

1000 M
10 Divers
2,55 \$ (par avion)
CANADA
CANADA
1,75 \$ (sur face)
ESKAGNE
1800 Lires
2000 Lires
4,60 FS
ITALIE
FRANCE
SUISSE

transformateur
antenne omega
amplificateur PWM



carte 8K RAM + EPROM

electronique pour labo et loisirs

elektor

no. 27
septembre 1980
8 FF
63 FB

septembre 1980

elektor

27

3e année

septembre 1980

ELEKTOR sarl

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

Heures d'ouverture: 8h30 - 12h45 et 13h30 - 16h30,
du lundi au vendredi. Bureaux fermés le 26 septembre.
Banque: Crédit Lyonnais Bailleul Compte no.:
6660.70030X CCP Lille 7-163-54R.

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

Le numéro 25/26 (juillet/août) est un numéro double

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

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

ABONNEMENTS: Elektor sarl France Etranger
Abonnement 1980 complet 80 FF 100 FF
Abonnement à partir d'octobre 1980 20 FF 25 FF

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

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

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

REDACTION-FRANCE: Marie-Hélène Obled

EDITEUR: W. van der Horst

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

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

Pas de "Questions Techniques" par téléphone en septembre.

PUBLICITE:

Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition
Française veuillez vous repérer aux dates limites qui figurent en dernière
page intérieure. Un tarif et un planning international pour les éditions
Néerlandaises, Allemande, Anglaise, Italienne et Espagnole sont
disponibles sur demande.

DROITS D'AUTEUR

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

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

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

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

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

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

DROIT DE REPRODUCTION:

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

décodage

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

Types de semi-conducteurs

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Familles BC 107 (-8, -9)

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

Familles BC 177 (-8, -9)

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

- '741' peut se lire indifféremment
µA 741, LM 741.

MCS 41, MIC 741, RM 741,
SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

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

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

Quelques exemples:

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

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

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

Points de mesure

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

Tension secteur

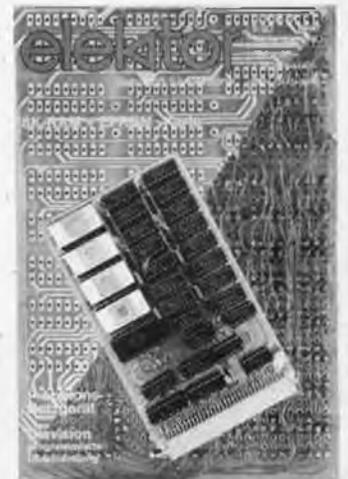
Les circuits sont calculés pour
220 V, sinus, 50 Hz.

Services aux lecteurs:

- **EPS** De nombreuses réalisa-
tions d'Elektor sont accom-
pagnées d'un modèle de
circuit imprimé. La plupart
du temps, ces circuits
imprimés peuvent être fournis
percés, prêts à être montés.
Chaque mois, Elektor publie
la liste des circuits imprimés
disponibles sous le vocable
EPS (de l'anglais Elektor
Print Service, service de
circuits imprimés Elektor).
- **Questions Techniques**
Vous pouvez poser des ques-
tions techniques relatives aux
articles publiés dans Elektor, à
votre choix par écrit ou par
téléphone. Dans ce dernier
cas, vous pouvez téléphoner
le lundi, de 14h.00 à 16h.30.
Les lettres contenant des
questions techniques doivent
être adressées au Département
QT; veuillez bien joindre une
enveloppe affranchie, adressée
à vous-même. Les lettres
émanant d'un pays autre que
la France doivent être accom-
pagnées d'un coupon-réponse
international.
- **Le tort d'Elektor**
Toute modification impor-
tante, complément, correction
et/ou amélioration à des
réalisations d'Elektor est
annoncée sous la rubrique
'Le Tort d'Elektor'.

selektor	9-17
l'elekterminal: un élargisseur d'image	9-18
(W. Menzel)	
programmeur de PROM	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.	
fréquence-mètre à cristaux liquides	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.	
une RAM de 8k + une EPROM de 4, 8 ou 16k sur une seule et même carte	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.	
l'antenne Ω	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.	
electrolytologie	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.	
amplificateur PWM	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.	
jouons sur nos TV	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...	
porte logique programmable	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.	
un miniorgue avec le SC/MP	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.	
testeur de transistors	9-56
(R. Storm)	
Une méthode pour déterminer le gain en courant d'un transistor	
extension du générateur simple de sons bizarres	9-60
(H. Thienel)	
marché	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	(F 1)	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	} 32,75
Photographie Kirlian	9831	
	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	36,50
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-fréquence-mètre	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
Fréquence-mètre 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

digicarillon	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
préampli 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,—
assistantor	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

fréquence-mètre 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,—
clignoteur de puissance	78003	13,—
générateur sinusoïdal	79019	17,50
ordinateur pour jeux TV :		
circuit principal avec		
documentation	79073	187,50
alimentation	79073-1	29,—
circuit imprimé clavier	79073-2	43,—
documentation seule	79073-D	12,50

F18: DECEMBRE 1979

monoselektor	79039	72,—
pronostiqueur sportif	79053	19,50
programmeur	79093	26,—
convertisseur ondes courtes	79650	14,50
affichage numérique de		
fréquence d'accord		
circuit principal	80021-1	57,50
circuit d'affichage	80021-2	26,—

F19: JANVIER 1980

TOS-mètre	79513	11,25
top-amp	80023	11,25
top-preamp	80031	41,25
codeur SECAM	80049	86,—

F20: FEVRIER 1980

golf de poche	9988	15,60
amplificateur		
d'autoradio 4 W	77101	15,60
gradateur sensible	78065	14,—
peste électronique	80016	11,—
train à vapeur	80019	12,—
nouveau bus pour		
système à µP	80024	61,—
générateur de couleurs	80027	26,50

F21: MARS 1980

effets sonores	80009	28,—
amplificateur d'antenne	80022	9,—
transposeur d'octave	80065	12,—

imprimante par points	80066	69,—
digisplay	80067	26,50
le vocodeur d'Elektor		
bus	80068-1+2	92,50
filtre	80068-3	35,—
entrée-sortie	80068-4	32,—
alimentation	80068-5	26,—

F22: AVRIL 1980

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,—
vocacophonie	80054	15,—
chorosynth	80060	149,—
système souple d'interphone	80069	27,50
junior computer :		
circuit principal	80089-1	110,—
affichage	80089-2	11,50
alimentation	80089-3	30,—
circuit EPROM 2716 pour		
interface cassette	80112-1	11,50
prolongation du cycle de		
lecture sur micro-		
ordinateur BASIC	80112-2	11,50

F23: MAI 1980

antenne active pour automobile		
inverseur et filtre		
d'alimentation	80018-1	12,50
amplificateurs	80018-2	12,50
allumage électronique à		
transistors	80084	39,—
cadenceur intelligent pour		
essuie-glaces	80086	32,—
indicateur de consommation		
de carburant	80096	74,—
antivol frustrant	80097	12,50

indicateur de tension pour		
batterie de voiture	80101	12,50
protection pour batterie	80109	12,50

F24: JUIN 1980

générateur de signaux		
morse	80072	28,75
jauge de niveau et de		
température d'huile	80102	12,50
chasseur de moustiques	80130	11,25

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,—
à FET	80515-2	28,25
alimentation de laboratoire	80516	19,50
préamplificateur stéréo pour		
cellule dynamique	80532	14,25
les TIMBRES	80543	12,—

NOUVEAU

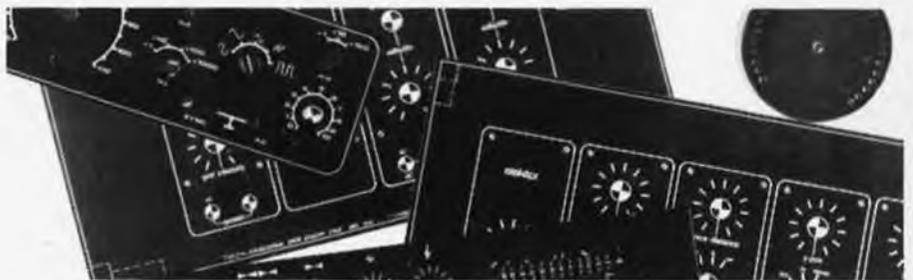
F27: SEPTEMBRE 1980

l'antenne Ω	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 amé-		
liorée	9969-F	23,10
** alimentation de labo-		
ratoire robuste	79034-F	6,25
** monoselektor	79039-F	15,—

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



ess software service

DISQUES ESS

Testeur de réflexes	}	ESS001	12,50
Horloge digitale			
Mastermind			
Sirène à la Kojak			
RAM diagnostic			

ordinateur pour jeux TV :	}	ESS003	15,—
peinture au clavier, horloge,			
boîte à musique, morpion, texte . . . cadre, locomotive.			

NIBL-E	ESS004	15,—
--------	--------	------

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



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^{er} 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.

ELEKTOR N° 1	
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
ELEKTOR N° 2	
9401	Equin mono 25 W 150,00
ELEKTOR N° 3	
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	
ELEKTOR N° 4	
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
ELEKTOR N° 5/6	
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
ELEKTOR N° 7	
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

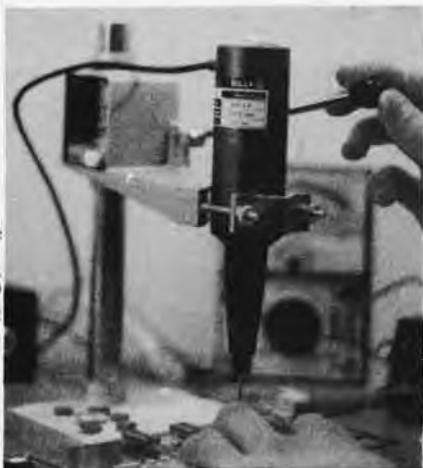
ELEKTOR N° 8	
9325	Digicarrillon 105,00
9949	Luminant 390,00
9966	ELEKTORINAL 905,00
79005	Voltmètre numérique universel 198,00
79035	Adaptateur alternatif 65,00
9970	Spiroscope 129,00
ELEKTOR N° 9	
9392-1	Voltmètre à LED circulaire 32 LED's sur 270° 150,00
9460	Compte-tours 42,50
9460+9392	Compte-tours auto complet avec face avant 200,00
9755	Thermomètre 2 Digits 179,50
ELEKTOR N° 10	
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
ELEKTOR N° 11	
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
ELEKTOR N° 12	
9823	Ioniseur 115,00
9826	Electromètre 65,00
79017	Générateur de trains d'ondes (tone burst) 120,00

ELEKTOR N° 15	
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
ELEKTOR N° 16	
79038	Extension mémoire pour Elektterminal 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
ELEKTOR N° 17	
79019	Générateur sinusoïdal 115,00
ELEKTOR N° 19	
80023	TOP-AMP 30W OM 931 205,00
	TOP-AMP 60W OM 961 275,00
80031	TOP-PREAMP 395,00
ELEKTOR N° 20	
77101	Ampli autoradio 4W 52,00
78065	Gradateur sensitif 75,00
80027	Générateur de couleurs 235,00
ELEKTOR N° 21	
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 Filtres (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

ELEKTOR N° 22	
80060	CHOROSYNTH mini synthétiseur complet 600,00
80089	JUNIOR COMPUTER complet avec alim. 1200,00
80054	Vocophonie 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
ELEKTOR N° 23	
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	Cadenceur intelligent pour essuie glaces sans boîtier 173,00
DIGIT 1	
DIGIT 1	Le livre avec EPS 50,00
	Kit composants avec alimentation 100,00
LE SON ELEKTOR	
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.

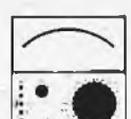
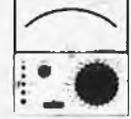
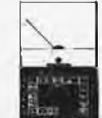
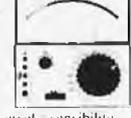
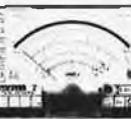
NOM: (en majuscules SVP.)

PRENOM:

N°: RUE:

VILLE:

CODE POSTAL:

<p>CONTROLEUR CENTRAD « 819 »</p>  <p>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</p>	<p>CONTROLEUR VOC 20</p>  <p>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</p>	<p>CONTROLEUR METRIX « MX 001 »</p>  <p>échelle Tens. 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</p>	<p>CONTROLEUR PANTEC « MINOR »</p>  <p>Contrôleur de poche. Sensibilité : 20 kΩ/V et 4 kΩ/V en 33 calibres. Prix franco 299 F</p>
<p>CONTROLEUR CENTRAD « 310 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 48 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Prix franco 294 F</p>	<p>CONTROLEUR VOC 40</p>  <p>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</p>	<p>CONTROLEUR METRIX « MX 453 »</p>  <p>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</p>	<p>CONTROLEUR PANTEC « DOLOMITI »</p>  <p>Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V et 4 kΩ/V en 39 calibres. franco 399 F Avec protection électron. et générateur de signal. μF, mF, nF, 53 calibres. franco 479 F</p>
<p>CONTROLEUR CENTRAD « 312 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 36 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Prix franco 229 F</p>	<p>CONTROLEUR ISKRA « US 6A »</p>  <p>20 000 Ω/V continu. Tensions continues et alternatives. Intensités continues et alternatives. Résistances. Capacités. Prix franco 270 F</p>	<p>CONTROLEUR METRIX « MX 462 »</p>  <p>Echelle Tension continu 1,5 à 1000 V. Tens. alternatif 1 à 1000 V. Int. continu 100 μA à 5 A. Int. alternatif 1 mA à 5 A. Résistance 0 à 10 MΩ. 20 000 Ω/V cont. et alt. Prix franco 585 F</p>	<p>CONTROLEUR PANTEC « MAJOR »</p>  <p>Universel - sensibilité 40 kΩ/V et 4 kΩ/V en 41 calibres. franco 422 F Avec protection électron. et générateur de signal. nF, μF, mF, 55 calibres. franco 536 F</p>
<p>CONTROLEUR CdA « 770 »</p>  <p>40 000 Ω/V continu, disjoncteur électronique, 6 gammes de mesures, 33 calibres. Prix franco 666 F</p>	<p>CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 3 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu, classe précision 2,5-7 gammes de mesures, 33 calibres, dB-mètre. Prix franco 310 F</p>	<p>CONTROLEUR METRIX « 202 B »</p>  <p>Tens. cont. 50 mV à 1000 V. Tens. alternatif 15 à 1000 V. Int. continu 25 μA à 5 A. Int. alternatif 1 mA à 5 A. Resist. 10 Ω à 2 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V continu. Prix franco 703 F</p>	<p>CONTROLEUR NOVOTEST « TS141 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu, 10 gammes de mesures, 71 calibres, Classe 1,5 cc, 2,5 CA. Prix franco 342 F</p>
<p>CONTROLEUR CdA « 771 »</p>  <p>20 000 Ω/V continu, 8 gammes de mesures, 38 calibres. Prix franco 483 F</p>	<p>CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 1 »</p>  <p>200 000 Ω/V continu, Ampli incorporé, Précision classe 2,5 protection fusible, 6 gammes, 38 cal. Prix franco 478 F</p>	<p>TESTEUR DE TENSION 6, 12, 24, 110, 220 et 380 V</p>  <p>Affichage par LED. Continu et alternatif : 6, 12, 24, 110, 220 et 380 volts. Prix 76 F</p>	<p>CONTROLEUR NOVOTEST « TS161 »</p>  <p>40 000 Ω/V continu, 10 gammes de mesures, 69 calibres, Classe 1,5 cc, 2,5 CA. Prix franco 365 F</p>
<p>ALIMENTATIONS STABILISEES VOC</p> <p>Lecture tension et courant-galvanom. VOC AL.3. 2 à 15V, 2A. 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</p>	<p>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</p>	<p>CAPACIMETRE BK</p>  <p>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</p>	<p>FREQUENCEMETRE BK</p>  <p>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</p>

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

METRIX MX 502 multimètre digital



PROMOTION 615^F + ETUI 60 F

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

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 302A 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

MULTIMETRE DIGITAL VOC « DIGI'VOC 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 **CHÉSS 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, malin ou 2 coups, malin ou 3 ou 4 coups, champion, tournoi. Le **CHÉSS CHALLENGER** est extraordinairement souple il accepte **PROBLÈME, MODIFICATION DE POSITION, CHANGEMENT DE COULEUR EN COURS DE PARTIE, ETC.**



GARANTIE AVEC NOTICE 1 090 F

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[®], 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[®]. 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?

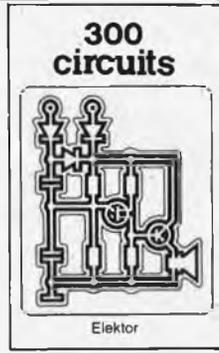
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup l'"Elektor Book 75".

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 \approx

MAJOR USI

- 43 calibres 40 kΩ/V = et \approx

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 \approx
- MAJOR** 48 calibres 40 kΩ/V = et \approx

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

SGS ATTC

☆ nbz 80b ☆

NANOCOMPUTER®



micro ordinateur pédagogique

Apprenez la programmation sur μP (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, ⌘ 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 ⌘, 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 F1 - décodeur - squelette	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 broches	1,70
14 broches	2,10
16 broches	2,30
24 broches	3,40
40 broches	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 - 55 - 133 - 280

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	28,-
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	19,-
TL 084	27,-
UAA 170	23,-
UAA 180	23,-
µA 726	98,-
XF 2206	68,-
1496	14,-
XR 4136	15,-

OPTO ELECTRONIQUE

AFFICHEURS 7,62 mm Rouges	
TIL 312 Anode commune	12,-
TIL 313 Cathode commune	12,-
TIL 327 Polarité +	13,-

AFFICHEURS 12,7 mm Rouges

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 à 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
8238 - 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.Lippy	680 F

POIGNÉES 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: 2x110 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 - 2 x 35V	230,-
330 VA - Sec. 2 x 35V - 2 x 43V - 2 x 47V	278,-
470 VA - Sec. 2 x 36V - 2 x 43V - 2 x 51V	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 démultiples 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
Boîte 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 SEPARÉS

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contact		PEDALIERS		
		1	3			
1 octave	145 F	290 F	320 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	Tirrette 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	
MODULES						
Vibrato					90,- F	
Repeat					100,- F	
Percussion					150,- F	
Sustain avec clés					480,- F	
Boîte de timbre					336,- F	

ACCESSOIRES POUR ENCEINTES • COINS CHROMES

AM 20, pièce 2,40	• AM 21, pièce 2,40
AM 22, pièce 6,-	• AM 23, pièce 6,-
AM 25, pièce 1,40	
Cache-jack fem. p. chas. F 1100	1,60 F

TISSUS

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

REPRO

8 k 2708	120,-
SFF 96364 AE	234,-
Prom Vidéo	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 caecran: 40 x 15 mm 10,- F

RESSORT DE REVERBERATION > HAMMOND <

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

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Prémpl	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 - Nartronics 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

• CI •

Orgue électrique SAA 1004-1005	40,-
TDA 0470	18,-

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,-
ELEKTOR N° 1	
9465 avec galvas et transfo	260,-
ELEKTOR N° 3	
9076 TUP, TUN, Testeur avec face avant	155,-
9444 Table de mixage stéréo	380,-
9817-1, 2 Voltmètre	145,-
9860 Voltmètre crête	45,-
PIANO 5 OCTAVES	
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,-
ELEKTOR N° 4	
9913-1 Chambre de réverbération digitale	700,-
9913-2 Carte d'extension	730,-
9927 Mini fréquencemètre	317,-
78041 Compteur de vitesse pour bicyclette	114,-
ELEKTOR N° 5/6	
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,-
ELEKTOR N° 7	
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,-

ELEKTOR N° 8	
9325 Digicarillon	110,-
9949-1, 2, 3 Luminant	396,-
79005 Voltmètre numérique	184,-
79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	69,-
ELEKTOR N° 9	
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,-
ELEKTOR N° 10	
9144 Amplificateur TDA 2020	79,-
9413 Préamplificateur HF	38,-
9825-1, 2 Biofeedback	310,-
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique	248,-
ELEKTOR N° 11	
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,-
ELEKTOR N° 12	
9823 Ioniseur	140,-
9826-1, 2 Electromètre	70,-
79101 Interface entre microordinateur et Elektorterminal	30,-
79017 Générateur de train d'ondes	140,-
ELEKTOR N° 13/14	
79114 Fréquencemètre pour synthétiseur	88,-
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo	280,-

ELEKTOR N° 15	
79095 Elekarillon	380,-
79024 Chargeur de batteries au cadmium nickel	165,-
79033 Arbitre électronique	70,-
ELEKTOR N° 16	
9974 Détecteur d'approche	185,-
79088 DIGIFARAD	380,-
79040 Modulateur en anneau	95,-
79519 Accord par touches sensibles	270,-
ELEKTOR N° 17	
79019 Générateur sinusoïdal	137,50
78003 Warning électronique	48,-
Ordinateur pour jeux télé avec alim.	1950,-
9984 Fuzz box réglable	74,-
ELEKTOR N° 18	
80021 Affichage numérique de fréquence	590,-
79039 Monoselektor	420,-
79053 Pronostiqueur sportif	95,-
79650 Convertisseur OC 1 fréquence à préciser	140,-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	460,-
9767 Modulateur UHF/VHF	85,-
79513 Tos.Mètre	150,-
80031 Top préampli	400,-
80023 Top ampli	260,-
ELEKTOR N° 20	
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,-
ELEKTOR N° 21	
80065 Transposeur d'octave	65,-
80022 Amplificateur d'antenne	77,-

80009 Effets sonores	270,-
80068 Vocodeur "prix sans coffret"	1900,-
ELEKTOR N° 22	
9955 Fondu enchaîné secteur	90,-
9956 Fondu enchaîné 24 Volts	132,-
80035 Compteur Geiger	580,-
80045 Thermomètre numérique	420,-
80054 Vocophonie	120,-
80060 Chorosynth	800,-
80050 Interface cassette basic	950,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
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,-
ELEKTOR N° 24	
80130 Chasseur de moustiques	27,-
80102 Jauge d'huile	180,-
80072 Générateur morse	230,-
ELEKTOR N° 25/26	
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,-
ELEKTOR N° 27	
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

Réalisation parus dans "LE SON"	
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.	

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

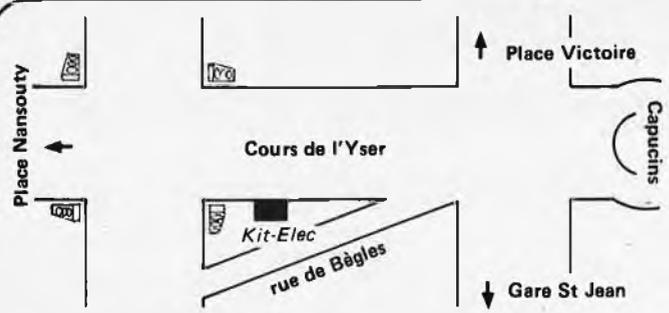
CREDIT
Nous consulter
RER et Métro: Nation
FERME LE LUNDI

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

KIT-ELEC

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

à des prix étudiés



BORDEAUX

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

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.



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

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,—

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. Imprims	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	17,25
	Voltmètre - Carte d'affichage	108,00	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 v. les universel	284,80	EPS 9915	88,75
N° 4	Modulateur UHF-VHF	56,00	EPS 9967	16,00
	Mini-Fréquence (transfo inclus)	278,00	EPS 9927	32,00
	Carte RAM 4k (sans connecteur)	748,00	EPS 9885	176,00
	Alimentation pour SC/MP (avec transfo)	174,50	EPS 9908	43,60
N° 5/6	Consonant (avec alim. et transfo)	406,00	EPS 9945	75,00
	Consonant - face avant		EPS 9945-F	65,00
	Chambre de réverbération analogique	442,00	EPS 9973	81,50
N° 7	Détecteur de métaux sensibles	84,00	EPS 9750	27,15
	Préconsonant	43,00	EPS 9954	26,00
	Clavier ASCII	430,00	EPS 9965	78,25
	Un sablier qui caquette (avec HP)	80,00	EPS 9985	24,25
N° 8	Elekterminal (sans connecteur)	786,00	EPS 9966	82,50
	Voltmètre numérique universel	155,00	EPS 79005	29,35
	Adaptateur pour millivolts 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 (transfo incl.)	338,00	EPS 79034	24,00
	Face avant pour alimentation de labo		EPS 79034-F	8,25
	Clap switch (inclus transducteur)	82,00	EPS 76026	15,50
N° 12	Isoneur	76,00	EPS 9623	30,00
	Microordinateur BASIC (sans connecteurs)	720,00	EPS 79075	75,00
N° 15	Platine F pour tuner FM (vu métré inclus)	138,00	EPS 79087	20,75
	Chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	178,00	EPS 79024	20,00
	Générateur simple de sons bizarres (HP inclus)	48,00	EPS 79077	16,75
	Décodeur stéréo	146,00	EPS 79082	22,00
	Elekarlion	239,00	EPS 79085	58,00
N° 16	Détecteur d'approche (avec transfo)	88,00	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
	Digitalard (transfo inclus)	278,00	EPS 79088 1,2 et 3	51,00
	Accords par touches sensitives	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	112,00	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 livret	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)	248,00	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	15,00
	Gradateur sensitif (400 W)	68,00	EPS 78085	11,00
	Peste électronique (avec HP)	36,00	EPS 80016	14,00
	Train à vapeur	71,00	EPS 80018	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	8,00
	Display (avec pince lest C.S.C.)	82,00	EPS 80067	28,50
	Effets sonores	188,00	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	148,00	EPS 80068-4	32,00
	Vocodateur d'Elekter - alimentation (avec transfo)	141,00	EPS 80068-5	32,00
N° 22	Fondu enchaîné (version scieur) (avec transfo)	88,00	EPS 9955	13,25
	Fondu enchaîné (version 24 V)	88,00	EPS 9956	16,25
	Thermomètre numérique	246,50	EPS 80045	38,25
	Interface cassette BASIC (sans 5204)	133,90	EPS 80050	75,00
	Vocophonie	107,00	EPS 80054	15,00
	Chorossynth. (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 80069-1	110,00
	Junior Computer - affichage	175,00	EPS 80069-2	11,50
	Junior Computer - alimentation (avec transfo)	147,00	EPS 80069-3	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)	348,40	EPS 80096	74,00
	Cadencateur pour essuie-glace (avec relais)	122,00	EPS 80086	32,00
N° 24	Jauge de température d'huile (sans capteur)	23,80	EPS 80102	12,60
	Générateur de signaux Morse	102,00	EPS 80072	28,75

COMPOSANTS pour montage ELEKTOR

TTL		TRANSISTORS	
7400	2,00	7437	3,00
7401	2,00	74141	8,70
7402	2,00	74148	7,70
7403	2,00	7442	4,90
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

TTL S

74LS00	2,40	74LS93	6,10	74LS163	14,70
74LS01	2,40	74LS95	7,50	74LS164	7,50
74LS02	2,40	74LS96	5,30	74LS165	7,50
74LS03	2,40	74LS98	4,10	74LS168	15,80
74LS04	2,60	74LS92	10,50	74LS169	15,80
74LS05	2,60	74LS93	8,10	74LS173	14,70
74LS08	2,40	74LS95	13,60	74LS174	9,40
74LS09	2,40	74LS109	5,10	74LS175	15,30
74LS10	2,40	74LS112	5,10	74LS191	11,10
74LS11	2,40	74LS113	5,10	74LS191	11,10
74LS12	2,40	74LS114	5,10	74LS192	11,10
74LS13	7,00	74LS122	10,40	74LS193	7,50
74LS14	16,00	74LS123	14,60	74LS194	12,00
74LS15	2,40	74LS125	4,20	74LS195	12,00
74LS20	2,40	74LS126	7,40	74LS196	15,60
74LS21	2,40	74LS132	6,90	74LS221	14,50
74LS22	2,40	74LS133	3,50	74LS240	20,70
74LS26	3,80	74LS136	5,90	74LS241	20,70
74LS27	3,80	74LS138	8,10	74LS242	20,70
74LS28	3,80	74LS139	8,10	74LS243	15,40
74LS30	2,40	74LS145	8,90	74LS244	20,70
74LS32	3,90	74LS151	7,20	74LS245	16,90
74LS33	3,90	74LS152	7,20	74LS247	14,40
74LS37	3,90	74LS153	7,20	74LS251	12,30
74LS38	3,90	74LS154	18,00	74LS252	13,30
74LS40	2,40	74LS155	13,30	74LS258	9,80
74LS42	6,50	74LS156	13,30	74LS273	17,60
74LS47	12,50	74LS157	7,20	74LS279	7,50
74LS73	4,30	74LS158	7,20	74LS365	8,50
74LS74	3,00	74LS160	14,70	74LS366	8,50
74LS75	4,80	74LS161	14,70	74LS367	8,50
74LS76	5,60	74LS162	14,70	74LS368	8,50

C / MOS

4000	3,00	4027	6,40	4069	3,00
4001	3,00	4028	9,50	4070	3,00
4002	3,00	4029	18,50	4071	3,00
4007	3,00	4034	24,50	4073	3,00
4011	3,00	4040	10,60	4075	3,00
4012	3,00	4042	7,70	4077	3,00
4013	6,60	4043	13,50	4081	3,00
4015	7,70	4044	13,50	4083	3,00
4016	8,50	4046	17,60	4089	22,50
4017	8,60	4049	5,20	4099	22,50
4018	16,80	4050	5,20	4511	15,80
4019	14,50	4051	10,60	4514	28,90
4020	10,50	4052	14,50	4516	15,80
4023	2,00	4053	17,80	4518	15,80
4024	11,60	4060	9,80	4520	15,80
4025	3,00	4066	4,80	4528	18,50

DIVERS

2650 + 2616 + 2636 + 2621 (Jeu T.V.)	496,00
Transducteur U.S. MURATA MA 40L 1R	35,00
Transducteur U.S. MURATA MA 40L 1S	35,00
Radiateur spécial pour TDA 2020	14,00
Connecteur DIN 41612 64 broches mâle	22,50
Connecteur DIN 41612 64 broches femelle	35,70
Connecteur DIN 41617 31 broches mâle	10,80
Connecteur DIN 41617 31 broches femelle	9,50
Connecteur 25 broches 90° MIN D femelle	28,50
Pot. simple (Lin ou Log) 220 Ohm à 1 Mohm	3,50
Pot. double (Lin ou Log) de 1 KOhm à 1 Mohm	11,00
Touche TKC MMS (clavier ASCII)	4,50
Touche "Space" pour clavier ASCII	8,00
Condensateur variable 500 pF	24,00
Condensateur variable 250 pF	24,00
Pot. rectiligne stéréo 47K Log	15,00

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	2,80		
DUG les 10	3,00	HP 5082/7750	14,80
DUG les 10	9,00	HP 5082/7756	14,80
BB 104	8,00	HP 5082/7760	14,80
BB 105	3,00	FND 500	15,00
Zener 400 mW	1,60	FND 507	15,00
Zener 1 W	2,00	TIL III	9,80



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.

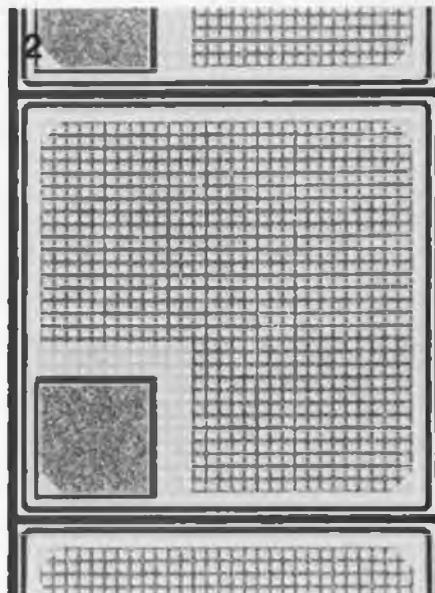
A l'automne 1980, la direction du département Semiconducteurs discrets dépendant de la division Composants va déménager à Munich-Freimann. Simultanément, la production de composants SIPMOS (Siemens Power MOS) va connaître une extension considérable. Siemens a investi 20 millions de DM pour monter à Munich 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 m², 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 m³ 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

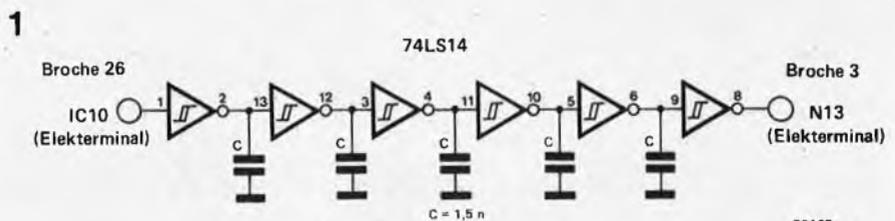
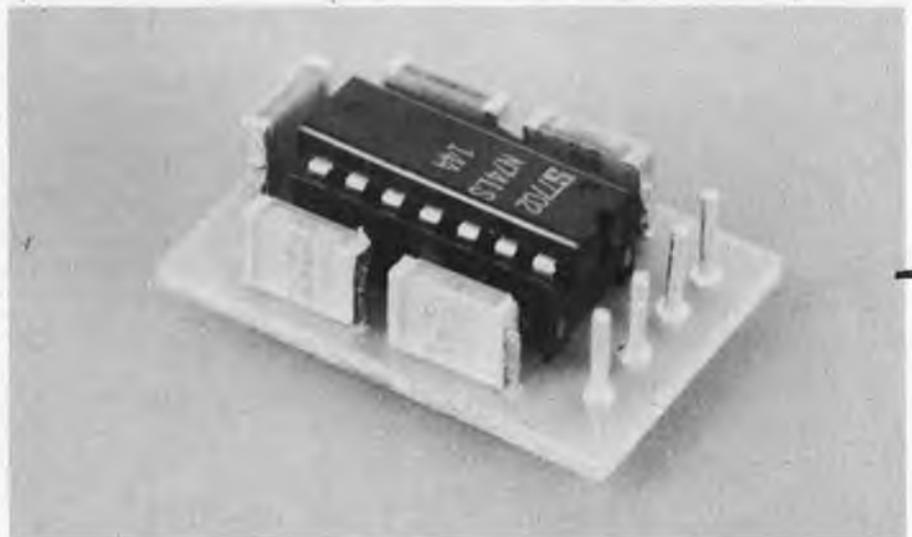
W. Menzel

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 μ 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 μ 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.



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

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

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

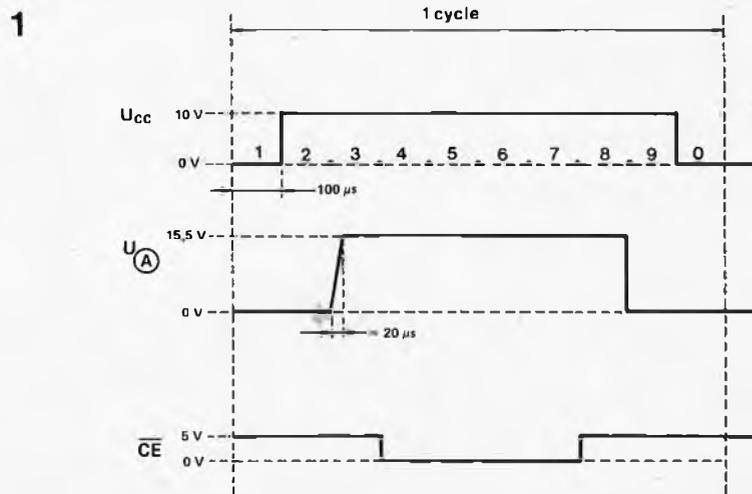
revient à l'état haut. Le compteur est déclenché à la main, à l'aide d'un bouton poussoir. Après une impulsion d'horloge, la sortie "0" prend l'état bas, et le circuit marche/arrêt reçoit un signal de commande qui reprend à son compte la fonction du bouton poussoir. Le compteur reste donc en fonctionnement, 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 μ s. Ce temps, dans le programmeur d'Elektor, est de 20 μ 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 μ 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 μ s, et est acheminée vers un compteur par dix. Ses sorties donnent des impulsions de 100 μ 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



80566 - 1

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

2

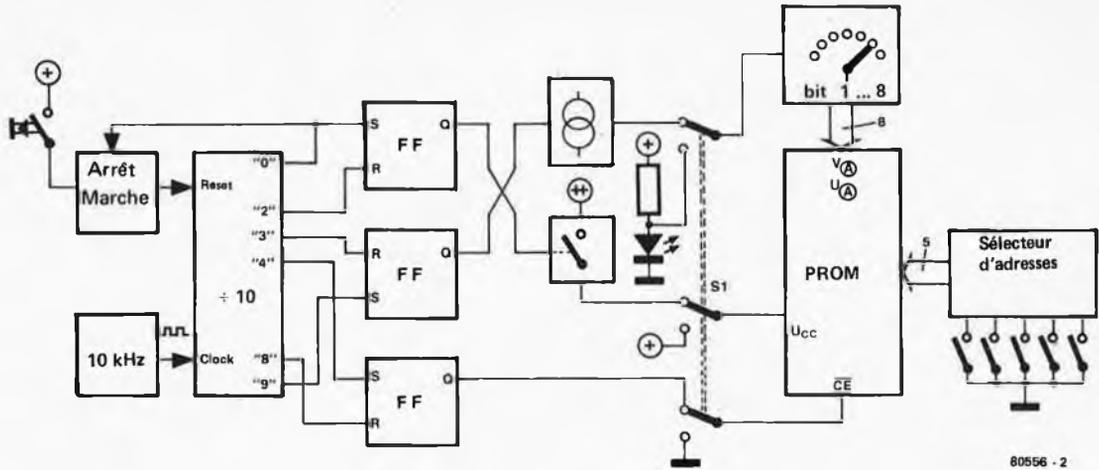


Figure 2. Schéma synoptique du programmeur.

3

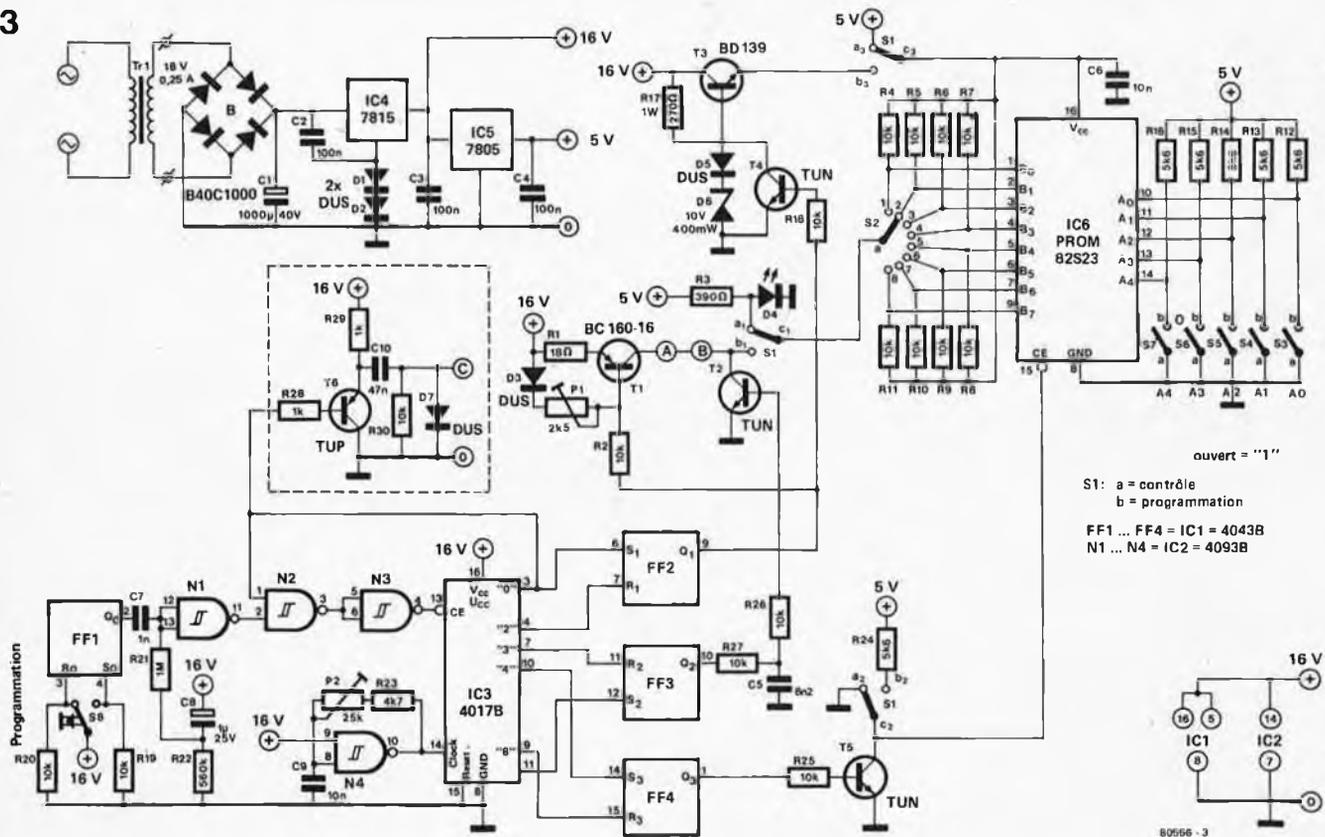


Figure 3. Circuit complet du programmeur de PROM.

après la mise sous tension.

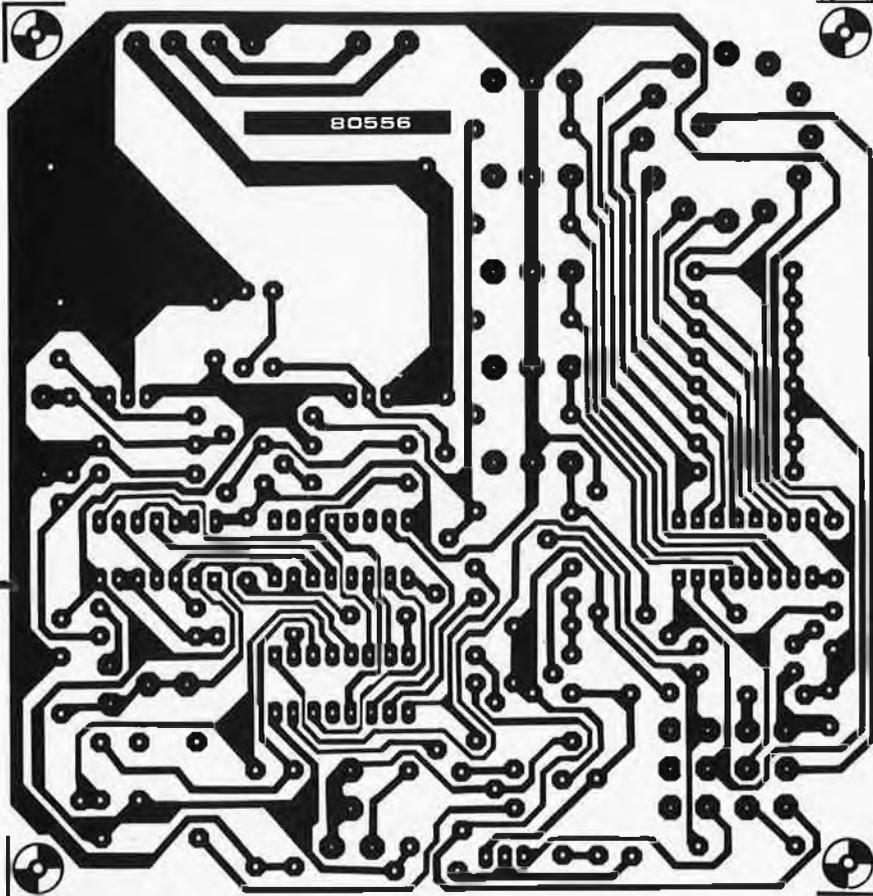
La source de courant est constituée par T1. Celle-ci est mise en fonctionnement ou arrêtée par FF2. FF3 commande, via T2, la mise à la masse de la source de courant. La "tension de programmation" qui prend ainsi naissance (V_A) possède un temps de montée dépendant des composants C5, R26 et R27. Dans le cas qui nous occupe, il est d'environ 20µs. FF2 commande aussi T4, mettant ainsi l'entrée VCC 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:

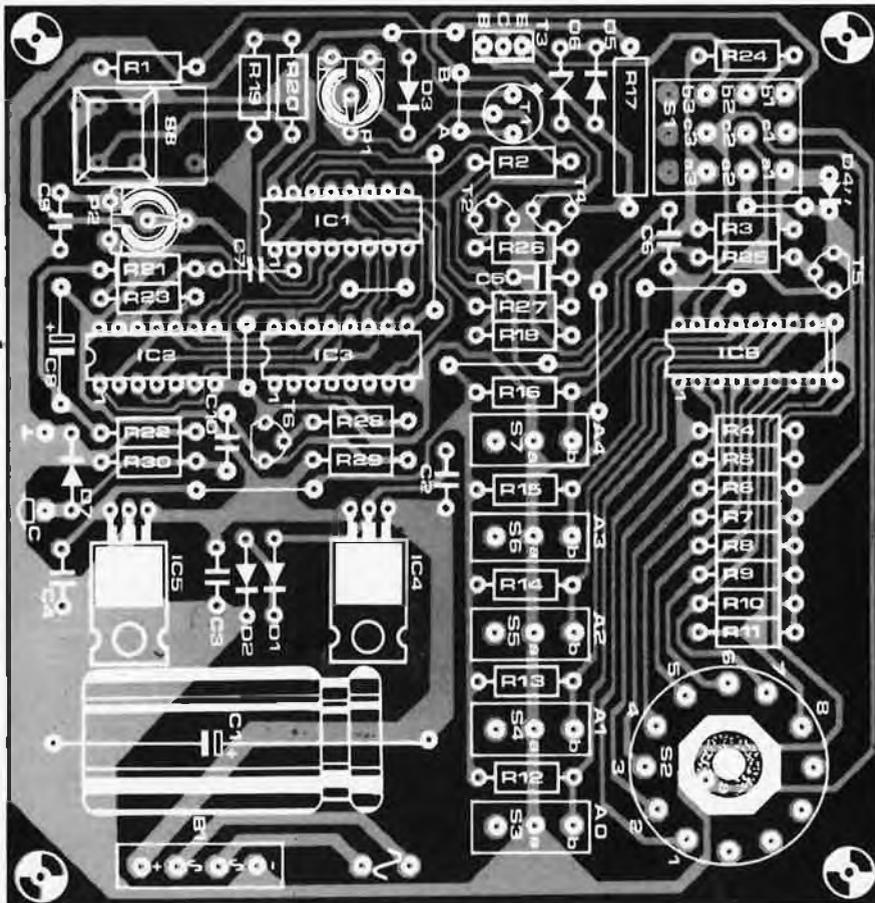
- C1 = 1000 μ/40 V
- C2, C3, C4 = 100 n
- C5 = 8n2
- C6, C9 = 10 n
- C7 = 1n
- C8 = 1 μ/25 V
- C10 = 47 n

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 ± 10 KHz en FM et ± 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

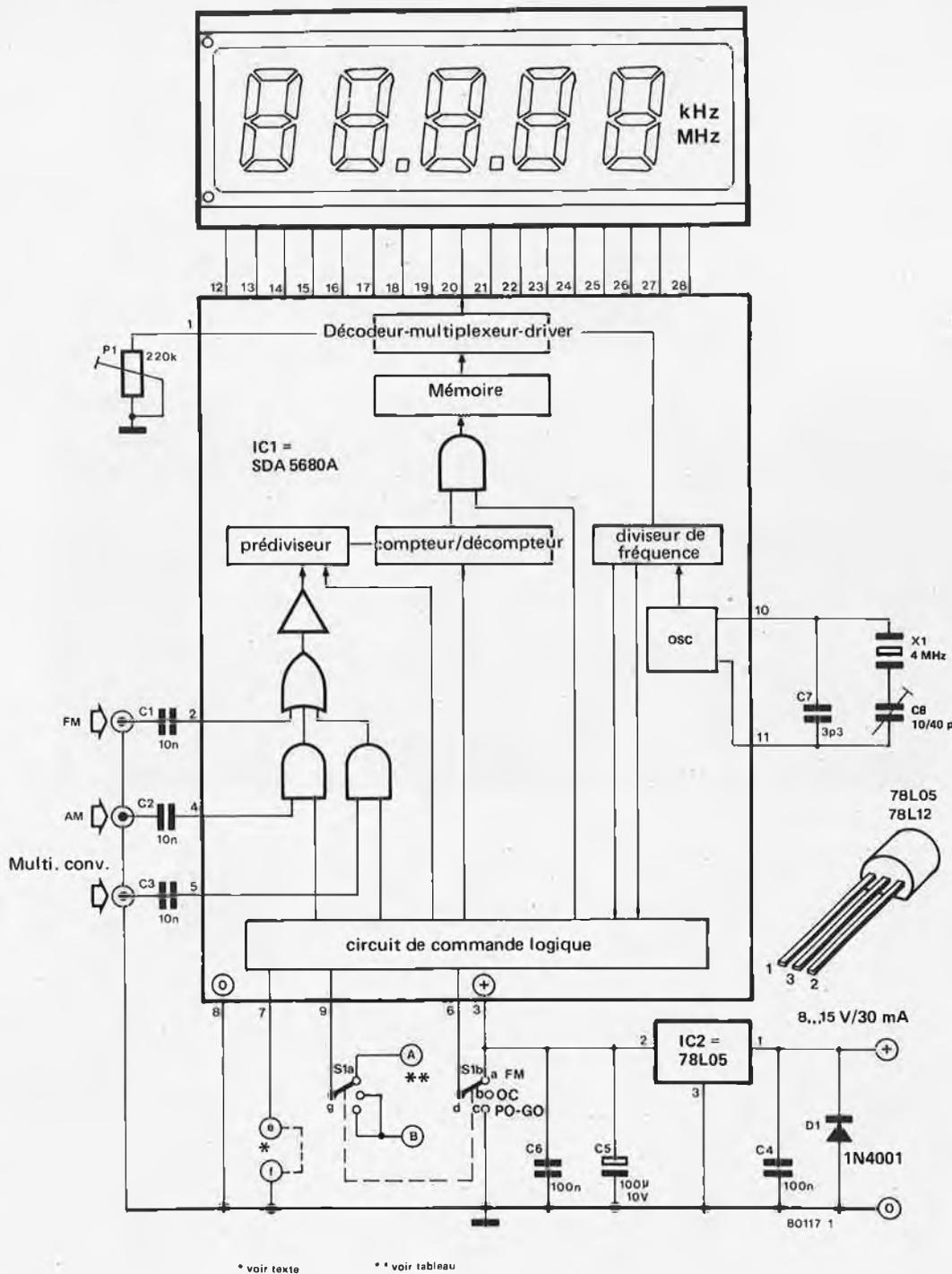
jamais 6V. Un régulateur de tension (IC2) fournit une tension de + 5V. La consommation totale du circuit étant d'environ 30 mA, il peut être alimenté par le récepteur lui-même. Si la tension d'alimentation est inférieure à 8V on peut remplacer IC2 par un diode zener et une résistance.

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.



* voir texte ** voir tableau

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

Connexions

On peut coupler directement le fréquence-mètre 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

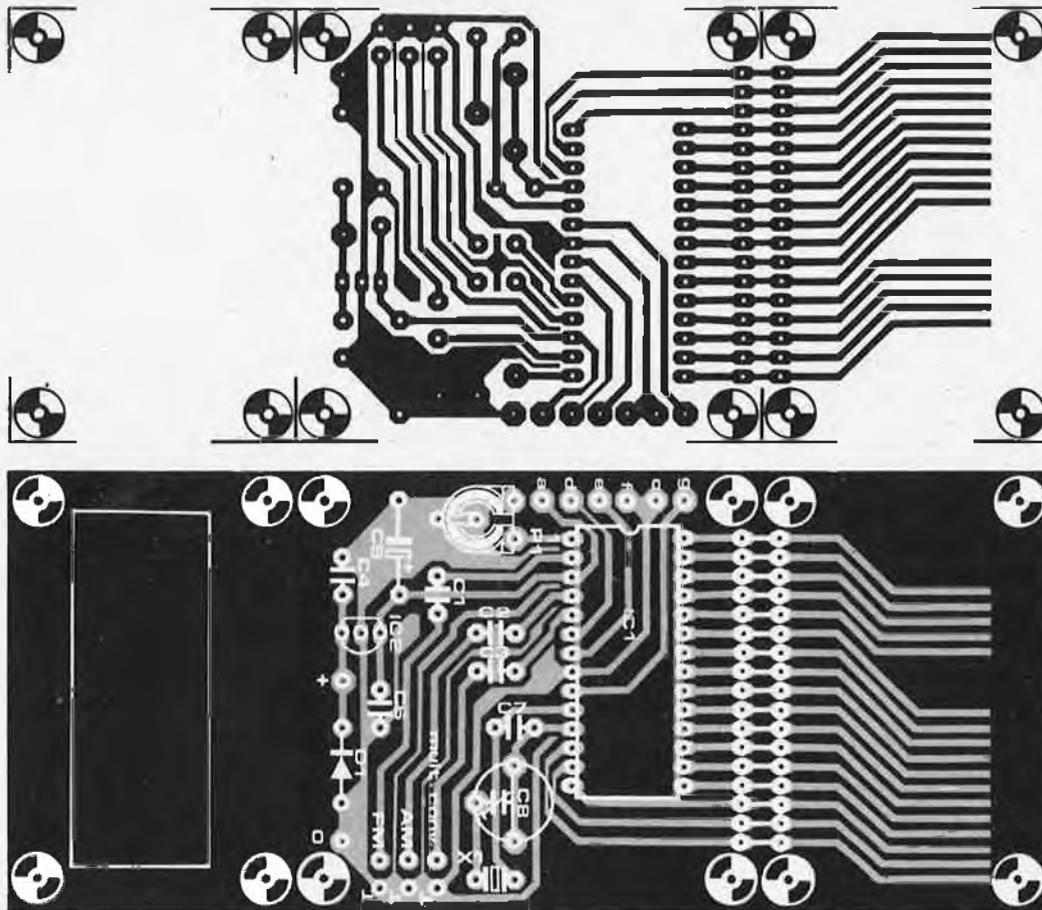


Figure 2a. Circuit imprimé et implantation des composants.

Liste de composants

	Semiconducteurs:
	IC1 = SDA 5680 A
	IC2 = 78L05
	D1 = 1N4001
Résistances:	
P1 = 220 k ajustable	
Condensateurs:	Divers:
C1, C2, C3 = 10 n	X1 = 4 MHz
C4, C6 = 100 n	Dp = afficheurs à cristaux liquides
C5 = 100 μ /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 _{eff} \rightarrow 600 kHz \leq f \leq 1 MHz
	80 mV _{eff} \rightarrow 1 MHz \leq f \leq 2 MHz
	40 mV _{eff} \rightarrow f > 2 MHz
Tension d'entrée maximale:	1,5 mV _{eff}

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 R_A et R_B.

3

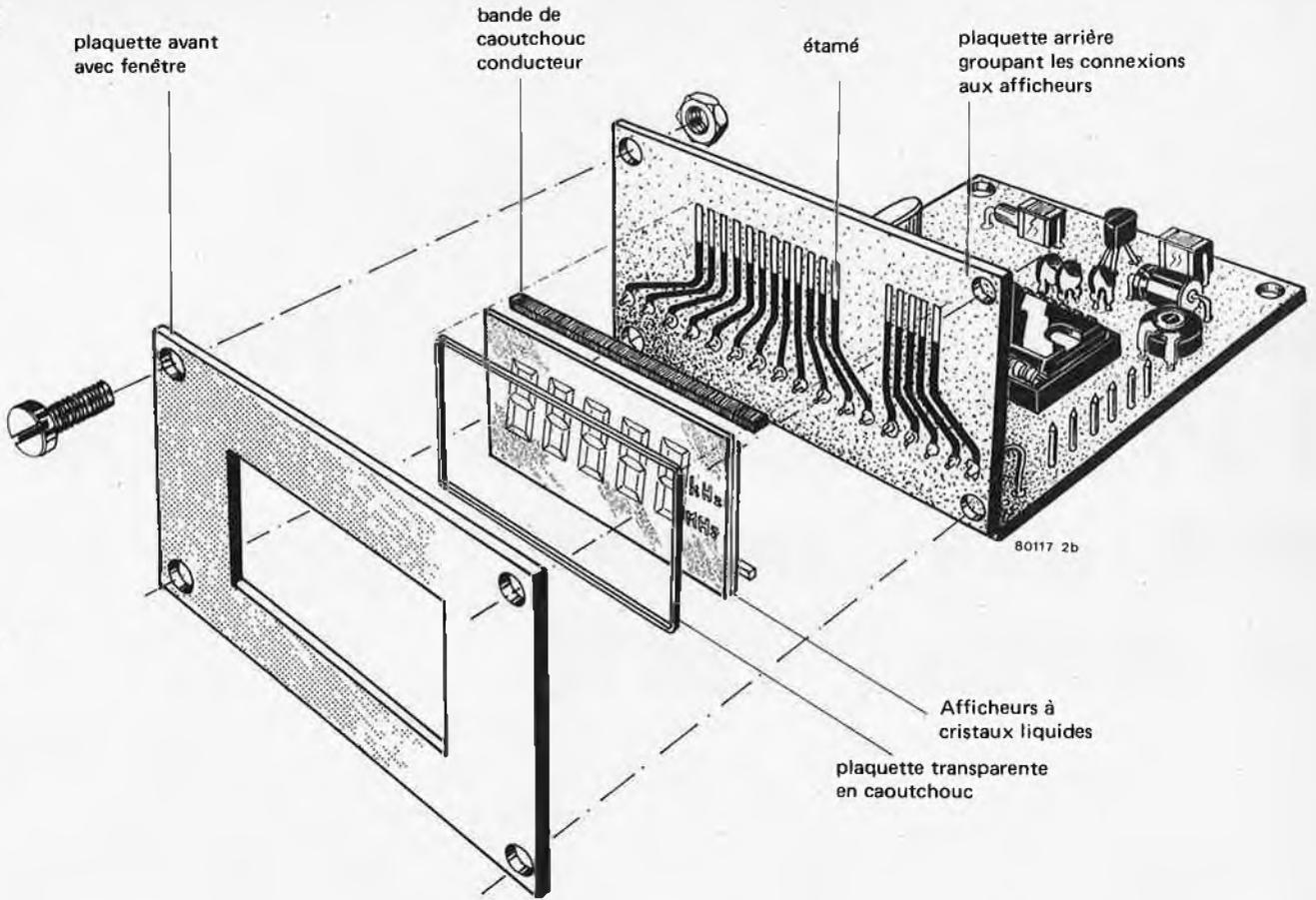
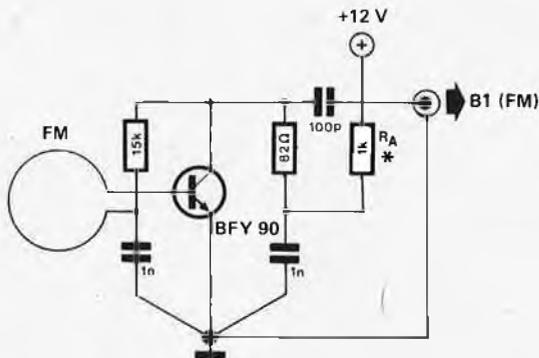
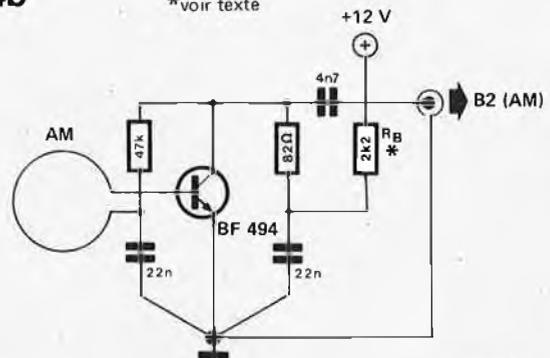


Figure 2b. Un schéma montrant comment monter les afficheurs.

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 fréquencesmètre, 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 fréquencesmètre. Pour éviter les interférences, il est préférable de placer le circuit à l'intérieur d'un boîtier blindé, en bakélite 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 8k, 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 27xx. Au départ, il était question de combiner la RAM de 8k 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)

2

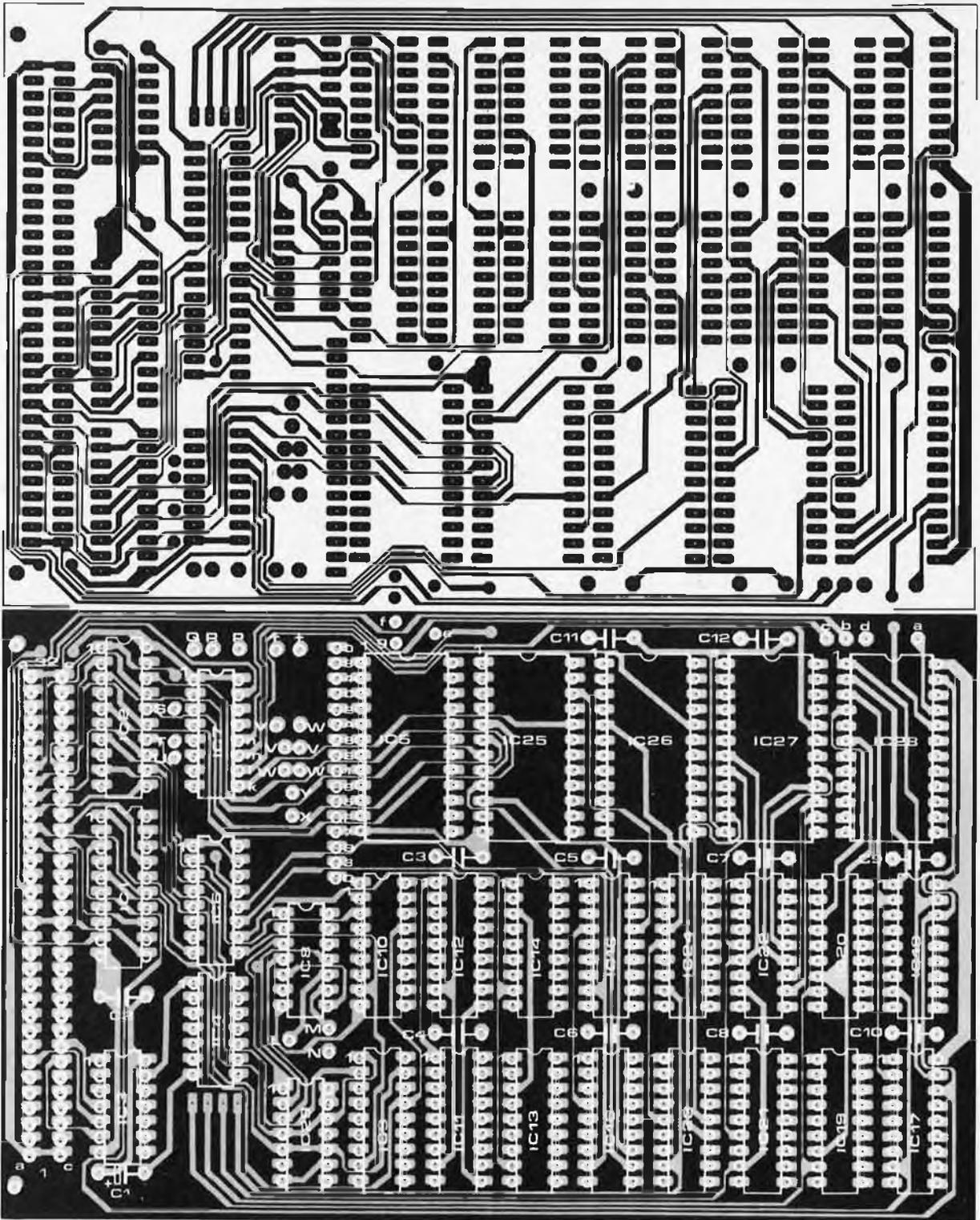


Figure 2. Côté cuivre et implantation des composants de la carte RAM/EPROM. Sur le support (à deux faces) il y a la place pour la RAM de 8k et pour un maximum de 16k d'EPROM.

Liste des composants

Semiconducteurs:

IC1, IC2 = 74LS241

IC3, IC4 = 74LS243

IC5 = 74154

IC6, IC7 = 74(LS) 155

IC8 = 74LS08

IC9 ... IC24 = 2114 (RAM)

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

IC29 = 74LS00

Condensateurs:

C1 = 1 μ /10 V tantale

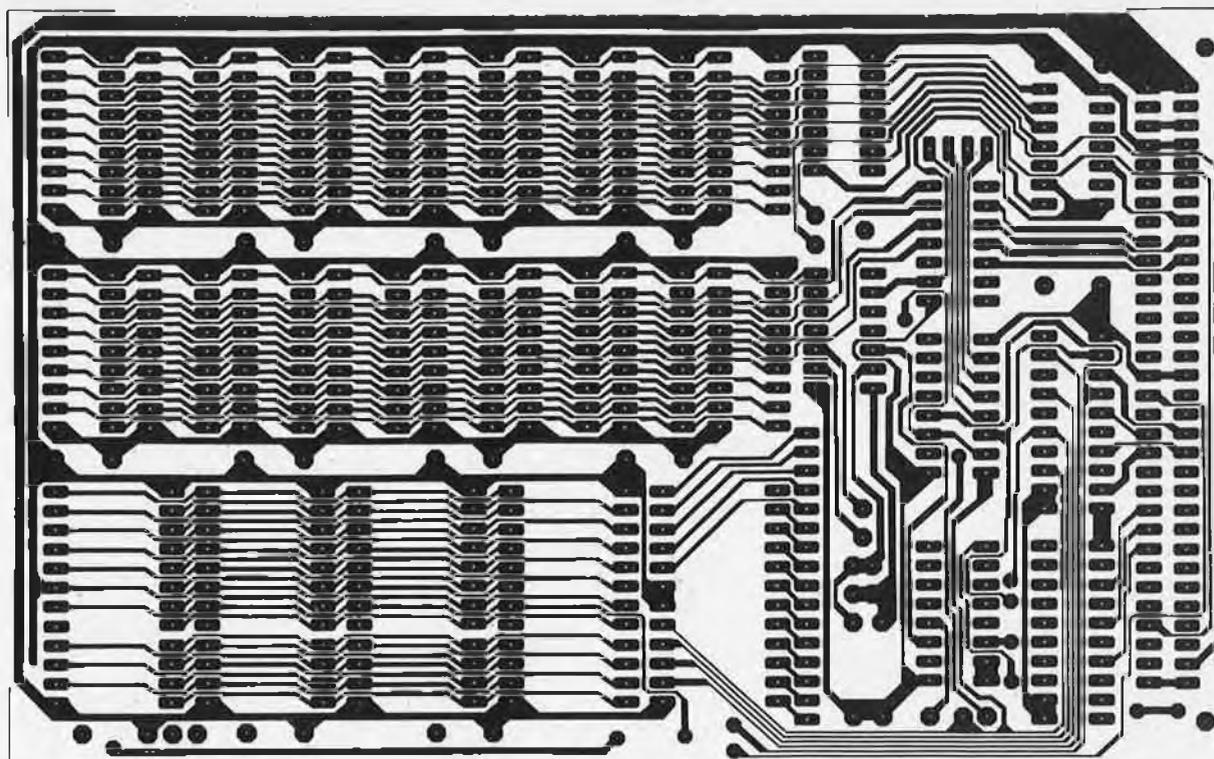
C2 ... C12 = 100 n

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	pour les: 2716	
				V	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 +5 V.

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.

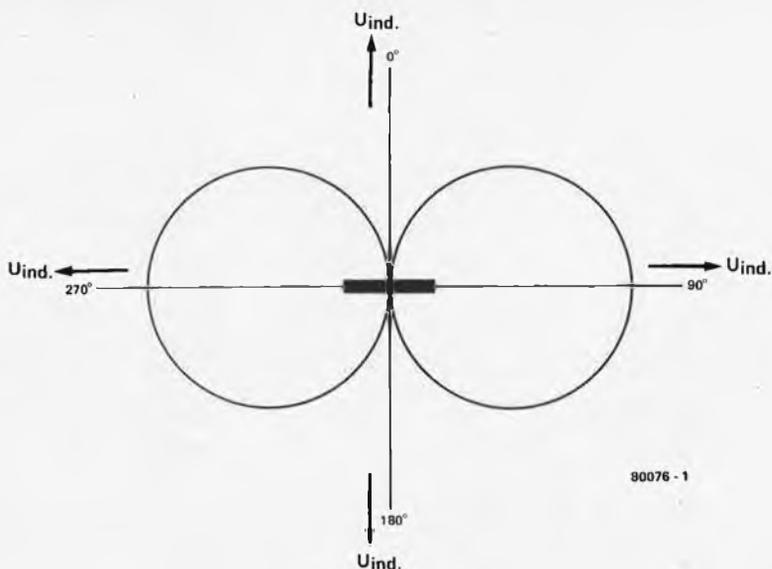


Figure 1. Diagramme de directivité d'une petite boucle magnétique en deux dimensions. En trois dimensions, cela ressemblerait à un pneu d'auto.

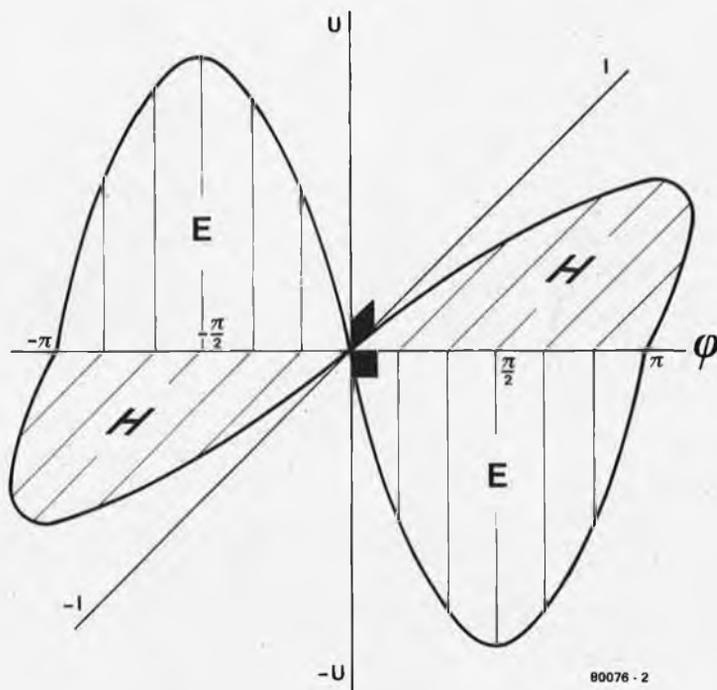


Figure 2. Une onde électromagnétique à deux composantes, le champ électrique E et le champ magnétique H.

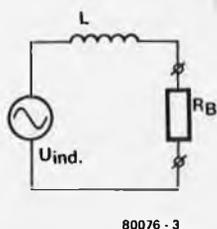


Figure 3. Schéma équivalent d'une petite boucle magnétique, quand on néglige le courant et la résistance du matériau.

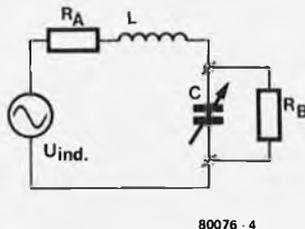


Figure 4. Schéma équivalent d'un cadre accordé.

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 (ℓ) est important, plus le courant est élevé. En conclusion, la meilleure antenne est celle dont le rapport ℓ/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

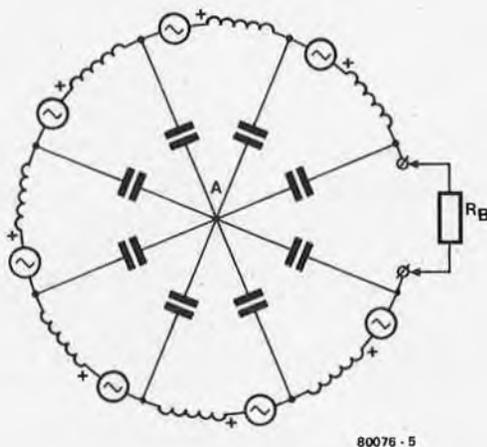


Figure 5. Si on divise le cadre en portions élémentaires le schéma équivalent ressemble à cela. Quand la somme des courants au point A est nulle (loi de Kirchoff), les capacités s'annulent.

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 Ω

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 Ω .

L'antenne Ω 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

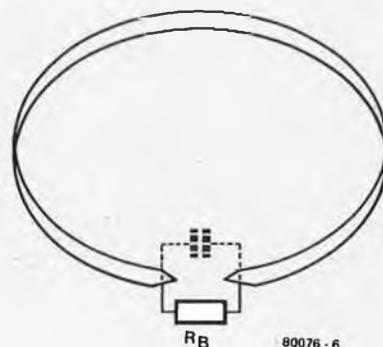


Figure 6. Si les bouts de l'antenne sont coupés en pointe, la capacité parasite est minimale.

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 Ω

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.

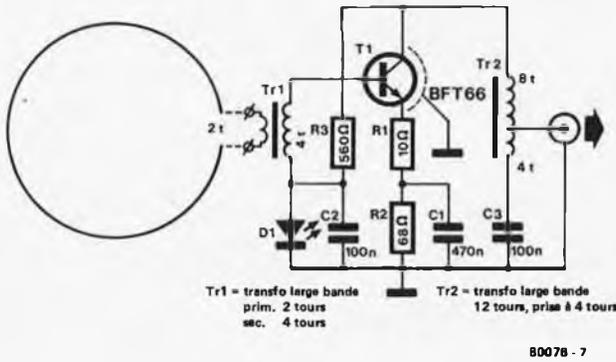


Figure 7. L'amplificateur large bande de l'antenne Ω .

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 fougère active, car le récepteur amplifie aux basses fréquences la puissance totale signal plus bruit.

La figure 8 montre le schéma d'un autre amplificateur pour l'antenne Ω . L'impédance d'entrée est fonction des transistors utilisés, mais est de toute façon inférieure à 1Ω . 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 Ω 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

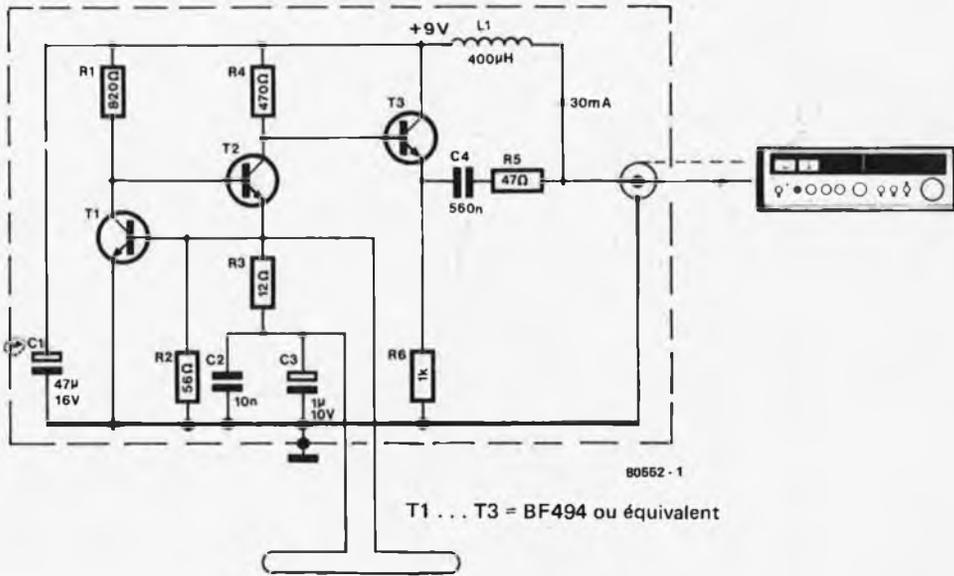


Figure 8. L'autre amplificateur de l'antenne Ω . Son impédance d'entrée plus faible lui permet d'avoir une plus large bande, mais c'est au détriment du niveau de bruit.

9

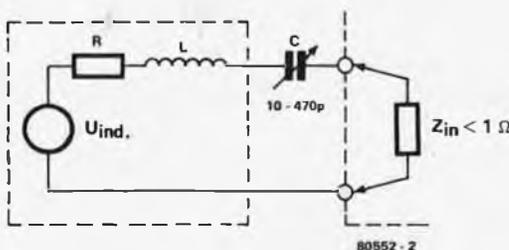


Figure 9. Schéma équivalent de l'antenne Ω accordée, avec l'impédance d'entrée de l'amplificateur de la figure 8.

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 Ω 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 ²)	Inductance (μ H)	Surf./induc. (m ² /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	$3,167 \cdot 10^5$

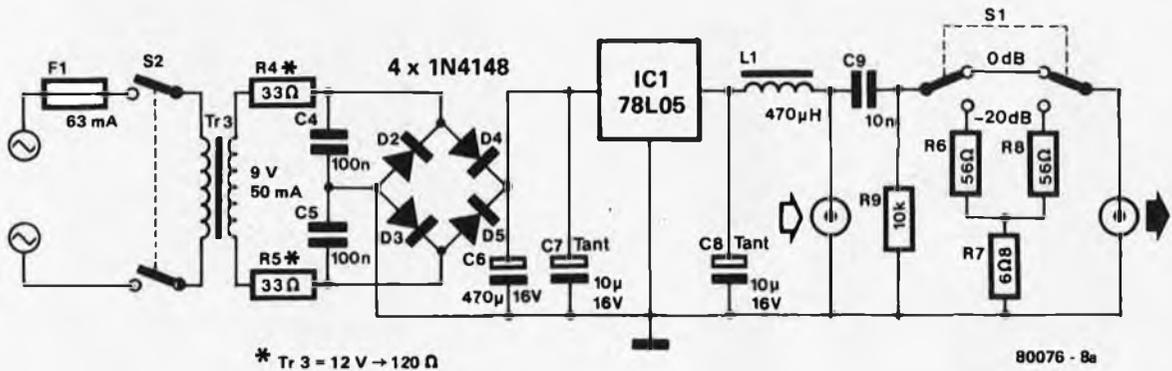


Figure 10. Alimentation pour les deux types d'amplificateur de l'antenne Ω. Quand S1 est dans l'autre position, le signal est atténué de 20 dB. La flèche blanche désigne l'entrée du signal venant de l'amplificateur, et la flèche noire la sortie en direction du récepteur.

cateur possède un avantage par rapport à l'autre. La figure 9 montre le schéma équivalent de l'antenne Ω avec un condensateur variable d'accord ainsi que l'impédance d'entrée de l'amplificateur. Le condensateur d'accord permet de mettre l'ensemble en résonance série. Il convient cependant, lors de l'application de cette méthode, de munir le récepteur d'un atténuateur d'entrée car le danger de saturation est réel. L'accord de l'antenne n'est réalisable que pour des fréquences relativement basses. Lorsqu'on utilise une antenne Ω d'un diamètre de 2 mètres et d'une

largeur de 3,9 cm, la fréquence supérieure limite peut être par exemple, de 22 MHz. L'antenne pourrait être accordée sur des fréquences comprises entre 20 et 30 MHz, mais il faudrait alors placer le condensateur en parallèle avec le cadre. Quel que soit le modèle choisi, l'amplificateur forme un tout avec l'antenne. Son alimentation, prévue sur un second circuit imprimé, pourra être raccordée à l'amplificateur par un câble coaxial (voir la figure 10). Il faut prendre soin de ne pas placer le récepteur et l'antenne sur un même support métallique. De

plus, il est souhaitable de la placer à plusieurs mètres du récepteur pour réduire au minimum les oscillations (le récepteur produirait une quantité inhabituelle de bruit). La figure 11 indique comment les éliminer à l'aide d'un "balun" placé entre la sortie de la figure 10 et le récepteur.

Pour finir, quelques détails . . . d'importance!

Vous pouvez désormais construire une bonne antenne, que vous pourrez installer dans n'importe quel logement, maison ou appartement. En cas de grosses difficultés, vous choisirez une feuille de cuivre ou d'aluminium et fixerez l'antenne à plat, à l'intérieur d'une porte d'armoire par exemple. L'antenne est alors mobile, et ne gêne pas le passage. Attention! Il faudra éloigner toute surface métallique de l'antenne. Si les fenêtres sont montées sur des cadres métalliques, il ne faut pas fixer l'antenne sur le carreau! Il vaut mieux utiliser alors une porte d'armoire. Naturellement, l'emploi de plusieurs cadres augmentera l'effet directif de l'antenne. Il suffit d'en placer deux l'un près de l'autre, sans oublier que leur écartement doit être au moins égal au 1/10 de leur diamètre, si l'on veut que le couplage reste faible. Si vous désirez chasser les DX (avec un faible niveau d'interférence), tout en alimentant votre récepteur par piles, il est possible d'alimenter l'antenne Ω soit par une dérivation venant du récepteur, soit par une pile réservée à cet usage. La tension d'alimentation de l'amplificateur devra être comprise entre + 4 et + 12 V.

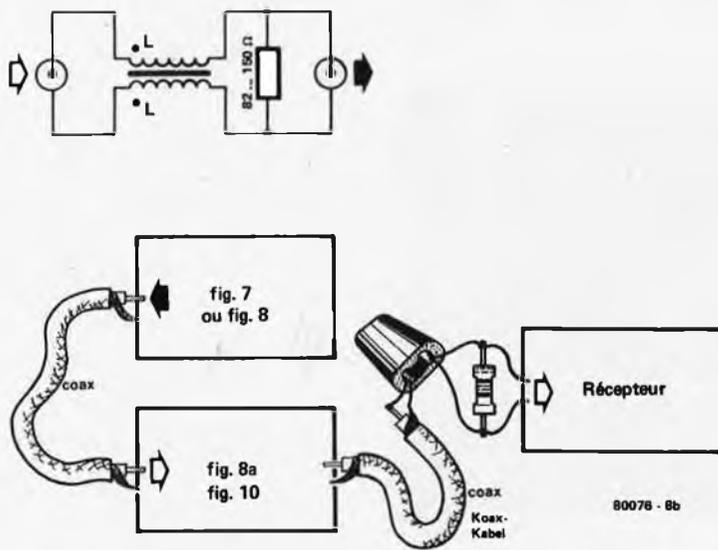


Figure 11. Pour éviter tout risque d'oscillation, l'alimentation est placée entre l'amplificateur et le récepteur. Les deux bobines intercalées sont réalisées sur une perle de ferrite, en 10 à 20 tours de fil de cuivre émaillé.

12

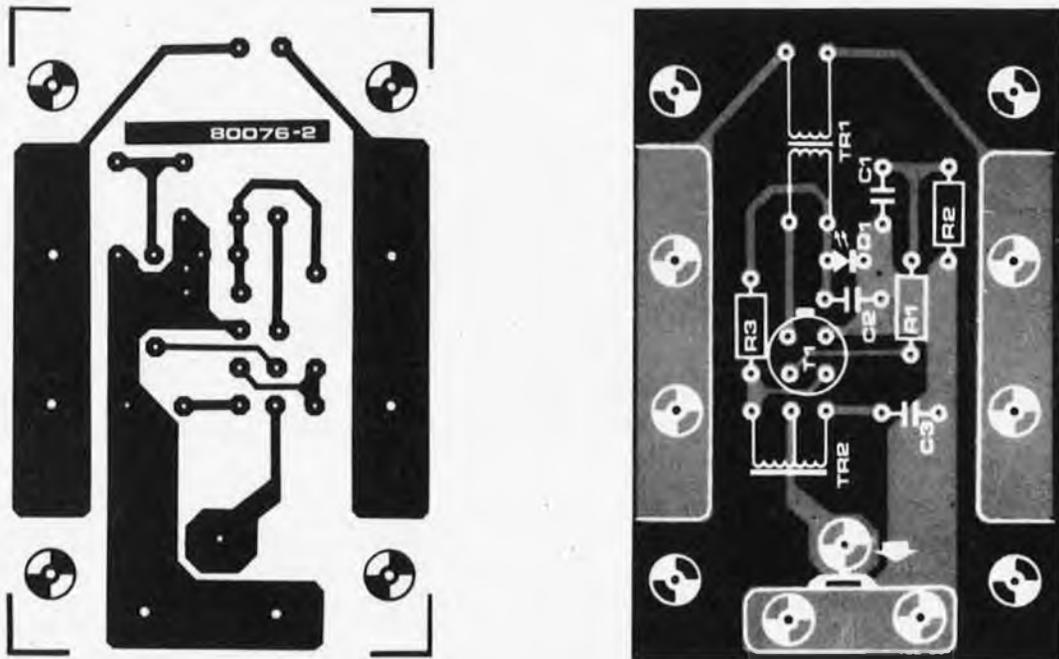
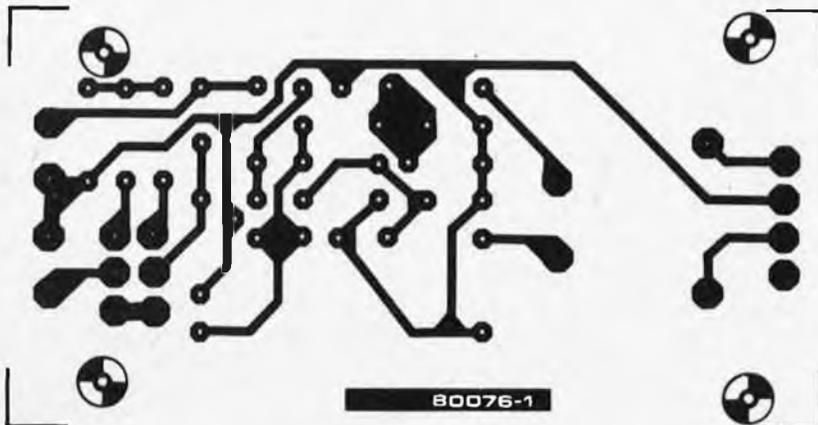


Figure 12. Circuit imprimé et implantation des composants de l'amplificateur de la figure 7.

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:

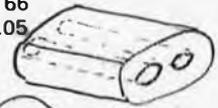
- C1 = 470 n
- C2, C3, C4, C5 = 100 n
- C6 = 470 μ/16 V
- C7, C8 = 10 μ/16 V tantale
- C9 = 10 n

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 mm² ?
0,2 ... 0,3 mm² v*

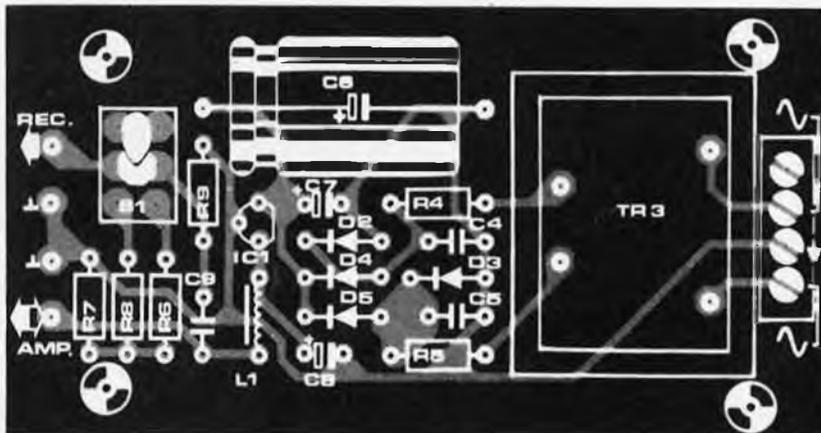


Figure 13. Circuit imprimé et implantation des composants de l'alimentation et de l'atténuateur.

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

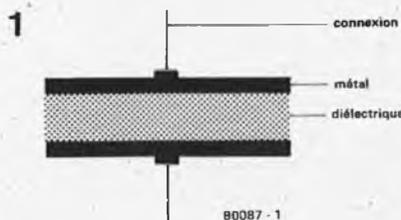


Figure 1. Sous sa forme la plus simple, un condensateur se compose de deux plaques planes séparées par un matériau électriquement isolant (l'air est également un isolant).

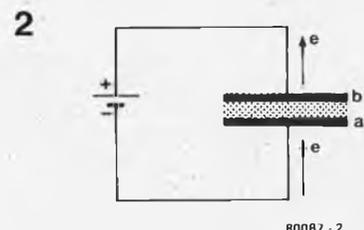


Figure 2. Si l'on connecte une tension aux plaques, la charge se déplace par transport d'électrons.

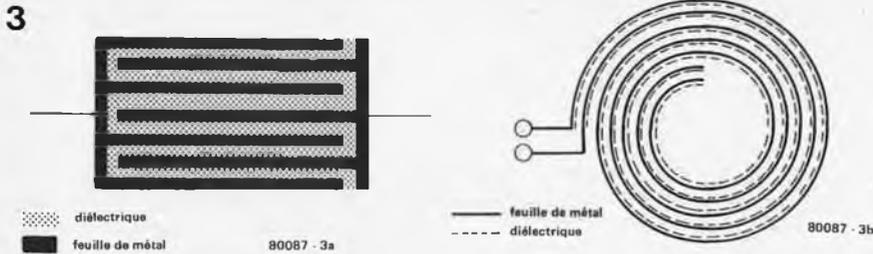


Figure 3. Pour obtenir de grandes capacités sous de faibles dimensions, on peut empiler l'une sur l'autre plusieurs couches de feuille de métal et de diélectrique (3a). Une autre méthode consiste à enrouler les feuilles de métal et de diélectrique (3b).

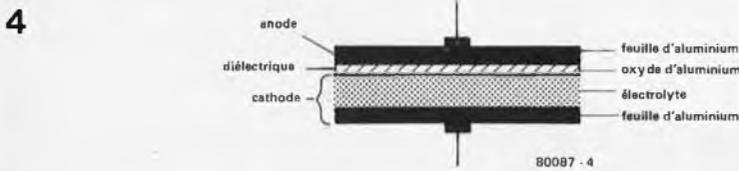


Figure 4. Dans le cas du condensateur électrolytique, la cathode n'est pas seulement faite d'une feuille de métal, mais elle comprend également un électrolyte (fluide électriquement conducteur). Le diélectrique est constitué par de l'oxyde d'aluminium obtenu par anodisation.

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

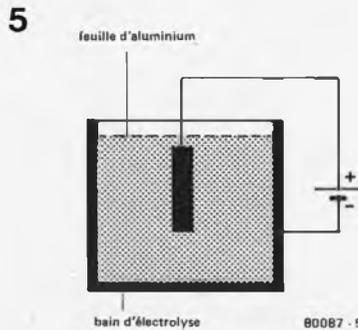


Figure 5. L'anodisation est un procédé électrochimique dans lequel l'aluminium est plongé dans un bain électrolytique, et recouvert d'une couche d'oxyde au moyen d'un courant électrique. L'aluminium agit ici comme un pôle positif (anode).

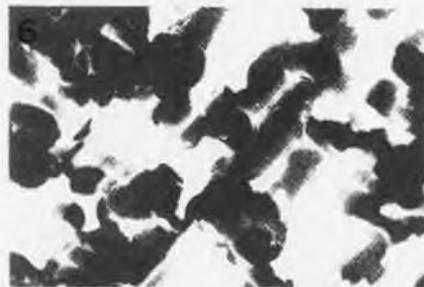


Figure 6. Agrandissement (grosissement 2500) d'une feuille d'aluminium rugueuse utilisé dans la construction des condensateurs électrolytiques. A cause de l'attaque, la surface effective de l'anode augmente très sensiblement. (D'après le Data Book Siemens 1980/81).

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

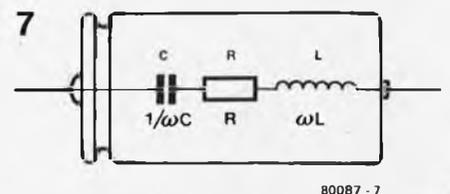


Figure 7. Schéma électrique équivalent d'un condensateur électrolytique.

(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

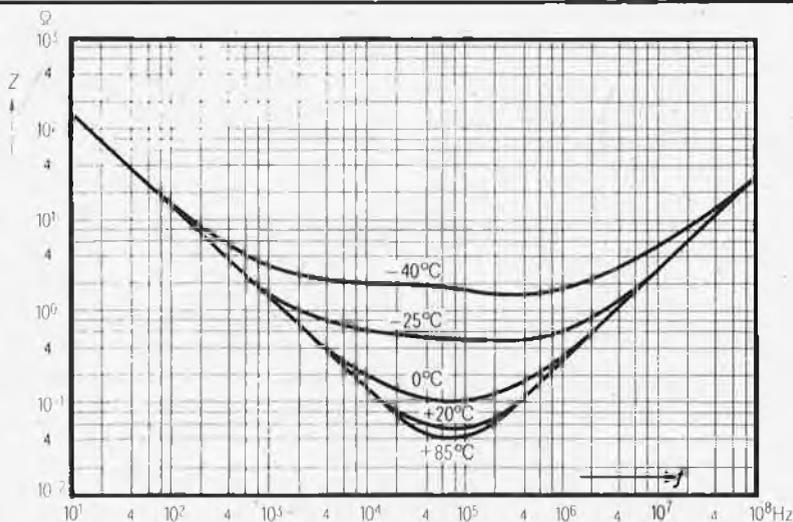


Figure 8. Courbe d'impédance d'un condensateur électrolytique de 100 µF/63 V, pour différentes températures. (D'après le Data Book Siemens 1980/81).

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 8Ω sous 12 V (3W pour une charge de 4Ω). 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)



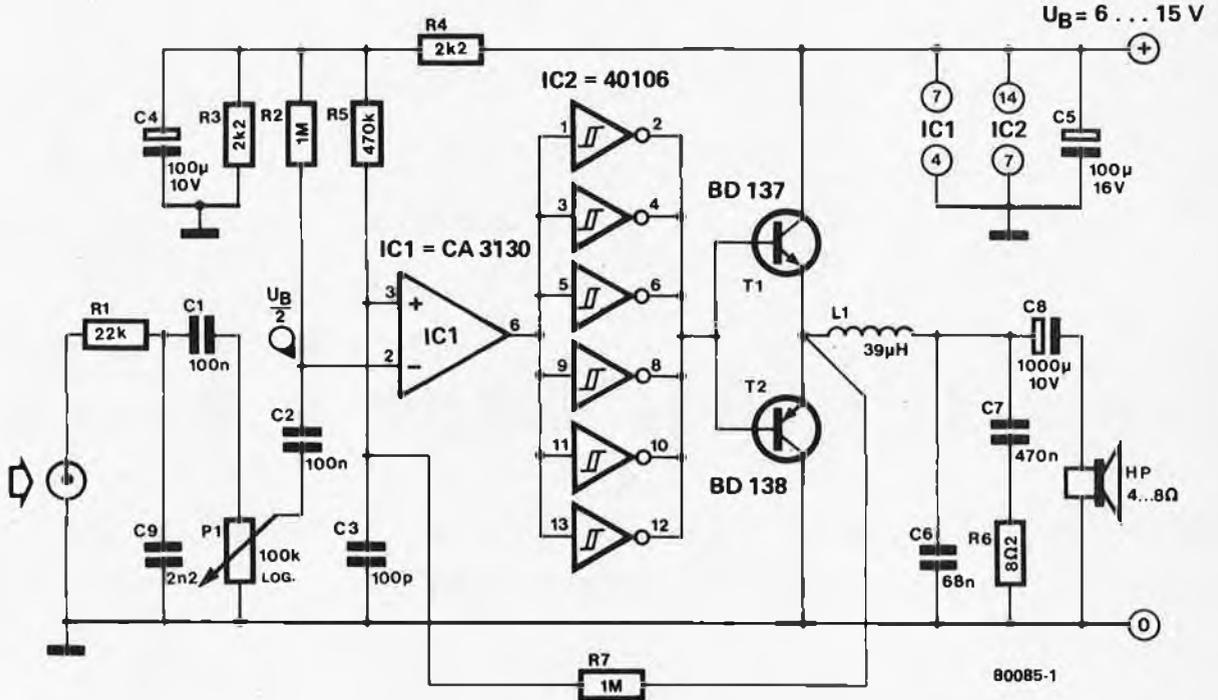
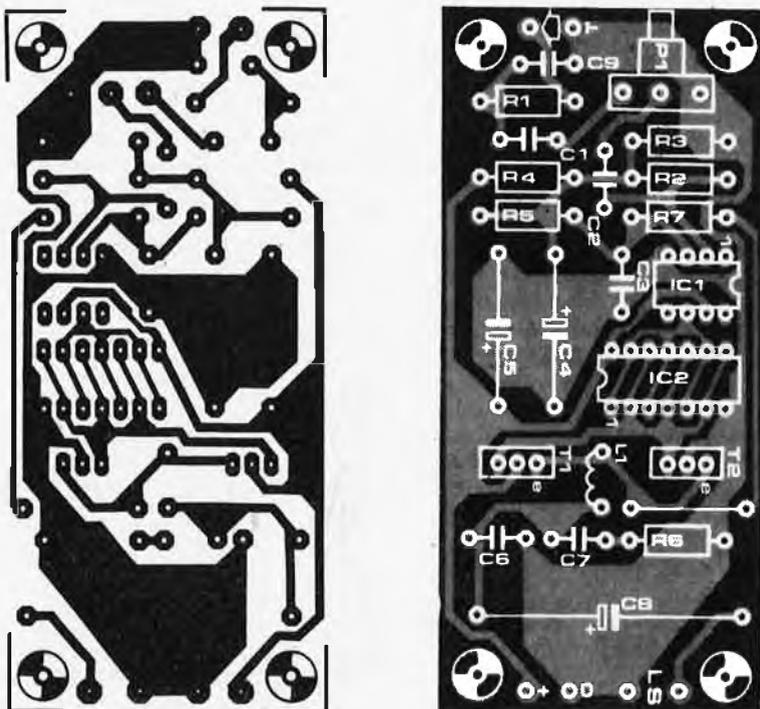


Figure 1. Schéma synoptique de l'amplificateur PWM. L'amplificateur fournit une puissance de sortie de 3 W pour une charge de 4 Ω sous 12 V.

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	}	Effacer le PVI	
0902	05C3			PPSU, I1
0904	0400			LODI, R1
0906	CD5F00			STRA, I-R1
0909	597B	}	Mémoriser la forme d'un objet	
090B	050E			BRNR, R1
090D	0D48F0			LODI, R1
0910	CD7F00			LODA, I-R1
0913	597B	}	Dimension	
0915	0401			BRNR, R1
0917	CC1FC0			LODI, R0
091A	0400			STRA, R0
091C	CC1FC1	}	Couleur*	
091F	0C1E88			LODI, R0
0922	F420			STRA, R0
0924	9879			LODA, R0
0926	3F05CD	}	Attendre que l'on ait appuyé sur la touche 'PC'	
0929	1F0014			TMI, R0
			Sauvegarder l'état et retour sous le contrôle du moniteur**	

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 B1

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

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-décrémentement". 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-décrémentement).

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-décrémentement"; avec un peu de délaiage, cela s'écrit

```

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

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!

Les "abréviations" situées à droite des instructions écrites en code machine sont appelées "mnémoniques". Il s'agit tout simplement d'une façon rapide de griffonner ce que font ces instructions.

Voici comment s'exécute cette brève partie de programme. Tout d'abord, on charge le "registre d'index", R1 (LODI,R1 = chargement immédiat du registre R1, nous reviendrons plus tard sur ce point), puis on charge 00 dans le registre R0. Vient ensuite l'instruction "memoriser en absolu, indexé, au registre R1 avec auto-décrémentation", soit dit en passant, le contenu du mnémonique est bien clair; il est beaucoup plus facile d'écrire "STRA,I-R1" que la phrase à coucher dehors que nous avons utilisée. Maintenant, on retranche 1 au contenu du registre R1 (qui est égal à 2D); puis le résultat (2C) est ajouté à l'adresse absolue de base 1F80 (5F80 = 1F80 + 4000 correspondant à l'auto-incrémentation). On mémorise alors la valeur située dans le registre R0 (soit 00) à l'adresse absolue résultante: 1F80 + 2C = 1FAC. Une fois que cela été exécuté, il nous reste à répéter l'opération 44 fois! L'instruction suivante, que nous expliciterons plus en détail ultérieurement, signifie "branchement relatif, si le contenu du registre R1 est différent de zéro". Puisque le contenu de R1 est forcément différent de zéro (puisque'il vaut encore ici 2C), le "branchement relatif" s'exécute: le programme "saute en arrière" au début de l'instruction précédente; c'est ce qu'indique la flèche. On répète cette séquence, avec mémorisation progressive de 00, dans les adresses inférieures du PVI, jusqu'à ce que la donnée contenue dans le registre R1 soit égale à zéro. A ce moment là, l'instruction BRNR, R1 n'est pas suivie d'un saut arrière, puisque le contenu du registre R1 est égal à zéro; le reste du programme est alors exécuté.

Nous conseillons à ceux qui ont envie d'essayer ce programme de placer un arrière-plan, au lieu de l'éliminer. Il faut alors préciser dans ce cas la couleur de l'arrière-plan et celle du cadre; si l'on mémorise le mot "69" à l'adresse 1FC6, on obtient du jaune sur fond bleu. On peut également éliminer les objets, puisqu'ils sont également utilisés par le programme moniteur. Nous

Tableau B.

Le programme que nous avons donné dans le tableau A permet de générer un objet blanc sur fond bleu. On peut modifier comme suit le programme pour inclure un arrière-plan; la modification s'effectue à partir de l'adresse 091F:

091C	CC1FC1	STRA, R0	} Charger l'arrière-plan
091F	0480	LODI, R0	
0921	CC1F91	STRA, R0	
0924	CC1F93	STRA, R0	
0927	CC1F9F	STRA, R0	
092A	CC1FA1	STRA, R0	
092D	040C	LODI, R0	
092F	CC1F98	STRA, R0	
0932	0430	LODI, R0	
0934	CC1F99	STRA, R0	
0937	0401	LODI, R0	} Couleur
0939	CC1FAB	STRA, R0	
093C	0449	LODI, R0	
093E	CC1FC6	STRA, R0	} Attendre que l'on ait appuyé sur la touche 'PC'
0941	0C1E88	LODA, R0	
0944	F420	TMI, R0	
0946	9879	BCFR	
0948	3F05CD	BSTA, UN	} Sauvegarder l'état et retour sous le contrôle du moniteur
094B	1F0014	BCTA, UN	

Le programme complet démarre à nouveau à l'adresse 0900; pour l'étape suivante, voir le tableau C.

donnons dans le tableau 1 un programme complet: nous vous donnerons ultérieurement la raison pour laquelle le programme démarre à l'adresse 0903 (au lieu de l'adresse 0900).

Pendant que l'on parle encore de l'adressage indexé, il faut noter un dernier point. En général, ce mode est valable comme variante de l'adressage absolu, à l'exception des instructions de branchement. Nous traiterons plus tard les deux seules instructions de branchement indexé: il s'agit de EXA et de BSXA.

Chargement ou transfert d'un registre R (R0)

Presque toutes les instructions effectuant des transferts ou des manipulations de données, nécessitent l'emploi d'un registre. Il faut évidemment préciser dans l'instruction quel est le registre qu'il faut utiliser.

Dans les exemples que nous avons déjà donnés, et dans le tableau 1 en particulier, ceci est clair. Le premier mot de chaque instruction précise d'une part l'instruction fondamentale et d'autre part le registre concerné. Par exemple, l'instruction de base correspondant à "chargement immédiat" est 04xx (où xx représente la donnée qu'il faut charger); lorsqu'on lui ajoute le numéro du registre, on obtient l'ins-



truction complète: 04xx pour le registre R0, 05xx pour le registre R1, 06xx pour le registre R2 et 07xx pour le registre R3. Pratiquement, cela signifie qu'il

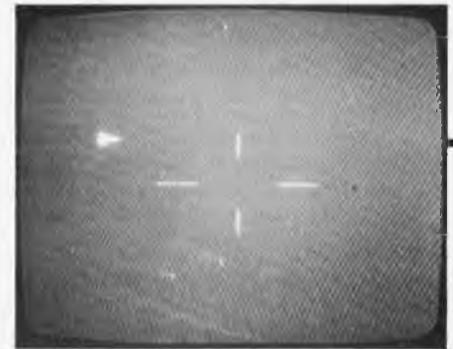


Figure 1.

Mot d'état

Registre supérieur d'état (PSU)								
bit	7	6	5	4	3	2	1	0
fonction	S	F	II	non utilisé	non utilisé	SP2	SP1	SP0
code hexa	80	40	20	10	08	04	02	01

Registre inférieur d'état (PSL)								
bit	7	6	5	4	3	2	1	0
fonction	CC1	CC0	IDC	RS	WC	OVF	COM	C
code hexa	80	40	20	10	08	04	02	01

- | | | | |
|------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| S Détection (sense) | SP2 Pointeur d'état deux | CC1 Code condition Un | WC Avec/sans retenue |
| F Drapeau (flag) | SP1 Pointeur d'état un | CC0 Code condition zéro | OVF Débordement |
| II Inhibition d'interruption | SP0 Pointeur d'état zéro | IDC Retenue intermédiaire | COM Comparaison arithmétique/logique |
| | | RS Sélection de la série de registres | C Bit de retenue |

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 se trouve, 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.



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



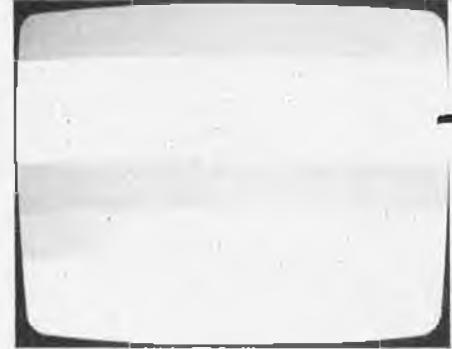
autres registres. Par exemple, l'instruction "C1" a pour effet de transférer la donnée présente dans le registre R0, vers le registre R1. Il faut noter que les instructions "00" et "C0"

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.



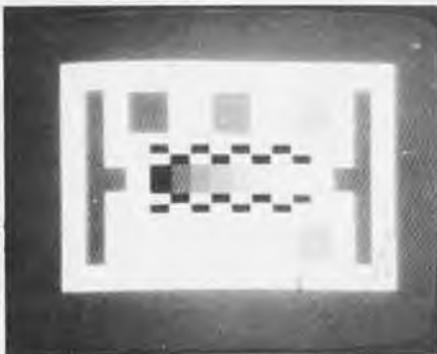
Dans tous les cas, les deux bits du code condition prennent une certaine valeur qui est fonction du signe des données transférées: s'ils prennent la valeur 01, c'est que la donnée est un nombre positif, s'ils sont égaux à 00, c'est que la donnée est égale à zéro, et s'ils prennent la valeur 10, c'est 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)



— *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

Tableau 3.

BRANCHEMENT (A UN SOUS-PROGRAMME).

Description		Exemple	Commentaires
BRANCHEMENT:			
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 décrémentation du registre, en relatif	(BDRR)	F8yy	
Avec décrémentation du registre, en absolu	(BDRA)	FCzzzz	
Branchement inconditionnel relatif à la page zéro	(ZBRR)	9Byy	
Branchement inconditionnel absolu indexé	(BXA)	9Fzzzz	Registre 3 seulement!
BRANCHEMENT A UN SOUS-PROGRAMME:			
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!
RETOUR DE SOUS-PROGRAMME:			
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.

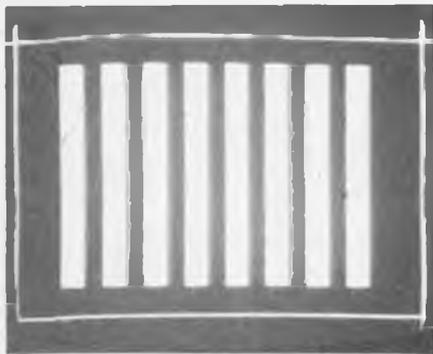
MOT D'ETAT, TEST, COMPARAISON, etc. . . .

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.

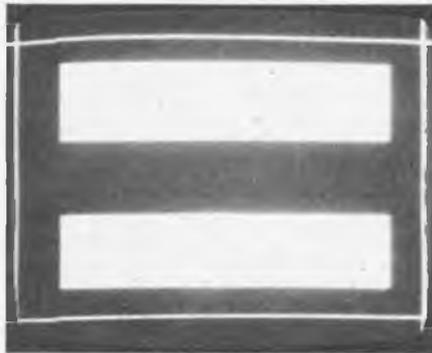
— *Retour de sous-programme, conditionnel.* Comme précédemment, on mentionne un code condition qui fait partie de l'instruction; si le code condition réel coïncide avec celui-ci, le sous-programme est terminé. Le code instruction 11 précise une fin inconditionnelle du sous-programme, aussi l'instruction 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

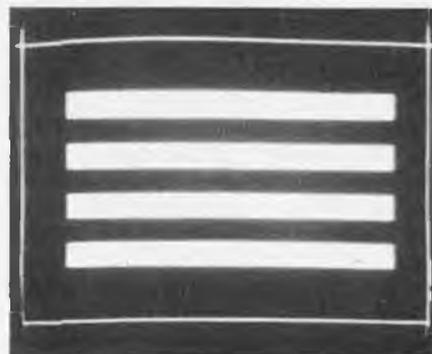
Nous avons déjà expliqué le rôle des divers "bits" des registres d'état. Ici nous ne nous intéressons qu'aux instructions qui nous permettent de les manipuler (telles qu'elles sont résumées dans le tableau 4).

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.

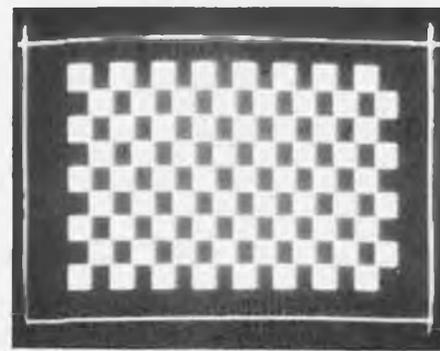
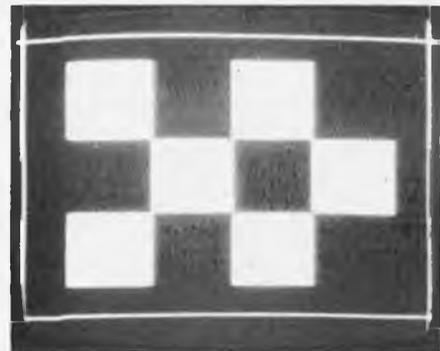


Test avec masque; comparaison

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-

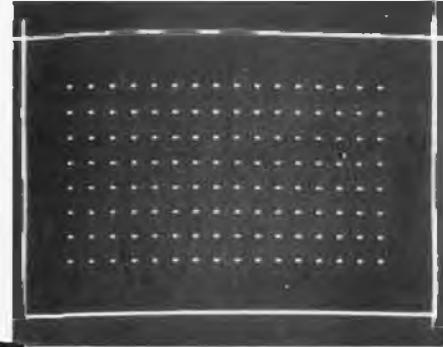
lations de données dans un registre exécutent ce travail; de plus, les instructions de "test avec masque en mode immédiat (TMI)" et de "comparaison (COM)" positionnent les bits du code condition sans altérer en aucune façon les données.

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?

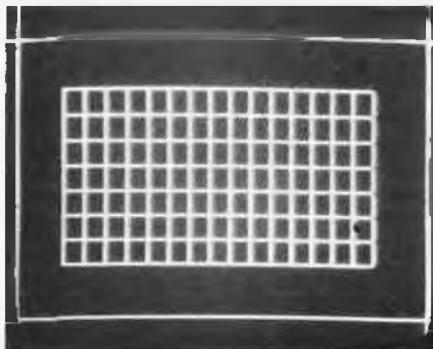
Tout d'abord, il faut modifier l'instruction qui se trouve à l'adresse 0962: au lieu de '9C0991', taper '9C099B'.

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

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

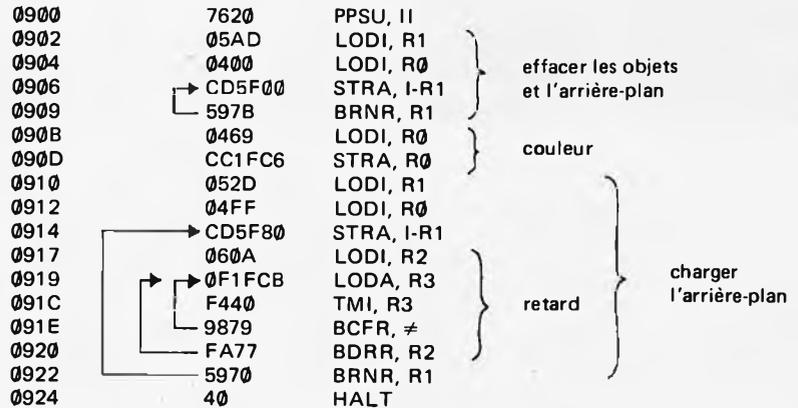
Lorsqu'on rentre en mémoire chaque morceau de programme, il est fortement conseillé de commencer par les sauvegarder sur la cassette, avant de l'essayer pour la première fois. Nous l'avons appris à nos dépens, dans le cas où une mauvaise adresse relative vient altérer dans le programme toute une série 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'avons 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, I1
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!

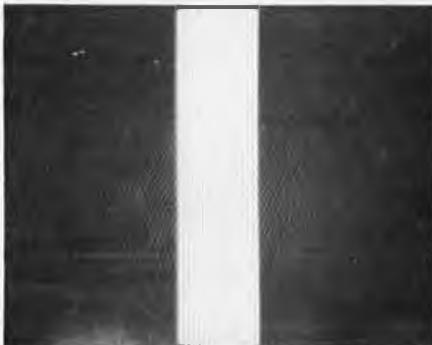
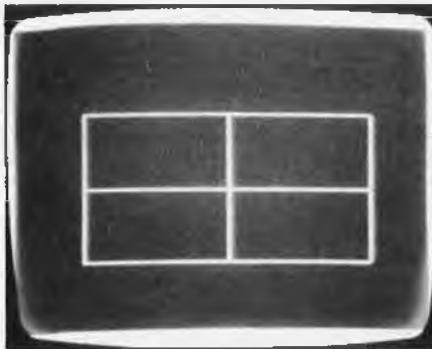


Tableau 6.



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
0990	7710	PPSL, RS
0992	E700	COMI, R3
0994	9802	BCFR
0996	0709	LODI, R3
0998	7510	CPSL, RS

laisser tourner l'horloge (R3 de la série supérieure de registres) dès que l'objet est déplacé pour la première fois

- 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

mettre le registre R3' à zéro lorsque l'objet est touché

- 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)
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
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

si l'horloge s'arrête (R3' = 00), positionner R2' pour un second comptage

mise à jour de la marque et décrémente R2' remise à zéro de R2' et décrémente R3' branchement si R3' = 00 recommencer la routine de test des touches

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,



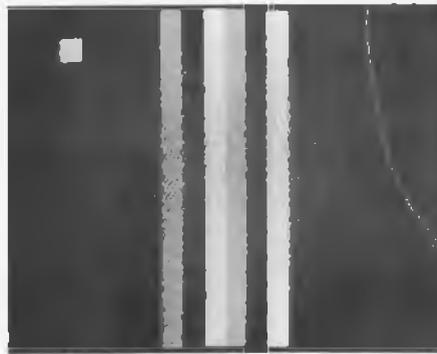
tel que le clavier a été conçu!) et 1E8C... 1E8E correspondent aux trois dernières colonnes. Lorsque l'on considère ainsi le clavier, les quatre bits de gauche correspondent aux quatre touches d'une même colonne, et les quatre autres bits sont tous des uns! "1F" à l'adresse 1E88, par exemple,



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:

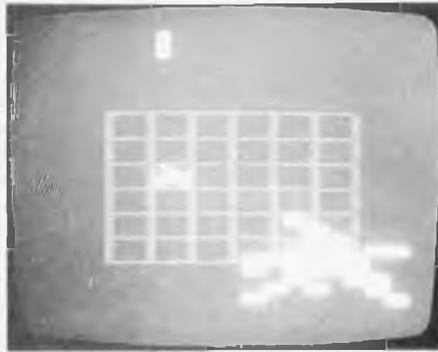
- appuyer sur la touche "RCAS" ("FIL =");
- taper le numéro du fichier, "1" ("FIL = 1");
- appuyer sur la touche "-" (et pas sur la touche "+")!

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'inhibition 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.

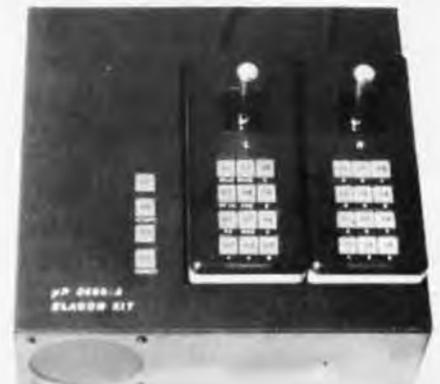
Tableau 7.

0900	7620	PPSU, I1	
0902	3F0161	BSTA, UN	(effacement/initialisation 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

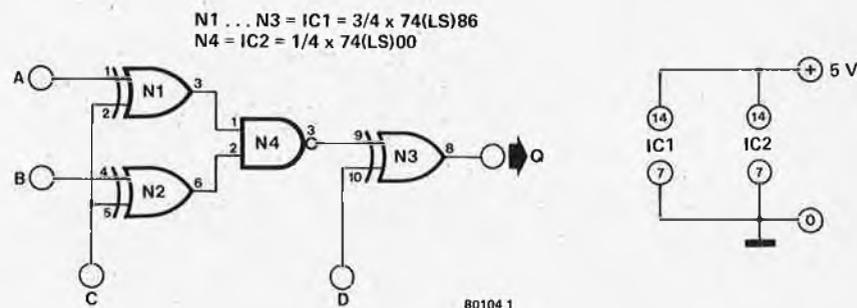
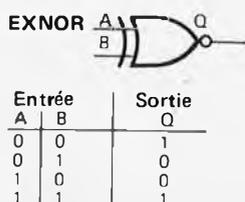
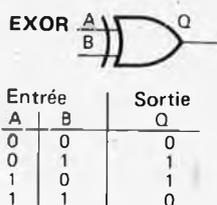
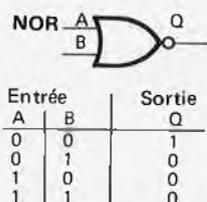
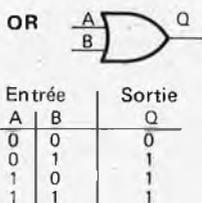
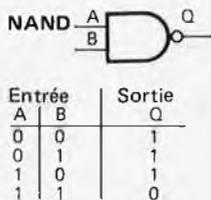
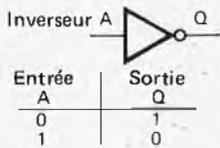


Figure 1. La porte logique programmable se compose de quatre portes TTL. En programmant certaines entrées, cette porte peut remplir toutes les fonctions logiques indiquées.

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

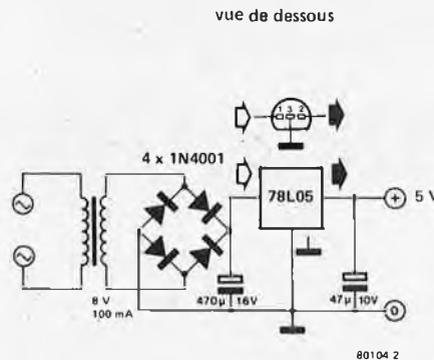


Figure 2. Alimentation pour la porte logique programmable.

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 relais. Ce n'est que lorsque un bouton ET l'autre sont enfoncés qu'il

3

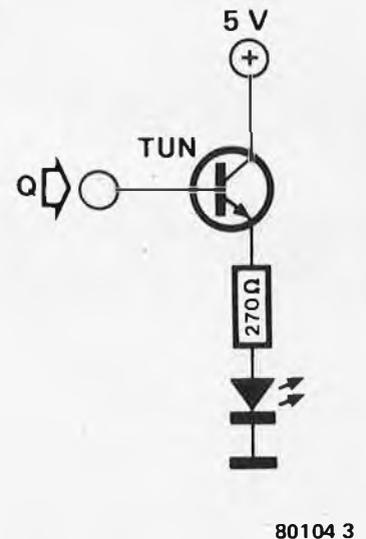


Figure 3. A l'aide de cette sonde logique, on peut lire directement l'état logique de la sortie de la porte logique programmable.

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.

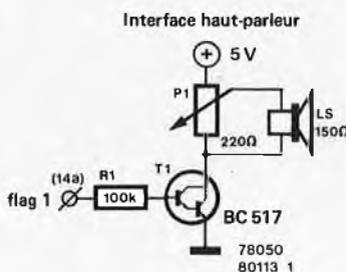
Le tableau (à partir de 0F53) détermine la hauteur du son. A partir de \$3, on scrute en permanence le clavier hexadécimal pour détecter tout enfoncement de touche. En utilisant le registre d'extension, on additionne le chiffre hexadécimal en question à l'adresse indiquée par le pointeur 3. A \$0, le 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.

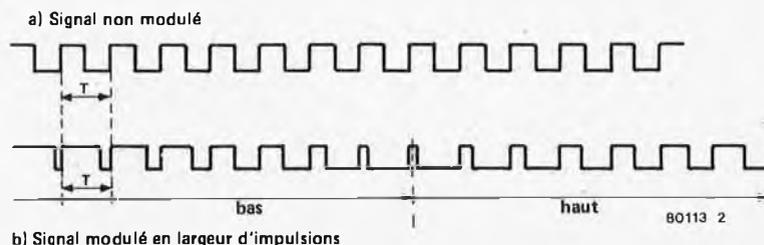
```

$ 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).

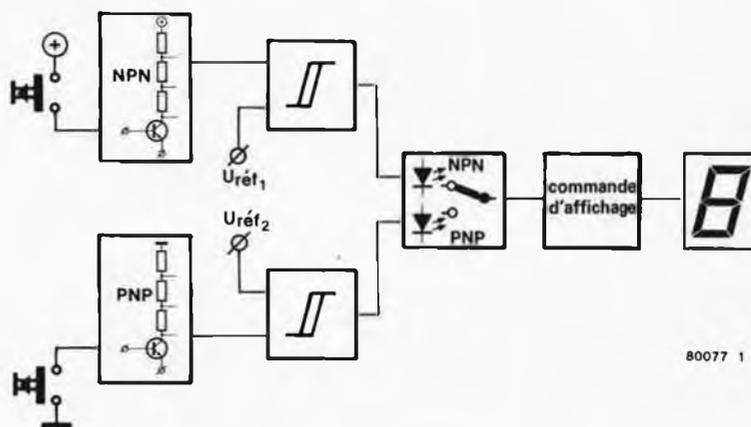
Ce testeur de transistors détermine la classe du transistor à tester et affiche la lettre A, B ou C (selon le cas) sur un afficheur sept segments. Il peut également afficher un "F", pour indiquer que le transistor est défectueux. La

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.

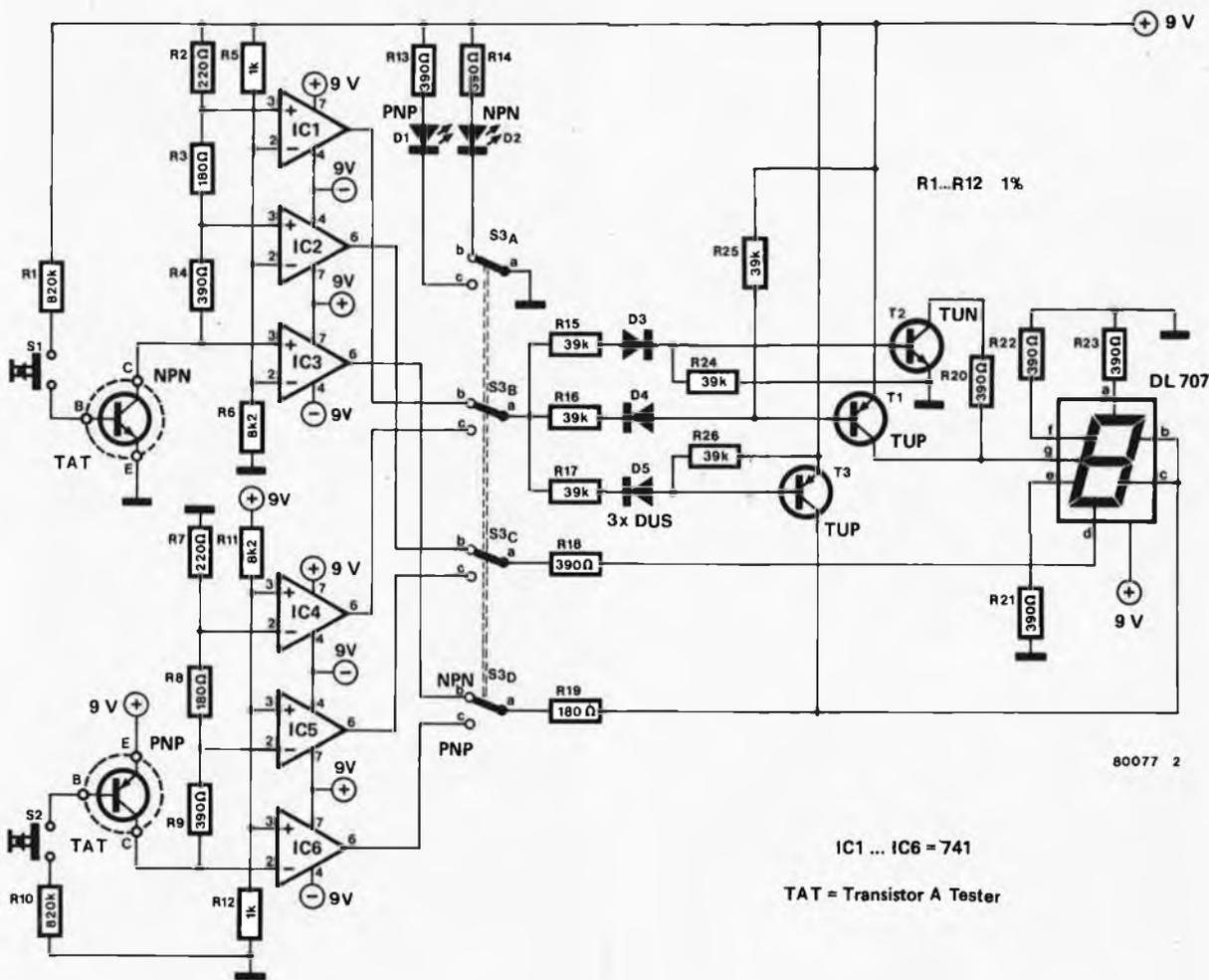


Figure 2. Circuit complet du testeur de transistors. Nous avons quelque peu modifié le circuit original publié dans "Circuits de vacances 79". Nous y avons entre autres ajouté D3 . . . D5, R24 . . . R26, et une alimentation séparée. Les diodes servent à protéger les transistors de tensions trop élevées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

4

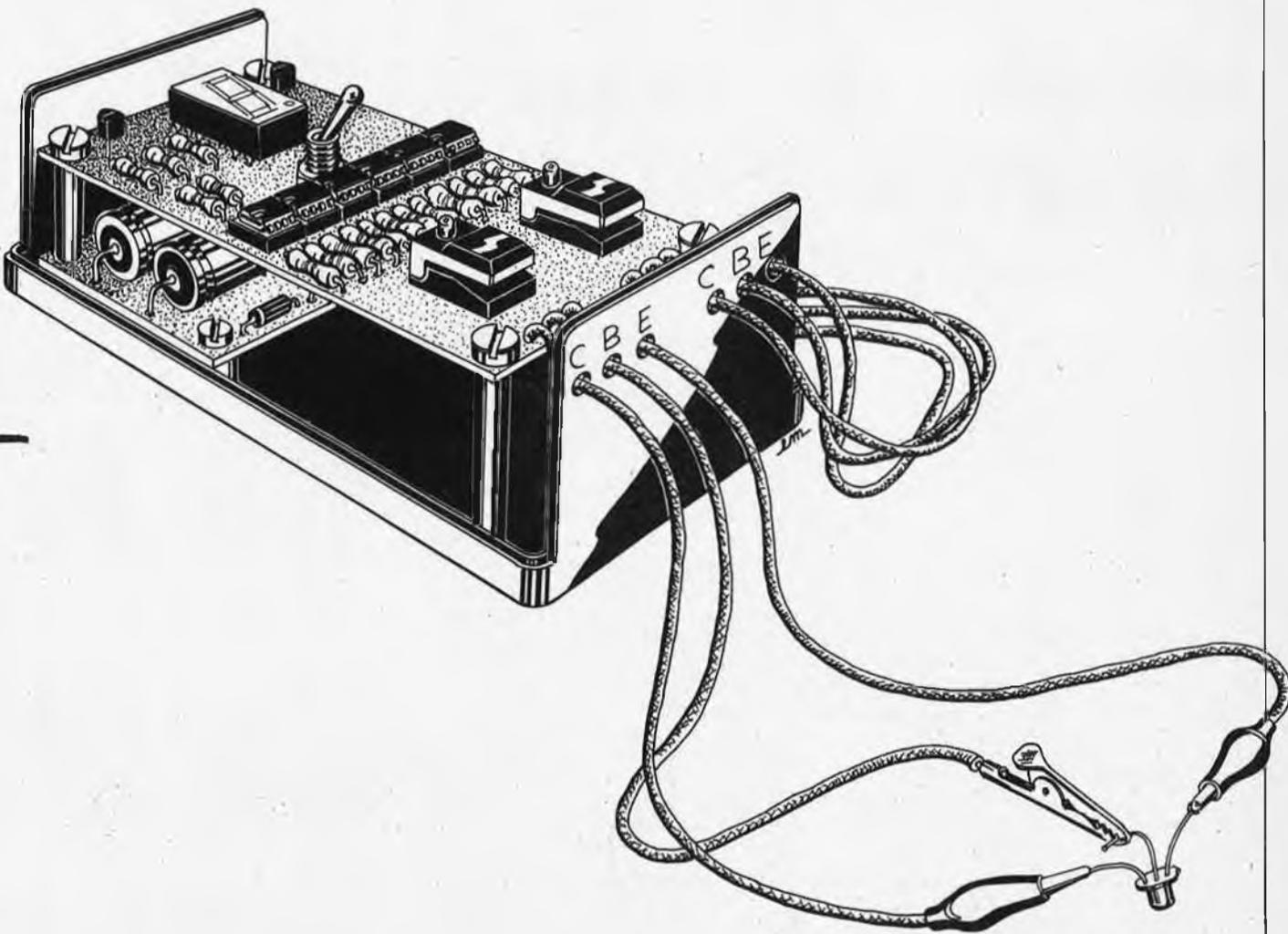


Figure 4. Vous pouvez placer le testeur complet dans le boîtier 9030087 de OKW. Les LED sont montées dans les interrupteurs "Digitast" (S1 et S2).

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-

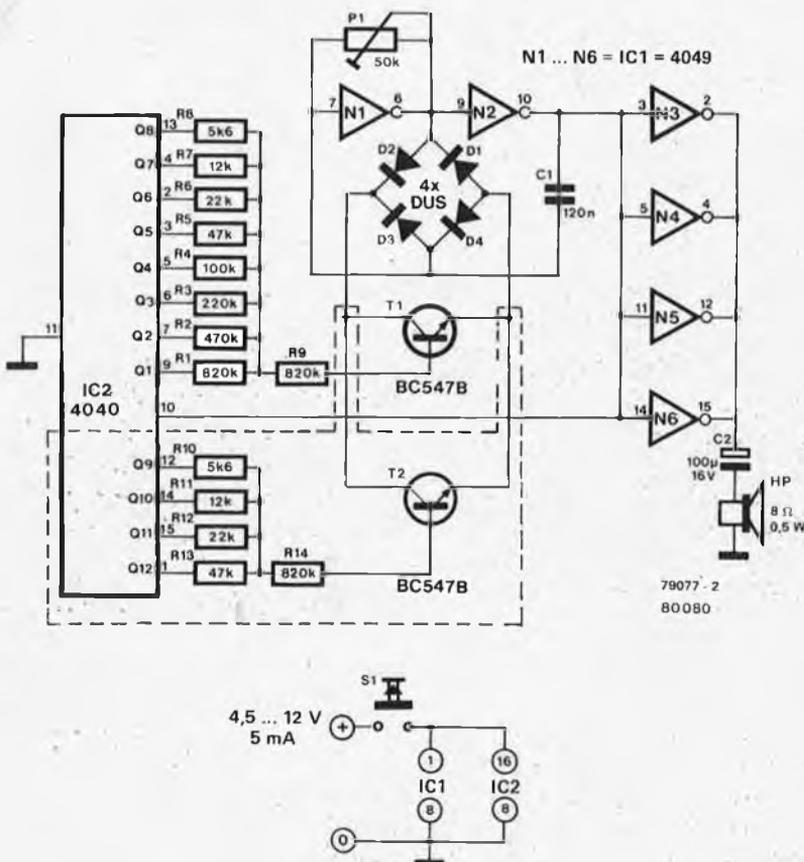
pondant aux transistors PNP, de même S1 pour les NPN (C: collecteur; E: émetteur; B: base). Les amplis op que nous employons dans ce circuit sont courants et, de ce fait, très bon marché: ce sont des 741. Ils présentent malheureusement l'inconvénient de ne contenir qu'un ampli op par circuit intégré. 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'utilisions 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

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 thermopastique. 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-violet. Pour réaliser le marquage, il suffit de disposer d'une source d'ultra-violet 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, cadrons, 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 Télelec 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.

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

(1603 M)

marché

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	85,00	90,00
24	59,00	89,00	95,00
30	73,00	95,00	95,00
35	73,00	95,00	105,00
2x12	85,00	109,00	138,00
2x15	80,00	109,00	138,00
2x24	85,00	138,00	145,00
2x30	98,00	145,00	148,00
2x35	98,00	145,00	148,00

TRANSFORMATEURS IMPREGNES PRIMAIRE 110/220 V

Sortie à picots pour C.I. et avec étrier

Sec. Volts	VA	Dimensions mm	PRIX
6, 9, 12, 15, 18	3	32x38,4	24,90
2x6, 2x9, 2x12			26,50
6, 9, 12, 15, 18, 24	5	35x42	28,90
2x6, 2x9, 2x12, 2x15			29,90
2x8-2x9, 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
C	TE 10	Rouge	10,2	6 V	8,00
		Jaune	10,2	et 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 161 Ω. Le mètre ... 1,50 F
- C - Fil câblé tors. 5/10. Le mètre ... 1,20 F
- 2 cond. ... 0,50 F
- 3 cond. ... 0,80 F
- 4 cond. ... 1,20 F
- D - Fil câblé couple 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 rayonnés)



Livré avec
coussets
de fixation
Sauf les
330 et 470 VA

Etrier de fixation
pour 330 et 470 VA

Second V	30	50	80	120	160	220	330
2x6			*	*	*	*	*
2x10			*	*	*	*	*
2x12			*	*	*	*	*
2x15			*	*	*	*	*
2x18			*	*	*	*	*
2x22			*	*	*	*	*
2x28			*	*	*	*	*
2x30			*	*	*	*	*
2x35			*	*	*	*	*
12							
20							
24							
35							
40							
44							
50							
52							
60							
70							
78							
Ø Haut.	71	81	93	106	106	125	
	33	35	35	35	45	50	

* Ne sont pas fabriqués.

2x35 - 470 VA ... 349 F

MECANORMA POUR LE Dessin DES CIRCUITS IMPRIMÉS

- PASTILLES
 - SYMBOLES 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 15,8 µΩ/cm² (pince de 9,5 mm de longueur)
- Boîte en nylon chargé de fibre de verre
- Capacité : < 0,8 pF. Isolation 10 MΩ
- PRIX ... 165 F

POMPE A DESOUDER

- avec embout en téflon ... 53,80 F
- POINTES DE TOUCHE
- LA PAIRE (noir et rouge) ... 9,50 F
- 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
- Anodisé. Dissipation : 20 watts
- PRIX unitaire ... 9,50 F
- Par 4, la pièce 8,50 F



- TUBE A ÉCLATS
- 40 Joules ... 28,00
- 150 Joules ... 48,00
- Transfo. d'impulsions ... 18,00 F
- Transfo. moulé 31,50 F

● MINI-PERCEUSE ●

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



Perceuse avec jeu de pinces + 2 mandrins + 1 foret + 1 bali ... 89 F

● COFFRET N° 1
1 perceuse
3 mandrins
Ø 2,1 à 2,5 mm
9 outils-accessoires pour percer, meuler, découper ou polir coupleur de piles
Livré avec
PRIX 129 F

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

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

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

PERCEUSE SUPER PUISSANTE 2 AMP.

- Capacité du mandrin : 0,2 à 3,5 mm
- Livrée avec 4 pinces serrage + clef
- Allim. 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, pailier bronze 4 centres. Prix. 160 F

COMMENT RÉALISER DES CIRCUITS IMPRIMÉS COMME UN PROFESSIONNEL

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

Plaques sensibilisées - Positif -

Dim.	Epoxy 16/10 ³ 35 µ	Bakélite 16/10 ³ 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



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

Magnifique VU-MÈTRE
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-MÈTRE ENCASTRABLE
Sensibilité 100 µA
RI = 1 000 Ω éclairage
PRIX ... 99 F

APPAREILS DE MESURE MAGNETO-ELECTRIQUES CLASSE 2.5
Dimensions en mm 80x63 105x79

50 µA	154,00 F	158,00 F	161,00 F
100 µA	125,00 F	130,00 F	135,00 F
250 µA	119,00 F	123,00 F	127,00 F
500 µA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
1 mA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
10 mA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
1 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
3 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
5 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
15 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
10 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
60 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
100 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F
500 V	124,00 F	128,00 F	132,00 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
Ampermètres		
50 mA	42,50 F	46,00 F
100, 250, 500 mA	41,00 F	44,70 F
1 A, 3 A	39,50 F	42,60 F
5 A, 6 A, 10 A	52,50 F	69,40 F
15 A, 30 A		

INDICATEUR POUR COURANT CONTINU à encastrer dim. 55 x 44 mm

Au choix 5, 10, 15 ou 20 A ... 14,50 F

COMMUTATEURS

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
10	9,00
A. Bâti pour 1 cellule	1,20
2	1,40
4	2,10
6	2,90
8	2,90
10	2,90

- Préciser l'écartement entre chaque cellule suivant les bouton-utilises
- 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. 8,80
- 1 galette - 2 circuits - 2 à 6 pos. 8,80
- 1 galette - 3 circuits - 2 à 4 pos. 8,80
- 1 galette - 4 circuits - 2 à 3 pos. 8,90

Les circuits imprimés pour la réalisation des kits ELEKTOR, ainsi que le FORMANT sont disponibles dans nos trois magasins !

DECOLLETAGE

CONNEXEURS



JACK Ø 2,5 mm et > 3,5 mm
 CSM6 CSM7 CM10 CM11
 CSM5 CSM8 CSM9 CM12

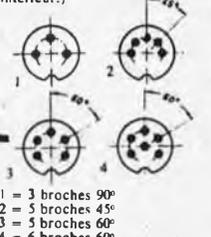
• Série sub-miniature
JACKS Ø 2,5 mm.
 CBM 5. Prise châssis, métallique Ø 2,5 mm. avec coupure. 1,30 F
 CSM 6. Fiche mâle. Ø 2,5 mm. Capot plastique. 1,10 F
 CSM 7. Fiche mâle. Ø 2,5 mm. LUXE. Capot bakélite serre-câble. 1,70 F
 CSM 8. Fiche femelle. Ø 2,5 mm. LUXE (prolongateur). Capot bakélite. 1,70 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. Capot plastique. 1,10 F
 CM 11. Fiche mâle Ø 3,5 mm. LUXE. Capot. serre-câble. 1,60 F
 CM 12. Fiche femelle. Ø 3,5 mm. LUXE (prolongateur). Capot. 1,20 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 CF Z

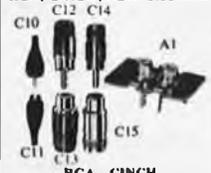
CM. Connecteurs mâles :
 3 broches, 90° 1,70 F
 5 broches, 45° 1,70 F
 3 broches, 60° 2,20 F
 6 broches, 60° 2,20 F
 CF. Connecteurs femelles (prolongateur) :
 3 piles, 90° 2,00 F
 5 piles, 45° 2,00 F
 5 broches, 60° 2,20 F
 6 broches, 60° 2,20 F
 CFM. Connecteurs femelles (châssis) :
 3 broches, 90°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



FICHES CANONS
 1 = 3 broches 90°
 2 = 5 broches 45°
 3 = 5 broches 60°
 4 = 6 broches 60°

JACKS Ø 6,35 mm - STÉRÉO
 Utilisés pour casques STÉRÉO : 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

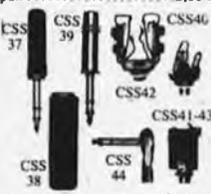
XLR 431. Châssis 4 br. fem. 29 F
XLR 3 32. Châssis, 4 br. 21 F
XLR 3 31. Châssis, 3 br. fem. 29 F
XLR 312 C. Prol. 3 br mâle 21 F
XLR 311 C. Prol. 3 br fem. 26 F
RCA, CINCH, ADAPTATEURS



RCA - CINCH
 C 10. Fiche mâle, type stand, avec cabochon plat, couple. 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
 Convient pour câbles coaxiaux et blindés : **PLATINUM. MAGNETOS. AMPLIS.**
 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
 Fiables à visse 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, 4,5 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 coude. Renvoi du câble à 90°, corps métallique poli 2,80 F



JACKS Ø 6,35 mm - STÉRÉO
 Utilisés pour casques STÉRÉO : 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

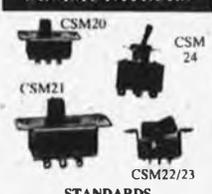
CSS 41. Prise femelle, châssis monobloc, corps plastique, 4,15 F
CSS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 plots sur la partie arrière 7,70 F
CSS 43, identique à CSS 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière 7,70 F
CSS 44. Fiche mâle coude (90°), cabochon métallique 5,50 F

PRISES HP



PM/PF. 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. Boutier 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

COMMUTEURS



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. Entrée-axe 30 mm. Bouton : 16x19 mm 4,10 F
CSM 24. Type à clé (métal). Rupture brusque Ø perçage 13 mm 8,45 F



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. Poussoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge 2,50 F

COMMUTEURS POUSSOIRS MICRO-INTERVERSEURS
 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. 25x16x60 mm 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



CONNECTEURS PROFESSIONNELS



CP40. Fiche mâle pour câble 10 mm. Isolant HF, Plaque argent. Contact central plaqué 15,40 F
CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm 3,60 F
CP 42. Prise femelle châssis. Fixation en 4 points 22,30 F
CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 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
CP 45. Adaptateur femelle/femelle permet de relier ensemble 2 fiches CP 40 18,40 F
CP 46. Adaptateur en T, 1 mâle, 2 femelles (très utile en VIDÉO-mètre en série de plusieurs MONITORS ou SCOPES) 61,30 F

ADAPTATEURS

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

PINCES CROCS

PC 1. 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

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

DOUILLE

O. Douille à encasturer isolée. Ø 4 mm 1,10 F
O'. Douille à encasturer isolée miniaturée, 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. PSM-III 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 améri. (prolongat) 2,20 F
AT. Atténuateur 7,00 F
DV. Dérivation T blindée 8,00 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. Jack 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 5,25 F
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



RM. 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
BI. Ø extérieur 20 mm. Hauteur 12 mm 4,50 F
BM 23. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 16 mm. Serrage à vis 5,60 F
BM19. Ø extérieur 19 mm. Hauteur 16 mm 4,00 F
BI23. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 12 mm 3,00 F
BI 14. 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.

POTENTIOMÈTRES

POTENTIOMÈTRES A 1, AVEC Ø 6 mm.
PSI. 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
PAI. 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 5 mêmes valeurs 9,30 F
PDA. Type JP 20 C double inter 13,50 F
Par 5 mêmes valeurs 12,50 F

POTENTIOMÈTRES A GLISSIÈRES

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
PSI. 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

AUTRES MAGASINS : MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 PARIS. — Tél. 320.37.10
 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

Prix établis au 1^{er} 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-



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.

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.

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 μ 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)



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

RACOM

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.

F1 : MAI-JUIN 1978		
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
F2 : JUILLET-AOÛT 1978		
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	
Photograph Kirlian	4523	32,75
Carte CPU (F1)	9851	100,00
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	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)	9581	70,00
alimentation (piano)	9979	29,75
générateur de notes universel	9915	88,75
F4 : NOVEMBRE-DECEMBRE 1978		
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-féquenceur	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	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
Féquenceur 1/4 GHz		
Base de temps et commandes	9887-1	120,00
Compteur et affichage	9887-2	105,00
Ampli d'entrée BF	9887-3	18,25
Ampli d'entrée HF	9887-4	17,50
Interface cassette	9905	30,75
Chambre de réverbérat. analog.	9973	61,50
F7 : JANVIER 1979		
simulateur RIAA	4039	10,60
délect. de métaux sensible	9750	27,15
minuterie longue dur.	9902	14,25
Préconsonnant clavier ASCII	9965	76,25
TV-scope-vers. amél. plaque mémoire	9969-1	50,00
circuit de décod.	9969-2	19,90
base de temps entrée	9969-3	19,90
buffer pour bus de données	9972	16,00
un sablier qu'caquette	9985	24,25
F8 : FEVRIER 1979		
digicallion	9325	33,45
Luminant		
9949-1		27,15
délect. et comm. de l'affich.	9949-2	35,90
affichage	9949-3	15,00
Elekterminal	9966	82,50
spiroscope	9970	29,85
voltmètre numérique universel	79005	29,35
adaptateur pour millivoltmètre alternatif	79035	21,25
F9 : MARS 1979		
dispositifs d'affichage à LEDs :		
voltmètre av. affich. circulaire 32 diodes	9392-1	17,75

voltmètre pour 16 diodes affichage rectiligne	9392-3	12,50
16 diodes	9392-4	11,25
compte-tours	9460	17,00
thermomètre : convert. tempér./ tension	9755-1	26,05
comptage et affichage	9755-2	28,80
système d'alarme centralisé		
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
F10 : AVRIL 1979		
amplificateur TDA2020	9144	21,25
clignoteur	9203	15,50
préamplificateur HF	9413	12,50
sonde à effet de champ base de temps	9427	15,00
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
F11 : MAI 1979		
générateur sinusoidal à fréquences discrètes	9948	27,50
clap switch	79026	15,50
alimentation de laboratoire robuste	79034	24,00
stentor	79070	37,00
assistant	79071	24,00
F12 : JUIN 1979		
ioniseur	9823	30,00
électroambre	9826-1	12,50
électrodes imprimées	9826-2	10,50
génér. de trains d'ondes microordinateur BASIC	79017	30,00
interface pr syst. à μ	79075	75,00
	79101	15,50
F13/14 : CIRCUITS DE VACANCES 1979		
fréquenceur pour synthésiseurs à la fin des animal. de radio	79114	17,00
79505		21,00
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
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	20,00
arbitre électronique	79033	23,50
générateur simple de sons bizarres	79077	15,75
décodeur stéréo	79082	22,00
Elekarrillon	79095	56,00
F16 : OCTOBRE 1979		
détecteur d'approche extension mémoire pour l'Elekterminal	9974	26,50
modulateur en anneau digital	79038	56,00
79040		23,50
circuit principal	78088-1	
alimentation et horloge	79088-2	51,00
circuit d'affichage	79088-3	
gate-dip	79514	14,25
accord par touches sensibles	79519	38,75
F17 : NOVEMBRE 1979		
fuzz-box réglable	9984	14,00
amplificateur téléph. :		
circuit principal	9987-1	20,50
capteur	9987-2	16,00
clignoteur de puissance	78003	13,00
générateur sinusoidal	79019	17,50
ordinateur pour jeux TV :		
circuit principal avec occupation	79073	187,50
alimentation	79073-1	29,00
circuit imprimé clavier	79073-2	43,00
documentation seule	79073-0	12,50

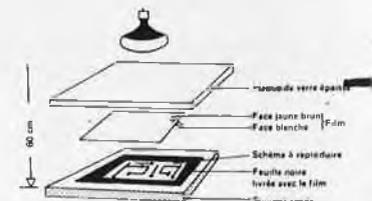
F18 : DECEMBRE 1979		
monoselecteur	79039	72,00
pronostiqueur sportif	79053	19,50
programmateur	79093	26,00
convert. ondes courtes	79650	14,50
affichage numérique de fréquence d'accord		
80021-1		57,50
circuit d'affichage	80021-2	26,00
F19 : JANVIER 1980		
TOS-mètre	79513	11,25
top-amp	80023	11,25
top-piéamp	80031	41,25
codeur SECAM	80049	86,00
F20 : FEVRIER 1980		
golf de poche	9988	15,60
amplificateur d'autoradio 4 W	77101	15,60
gradateur sensil	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
F21 : MARS 1980		
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
F22 : AVRIL 1980		
amplificateur écologique	9558	11,50
foudu 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
vocacophonie	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 prolongation du cycle de lecture sur micro-ordinateur BASIC	80112-1	11,50
80112-2		11,50
F23 : MAI 1980		
antenne active pour automobile		
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
F24 : JUIN 1980		
générateur de signaux morse	80072	28,75
jauge de niveau et de température d'huile	80102	12,50
chasseur de moustiques	80130	11,26
F25 : CIRCUITS DE VACANCES 1980		
cardioplachymètre	80071	54,00
numérique	80145	19,50
amplificateur de puissance à FET	80585	26,50
récepteur super-réaction	80506	30,00
éclairage de vitrine	80515-1	13,00
	80515-2	28,25
alimentation de laboratoire	80516	18,50
préamplificateur stéréo pour cellule dynamique	80532	14,26
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^F**



... 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 80,00 F

POUR L'ENSEMBLE

Téléquipement 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 μ S/div.
Temps de montée 30 nS en X5.

D 1011. Double trace 10 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μ S. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

D 1015. Double trace 15 MHz
5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μ S/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame

2 856 F

3 312 F

3 644 F

D 1016. Double trace 15 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μ S/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			
	cpl 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 μ s à 1 S/cm. Tension maxi 500 V 2 950 F

LEADER

TA 50R. 2 x 20 MHz. Sensibilité 10 mV/cm temps de montée 17,6 nS. Tension maxi 600 V. Balayage de 0,5 μ s 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 μ S à 200 mS. Affichage XY.
Livré avec 2 sondes combinées 3 760 F

LBO 30RS. 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, 1 fiche 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 atténuaire 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 : 1 106 F
 - HZ 36. Sonde atténuaire 10 : 1 211 F
 - HZ 37. Sonde atténuaire 100 : 1 258 F
 - HZ 38. Sonde atténuaire 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. Visièrre 47 F
 - HZ 55. Testeur de semi-conducteurs 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 μ S/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 μ S/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.

3 587 F

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.

5 833 F

Ecran - 8 x 10 cm. Tens. accel. 12 kV

HM 812 -. Double trace 2 x 50 MHz
Mémoire analogique. Sensibilité 5 mV-20 V/div. (50 V/div. non calibré). Tens. accélération 8,5 kV. Balayage retardé avec 2^e déclenchement.

16 158 F

	BAREME DE CREDIT avec assurances maladie et chômage			
	cpl 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
HM 307	390,00	119,94	131,67	
HM 312/8	486,00	187,12	189,01	149,42
HM 412/4	787,00	268,69	317,27	250,82
HM 512/8	1133,00	451,02	511,55	667,09
HM 812	3658,00	1199,55	843,82	

Pour en savoir beaucoup plus, demandez le guide mesure

Prix établis au 1^{er} 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	Génér. de train d'onde	660	86	9874	Elektornado	1150	150
79019	Génér. 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	Fréquencecètre + 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	Digiscopie + 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	Génér. de son bizarre	450	59	9913/2	Circuit d'extension	2100	273
79088/1+2+3	Digifarad	1870	243	9927	Mini fréquencecètre + 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	Fréquencecètre	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	Elektterminal	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 μ 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 COMPIEGNE
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 Brossollette
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 Mireilla 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. Pommareil; 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 Berthelot; 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
Sélectronic; 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 Sarl; Parc d'Entremont, 6, rue des Oeillet
Spæd Elec; 67, rue Bataille
Médélor; B.P. 7
Electron 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
Magnétique 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 VERVIER
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

Electrosan-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer
Tévélabo; 149, rue de Namur
Halélectronics; Acaciastraat 10
Fa. Pitteroff; Leuvenstraat 162
Fa. Arton; Sint Katalijnvest 31-35-37-39
EDC; Mechelsesteenweg 81
Radio Bourse; Sint Katalijnvest 53
MEC; Laaglandlaan 1a
Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan 798
Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg 154
Audiotronics; Kapellensteenweg 389
Telesound; Bacchuslaan 78
Stéréorama; Barlarij 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
SpectraSound; 16, rue des Jardins
Pierre André; 25, rue du Dr Rommedenne
Elektrokitt; 142, Bd Tirou
Labora; 7-14, rue Turenne
Lafayette-Radio; Bd P. Janson
Best Electronics; 49, rue A. Masquelier
Multikitt; 41, rue des Fripiens
Cotéra; 36, rue Arthur Warocqué
International Electronics; Zwegvegsestraat 20
EDC; Stationsstraat 10
Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120
Radiohous; 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)

Annonces

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 télétpe, 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, Monac (PTE).

VENDS bas prix films autopotitifs et autre matériel pour amateur seulement. Stukatsch 15, rue A. Gide AP29, 71100 Chalon/Saône.

BELGIOUE

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 electronics

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 coupure thermique, qui sert de référence à la température. Ensuite un comparateur électronique et un diviseur conduisent le fer, réglable entre plus ou moins 50° C et 400° C.

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

KIT NUMERO: K2540

363F



High quality FM-tuner

Tuner FM de grande qualité qui est composé d'une plaquette double-face, et qui utilise deux sets HF qui sont imprimés sur la plaquette technique STMP LINE. L'avantage, des sets HF sur la plaquette, est d'avoir un minimum de réglages et que les sets 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 l'oscillation est élevée lors de signaux trop puissants. En plus un AFC (Automatic frequency control) est prévu, qui assure pour la stabilité et la synchronisation avec le canal.
Un autre aspect important est la présence d'une autorégulation de bande (bandwidth control) avec lequel vous pouvez régler le niveau de réception.
Le tuner est réglé avec un niveau de tension continu, ce qui permet un montage à l'oscilloscope.
Enfin il possède un circuit précis qui a tout ce qu'un tuner doit avoir.



SPECIFICATIONS HIGH QUALITY FM TUNER

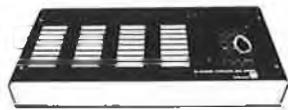
- Tuning Frequency: 88 - 108 MHz
- Operating Voltage: 12DC, regulated
- Total Drain Current: ~ 75mA
- Input Impedance: 75 Ohm (1000)
- Sensitivity: 200 dB, 1.0 uV
- Signal to Noise to Noise Ratio (dB)
- Bandwidth: 10 - 100 kHz, 100 kHz, all 30 dB
- Total Harmonic Distortion
- F Mod: 400 Hz Deviation = 75 kHz = 0.5%
- Recovered Audio: Min. 350 mV
- Adjustable Mute Level
- V-cap (Tuning Diods): 1.5 - 12V DC
- AGC (Automatic gain Control) on RF Stage
- AFT (Automatic Fine Tuning) ON/OFF, possibility
- AM Rejection (30% Mod) 150 dB
- LC/Ceramic Filter 10.7 MHz IF
- Tuning Meter Output (to connect a 2mA full scale meter - a serie resistor)
- Oscillator Output Possibility for Frequency Display
- RF Stage Diode Detector Protected Diodes
- Double Balanced Active Mixer
- Separate FET Oscillator
- 3 Stage IF Amplifier, Quadrature Detector, AF Preamp (if)

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2554

238F

Composeur automatique de numéro de téléphone



Avec ce kit, vous pouvez composer vos numéros de téléphone sur un clavier les répéter automatiquement et choisir automatiquement vos numéros qui sont stockés dans les mémoires. Il existe deux versions qui diffèrent par le nombre de mémoires. La plus simple peut enregistrer 8 numéros et la grande 32. Le fonctionnement est simple et le montage est simple et sans danger, car les multiplexeurs sont synchronisés par un relais. Un interrupteur secret permet de passer à limiter à huit chiffres le numéro composé, ce qui 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 deuxième tonalité pour les communications interurbaines ou internationales. Ce kit est livré avec boîtier et transformateur et 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'échec des données.

ALIMENTATION:

220 V secteur

Alimentation de secours sur piles (non fournies)

TECHNOLOGIE:

P-MOS

BOITIER:

Plaque frontale en aluminium laquée au vernis époxy

Bois laqué en plexiglass

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO:

K2558 avec mémoire pour 8 numéros pré-enregistrés et 17 chiffres

KIT NUMERO:

K1875 avec mémoire pour 32 numéros pré-enregistrés et 18 chiffres

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 d'une variation, la sortie est activée. Le kit est idéal pour faire un système d'alarme à l'entrée (ensemble avec une caméra d'alarme). Le kit peut aussi être employé séparément, comme par exemple système de contrôle, garde porte, etc. Grâce à son petit boîtier facilement adaptable, l'appareil se place partout d'une manière simple.

DONNÉES TECHNIQUES:

- Émission: 340 kHz pulse avec réflexion
- Récepteur: diode IR avec amplificateur IR avec AGC
- Distance: ~ 10 mètres
- Alimentation: 4.5V CC (150mA)
- Alimentateur: 6 à 9V CC (250mA)
- Appareil: interrupteur, max. 50mA
- Une place pour une lampe LED standard est prévue sur le circuit imprimé.
- Dimension: 70 x 20 mm

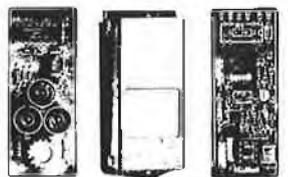
DEGRE DE DIFFICULTE: 2

KIT NUMERO: K2549 (en stock)

125F

145F

KIT NUMERO: K2550 (en stock)



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 lisible même à une certaine distance.
En ce cas, les décimales de degrés sont également indiquées, ce qui appornera une augmentation de précision sensible à l'échelle 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 une chambre (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 linéarité extraordinaire, assurée par une tension symétrique et donc pas critique.
Enfin nous pouvons confirmer que les mesures électroniques sont plus précises et moins fragiles.

DONNÉES TECHNIQUES:

- Alimentation: 2 x 1.5V CC (250 mA)
- Indicateur: à 3 chiffres de 1/2 pouce (12.7 mm)
- Précision: 0.1 °C
- Échelle de température: -10° C à +70° C
- Maximum absolu: 85° C

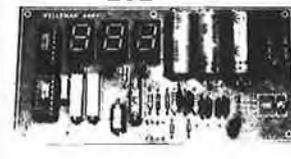
Palpeur en logement DIL

Soive linéaire du palpeur: 10 mV/°C

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

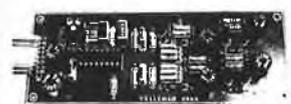
KIT NUMERO: K2557

262F



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 de très grande qualité. Le kit est construit 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 filtre de suppression de 19 KHz pour l'emploi d'enregistreurs et autre. Également 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: typ 1
- 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

124F

Centrale Alarme

Cette centrale d'alarme est conçue pour usage avec 1 ou plus de détecteurs (max 3) systèmes de détection IR. Sur ce kit est prévu:
1. Alimentation des détecteurs IR
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: 2 x 9V CA - 1A avec (3 détecteurs)

Dimensions: 126 x 110 mm

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2551

175F



Affichage digitale des fréquences pour récepteurs radio

DESCRIPTION:

L'avantage d'un indicateur d'accord digital dans un récepteur est très clair. Accord linéaire 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 savent utiliser cette dernière à leur grande satisfaction s'ils ne possèdent pas de récepteur ayant un calibrateur à quartz.
Le circuit est construit autour du circuit intégré SDA 5680, comportant toute la logique et la commande pour un compresseur de fréquence digital.
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 alimenter les moyennes fréquences.
L'unité est assez petite pour qu'elle puisse être incorporée, sans problème, dans des récepteurs relativement petits.

DONNÉES TECHNIQUES:

- Alimentation: 8 à 12V CC
- Courant absorbé: typ 30 mA
- Technologie: CMOS
- 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
- Bandes 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
- Déviations programmables: MF: LMC ± 1 KHz
- LC: ± 25 KHz
- Fréquences au quartz: 4 MHz
- Impédance d'entrée: L.M.C.: 250 Ohm
- LC: 1 k Ohm
- Tension d'entrée Max: 1.5 V eff
- Limites de température en utilisation: 0 à 70° C
- Lecture: LCD 5 digits
- Compatibilité du nouveau zéro

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2553

369F



* AUTRES KITS DISPONIBLES *

- Ampli 2.2 W ~ Kit n 607 **58F**
- Ampli 7 W ~ Kit n 611 **65F**
- Ampli 60 W ~ Kit n 1804 **125F**
- Préampli universel ~ Kit n 1803 **48F**

- Émetteur FM ~ Kit n 1771 **60F**
- VU-led Stéréo ~ Kit n 1798 **140F**
- Sonnette à microprocesseur 14 mélodies
Kit n 2279 **130F**
- Allumage électronique auto Kit n 2543 **86F**

VENTE PAR CORRESPONDANCE

- Paiement à la commande
- Ajouter 20 Frs pour frais de port
- AJR + 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"

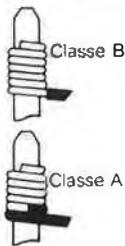
OK. MACHINE and TOOL CORP-BRONX NY (U.S.A.)



DÉNUDAGE

WRAP

DÉROULAGE



Classe B

Classe A

Outils à main combinés

DÉNUDAGE — ENROULAGE — DÉROULAGE
pour fil ϕ 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

DISTRIBUTEURS DE FIL ★ AVEC SYSTEME DE COUPE ET DÉNUDAGE A LONGUEUR 25 MM



fil ϕ 0,25 mm (AWG 30)
1 bobine de 15,24 m

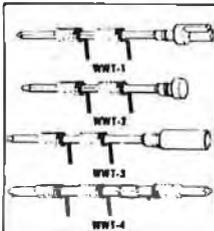
Réf. WD-30* ... 31,00 F
(4 couleurs dispo.)

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)

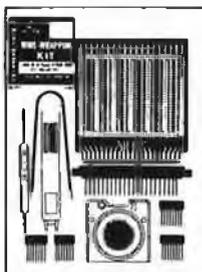


- Broches à fourche
(a) 38,70 F
- Broches simple face
(a) 23,10 F
- Broches supports de CI
(a) 38,70 F
- Broches doubles
(a) 15,40 F

(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 ϕ 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.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

NOUVEAUX
Pistolets
à
batteries



PISTOLETS A WRAPPER MINIWRAP MUNIS DE LEUR OUTIL

Pour fil ϕ 0,25 mm (AWG 30)
Pistolet Réf. BW 630 295,00 F
Pour fil ϕ 0,40 et 0,32 mm (AWG 26-28)
Pistolet Réf. BW 26-28 320,00 F
(prix sans piles)

Enrouleurs interchangeables (ϕ 0,25 et ϕ 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)

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).

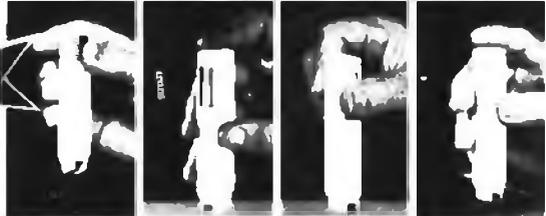


Supports haute densité à 4 rangées de 7 broches. 2,54 mm Réf. DIO-28.

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 INSÉRER LES DIP ET CI AVEC REDRESSEUR DES BROCHES INS-14 16*



REDRESSER LES BROCHES

SORTIE DE L'OUTIL

PRISE

INSERTION

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