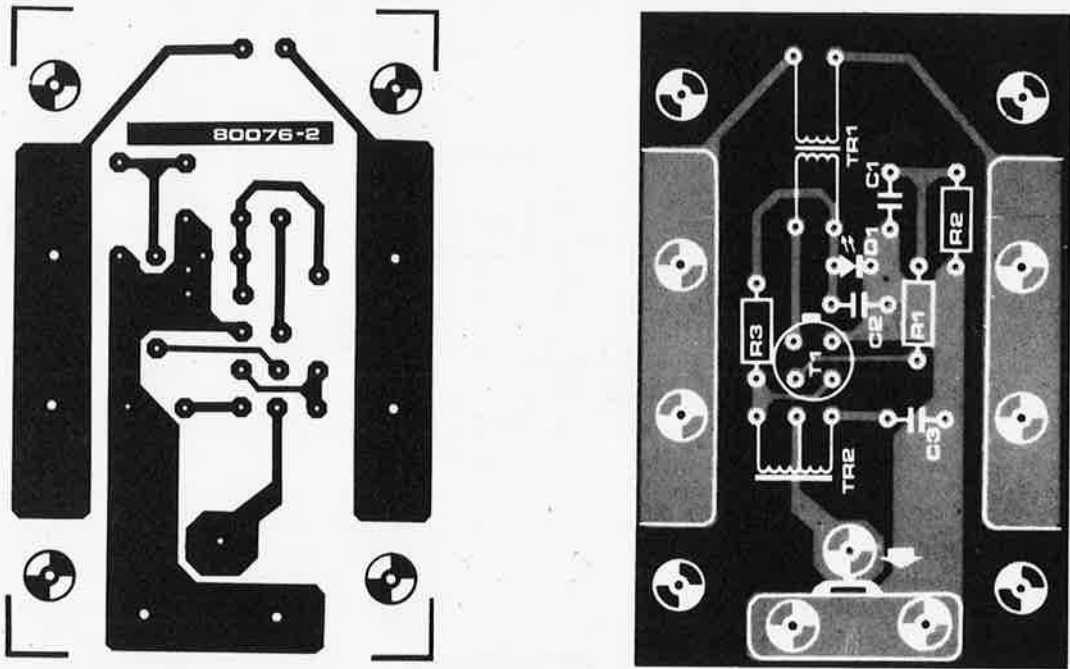
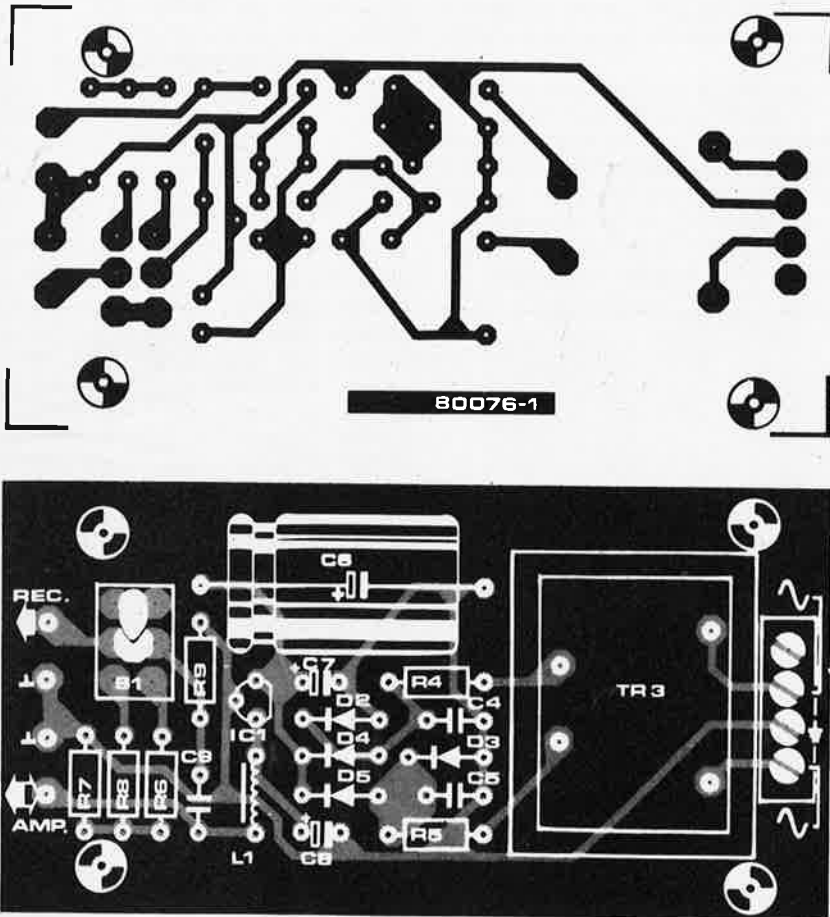


Figure 12. Circuit imprimé et implantation des composants de l'amplificateur de la figure 7.

13



Liste des composants des figures 7 et 10

Résistances:

- R1 = 10 Ω
- R2 = 68 Ω
- R3 = 560 Ω
- R4, R5 = 33 Ω (ou 120 Ω pour un transfo de 12 V)
- R6, R8 = 56 Ω
- R7 = 6Ω8
- R9 = 10 k

Condensateurs:

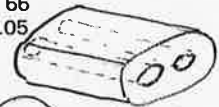
- C1 = 470 n
- C2, C3, C4, C5 = 100 n
- C6 = 470 μ/16 V
- C7, C8 = 10 μ/16 V tantale
- C9 = 10 n

Semiconducteurs:

- D1 = LED (rouge)
- D2 ... D5 = 1N4148
- T1 = BFT 66
- IC1 = 78L05

Divers:

- Tr1 = tore ferrite (4312-020-31521 Philips ou B62152-A004- x 001 Siemens)
- Pri: 2 tours en Cu
- Sec: 4 tours en Cu
- Tr2 = perle ferrite
- 8 tours Cu
- 4 tours Cu
- Tr3 = transfo
- sec: 9 V/50 mA ou 12 V/50 mA
- L1 = 470 μH
- S1 = 220 V double interrupteur
- S2 = double interrupteur
- F1 = Fusible 63 mA.



*0,5 ... 0,7 mm<sup>2</sup> ?  
0,2 ... 0,3 mm<sup>2</sup> u*

Figure 13. Circuit imprimé et implantation des composants de l'alimentation et de l'atténuateur.

Les condensateurs sont des composants fondamentaux de l'électronique, et il est essentiel de bien comprendre comment ils fonctionnent.

Sous sa forme la plus simple, le condensateur se compose de deux plaques métalliques planes séparées par une matière électriquement isolante appelée diélectrique (voir la figure 1). Lorsqu'on applique une tension entre les plaques (figure 2), il se passe la chose suivante. Les électrons (particules chargées négativement) émis par le pôle négatif de la source de tension vont repousser les électrons de la plaque b lorsqu'ils atteignent la plaque a (puisque des charges de même signe se repoussent

capacitance. Plus la capacitance est importante, plus forte est la charge déplacée sous une certaine tension, et plus facilement le condensateur laissera passer le courant alternatif.

Comment peut-on augmenter la capacitance? Premièrement en augmentant la surface des plaques; deuxièmement, en utilisant un diélectrique plus mince; et troisièmement, en utilisant un diélectrique perfectionné. Les constructeurs ont examiné plusieurs solutions pour réaliser la plus grande capacité possible dans le plus petit condensateur possible. Les plaques sont réalisées à partir d'une feuille métallique très fine. Entre deux couches de métal se trouve une mince épaisseur de diélectrique.

Plus le diélectrique est mince, plus forte est la capacité, mais en même temps plus faible est la tension maximum que le condensateur peut supporter entre ses bornes sans se "percer". Pour réduire encore plus les dimensions, on peut empiler l'une sur l'autre plusieurs couches successives de feuille métallique et de diélectrique (voir la figure 3).

C'est ce que l'on appelle un condensateur multicouches. Le diélectrique peut se composer de papier, de plastique, ou d'une sorte de matériau céramique. Il y a donc des condensateurs au papier, des condensateurs polyester ou polycarbonate, et des condensateurs céramique. Chaque type de diélectrique possède ses propres caractéristiques, et destine le condensateur à un usage plutôt qu'à un autre.

En plus du condensateur multicouches, il existe également le condensateur spirale, dans lequel les feuilles de métal et de diélectrique sont enroulées (voir la figure 3b). Un condensateur de ce type a une inductance parasite plus grande que celle du modèle multicouches, mais il est plus facile à réaliser. Jusqu'ici, nous n'avons vu que des condensateurs à couches, réalisés à partir de minces bandes de métal et de diélectrique employées, les caractéristiques des condensateurs augmentent d'une façon alarmante pour les fortes valeurs de capacité ou de tension de service. C'est pour cette raison que l'on ne fabrique pas de condensateur à couches de valeur supérieure à un maximum de quelques microfarads seulement. Les condensateurs électrolytiques ont été développés pour les valeurs supérieures à ce seuil.

## la variation de capacité des condensateurs électrolytiques en fonction de la fréquence

# electrolytologie

## une révélation sur les condensateurs

Le fait qu'en plus de leur capacité les condensateurs électrolytiques possèdent une induction - à cause de la technique d'enroulement utilisée - ne constitue pas une nouveauté. Dans le cas des hautes fréquences, l'impédance sera déterminée dans une large mesure par cette induction parasite.

Un condensateur électrolytique se comporte même comme un filtre de bande en haute fréquence, et il possède donc également une fréquence de résonance.

Ce que moins de gens savent, c'est que la capacitance dépend nettement de la fréquence aux fréquences plus basses. Cela est dû au mouvement des ions dans l'électrolyte, comme nous allons le montrer plus loin.

mutuellement). Les électrons appartenant à la plaque b seront attirés par le pôle positif de la source de tension. Les électrons se sont donc déplacés - ce qui revient à dire qu'un courant électrique a circulé. Comme la plaque a s'est chargée d'électrons, alors que ceux de la plaque b ont disparu, il existe entre les plaques une différence de potentiel, ou tension. Chaque fois que cette tension est égale à celle de la source, le transport d'électrons s'arrête. Le condensateur est alors chargé. Il faut souligner le fait qu'aucun courant électrique ne circule entre la plaque a et la plaque b, puisque les deux plaques sont séparées par un matériau isolant.

Le courant a une nature transitoire (il existe jusqu'à ce que le condensateur soit chargé). Si l'on inverse continuellement la polarité de la source de tension (créant ainsi une tension alternative), le courant devient permanent. C'est pourquoi un condensateur ne laisse passer que le courant alternatif. L'amplitude du courant dépend de la charge qui est déplacée à l'intérieur du condensateur. La charge susceptible d'être déplacée dépend elle-même de la tension appliquée et du condensateur. Le coefficient de proportionnalité entre la tension et la charge s'exprime par la

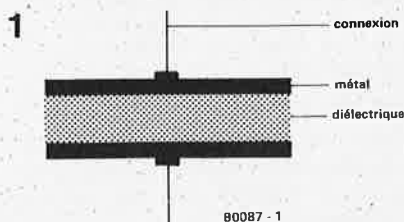


Figure 1. Sous sa forme la plus simple, un condensateur se compose de deux plaques planes séparées par un matériau électriquement isolant (l'air est également un isolant).

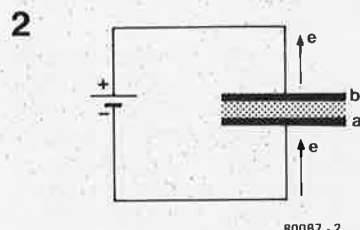


Figure 2. Si l'on connecte une tension aux plaques, la charge se déplace par transport d'électrons.

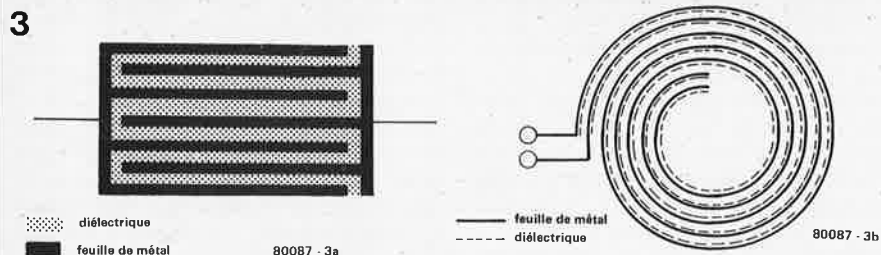


Figure 3. Pour obtenir de grandes capacités sous de faibles dimensions, on peut empiler l'une sur l'autre plusieurs couches de feuille de métal et de diélectrique (3a). Une autre méthode consiste à enrouler les feuilles de métal et de diélectrique (3b).

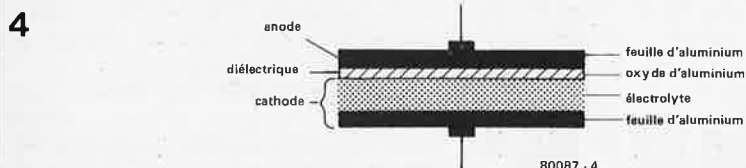


Figure 4. Dans le cas du condensateur électrolytique, la cathode n'est pas seulement faite d'une feuille de métal, mais elle comprend également un électrolyte (fluide électriquement conducteur). Le diélectrique est constitué par de l'oxyde d'aluminium obtenu par anodisation.

### Le condensateur électrolytique

Les plaques du condensateur électrolytique se composent également de très fines feuilles métalliques. En pratique, il s'agit d'aluminium ou de tantale. Prenons comme exemple le modèle à l'aluminium.

La structure de base d'un condensateur électrolytique est la même que celle d'un condensateur ordinaire: deux plaques et un isolant. Comme le condensateur électrolytique est polarisé, il possède une anode (plaque positive) et une cathode (plaque négative). La cathode n'est pas seulement constituée d'une feuille métallique, mais également d'un électrolyte (fluide conducteur de l'électricité). La figure 4 représente la structure simplifiée d'un condensateur électrolytique. Du côté de la cathode, la feuille d'aluminium ne sert qu'à transférer le courant à l'électrolyte à travers une surface importante. Le diélectrique se compose d'un oxyde d'aluminium. L'oxyde d'aluminium est un très bon isolant qui possède une tension de "claquage" élevée (800 millions de volts par mètre !). Cela signifie que le diélectrique peut être très mince, et que l'on peut réaliser de fortes capacités (pouvant atteindre jusqu'à 1 farad) sous un volume relativement faible.

La couche d'oxyde d'aluminium s'obtient en anodisant la feuille d'aluminium. L'anodisation est un procédé électrochimique, dans lequel on plonge l'aluminium dans un bain électrolytique (figure 5). On applique une tension (tension d'activation) entre le bain et l'aluminium, et l'aluminium agit comme l'anode (positive). Les ions d'oxygène (atomes d'oxygène chargés négativement) du bain se combinent avec l'aluminium. On obtient de la sorte une couche d'oxyde d'aluminium dont la densité dépend de la tension d'activation. On peut donc contrôler avec

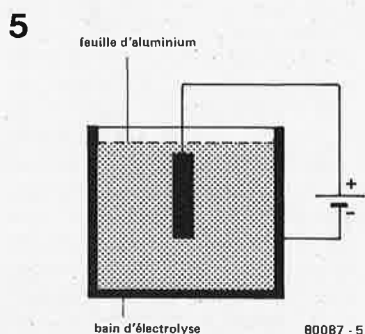


Figure 5. L'anodisation est un procédé électrochimique dans lequel l'aluminium est plongé dans un bain électrolytique, et recouvert d'une couche d'oxyde au moyen d'un courant électrique. L'aluminium agit ici comme un pôle positif (anode).



Figure 6. Agrandissement (grosissement 2500) d'une feuille d'aluminium rugueuse utilisé dans la construction des condensateurs électrolytiques. A cause de l'attaque, la surface effective de l'anode augmente très sensiblement. (D'après le Data Book Siemens 1980/81).

précision la densité du diélectrique. La feuille d'aluminium activée peut alors servir d'anode dans un condensateur électrolytique.

De nos jours, les condensateurs électrolytiques sont tous enroulés. La feuille d'anode et la feuille appartenant à la cathode sont séparées par une couche de papier. Cette couche a deux

fonctions: elle sert de "support" à l'électrolyte (par capillarité), et elle évite les courts-circuits pouvant se produire entre les deux feuilles d'aluminium (au cas où la couche d'oxyde serait endommagée pendant l'enroulement).

Pour augmenter la capacité des condensateurs électrolytiques, on fait subir à l'anode une attaque avant l'activation. Cela rend la surface rugueuse, et donc l'augmente, ce qui entraîne une augmentation de la capacité. Une telle structure, dans laquelle la surface est augmentée par rugosité (voir la figure 6), ne pose aucun problème, car la cathode qui est liquide s'adapte d'elle-même à son contour. Aujourd'hui, presque tous les condensateurs électrolytiques ont une anode rugueuse. L'anode lisse disparaît progressivement des chaînes de production.

Au lieu d'une feuille d'aluminium, on peut également utiliser une feuille de tantale. On réalise alors des condensateurs électrolytiques au tantale. L'électrolyte utilisé n'est pas toujours liquide; il peut également se présenter sous forme de "pâte". C'est pourquoi nous parlons de condensateurs électrolytiques "humides" ou "secs". Comme nous l'avons indiqué plus haut, le condensateur électrolytique est polarisé, et il faut que l'anode soit toujours portée à un potentiel positif par rapport à celui de la cathode. La tension aux bornes du condensateur électrolytique ne doit jamais dépasser la tension d'activation, sinon le processus d'anodisation se poursuivrait, et le condensateur électrolytique exploserait sous l'effet de la chaleur émise. Si le condensateur électrolytique est mal polarisé (l'anode étant négative par rapport à la cathode), la feuille d'aluminium qui fait partie de la cathode s'anodise, ce qui provoque également la destruction du condensateur. Pour les utilisations en courant alternatif, on a développé des condensateurs électrolytiques bipolarisés spéciaux, qui ne sont pas sensibles à la polarité.

### Le condensateur électrolytique et son impédance

Nous avons déjà vu que la méthode de construction par enroulement a un effet secondaire nocif - une induction indésirable. En haute fréquence particulièrement, l'induction parasite contribue largement à élever l'impédance

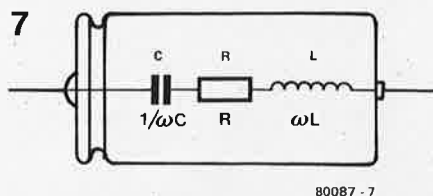


Figure 7. Schéma électrique équivalent d'un condensateur électrolytique.

(résistance en courant alternatif) du condensateur électrolytique. Mais, direz-vous, à part les modèles bipolarisés, les condensateurs électrolytiques ne conviennent de toute façon qu'aux tensions continues, alors où est le problème? . . . erreur !! Lorsqu'une tension alternative est superposée à une tension continue, il se pose un problème considérable. Considérons par exemple ce qui se passe lorsqu'on filtre des alimentations secteur, ou lorsque l'on sépare des tensions d'alimentation, deux étages d'amplification étant isolés en continu. Dans tous ces cas, il est impossible de compter vraiment sur une capacitance donnée pour le condensateur. De plus, le condensateur électrolytique a une résistance ohmique due à l'électrolyte. Cette résistance est très sensible à la température. La variation de l'impédance en fonction de la fréquence apparaît clairement sur le schéma équivalent du condensateur électrolytique (figure 7). Le condensateur électrolytique se compose essentiellement d'un condensateur parfait, d'une résistance ohmique et d'une self-induction, connectés en série. Pour illustrer ce fait, nous avons tracé sur la figure 8 la courbe d'impédance d'un condensateur électrolytique de 100µ/63V pour diverses températures. Sur le schéma équivalent, l'impédance est déterminée principalement par R et C jusqu'à 60 à 80 KHz (à 20°C), et

par R et L aux fréquences supérieures. La courbe montre également que le condensateur électrolytique possède une fréquence de résonance où son impédance passe par un minimum. En d'autres termes, il fonctionne en haute fréquence comme un filtre passe-bande (boucle série RLC).

**Capacité en alternatif et en continu**

Nous avons vu que la cathode d'un condensateur électrolytique était constituée d'un électrolyte liquide (ou pâteux). Le passage du courant dans un fluide s'opère par un mécanisme assez différent de celui qui intervient dans un solide (par exemple dans un métal). Dans un solide il se produit un transport d'électrons, tandis que dans un fluide les ions participent également à la conduction. A cause de leur petite taille et de leur faible masse, les électrons sont très mobiles et peuvent suivre une variation de tension quelle que soit sa vitesse. Il n'en va pas de même avec les ions qui sont beaucoup plus lents, en particulier aux basses températures. Chaque fois que la température est si basse que l'électrolyte fluide se solidifie, les ions sont comme gelés, et ils ne participent plus à la conduction électrique. Seuls les électrons sont encore capables de déplacer la charge

(caractéristique d'un solide). Il en résulte une capacité beaucoup plus faible.

Comme les ions ne sont pas très mobiles, ils ne peuvent pas atteindre les pores les plus profonds de l'anode rugueuse, car cela prendrait trop de temps. C'est pourquoi les pores les plus profonds ne participent pas au fonctionnement du condensateur lorsqu'une tension alternative est superposée à la tension continue, ce qui signifie que le fonctionnement ne fait intervenir qu'une partie de la surface de l'anode. La capacité du condensateur électrolytique est donc plus grande en courant continu qu'en courant alternatif. En d'autres termes, la capacité dépend de la fréquence. Les condensateurs électrolytiques ont une capacité continue et une capacité alternative, appelées respectivement capacité G et capacité W.

Suivant les normes DIN, la capacité W se mesure sous une tension alternative de 50 Hz, d'amplitude inférieure ou égale à 0,5 V (suffisamment faible pour éviter toute destruction), et à une température de 20°C. La norme IED prescrit une fréquence de mesure de 100 ou de 120 Hz. La capacité G se détermine en mesurant la durée d'une seule décharge d'un condensateur électrolytique chargé sous sa tension nominale.

La valeur de la capacité G est généralement de 1,1 à 1,5 fois plus grande que celle de la capacité W. On trouve les plus grandes différences avec les condensateurs électrolytiques dont la tension maximum admissible est basse. Dans ces condensateurs le diélectrique est très mince, et après anodisation les pores de l'anode rugueuse sont plus profonds que dans le cas de condensateurs électrolytiques prévus pour une tension maximum élevée.

Après la publication (Elektor de Septembre 1979) de l'article sur le "digifarad", certains de nos lecteurs ont attiré notre attention sur le fait qu'il fallait interpréter avec précaution les valeurs de capacité des condensateurs électrolytiques mesurés avec cet instrument. Cela vient du fait que le digifarad utilise une méthode de mesure très proche de celle qui sert à fixer la valeur de G. Comme la valeur de W est indiquée sur la plupart des condensateurs électrolytiques, le digifarad indiquera le plus souvent une valeur surestimée. Cette valeur n'est pas nécessairement incorrecte, mais il faudra en tenir compte au moment de se servir du condensateur (la valeur la plus importante est-elle G ou W?).

A titre d'illustration, nous donnons sur la table suivante la valeur de la capacité de plusieurs condensateurs électrolytiques pour différentes fréquences.

8

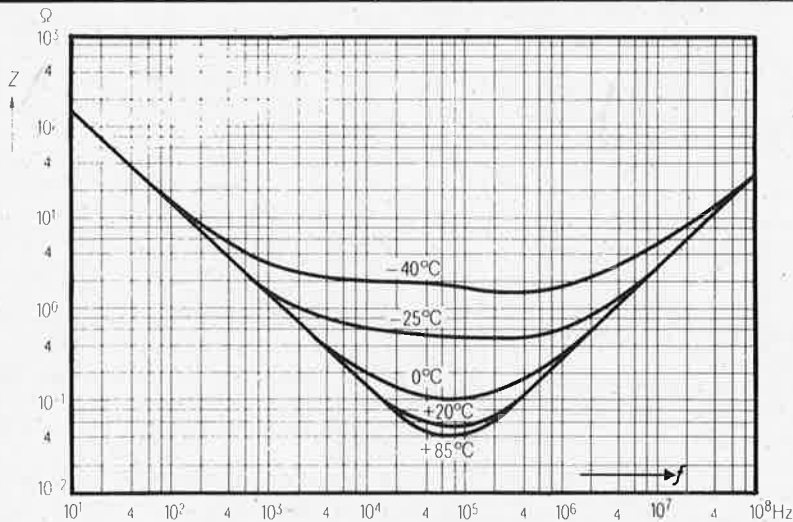


Figure 8. Courbe d'impédance d'un condensateur électrolytique de 100 µF/63 V, pour différentes températures. (D'après le Data Book Siemens 1980/81).

Table.

Type	0 Hz	50 Hz	100 Hz	1000 Hz
47 µF, 350 V	54,1	49,2	47,9	43,2
	112%	103%	100%	90%
6800 µF, 25 V	8760	7370	7330	6670
	120%	100%	100%	90%
680 µF, 25 V	829	759	749	699
	111%	101%	100%	93%
100 µF, 25 V	133	122	121	110
	110%	101%	100%	90%
4,7 µF, 25 V	4,27	4,04	3,92	3,47
	109%	103%	100%	88%

Références bibliographiques:  
Data Book Siemens 1980/81,  
"Condensateurs électrolytiques à l'aluminium et au tantale".

Nous avons déjà décrit dans les numéros précédents les méthodes de traitement numériques des signaux audio, nous y reviendrons certainement encore par la suite.

Elles sont si performantes que les fabricants de matériel audio désirent les exploiter à fond. Les sociétés d'enregistrement en ont également pris conscience: des disques sont déjà commercialisés (voir "Edison et l'enregistrement digital" publié en septembre 79).

Jusqu'à présent, nous avons été un peu déçus par les amplificateurs PWM (mauvaise "qualité" des semiconducteurs employés). Avec l'apparition des nouveaux transistors à vitesse de commutation élevée, les PWM entrent dans leur période de gloire.

Schmitt en parallèle. Le signal doit être parfaitement rectangulaire et le courant de base suffisamment important pour attaquer les deux transistors à vitesse de commutation élevée (BD 137/138), qui constituent l'étage de sortie. L'une des entrées du comparateur IC1 est reliée à la sortie par un réseau RC, l'amplificateur oscille donc, fournissant un signal rectangulaire. Les deux entrées du comparateur sont polarisées à la moitié de la valeur de l'alimentation, (UB) par le diviseur de tension R3/R4. Lorsque la sortie de IC1 est à l'état bas et que la tension des émetteurs de T1 et T2 atteint UB, C3 se charge à travers R7, la tension à l'entrée non-inverseuse augmente. Lorsqu'elle devient supérieure à celle de l'entrée

# amplificateur PWM

Les amplificateurs PWM ("Pulse Width Modulation" signifiant "modulation de largeur d'impulsion") ont connu quelques débuts difficiles. Ils constituent désormais une nouvelle étape dans la conception des circuits audio. Bien que délivrant la "modeste" puissance de sortie de 3 W, les PWM sont des amplificateurs efficaces. De plus, ils présentent un faible taux de distorsion puisque leurs transistors de sortie ne sont pas commandés linéairement, mais fonctionnent en interrupteurs.

E. Postma

## Principe des PWM

Nous avons déjà expliqué le principe des amplificateurs PWM dans nos numéros d'avril et d'octobre 1979. Il n'est peut-être pas inutile de le rappeler: les PWM comprennent un générateur de signaux rectangulaires symétriques, dont le rapport cyclique sera ensuite modulé par le signal audio. Les transistors de sortie ne sont pas commandés linéairement mais fonctionnent en interrupteurs: ils sont soit saturés, soit bloqués. Au repos, le rapport cyclique du signal de sortie est de 50%; chaque transistor de sortie est donc saturé (c'est-à-dire conducteur) pendant une durée égale. La tension moyenne de sortie sera nulle. Si l'un des interrupteurs est fermé plus longtemps que l'autre, la tension moyenne de sortie deviendra négative ou positive suivant la polarité du signal d'entrée.

La tension moyenne de sortie est donc proportionnelle au signal d'entrée. Puisque les transistors de sortie fonctionnent en interrupteurs, ils dissipent très peu d'énergie.

Nous avons décrit dans le numéro d'octobre 79 un amplificateur PWM auto-oscillant, dont le générateur de signaux carrés, le modulateur de largeur d'impulsion et l'étage de sortie étaient confondus. Cela donnait un amplificateur très efficace malgré le nombre restreint de ses composants. Nous avons amélioré ce système et réalisé le circuit imprimé.

## Le circuit

Le circuit complet de l'amplificateur PWM auto-oscillant est donné en figure 1. Son principe est très simple: le signal d'entrée est appliqué à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1, utilisé en comparateur. Sa sortie attaque une série de triggers de

inverseuse, la sortie de IC1 passe à l'état haut, la tension des émetteurs de T1 et T2 atteint 0 V. C3 se décharge alors par R7. La tension à l'entrée non-inverseuse de l'ampli-op devient inférieure à la tension à l'entrée inverseuse, la sortie de IC1 repasse à l'état bas. Nous avons ainsi un signal de sortie rectangulaire. Sa fréquence est déterminée par R7 et C3 (pour les valeurs indiquées sur le schéma, elle est de 700 kHz).

A condition que Murphy ne s'en mêle pas, le circuit devrait donc osciller. Reste à moduler la largeur de l'amplitude. La tension de l'entrée inverseuse de IC1, utilisée comme référence, ne reste pas constante mais dépend du signal audio. Le point de basculement du comparateur est également déterminé par son amplitude. Résultat: la largeur des impulsions est constamment modifiée (modulée) par le signal audio.

Pour éviter que l'amplificateur ne se comporte en émetteur radio, sa sortie est filtrée par un réseau LC (L1/C6 et C7/R6).

L'amplificateur fournit une puissance de sortie de 1,6 W pour une charge de  $8\Omega$  sous 12 V (3W pour une charge de  $4\Omega$ ). Il n'est pas nécessaire de refroidir les transistors. Le niveau de distorsion d'un circuit si simple est étonnamment faible (moins de 0,32% pour la gamme 20 Hz-20kHz).

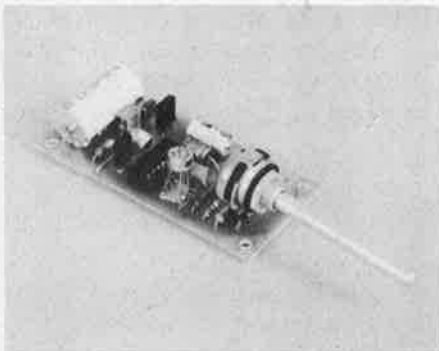
Le circuit imprimé et l'implantation des composants sont donnés en figure 2. Ils nécessitent à la fois peu de temps et peu d'argent. Voilà donc une bonne occasion pour se familiariser avec les amplificateurs PWM.

## Bibliographie:

"Edison et l'enregistrement digital" (septembre 79)

Expérimentor - amplificateur PWM auto-oscillant (décembre 79)

Amplificateur PWM (avril 79)





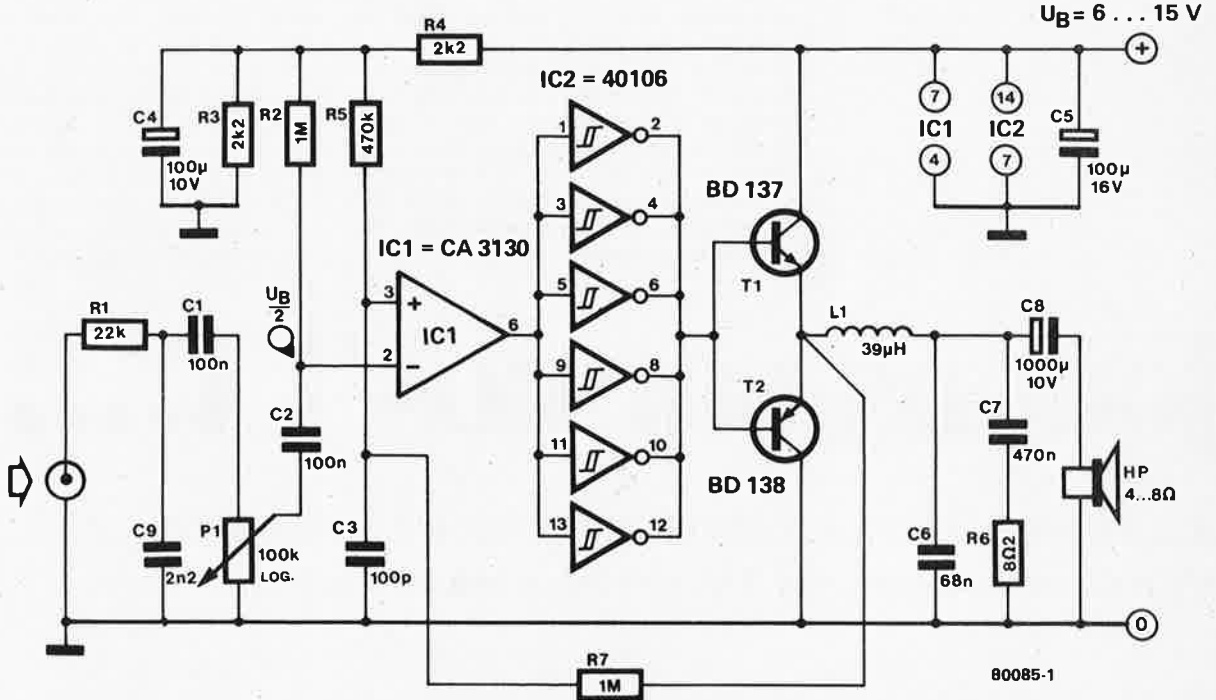
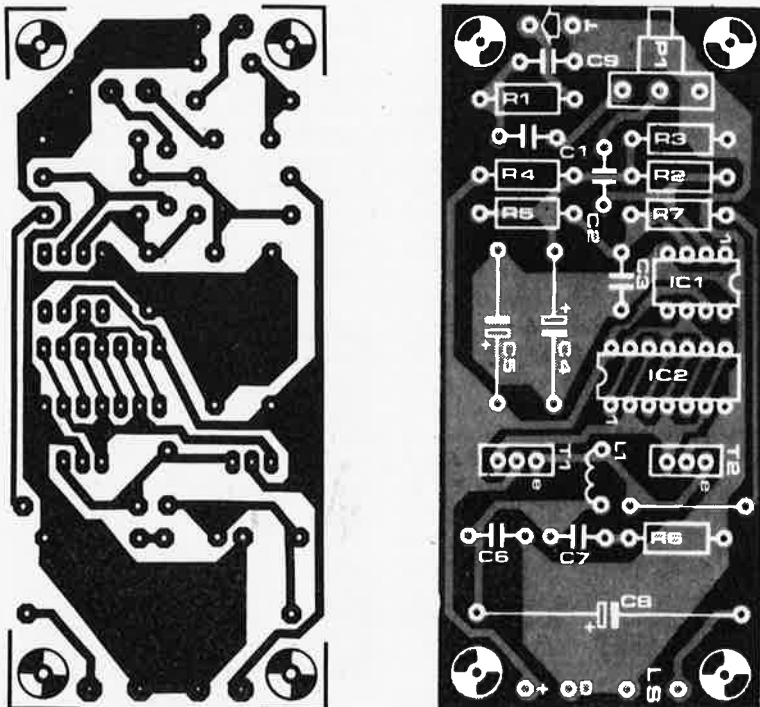


Figure 1. Schéma synoptique de l'amplificateur PWM. L'amplificateur fournit une puissance de sortie de 3 W pour une charge de 4 Ω sous 12 V.

2



Liste des composants

Résistances:

- R1 = 22 k
- R2, R7 = 1 M
- R3, R4 = 2k2
- R5 = 470 k
- R6 = 8Ω2
- P1 = 100 k log.

Condensateurs:

- C1, C2 = 100 n
- C3 = 100 p
- C4 = 100 µ/10 V
- C5 = 100 µ/16 V
- C6 = 68 n
- C7 = 470 n
- C8 = 1000 µ/10 V
- C9 = 2n2

Semiconducteurs:

- IC1 = CA3130
- IC2 = 40106
- T1 = BD137
- T2 = BD138

Divers:

- L1 = 39 µH

Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants.

Il est intéressant de constater, qu'en règle générale, les commentaires de nos lecteurs, et leurs questions également, coïncident avec les nôtres. Il est même encore plus intéressant que tous nos problèmes aient été résolus, c'est ce que nous allons vous montrer.

Pour pouvoir utiliser parfaitement un microprocesseur, il faut normalement avoir à sa disposition son manuel d'instructions. En ce qui concerne le 2650, il s'agit d'un livre de 174 pages... Heureusement qu'il est possible de résumer un peu plus brièvement les principaux points.

l'adresse 093D, l'adresse relative serait 7D: "l'adresse suivante", 0940, correspond à 80, aussi 093F correspond à 7F, 093E à 7E et 093D à 7D. L'instruction complète est par conséquent: 087D. Il faut remarquer que cette façon d'écrire les nombres négatifs signifie que les valeurs 00. . . 3F correspondent à des nombres positifs et que les valeurs 40. . . 7F correspondent à des nombres négatifs. Les valeurs supérieures à 7F n'existent pas.

En théorie, tout cela peut ou ne peut pas paraître simple, en pratique il s'agit là d'une source sans fin d'erreurs

# jouons sur nos TV.....

**Tout ce que vous désirez savoir sur la façon d'écrire le logiciel de l'ordinateur pour jeux TV, en deux leçons faciles...**

Nous avons décrit, dans le numéro 17 d'Elektor, du mois de novembre 1979, la réalisation d'un ordinateur pour jeux TV. Nous vous avons donné alors une brève explication sur son fonctionnement; le "mode d'emploi" ne comprenait pratiquement qu'un programme de lecture de cassette, de telle façon qu'il était possible d'entrer les programmes donnés sur les disques ESS.

Cependant, nous avons constaté que la majorité de nos lecteurs désirent plus: ils souhaitent écrire eux-mêmes leurs propres programmes. "Ce sera relativement facile" avions nous dit - et pour prouver cette affirmation, c'est un débutant qui a développé les programmes (quelquefois assez sophistiqués) qui figurent sur le deuxième disque ESS destiné à l'ordinateur pour jeux TV. L'article que nous allons aborder est fondé sur l'expérience acquise...

## Les modes d'adressage

Quand on veut lire, ou quand on vient mémoriser des données, ou encore lorsqu'on effectue des sauts de long en large dans un programme, il est essentiel de préciser "l'adresse" où l'on souhaite se rendre. C'est bien évident. Dans l'ordinateur pour jeux TV, il existe plusieurs façons de se rendre à une adresse.

### Adressage absolu et adressage relatif

Une adresse "absolue" est tout simplement l'adresse elle-même. Par exemple, en langage machine, l'instruction signifiant "chargement absolu du registre R0" débute par 0C (nous reviendrons ultérieurement sur ce point!); si la donnée doit être lue à l'adresse 0F00, l'instruction complète sera par conséquent 0C0F00.

Par contre, une adresse "relative" indique un petit saut dans le programme. En fait, le microprocesseur calcule une adresse "absolue" en ajoutant le nombre mentionné (dont la valeur est comprise entre - 64 et + 63) à l'adresse qui suit cette instruction particulière. Prenons un exemple; si l'instruction "chargement relatif du registre R0,2F" est située aux adresses 093E et 093F, l'adresse suivante sera 0940. L'adresse "absolue" associée à cette instruction est par conséquent 0940 + 2F = 096F, la donnée sera alors lue à cette adresse.

On entre un nombre négatif, nécessaire pour effectuer un saut "en arrière", sous la forme d'un "nombre de 7 bits en complément à 2". Dit plus simplement, cela signifie qu'il faut décompter à partir de 80 Hex. Si dans l'exemple précédent il fallait lire la donnée à

de programmation... Il est beaucoup plus facile de se tromper dans le calcul d'une adresse relative que d'aboutir à un résultat correct! On fera aussi bien, dans le cas de programmes simples, d'utiliser "l'adressage absolu" — l'espace mémoire supplémentaire nécessaire pose rarement un problème (les instructions correspondantes sont en effet plus longues).

Cependant (c'est en forgeant que l'on devient forgeron, dit le proverbe), comme les programmes deviennent de plus en plus compliqués, il s'avère très intéressant de commencer à employer l'adressage relatif, chaque fois que cela est possible. Pour aider les débutants, nous avons inclus dans le nouveau disque ESS, un programme de calcul des adresses relatives, vous verrez que ce sera particulièrement utile!



### Adressage direct et adressage indirect

Les deux types d'adressage cités précédemment appartiennent tous les deux à la famille des adressages "directs": les données sont lues ou transférées

Tableau A.

08F0	C0 60 50 CE		} Données
08F4	3D CE 50 60		
08F8	C0 00 28 FF		
08FC	63 FE 00 00		
0900	7620	PPSU, I1	} Effacer le PVI
0902	05C3	LODI, R1	
0904	0400	LODI, R0	
0906	CD5F00	STRA, I-R1	
0909	597B	BRNR, R1	} Mémoriser la forme d'un objet
090B	050E	LODI, R1	
090D	0D48F0	LODA, I-R1	
0910	CD7F00	STRA, I/R1	
0913	5978	BRNR, R1	} Dimension
0915	0401	LODI, R0	
0917	CC1FC0	STRA, R0	
091A	0400	LODI, R0	
091C	CC1FC1	STRA, R0	} Couleur*
091F	0C1E88	LODA, R0	
0922	F420	TMI, R0	
0924	9879	BCFR	
0926	3F05CD	BSTA, UN	} Sauvegarder l'état et retour sous le contrôle du moniteur**
0929	1F0014	BCTA, UN	

\* Dans l'état actuel des choses, ces deux instructions ne sont pas indispensables: la donnée contenue à l'adresse 1FC1 était déjà égale à zéro après la routine d'effacement du PVI. Toutefois il est possible de sélectionner d'autres couleurs en modifiant la donnée qui figure dans l'instruction LODI.

\*\* En utilisant cette façon un peu détournée de 'revenir sous le contrôle du moniteur', on règle le problème de l'apparition inopportune de carrés noirs en bas et à gauche de l'écran (voir le texte).

Tableau A. Voici un exemple de ce qu'il est possible de réaliser en se servant des instructions décrites dans cet article! Le programme démarre à l'adresse 0900. S'il fonctionne, passer au Tableau B!

6900"; si nous supposons que la donnée présente dans le registre un est 0A, l'instruction sera interprétée comme "charger le registre zéro avec le contenu de l'adresse absolue 090A" - c'est-à-dire 0900 plus la donnée contenue dans le registre un.



Deux extensions supplémentaires de cette instruction la rendent particulièrement inestimable: l'adressage "indexé avec auto-incrémentation" et l'adressage "indexé avec auto-décrémentation". On précise ces deux modes d'adressage en ajoutant respectivement 2000 ou 4000 à l'adresse absolue. Dans les deux cas, on calcule l'adresse définitive de la même façon, en ajoutant la donnée contenue dans le "registre d'index" à l'adresse absolue mentionnée. Cependant, avant de calculer l'adresse définitive, on ajoute 1 à la donnée contenue dans le registre d'index (on parle d'auto-incrémentation) ou on retranche 1 (auquel cas on parle d'auto-décrémentation).

On apprécie mieux la valeur de cette instruction en l'illustrant avec un exemple. Supposons que nous voulions effacer toutes les "données de l'arrière-plan" à l'intérieur du PVI. Cela signifie que l'on souhaite mémoriser 00 de l'adresse 1F80 à l'adresse 1FAC: cela en fait 45 en tout! Au lieu d'utiliser 45 fois la même instruction "mémoriser en absolu", il suffit d'utiliser la seule instruction "mémoriser en absolu indexé avec auto-décrémentation"; avec un peu de délayage, cela s'écrit

```

052D      LODI,R1
0400      LODI,R0
→ CD5F80  STRA,I-R1
597B      BRNR,R1
    
```

à l'adresse précisée. Il existe un autre type d'adressage qui s'effectue en deux temps: on précise une adresse où il est possible de trouver l'adresse désirée. Cela est dénommé adressage "indirect". Bien qu'il soit possible d'utiliser l'adressage absolu indirect et l'adressage relatif indirect, c'est seulement ce dernier qui sera le plus utilisé dans l'ordinateur pour jeux TV. Une adresse relative est transformée en une adresse relative indirecte, en ajoutant 80. Dans l'exemple donné ci-dessus, l'instruction "chargement relatif", 082F, était située aux adresses 093E et 093F; on lisait ensuite la donnée à l'adresse 096F. Cependant, si l'on transforme l'instruction en 08AF (2F + 80 = AF), le contenu des adresses 096F et 0970 sera interprété comme l'adresse absolue associée à cette instruction: si les données mémorisées à ces adresses sont 0A et 00, par exemple, l'instruction "chargement relatif indirect, 2F" sera exécutée de la même façon que si l'on lisait "chargement absolu du contenu de l'adresse 0A00".

Une fois de plus, dans les programmes simples, il est plus facile, plus rapide et plus sûr d'employer l'instruction correspondante en "absolu" et d'oublier le mode "relatif indirect". Afin de venir en aide aux débutants courageux, le programme de calcul mentionné ci-dessus donne, en fait, deux résultats: si l'on calcule le saut relatif des exemples précédents, on verra apparaître la réponse sous la forme "2F" ou "AF" suivant qu'il s'agit de l'adressage direct et indirect, respectivement!

**Adressage indexé**

Contrairement aux modes d'adressage "relatif" et "indirect", le mode d'adressage "indexé" peut se révéler particulièrement utile, même dans les programmes les plus simples. Voici comment cela se passe: la donnée mémorisée dans l'un des registres est additionnée à une adresse "absolue" précisée; le résultat de cette addition représente l'adresse absolue associée à cette instruction. Le registre contenant la valeur que l'on ajoute pour obtenir l'adresse, s'appelle le "registre d'index"; ce registre doit être précisé dans l'instruction. Les données transitent toujours par le registre R0 lorsque l'on utilise l'adressage indexé.

Pour indiquer le mode indexé de base, on ajoute 6000 à l'adresse absolue. Ainsi l'instruction 0D6900 n'est pas interprétée comme "charger le registre un avec le contenu de l'adresse absolue

Tableau 1.

0903	054E	LODI, R1	} Effacement des objets
0905	0400	LODI, R0	
0907	CD5F00	STRA, I-R1	
090A	597B	BRNR, R1	
090C	0469	LODI, R0	} Couleur
090E	CC1FC6	STRA, R0	
0911	052D	LODI, R1	
0913	04FF	LODI, R0	
0915	CD5F80	STRA, I-R1	} Arrière-plan
0918	597B	BRNR, R1	
091A	40	HALT*	

\* Noter que ce n'est pas la meilleure façon de mettre fin à un programme; c'est ce que nous verrons plus tard, mais pour le moment cela convient très bien!



Tableau C.

Les programmes décrits jusqu'ici dans les tableaux A et B permettent de générer un objet immobile et un arrière-plan. Maintenant nous allons faire se déplacer l'objet. On modifie pour cela le programme à partir de l'adresse 0941:

093E	CC1FC6	STRA, R0	
0941	0728	LODI, R3	positionnement horizontal
0943	0663	LODI, R2	positionnement vertical
0945	0C1E8C	LODA, R0	} a-t-on appuyé sur la touche '5'?
0948	F420	TMI, R0	
094A	9802	BCFR	} incrémenter le registre R3!
094C	DB18	BDRR, R3	
094E	0C1E8D	LODA, R0	} a-t-on appuyé sur la touche '2'?
0951	F410	TMI, R0	
0953	9802	BCFR	} décrémenter le registre R2!
0955	FA0F	BIRR, R2	
0957	F440	TMI, R0	} a-t-on appuyé sur la touche 'A'?
0959	9802	BCFR	
095B	DA09	BDRR, R2	} incrémenter le registre R2!
095D	0C1E8E	LODA, R0	
0960	F420	TMI, R0	} a-t-on appuyé sur la touche '7'?
0962	9C0991	BCFA	
0965	FB00	BIRR, R3	} décrémenter le registre R3!
0967	CF1F0A	STRA, R3	
096A	CE1F0C	STRA, R2	} position actualisée
096D	03	LODZ, R3	
096E	3B83	BSTR, UN, Ind. (0984)	} tester la fin de parcours
0970	C3	STRZ, R3	
0971	02	LODZ, R2	
0972	3F0984	BSTA, UN	
0975	C2	STRZ, R2	} retard
0976	0502	LODI, R1	
0978	0C1FCB	LODA, R0	
097B	F440	TMI, R0	
097D	9879	BCFR	} recommencer le test des touches
097F	F977	BDRR, R1	
0981	1F0945	BCTA, UN	} SOUS-PROGRAMME: tester la fin de parcours (horizontal ou vertical, et rectifier si nécessaire)
0984	E404	COMI, R0	
0986	9802	BCFR	
0988	D806	BIRR, R0	
098A	E4D0	COMI, R0	} a-t-on appuyé sur la touche 'PC'?
098C	9802	BCFR	
098E	F800	BDRR, R0	} recommencer si non sauvegarder l'état et retour sous le contrôle du moniteur
0990	17	RETC, UN	
0991	0C1E88	LODA, R0	
0994	F420	TMI, R0	
0996	9C0945	BCFA	
0999	3F05CD	BSTA, UN	
099C	1F0014	BCTA, UN	

Après avoir effectué le chargement du programme, il est possible de déplacer l'objet horizontalement à l'aide des touches '5' et '7', et verticalement à l'aide des touches '2' et 'A'.

Il existe quatre variantes à la plupart des instructions: une pour chaque registre. Cela signifie également que le second terme d'une instruction est caractéristique du registre concerné: 0, 4, 8 et C pour le registre R0 (0803, par exemple); 1, 5, 9 et D pour le registre R1 et ainsi de suite.

Enfin, quelques instructions effectuent des transferts ou des manipulations de données entre deux registres; l'un de ces registres est obligatoirement le registre R0. Par exemple, l'instruction "chargement du registre R1" s'écrit 01. De même, l'instruction "LODZ, R2" (pour employer le mnémonique) s'écrit 02. Il faut noter que dans quelques cas (mais pas dans tous!) tous les registres peuvent jouer le rôle du registre R0. Quelquefois, cela peut rendre service, comme nous le découvrirons le mois prochain dans le paragraphe des "astuces de programmation".

**Les registres**

A plusieurs reprises déjà, nous avons

parlé de "registres". Il est temps maintenant de leur accorder un peu plus d'attention. En un mot, on peut se représenter un registre comme un emplacement mémoire situé à l'intérieur du microprocesseur lui-même. Dans le cas du 2650, on dispose de registres de 8 bits; cela signifie qu'ils peuvent contenir n'importe quelle donnée comprise entre 00 et FF. On peut disposer, en tout et pour tout, de sept registres à "usage général": il s'agit du registre R0 et de deux "séries" de trois registres (R1, R2, R3 et R1', R2', et R3'). Parmi ces sept registres, on peut toujours immédiatement accéder au registre R0; par contre à un instant donné, on ne peut accéder qu'à une seule série de registres (R1... R3 ou R1'... R3'). L'autre série de registres, ainsi que les données qu'ils contiennent sont "gelées" (Comment accéder à l'une ou l'autre de ces séries, c'est ce que nous allons bientôt voir au paragraphe "Mot d'état"). Toute instruction

concernant les registres R1, R2 ou R3 ne concerne que le registre de la série sélectionnée et n'a aucun effet sur le registre homologue de l'autre série.

**Le mot d'état**

Ce terme de "mot d'état" concerne deux registres particuliers de 8 bits: le "registre d'état supérieur" (PSU: de l'anglais "Program Status Upper") et le "registre d'état inférieur" (PSL de l'anglais "Program Status Lower"). Chacun des bits de ces registres possède une signification particulière: c'est ce que l'on peut constater à la figure 1. Etudions brièvement les points les plus importants se rapportant à tout l'ordinateur pour jeux TV:

- *détection (sense en anglais)*: ce bit est à "1" pendant la durée de l'impulsion de remise à zéro verticale, à la fin de chaque trame. On peut l'utiliser, par exemple, pour synchroniser le programme avec ce que l'on voit réellement sur l'écran.

- *drapeau (flag en anglais)*: il peut être mis à un, remis à zéro et testé à volonté; il est une indication concernant quelque condition se rattachant au programme, pour différer par exemple le premier passage des autres dans une boucle à l'intérieur d'un programme.

- *inhibition d'interruption*: le PVI génère une interruption à la fin de chaque trame et chaque fois qu'un objet est terminé. Si ce bit est mis à un, ces demandes d'interruption sont ignorées; s'il est mis à zéro, le programme se dérouté, quel que soit l'endroit où il exécute, vers l'adresse 0903 où il exécute, comme un sous-programme, la partie de programme qu'il rencontre. Il faut remarquer que ce peut être à l'origine d'un chaos, si l'on ne sait pas



comment fonctionne le mécanisme; c'est pour cette raison qu'il est préférable de commencer chaque programme par l'instruction "7620" (c'est-à-dire mise à un du bit d'inhibition d'interruption). Nous avons omis ceci dans les exemples simples de programmation qui figuraient dans l'article initial (ainsi que dans le programme correspondant figurant dans le disque ESS) ... Nous y reviendrons plus tard. Le microprocesseur remet automatiquement à un le bit d'inhibition lorsqu'il exécute un programme d'interruption; il n'est remis à zéro que par une instruction formelle figurant dans le programme.

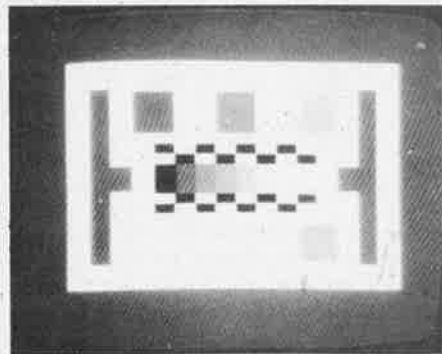
Tableau 2. CHARGEMENT ET MEMORISATION.

Description		Exemple	Commentaires
Chargement du registre zéro	(LODZ)	02	du registre R2 vers le registre R0
Chargement en immédiat	(LODI)	04xx	'xx' = donnée
Chargement en relatif	(LODR)	08yy	'yy' = déplacement
Chargement en absolu	(LODA)	0Czzzz	'zzzz' = adresse
Mémorisation du registre zéro	(STRZ)	C1	du registre R0 vers le registre R1
Mémorisation en relatif	(STRR)	C8yy	'yy' = déplacement
Mémorisation en absolu	(STRA)	CCzzzz	'zzzz' = adresse

— *pointeur de pile*: ces trois bits sont mis à un ou remis à zéro par le microprocesseur; ils permettent de garder une trace des "niveaux de sous-programmes". La pile comprend huit niveaux, ce qui signifie que le programme principal peut se dérouter vers un sous-programme, qui peut lui-même se dérouter vers un autre sous-programme, et ainsi de suite jusqu'à huit fois avant de "revenir en arrière" grâce aux instructions "Return". Il est possible de modifier volontairement les bits du pointeur de pile, ceci sous contrôle du programme, mais il s'agit d'une gymnastique déconseillée aux débutants...

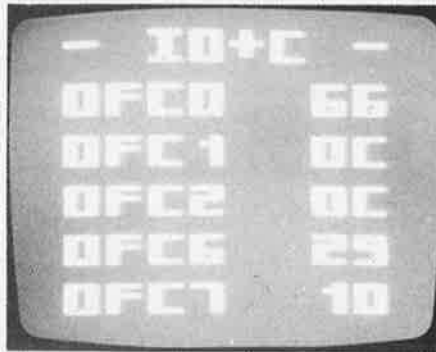
— *code condition*: ces deux bits sont mis à un en fonction des résultats de plusieurs instructions différentes; c'est ce que l'on peut constater en examinant le jeu d'instructions que nous donnons par ailleurs. Par exemple: si la donnée chargée dans un registre est 00, le code condition sera également mis à 00. Il est possible de rendre "conditionnelles" la plupart des instructions de branchement et de retour, en spécifiant un code condition particulier: par exemple, une instruction de "branchement si la condition est réalisée" ne sera exécutée que si le code condition réel, à cet instant précis, correspond à celui qui a été mentionné. S'ils ne correspondent pas, l'instruction est ignorée.

— *IDC, WC, OVF, COM, C*: nous reviendrons ultérieurement sur ces cinq bits; nous en reparlerons en traitant les instructions arithmétiques et les instructions de comparaison.



— *sélection de la série de registres*: ce bit permet de sélectionner l'une ou l'autre "série de registres" dont nous avons parlé précédemment.

Comme nous le verrons par la suite, il sera possible d'effectuer diverses manipulations sur les deux registres d'état. Les instructions de remise à zéro, de mise à un et de test se révéleront particulièrement utiles; on peut les



utiliser pour positionner n'importe quel bit (ou combinaison de bits) à 0 ou à 1, comme on le souhaite, ou pour tester la valeur de n'importe quel(s) bit(s). Nous avons donné précédemment un exemple; "7620" est le code correspondant à l'instruction: "Mise à un, masquée par 20, du registre d'état supérieur". Comme on peut le voir à la figure 1, cela a pour effet de mettre à un le bit d'inhibition d'interruption.

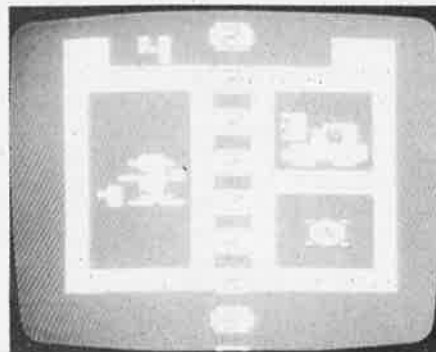
### Le jeu d'instructions

Nous avons déjà mentionné brièvement un certain nombre d'instructions; après en avoir tracé le cadre, il est maintenant possible d'examiner plus en détail le jeu d'instructions.

### Chargement et mémorisation

Le but de ces instructions est évident: les données sont transférées vers un registre précisé (en ce qui concerne l'instruction de "chargement") ou à partir d'un registre précisé (pour l'instruction de "mémorisation").

Les instructions "chargement du registre zéro" et "transfert du registre zéro vers le registre R" ont pour effet de transférer la donnée présente dans le registre R0 de, ou vers, l'un des trois



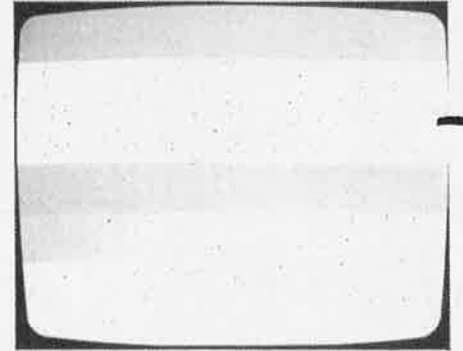
autres registres. Par exemple, l'instruction "C1" a pour effet de transférer la donnée présente dans le registre R0, vers le registre R1. Il faut noter que les instructions "00" et "C0"

correspondant à "LODZ, R0" et "STRZ, R0" n'existent pas.

L'instruction "chargement immédiat" a pour effet de transférer la donnée mentionnée dans l'instruction, vers le registre précisé. L'instruction "07CA" (= LODI, R3) a pour effet le chargement de la donnée "CA" dans le registre 3.

Les instructions "chargement en mode relatif" et "mémorisation en mode relatif" se rapportent au mode d'adressage relatif que nous avons précédemment décrit. On peut également utiliser, comme nous l'avons déjà vu, l'adressage relatif indirect.

On utilise les instructions "chargement en mode absolu" ou "mémorisation en mode absolu", lorsqu'on a besoin de l'adressage absolu ou de l'adressage absolu indexé.



Dans tous les cas, les deux bits du code condition prennent une certaine valeur qui est fonction du signe des données transférées: s'ils prennent la valeur 01, c'est que la donnée est un nombre positif, s'ils sont égaux à 00, c'est que la donnée est égale à zéro, et s'ils prennent la valeur 10, c'est qu'il s'agit d'un nombre négatif (c'est-à-dire un nombre compris entre 80 et FF en hexadécimal, ce qui correspond à un nombre compris entre -128 et -1 en décimal).

Le tableau 2 résume, comme on peut le voir, les instructions de "chargement" et de "mémorisation".

### Branchement (à un sous-programme)

En règle générale, un programme s'exécute pas à pas: en d'autres termes, les instructions sont exécutées dans l'ordre dans lequel elles sont mémorisées. Si l'on a besoin d'exécuter un saut vers une autre partie du programme, il faut utiliser ce que l'on appelle une instruction de branchement.

Il existe deux types fondamentaux d'instructions de branchement: les branchements dans un programme principal et les branchements vers un sous-programme. Dans le premier cas, le programme principal saute lui-même vers un autre endroit de la mémoire; d'un autre côté, on peut considérer l'instruction de branchement à un sous-programme comme une interruption figurant dans le programme principal: le programme principal s'arrête à l'instruction de "branchement vers le sous-programme"; le sous-programme (situé quelque part ailleurs en mémoire)

Tableau 3.

## BRANCHEMENT (A UN SOUS-PROGRAMME).

Description		Exemple	Commentaires
<b>BRANCHEMENT:</b>			
Si la condition est réalisée, en relatif	(BCTR)	18yy	1Byy = inconditionnel
Si la condition est réalisée, en absolu	(BCTA)	1Czzzz	1Fzzzz = inconditionnel
Si la condition n'est pas réalisée, en relatif	(BCFR)	98yy	9Byy: voir ci-dessous
Si la condition n'est pas réalisée, en absolu	(BCFA)	9Czzzz	9Fzzzz: voir ci-dessous
Si le contenu du registre est différent de zéro, en relatif	(BRNR)	58yy	
Si le contenu du registre est différent de zéro, en absolu	(BRNA)	5Czzzz	
Avec incrémentation du registre, en relatif	(BIRR)	D8yy	
Avec incrémentation du registre, en absolu	(BIRA)	DCzzzz	
Avec décrémentement du registre, en relatif	(BDRR)	F8yy	
Avec décrémentement du registre, en absolu	(BDRA)	FCzzzz	
Branchement inconditionnel relatif à la page zéro	(ZBRR)	9Byy	
Branchement inconditionnel absolu indexé	(BXA)	9Fzzzz	Registre 3 seulement!
<b>BRANCHEMENT A UN SOUS-PROGRAMME:</b>			
Si la condition est réalisée, en relatif	(BSTR)	38yy	3Byy = inconditionnel
Si la condition est réalisée, en absolu	(BSTA)	3Czzzz	3Fzzzz = inconditionnel
Si la condition n'est pas réalisée, en relatif	(BSFR)	B8yy	BByy: voir ci-dessous
Si la condition n'est pas réalisée, en absolu	(BSFA)	BCzzzz	BFzzzz: voir ci-dessous
Si le contenu du registre est différent de zéro, en relatif	(3SNR)	78yy	
Si le contenu du registre est différent de zéro, en absolu	(BSNA)	7Czzzz	
Branchement inconditionnel relatif à la page zéro	(ZBSR)	BByy	
Branchement inconditionnel absolu indexé	(BSXA)	BFzzzz	Registre 3 seulement!
<b>RETOUR DE SOUS-PROGRAMME:</b>			
Conditionnel	(RETC)	14	
Conditionnel avec validation d'interruption	(RETE)	34	

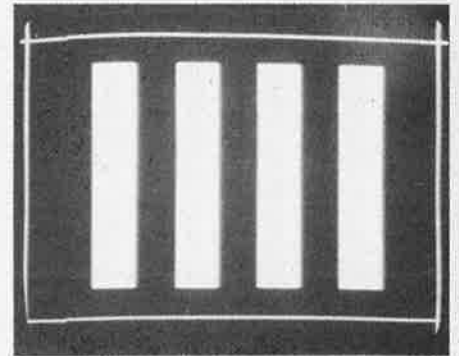
est alors exécuté, après quoi le programme principal reprend à l'endroit où il avait été interrompu. Il existe plusieurs variantes pour chacun de ces types d'instructions de branchement.

— *Branchement (à un sous-programme) si la condition est réalisée*, en mode relatif ou en mode absolu. Pour chacune de ces quatre instructions fondamentales, il est possible de préciser un positionnement particulier des bits du code condition; le branchement ne sera effectué que si le code condition réel correspond à celui qui a été mentionné. Par exemple, l'instruction fondamentale correspondant à "Branchement en mode absolu si la condition est réalisée" (BCTA) est "1Czzzz", où zzzz représente l'adresse absolue à laquelle nous désirons nous rendre. Tel que c'est conçu ici, cette instruction de branchement ne sera exécutée que si le code condition est égal à 00. De la même façon, les

instructions "1Dzzzz" et "1Ezzzz" correspondent respectivement aux codes conditions 01 et 10. Enfin l'instruction "1Fzzzz" pourrait correspondre au code condition 11, mais ce code n'existe pas. On utilise en fait cette instruction pour indiquer un branchement inconditionnel: ce terme désigne un branchement qui est systématiquement exécuté quel que soit le code condition.

— *Branchement (à un sous-programme) si la condition n'est pas réalisée*, en mode relatif ou en mode absolu. Ces quatre instructions sont semblables à celles qui ont été précédemment décrites; la seule différence réside dans le fait que le branchement n'est exécuté que si le code condition réel ne correspond pas à celui qui a été mentionné. Par exemple, l'instruction "BSFA", BCzzzz, provoquera un branchement à un sous-programme si le code condition est égal à 01 ou à 10, mais pas à 00. Il

faut noter qu'il n'existe pas de variante "inconditionnelle" de ces instructions; les codes correspondants: 9Byy, 9Fzzzz, BByy et BFzzzz sont utilisés pour d'autres instructions.



— *Branchement (à un sous-programme) si le contenu du registre est différent de zéro*, en mode relatif ou en mode absolu. On précise dans ces instructions

Tableau 4.

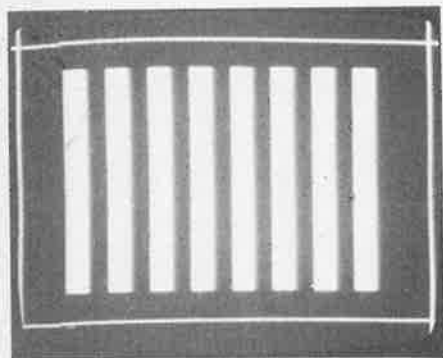
## MOT D'ETAT, TEST, COMPARAISON, etc. ...

Description		Exemple	Commentaires
Chargement du contenu de R0 dans les bits de poids fort du mot d'état	(LPSU)	92	de R0
Chargement du contenu de R0 dans les bits de poids faible du mot d'état	(LPSL)	93	de R0
Chargement des bits de poids fort du mot d'état dans R0	(SPSU)	12	vers R0
Chargement des bits de poids faible du mot d'état dans R0	(SPSL)	13	vers R0
Remise à zéro masquée des bits de poids fort du mot d'état	(CPSU)	74mm	mm = masque
Remise à zéro masquée des bits de poids faible du mot d'état	(CPSL)	75mm	mm = masque
Mise à '1' masquée des bits de poids fort du mot d'état	(PPSU)	76mm	mm = masque
Mise à '1' masquée des bits de poids faible du mot d'état	(PPSL)	77mm	mm = masque
Test d'un bit masqué dans l'octet de poids fort du mot d'état	(TPSU)	B4mm	mm = masque
Test d'un bit masqué dans l'octet de poids faible du mot d'état	(TPSL)	B5mm	mm = masque
Test avec masque, en immédiat	(TMI)	F4mm ... F7mm	R0 ... R3
Comparaison avec le registre R0	(COMZ)	E0 ... E3	
Comparaison immédiate	(COMI)	E4xx ... E7xx	xx = valeur
Comparaison relative	(COMR)	E8yy ... EByy	
Comparaison absolue	(COMA)	ECzzzz ... EFzzzz	
Pas d'opération	(NOP)	C0	
Arrêt du microprocesseur	(HALT)	40	

quel est le registre (R0 . . . R3) qui est concerné. Si le contenu de ce registre n'est pas nul, l'instruction de branchement est exécutée; sinon, elle est ignorée. Par exemple, l'instruction "BRNA, R0" (5Czzzz), provoquera un saut à l'adresse zzzz, à condition que le contenu du registre R0 ne soit pas nul.

— *Branchement avec incrémentation (décrément) du registre* en mode relatif ou en mode absolu. Ces instructions sont des extensions du jeu d'instructions précédent. Comme dans les cas précédents, on mentionne un registre. Dans ce cas, toutefois, on ajoute 01 (dans le cas de l'incrément) ou on retranche 01 (dans le cas de la décrément), au registre, après quoi l'instruction de branchement n'est exécutée que dans le cas où le nouveau contenu n'est pas égal à zéro. Il faut remarquer qu'il n'existe pas de variante "branchement à un sous-programme" de ces instructions.

— *Branchement relatif à la page zéro (à un sous-programme)* en mode relatif ou en mode inconditionnel. Ces deux instructions présentent relativement peu d'intérêt dans l'ordinateur pour jeux TV, puisqu'elles spécifient un branchement relatif à l'adresse 0000 qui correspond au début du programme moniteur!



— *Branchement (à un sous-programme) inconditionnel indexé absolu.* Ces deux instructions sont les deux seules instructions de branchement indexé qui existent. On ajoute la valeur contenue dans le registre d'index (qui doit être impérativement dans ce cas le registre R3) à l'adresse absolue fondamentale mentionnée; le branchement est alors exécuté vers cette adresse.

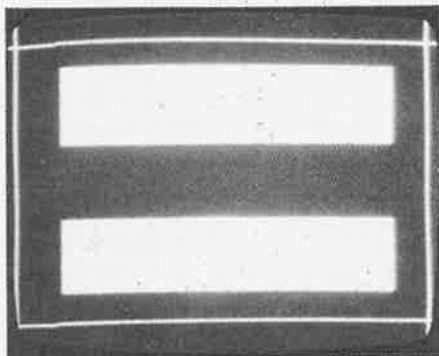
— *Retour de sous-programme, conditionnel.* Comme précédemment, on mentionne un code condition qui fait partie de l'instruction; si le code condition réel coïncide avec celui-ci, le sous-programme est terminé. Le code instruction 11 précise une fin inconditionnelle du sous-programme, aussi l'instruction RETC, UN est 17: Il existe une variante à cette instruction (RETE) qui non seulement met un terme au sous-programme, mais également remet à zéro le bit d'inhibition d'interruption. Il vaut mieux ne pas y toucher, jusqu'à ce que vous ayez acquis assez d'expérience pour commencer à manipuler les interruptions...

Le tableau 3 résume le jeu complet des instructions de branchement.

#### Etat du programme

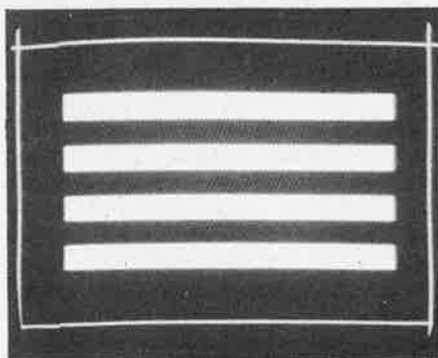
Nous avons déjà expliqué le rôle des divers "bits" des registres d'état. Ici nous ne nous intéressons qu'aux instructions qui nous permettent de les manipuler (telles qu'elles sont résumées dans le tableau 4).

Les instructions de chargement et de mémorisation ne concernent que le transfert de données entre l'un des registres 0 uniquement. Par exemple, l'instruction "chargement du registre supérieur d'état" (LPSU: 92), a pour effet de transférer le contenu du registre R0 dans le registre supérieur d'état.



Pratiquement, on n'utilise pas tellement ces instructions, car, dans la plupart des cas, on leur préfère les instructions de remise à zéro masquée ou de mise à un masquée. Par exemple, l'instruction "remise à zéro, masquée par 40 du registre supérieur d'état" (7440) remettra à zéro le bit de "drapeau", sans avoir aucun effet sur les autres bits du registre supérieur d'état. De la même façon, l'instruction "PPSL, RS" (7710) permettra la sélection de la deuxième série de registres.

Enfin, on peut tester n'importe quel bit (ou combinaison de bits) dans chacun des registres d'état: l'instruction "tester le registre supérieur d'état, masqué par 40" (B440) provoquera la mise à 00 du code condition si le bit de "drapeau" est mis à un; sinon le code condition sera égal à 10.

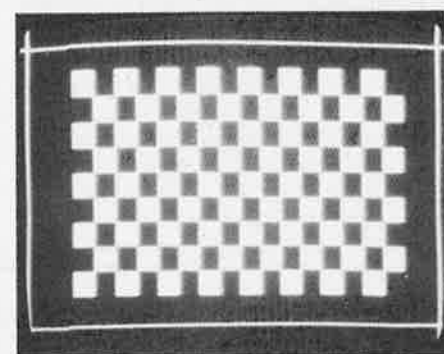
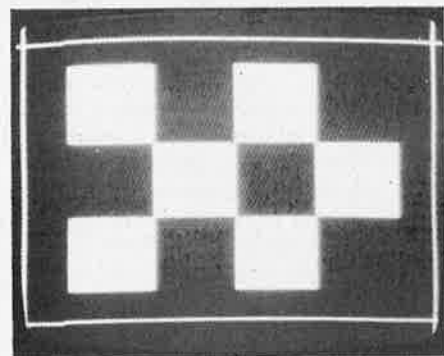


#### Test avec masque; comparaison

Avec toutes les possibilités de branchement conditionnel qui sont à notre disposition, il est évidemment utile de disposer d'instructions qui permettent de configurer un certain code condition. En fait, tous les types de transfert de données vers un registre, ou de manipu-

lations de données dans un registre exécutent ce travail; de plus, les instructions de "test avec masque en mode immédiat (TMI)" et de "comparaison (COM)" positionnent les bits du code condition sans altérer en aucune façon les données.

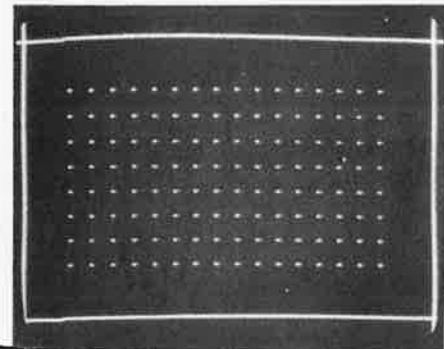
L'instruction TMI est la plus facile à employer: on indique un registre dans la première partie de l'instruction ("F4" pour le registre R0, "F5" pour le registre R1, et ainsi de suite) et un "masque" dans la seconde partie. Le masque précise simplement les bits qui doivent être testés: par exemple, la représentation binaire de "81" est 10000001; ainsi seuls le premier et le dernier bit seront testés. Si dans la donnée contenue dans le registre mentionné, ces deux bits sont à "1", le code condition prendra la valeur 00; si ce n'est pas le cas, il prendra la valeur 10. Donnons un exemple. Si la donnée que contient le registre R1 est 05, l'instruction F501 (TMI, R1, 0) positionnera le code condition à 00, 05 a pour représentation binaire 00000101. Par contre l'instruction F581 positionnera le code condition à 10: 00000101.



L'instruction de comparaison est fondamentalement semblable, mais elle est à la fois plus précise et plus universelle, mais également plus complexe à utiliser. Dans ce cas, au lieu de préciser un masque, on mentionne la valeur d'une donnée; le code condition peut être configuré de trois façons différentes: 01 pour "plus grand que", 00 pour "égal" et 10 pour "plus petit que". Lorsqu'on utilise cette instruction, il faut examiner deux points principaux: ce que l'on entend par "plus grand que" (la donnée présente dans le registre est plus grande que la donnée mentionnée, ou vice versa; voir les notes figurant dans le jeu d'instructions) et quel est le type de comparaison réalisé. Lorsque



Le bit "COM" du registre inférieur d'état est positionné à 0, on effectue une comparaison "arithmétique": toutes les valeurs comprises entre 80 et FF seront traitées comme des nombres négatifs (en complément à 2) ! Si le bit "COM" est positionné à 1 (au moyen de l'instruction 7702 = PPSL, COM), c'est une comparaison "logique" qui sera effectuée; les données sont alors traitées comme des nombres binaires positifs de 8 bits.



**Pas d'opération**

Voilà une instruction particulièrement utile! Lorsque le microprocesseur rencontre l'instruction NOP dont le code est "C0", il passe tout simplement à l'instruction suivante. Dans deux cas cela peut être particulièrement utile: pour "supprimer" des instructions qui se révèlent inutiles, sans avoir à réécrire le reste du programme, et pour "laisser des blancs" à la place desquels on pourra venir mettre ultérieurement des instructions.

**Halte**

Cette instruction a pour effet d'arrêter radicalement le microprocesseur. Pour repartir, il faut soit appuyer sur la touche "reset", soit générer une interruption, à condition que le bit d'inhibition d'interruption n'ait pas été mis à un. En règle générale, dans le cas de l'ordinateur pour jeux TV, il vaut mieux ne pas utiliser cette méthode; il est préférable d'employer l'instruction "retour sous le contrôle du moniteur" (1F0000 = BCTA, UN par exemple).

**Quelques tuyaux**

Pour écrire des programmes simples, la plupart des instructions que nous avons explicitées jusqu'ici, suffisent. Nous verrons le mois prochain les instructions restantes. Cependant, en attendant nous vous livrons quelques tuyaux qui vous faciliteront la programmation.

En tout premier lieu: souvenez-vous qu'il vous faut inhiber toute possibilité d'interruption si vous n'en utilisez pas dans votre programme! Pour le moment, nous vous conseillons de commencer chaque programme par l'instruction "7620" (PPSU, II).

Il existe plusieurs façons de mettre fin à un programme. On utilise habituellement l'une des touches ("PC" par exemple) pour effectuer un retour sous le contrôle du moniteur. Nous donnons, à la fin des tableaux A...D quelques variantes. Il est possible

**Tableau D.**

Avec les programmes complets que nous vous avons donnés précédemment (dans les tableaux A...C), il est possible de visualiser un objet. Que diriez-vous si nous lui tirions dessus?

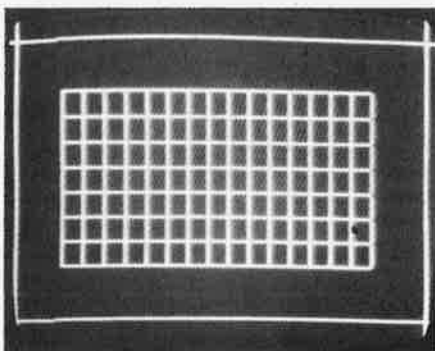
Tout d'abord, il faut modifier l'instruction qui se trouve à l'adresse 0962: au lieu de '9C0991', taper '9C099B'.

Le programme existant est modifié à partir de l'adresse 0990 de la façon suivante:

098E	F800	BDRR, R0	}	on laisse de la place pour d'autres instructions que l'on intercalera par la suite
0990	C0 C0	2 x NOP		
0992	C0 C0	2 x NOP	}	A-t-on appuyé sur la touche 'F'?
0994	C0 C0	2 x NOP		
0996	C0 C0	2 x NOP	}	La coordonnée horizontale est-elle comprise entre 57 et 5A?
0998	C0 C0	2 x NOP		
099A	17	RETC, UN	}	La coordonnée verticale est-elle comprise entre 82 et 85?
099B	F480	TMI, R0		
099D	9830	BCFR	}	Mémoriser une valeur aléatoire pour la forme de l'objet
099F	7702	PPSL, COM		
09A1	E756	COMI, R3	}	retard
09A3	992A	BCFR		
09A5	E75B	COMI, R3	}	on laisse de la place pour d'autres instructions que l'on intercalera par la suite recommencer à partir de 0900
09A7	9A26	BCFR		
09A9	E681	COMI, R2	}	a-t-on appuyé sur la touche 'PC'?
09AB	9922	BCFR		
09AD	E686	COMI, R2	}	recommencer si non sauvegarder l'état et retour sous le contrôle du moniteur
09AF	9A1E	BCFR		
09B1	050A	LODI, R1	}	
09B3	0D49AB	LODA, I-R1		
09B6	CD7F00	STRA, I/R1	}	
09B9	5978	BRNR, R1		
09BB	0564	LODI, R1	}	
09BD	0C1FCB	LODA, R0		
09C0	F440	TMI, R0	}	
09C2	9879	BCFR		
09C4	F977	BDRR, R1	}	
09C6	C0 C0	2 x NOP		
09C8	C0 C0	2 x NOP	}	
09CA	C0 C0	2 x NOP		
09CC	1F0900	BCTA, UN	}	
09CF	0C1E88	LODA, R0		
09D2	F420	TMI, R0	}	
09D4	9C0945	BCFA		
09D7	3F05CD	BSTA, UN	}	
09DA	1F0014	BCTA, UN		

Une fois que vous avez précisément (!) centré l'objet, il est possible de le 'descendre' en appuyant sur la touche 'F'.

d'effectuer de plusieurs façons le retour lui-même sous le contrôle du moniteur. La méthode la plus rapide consiste à utiliser l'instruction ZBRR: "9B00"; cela devrait faire l'affaire, mais nous ne l'avons jamais effectivement essayé.



Une solution similaire est l'instruction "1F0000", que nous avons précédemment mentionnée; celle-là nous l'avons essayée et elle fonctionne réellement. Toutefois, cependant, dans quelques cas particuliers et sans aucune raison apparente, il se "passe des choses": en particulier, lorsqu'on relance un programme, on voit apparaître en bas et à gauche de l'écran une rangée

de carrés ou de lignes noires. Jusqu'ici, nous ne savons pas exactement à quoi cela est dû (peut être en saurons-nous plus le mois prochain), mais nous pouvons vous proposer trois solutions:

- retour sous le contrôle du moniteur à l'aide des deux instructions suivantes:  
0400 LODI, R0  
1F0011 BCTA, UN

Noter que dans ce cas, on perd la valeur initiale contenue dans le registre R0. A ce sujet, comme plusieurs lecteurs l'ont déjà constaté, c'est le passage par l'adresse 0000 qui est la cause de la transformation de la donnée contenue dans le registre R0, en 09.

- de même, mais nous ne l'avons pas essayé:

```
20 EORZ, R0
9B11 ZBRR
```

Cette séquence présente l'avantage d'occuper la même place mémoire que la séquence "1F0000" dans le cas où cette dernière sémerait la perturbation.

- enfin, s'il faut sauvegarder le contenu du registre R0:

3F05CD    BSTA, UN  
1F0014    BCTA, UN

Tableau 5.

Ne nous en demandez pas l'explication, cela nous obligerait à ouvrir une longue discussion concernant le logiciel du moniteur!

Lorsque l'on vient à parler du programme lui-même, la première chose à déterminer est ce que l'on souhaite faire. C'est bien évident. Pour les programmes simples, cela peut se faire habituellement, de façon très simple en quelques mots. Par exemple, pour le programme décrit dans le tableau 1, le problème a été initialement posé sous la forme: "faire disparaître les objets, définir la couleur de l'arrière-plan, charger tous les objets de l'arrière-plan avec FF". Pour des programmes plus complexes, il peut être nécessaire d'effectuer une approche plus approfondie du problème, on peut alors utiliser un ordigramme, mais, en règle générale, il est souvent possible de "décomposer" un programme complexe en plusieurs programmes simples. On pourra alors tester et essayer individuellement chacun d'entre eux, avant de les "réunir" pour obtenir le programme définitif complet.

Lorsqu'on rentre en mémoire chaque morceau de programme, il est fortement conseillé de commencer par les sauvegarder sur la cassette, avant de l'essayer pour la première fois. Nous l'avons appris à nos dépens, dans le cas où une mauvaise adresse relative vient altérer dans le programme toute une série de cases mémoire. Tout ce qui nous restait à faire, c'était de réentrer laborieusement, au clavier, tout le programme...

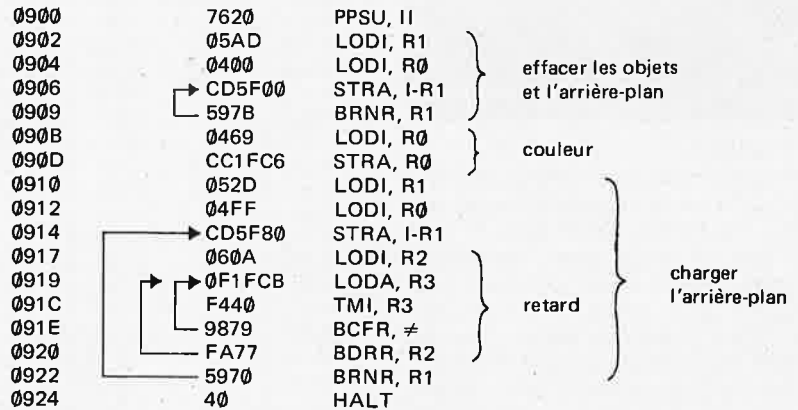
Lorsqu'on en est à la phase du "déverminage" d'un programme, et cette phase existe toujours, car aucun programme ne fonctionne correctement du premier coup, le programme "point d'arrêt" peut être d'un grand secours. Cependant, il faut faire attention à deux points. Tout d'abord comme nous l'avions signalé dans le premier article, il faut que l'adresse du point d'arrêt soit la première adresse d'une instruction. Par exemple, dans le morceau de programme suivant:

```
0900    7620    PPSU,II
0902    0400    LODI, R0
0904    0605    LODI, R2
```

il est possible de placer des points d'arrêt aux adresses 0900, 0902, 0904, mais pas aux adresses 0901, 0903 ou 0905! Le second point à prendre en considération est que les points d'arrêt modifient le programme là où ils sont placés. Si le programme rencontre d'une façon normale le point d'arrêt, il restituera automatiquement la donnée initiale. Cependant, si les choses vont tellement mal qu'il est nécessaire de se servir de la touche "reset" pour retourner sous le contrôle du moniteur, il peut être nécessaire de restituer manuellement la donnée perdue!

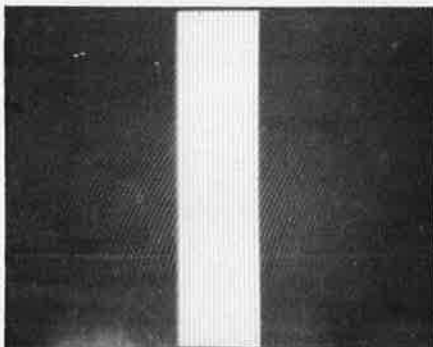
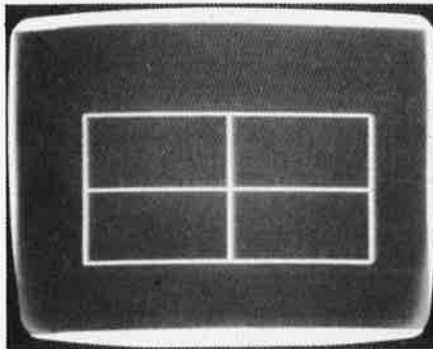


Tableau 6.



### Le PVI et le clavier

Nous avons vu dans les premiers articles



et dans les feuilles de caractéristiques fournies avec le circuit imprimé, les principaux points concernant le PVI. Un détail, cependant, n'avait pas reçu toute l'attention qu'il méritait, car à ce moment-là nous n'avions pas réalisé toute son importance!

Le bit "VRLE" (à l'adresse 1FCB), passe à l'état haut à la fin de chaque trame; il repasse à zéro à la fin de chaque impulsion VRST ou lorsqu'on vient de lire. Cela signifie qu'il ne sera lu comme un "1" qu'une seule fois par trame. Comme application, nous donnons dans le tableau 5, un programme simple de "retard". Que se passe-t-il en fait? Le microprocesseur attend jusqu'à ce qu'il détecte VRLE = 1; il décrémente alors la valeur du contenu du registre R2 et recommence la scrutation de VRLE si le contenu du registre R2 n'est pas encore égal à zéro. Il en résulte un retard qui est approximativement égal au contenu de R2 fois la durée d'une trame (20 ms). En tant que démonstration, il est possible d'inclure ce programme à l'intérieur de la boucle du programme de "chargement de l'arrière-plan" donné dans le tableau 1.

Tableau E.

Et enfin si l'on ajoutait une limitation dans le temps? Cela se fait comme suit:

- tout d'abord il faut remplir les trous à partir de l'adresse 0990:

(098E	F800	BDRR, R0)	} laisser tourner l'horloge (R3 de la série supérieure de registres) dès que l'objet est déplacé pour la première fois
0990	7710	PPSL, RS	
0992	E700	COMI, R3	
0994	9802	BCFR	
0996	0709	LODI, R3	
0998	7510	CPSL, RS	} mettre le registre R3' à zéro lorsque l'objet est touché
- de même remplir les trous à partir de l'adresse 09C6:			
(09C4	F977	BDRR, R1)	
09C6	7710	PPSL, RS	
09C8	0700	LODI, R3	
09CA	7510	CPSL, RS	

- modifier la donnée située à l'adresse 0981: au lieu de '1F0945', l'instruction devient '1F09DD'.

- à l'adresse 09D4, l'instruction est modifiée en '9C0976: (au lieu de 9C0945).

- on rajoute au programme à partir de l'adresse 09DD ce qui suit:

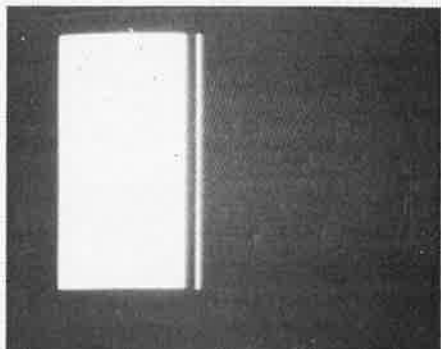
(09DA	1F0014	BCTA, UN)	} si l'horloge s'arrête (R3' = 00), positionner R2' pour un second comptage	
09DD	7710	PPSL, RS		
09DF	E700	COMI, R3		
09E1	9804	BCFR		
09E3	0619	LODI, R2		
09E5	1B0B	BCTR, UN		
09E7	CF1FC9	STRA, R3		
09EA	FA06	BDRR, R2		
09EC	0619	LODI, R2		
09EE	FB02	BDRR, R3		
09F0	1B05	BCTR, UN	} mise à jour de la marque et décrétement R2' remise à zéro de R2' et décrétement R3' branchement si R3' = 00 recommencer la routine de test des touches	
09F2	7510	CPSL, RS		
09F4	1F0945	BSTA, UN		
09F7	CF1FC9	STRA, R3		
09FA	04FF	LODI, R0		
09FC	CC1FC6	STRA, R0		
09FF	7510	CPSL, RS		
0A01	1F09BB	BSTA, UN		} mettre zéro dans la marque, mettre un écran blanc (vous avez perdu!) et recommencer via la routine de retard

Nous supposons que vous utilisez un magnétophone à cassettes. Le premier point à vérifier est qu'il est bien possible de mettre en mémoire sur la bande magnétique des programmes figurant en mémoire vive, et de les relire sans problème. Cela peut même se faire, d'ailleurs, sans charger de programme: il y a toujours quelque chose en mémoire! La séquence de test est la suivante:

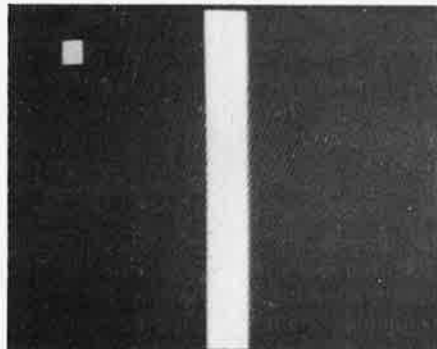
- appuyer sur la touche "reset";
- appuyer sur la touche "start" (on devrait voir apparaître sur l'écran l'indication "IIII");
- appuyer sur la touche "WCAS" ("bEG =");
- taper 0900, suivi de "+" ("bEG = 0900, End =");
- taper 0FFF, suivi de "+" ("End = 0FFF, SAd =");
- taper 0900, suivi de "+" ("SAd = 0900, FIL =");
- taper 1, mais non suivi de "+" (FIL = 1");
- mettre le magnétophone en position enregistrement, et ajuster le niveau d'enregistrement à mi-course;
- appuyer sur la touche "+".

Avec un peu de chance, le vu-mètre devrait approximativement indiquer la pleine modulation pendant la première seconde, ou aussitôt après avoir appuyé sur la touche "+"; le niveau chutera ensuite légèrement (de quelques dB sous le niveau de la pleine modulation). S'il n'en est pas ainsi, il est possible de corriger le réglage du niveau, après quoi il faudrait reprendre toute la séquence décrite ci-dessus. Maintenant que vous avez trouvé le niveau correct, il est prudent de le repérer afin d'éviter tout tâtonnement futur.

Le résultat est donné dans le tableau 6. Enfin nous en arrivons au clavier. Chaque colonne correspond à une adresse: 1E88 pour la colonne située au-dessus de la touche "-", 1E89 et 1E8A correspondent aux deux colonnes suivantes, 1E8B correspond à la colonne dans laquelle se trouve la touche "reset" (noter que cette touche n'est pas scrutée,



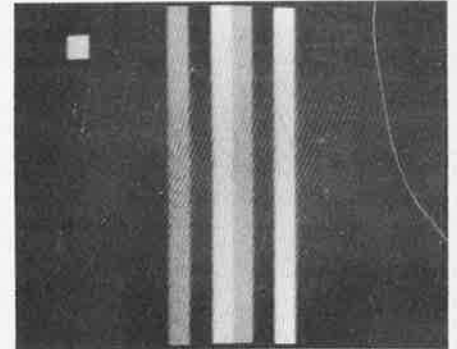
tel que le clavier a été conçu!) et 1E8C... 1E8E correspondent aux trois dernières colonnes. Lorsque l'on considère ainsi le clavier, les quatre bits de gauche correspondent aux quatre touches d'une même colonne, et les quatre autres bits sont tous des uns! "1F" à l'adresse 1E88, par exemple,



signifie que l'on appuie sur la touche "-"; "4F" en 1E8A correspond à la touche "8". Noter qu'il peut quelquefois y avoir des problèmes dus au rebondissement des contacts, avec ce type de scrutation rapide du clavier. Nous décrivons le mois prochain un programme plus sophistiqué, employant une partie du logiciel du moniteur.

**RCAS, WCAS et ESS**

Nous avons étudié dans les premiers articles les programmes d'utilisation des cassettes. Apparemment, quelques lecteurs ont eu des problèmes pour charger le premier disque ESS, aussi quelques conseils seraient-ils les bienvenus...



Après avoir effectué tout un enregistrement avec un niveau correct, on verra apparaître sur l'écran toutes les adresses que nous avons tapées ci-dessus. On peut maintenant achever le test:

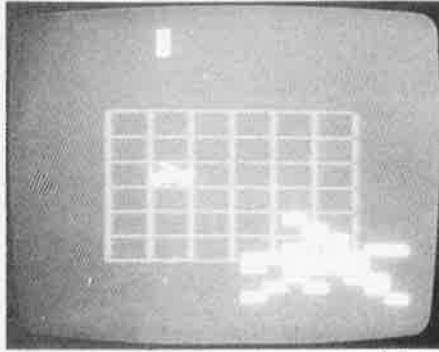
- appuyer sur la touche "RCAS" ("FIL =");
- taper le numéro du fichier, "1" ("FIL = 1");
- appuyer sur la touche "-" (et pas sur la touche "+")!

On verra apparaître en haut de l'écran la phrase "FIL - 1". On peut maintenant relire la bande magnétique et, par programme, on compare les données qui

y sont enregistrées avec les données initiales qui sont toujours en mémoire vive. Pendant ce temps (l'opération dure environ 35 seconds, on verra clignoter sur l'écran deux points sous le signe "--". Une fois que ce laps de temps s'est écoulé, on verra réapparaître sur l'écran toutes les données initiales avec une ligne supplémentaire "PC = 0900". Si cela se produit, c'est que tout est en ordre et que l'interface cassette fonctionne correctement.

rejette, sans aucune raison apparente, le programme (il apparaît sur l'écran un message "Ad = . . ."). Plus que les programmes sont physiquement présents sur le disque (à l'exception près de l'oubli de la séquence "d'initiation d'interruption" dans le fichier 6, comme nous l'avons déjà signalé), il doit être possible de les charger en mémoire vive. Dans un cas particulièrement rebelle, nous avons trouvé une solution radicale.

et que le numéro du second fichier reste constant pendant le déroulement de la bande. Une fois que cela a été fait, on ne touche plus aux commandes de volume et de tonalité, puis on charge chaque programme à tour de rôle dans la mémoire de l'ordinateur (maintenant cela devrait marcher) puis on transfère les données de l'ordinateur vers la bande magnétique. A partir de cet instant là, il est possible de relire les programmes à partir de la cassette, en toute sécurité. Soyez certain que nous allons faire tout notre possible pour que le second disque ESS destiné à l'ordinateur pour jeux TV soit beaucoup plus facile à charger.



Dans l'éventualité malheureuse où le programme de test s'interromprait avant la fin de l'enregistrement, avec visualisation du message "Ad = 090A", par exemple, c'est que quelque chose ne fonctionne pas correctement... Dans notre cas, le simple fait d'éloigner le magnétophone du téléviseur réglait infailliblement le problème.

Etape suivante: le disque ESS. Après avoir enregistré sur cassette le disque ESS, vous pourriez vous attendre à ce que l'ordinateur fonctionne lorsqu'on repasse la bande. La plupart du temps, cela se passe pratiquement ainsi, mais il arrive quelquefois que l'ordinateur

On envoie à l'ordinateur pour jeux TV, le signal issu du préamplificateur, après les commandes de tonalité et de volume. Dans le mode RCAS, on tape un numéro de fichier élevé (8 ou 9) et on démarre le magnétophone. Après avoir effectué quelques manipulations sur les commandes de tonalité et de volume, on voit apparaître sous le signe "--" deux points qui clignotent rapidement et on devrait voir également apparaître le numéro réel du fichier. L'astuce consiste maintenant à manipuler les commandes de volume (et si nécessaire de tonalité) jusqu'à ce que les points clignotent régulièrement

### ESS 006

Nous aurions dû parler dans cet article du second disque, contenant le logiciel destiné à l'ordinateur pour jeux TV. Mais, il est assez long comme cela.

On peut recueillir quelques idées de programme en regardant les nombreuses photographies qui ont été généreusement disséminées dans cet article. Par exemple, un programme transforme l'ordinateur en un générateur vraiment complet de mire pour téléviseurs; un autre programme est une aide à la programmation. Le disque contient des programmes permettant de composer des formes d'objets, ainsi qu'un arrière-plan, de telle sorte que l'on peut voir ce que l'on fait, de calculer "l'adresse relative", comme nous l'avons déjà mentionné. On trouve également un programme permettant de scruter un ensemble de caractères présents dans le programme moniteur, nous y reviendrons le mois prochain.

Avec le disque nous vous livrons de plus amples détails sur la façon d'utiliser ces programmes. Tout cela sera disponible dès le mois prochain.

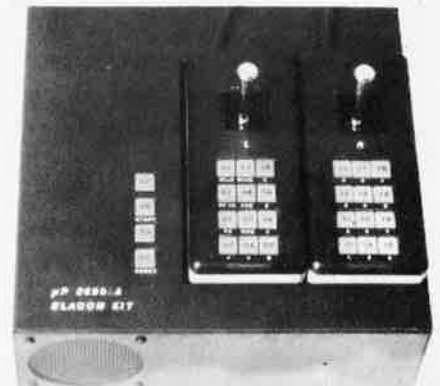
Tableau 7.

0900	7620	PPSU, I1	
0902	3F0161	BSTA, UN	(effacement/initiaisation du PV1)
0905	0630	LODI, R2	
0907	0508	LODI, R1	
0909	0E492D	LODA, I-R2	(donnée)
090C	CD4890	STRA, I-R1	
090F	5978	BRNR, R1	
0911	7710	PPSL, RS	
0913	3F020E	BSTA, UN	(charger MLINE)
0916	7510	CPSL, RS	
0918	5A0A	BRNR, R2	} attendre que l'on ait relâché la touche '+'
091A	0C1E89	LODA, R0	
091D	F410	TMI, R0	
091F	1879	BCTR	
0921	1F0038	BCTA, UN	retour sous le contrôle du moniteur
0924	7710	PPSL, RS	
0926	3F02CF	BSTA, UN	(scroll)
0929	7510	CPSL, RS	
093B	1B5A	BCTR, UN	
092D	17 A2 A2 A2 A2 A2 A2 17	sixième ligne	} DONNEES
0935	17 17 10 00 00 0D 17 17	cinquième ligne	
093D	0A 17 11 00 BC 17 00 0F	quatrième ligne	
0945	17 17 0D 00 0E 05 17 17	troisième ligne	
094D	14 15 0A 0C BC 12 0C 0E	deuxième ligne	
0955	0A 17 11 12 BC BC 11 0E	première ligne	

C'est juste pour se mettre en appétit: nous expliquerons le mois prochain les 'trucs' employés dans ce programme! L'adresse de départ est en 0900.

### En conclusion

Il est possible d'écrire des programmes simples avec les informations données dans cet article. Nous avons donné dans ces pages quelques exemples simples. Il est maintenant grand temps de commencer à pratiquer, nous étudierons le mois prochain la suite du jeu d'instructions et nous vous donnerons quelques programmes un peu plus complexes... Après quoi, vous en saurez autant que nous!



Pour ceux de nos lecteurs qui ne sont pas familiarisés avec la façon de raisonner de la technologie logique, une porte à logique variable représente une excellente occasion de "se mettre dans le coup". Pour faciliter les choses, le tableau 1 donne la table de vérité de toutes les fonctions logiques. Il indique également tous les symboles qui représentent les diverses fonctions logiques.

Les zéros et les uns indiquent le niveau logique. Un "0" signifie 0 volts, et un "1" signifie qu'il y a une tension (pour

n'est un "1" logique que si l'on applique également un "1" logique simultanément aux deux entrées. L'équation algébrique de cette fonction est:  $Q = A \cdot B$  où le point doit être lu "ET".

La porte NAND fonctionne presque exactement de la même façon, mais sa sortie comporte un inverseur. Les tables de vérité le montrent clairement. L'équation de cette fonction est:  $Q = A \cdot B$

La porte OR fait quelque chose de tout à fait différent. Elle produit un "1" logique en sortie si un "1" est appliqué

# porte logique programmable

La porte à logique variable décrite dans le numéro de septembre 1979, a rencontré auprès de nos lecteurs un intérêt plus grand que prévu. Malheureusement, il semble difficile de se procurer le circuit intégré nécessaire. Beaucoup ont donné libre cours à leur imagination pour résoudre ce problème. L'une des solutions, que nous présentons ci-dessous utilise deux circuits économiques et faciles à trouver.

M. Van Kerkwijk

la TTL, cette tension vaut + 5 V). Les tables de vérité indiquent comment se comporte la sortie (Q) lorsqu'on applique à l'entrée (A) ou aux entrées (A et B) divers états logiques.

La porte logique la plus simple est le buffer (amplificateur-séparateur ou tampon). L'état logique appliqué à l'entrée de la porte apparaît également à sa sortie. Cela peut également s'écrire sous forme algébrique (Booléenne):  $Q = A$  (voir la seconde colonne du tableau 2). Comme le suggère son nom, un buffer sert à augmenter le courant maximum que peut débiter une ligne logique donnée.

L'inverseur fait plus que le buffer. En plus de séparer l'entrée de la sortie, il inverse l'état logique de l'entrée. Un "1" appliqué à l'entrée produit un "0" à la sortie, et vice-versa. La formule algébrique de cette fonction est:  $Q = \bar{A}$  où le trait placé au-dessus du "A" signifie son inversion.

La porte AND est une porte qui possède au moins deux entrées. La sortie (Q)

à l'entrée A ou à l'entrée B. Sa sortie vaut également "1" si les deux entrées valent "1". Exprimé en termes algébriques, cela donne:  $Q = A + B$  où "+" doit être lu "OU".

Il existe également un modèle inversé de porte OR: c'est la porte NOR. Les tables de vérité montrent clairement l'inversion des états par rapport à la porte OR. La formule s'écrit ici:  $Q = \overline{A + B}$ . Il reste encore deux portes: la porte EXOR et la porte EXNOR. La porte EXOR (OU exclusif) se comporte de la même façon que la porte OR, à l'exception que si les deux entrées sont portées à un "1" logique, la sortie ne vaut pas "1" mais "0". Pour exprimer la différence en termes algébriques, on utilise le symbole  $\oplus$ . Cela s'écrit alors:  $Q = A \oplus B$ .

Comme on pouvait s'y attendre, la porte EXNOR est l'inverse de la porte EXOR. On peut le voir sur les tables de vérité. La formule s'écrit alors:  $Q = \overline{A \oplus B}$ .

Tout cela est impressionnant, mais,

1

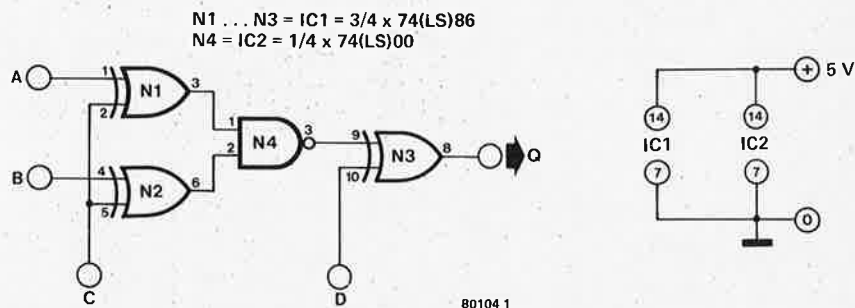
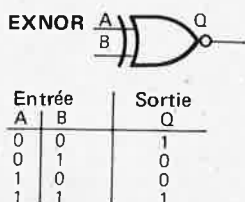
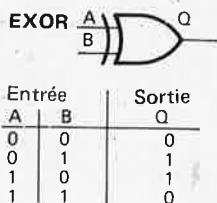
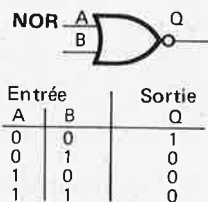
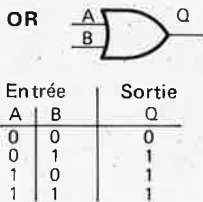
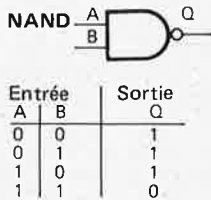
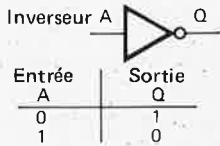
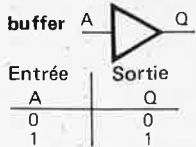


Figure 1. La porte logique programmable se compose de quatre portes TTL. En programmant certaines entrées, cette porte peut remplir toutes les fonctions logiques indiquées.

Table 1



vous direz-vous, à quoi peuvent bien servir toutes ces portes logiques? Prenons un exemple pratique dans lequel on utilise une fonction logique. Pour couper une pièce de métal, on utilise une machine à couper automatique. Naturellement, cela peut très mal se passer si, pendant que d'une main on fait fonctionner la machine, on oublie d'enlever l'autre main de dessous la lame. Pour éviter que ce genre d'accident puisse se produire, on peut

exister un "1" sur chaque entrée, et donc un "1" à la sortie. Le relais colle et la machine coupe la plaque de métal. On peut ajouter une mesure de sécurité à l'intention des individus diaboliques qui auront l'inconscience d'essayer de faire avancer la plaque de métal avec leurs pieds, faisant ainsi démarrer accidentellement la machine. Il faut alors utiliser une porte AND à quatre entrées, ainsi que quatre boutons poussoirs, de sorte que la personne en

2

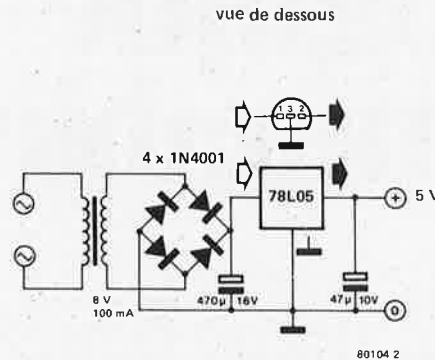


Figure 2. Alimentation pour la porte logique programmable.

s'arranger pour que les deux mains soient nécessaires au fonctionnement de la machine, ou en d'autres termes, que deux boutons doivent être pressés avant de pouvoir commencer à couper. On pourra utiliser ici un circuit AND à deux entrées. Les entrées recevront leurs informations des boutons poussoirs, tandis que la sortie fera fonctionner la machine par l'intermédiaire d'un bouton ET l'autre sont enfoncés qu'il

3

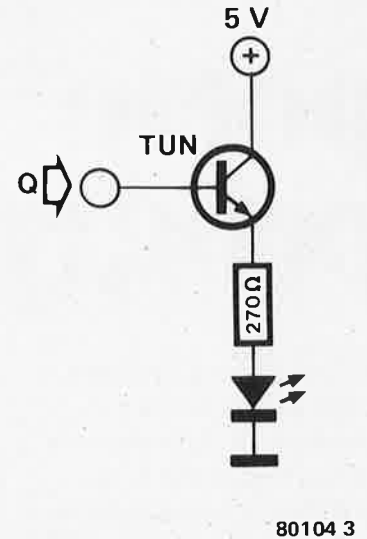


Figure 3. A l'aide de cette sonde logique, on peut lire directement l'état logique de la sortie de la porte logique programmable.

question ne puisse bouger ni les pieds ni les mains pendant le fonctionnement de la machine. Il faut admettre qu'en pratique on n'utilisera pas une véritable porte AND dans de telles circonstances, mais on placera plutôt les quatre boutons poussoirs en série avec le moteur. Même ainsi, c'est encore une fonction AND. C'est un exemple simple et pourtant utile de la façon de se servir des circuits logiques. Et il y a bien d'autres exemples comme celui-là.

Tableau 2

nom de la porte	fonction algébrique	programmation	entrée(s)	sortie
		B C D		
buffer	$Q = A$	0 1 0	A	Q
inverseur	$Q = \bar{A}$	1 0 0	A	Q
AND	$Q = A \cdot B$	0 1	A et B	Q
NAND	$Q = \overline{A \cdot B}$	0 0	A et B	Q
OR	$Q = A + B$	1 0	A et B	Q
NOR	$Q = \overline{A + B}$	1 1	A et B	Q
EXOR	$Q = A \oplus B$	1	A/B et C	Q
EXNOR	$Q = \overline{A \oplus B}$	0	A/B et C	Q

### La porte logique programmable

La figure 1 donne le schéma de cette porte. Ce circuit est capable de remplir toutes les fonctions logiques dont nous avons parlé jusqu'ici. Comme nous pouvons le voir, il se compose de trois portes EXOR et d'une porte NAND. Le tableau 2 nous montre comment il faut programmer le circuit pour remplir une fonction particulière. Supposons que nous voulions exécuter une fonction OR. L'entrée C sera alors reliée au + de l'alimentation ("1" logique), et l'entrée D à la masse ("0" logique). Cela réalise une porte OR dont les entrées sont A et B, et la sortie Q.

D'après le tableau 2, on obtiendra une fonction EXOR en connectant l'entrée D à la tension d'alimentation ("1" logique). Les entrées A et B seront reliées ensemble, de façon à ne constituer qu'une seule entrée. L'entrée C servira de seconde entrée. Si l'on désire consulter la table de vérité de la porte EXOR (tableau 1) au cours de l'expérimentation, il faudra lire pour les entrées A et B respectivement les entrées A/B et C.

### Réalisation

La meilleure façon de réaliser la porte logique programmable consiste à utiliser des circuits intégrés TTL de la série normale, ou de la série "low power schottky". Le circuit doit être alimenté sous une tension de 5 V. Une pile de 4,5 V ne convient donc pas ici. L'alimentation représentée sur la figure 2 est mieux adaptée. On peut "voir" les niveaux logiques qui apparaissent sur la sortie Q au moyen d'un voltmètre. Une solution plus élégante consiste à lire leur valeur au moyen d'une LED. La figure 3 montre comment parvenir à ce résultat. Il faut connecter l'entrée Q de la sonde logique à la sortie Q de la porte logique programmable. Si la LED s'allume, cela signifie que le niveau logique de la sortie est un "1". Nous conseillons à ceux d'entre vous qui s'intéressent plus particulièrement à la logique de lire l'ouvrage Digit 1. Ce cours de formation à domicile contient un circuit imprimé destiné aux expériences, ce qui permet de mettre immédiatement la théorie en pratique.

# un miniorgue avec le SC/MP

H.W. Wyes

Le système SC/MP d'Elektor peut servir à produire des notes musicales grâce à un logiciel qui en fait un orgue de deux octaves. Le clavier hexadécimal joue le rôle du clavier de l'instrument. Comme il n'y a pas plus de seize touches, on ne produit que des tons entiers, mais cela suffit pour interpréter des mélodies simples. Le logiciel développe un signal carré à la sortie flag 1 dès qu'une touche est enfoncée. Ce signal est ensuite amplifié et reproduit par l'intermédiaire d'un interface haut-parleur (figure 1). Il s'agit du même dispositif que celui de la "sirène à la Kojak" et du "SC/MP chante Noël". A l'instar de ce dernier dont la sonorité était monotone, ici le signal carré est modulé. Cela produit un son beaucoup plus plaisant et séduisant. Le rapport cyclique (rapport entre l'alternance positive et l'alternance négative d'un signal) est variable.

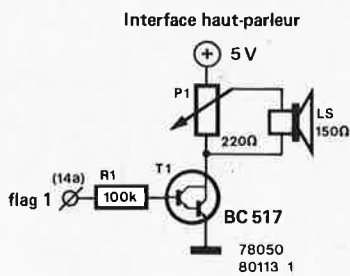
Le tableau (à partir de 0F53) détermine la hauteur du son. A partir de \$3, on scrute en permanence le clavier hexadécimal pour détecter tout enfoncement de touche. En utilisant le registre d'extension, on additionne le chiffre hexadécimal en question à l'adresse indiquée par le pointeur 3. A \$0, le pointeur 3 est chargé avec l'adresse de la table (0F53). Mais c'est à \$1 et \$2 que le programme de génération de son commence effectivement. Pour ce qui est de la section de signal repérée BAS sur la figure 2, le programme commençant en \$1 produit la phase et la fréquence

appropriées pour les sons désirés. Le programme de la section \$1 se déroule jusqu'à ce que le compteur ait atteint zéro. Puis c'est au tour de la section \$2. On y commande la phase comme indiqué à la figure 2 (section HAUT). Vous l'avez sans doute deviné, \$2 se déroulera jusqu'à ce que le déphasage soit revenu à sa valeur originale.

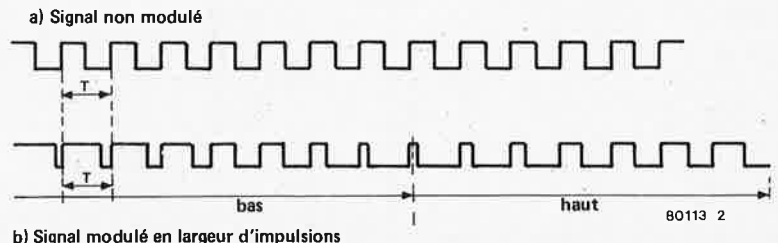
```

$ 0
0F00 C40F LDI 0F
0F02 37 XPAH 3
0F03 C453 LDI 53
0F05 33 XPAL 3
$ 1
0F06 C108 LD 08 (1)
0F08 943A JP $ 3
0F0A C402 LDI 02
0F0C 07 CAS
0F0D C100 LD 00 (1)
0F0F 08 NOP
0F10 C201 LD 01 (2)
0F12 8F00 DLY 00
0F14 C400 LDI 00
0F16 07 CAS
0F17 C202 LD 02 (2)
0F19 03 SCL
0F1A FA01 CAD 01 (2)
0F1C 8F00 DLY 00
0F1E C100 LD 00 (1)
0F20 BA01 DLD 01 (2)
0F22 9CE2 JNZ $ 1
$ 2
0F24 C108 LD 08 (1)
0F26 941C JP $ 3
0F28 C402 LDI 02
0F2A 07 CAS
0F2B C100 LD 00 (1)
0F2D 08 NOP
0F2E C201 LD 01 (2)
0F30 8F00 DLY 00
0F32 C400 LDI 00
0F34 07 CAS
0F35 C202 LD 02 (2)
0F37 03 SCL
0F38 FA01 CAD 01 (2)
0F3A 8F00 DLY 00
0F3C AA01 ILD 01 (2)
0F3E E202 XOR 02 (2)
0F40 9CE2 JNZ $ 2
0F42 90C2 JMP $ 1
$ 3
0F44 C108 LD 08 (1)
0F46 94FC JP $ 3
0F48 D40F ANI 0F
0F4A 01 XAE
0F4B C380 LD 80 (3)
0F4D CA01 ST 01 (2)
0F4F CA02 ST 02 (2)
0F51 90B3 JMP $ 1
TAB:
0F53 FA E7 D5 C2 B0 9F 8F 80
0F5B 72 65 59 4E 44 3B 32 28
    
```

1



2



Ce circuit fut publié par Elektor pour la première fois dans le numéro spécial "Circuits de Vacances 79". Nos lecteurs le considèrent comme l'un des circuits les plus intéressants. Nous avons donc décidé de le republier (légèrement amélioré) et d'en réaliser le circuit imprimé.

Dans le langage technique, le gain en courant d'un transistor est désigné par  $h_{FE}$ . En pratique, il n'est pas nécessaire d'en connaître la valeur exacte, une approximation de ses limites supérieure et inférieure est

partie supérieure du circuit teste les transistors NPN, la partie inférieure les PNP.

### Schéma synoptique

Il est donné en figure 1. Le principe est très simple: il repose sur la comparaison entre une tension de référence et la chute de tension aux bornes des trois résistances de collecteur du transistor à tester. Il est important de connaître d'avance le type du transistor (NPN ou PNP). L'interrupteur NPN/PNP com-

# testeur de transistors

## détermination du gain en courant d'un transistor

Un des principaux paramètres des transistors est leur gain en courant. Il est souvent désigné par la lettre A, B ou C, après le numéro de série. Très souvent cependant, selon la loi de Murphy lui-même, elle n'est plus lisible. Le testeur de transistors que nous décrivons ici permet de lire sur un afficheur la classe du transistor à tester. Simultanément, il permet de déterminer s'il est défectueux ou non.

suffisante. Le fabricant ne peut par avance déterminer le gain en courant d'un transistor. Le mieux qu'il puisse faire est d'en donner une valeur approximative. Une fois le transistor fabriqué, on contrôle s'il entre dans les limites requises pour le  $h_{FE}$ . Sa classe est alors gravée sur le boîtier. Deux transistors possédant le même numéro de série n'ont pas nécessairement le même gain en courant. Les industriels emploient une lettre en suffixe pour indiquer la valeur générale de  $h_{FE}$ . C'est ainsi que "A" désigne un gain en courant compris entre 140 et 270, "B" entre 270 et 500, "C" plus de 500. Ce gain en courant est le rapport entre  $I_C$  (courant de collecteur) et  $I_B$  (courant de base).

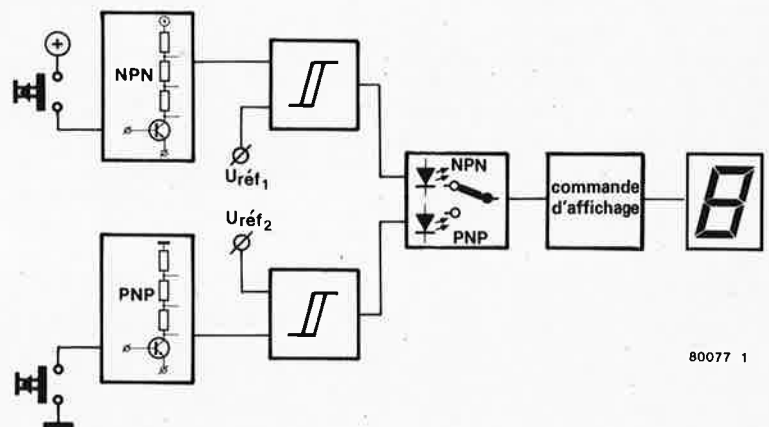
Ce testeur de transistors détermine la classe du transistor à tester et affiche la lettre A, B ou C (selon le cas) sur un afficheur sept segments. Il peut également afficher un "F", pour indiquer que le transistor est défectueux. La

mande une LED qui indique sa position. Cette comparaison de tension détermine la classe du transistor à tester et affiche A, B ou C selon le cas. Si le "F" ne s'éteint pas en enfonçant le bouton poussoir qui commande la polarisation de la base du transistor, alors il est défectueux.

### Le circuit

Le schéma complet est donné en figure 2. La figure 3 montre une photo du circuit imprimé et de l'implantation des composants. Les triggers de Schmitt représentés sur le schéma synoptique sont trois amplificateurs opérationnels utilisés en comparateurs. La moitié supérieure du circuit (IC1-IC2-IC3) correspond aux transistors de type NPN. Les entrées inverseuses des amplis op sont reliées à une tension de référence. Leurs entrées non-inverseuses sont reliées aux résistances de collecteur du transistor à tester, qui constituent

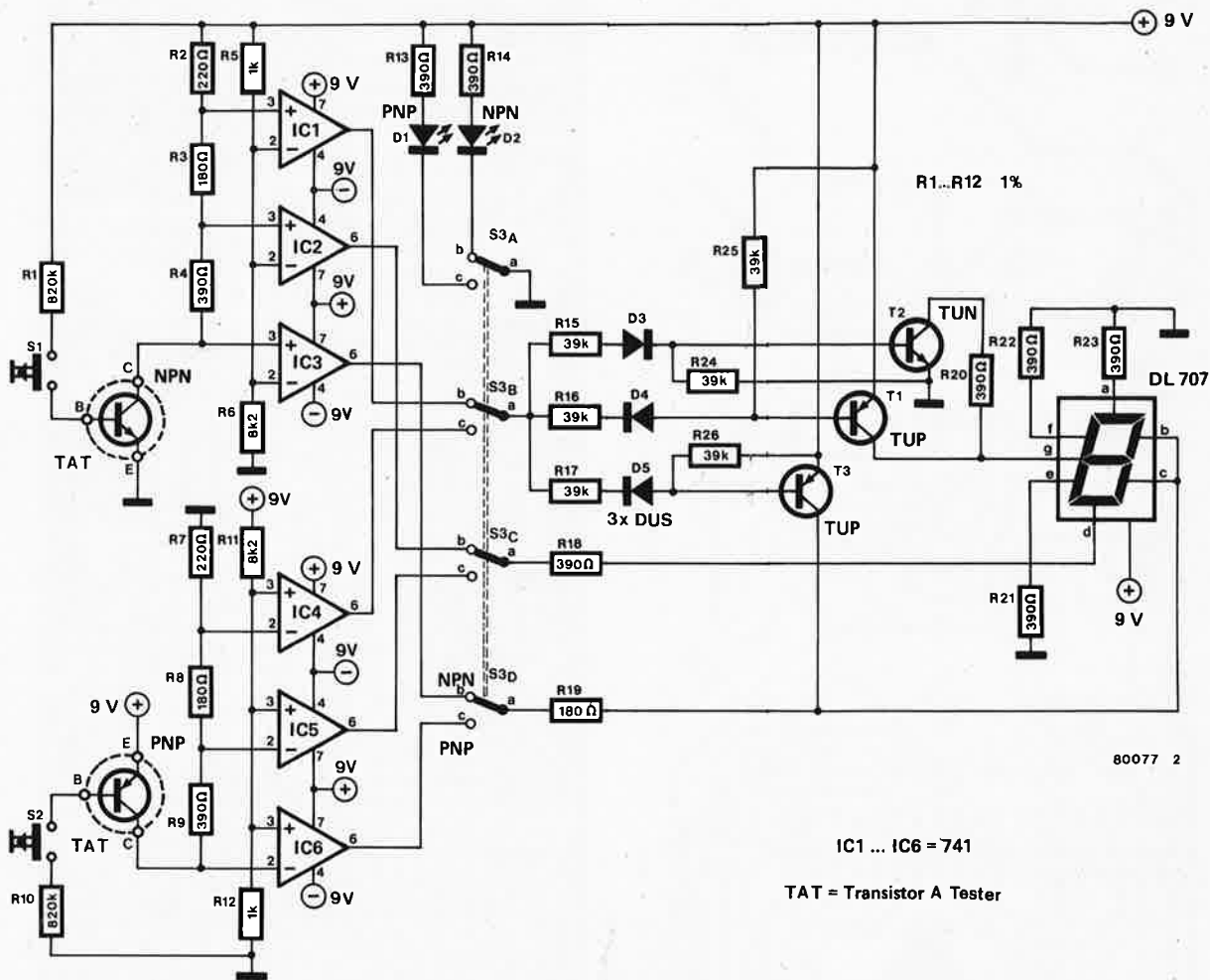
1



80077 1

Figure 1. Schéma synoptique du testeur de transistors.





80077 2

IC1 ... IC6 = 741

TAT = Transistor A Tester

Figure 2. Circuit complet du testeur de transistors. Nous avons quelque peu modifié le circuit original publié dans "Circuits de vacances 79". Nous y avons entre autres ajouté D3 . . . D5, R24 . . . R26, et une alimentation séparée. Les diodes servent à protéger les transistors de tensions trop élevées pouvant apparaître sur leur jonction base-émetteur.

un diviseur de tension. Le courant de base est déterminé par R1 (pour les NPN) et R10 (pour les PNP). Pour un gain en courant déterminé, le courant de collecteur est fixé. La chute de tension aux bornes des trois résistances de collecteur dépend du gain en courant et de la valeur de la résistance de collecteur. Pour un facteur d'amplification de 400 et un courant de base de 10µA, le courant de collecteur a une intensité de 4mA. La chute de tension aux bornes de la résistance de collecteur R4 (390Ω) est donc de 1,56 V. De même, aux bornes des résistances de collecteur R2 (220 Ω) et R3 (180Ω), nous avons respectivement une chute de tension de 0,88 V et de 0,72 V. Comme nous l'avons déjà mentionné, la chute de tension aux bornes de R4 est de 1,56 V. Ceci permet de calculer facilement les tensions d'entrée des amplis op. Les entrées inverseuses sont toutes au même potentiel. La

tension de collecteur du transistor à tester est de:  $9 - 3,16 = 5,84 \text{ V}$  (9 V: tension d'alimentation; 3,6 V: chute de tension aux bornes des résistances de collecteur). La tension de référence à l'entrée inverseuse est de 8,02 V

$$(8,02 = 9 \times \frac{8,02 \times 10^3}{8,02 \times 10^3 + 1 \times 10^3}).$$

Ainsi, dans notre exemple, les sorties de IC2 et IC3 sont à l'état bas tandis que celle de IC1 est à l'état haut:  $9 - 0,88$  (tension de la broche 3) = 8,12 V, qui est supérieur à la tension de référence (8,02 V).

La lettre "B" s'allume. L'afficheur est à anode commune. Cela signifie que chaque segment d'afficheur est relié à la masse. La lettre "C" s'allume si la sortie de IC1 passe à l'état bas. Ceci ne peut se produire que si la chute de tension aux bornes des résistances de collecteur (donc le courant qui les

traverse) augmente. Le courant de base restant constant, une augmentation du courant de collecteur ne peut être provoquée que par une augmentation du gain en courant.

Si les sorties de IC1 et IC2 passent à l'état haut, seul le segment "d" s'allumerait, la lettre "A" serait donc affichée. Les segments a, e et f sont toujours allumés puisqu'ils sont utilisés dans les quatre lettres A, B, C et F. Tout ceci n'est évidemment valable que si le transistor n'est pas défectueux, auquel cas la lettre "F" apparaîtrait sur l'afficheur. Les sorties des amplis op seraient alors toutes à l'état haut (la tension de référence serait devenue supérieure à la tension de collecteur du transistor à tester).

Le principe du circuit de commande de l'affichage (T1... T3, R15... R19, R24... R26, D3... D5) est très simple: si les sorties des amplis op IC2 et IC3 sont à l'état bas, les segments b, c, et

3

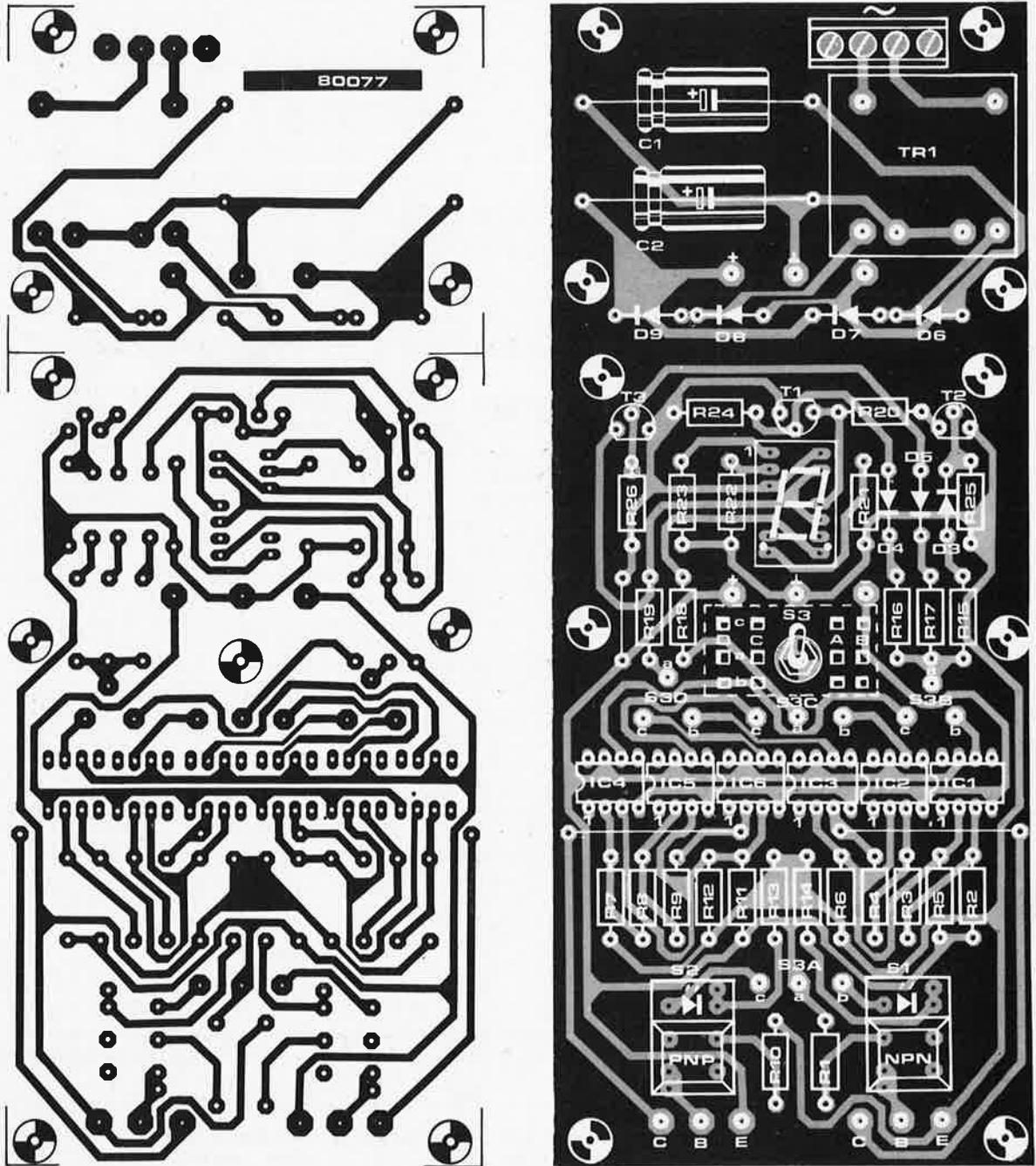


Figure 3. Circuit imprimé et implantation des composants.

## Liste des composants

## Résistances:

R1, R10 = 820 k  
 R2, R7 = 220 Ω  
 R3, R8, R19 = 180 Ω  
 R4, R9, R13, R14, R18, R20, R21,  
 R22, R23 = 390 Ω  
 R5, R12 = 1 k  
 R6, R11 = 8k2  
 R15, R16, R17, R24, R25,  
 R26 = 39 k

## Condensateurs:

C1, C2 = 1000 μ/16 V

## Semiconducteurs:

IC1 ... IC6 = 741 (Mini-DIP)  
 T1, T3 = BC 557B  
 T2 = BC 547B  
 D3, D4, D5 = 1N4148  
 D6 ... D9 = 1N4001  
 Dp1 = afficheur à LED, DL 707

## Divers:

Tr = sec. 2 x 6 ... 9V/50mA  
 (ormat électrique type OT25)  
 S1, S2 = "Digitast" avec LED  
 S3 = commutateur 4 circuits/  
 2 positions

4

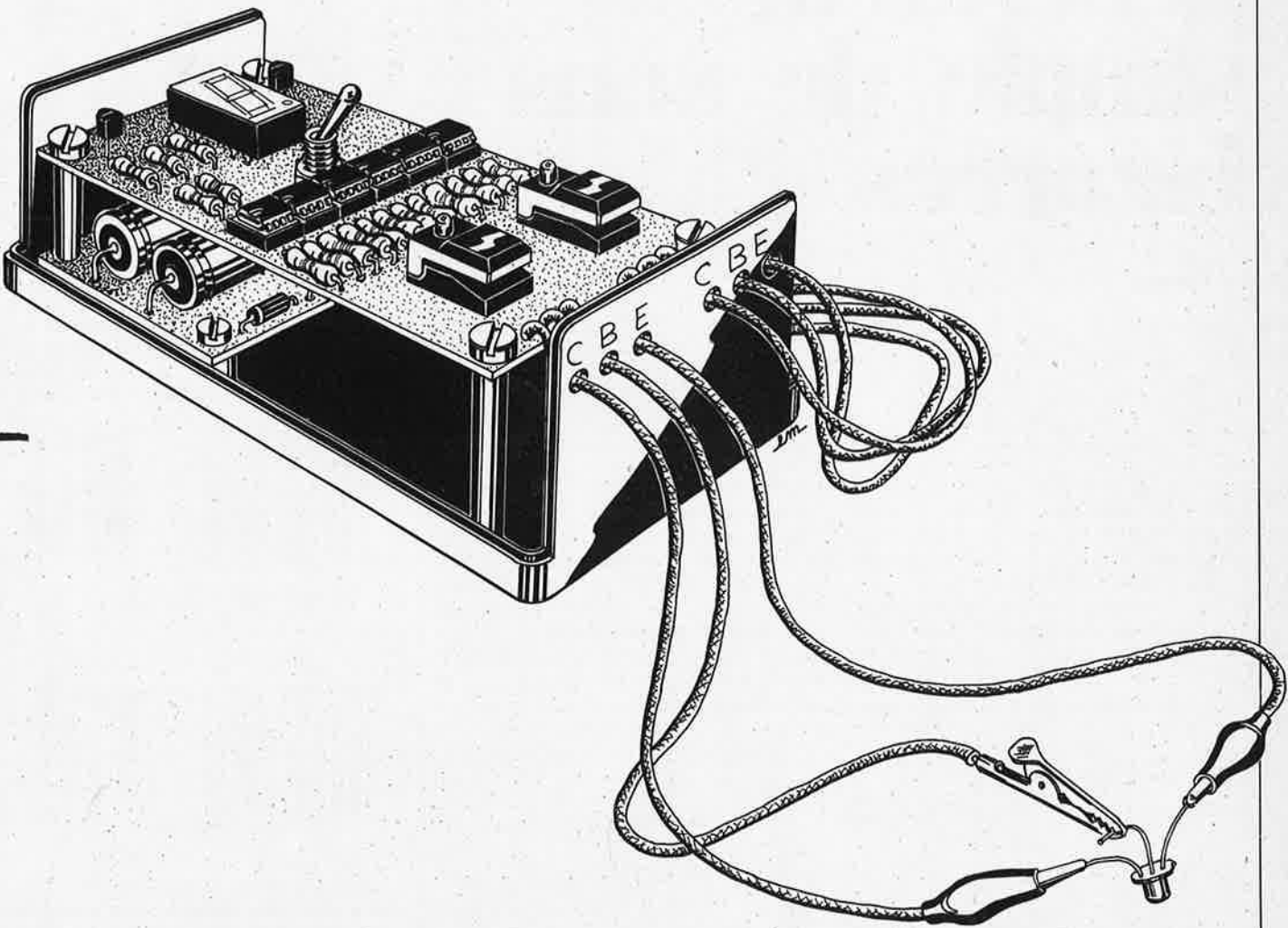


Figure 4. Vous pouvez placer le testeur complet dans le boîtier 9030087 de OKW. Les LED sont montées dans les interrupteurs "Digitast" (S1 et S2).

d s'allument. L'anode commune de l'afficheur est reliée au + 9 V. IC1 commande les transistors T1... T3. Si sa sortie est à l'état haut, T2 devient conducteur, mettant le segment g à la masse. Réciproquement, si la sortie de IC1 est à l'état bas, T1 et T3 deviennent conducteurs, les segments b, c et g sont reliés au + 9V. Aucun courant ne les traverse, ils sont éteints. Même fonctionnement lorsque S3 est placé sur la position PNP; les sorties de IC4, IC5 et IC6 sont alors reliées à l'afficheur.

**Réalisation**

Le circuit imprimé est donné à la figure 3. Pour faciliter le montage, nous avons placé l'afficheur et les interrupteurs sur le circuit imprimé, le transformateur également (si vous utilisez celui que nous vous recommandons;

sinon, quelques modifications seront nécessaires). Nous avons supprimé les connexions entre l'alimentation et le circuit. Ceci permet de couper la partie "alimentation" du circuit imprimé et de la placer par exemple au-dessus du circuit. Vous pouvez ainsi placer le testeur de transistors complet dans un seul boîtier (réalisé par OKW sous la référence 9030087, voir figure 4).

S3 est un commutateur 4 circuits/2 positions. Il peut être monté sur le circuit imprimé sans difficulté (il suffit d'y percer un trou). De même sur le couvercle du boîtier. Les interrupteurs sont câblés au circuit imprimé. Ces connexions sont indiquées sur le côté composants dans le même ordre que sur les commutateurs.

Les boutons poussoirs servant à couper le circuit de base du transistor à tester doivent être du type "digitast". Sous S2 se trouvent les connexions corres-

pondant aux transistors PNP, de même S1 pour les NPN (C: collecteur; E: émetteur; B: base).

Les amplis op que nous employons dans ce circuit sont courants et, de ce fait, très bon marché: ce sont des 741. Ils présentent malheureusement l'inconvénient de ne contenir qu'un ampli op par circuit intégré. De ce fait, il nous en faut six. Ne pas utiliser de supports pour les circuits intégrés permet de réduire les coûts au maximum. Mais il est préférable d'en employer un pour l'afficheur.

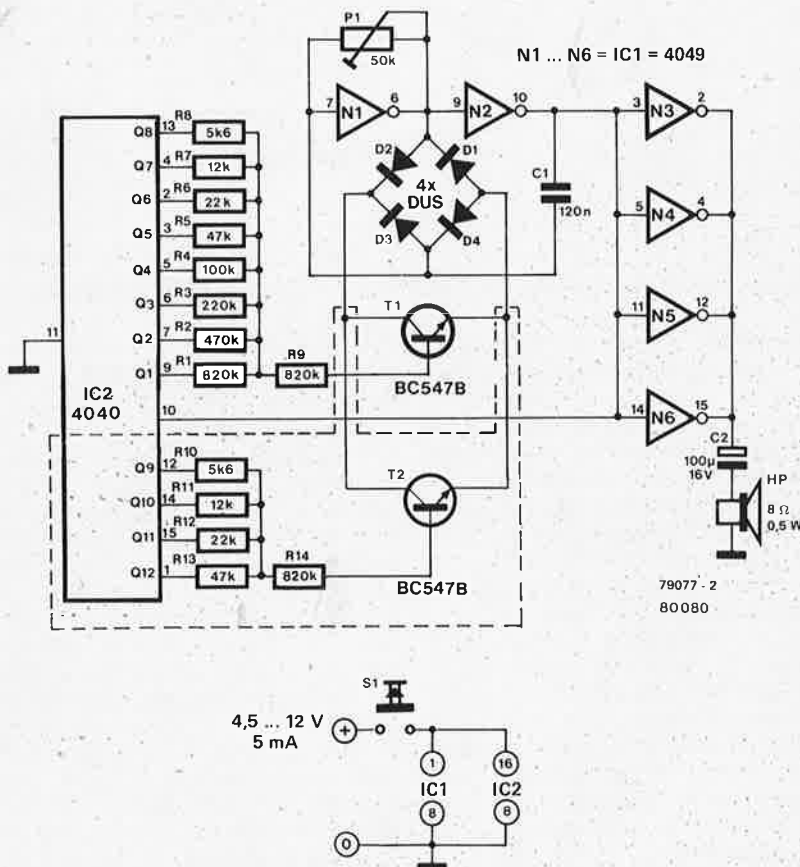
Il faut, dans la mesure du possible, relier le transistor à tester au circuit imprimé par des pinces. Sinon, le placer sur un support pour transistors. Mais très souvent, les transistors à tester ont été récupérés sur d'anciens montages. Il reste donc quelques traces de soudure sur les pattes, ce qui les rend impossibles à tester par ce circuit.

# extension du générateur simple de sons bizarres

H. Thienel

Dans le générateur simple de sons bizarres publié en septembre 79, nous n'utilisons que huit des douze sorties du compteur IC2. L'emploi de ces quatre dernières donne au montage une nouvelle dimension, bien que ne nécessitant que cinq résistances et un transistor supplémentaires.

Le fonctionnement de T2 est identique à celui de T1 du circuit original. Sa base est attaquée par les sorties Q9...Q12 de IC2, via les résistances R10...R13. Ce circuit d'extension fait fluctuer continuellement la fréquence fondamentale. D'où un meilleur (?) son. Essayez et jugez.



# marché

## L'imprimante de codes à barres 3M "Magnestylus" pour systèmes de saisie optique

3M a mis au point un système unique d'impression des symboles en codes à barres, l'imprimante 3M "Magnestylus", pour permettre la saisie optique aux caisses de sortie des magasins.

Cet appareil imprime rapidement et silencieusement des symboles en codes à barres indélébiles, comprenant éventuellement des informations en clair, sur des étiquettes avec ou sans adhésif. Ces étiquettes exploitées par lecteur optique, donnent toutes les informations importantes sur les produits qu'elles concernent.



EAN -13  
+  
prix

EAN -8  
+  
prix



EAN -13



EAN -8

L'imprimante "Magnestylus" utilise une poudre magnétique conductrice qui est attirée sur un tambour recouvert d'un grand nombre de fils très fins. Un microprocesseur permet une grande flexibilité dans la programmation de l'impression des étiquettes.

La technologie "Magnestylus" peut subir diverses adaptations suivant les besoins des utilisateurs. 3M propose ainsi, une imprimante "Magnestylus" LB 101 Standard qui produit des étiquettes auto-adhésives avec le symbole E.A.N. (European Article Number). La simple entrée des données au clavier numérique déclenche l'impression automatique, à grande cadence (160 étiquettes par minute) et sans bruit, d'étiquettes dans les versions E.A.N. 13 ou E.A.N. 8 avec ou sans indication de prix en clair. La mémoire de cet appareil offre une capacité maximale de 16 codes ou parties de codes E.A.N. différents, et permet d'enregistrer jusqu'à 16 quantités différentes d'étiquettes. Les étiquettes auto-adhésives sont découpées bord à bord dans la machine. L'imprimante de codes à barres "Magnestylus" qui permet d'obtenir une gestion fine des stocks, s'adresse tout particulièrement aux gérants de magasins à grandes surfaces, hypermarchés, supermarchés, de chaînes de distribution... pour la symbolisation des produits qui ne le sont pas, ainsi qu'aux fabricants de produits de grande consommation.

3M France  
Boulevard de l'Oise,  
95006 CERGY PONTOISE Cedex

# marché musique

## Lignes en kit et nouveaux stratifiés hyperfréquences

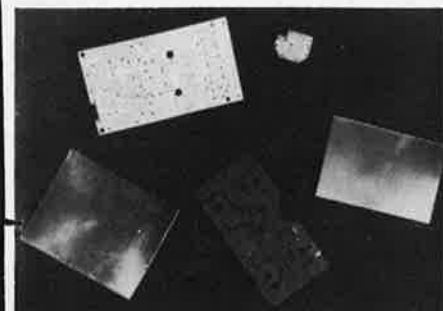
3M propose dans ses nouveaux kits "Microwave design aids" des éléments de lignes en cuivre exactement dimensionnés, transférables grâce à un adhésif exclusif et destinés à la fabrication de lignes de caractéristiques définies sur des substrats hyperfréquences.

Les caractéristiques de propagation de ces éléments cuivrés sont pratiquement les mêmes que celles des lignes gravées de mêmes dimensions, ce qui permet leur utilisation pour la conception, la modification et la mise au point des circuits hyperfréquences, la production de circuits en une seule fois, la réalisation de prototypes, la réparation... Des circuits typiques tels que des antennes microstrip et stripline, des diviseurs de puissance, des équilibrateurs, des coupleurs d'onde de retour et de ligne de dérivation, des circuits déphaseurs... peuvent être réalisés rapidement et avec précision.



Ces applications multiples sont possibles grâce à l'adhésif utilisé qui combine une grande résistance au cisaillement à une efficace thermoplasticité. Cet adhésif élimine les problèmes de soudure rencontrés avec les feuilles de cuivre munies d'un adhésif conventionnel. En effet, lorsque les adhésifs conventionnels atteignent la température de soudure, il se produit au point de soudure un suintement de l'adhésif qu'il est nécessaire de gratter pour obtenir une bonne connexion. Au contraire, l'adhésif utilisé dans les kits M.D.A. 3M est propre, non contaminant et entièrement thermoplastique. A la température de soudure, il devient liquide et est facilement déplacé par la soudure fondue. Il s'assouplit suffisamment à la température de soudure pour que les éléments en cuivre puissent être prépositionnés pendant le dessin du circuit.

Les éléments des kits M.D.A. 3M adhèrent aux substrats verre/téflon ou aux autres substrats conventionnels, où le placage de



cuivre électrolytique a été chimiquement décapé. Dans le cas contraire, il faut rendre la surface rugueuse avec du papier de verre. Ils sont placés sur un support protecteur plastique duquel ils peuvent être facilement retirés à la main, ou à l'aide d'une pince ou d'un morceau de Scotch Magic. Leur fixation au substrat se fait facilement par lissage à l'ongle. 3M propose aux bureaux d'études et aux utilisateurs de circuits hyperfréquences 4 kits M.D.A. destinés à des applications spécifiques.

Les deux nouveaux stratifiés tissus de verre/téflon, CuClad 217 et CuClad 233, proposés par 3M, présentent une remarquable stabilité mécanique et dimensionnelle pour des circuits imprimés hyperfréquences. Le CuClad 217 a une constante diélectrique de  $2,17 \pm 0,04$  à la bande X pour toutes les épaisseurs, tandis que le CuClad 233 a une constante diélectrique de  $2,33 \pm 0,04$  dans ces mêmes conditions.

Ces deux produits possèdent des caractéristiques de faible perte identiques à celles des produits de verre/téflon, où les fibres de verre sont disposées de façon aléatoire (non-tissé), de constante diélectrique équivalente. Par contre, leur stabilité dimensionnelle lors de la gravure est supérieure à celle de ces produits.

Les substrats CuClad 217 et 233 sont disponibles en feuilles standard de  $43,1 \times 91,4$  cm, en diverses épaisseurs allant de 0,254 à 3,175 mm, possédant un placage de cuivre de 17,5, 35 ou 70 microns par face. Ils sont destinés aux fabricants de circuits hyperfréquences.

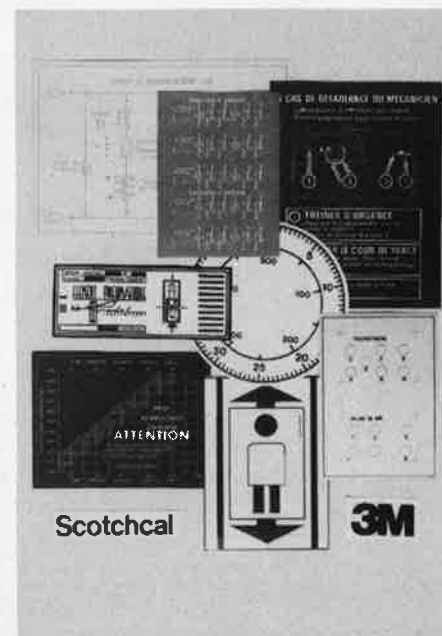
3M France  
Boulevard de l'Oise,  
95006 Cergy-Pontoise Cedex

(1599 M)

## Marquages à l'unité ou en petites séries

Le film Scotchcal 3M présensibilisé permet la fabrication par un personnel non spécialisé de tous les marquages à l'unité ou en petites séries, ce qui résout un problème fréquemment rencontré dans les entreprises.

Le film Scotchcal est un film auto-adhésif, polyester ou aluminium, recouvert d'une



résine sensible aux rayons ultra-violetts. Pour réaliser le marquage, il suffit de disposer d'une source d'ultra-violetts telle qu'un châssis d'insolation, une tireuse de plan ou une lampe à U.V. D'une mise en œuvre simple et rapide, le film Scotchcal 3M présensibilisé permet de réaliser économiquement des étiquettes, diagrammes, cadrans, synoptiques, faces avant, circuits électriques... Grâce au film d'inversion, on peut intervertir impression et fond, c'est-à-dire passer d'un marquage négatif à un marquage positif et réciproquement. Enfin, les films de protection Scotchcal polyester mats ou brillants assurent aux marquages une grande résistance aux agressions physiques et chimiques. Pour tout renseignement complémentaire, veuillez contacter Jean-Michel Guilloux ou Catherine Tomasi au 031.75.36.

3M France  
Boulevard de l'Oise,  
95006 Cergy-Pontoise Cedex

(1604 M)

## Clavier ASCII statique

Tasa, nouvelle société américaine créée en 1975 et représentée en France par Tékélec Airtronic, propose un clavier d'une conception originale.

Ce clavier est entièrement statique, il ne comporte aucune touche mobile et sa surface active est dure et indéformable. Il comprend 51 zones actives simulant les touches d'un clavier ordinaire et une sortie parallèle générant les 128 combinaisons ASCII. La sortie ASCII 8 bits a une polarité sélectable, positive ou négative. Quand deux ou plus de deux touches sont activées simultanément, aucun code n'est généré. Grâce à un régulateur de tension incorporé, ce clavier s'alimente par une tension non régulée, comprise entre 15 volts et 25 volts, et il consomme moins de 25 mA.

Ce clavier a l'avantage d'être totalement isolé, d'être lavable et de présenter une surface active entièrement plane et solide. Ainsi, on le préfère aux claviers habituels dans les environnements poussiéreux ou sales. Egalement sa forme et sa faible épaisseur lui permettent de s'intégrer facilement dans la surface de la table d'un pupitre ou d'un guichet. Sa robustesse lui permet d'être installé sur des terminaux à usage public.

Tékélec-Airtronic S.A.  
Cité des Bruyères,  
Rue Carle Vernet, B.P. 2,  
92310 SEVRES

(1603 M)

# marché musique



# BERIC C'EST AUSSI LES COMPOSANTS.

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

TRANSISTORS							
AC 187K	3,70	BC 327	2,50	BF 246	6,25	2N709	7,—
AC 187/188K	6,70	BC 347	1,50	BF 256	5,70	2N914	4,—
AC 188K	3,70	BC 516	3,45	BF 323	3,50	2N918	4,—
AD 149	9,10	BC 517	3,—	BF 324	3,50	2N1613	3,—
AD 161	4,85	BC 546	1,50	BF 451	4,50		
AD 162	4,40	BC 547	1,—			2N1711	3,—
AF 126	3,25	BC 548	1,—	BF 494	2,20	2N1893	3,50
AF 139	5,10	BC 549	1,30	BF 905	8,—	2N2218	3,—
BC 107	2,—	BC 556	1,40	BFR 90	25,—	2N2219	3,—
BC 108	1,90	BC 557	1,—	BFR 91	26,—	2N2222	3,—
BC 109	2,20	BC 559	1,40	BFT 66	20,—	2N2369	3,—
BC 140	3,50	BD 131	7,—	BFX 89	8,50	2N2646 = TIS 43	3,—
BC 141	4,—	BD 136	3,25	BFY 90	10,—	2N2905	3,—
BC 143	5,—	BD 136	3,25	BU 111	22,90	2N2907	3,—
BC 160	3,50	BD 137	3,45	BU 208	15,—	2N3053	3,50
BC 161	4,—	BD 138	4,—	E 300	5,—	2N3054	6,80
BC 177	3,50	BD 139	4,—	FT 2955	7,50	2N3055	8,50
BC 178	2,—	BD 140	4,—	FT 3055	7,50	2N3553	12,—
BC 179	2,10	BD 241	6,10	TIP 29	4,50	2N3711	2,50
BC 182	2,—	BD 242	6,60	TIP 30	4,50	2N3819	3,—
BC 183	2,—	BF 167	3,90	TIP 122	12,—	2N3866	7,50
BC 213	2,50	BF 173	3,15	TIP 620	15,—	2N4416 = BF 246	12,—
BC 237	1,50	BF 178	4,—	TIP 625	15,—	2N5179	12,—
BC 238	1,50	BF 179	4,50	TIP 2955	9,—	2N5548	6,—
BC 239	1,80	BF 180	5,50	TIP 3055	8,—	3N201	6,—
BC 261	2,—	BF 185	2,10	TIS 43	7,50	3N204	12,—
BC 307	2,—	BF 199	1,85	U 309	10,—	3N211	12,—
BC 308	2,—	BF 200	5,50	2N706	4,—	40673 = 3N204	
BC 321	2,—	BF 245	3,35	2N708	3,—	40841 = 3N201	

Condensateurs céramiques			
Type disque ou plaquette			
de 2,2 pF à 10 nF:			0,30
de 10 nF à 0,47 µF:			0,50
Condensateurs électrolytiques			
Modèle axial, faible dimension.			
µF	16 V	40 V	63 V
1	1,20	1,20	1,20
2,2	1,20	1,20	1,20
4,7	1,20	1,20	1,20
10	1,20	1,20	1,50
22	1,20	1,20	1,80
47	1,20	1,70	1,80
100	1,50	2,—	2,80
220	1,80	2,50	3,60
470	2,50	3,10	5,—
1000	3,70	4,70	8,30
2200	5,30	8,30	13,90
4700	11,—	13,50	21,—
Condensateurs tantale goutte			
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF			
35 V			2,—
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V			3,—
10 µF/15/22 µF, 16 V			5,—
100 µF, 12 V			8,—
470 µF, 3 V			10,—

Diodes	
BA 102	4,—
BAX 13	0,70
BB 104	6,—
BB 105g	3,—
OA 95	0,40
1N4007	1,—
1N4148	0,40
Diodes Schottky	
FH 1100 (HP 2800)	8,—
Diodes LED	
Ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
Ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce	2,50
Clips pour LEDs: Ø 5 mm	0,50
Ø 3 mm	0,50
Photorésistances LDR	
Miniature	7,50
LDR 03	12,—
Optocoupleur (notice)	
ICT 260 (simple)	7,50
Afficheurs	
7756	12,—
7750	12,—
7760	12,—
MAN 4640	23,—
7414	113,—

TTL								
Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	1,65	2,45	7447	6,60	—	74121	3,50	—
7401	1,65	2,45	7450	1,65	—	74122	3,85	—
7402	1,65	2,45	7451	—	2,40	74123	5,50	6,60
7403	1,65	—	7453	2,—	—	74125	4,50	4,70
7404	2,—	2,75	7460	2,20	—	74132	6,60	6,80
7405	2,—	2,75	7472	2,75	—	74136	—	4,80
7406	3,—	—	7473	3,10	—	74138	—	8,80
7407	3,—	—	7474	3,10	3,60	74139	—	8,80
7408	2,—	2,75	7475	4,60	4,80	74141	7,30	—
7410	1,65	2,40	7476	3,10	—	74143	22,—	—
7413	3,85	4,50	7483	6,60	6,60	74145	—	8,80
7414	—	7,30	7485	7,70	8,80	74147	11,—	—
7416	2,75	—	7486	3,30	4,10	74148	12,10	13,75
7420	1,65	2,40	7489	19,—	—	74150	8,80	—
7421	—	2,40	7490	3,85	4,95	74151	6,05	—
7427	3,—	—	7491	4,80	—	74153	6,05	6,70
7430	1,65	2,40	7492	4,40	5,30	74154	9,35	—
7432	—	3,20	7493	4,40	4,80	74155	2,05	6,70
7437	—	3,20	7495	7,30	7,30	74156	—	6,80
7440	1,65	—	7496	7,—	—	74157	6,60	6,80
7442	4,95	—	74113	—	3,85	74160	7,70	8,80
7445	7,70	—	74120	9,90	—	74162	7,70	—

C-MOS			
4000	2,—	4024	7,70
4001	2,—	4027	4,40
4010	5,50	4028	8,60
4011	2,—	4030	3,50
4012	2,—	4034	10,80
4013	3,10	4035	10,80
4014	8,80	4040	10,80
4015	7,70	4042	7,70
4016	4,95	4046	10,80
4017	8,80	4049	3,50
4020	10,80	4050	3,50
4022	8,80	4053	10,80
4023	2,—	4060	12,10

C.I. SPECIAUX			
AY1-0212	86,—	LM 339	6,30
AY1-1320	90,—	LM 340	—
AY3-1015	60,—	LM 380	15,—
AY3-1270	112,—	LM 386	9,—
AY5-2376	120,—	LM 3900	7,—
CA 3060	24,—	LM 3914	35,—
CA 3080	10,—	MC 1413	11,—
CA 3086	8,—	MC 1496	15,—
CA 3089	26,—	MK50398	80,—
CA 3130	10,—	MM74C928	56,—
CA 3140/	—	MM2102	14,—
LF356	10,—	MM2112	26,—
CA3161	15,—	MM2114	62,—
CA 3162	50,—	MM2708	80,—
CA 3189	38,—	MM2716	300,—
DMB1LS95	18,—	MM5204Q	132,—
DMB1LS97	18,—	NE 555	3,50
ESM 231	30,—	NE 556	11,—
FCM 7004	63,—	NE 557	15,—
FX 209	108,—	NE 564	45,—
INS 8295N	642,—	NE 567	16,—
LF 356	12,—	OM 961	200,—
LF 357	12,—	R6502P	98,—
LM 10C	52,—	R6532P	124,—
LM 301	7,30	RC4131B	15,—
LM 305	15,—	RC4151	20,—
LM 309K	15,—	RO-3-2513	96,—
LM 317K	35,—	SAA 1058	42,—
LM 323K	76,—		
LM 324	8,—		
TL074	26,—	SAA 1070	162,—
TL084	16,—	SAD 1024	172,—
UA709	3,80	SC/MP 11	120,—
UA710	5,20	SFF96364	150,—
UA723	5,—	SO 41 P	14,—
UA733	14,90	SO 42 P	15,—
UA739	10,—	S 566 B	32,—
UA741	3,50	TAA611	11,80
UA747	9,90	TAA621	13,50
UAA170	18,—	TBA100	7,50
UAA180	18,—	TBA161	22,—
ULM2003	16,—	TBA790	7,50
XR2203	16,—	TBA800	11,40
XR2206	40,—	TBA810	14,—
XR2207	45,—	TCA210	34,—
78L05 à 78L12	6,—	TCA220	28,—
79L05 à 79L12	6,—	TCA240	20,40
7805 à 7824	10,—	TCA420	33,—
7905 à 7924	10,—	TCA440	16,90
78G	18,—	TCA910	15,—
79G	18,—	TCA940	29,50
78HG	64,—	TDA4500	22,—
95H90	80,—	TDA1034B	32,—
11C90	120,—	TDA1034NB	32,—
2616	—	TDA1045	7,50
2621	—	TDA1046	28,—
2636	496,—	TDA2002	27,—
2650	—	TDA2020	36,—

Circuits programmes	
74S387 ELEKTERMINAL 9977	60,—
MM52040 jeu de 3 prog ELBUG	—
9851/9863	396,—
MM52040 interface cassette µ	—
ordinateur 80050	132,—
2708 Junior Computer 80089-1	120,—
2716 interface cassette µ	—
ordinateur 80112	350,—
INS8295NS selon NS79075	644,—
INS8295E selon ELEKTOR	644,—

Quartz	
1000 kHz/1008 kHz/2000 kHz/4000 kHz/8867 kHz	—
Prix uniforme	50,—

Selfs miniatures	
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/10 mH	—
Prix uniforme	6,—

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

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

Touches clavier ASCII	
Touche simple	4,50
Touche space	7,—
Jeu de signes transfert pour dito	10,—

Potentiomètres variables	
47 Ohm à 2M Ohm	—
Linéaire ou logarithmique (à préciser)	—
Simple sans inter	3,—
Double sans inter (suivant disp.)	10,—
Simple avec inter (suivant disp.)	5,—
Double avec inter (suivant disp.)	12,—
Potentiomètre rectiligne stéréo	—
2 x 47 kOhm log, utilisé dans la table de mixage	20,—

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

Potentiomètre ajustables	
Utilisés par Elektor Ø10 mm, en boîtier, à plat, lin. PIHER	—
Valeurs de 100 Ohm à 1 MOhm, pièce 1,50	—

Condensateurs MKH Siemens	
Utilisés par Elektor.	
de 1 nF à 22 nF	0,80
de 22 nF à 47 nF	0,95
de 56 nF à 100 nF	1,—
de 120 nF à 220 nF	1,30
de 270 nF à 470 nF	2,—
de 560 nF à 820 nF	2,60
1 µF	2,80

# REUILLY COMPOSANTS

79, bd DIDEROT, 75012 PARIS. Téléphone 372.70.17 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures, sauf dimanche et lundi matin

## TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

### STANDARD

Primaire 110/220 V			
Sec. V	2 A Prix	3 A Prix	4 A Prix
6		58,00	80,00
9		58,00	80,00
12	48,00	58,00	85,00
15	53,00	65,00	90,00
24	59,00	69,00	95,00
30	73,00	95,00	95,00
35	73,00	95,00	105,00
2x12	85,00	109,00	138,00
2x15	90,00	109,00	138,00
2x24	95,00	138,00	145,00
2x30	98,00	145,00	148,00
2x35	98,00	145,00	148,00

### TRANSFORMATEURS IMPREGNES PRIMAIRE 110/220 V

Sortie à plects pour C.I. et avec étrier	Sec Volts	VA	Dimensions mm	PRIX
6, 9, 12, 15, 18, 24		3	32x38,4	24,90
2x6, 2x9, 2x12		5		26,50
6, 9, 12, 15, 18, 24		8	35x42	28,90
2x6, 2x9, 2x12, 2x15		12		29,90
2x6-2x9, 2x12-2x15, 2x24		8	40x48	35,40
2x6-2x9, 2x12-2x15, 2x24		12	50x60	51,90

### VOYANTS LUMINEUX

Type	Couleur	Ø	Tens.	Prix
A	EL 06 Rouge	6,1	220 V	7,10
	Jaune	6,1	220 V	7,10
	Vert	6,1	220 V	7,50
B	EL 09 Rouge	9	220 V	4,50
	Jaune	9	220 V	4,50
	Vert	9	220 V	5,40
C	EL 10 Rouge	10,2	220 V	6,20
	Jaune	10,2	220 V	6,20
	Vert	10,2	220 V	7,50
D	TE 10 Rouge	10,2	6 V	8,00
	Jaune	10,2	6 V	7,90
	Vert	10,2	12 V	7,90

C = carré. D = rond (suivant stock).

### CABLES

- A - Bifilaire 300 Ω. Le mètre ... 1,40 F
- B - Coaxial t66 75 Ω. Le mètre. 1,50 F
- C - Fil câbl. tors. 5/10. Le mètre 2 cond. ... 0,50 F • 3 cond. ... 0,80 F 4 cond. ... 1,20 F
- D - Fil câbl. souple 5/10. Le m. 0,25 F
- E - Méplat 2 cond. 5/10. Le m. 1,00 F
- F - Fil blindé. Le mètre, 1 cond. 1,00 F 2 cond. ... 2,00 F • 4 cond. ... 3,20 F
- I - Fil blindé 2 cond. mépl. 7/10 Le mètre ... 2,00 F

### FIL DE CABLAGE

- Souple. Coloris divers : rouge, gris, marron
- Bobine de 100 m 12 F
- Les 3 ... 30 F

### CELLULES SOLAIRES

0,5 V - 0,5 A  
PIECE : 29 F



### SUPPORTS pour circuits intégrés

- 8, 14 broches ... 1,20 F
- 16 broches ... 1,50 F
- 24 broches ... 3,00 F
- 40 broches ... 5,80 F

### TORIIQUES

(non rayonnants)



Livrés avec coupelle de fixation Sauf les 330 et 470 VA

Etrier de fixation pour 330 et 470 VA ... 35,00 F

Second V	18	30	50	80	120	160	220	330
2x6				*	*	*	*	*
2x10				*	*	*	*	*
2x12				*	*	*	*	*
2x15				*	*	*	*	*
2x18				*	*	*	*	*
2x20				*	*	*	*	*
2x22				*	*	*	*	*
2x26				*	*	*	*	*
2x30				*	*	*	*	*
2x35				*	*	*	*	*
12								
20								
24								
35								
40								
44								
50								
52								
60								
70								
Ø	71	81	93	106	106	125		
Haut.	33	35	35	35	45	50		

\* Ne sont pas fabriqués.

2x35 - 470 VA ... 349 F

### MECANORMA POUR LE Dessin DES CIRCUITS IMPRIMÉS

- PASTILLES
  - SYMBLES DIVERS
  - RUBANS
- Ruban en rouleau  
Pastilles Ø au choix. La carte ... 8,50 F  
Symboles divers. La carte ... 8,50 F
- Largeurs :  
- de 0,38 mm à 1,78 ... 10,90 F  
- de 2,03 mm à 2,54 ... 13,00 F  
- de 3,17 mm à 7,12 ... 16,00 F
- Disponibles en toutes largeurs

### BOITE DE CIRCUIT CONNEXION

- 840 contacts Pas 2,54
- Contacts par pince en nickel 725
- Résistance électrique 15,6 µΩ/cm<sup>2</sup> (pincées de 9,5 mm de longueur)
- Boîte en nylon chargé de fibre de verre
- Capacité : < 0,6 pF. Isolation 10 MΩ
- PRIX ... 165 F

### POMPE A DESSOUDER

- avec embout en téflon ... 53,80 F
- POINTES DE TOUCHE

### LA PAIRE (noir et rouge) GRIP-FIL

- Rouge ou noir ... L'unité 22 F
- Petit mod., rouge ou noir L'unité 14,50 F

### REFROIDISSEURS POUR TO 3

- D. : 140x77x15 mm Dissipation : 35/40 W PRIX unitaire ... 12,50 F
- Par 4, la pièce 9,50 F
- D. : 119x50x26 mm Anodisés. Dissipation : 20 watts PRIX unitaire ... 9,50 F
- Par 4, la pièce 8,50 F

### MINI-PERCEUSE

Alimentation 9 volts (2 piles 4,5 V) (ou toute autre source 9 à 12 volts)



COFFRET N° 1  
1 perceuse  
3 mandrins  
Ø 2,1 à 2,5 mm  
9 outils-accessoires pour perceur, meuler, découper ou polir coupleur de piles Livré avec

PRIX 129 F

COFFRET N° 2  
Identique au coffret n° 1+30 outils-accessoires ... 185 F

### LE BATI-SUPPORT de perceuse (gravure cl-dessus) ... 49 F

- FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE 45 F
- Jeu d'accessoires pour mini-perceuse Transfo 110-220/9 V ... 78,00 F
- Disque scie ... 6,00 F
- Mandrin avec jeu de pincées ... 12,00 F
- Jeu de 3 meules abrasives ... 12,00 F
- Jeu de disques abrasifs (dur, moyen, tendre) ... 12,00 F
- Disque à tronçonner, Ø 22 ... 12,00 F
- Disque à tronçonner, Ø 40 ... 12,00 F
- Jeu de forets :  
- Ø 1,1, 1,5, 1,8 ... 12,00 F  
- Ø 0,8, 1,4, 2 ... 12,00 F  
- Ø 1, 1,4, 1,7 ... 12,00 F

### PERCEUSE SUPER PUISSANTE 2 AMP.

- Capacité du mandrin : 0,2 à 3,5 mm
- Livrée avec 4 pincées serrage+ clef
- Allm. 12 à 20 V
- Boîtier alumin., long. 170 mm et Ø 40 mm
- Poids 330 g
- Perçage de tous matériaux, acier, pierre, etc.
- Prix ... 155 F
- Support, palier bronze 4 centrajes. Prix. 160 F

### COMMENT RÉALISER DES CIRCUITS IMPRIMÉS COMME UN PROFESSIONNEL

- KIT N° 1 : (tube UV, 2 supports de tube, 1 starter et son support, 1 ballast ... 92 F
- KIT N° 2 : idem n° 1 + bombe de résine photosensible positive ... 139 F

### Plaques présensibilisées - Positif

Dim.	Epoxy 16/10 <sup>3</sup> 35 µ	Bakélite 16/10 <sup>3</sup> 35 µ
75 x 100	9,50	5,50
100 x 155	17,50	10,00
150 x 200	34,00	19,50
200 x 300	65,00	39,00

- Révélateur positif (pour 1 litre) ... 3,50 F
- Plaques pour circuits imprimés : Epoxy 250 x 250 ... 25,00 F. 380 x 380 33,00 F Bakélite 310 x 220. Les 5 ... 48,00 F

### CONNECTEURS EN PROMOTION

- Connecteurs encartables, pour cartes imprimées simple face, au pas de 3,96 - 6,9, 11 et 16 broches, au choix Pièce ... 1,50 F
- Connecteurs mâles et femelles enfichables pour circuits imprimés, au pas de 5,08 - 5,8 et 9 contacts, au choix. La paire ... 1,80 F

### MANIPULATEURS MORSE

- Réf. TK 1. Modèle standard (force ajustable) ... 34 F
- Réf. TK 2. Tout métal professionnel. mécanique de précision ... 78 F
- Réf. TK 3. Avec buzzer électronique permettant l'enregistrement des signaux en direct. Prix ... 88 F

### TUBE A ÉCLATS

- 40 Joules ... 26,00
- 150 Joules ... 48,00
- Transfo. d'impulsions ... 18,00 F
- Transfo. moulé 31,50 F

Double gradation, 2 couleurs, en dB Possibilité d'éclair. (translucide)  
Dim. : 80 x 40 mm.  
Ouverture : 36,5 x 4,5 mm ... 63 F

Magnifique VU-METRE  
Gradué en dB. Possibilité d'éclair. par transparence. Sensibilité : 400 µA Impédance : 850 Ω Dim. du cadre : 60x45  
Prix ... 45,00 F  
Avec éclairage ... 50,00 F

### VOC VU-METRE ENCASTRABLE

Sensibilité 100 µA  
R1 = 1 000 Ω éclairage  
PRIX ... 99 F

APPAREILS DE MESURE MAGNETO-ELECTRIQUES CLASSE 2,5  
Dimensions en mm 80x63 x 105x79

50 µA	154,00 F	161,00 F
100 µA	125,00 F	130,00 F
250 µA	119,00 F	123,00 F
500 µA	117,00 F	122,00 F
1 mA	114,00 F	118,00 F
10 mA	114,00 F	118,00 F
1 A	121,00 F	125,00 F
3 A	121,00 F	125,00 F
5 A	121,00 F	125,00 F
15 V	121,00 F	125,00 F
30 V	121,00 F	125,00 F
60 V	121,00 F	125,00 F
300 V	124,00 F	128,00 F
500 V	124,00 F	128,00 F

1 mA, cadran gradué en dB	107,00 F	111,00 F
---------------------------	----------	----------

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES  
48 x 48 60 x 60

Voltmètres		
6, 10, 15 V	43 F	46,50 F
30, 60, 150 V	46 F	50,00 F
300 V	59,50 F	63,25 F
500 V	73,50 F	78,50 F
Ampremètres		
50 mA	42,50 F	46,00 F
100, 250, 500 mA	41,00 F	44,70 F
1 A, 3 A		
5 A, 6 A, 10 A	39,50 F	42,60 F
15 A, 30 A	52,50 F	69,40 F

INDICATEUR POUR COURANT CONTINU à encast. dim. 55 x 44 mm  
Au choix 5, 10, 15 ou 20 A ... 14,50 F

### COMMUTATEURS A POUSSOIR EN - KIT - DONC A VOS MESURES!

- Le kit comprend :  
• Touches ou cellules (cosses à souder et à circuits imprimés).
- Bâti pour 1, 2, 4, 6, 8, 10 touches au choix.
- Système pour rendre les touches interdépendantes.
- Boutons

C. Cellules	4,00
2 inverseurs	5,00
4	6,00
6	6,00
8	9,00
A. BÂTI pour 1 cellule	1,20
2	1,40
4	2,10
6	2,80

- Préciser l'écartement entre chaque cellule suivant les boutons utilisés.
- B. SYSTEME avec ressorts pour rendre les cellules interdépendantes. Préciser le pas. 12,5, 15, 17 ... 5,50
- Boutons : Rond chromé Ø 10, pas de 12,5 ... 3,60
- Rond noir Ø 9 ... 0,90
- Rond avec voyant Ø 10, pas 12,5 ... 4,40
- Rectangulaire avec voyant ... 6,60 (pas de 17, mont. horiz. pas 15 mont. vert.)

### CONTACTEURS ROTATIFS

- 1 galette - 1 circuit - 2 à 12 pos. 8,90
- 1 galette - 2 circuits - 2 à 6 pos. 8,90
- 1 galette - 3 circuits - 2 à 4 pos. 8,90
- 1 galette - 4 circuits - 2 à 3 pos. 8,90



DECOLLETAGE

CONNECTEURS

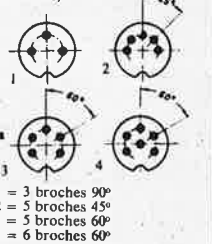


JACK Ø 2,5 mm et > 3,5 mm  
CSM6 CSM7 CM10 CM11  
CSM5 CSM8 CSM9 CM12  
Série sub-miniature  
JACKS Ø 2,5 mm.  
CBM 5. Prise châssis, métallique Ø 2,5 mm, avec coupure. 1,35 F  
CSM 6. Fiche mâle, Ø 2,5 mm.  
CSM 7. Fiche mâle, Ø 2,5 mm, LUXE. Capot bakélite serre-câble. 1,70 F  
CSM 8. Fiche femelle, Ø 2,5 mm LUXE (prolongateur). Capot bakélite. 1,70 F  
Série miniature  
JACKS Ø 3,5 mm.  
CSM 9. Prise châssis femelle métallique Ø 3,5 mm, avec coupure. 1,10 F  
CM 10. Fiche mâle Ø 3,5 mm, LUXE. Capot, serre-câble. 1,10 F  
CM 11. Fiche mâle Ø 3,5 mm, LUXE. Capot, serre-câble. 1,80 F  
CM 12. Fiche femelle, Ø 3,5 mm LUXE (prolongateur). Capot. 2,20 F  
CM 13. Fiche mâle Ø 3,5 mm, métal chromé. 2,70 F  
CM 14. Fiche femelle Ø 3,5 mm (prolongateur). Métal chromé. 2,70 F

FICHE NORMES DIN



CM. Connecteurs mâles :  
3 broches, 90° ..... 1,70 F  
5 broches, 45° ..... 1,70 F  
5 broches, 60° ..... 2,20 F  
6 broches, 60° ..... 2,20 F  
CF. Connecteurs femelles (prolongateur) :  
3 pôles, 90° ..... 2,00 F  
5 pôles, 45° ..... 2,00 F  
5 broches, 60° ..... 2,20 F  
6 broches, 60° ..... 2,20 F  
CFM. Connecteurs femelles (châssis) :  
3 broches, 90° ..... 2,00 F  
5 broches, 45° ..... 2,00 F  
5 pôles, 60° ..... 2,00 F  
6 pôles, 60° ..... 2,00 F  
Z. Prise femelle pour circuits imprimés (normes DIN) :  
3 pôles, 90° ..... 2,60 F  
5 pôles, 45° ..... 2,60 F  
Prise haut-parleur ..... 2,60 F  
Avec interrupteur ..... 2,80 F  
(A l'enclenchage le H.-P. extérieur est branché en coupant le H.-P. intérieur.)

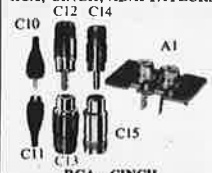


FICHES CANONS



XLX 3 12 C. Prolong. 3 br. mâles ..... 21,00 F  
XLX 3 11 C. Prolong. 3 br. fem. .... 26 F  
XLX 4 11 C. Prol. 4 br. mâle 21 F  
XLX 4 12 C. Prol. 4 br. fem. 26 F  
XLX 4 32. Châssis 4 br. mâle ..... 29 F

XLX 431. Châssis 4 br. fem. 29 F  
XLX 3 32. Châssis, 4 br. mâle ..... 21 F  
XLX 3 31. Châssis, 3 br. fem. .... 29 F  
XLX 3 12 C. Prol. 3 br. mâle 21 F  
XLX 3 11 C. Prol. 3 br. fem. 26 F  
RCA, CINCH, ADAPTATEURS



C 10. Fiche mâle, type stand. avec cabochon plast. souple. 1,00 F  
C 11. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple. 1,35 F  
C 12. Fiche mâle, type LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble. 2,00 F  
C 13. Fiche femelle (prolongateur), LUXE avec cabochon bakélite serre-câble. 2,10 F  
C 14. Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé. 2,35 F  
C 15. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chromé. 2,70 F  
A1. Plaquettes châssis :  
2 prises coaxiales avec contre-plaqué ..... 2,20 F  
4 prises coaxiales avec contre-plaqué ..... 3,50 F  
Fusible ss verre 5x20, 500 mA, 1, 2, 3, 4, 5 A ..... l'unité 0,60 F  
Par 10 ..... l'unité 0,80 F



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



JACKS Ø 6,35 mm - STEREO  
Utilisés pour casques STEREO : 3 contacts dont la masse au châssis.  
CSS 37. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble. 3,35 F  
CSS 38. Fiche femelle (prolongateur), cabochon, bakélite, serre-câble. 3,35 F  
CSS 39. Fiche mâle, serre-câble, cabochon, métal chromé. 7,70 F  
CSS 40. Prise femelle, châssis, dont un contact au châssis, de perçage : 9 mm ..... 3,70 F

CSS 41. Prise femelle, châssis monobloc, corps plastique. 1,5 F  
CSS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 plots sur la partie arrière. 7,70 F  
CSS 43, identique à CSS 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière. 7,70 F  
CSS 44. Fiche mâle coudeé (90°), cabochon métallique. 5,50 F

PRISES HP



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

COMMUTATEURS



CSM20 CSM 24  
CSM21 CSM 24  
CSM22/23  
STANDARDS  
Type inter-inverseurs bipolaires à 2 positions tenues.  
CSM 20. Type à glissière, subminiature. Tige plastique (isolée) ..... 1,80 F  
CSM 21. Type à glissière miniature. Type en plastique (isolé) ..... 1,80 F  
CSM 22. Type à bascule, rupture brusque ..... 6,45 F  
CSM 23. Type à bascule : 250 V 6 A (AC). Miniature. Entre-axe 30 mm. Bouton : 16x19 mm ..... 6,10 F  
CSM 24. Type à clé (métal). Rupture brusque Ø de perçage 13 mm ..... 8,45 F



CM30 CM32  
CM31 CM33 CM35 M1 M2  
SUBMINIATURE  
Commutateur à rupture brusque 8 A à 126 V. Ø de perçage : 7 mm.  
CM 31. 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipolaire. INTER-INVERSEUR ..... 9,90 F  
CM 32. 6 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire. INTER-INVERSEUR ..... 13,00 F  
CM 33. 6 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire. BI-INVERSEUR ..... 18,00 F  
CM 35. Pousoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge ..... 2,50 F

COMMUTATEURS POUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS  
M1 (unipolaire) ..... 15,00 F  
M2 (bipolaire) ..... 18,00 F

ALIMENTATION



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

BOITIERS PORTE-PILES  
PP1. Pression pour porte-piles ..... 1,20 F  
PP2. Pour 2 piles 3 V ..... 3,30 F  
PP3. Pour 4 piles 6 V 30x28x60 mm ..... 3,50 F  
PP4. Pour 6 piles 9 V 45x28x28 mm ..... 4,80 F  
PP5. Pour 8 piles 12 V 55x28x60 mm ..... 8,50 F



CP40. Fiche mâle pour câble 10 mm. Isolant HF. Plaque argent. Contact central plaqué or ..... 15,40 F  
CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm ..... 3,60 F  
CP42. Prise femelle châssis. Fixation en 4 points ..... 22,30 F  
CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 1 vis centrale Ø de perçage 12,5 mm (avec écrou) ..... 15,60 F  
CP 44. Adaptateur coude 90° (pour CP 40-CP 42) ..... 37,70 F  
CP45. Adaptateur femelle/femelle permet de relier ensemble 2 fiches (CP40) ..... 18,40 F  
CP 46. Adaptateur en T, 1 mâle, 2 femelles (très utile en VIDEO, mise en série de plusieurs MONITORS ou SCOPES) ..... 61,30 F

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

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

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

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



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

DECOLLETAGE

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

POINTE DE TOUCHE



Ces cordons sont livrés par paire : un rouge + un noir avec, d'un côté, des pointes test aiguilles isolées.

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

FICHES TV-FM

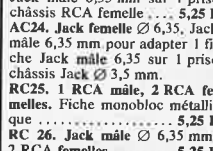


N. Fiche coaxiale TV, mâle 2,80 F  
Fiche coaxiale TV, femelle 2,80 F  
N1. Séparateur télé ..... 8,35 F  
Q. Fiche antenne, FM ..... 1,80 F  
Fiche femelle : coaxiale améric. (prolongat.) ..... 2,20 F  
AT. Atténuateur ..... 7,00 F  
DV. Dérivation T blindée 8,00 F

ADAPTATEURS

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

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



BOUTONS

BM. Pour potentiomètres P20 et JP20. Ø extérieur 20 mm. Hauteur 15 mm. Ø axe de fixation 6 mm ..... 3,00 F  
B15. Ø extérieur 15 mm. Hauteur 15 mm ..... 2,00 F  
BG. Pour potentiomètres à glissière ..... 1,50 F  
B20. Pour potentiomètres P20 et JP20. Axe Ø 6 mm. Ø ext. 20 mm. Hauteur 15 mm ..... 3,00 F  
BF Ø extérieur 20 mm. Hauteur 12 mm ..... 4,50 F  
BM 23. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 16 mm. Serrage à vis ..... 5,00 F  
BM19. Ø extérieur 19 mm. Hauteur 16 mm ..... 4,00 F  
B123. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 12 mm ..... 3,00 F  
B114. Ø extérieur 14 mm. Hauteur 18 mm ..... 2,80 F

BOUTONS

PROFESSIONNELS  
Ø 14 mm, ht. : 15,3 mm ..... 5,20 F  
Avec jupe et repère ..... 6,20 F  
Ø 21 mm, ht. : 18,3 mm ..... 6,00 F  
Avec jupe et repère ..... 7,00 F  
Ø 29 mm, ht. : 18,3 mm ..... 6,90 F  
Avec jupe et repère ..... 7,90 F  
Ø 38 mm, ht. : 19,8 mm ..... 8,00 F  
Avec jupe et repère ..... 9,00 F  
CAPUCHONS COULEUR : noir, bleu, jaune, rouge, vert.

POTENTIOMETRES

POTENTIOMETRES A 1, AVEC Ø 6 mm.  
PS1. Type P20. Axe plastique. 6 mm. Lin. et log. 47 Ω à 2,2 MΩ ..... 3,25 F  
Par 5 mêmes valeurs ..... 3,00 F  
PA1. Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ ..... 5,50 F  
Par 5 mêmes valeurs ..... 5,20 F  
PCI. Type P20. Circuit imprimé, socle et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ ..... 3,80 F  
Par 65 mêmes valeurs ..... 3,20 F  
PDS. Type JP20 C double linéaire et log. ..... 10,00 F  
Par 6 mêmes valeurs ..... 9,30 F  
PDA. Type JP 20 C double inter ..... 13,50 F  
Par 5 mêmes valeurs ..... 12,50 F

POTENTIOMETRES

A GLISSIERES  
PGP. Type PGP 40. Course 40 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ ..... 5,50 F  
Par 5 mêmes valeurs ..... 5,00 F  
PS1. Type PGP 58. Course 58 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ ..... 7,00 F  
Par 5. mêmes valeurs ..... 6,80 F

REUILLY COMPOSANTS

79, bd DIDEROT, 75012 PARIS. Téléphone 372.70.17 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 PARIS. — Tél. 320.37.10  
AUTRES MAGASINS : ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. — Tél. 770.28.31  
Malgré nos stocks importants, une rupture d'approvisionnement est toujours possible. Dans ce cas, nous vous informons des délais à prévoir.

Prx établis au 1<sup>er</sup> Juin 1980.  
VENTE  
PAR CORRESPONDANCE

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires suivantes : 0 à 1 kg : 15 F ; de 1 à 2 kg : 19 F ; de 2 à 3 kg : 22 F ; de 3 à 4 kg : 24 F ; de 4 à 5 kg : 27 F ; au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F — S.N.C.F. : 23 F.

# NANOCOMPUTER®

## L'ORDINATEUR POUR TOUT APPRENDRE SUR LES ORDINATEURS.

Le boom récent des microprocesseurs a obligé un grand nombre de techniciens à s'adapter aux énormes possibilités de cette puissante technique. La SGS-ATES, première à produire des microprocesseurs en Europe, produit aujourd'hui le NANOCOMPUTER.

Un système de microordinateurs à la fois professionnel et éducatif, spécialement conçu pour tout apprendre sur les microordinateurs. Enseigner et Apprendre: deux facettes d'un même problème.

Tout apprentissage est un mélange d'enseignement théorique et d'exercices pratiques. Le NANOCOMPUTER est spé-



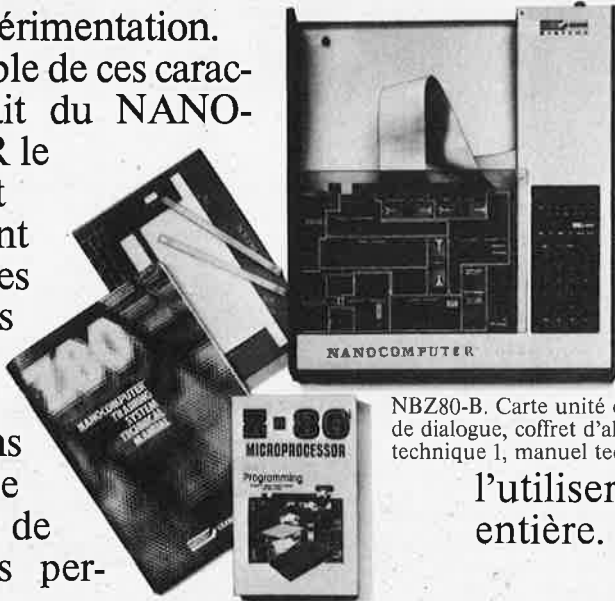
cialement conçu pour répondre à ces deux paramètres. Il est le fruit des années d'expérience de la SGS-ATES, non seulement dans le domaine de la fabrication de composants électroniques et de systèmes, mais aussi dans celui de la formation de techniciens de haut niveau tant sur le plan de la conception que de la fabrication.

NBZ80-S. Carte unité centrale, carte pour les expérimentations, périphérique de dialogue, coffret d'alimentation, fils de câblage, livres techniques 1 et 3, manuel technique.

Elaboré autour du puissant microprocesseur Z 80, produit par la SGS-ATES, le NANOCOMPUTER n'est pas un simple microcalculateur mais un système modulaire éducatif complet conçu pour évoluer avec l'étudiant. C'est un ensemble complet avec les manuels en français et traduits dans les principales langues européennes, les livres techniques et

les kits d'expérimentation.

L'ensemble de ces caractéristiques fait du NANOCOMPUTER le choix évident non seulement pour guider les cours dans les écoles mais aussi pour les techniciens désireux de se perfectionner de manière plus personnelle.



NBZ80-B. Carte unité centrale, périphérique de dialogue, coffret d'alimentation, livre technique 1, manuel technique.

per avec lui grâce à une série de kits évolutifs allant du simple NBZ80 au travers du NBZ80-S jusqu'à la version finale grâce à laquelle il peut apprendre non seulement la programmation d'un langage de haut niveau: le BASIC

mais aussi comment

l'utiliser en tant que système à part entière.

NANOCOMPUTER: un système modulaire.

Le NANOCOMPUTER, spécialement conçu pour une utilisation éducative, combine la précision scientifique et la souplesse requise par l'enseignement qui se doit d'être à la fois théorique et pratique.

Dans sa forme la plus simple, NBZ80-B, le NANOCOMPUTER permet même au nouveau venu aux microprocesseurs de dominer les techniques de programmation. A un plus haut niveau, le NBZ80-S l'amenera aux circuits logiques puis lui apprendra comment interfacer un microprocesseur avec un environnement.

Chaque étape de l'apprentissage de l'étudiant est suivie par le NANOCOMPUTER conçu pour se dévelop-



NBZ80-HL. Comme le NBZ80-S, avec 16K byte de RAM, carte d'interface vidéo, clavier alphanumérique, 8K ROM de BASIC, guide du BASIC. (Le moniteur vidéo est en option).

Je désire recevoir davantage d'informations sur le NANOCOMPUTER.


Nom: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Ville: \_\_\_\_\_ Pays: \_\_\_\_\_

Profession: \_\_\_\_\_

A envoyer à SGS-ATES FRANCE S.A.  
 "Le Palatino" - 17, av. de Choisy  
 75643 Paris Cedex 13  
 Tél. 5842730.





# FORMANT

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

**prix: 60 F avec cassette démonstration**

## les circuits imprimés EPS pour le Formant

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

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

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

Joindre votre paiement à la commande. Utiliser de préférence le bon de commande en encart. Ajouter 5,25 FF pour participation aux frais de port.



**Cartes Et Systèmes A Microprocesseurs**

**B P 84 - 38503 VOIRON Cedex**

## " JUNIOR COMPUTER "

ELEKTOR

**945 F.TTC le kit complet**

- carte 6502, affichage 6 digits
- alimentation avec transfo
- ROM 2708 contenant le moniteur

**1095 F.TTC l'ensemble monté**

**VENTE PAR CORRESPONDANCE :**

- paiement à la commande
- contre-remboursement : +25 F

**Commandes téléphonées : (76) 50-05-31 de 13h à 17h**

**intron**  
instruments

enregistreur de transitoire  
**MEMOIRE DIGITALE**



**MODEL DMS 4010**

- échantillonnage: 1 MHz
- convertisseur: 8 bit
- 1  $\mu$ s par mot
- expansion x 20
- 36 modes de fonctionnements
- pre-trigger

Prix: 66.594 FB hors taxes  
(9.514 FF)

**DSI**  
**INSTRUMENTS**



**SERIE 5500**

- .8 digit
- 1 PPM TC x 0
- 50 Hz - 512 MHz (1 GHz)
- batterie

Prix: Model 5500  
4.980 FB hors taxes  
(712 FF)  
Model 5510  
6.223 FB hors taxes  
(889 FF)

**mcp** ELECTRONICS  
MARKETING

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



**Générateur de Mire couleur Pal**



**MODEL BG 350**

- 38 ÷ 70 MHz; 170 ÷ 250 MHz  
470 ÷ 850 MHz
- CCIR 625/50
- 12 pattern différent
- sortie Synchro
- burst couleur variable

Prix: 25.677 FB hors taxes  
(3.668 FF)



**TRIO**

**TEST INSTRUMENTS**

**100 MHz oscilloscope**



**MODEL  
CS 2100**

- 4 canaux
- sensibilités: 2 mV/Div. à 5 V/Div.
- double base de temps
- synchro B2 indépendante de B1
- temps mort réglable

Prix: 68.879 FB hors taxes  
(9.840 FF)

# ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Téléphone : 770.28.31. C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures, sauf dimanche et lundi matin

## circuits imprimés

De nombreux circuits décrits dans Elektor sont accompagnés par un dessin de circuit imprimé. Pour ceux qui ne se sentent pas aptes ou qui n'ont pas le temps de réaliser eux-mêmes leurs circuits imprimés, nous leur proposons ces circuits gravés et percés. Nous pouvons également leur fournir la revue dans laquelle est décrit le montage.

<b>F1 : MAI-JUIN 1978</b>		
Récepteur BLU	6031	38,40
mini-récepteur PO	9369	12,85
générateur de fonctions	9453	32,75
Diapositives av. son	9743	12,50
Magnétiseur	9827	12,50
RAM E/S	9846-1	68,00
SC/MP	9846-2	23,50
<b>F2 : JUILLET-AOÛT 1978</b>		
sifflet à vapeur	1471	17,00
train à vapeur	1473	18,15
Equin	9401	35,00
Antenne MF	9423	14,65
Tête HF	9512-A	
ampli HF	9689	
ampli BF	9499-1	55,00
Alimentation	9499-2	
	9831	32,75
Photograph. Kirlian	4523	32,75
Carte CPU (F1)	9851	100,00
<b>F3 : SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978</b>		
table de mixage stéréo	9444	77,25
voltmètre	9817	26,65
carte d'affichage	9817-2	
carte bus (F1, F2)	9857	36,50
voltmètre de crête	9860	20,00
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,00
carte Hex I/O (F1, F2)	9893	200,00
module une octave (piano)	9914	39,50
filtres + préampli (piano)	9981	70,00
alimentation (piano)	9979	24,00
générateur de notes universel	9915	88,75
<b>F4 : NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b>		
Jeu de billes	9753	31,25
carte RAM 4K	9885	175,00
alimentation pour SC/MP	9906	43,50
chambre de réverbér.	9913-1	51,50
circuit d'extension	9913-2	17,50
mini-fréquencem.	9927	32,00
modulateur UHF-VHF	9967	16,00
version de base TV-scope		
ampli d'entrée	9968-1	21,00
circuit principal	9968-2	41,25
mélangeur vidéo	9968-3	20,25
circuit de synchro	9968-4	20,25
alimentation	9868-5	15,65
compteur de vitesse pour bicyclette	78041	14,25
<b>F5/6 : EDITION SPECIALE 78/79</b>		
Réducteur dynamique de bruit	1234	14,95
Chasse au lièvre	9764	51,85
Fréquencem. 114 GHz:		
Base de temps et commandes		
Compteur et affichage	9887-1	120,00
Ampli d'entrée BF	9887-2	105,00
Ampli d'entrée HF	9887-3	18,25
Interface cassette	9887-4	17,50
Chambre de réverbérat. analog.	9905	30,75
F7 : JANVIER 1979		
simulateur RIAA	9973	61,50
décl. de métaux sensible	4039	10,60
minuterie longue dur.	9750	27,15
Préconsonnant clavier ASCII	9902	14,25
TV-scope-vers. amél. plaque mémoire	9965	76,25
F8 : FEVRIER 1979		
circuits de décod.	9969-1	50,00
base de temps entrée	9969-2	19,90
buffer pour bus de données	9969-3	19,90
un sablier qui caquette	9972	16,00
	9985	24,25
F9 : MARS 1979		
dispositifs d'affichage à LEDs :		
voltmètre av. affich. circulaire 32 diodes	9392-1	17,75

voltmètre pour 16 diodes	9392-3	12,50
affichage rectiligne 16 diodes	9392-4	11,25
compte-tours	9460	17,00
thermomètre : convertiss. tempér./tenton	9755-1	26,05
comptage et affichage	9755-2	28,80
système d'alarme centralisé :		
poste central	9950-1	31,25
poste esclave	9950-2	27,50
poste d'alarme	9950-3	15,00
fer à souder à température régulée	9952	20,65
<b>F10 : AVRIL 1979</b>		
amplificateur TDA2020	9144	21,25
clignoteur	9203	15,50
préamplificateur HF	9413	12,50
sonde à effet de champ base de temps de précision	9448	24,75
alim. pour base de temps	9448-1	12,50
horloge digitale multifonctions	9500	40,00
biofeedback vidéo :		
amplificateur alpha	9825-1	29,75
générateur vidéo	9825-2	27,50
préampli pour tête de lecture dynamique	9911	40,50
tête de turc	79006	22,50
<b>F11 : MAI 1979</b>		
générateur sinusoïdal à fréquences discrètes	9948	27,50
clap switch	79026	15,50
alimentation de laboratoire robuste	79034	24,00
stentor	79070	37,00
assistentor	79071	24,00
<b>F12 : JUIN 1979</b>		
ioniseur	9823	30,00
électromètre	9826-1	12,50
électrodes imprimées	9826-2	10,50
générateur de trains d'ondes	79017	30,00
microordinateur BASIC	79075	75,00
interface pr syst. à µ	79101	15,50
<b>F13/14 : CIRCUITS DE VACANCES 1979</b>		
fréquencemètre pour synthétiseurs à la fin des animat. de radio	79114	17,00
amplificateur pour servomoteur	79509	7,50
émetteur à ultrasons pour casque	79510	18,00
récepteur à ultrasons pour casque	79511	17,50
chargeur de batterie automatique	79517	16,00
<b>F15 : SEPTEMBRE 1979</b>		
digiscope	9926-1	56,25
affichage pour digiscope	9926-2	15,65
platine FI pour tuner FM	78087	20,75
chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024	20,00
arbitre électronique	79033	23,50
générateur simple de sons bizarres	79077	15,75
décodeur stéréo	79082	22,00
Elekarillon	79095	56,00
<b>F16 : OCTOBRE 1979</b>		
détecteur d'approche	9974	26,50
extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	56,00
modulateur en anneau digiratad :	79040	23,50
circuit principal	79088-1	51,00
alimentation et horloge	79088-2	
circuit d'affichage	79088-3	
gate-dip accord par touches	79514	14,25
sensitives	79519	38,75
<b>F17 : NOVEMBRE 1979</b>		
fuzz-box réglable	9984	14,00
amplificateur téléph. :		
circuit principal	9987-1	20,50
capteur	9987-2	16,00
clignoteur de puissance	78003	13,00
générateur sinusoïdal	79019	17,50
ordinateur pour jeux TV :		
circuit principal avec documentation	79073	187,50
alimentation	79073-1	29,00
circuit imprimé clavier	79073-2	43,00
documentation seule	79073-D	12,50

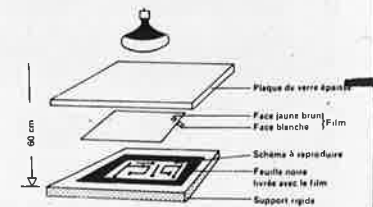
<b>F18 : DECEMBRE 1979</b>		
monosélecteur	79039	72,00
pronostiqueur sportif	79053	19,50
programmateur	79093	26,00
convertiss. ondes courtes	79650	14,50
affichage numérique de fréquence d'accord		
circuit principal	80021-1	57,50
circuit d'affichage	80021-2	26,00
<b>F19 : JANVIER 1980</b>		
TOS-mètre	79513	11,25
top-amp	80023	11,25
top-pré-amp	80031	41,25
codeur SECAM	80049	86,00
<b>F20 : FEVRIER 1980</b>		
golf de poche	9988	15,60
amplificateur d'autoradio 4 W	77101	15,60
gradateur sensibilité	78065	14,00
poste électronique	80016	11,00
train à vapeur	80019	12,00
nouveau bus pour système à µ	80024	61,00
générateur de couleurs	80027	26,50
<b>F21 : MARS 1980</b>		
effets sonores	80009	28,00
amplificateur d'antenne	80022	9,00
transporteur d'octave	80065	12,00
imprimante par points	80066	69,00
display	80067	26,50
le vocodeur d'Elektor bus	80068-1	292,50
filtre	80068-3	35,00
entrée-sortie	80068-4	32,00
alimentation	80068-5	26,00
<b>F22 : AVRIL 1980</b>		
amplificateur écologique	9558	11,50
fondu enchaîné :		
version secteur	9955	13,25
version 24 V	9956	16,25
compteur Geiger	80035	32,50
thermomètre numérique	80045	36,25
interface cassette BASIC	80050	75,00
vocophonie	80054	15,00
chorosynth	80060	149,00
système souple d'interph.	80069	27,50
junior computer	80089-1	110,00
circuit principal	80089-2	11,50
affichage	80089-3	30
alimentation		
circuit EPROM 2716 pour interface cassette	80112-1	11,50
prolongation du cycle de lecture sur micro-ordinateur BASIC	80112-2	11,50
<b>F23 : MAI 1980</b>		
antenne active pour automob.		
inverseur et filtre d'alimentation	80018-1	12,50
amplificateurs	80018-2	12,50
allumage électronique à transistors	80084	39,00
cadence intelligent pour essuie-glaces	80086	32,00
indicateur de consommation carburant	80096	74,00
antivol frustrant	80097	12,50
indicateur de tension pour batterie de voiture	80101	12,50
protection pour batterie	80109	12,50
<b>F24 : JUIN 1980</b>		
générateur de signaux morse	80072	28,75
jauge de niveau et de température d'huile	80102	12,50
chasseur de moustiques	80130	11,25
<b>F25 : CIRCUITS DE VACANCES 1980</b>		
cardiologymètre	80071	54,00
numérique	80145	19,00
amplificateur de puissance à FET	80505	26,50
récepteur super-réaction	80506	30,00
éclairage de vitrine	80515-1	13,00
	80515-2	26,25
alimentation de laboratoire	80516	19,50
préamplificateur stéréo pour cellule dynamique	80532	14,25
les TIMBRES	80543	12,00

mais vous pouvez les réaliser vous-mêmes...

C'est tellement simple avec notre coffret contenant

- film
- révélateur
- fixateur

Prix... **84<sup>F</sup>**



... en partant directement des schémas imprimés dans les revues...

... et si vous ne les avez pas, nous pouvons vous procurer les numéros qui vous intéressent.

# ACER COMPOSANTS

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

Métro : Gare de l'Est - Gare du Nord - Poissonnière

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures, sauf dimanche et lundi matin

NOTRE PROMOTION CONTINUE!

PROFITEZ-EN!



Cette table de travail mobile est fournie avec chaque oscilloscope. Accessoire indispensable en tube chromé montée sur roulette. Dim. 800x400x500 mm. OSCILLO + TABLE FORFAIT PORT et EMBALLAGE POUR L'ENSEMBLE ..... 80,00 F

## Télééquipement GROUPE TEKTRONIX



**D 1010. Double trace 10 MHz**  
5 mV à 20 V/div. Tension maxi 500 V.  
Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div.

2 856 F

**D 1011. Double trace 10 MHz**  
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

3 312 F

**D 1015. Double trace 15 MHz**  
5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

3 644 F

**D 1016. Double trace 15 MHz**  
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame.

4 393 F

**D 67 A. Double trace 2 x 25 MHz**  
10 mV/cm à 50 V/cm. Double base de temps

7 654 F

### BAREME DE CREDIT avec assurances maladie et chômage

	cpt 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
D1010	606	215,90	151,88	120,07
D1011	712	249,49	175,51	138,74
D1015	744	278,29	195,76	154,78
D1016	883	335,86	236,27	186,78
D67 A	1604	580,57	408,40	322,86



**SINCLAIR**  
SC 110. 10 MHz (prix sans table). 1 950 F

**TRIO. Nouveau modèle. 2 x 15 MHz avec 2 sondes combin. x1 et x10** 3 735 F

**ELC**  
SC 754. 12 MHz, simple trace ..... 1 764 F

**CENTRAD**  
774 D. 2 x 15 MHz ..... 3 116 F  
975. 2 x 20 MHz sensibilité 5 mV temps de montée 18 nS. Balayage 0,2 µs à 1 S/cm. Tension maxi 500 V ..... 2 950 F

### LEADER

TA 508. 2 x 20 MHz. Sensibilité 10 mV/cm temps de montée 17,6 nS. Tension maxi 600 V. Balayage de 0,5 µs à 200 ms ..... 3 763 F  
TA 514. 2 x 10 MHz sensibilité 1 mV à 10 V. Temps de montée 35 nS. Base de temps 0,5 µS à 200 mS. Affichage XY. Livré avec 2 sondes combinées ..... 3 760 F

LBO 308S. Nouveau portable 2 x 20 MHz. Sensibilité 2 mV à 10 F/div. Livré avec 2 sondes et chargeur de batterie incorporé 6 468 F  
METRIX OX 712 B. 2 x 15 MHz ..... 4 527 F  
OX 713 B. 2 x 10 MHz ..... 3 822 F

### ACCESSOIRES POUR OSCILLOSCOPES

- KIT SONDE, 2 câbles 50 Ω (2x1,20 m, 2 fiches bananes, 3 fiches BNC, 2 pointes de touche, 2 pinces croco, 1 adaptateur BNC-BNC ..... 125 F
- Sondes ELC combinées x1 et x10 ..... 190 F
- CENTRAD. Sacoche pour 774 D ..... 400 F
- HAMEG
- HZ 20. Adaptateur BNC. Banane ..... 47 F
- HZ 22. Charge de passage (50 Ω) ..... 88 F
- HZ 30. Sonde atténuatrice 10 : 1 ..... 88 F
- HZ 39. Sonde démodulatrice ..... 111 F
- HZ 32. Câble de mesure BNC. Banane ..... 52 F
- HZ 33. Câble de mesure BNC-HF ..... 52 F
- HZ 34. Câble de mesure BNC-BNC ..... 52 F
- HZ 35. Câble de mesure avec sonde 1 ..... 106 F
- HZ 36. Sonde atténuatrice 10 : 1/1 : 1 ..... 211 F
- HZ 37. Sonde atténuatrice 100 : 1 ..... 258 F
- HZ 38. Sonde atténuatrice 10 : 1 (200 MHz) ..... 294 F
- HZ 43. Sacoche de transport (312, 412, 512) ..... 211 F
- HZ 44. Sacoche de transport (307) ..... 129 F
- HZ 47. Visière ..... 47 F
- HZ 55. Testeur de semiconducteurs ..... 211 F
- HZ 68. Traceur de courbes ..... 987 F
- HZ 62. Calibrateur ..... 2 110 F
- HZ 64. Commutateur (4 canaux) ..... 2 110 F

### Hameg



HM312/8

« HM 307 ». Simple trace 10 MHz 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,25 à 0,5 µS/div. Temps de montée 35 nS Testeur de composants incorporé

1590 F

« HM 312/8 ». 2 x 20 MHz. Sensibilité 5 mV/cm à 20V/cm. Base de temps 0,2 à 0,5 µS/div. Temps de montée 17,5 nS. Synchro TV trame. Rotation de trace.

2446 F

« HM 412/4 ». Double trace 2 x 20 MHz. Tube 8 x 10 cm. Temps de montée 17,5 nS. Sensib : 5 mV-20 V/cm (2 mV non calibré). Balayage retardé par LED, 100 nS à 1 S. Synchro TV. Rotation des traces.  
« HM 512/8 ». Double trace 2 x 50 MHz. Ligne à retard 95 nS. Base de temps 25 à 100 nS. Temps de montée 7 nS. Sensibilité : 5 mVcc-20 Vcc/cm. Fcran : 8 x 10 cm. Tens. accel. 12 kV.  
« HM 812 ». Double trace 2 x 50 MHz. A mémoire analogique. Sensibilité 5 mV-20 V/div. (50 V/div. non calibré). Tens. accélération 8,5 kV. Balayage retardé avec 2<sup>e</sup> déclenchement.

3 587 F

5 833 F

16 158 F

### BAREME DE CREDIT avec assurances maladie et chômage

	cpt 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
HM 307	390,00	119,94	131,62	
HM 312/8	486,00	187,12	189,01	149,42
HM 412/4	787,00	288,69	317,27	250,82
HM 512/8	1133,00	451,02	483,82	667,09
HM 812	3658,00	1199,55	843,82	

Pour en savoir beaucoup plus, demandez le guide mesure

Prix établis au 1<sup>er</sup> août 1980.  
VENTE PAR CORRESPONDANCE

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires suivantes pour la métropole : 0 à 1 kg : 15 F; de 1 à 2 kg : 19 F; de 2 à 3 kg : 22 F; de 3 à 4 kg : 24 F; de 4 à 5 kg : 27 F; au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F - S.N.C.F. ; 23 F.

### AUTRES MAGASINS

MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 Paris

Téléphone : 320.37.10. A 200 mètres de la gare

REUILLY COMPOSANTS, 79, bd Diderot, 75012 PARIS

Téléphone : 372.70.17. Métro : Reuilly-Diderot



Ci-joint 10 F pour participation aux frais.

NOM .....

Prénom .....

n° ..... rue .....

Code postal .....

Ville .....

(Découpez ce bon et envoyez-le à l'une de ces trois adresses.)

Kits Elektor C.I. + composants + T.F. = transfo fourni		TVAC FB	HT FF		TVAC FB	HT FF
1471	Sifflet à vapeur	290	38	9857	Bus print	700 91
1473	Train à vapeur	320	42	9860	Pickmètre	325 42
7710/1	Ampli 4 W	250	32	9862/1	Emetteur infrarouge	165 22
7710/2	Ampli 15 W	400	51	9862/2	Récepteur infrarouge	580 75
78003	Clignoteur de puissance	270	35	9863	Extension mémoire	2500 325
79005	Voltm. numérique univ.	850	111	9873	Modulateur couleur	2250 293
79017	Général. de train d'onde	660	86	9874	Elektornado	1150 150
79019	Général. sinusoïdal + T.F.	670	87		Alimentation pour dito	1260 164
79024	Chargeur cad/nick. + T.F.	960	125	9885	SC/MP 4K RAM	4600 598
79033	Arbitre électronique	550	72	9887/1à4	Fréquence-mètre + T.F.	7650 995
79034	Alimentation labo	1250	163	9893	SC/MP IN-OUT	3990 519
79035	Milliv. + injecteur	500	65	9905	Cassette interface	990 129
79038	Extension mémoire	1920	250	9906	Alimentation SC/MP	830 108
79039	Monosélecteur	2680	348	9911	Préampli stéréo	1100 143
79040	Modulateur en anneau	540	70	9914	Module 1 octave	969 126
79053	Prononctiqueur	560	73	9915	Générateur de note	1975 257
79070	Stentor + T.F. (pas de H.P.)	1800	234	9926/1+2	Digiscope + T.F.	1960 255
79071	Assistentor	550	72	9902	Minuterie longue durée + T.F.	740 96
79075	Basic	3320	432	9913/1	Chambre de reverb. + T.F.	3400 442
79077	Général. de son bizarre	450	59	9913/2	Circuit d'extension	2100 273
79088/1+2+3	Digifarad	1870	243	9927	Mini fréquence-mètre + T.F.	1880 245
79095	Elekcarillon	1640	213	9945	Consonant + T.F.	2200 286
79101	Interface microproc.	200	26	9949/1à3	Luminant	2000 260
79114	Fréquence-mètre	500	65	9948	Générateur sinusoïdal	1270 165
79505	Fin des animateurs radio	400	52	9950/1	Système d'alarme	860 112
	Relais pour dito + socquet	300	39	9950/2	Système d'alarme	790 103
79514	Gate dip + galvanomètre	1390	181	9950/3	Système d'alarme	340 44
79517	Chargeur de batterie	690	90	9954	Préconsonant	370 48
	T.F. pour dito	1040	136	9966	Elekterminal	4500 585
79519	Accord par touches	990	129	9967	Modulateur UHF-VHF	500 65
80021/1+2	Affichage numérique	2800	364	9968/1	TV scope	360 45
80024	Bus print	1350	176	9968/2	TV scope	870 113
9076	Tester TUP TUN	520	68	9968/3	TV scope	210 27
	Face avant pour dito	200	26	9968/4	TV scope	210 27
9191	Préampli TCA 730/740	750	98	9968/5	TV scope	370 48
9325	Digicarillon	580	75	9969/1	TV scope	2600 338
9343	Pése bras	70	9	9969/2	TV scope	330 43
9392/1+2	Compte tour + face avant	900	117	9969/3	TV scope	340 44
9392/3+4	Affichage 16 LED	430	56	9972	SC/MP Buffer	310 40
9398	Préampli preco	600	78	9973	Chambre réverbéro	2840 370
9399	Ampli preco	525	68	9974	Détecteur d'approche	695 90
9401	Ampli 40 W Equin	975	127	9979	Alimentation piano	713 93
	Alimentation pour dito	1300	169	9981	Filtre et préampli	1020 133
9419/1	LED audio	800	104	9984	Fuzz-box	470 61
9419/2	LED audio	1280	166	9985	Sablier	550 72
9430	Digit 1 + composants	1200	156	9987/1+2	Ampli téléphone	770 100
9444	Table de mixage	1460	190	9826/1+2	Electromètre	420 55
9448/1	Alimentation + T.F.	340	44			
9448	Base de temps de precis.	1050	137			
9453	Générateur B.F.	1200	156			
	Face avant pour dito	130	17			
9460	Compte tours	280	36			
9465	Alimentation LM 317	570	74			
9499/2	Alimentation	190	24			
9755/1	Conv. temp. tension + T.F.	740	96			
9755/2	Comptage + affichage	820	107			
9800/1	Mire C.C.I.R.	2000	260			
9800/2	Mire C.C.I.R.	535	70			
9800/3	Mire C.C.I.R.	860	112			
9817/1+2	LED UAA 170	620	81			
9823	Ionisateur	700	91			
9825/1	Amplificateur alpha	710	92			
9825/2	Générateur vidéo	610	79			
9827	Magnétiseur + switch	395	51			
9846/1	Carte IN/OUT	1550	202			
9846/2	SC/MP	1300	169			
9851	CPU CART					

OSCILLOSCOPE			
D1010			
D1011			
D1015			
D1016			
	Allumage électronique		
	Interrupteur miniature de qualité		
	1 INVERSEUR les 10 pièces	260	34
	2 INVERSEURS les 10 pièces	370	48
	Support IC		
	8 pin les 50 pièces	250	33
	14 pin les 50 pièces	300	39
	16 pin les 50 pièces	325	43
	18 pin les 30 pièces	240	32
	20 pin les 20 pièces	180	24
	22 pin les 20 pièces	200	26
	24 pin les 15 pièces	165	22
	28 pin les 10 pièces	150	20
	40 pin les 10 pièces	200	26

**NOUS  
CONSULTER**

Modes de paiement-Belgique et France  
Virement compte 371.0401042.13  
271.0047735.43  
000.0240558.95

Minimum de commande Belgique 1500 FB + 70 FB  
France 500 FF + 10 FF

EUROCHEQUE barré et signé au nom de Tévelabo  
Pour la France EUROCHEQUE en francs Belge et VIREMENTS  
en francs Français  
TVAC = TVA comprise  
HT = TVA Française non comprise

**TEVELABO** TEL. 067/224642  
TELEX 57736  
149 Rue de Namur 1400 Nivelles Belgium



# TÉLÉCOMMUNICATIONS

en exclusivité chez Poussielgues Diffusion Électronique  
LA GAMME OPTOELECTRONICS

## UN BEST SELLER :

LE K 7000 FRÉQUENCEMÈTRE 10 HZ - 550 MHZ



Acheté par plusieurs centaines de professionnels et d'amateurs.

### Caractéristiques :

Gammes : 10 Hz - 550 MHz  
Sensibilité : 10 mV - 50 mV  
Base de temps : TCXO  $\pm$  1 ppm  
Affichage : 7 digits 1 cm  
Alimentation : 1,5 W  
7,5 V - 15 V CC ou CA  
Boîtier aluminium.  
Dimensions : 11 x 13,5 x 4,5 cm  
Poids : 385 g.

**750 F TTC en kit**  
(1200 F TTC monté)

### OPTO 8010.1

10 Hz - 1 GHz  
BT : 0.1 ppm  
9 digits  
Prix : 3200 F  
TTC

### OPTO 7010.1

10 Hz - 600 MHz  
BT : 0.1 ppm  
9 digits  
Prix : 2234 F  
TTC

### TRMS 5000

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

### CM 1000

Capacimètre  
digital 1 PF - 9999  $\mu$ F  
4 digits  
Prix : 1100 F en kit  
TTC

Pour la Belgique, le Luxembourg, et la Suisse; nous consulter.

## POUSSELGUES DIFFUSION ÉLECTRONIQUE

89 bis, rue de Charenton - 75012 Paris - Tél. 340.23.39 - 847.01.09  
du mardi au vendredi 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30.

# Liste des Points de Vente EPS+ESS

## FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE  
02000 LAON  
02100 SAINT QUENTIN  
02100 SAINT QUENTIN  
06000 NICE  
13001 MARSEILLE  
13005 MARSEILLE  
13006 MARSEILLE  
13006 MARSEILLE  
13011 MARSEILLE  
13140 MIRAMAS  
16000 ANGOULEME  
17000 LA ROCHELLE  
17000 LA ROCHELLE  
17100 SAINTES  
17200 ROYAN  
18000 BOURGES  
21000 DIJON  
24100 BERGERAC  
25000 BESANCON  
25600 SOCHAUX  
26500 BOURG LES VALENCE  
30000 NIMES  
31000 TOULOUSE  
31000 TOULOUSE  
33000 BORDEAUX  
33000 BORDEAUX  
33300 BORDEAUX  
33820 ST GIERS S/GIRONDE  
34000 MONTPELLIER  
34000 MONTPELLIER  
35580 LAILLÉ  
40000 MONT DE MARSAN  
40103 DAX Cx  
44000 NANTES  
44000 NANTES  
44029 NANTES Cx  
45000 ORLEANS  
45000 ORLEANS  
45200 MONTARGIS  
49000 ANGERS  
49300 CHOLET  
51210 LE GAULT  
54300 LUNEVILLE  
54400 LONGWY  
57000 METZ  
58000 NEVERS  
59000 LILLE  
59140 DUNKERQUE  
59200 TOURCOING  
59800 LILLE  
60200 COMPAGNE  
62100 CALAIS  
63100 CLERMONT-FERRAND  
64100 BAYONNE  
64100 BAYONNE  
66300 THUIR  
67000 STRASBOURG  
67000 STRASBOURG  
68170 RIXHEIM  
69008 LYON  
69390 VERNAISON  
69400 VILLEFRANCHE  
74000 ANNECY  
75006 PARIS  
75010 PARIS  
75010 PARIS  
75011 PARIS  
75011 PARIS  
75012 PARIS  
75014 PARIS  
75014 PARIS  
75015 PARIS  
75341 PARIS Cx 07  
76000 ROUEN  
76600 LE HAVRE  
78630 ORGEVAL  
82000 MONTAUBAN  
86000 POITIERS  
86360 CHASSENEUIL  
87000 LIMOGES  
87000 LIMOGES  
89100 SENS MAILLOT  
89230 PONTIGNY  
90000 BELFORT  
92190 MEUDON  
92220 BAGNEUX  
92240 MALAKOFF  
94700 MAISONS ALFORT

Elbo; 346, av. de Lyon, Péronnas  
Laon Télé; 1, rue de la Herse  
J. Manier; 110, rue Pierre Brossolette  
Loisirs Electroniques; 7, Bd Henri Martin  
Hi Fi Diffusion; 19, rue Tonduti de l'Escarène  
Europe Electronique; 2, rue du Châteauredon  
O.M. Electronique; 25, rue d'Isly  
Profelec Service; 135, rue Breteuil  
Semélec; 90, rue Edmond-Rostand  
Electronic Loisirs; 546g, rue Mireille Lauze  
Service Electronique; 22, rue Abbé Couture  
S.D. Electronique; 252, rue de Périgieux  
Comptoirs Rochelais; 2, rue des Frères Prêcheurs  
SMR Tamisiér; 20-22, rue du Palais  
Musithèque; 38, cours National  
Audi'7; 5, rue Paul Doumer  
CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant  
Electronic 21; 4 bis, rue Serrigny  
R. Pommarel; 14, place Doublet  
Reboul; 34-36, rue d'Arènes  
Electron Belfort; 38, av. du Gl Leclerc  
ECA Electronique; 22, quai Thannaron  
Cini Radio Télé; Passage Guérin  
Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth  
Pro-électronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier  
Kit Elec; 64, cours de l'Yser  
Electrome; 17, rue Fondeaudéje  
Electronique 33; 91, quai de Bacalan  
Sono Equipement; Mr F. Bouvet  
SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean  
Son et Lumière; 5, rue d'Alsace  
Labo "H"  
Electrome; 5, place Pancaut  
Mailroy HiFi; 7, rue St Vincent, B.P. 124  
ASN Nantes; 34, rue Fouré  
Labo "H"; 19, Bd A. Penaud  
Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse  
L'Electron; 37, Fg Saint-Vincent  
RLC Electronique; 152, rue de Bourgogne  
Electronique Service; 90, rue de la Libération  
Electronique Loisirs; 39, rue Beaupaire  
Electronique Loisirs Barthelot; 16, rue St Martin  
Séphora Music; rue de la Gare  
Ets Henry; 31, Fg de Nancy  
Comélec; 66, rue du Metz  
CSE; 15, rue Clovis  
Coratel; 1, rue du Banlay  
Decock Electronique; 4, rue Colbert  
Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr Louis Lemaire  
Electroshop; 51-53, rue de Tournai  
Sélectronie; 11, rue de la Clef  
J. Manier; ZAC "les Mercières"  
V.F. Electr. Comp.; 21, rue Mgr. Piedfort  
Electron Shop; 20, av. de la République  
Electronique et Loisirs; 3, rue Tour de Sault  
Le Calcul Intégral; 3, rue Aristide Briand  
Renzini Electronic; 23 bis, Bd Kléber  
Bric Electronique; 39, Fg National  
Dahms Electronique; 32, rue Oberlin  
RID Sari; Parc d'Entremont, 6, rue des Ouillets  
Speed Elec; 67, rue Bataille  
Médélor; B.P. 7  
Electronique Shop; 14, rue A. Arnaud  
Electer, 40 bis, av. de Brochy  
Elektronikladen; 135 bis, Bd du Montparnasse  
LAG Electronic; 26, rue d'Hauteville  
Acer; 42, rue de Chabrol  
Erel Boutique; 66-68, rue de la Folie-Regnault  
Magnétic France; 11, place de la Nation  
Radio Robur; 102, Bd Beaumarchais  
Reuilly Composants; 79, Bd Diderot  
Compokit; 221, Bd Raspail  
Montparnasse Composants; 3, rue du Maine  
Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle  
Au Pigeon Voyageur; 252, Bd Saint Germain  
Electro Kit 76; 18 bis, rue d'Amiens  
Electronique Center; 3, rue Paul Doumer  
LAG Electronic; rue de Vernouillet  
R. Posselle; 1, rue Joliot Curie  
J.F. Electronique; 202, Grand rue  
J.F. Electronique; rue du Commerce RN 10  
Distra Shop; 12, rue François Chénieux  
Limtronic; 54, av. Georges Dumas  
Sens Electronique; galerie marchande GEM  
La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins  
Electron Belfort; 10, rue d'Evette  
Ets Lafèvre; 22, place H. Brousse  
B.H. Electronique; 164, av. Aristide Briand  
Béric; 43, Bd Victor Hugo, B.P. 4  
ASN Diffusion; 99, av. du Général Leclerc

1300 WAVRE  
1400 NIVELLES  
1520 LEMBEEK-HALLE  
1800 VILVOORDE  
2000 ANVERS  
2000 ANVERS  
2000 ANVERS  
2060 MERKSEM  
2110 DEURNE  
2140 WESTMALLE  
2180 KALMTHOUT  
2200 BORGERHOUT  
2500 LIER  
4000 LIEGE  
4000 LIEGE  
4800 VERVIERS  
5200 HUY  
5200 HUY  
5700 AUVELAIS  
6000 CHARLEROI  
6000 CHARLEROI  
6000 CHARLEROI  
7000 MONS  
7000 MONS  
7100 LA LOUVIERE  
8500 COURTRAI  
9000 GAND  
9000 GAND  
9000 GAND

Electrosen-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer  
Tévélabo; 149, rue de Namur  
Halélectronics; Acaciastraat 10  
Fa. Pitteroff; Leuvensestraat 162  
Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39  
EDC; Mechelsesteenweg 91  
Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53  
MEC; Laaglandlaan 1a  
Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan 798  
Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg 154  
Audiotronics; Kapellensteenweg 389  
Telesound; Bacchuslaan 78  
Stéréorama; Berlarlij 51-53  
Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale  
Centre Electronique Liégeois; 9-C, rue des Carmes  
Longtain; 10, rue David  
Centre Electronique Hutois; 15, rue du Coq  
Spectrosound; 16, rue des Jardins  
Pierre André; 25, rue du Dr Rommedenne  
Elektrokli; 142, Bd Tirou  
Labora; 7-14, rue Turenne  
Lafayette-Radio; Bd P. Janson  
Best Electronics; 49, rue A. Masquelier  
Multikits; 41, rue des Fripiens  
Cotéra; 36, rue Arthur Warocqué  
International Electronics; Zwegemsestraat 20  
EDC; Stationsstraat 10  
Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120  
Radiohome; Lange Violettestraat

## SUISSE

1217 MEYRIN  
2052 FONTAINEMELON  
2922 COURCHAVON

Loffet Electronique; 6, rue de la Golette  
URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue  
Lehmann J. J. (radio TV)

## Annonceurs

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

Prochains numéros:

n° 29/Novembre → 9 Septembre

n° 30/Decembre → 7 Octobre

n° 31/Janvier 81 → 4 Novembre

## Petites Annonces

**RECHERCHE** C.B. et matériel électronique pour sté. vente en gros nationale. Ecrire ou téléphoner à "Tradaparts", 22, Orange Hill Road, Prestwich, Manchester M25 5LS, Angleterre. Tél.: (61) 773.4708 ou 737.2587. Demandez notre dernier catalogue aujourd'hui!

**VENDS** cause Pbs financiers cartes microordinateur, pièces et montages divers. Liste contre TP Frédéric SOR, 27, villa des Lilas, 75019 PARIS.

**PARTICULIER** vend clavier/écran imprimante 132 col. 165 cps télétype, 3 unités disques. Tél.: (71) 61.51.87 après 18H30.

**ETUDIE**, réalise câble circuits imprimés + divers autres travaux.

**VENDS** microordinateur basic en coffret avec Alim. et ram 4 k 1000 F; Elekterminal + clavier 1000 F; Système SC/MP comprenant cartes CPU HEX I/O, extension mémoire, ram 4k, alim. 1000 F. Masurel, 25, les ornes, 33850 LEOGNAN.

**VENDS** X1 48k, peu servi avec 2 floppys BASIC microsoft + disq. LDOS, Ledit-Lass, prix: 23.000 F. Ph. CARPINELLI, 3, av. Pasteur, Monacq (PTE).

**VENDS** bas prix films autositifs et autre matériel pour amateur seulement. Stukatsch 15, rue A. Gide AP29, 71100 Chalon/Saône.

## BELGIQUE

1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1000 BRUXELLES  
1030 BRUXELLES  
1050 BRUXELLES  
Cotubex; 43, rue de Cureghem  
Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes  
Radio Bourse; 4, rue de la Fourche  
Triac; Bd Lemonnier 118-120  
Tirac II; 87, av. Stalingrad  
Vadelec; 24-26, av. de l'Héliport  
Capitani; 78-80, rue du Corbeau  
Rotor Electronica; rue du Trône, 228

Voir l'encart dans ce numéro pour les Conditions d'insertion des

Petites Annonces *Elektor*.

# leader électronique

118, rue Victor Hugo - 59690 VIEUX-CONDE ☎ /27/40.14.77

## KITS VELLEMAN

### Fer à souder a température réglable

L'intérêt et les avantages d'un bon fer à souder à température réglable ne sont pas à dédaigner, chose que les amateurs savent et les plus expérimentés parmi vous savent ! Ainsi, il n'est pas nécessaire d'avoir autant de puissance pour souder des circuits intégrés et des transistors que pour souder des surfaces métalliques ensemble. Ce fer à souder est un "40 watts" à couplage thermique, qui sert de référence à la température. Trouve un comparateur électronique et un driver condensent le fer, réglable entre plus ou moins 300° C et 400° C.

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

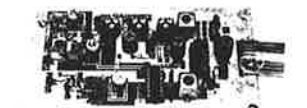
KIT NUMERO: K2340

363<sup>F</sup>



### High quality FM-tuner

Tuner FM de grande qualité, qui est composé d'une plaquette double-face, et qui utilise des semi HF qui sont imprimés sur la plaquette technique STMP LINE. L'avantage, dès semi HF sur la plaquette, est qu'il y a un minimum de réglages et que les semi HF ne requièrent pas d'être soudés. Le tuner est prévu d'un pré-ampli HF qui est dirigé par la partie MF (Automatic gain control). Ce qui fait que son oscillation est accrue lors de signaux trop puissants. En plus un AFC (Automatic frequency control) est prévu, qui assure pour la stabilité et la symétrisation du canal. Un autre aspect important est la présence d'une suppression réglable de bruit (bruiting ou squelch) avec lequel vous pouvez régler le niveau de suppression. Le tuner est réglé avec un niveau de l'ensemble continu, ce qui permet un montage facile. Etout et pouvant un circuit précis qui a tout ce qu'un tuner doit avoir.



#### SPECIFICATIONS HIGH QUALITY FM TUNER

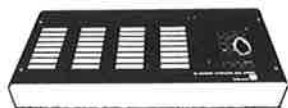
- Tuning Frequency: 88 - 108MHz
- Operating Voltage: 12DC, regulated
- Total Drain Current: ± 75mA
- Input Impedance: 75 Ohm (max)
- Sensitivity: 5N 20dB, 1.2uV
- Signal + Noise to Noise Ratio: 70dB
- Bandpass LF: 10.7 MHz, ± 160KHz, at 3dB
- Total Harmonic Distortion: F Mod 400Hz, Deviation ± 75KHz, ± 0.5%
- Recovered Audio: Min. 350mV
- Adjustable Mute Level
- Variacp (Tuning Diode): 1.5 - 12V DC
- AGC (Automatic gain Control) on RF Stage
- AFT (Automatic Fine Tuning) ON/OFF possibility
- AM Rejection (30% Mod) 50dB
- LC/Ceramic Filter 10.7MHz, II
- Tuning Meter Output (It connect a 2mA, full scale meter + serie resistor)
- Oscillator Output Possibility for Frequency Display
- RF Stage: Doublet Diode Protected Mixer
- Double Balanced Active Mixer
- Separate Fet Oscillator
- 3 Stage IF Amplifier, Quadrature Detector, AF Pre-amplifier

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2354

238<sup>F</sup>

### Composeur automatique de numéro de téléphone



Avec ce kit, vous pouvez composer vos numéros de téléphone sur un clavier les repeter automatiquement, et choisir automatiquement vos numéros qui sont stockés dans les mémoires. Il existe deux versions qui diffèrent par le nombre de mémoires. Le petit modèle peut enregistrer 8 numéros et le grand 32. Le fonctionnement de l'appareil téléphonique est très simple et sans danger, car les impulsions sont données par un relais. Un interrupteur secret peut être placé de façon à limiter à huit chiffres le numéro composé, ce qui n'autorise que les communications locales. La capacité de l'appareil est au maximum de 16 chiffres ce qui permet de composer n'importe quel numéro dans le monde entier. Il est possible de programmer l'attente de la communication tonalité pour les communications interurbaines ou internationales. Ce kit est livré avec boîtier et transformateur ce qui vous permet de réaliser un bel ensemble. A côté des touches il est prévu un emplacement pour inscrire le nom de l'abonné correspondant. Pour obtenir un abonné, il suffit de presser la touche correspondante. En cas de panne de secteur, l'appareil se met automatiquement sur le circuit d'alimentation à piles ce qui évite l'effacement des mémoires.

#### ALIMENTATION :

- 220 V secteur
- Alimentation de secours sur piles (non fournies)

#### TECHNOLOGIE :

P-MOS

#### BOITIER :

- Plaque frontale en aluminium laquée au verre époxy
- Bois laqué en plexiglass

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO

X1785 avec mémoire pour 8 numéros pré enregistrés n° 1710

KIT NUMERO

X1675 avec mémoire pour 32 numéros pré enregistrés n° 1675

650<sup>F</sup>  
1200<sup>F</sup>

### Système de détection Infra Rouge

Le système émet un signal IR vers le récepteur. L'AGC dans le récepteur se règle automatiquement sur le signal reçu, en cas de variation, la sortie est active. Le kit est idéal pour faire un système d'alarme (ensemble avec votre système d'alarme). Le kit peut aussi être employé séparément comme par exemple système de comptage, garde porte, etc. Grâce à son petit boîtier facilement coupable l'appareil se place partout d'une manière discrète.

#### DONNÉES TECHNIQUES :

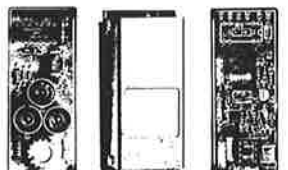
- émetteur : 100 IR puissance avec reflecteur
- récepteur : diode IR avec amplificateur I.R. avec AGC
- distance : ± 10 mètres
- alim récepteur : 12V CC (50mA)
- alim émetteur : 6 à 9V CC (250mA)
- sortie récepteur : max 10mA
- (une place pour une relais reed standard est prévu sur le circuit imprimé)
- dimension : 72 x 23 mm

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

KIT NUMERO: K2548 (vermeil)

125<sup>F</sup>  
145<sup>F</sup>

KIT NUMERO: K2550 (vermeil)



### Thermomètre digital

#### GÉNÉRAL :

Contrairement aux thermomètres classiques, au mercure ou à l'alcool, ce thermomètre digital offre une série d'avantages, les quels, dans des applications déterminées, donnent des résultats précis en ce qui concerne le choix. Tout d'abord un thermomètre digital possède une lecture très facile même à une certaine distance. En cas de mesure de degrés sont également indiqués, ce qui apporte une augmentation de précision à l'achat d'un thermomètre conventionnel.

De plus, le réglage d'un écart éventuel est possible. Le palpeur et la partie électronique ne doivent pas nécessairement être au même endroit. Cette dernière indique que les conditions, nécessaires pour contrôler, en d'autres lieux, les liquides ou les températures, peuvent être réduites au minimum. Ainsi, par exemple, on peut prendre la température extérieure, alors que la partie électronique de l'ensemble se trouve à l'intérieur. Aussi, lorsque le palpeur est plongé hermétiquement protégé, dans un liquide ou dans un chaudron (chauffage central) la partie électronique peut être montée à l'abri et à bonne distance.

En outre, ce thermomètre Velleman dispose d'un palpeur possédant une longueur extra ordinaire, alimentée par une tension symétrique et donc pas critique. Enfin, nous pouvons confirmer que les mesures électroniques sont plus flexibles et moins fragiles.

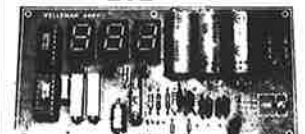
#### DONNÉES TECHNIQUES :

- Alimentations : 2 x 12 V CC/350 mA
- Indicateur : 3 chiffres de 1/2 pouce (12,7 mm)
- Précision : 0,1° C
- Echelle de température : -10° C à +70° C
- Maximum absolu : 85° C
- Palpeur en logement DIL
- Sortie linéaire du palpeur : 10 mV/° C

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

KIT NUMERO: K2557

262<sup>F</sup>



### FM stéréo decoder

Ce kit offre, soit avec le Velleman "High Quality Tuner" (K2554), soit avec un tuner quelconque, la possibilité de monter un ensemble de réception stéréo FM très grande qualité. Le kit est constitué avec et autour d'un circuit intégré tout nouveau et spécialement développé à cet effet, et se contente d'une alimentation entre 8 et 15V laquelle peut être prise dans presque chaque alimentation de tuner. En plus il possède un fil de suppression de 19 KHz pour l'emploi d'enregistreurs et autre. Egalement est prévu une entrée stéréo ON/OFF. Sur la sortie il y a le signal stéréo prêt à l'emploi, lequel peut être branché sur un amplificateur ou enregistreur.



#### DONNÉES TECHNIQUES :

- Alimentation : minimum 8 à 15V CC, MAX
- Courant absorbé : typ 35mA
- Séparation de canal (stéréo) : 40 dB
- Amplification totale : 15x
- Signal d'entrée minimum : 20 mV eff.
- Signal d'entrée maximum : 2,5 V
- Impédance d'entrée : typ 50 KOhm
- Impédance de sortie : typ 100 Ohm

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

KIT NUMERO: K2550

124<sup>F</sup>

### Centrale Alarme.

Cette centrale d'alarme est conçue pour usage avec 1 ou plusieurs (max 3) systèmes de détection I.R. Sur ce kit est prévu :

- 1 Alimentation des détecteurs I.R.
- 2 Temps réglable de mise en service après mise en marche
- 3 Temps réglable de l'alarme lors de la détection
- 4 Encenchement automatique sur batteries en cas de rupture de courant
- 5 Contrôle de batteries
- 6 Signal acoustique par sirène incorporée ou sortie relais
- 7 Détection de coupure de câble vers les détecteurs

Le système vous permet de faire un système d'alarme 100% fiable à un prix raisonnable.

#### DONNÉES TECHNIQUES :

- Alimentation : 7 x 9V CA - 1A avec 3 détecteurs
- dimensions : 126 x 110 mm

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2551

175<sup>F</sup>



### Affichage digitale des fréquences pour récepteurs radio

#### DESCRIPTION :

L'avantage d'un indicateur d'accord digital dans un récepteur est très clair. Accord fin très simple, pas d'erreurs dans le changement de la bande, une lecture de fréquence exacte. De plus une dérive éventuelle de l'oscillateur est visible sur l'affichage. De cette manière, les récepteurs ayant un VFO (Oscillateur Variable de la Fréquence) peuvent être synchronisés avec précision, même si sur le canal choisi il n'y a pas d'émission. Les auditeurs des bandes CB et Radio Amateurs sauront utiliser cette dernière à leur grande satisfaction s'ils ne sauront pas de récepteur ayant un calibrage à quartz. Le circuit est construit autour du circuit intégré SDA 5680, comprenant toute la logique et la commande pour un compoeur de fréquence digitale. La lecture se fait à l'aide d'un affichage LCD 5 décades. De plus, une indication KHz et MHz est prévue, à changement automatique. Le module complet est protégé par un blindage, contre les champs parasites de l'oscillateur lesquels ne peuvent pas altérer les moyennes fréquences. L'unité est assez petite pour qu'il puisse être incorporé, sans problème, dans des récepteurs relativement petits.

#### DONNÉES TECHNIQUES :

- Alimentation : 8 à 12V CC
- Courant absorbé : typ 30 mA
- Technologie C.MOS
- Sensibilité d'entrée : jusqu'à 1 MHz - 150 mV efficace de 1 à 2 MHz - 80 mV efficace au-delà de 2 MHz - 40 mV efficace
- Batteries couvertes : Ondes longues
- Ondes moyennes
- Ondes courtes (pour récepteurs à simple et à doubles changement de fréquence)
- Ondes ultra courtes
- (ou "Fréquence Intermédiaire") Longues, moyennes et courtes
- 452 KHz
- Ultra courtes : 10,7 MHz
- Dérives programmables : MF, LMC ± 1 KHz
- UC ± 25 KHz
- Fréquence du quartz : 4 MHz
- Impédance d'entrée : L.M.C. 250 Ohm
- UC : 1 K Ohm
- Tensions d'entrée Max : 1,5 V eff
- Limites de température en utilisation : 0 à 70° C
- Lecture : LCD 5 digits
- Compression du niveau zéro

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2555

369<sup>F</sup>



### \* AUTRES KITS DISPONIBLES \*

- Ampli 2,2 W ~ Kit n° 607 \_\_\_\_\_ 58<sup>F</sup>
- Ampli 7 W ~ Kit n° 611 \_\_\_\_\_ 65<sup>F</sup>
- Ampli 60 W ~ Kit n° 1804 \_\_\_\_\_ 125<sup>F</sup>
- Préampli universel ~ Kit n° 1803 \_\_\_\_\_ 48<sup>F</sup>

- Emetteur FM ~ Kit n° 1771 \_\_\_\_\_ 60<sup>F</sup>
- VU-led Stéréo ~ Kit n° 1798 \_\_\_\_\_ 140<sup>F</sup>
- Sonnette à microprocesseur 14 mélodies  
Kit n° 2279 \_\_\_\_\_ 130<sup>F</sup>
- Allumage électronique auto. Kit n° 2543 \_\_\_\_\_ 86<sup>F</sup>

### VENTE PAR CORRESPONDANCE

- Paiement à la commande
- Ajouter 20 Frs pour frais de port
- R.A. + 28 Frs

### MAGASIN DE VENTE :

Ouvert du LUNDI au SAMEDI de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h.

### BON A DECOUPER :

Pour recevoir notre catalogue de Kits Velleman contre 4 timbres à 1,30 Frs.

Nom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_



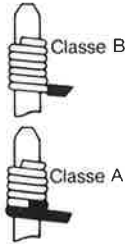
# Amateurs, Spécialistes tout le WRAPPING en "Prêt à emporter"

OK. MACHINE and TOOL CORP-BRONX NY (U.S.A.)



Outils à main combinés

**DÉNUDAGE — ENROULAGE — DÉROULAGE**  
pour fil  $\phi$  0,25 mm (AWG 30) sur broches de section 0,65 x 0,65 mm.  
Outil pour connexions classe A Réf. WSU 30 M\* ..... 57,00 F  
classe B Réf. WSU 30\* ..... 48,50 F



**NOUVEAUX**  
Pistolets  
à  
batteries



## PISTOLETS A WRAPPER MINIWRAP MUNIS DE LEUR OUTIL

Pour fil  $\phi$  0,25 mm (AWG 30)  
Pistolet Réf. BW 630 ..... 295,00 F  
Pour fil  $\phi$  0,40 et 0,32 mm (AWG 26-28)  
Pistolet Réf. BW 26-28 ..... 320,00 F  
(prix sans piles)  
Enrouleurs interchangeables ( $\phi$  0,25 et  $\phi$  0,40)  
BT 30 .. 41,50 F et BT 2628 .. 65,00 F  
A utiliser avec batteries au Cadmium-Nickel rechargeables (ou piles alcalines).

Permettent des enroulements en classe A sur broches de section 0,65 x 0,65 mm.

Indexage à 60° et dispositif compensateur axial (assurant des spires jointives) sont standards.

## Fil à wrapper

Bobines en longueurs de 15m - 30m - 150m - 300m et plus. Fil découpé et dénudé aux 2 extrémités, en sachets de 50 fils et 500 fils (14 longueurs)

Tous diamètres - Isolant KYNAR - 10 couleurs

Fil d'alimentation

Pincés de câblage et pincés à dénuder à couper et dénuder série T...41,16 F (coupé à longueur. Série ST 100)

## DISTRIBUTEURS DE FIL ★ AVEC SYSTEME DE COUPE ET DENUDAGE A LONGUEUR 25 MM



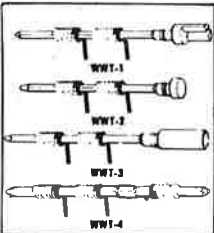
fil  $\phi$  0,25 mm (AWG 30)  
1 bobine de 15,24 m

Réf. WD-30\* ... 31,00 F  
(4 couleurs dispo.)

3 bobines de 15,24 m  
(bleu, blanc, rouge)  
Réf. WD-30TRI\* ... 57,00 F  
Bobineaux de recharge disponibles

## BROCHES DE WRAPPING

- Section carrée 0,63 x 0,63 mm
- Plaquées or
- Hauteur 16 mm (3 niveaux de wrapping)

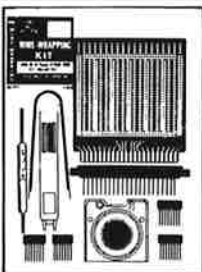


- Broches à fourche  
(a) ..... 38,70 F
- Broches simple face  
(a) ..... 23,10 F
- Broches supports de CI  
(a) ..... 38,70 F
- Broches doubles  
(a) ..... 15,40 F

(a) sachets de 25. En vrac dégréssif par quantités  
Outils à insérer les broches. Réf. INS-1... 20,00 F

Guides et Supports pour Circuits Imprimés Réf. TRS-2 ..... 30,00 F  
Connecteurs pour Circuits Imprimés Réf. CN-01 (pour H-PCB-1) ..... 27,00 F

Ensemble d'outils et accessoires de montage (détails sur catalogue Réf. WK-1 à WK-7.



Exemple :  
Kit WK-4...193,00 F

- Contient :
- 1 outil combiné WSU-30 M.
  - 1 distributeur de fil  $\phi$  0,25 avec dispositif de coupe et dénudage Réf. WD-30 B.
  - 2 supports DIP-14 et 2 DIP-16.
  - 1 circuit imprimé enfichable de 10 x 11,25 cm à 44 contacts Réf. H-PCB-1.
  - 1 connecteur 44 broches Réf. CN-01 pour H-PCB-1
  - 1 outil à insérer les circuits intégrés Réf. INS-14-16.
  - 1 outil à extraire les CI Réf. EX-1.

**PRIX T.T.V.A. comprise**

Fers à souder basse tension réglables Soudure — Pompes — Tresses à dessouder.

\* Brevets demandés dans les principaux pays industriels.



# Ets DECOCK ELECTRONIQUE

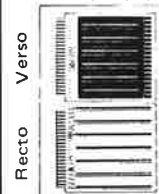
4, Rue Colbert, 59800 LILLE Tél. (20) 57.76.34 (4 lignes groupées)

OUVERT de  
9 h à 12 h  
et de  
14 h à 19 h

*Catalogue  
et tarifs sur demande  
Vente directe et par  
correspondance  
Revendeurs dans  
toute la France*

## CIRCUITS IMPRIMÉS et CARTES D'ÉTUDE

En verre époxy épais, 1,6 mm avec alésages repérés en X et Y.



**Circuits Imprimés Enfichables** prévus pour recevoir un connecteur 2 fois 22 contacts au pas de 3,96 mm (.156") - 2 systèmes de pistes en cuivre étamé sur chaque face - perforations  $\phi$  1,0 mm, pas 2,54 mm.  
H-PCB-1 larg. 100 x 114,3 (4,5") 38,90 F  
APC-05/06/07 larg. 114,3 (4,5") x 125/165/205 mm. Numérotation des contacts de connecteur.

**Cartes d'étude** format européen 100 x 160 mm perforation 1,06 mm au pas de 2,54 mm avec ou sans pastilles et pistes sur une ou deux faces. Prévue pour connecteur fem. à 90°, 32 broches, pas 5,08 mm, Réf. série PC.

## SUPPORTS PLAQUÉS OR

Supports de CI (DIP) à 8 - 14 - 16 - 18 - 20 - 22 - 24 - 28 - 36 - 40 broches à wrapper. DIP-16...5,00 F à l'unité (demander prix par quantités).

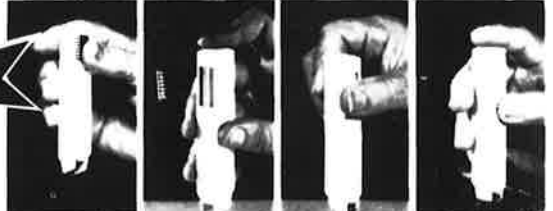


**Supports haute densité** à 4 rangées de 7 broches. 2,54 mm Réf. DIO-28.

**Supports de composants discrets** à 14 - 16 - 24 et 28 broches enfichables sur les DIP 14/16/24 et DIO-28 PLG-16 la paire... 12,50 F également en vrac avec ou sans couvercle.

**CABLES PLATS SOUPLES** 14 - 16 et 24 conducteurs. Au mètre ou avec connecteurs à une ou deux extrémités (6 long. en stock)

## OUTIL A INSERER LES DIP ET CI AVEC REDRESSEUR DES BROCHES INS-14 16\*



INS-1416\* .. 29,60 F

Autres outils spéciaux pour C. MOS 14/16 - 24/28 - 40

outils à extraire les CI  
Ex. 1 pour 8 à 22 ... 11,80 F  
Ex. 2\* pour 24 à 40 ... 62,30 F