

elektor

no.24
juin 1980

8 FF
63 FB

électronique pour labo et loisirs

chasseur de moustiques



clavitar

générateur de signaux en morse

verrouillage de la fréquence

M 1531-24-8F

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

elektor

24

décodage

3e année

juin 1980

ELEKTOR sarl

B.P. 59; 45, Grand' Rue; Le Douliou; 59940 Estaires
Nouveau: Tél.: (20) 77-48-04 Telex: 132 167 F
Heures d'ouverture: 8h30 - 12h45 et 13h30 - 16h30,
du lundi au vendredi

Banque: Crédit Lyonnais Bailleul Compte no.:
6660.70030X CCP Lille 7-163-54R

Veuillez libeller tous vos chèques à l'ordre de Elektor sarl
Elektor paraît mensuellement
Le numéro 25/26 (juillet/août) est un numéro double

ABONNEMENTS: Elektor sarl	France	Etranger
Abonnement 1980 complet (11 numéros)	80 FF	100 FF
Abonnement à partir de juillet/août 1980	40 FF	50 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: Jean François Desclaux

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 téléphone uniquement le lundi entre 13h30 et 16h30.

Les questions par écrit seront adressées au département QT.

Prière de joindre une enveloppe adressée à vous même et un timbre ou un coupon-réponse international.

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

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

ABO = abonnements	EPS = circuits imprimés Elektor
-------------------	---------------------------------

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 buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

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

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

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de 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

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:

$U_{CE0, max}$	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 présentant les caractéristiques suivantes:

	DUS	DUG
U_R, max	25 V	20 V
I_F, max	100 mA	35 mA
I_R, max	1 μ A	100 μ A
$P_{tot, max}$	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, BA X13, 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 μ A 741, LM 741,

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

Valeur des résistances et capacités

En donnant la valeur de composants, les virgules et les 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)	= 10^3
M (mega)	= 10^6
G (giga)	= 10^9

Quelques exemples:

Valeurs de résistances:

2k7 = 2,7 k Ω = 2700 Ω
470 = 470 Ω

Sauf indication contraire, 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
10n = 0,01 μ F = 10^{-8} F

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

Points de mesure

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

Tension secteur

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

Services aux lecteurs:

- **EPS** De nombreuses réalisations d'Elektor sont accompagnées 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 questions 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 accompagnées d'un coupon-réponse international.
- **Le tort d'Elektor** Toute modification importante, complément, correction et/ou amélioration à des réalisations d'Elektor est annoncée sous la rubrique 'Le Tort d'Elektor'.

sommaire

SOMMAI
SOMMM
SOM
SO

selektor	6-17
Lorsque le congélateur devient chauffe-eau.	
le chasseur de moustiques	6-21
Ah, les vacances! Le soleil, les baignades, les sorties, les pique-niques ... et les moustiques, ces ennemis héréditaires. Lisez cet article et vous en serez débarrassé à tout jamais.	
clavitar	6-24
Nous vous présentons un nouvel instrument de musique: il ressemble un peu à une guitare électrique, mais sa sonorité rappelle celle d'un orgue électronique. On en joue à peu près de la même façon que d'un guitare, mais en se servant de touches, au lieu de cordes.	
extension du fréquencemètre 1/4 GHz	6-33
Certains lecteurs nous ont suggéré d'étendre les possibilités du fréquencemètre 1/4 GHz, paru dans notre édition spéciale 78-79. Nous vous proposons donc deux circuits: suppression des zéros de "tête" et mesure de la période.	
une jauge de niveau et de température d'huile	6-36
Les voitures modernes sont équipées de toutes sortes d'indicateurs et de voyants d'alarme, mais rarement d'un indicateur de température d'huile. La manière la plus simple d'ajouter ce type d'indicateur à l'équipement déjà existant d'une voiture est de remplacer la jauge d'huile par une canne thermométrique.	
verrouillage de la fréquence	6-38
Une des caractéristiques fondamentales d'un récepteur est la stabilité de son circuit d'accord ("tuner"). Une fois calé sur la station choisie, il doit "s'y accrocher sans glissement". Après la CAF et les PLL, voici maintenant le verrouilleur de fréquence.	
les afficheurs à cristaux liquides	6-42
Les afficheurs à cristaux liquides remplacent économiquement les LED. Ils allient bonne lisibilité et souplesse d'utilisation. Jusqu'à présent, les LCD étaient difficiles à obtenir, chers et délicats à utiliser. Désormais, une nouvelle phase de développement s'annonce et leurs prix baissent de manière sensible.	
générateur de signaux morse	6-52
Apprendre les signaux morse est fastidieux; il faut pourtant les connaître par coeur. C'est un peu comme réciter les tables de multiplication. Tel est le principe du générateur de signaux morse, il répète constamment un signal donné, sélectionné au moyen de quatre interrupteurs.	
indicateur simplifié de consommation de carburant	6-54
Nous vous avons décrit le mois dernier un indicateur de consommation de carburant. Il affichait des tours par minute, des litres aux cent kilomètres et des litres par heure. Cette version simplifiée indique le nombre de kilomètres parcourus par litre de carburant.	
niveau de bruit aux fréquences élevées	6-56
Les appareils de mesure permettant de déterminer le niveau de bruit dans les récepteurs UHF et VHF sont compliqués et chers. Des mesures faites avec un générateur de bruit peuvent donner de tout aussi bons résultats, et pour un moindre coût. Cet article vous propose la construction d'un tel appareil.	
un piano qui a l'air d'un piano	6-57
Bonne nouvelle pour ceux qui ont construit le piano d'Elektor (septembre/octobre 1978). Quelques petits changements, et un ou deux composants supplémentaires lui donnent une sonorité plus réaliste. Il ressemble moins à un piano électronique et plus à un vrai piano.	
marché	6-61



Le chasseur de moustiques: son circuit imprimé est l'un des plus simples, et pourtant il est à l'honneur!



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).

Ces circuits imprimés EPS sont disponibles chez de nombreux revendeurs de composants. (cf liste des points de vente EPS + ESS)

Il est également possible de les commander auprès de Elektor en joignant 5,25 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 no 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	numero 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
préco (préampli)	9398	28,40
préco (régulateur)	9399	18,—
générateur de fonctions	9453	32,75
Alimentation stabilisée	9465	25,30
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	
ampli IF	9689	} 55,—
ampli BF	9499-1	
Alimentation	9499-2	
Photographie Kirlian	9831	} 32,75
	4523	
Carte CPU (F1)	9851	100,—
Préampli pour micro à électret	9866	11,75

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

TUP TUN Testeur	9076	34,05
face avant pour		
TUP TUN Testeur	9076-2	30,25
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
Consonant	9945	75,—
Chambre de réverbération analogique	9973	61,50

F7: JANVIER 1979

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

F8: FEVRIER 1979

digitarillon	9325	33,45
mini récepteur ondes courtes	9920	20,50
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

dispositifs d'affichage à LEDs:		
voltmètre avec affichage circulaire 32 diodes	9392-1	17,75
voltmètre pour 16 diodes	9392-3	12,50

affichage rectiligne 16 diodes	9392-4	11,25
compte-tours	9460	17,—
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 μ P	79101	15,50

F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979

fréquence-mètre pour synthétiseurs	79114	17,—
la fin des amateurs 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	17,75
décodeur stéréo	79082	22,—
Elekarillon	79095	56,—

eps

circuits imprimés

F16: OCTOBRE 1979

détecteur d'approche	9974	26,50
extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	56,—
modulateur en anneau digirafad:	79040	-23,25
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
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 sensitif	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,—
transposateur 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
fondus enchaînés:		
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

NOUVEAU**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

eps faces avant

* affichage à LEDs circulaire	9392-2	29,25
* générateur de fonctions	9453-6	24,90
* Consonant	9945-F	55,—
** TV-scope, version de base	9968-F	23,10
** TV-scope, version améliorée	9969-F	23,10
** alimentation de laboratoire robuste	79034-F	6,25
** monoselektor	79039-F	15,—

* = face avant en métal laqué noir mat

** = face avant en PVC adhésif

**ess software service****DISQUES ESS**

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

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

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

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



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.

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE

- Paiement à la commande: ajouter 15 F pour frais.
- Franco au dessus de 300 F
- Contre Remboursement: + 22,00 F

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

Magasin de vente ouvert de **9h 30 à 12h 30** et de **14h à 19h**, du mardi matin au samedi soir. Le lundi après-midi de **15h à 19h**.
Tél.: **(20) 55.98.98**

MUSIQUE:

- 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**

- PIANO électronique (voir Elektor N° 3)**
- Générateur de notes (9915) **325,00**
 - Filtres + préampli (9981) **209,00**
 - Circuit une octave (9914) **229,00**
 - Alimentation (9979) **190,00**
 - Le kit complet 5 octaves avec les EPS, le clavier en Kimber Allen et ses contacts **2530,00**

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**
 - RFM (9951) **225,00**
 - 24 dB VCF (9953) **369,00**

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) **76,50**

- VOCODEUR**
- Alimentation (80068-5) **160,00**
 - Filtres (préciser fréquence) **125,00**
 - BUS (80068-1 + 2) **290,00**
 - Module E/S (80068-4) **190,00**
 - Le kit complet équipé des 10 filtres + alim. + cartes BUS + entrée-sortie, avec connecteurs mais sans coffret. Le kit **VOCODEUR** **1750,00**

CHOROSYNTH

- Mini synthétiseur complet **600,00**

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

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.

NOUVEAUX KITS

ELEKTOR NUMÉRO 23 - SPÉCIAL AUTOMOBILE

- Protection pour batterie (80109) **43,00**
- Allumage électronique à transistors (80084) **235,00**
- Antenne électronique active (80018-1 + 2) **245,00**
- Antivol frustrant (80097) **45,00**
- Indicateur de consommation d'essence. Sans capteur (80096) **440,00**
- Jauge de niveau et température d'huile. Sans sonde (80102) **35,00**
- Indicateur de tension pour batteries (80101) **58,00**
- Cadenceur d'essuie-glace. Sans boîtier **173,00**

MONTAGES DÉCRITS DANS LE LIVRE "LE SON" D'ELEKTOR

- Préco préampli-correcteur complet (9398 + 9399) **195,00**
- ELEKTORNADO ampli 2 x 50 W avec radiateurs (9874) **235,00**
- Equaliseur graphique 1 voie (9832) **170,00**
- Equaliseur paramétrique. Cellule de filtrage (9897-1) **85,00**
- Correcteur Baxandall (9897-2) **90,00**
- Analyseur audio (9932) **175,00**
- Compresseur dynamique haute fidélité (9395) **130,00**
- Phasing et vibrato (9407) **240,00**
- Générateur de rythmes. Kit complet avec M 252 **475,00**
- Kit complet avec M 253 **530,00**

PROMOTIONS

NOUVELLE PERCEUSE

"SPÉCIALE ÉLECTRONIQUE"

Alimentation 9 à 15 V continu
-0,6 A Vitesse: 15 000 t/m
Capacité 2,5 mm Fournie avec le support spécial et 3 outils.

L'ENSEMBLE :

89,00 F

Franco **95,00 F**



PINCE A DENUDER AUTOMATIQUE TOUT METAL 59,50 F

CATALOGUE SELECTRONIC 1980 GRATUIT ENFIN DISPONIBLE

Expédition contre 5,00 F en timbres-poste pour participation aux frais d'envoi. Découpez et complétez lisiblement le bon ci-dessous:

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

NOM: (en majuscules SVP.)

PRENOM:

N°: RUE:

VILLE:

CODE POSTAL: _ _ _ _ _

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Téléphone : 770.28.31. C.C.P. ACER 658-42 PARIS

HAUT-PARLEUR « ITT » 8 Ω

	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETERS				
LPH 66		10	cône	18,00
LPH 77	5000-20000	10	cône	26,00
LPKH 60		30	cône	40,00
LPKH 19		15	dôme	71,00
LPKH 70	4000-35000	50	dôme	76,00
LPKH 75		70	dôme	88,00
MEDIUM				
LPKM 25	1800-25000	10	dôme	130,00
LPM 131	70-15000	20	cône	79,00
LPT 130		30	cône	119,00
LPKM 50	360-4000	40	dôme	315,00
LPKM 37		50	dôme	184,00
LPM 101		40	cône	59,00
BOOMERS				
LPT 130 S		30/50	cône	147,00
LPT 170 G		25-40	cône	117,00
LPT 176	30-7000	25	cône	134,00
LPT 180FS		40/60	cône	150,00
LPT 201	30-7000	30	cône	121,00
LPT 260 FS		70-90	cône	245,00
LPT 320FS		80-120	cône	370,00
LPT 300	40-8000	35	cône	219,00
LPT 204 S	30-5000	30	cône	188,00
LPT 245 FS		55-70	cône	196,00
LARGE BANDE				
LPBH 128	45-20000	20	bi-cône	96,00
LPBH 175	55-16000	20	bi-cône	81,00
FILTRES				
FM 240 BA		90-120	2 voies	78,00
FM 2-80 6B		40-60	2 voies	105,00
FM 3-80 6C		40-60	3 voies	124,00
FM 3-70	2000-5000	50-70	3 voies	148,00
FM 3-80	1800-5000	60-90	3 voies	182,00
FM 3-120	350-3000	70-100	3 voies	191,00
FM 4/120 8F		90-120	4 voies	247,00
19 TSP				536,00

HAUT-PARLEURS « BST » 8 Ω

	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETERS				
Dôme				
HT 2 P	2500-20000	30		24,00
DMT 100		65	∅ 98	38,00
DMT 500		80	∅ 98	38,00
DMT 303	2000-20000	35	∅ 75	37,50
DMT 700	2000-20000	50		58,00
TROMPETTES				
HT 351	2000-20000	55	69 x 91	52,00
HT 371	2500-20000	35	76 x 183	67,00
MEDIUMS CLOS				
PF 5 M	850-10000	20	∅ 130	24,20
PF 805 M	500-10000	30	∅ 165	41,75
DM 185	500-6000	50	∅ 130	60,00
BOOMERS				
PF 81	40-6500	40	∅ 205	98,00
PF 100	35-3000	30	∅ 250	157,00
PF 120	30-3000	50	∅ 302	190,00
PF 108	50-3000	30	∅ 25	117,00
SPECIAL SONO				
PF 1250	30-2500	75	∅ 302	344,00
PF 155	30-2500	75	∅ 380	382,00
LARGE BANDE				
PF 403	150-8000	10	∅ 105	18,25
PF 85	80-8000	20	∅ 205	31,00
PF 800	20-20000	20	∅ 205	41,75
PF 125	55-8000	30	∅ 302	123,00
FILTRES				
25 B	3,5 kHz	25		17,75
45 C	1 et 4 kHz	45		33,40
75 C	0,6 et 6 kHz	50		157,00

HAUT-PARLEURS « CELESTION »

SONO et INSTRUMENTS		Puiss. watt	Bande passante	Dim. Type	PRIX
G 10-20		20	60-8000	∅ 250	192 F
G 10-20	Sono guitare	60	60-8000	∅ 240	288 F
G 12-85	Sono guitare	50	60-8000	∅ 310	298 F
G 12-85		65	60-8000	∅ 300	318 F
G 12-80		80	60-8000	∅ 300	362 F
G 12-100	Sono guitare	100	60-8000	∅ 310	436 F
G 12-125		125	50-5000	∅ 300	624 F
G 15-100	Sono guitare	100	40-6000	∅ 380	600 F
G 15-150	Sono guitare	150	40-5000	∅ 380	852 F
G 18-200	Sono guitare	200	25-5000	∅ 460	1020 F
PW 12-160	Domie alu	150	30-5000	∅ 310	1072 F
PW 15-250	Domie alu	250	30-5000	∅ 380	1318 F
MH 1000*	Tweeter	25	300-10000	90 x 170	306 F
GC 50	Tweeter comp.	50	100-8000	120 x 90	394 F
DC 100	Tweeter comp.	100	100-8000	150 x 90	584 F
HORN 1	Tweeter		2000-16000	70-90	806 F
HORN 2	Tweeter		2000-16000	70-90	846 F

HAUT-PARLEURS « SIARE »

TWEETERS		Puiss. watt	Bande passante	Dim. Type	PRIX
6 TW6, 6/20 N, 20 W		21 F			
8 TW 85, 6/20 K, 25 W		27 F			
TW 95 E, 5/22 K, 35 W		31 F			
TWM, 2/25 K, 80 W		124 F			
TWM 2, 2/20 K, 80 W		191 F			
TWO, 2/22 K, 50 W		55 F			
TWS, 2/22 K, 50 W		67 F			
TWZ, 1,5/20 K, 120 W		238 F			
MEDIUM					
10 MC (clos) 500/6000		126 F			
12 MC (clos) 500/6000		198 F			
13 RSP 500/6000, 80 W		328 F			
17 MSP 45/12000, 80 W		325 F			
19 TSP 35/5000, 80 W		576 F			
BOOMERS et LARGE BANDE					
12 CP 50/15000, 10 W		41 F			
17 CP 45/15000, 15 W		47 F			
205 SPCG 3, 20/5000, 30 W		188 F			
21 CP 40/12000, 20 W		57 F			
FILTRES					
F-240, 2 voies, 40 W		90 F			
F-30, 3 voies, 30 W		120 F			
F-40, 3 voies, 45 W		196 F			
F-60 B, 3 voies, 100 W		506 F			
F-400, 3 voies, 100 W		212 F			
F-600, 3 voies, 100 W		418 F			
F-1000, 3 voies, 150 W		470 F			
RÉSONATEURS PASSIFS					
P 21		41 F			
SP 25		31 F			
SP 31		217 F			

NOUVELLE GAMME « PHILIPS » HI-FI 8 Ω

H.P.	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETER				
— A dôme				
AD 0141-T 8	2000-20000	20	94-75	58,00
AD 0180-T 8		50		72,00
AD 0163-T 8		20	94-75	66,00
AD 1805-T 8		50		78,00
— A cône				
AD 2273-T 8	1000-16000	10	58-52	16,00
MEDIUM				
— A dôme				
AD 0211-8q 8	550-5000	60	134-110	145,00
— A cône				
AD 5080-Sq 8	400-5000	40	129-96	99,00
WOOFER				
AD 5080-W 8	50-5000	10	129-108	66,00
AD 7088-W 8	40-3000	40	166-141	99,00
AD 80601-W 8	40-3000	40	204-180	92,00
AD 8067-W 8	40-3000	40	294-180	96,00
AD 80851-W 8	40-5000	50	204-180	109,00
AD 80871-W 8	30-3000	60	204-180	109,00
AD 1065-W 8	20-2000	30	261-230	178,00
AD 10100-W 8	20-2000	40	261-230	287,00
AD 12600-W 8	20-2000	40	312-279	156,00
AD 12650-W 8	20-2000	60	312-279	209,00
AD 12200-W 8	20-1500	80	312-279	256,00
AD 12250-W 8	20-1500	100	312-279	304,00
LARGE BANDE				
Double cône				
AD 5081-M 8	75-20000	10	129-108	62,00
AD 7082-M 8	40-15000	30	166-142	85,00
AD 7083-M 8	50-18000	15	166-142	77,00
AD 9710-M 8	45-19000	20	217-195	161,00
AD 1085-M 8	50-16000	10	261-229	187,00
AD 1285-M 8	40-18000	20	315-278	173,00
AD 12100-M 8	40-13000	25	315-278	284,00
AD 12100-HP 8	45-12000	50	315-278	310,00
M030.FILTRES				
ADF 1500-8	1800	80	2 voies	49,00
ADF 2000-8	2000	20	2 voies	43,00
ADF 2400-8	2400	20	2 voies	31,00
ADF 3000-8	3000	80	2 voies	35,00
ADF 600-5000-8	600-5000	40	3 voies	73,00
ADF 700-2800-8	700-2800	80	3 voies	94,00
ADF 700-3000-8	700-3000	80	3 voies	94,00

HAUT-PARLEURS « HECO »

H.P.	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
KHC 19-B	2000-25000	25-40		90,00
KHC 25-B	1500-25000	35-65		103,00
KMC 38-B	900-12000	50-70		144,00
KMC 52-B	900-12000	70-110		239,00
TC 136	50-7000	20-40		162,00
TC 176	40-4000	30-45		167,00
TC 206	30-3000	40-60		180,00
TC 246	25-3000	50-70		218,00
TC 256	20-1500	60-100		327,00
TC 306	20-1500	70-110		409,00
FILTRES				
HN 741	2000		2 voies	83,00
HN 742	1600		2 voies	95,00
HN 743	900-5000		3 voies	142,00
HN 744	500-1000-4500		4 voies	220,00

LE COIN DES AFFAIRES

PROMOTION SUR H.P. PHILIPS
Haut de gamme à bas prix

Ensemble n° 1, 3 voies, 40 W.
 1 tweeter AD 0163/T8
 1 médium AD 5060/SQ 8
 1 woofer AD 80601/W 8 ∅ 21 cm
 1 filtre ADF 600/5000/8
 Impédance 8 Ω
 Bande passante 40 à 22000 Hz
 Volume de l'ébénisterie, conseillée 35 litres
 Plan de découpe fourni
 Dimensions H : 650 x l : 380 x P : 220 mm



Ensemble n° 2, 3 voies, 60 W
 2 tweeters AD 0163/T8
 1 médium AD 0211/SQ8
 1 woofer AD 12650/W8, ∅ 31 cm
 1 filtre ADF 700/2600/8
 Impédance 8 Ω
 Bande passante 20 à 22000 Hz
 Volume de l'ébénisterie, conseillée 50 litres
 Dimensions H : 750 x l : 450 x P : 220 mm
 Plan de découpe fourni.



TWEETER « HECO » KHC 25. Bande passante 1600-25000, 40 W à dôme. **55**

MEDIUM et TWEETER (suite)	Bande passante	Puiss.	Prix
HD 13 D 37	500/10000	50	110
TW 8 B	5000/40000	20	75
TW 10 EMK	5000/20000	20	78
TW 5 G	3000/20000	15	20
TW 6 BI	3000/20000	15	26
TW 9 BI	5000/20000	30	30
SONOSPHERES			
SP 12, SRP 12	106		
SPR 16	170		
SPR 20	250		
NITS			
KIT 31, 30W (2V)	272		
KIT 51, 50W (3V)	570		

AUDAX

SONORISATION	Bande pass	Puiss. W	Prix
T 19 PA 12	60/14000	10	56
T 19 PA 15	60/14000	15	81
T 21 PA 12	50/13000	12	56
T 21 PA 15	50/13000	18	

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

NOTRE PROMOTION CONTINUE!

PROFITEZ-EN!



Cette table de travail mobile est fournie avec chaque oscilloscope. Accessoire indispensable en tube chromé montée sur roulette. Dim. 800x400x500 mm.

OSCILLO + TABLE
FORFAIT PORT et EMBALLAGE
POUR L'ENSEMBLE 80,00 F

ACCESSOIRES POUR OSCILLOSCOPES

- KIT SONDE, 2 câbles 50 Ω (2x1,20 m, 2 fiches bananes, 3 fiches BNC, 2 pointes de touche, 2 pinces croco, 1 adaptateur BNC-BNC) 125 F
- Sondes ELC combinées x 1 et x 10 190 F
- CENTRAD, Sacoche pour 774 D 400 F
- HAMEG
- HZ 20, Adaptateur BNC, Banane 47 F
- HZ 22, Charge de passage (50 Ω) 88 F
- HZ 30, Sonde atténuatrice 10 : 1 88 F
- HZ 39, Sonde démodulatrice 111 F
- HZ 32, Câble de mesure BNC, Banane 52 F
- HZ 33, Câble de mesure BNC-HF 52 F
- HZ 34, Câble de mesure BNC-BNC 52 F
- HZ 35, Câble de mesure avec sonde 1 : 1 106 F
- HZ 36, Sonde atténuatrice 10 : 1/10 : 1 211 F
- HZ 37, Sonde atténuatrice 100 : 1 258 F
- HZ 38, Sonde atténuatrice 10 : 1 (200 MHz) 294 F
- HZ 43, Sacoche de transport (312, 412, 512) 211 F
- HZ 44, Sacoche de transport (307) 129 F
- HZ 47, Visière 47 F
- HZ 55, Testeur de 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

Télééquipement

GRUPE TEKTRONIX



D 1010, Double trace 10 MHz
5 mV à 20 V/div. Tension maxi 500 V
Balayage 0,2 S à 0,2 μS/div.
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 μS. 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 μS/div.
Temps de montée 40 nS en X5.
Déclenchement TV ligne et trame

2597 F

3011 F

3313 F

D 1016, Double trace 15 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 μS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame.

3994 F

D 67 A, Double trace 2 x 25 MHz
10 mV/cm à 50 V/cm.
Double base de temps

6959 F

BAREME DE CREDIT avec assurances maladie et chômage

	cpt 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
D1010	547,00	196,71	138,37	109,38
D1011	611,00	230,31	162,00	128,08
D1015	713,00	249,49	175,51	138,74
D1016	894,00	297,47	209,26	165,43
D67 A	1459,00	527,79	371,27	293,51

LEADER

TA 508, 2 x 20 MHz 3 763 F
TA 514, 2 x 10 MHz sensibilité 1 μV. Livré avec 2 sondes combinées 3 760 F

METRIX

OX 712 B, 2 x 15 MHz 4 527 F
OX 713 B, 2 x 15 MHz 3 822 F

CENTRAD

774 D, 2 x 15 MHz 3 116 F
975, 2 x 20 MHz 2 950 F

ELC

SC 754, 12 MHz, simple trace ... 1 764 F

VOC

VOC 4, 7 MHz 1 350 F
VOC 6, 2 x 15 MHz 3 205 F

TRIO

Nouveau modèle, 2x15MHz avec 2 sondes combin. x 1 et x 10 3 735 F

SINCLAIR

SC 110, 10 MHz 1 950 F
(prix sans table.)

Hameg



HM312/8

- 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.

3587 F

Rotation des traces.

- HM 512/8 -, Double trace 2 x 50 MHz
Ligne à retard 95 nS. Base de temps 25 à 100 nS. Temps de montée 7 nS.
Sensibilité : 5 mVcc-20 Vcc/cm.
Pécan : R x 10 cm. Tens. accel. 12 kV.

5833 F

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

16158 F

- HM 307 -, Simple trace 10 MHz
5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,25 à 0,5 μS/div. Temps de montée 35 nS
Testeur de composants incorporé

1590 F

« HM 312/8, 2 x 20 MHz.

Sensibilité 5 mV/cm à 20V/cm. Base de temps 0,2 à 0,5 μS/div. Temps de montée 17,5 nS. Synchro TV trame. Rotation de trame.

2446 F

BAREME DE CREDIT avec assurances maladie et chômage

	cpt 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
HM 307	390,00	119,94		
HM 312/8	486,00	187,12	131,62	149,42
HM 412/4	787,00	288,59	189,01	250,82
HM 512/8	1133,00	451,02	317,27	250,82
HM 812	3658,00	1199,55	843,82	667,09

GUIDE MESURE

LE GUIDE MESURE regroupe toutes les caractéristiques de 110 appareils de mesure, contrôleurs, oscillos, générateurs BF et HF, fréquencesmètres, alimentations, mires, transistormètres, dipmètres, mesureurs de champ, etc. Il est indispensable pour faire un choix et une étude comparative. Demandez-le !

ENVOYEZ-MOI LE GUIDE MESURE

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.)

Prix établis au 1^{er} mai 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

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

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?

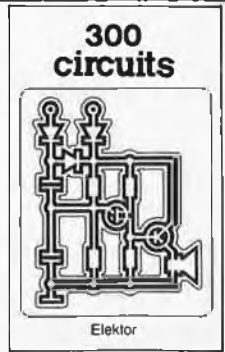
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup l'"Elektor Book 75".

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.

Ecrit 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. 59, 59940 ESTAIRES, 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.



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.

vous voulez apprendre l'électronique?.. CEDITEL vous en donne LES MOYENS.

nos systèmes d'enseignement vous amènent à un haut niveau théorique et pratique, sans connaissances préalables et à des prix défiant toute concurrence.

de conception récente, ils traitent des dernières techniques et comportent tout le matériel permettant la réalisation des montages.

demandez notre documentation
GRATUITE à CEDITEL S.A.
bp9 30410 Molières/Cèze

TEL: (66) 25. 18.94
NOM, PRENOM
ADR.

Affaires exceptionnelles

pour étudiants, écoles, travaux pratiques

RESISTANCES: 1/2 W et 1 W aggl. 5 et 10%, les 100 par 20 valeurs	10 F
CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" - Toutes valeurs de 4700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	20 F
Ensemble de bobinage GORLER pour récepteur FM comprenant: tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelech	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. TANTALE GOUTTE: 1 µF, 2 µF, 10	2 F
CONDENS. TROPICAL, sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs	10 F
RESISTANCES COUCHE, 1/4 ou 1/2 W: 5% 2%	
Par 100 de même valeur	15,- F
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,-

CI INTEGRES DIVERS

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

OPTO ELECTRONIQUE

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,-

CELLULES SOLAIRES

0,5 V - 0,5 A
PIECE: 32 F

Par 12 pour: 28 F
alimenter un poste à transistors
28 F PIECE TRIACS

6 Amp/400 V	8,-
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	46,-
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,-
MC 7905-7908-7912-7915-7918-7924	12,-

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

1 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 Floppy	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	230,-
330 VA - Sec - 2 x 35V - 2 x 43V	278,-
470 VA - Sec - 2 x 36V - 2 x 43V	338,-
680 VA - Sec - 2 x 43V - 2 x 51V	440,-

FIL EMAILLE

Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litze pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas. - 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	235,-
2708	120,-
6532	175,-

ULN 2003	80,-
M 252	

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 1,80 F

TISSUS

Nylon spécial pour enceintes

Couleur champagne, le m 48,- F

en 1,20 de large le m 58,- F

Merron en 1,20 le m 68,- F

Noir pailleté argent 1,20 le m 68,- F

REPRO

8 k 2708	120,-
SFF 96364 AE	234,-
Prom Vidéo	182,-
SFF 71708 K	130,-
SFF 71716 K	546,-
MM 2112	27,-
2650 (RTC) + 2636 (RTC)	
+ 430 (RTIC)	453,-

OUTILLAGE 'SAFICO'

APPAREILS DE MESURE

Voc - Centrad - Novotest

TRANSFO.

D'ALIMENTATION

TOUS MODELES

VU-METRES

Indicateur de balance 0 central 150 µA. D. du cadran: 40 x 15 mm 10,- F

RESSORT DE REVERBERATION

» HAMMOND «

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

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl	44 F	Correcteur	28 F
Mélangeur	27 F	Vumètre	24 F
PA correct.	75 F	Mélange. V. mét.	64 F

TETES MAGNETIQUES

Woelke - Bogen - Photovox - Nortronic

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

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

Orgue électrique	
SAA 1004 1005	40,-
TDA 0470	18,-
AY 1/0212	105,-
AY 1/1320	99,-
25002-SAJ180	16,-
74 S 124	65,-

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	72,- F
PA lecture	86,- F
Oscillateur mono	120,- F
Oscillateur pour stéréo	180,- F
Alimentation	320,- F

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F

Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1 A	980,- F
Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano	1800,- F
Boî te de timbres piano avec clés	250,- F
Valise gainée.	580,- F
ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise	
Avec ensemble oscillateur ci-dessus	2800,- F
Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue	310,- F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES PEDALIERS

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

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

DIGIT 1 160,-	ELEKTOR N° 9	ELEKTOR N° 17	80096 Indicateur de consommation: on d'essence 390,-
ELEKTOR N° 1	9950-1, 2, 3 Système d'alarme centralisé 310,-	79019 Générateur sinusoïdal 137,50	80102 Une jauge de niveau et de température d'huile 90,-
9465 avec galvas et transfo 260,-	9952 Fer à souder à température régulée avec transfo 210,-	78003 Warning électronique 48,-	80101 Indicateur de tension pour batterie 40,-
ELEKTOR N° 3	9392-1, 2 Voltmètre à affichage circulaire 32 LEDs 163,-	9987-1, 2 Amplificateur téléphonique 146,50	98008 Cadenseur intelligent pour essuie glace 240,-
9076 TUP, TUN, Testeur avec face avant 155,-	9460 Compte tours avec affichage 32 LEDs 215,-	9984 Fuzz box réglable 74,-	ELEKTOR N° 24
9444 Table de mixage stéréo 380,-	ELEKTOR N° 10	ELEKTOR N° 18	Pour le n° du mois, calculez vous-même le prix de revient des kits en vous référant aux tarifs ci-contre
9817-1, 2 Voltmètre 145,-	9144 Amplificateur TDA 2020 79,-	80021 Affichage numérique de fréquence 590,-	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.
9860 Voltmètre crête 45,-	9413 Préamplificateur HF 38,-	79039 Monosélecteur 420,-	Modules séparés: avec circuit imprimé et face avant.
PIANO 5 OCTAVES	9825-1, 2 Biofeedback 310,-	79053 Pronostiqueur sportif 95,-	Interface clavier 180,-
en Kit complet avec clavier	9911 Préampli pour tête de lecture dynamique 248,-	79650 Convertisseur OC. 1 fréquence à préciser 140,-	Récepteur d'interface 45,-
5 octaves 3300,-	ELEKTOR N° 11	ELEKTOR N° 19	Alimentation avec transfo 390,-
9914 Module une octave 288,-	79026 Clap switch 99,-	80049 Codeur SECAM 460,-	VCF 24 dB 390,-
9915 Générateur de notes universel 328,-	79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva 293,-	9767 Modulateur UHF/VHF 85,-	Alimentation avec transfo 390,-
9979 Alimentation piano 198,-	79070 Stentor avec transfo 75 watts 310,-	79513 Top-Mètre 150,-	COM 180,-
9981 Filtre + pré ampli piano 420,-	79072 Stentor avec transfo 150 watts 450,-	80031 Top préampli 400,-	DUAL/VCA 280,-
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano 780,-	79071 Assistant 95,-	ELEKTOR N° 20	LFOs 260,-
ELEKTOR N° 4	ELEKTOR N° 12	80019 Locomotive à vapeur 80,-	VCF 290,-
9913-1 Chambre de réverbération digitale 700,-	9823 Ioniseur 140,-	78065 Gradateur sensitif (sans touche) 74,-	ADSR 190,-
9913-2 Carte d'extension 730,-	9826-1, 2 Electromètre 70,-	77101 Ampli auto radio 56,-	VCO 470,-
9927 Mini fréquencesmètre 317,-	79101 Interface entre microordinateur et Elekterminal 30,-	9988 Bagatelle de poche 60,-	Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts 540,-
78041 Compteur de vitesse pour bicyclette 114,-	79017 Générateur de train l'ondes 140,-	80027 Générateur de couleurs avec 3 spots 250,-	Réalisation parus dans "LE SON"
ELEKTOR N° 5/6	ELEKTOR N° 13/14	ELEKTOR N° 21	9874 Elektornado 220,-
1234 Réducteur dynamique de bruit 45,-	79114 Fréquencesmètre pour synthétiseur 88,-	80065 Transposateur d'octave 65,-	9832 Equaliser graphique 230,-
9887-1, 2, 3 et 4 Fréquencesmètre 1/4 de GHz 1290,-	79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo 245,-	80022 Amplificateur d'antenne 77,-	9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage 98,-
9905 Interface cassette 170,-	ELEKTOR N° 15	80068 Vocodeur "prix sans coffret" 1900,-	9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité 95,-
9945 Consonant 395,-	79095 Elekarillon 380,-	ELEKTOR N° 22	9932 Analyseur Audio 240,-
9973 Chambre de réverbération analogique 510,-	79024 Chargeur de batteries au cadmium nickel 165,-	9955 Fondu enchaîné secteur 90,-	9395 Compresseur dynamique, 1 voie 200,-
ELEKTOR N° 7	79033 Arbitre électronique 70,-	9956 Fondu enchaîné 24 Volts 132,-	9407 Phasing et Vibrato 320,-
9954 Préconsonant 65,-	ELEKTOR N° 16	80035 Compteur Geiger 580,-	9344-1, 2, 9110 et
9965 Clavier ASCII 530,-	9974 Détecteur d'approche 185,-	80045 Thermomètre numérique 420,-	9344-3 Générateur de rythme 980,-
Le jeu de 55 touches pour clavier ASCII 248,-	79088 DIGIFARAD anneau 380,-	80054 Vocophonie 120,-	9786 Filtre actifs pour haut parleurs. Kit à la demande suivant octave.
9985 Un sablier qui caquette avec H.P. 116,-	79040 Modulateur en anneau 95,-	80060 Chorosynth 800,-	
ELEKTOR N° 8	79519 Accord par touches sensibles 270,-	80050 Interface cassette basic 950,-	
9325 Digicarillon 110,-		80089 JJunior Computer	
9849-1, 2, 3 Luminant 396,-		ELEKTOR N° 23	
79005 Voltmètre numérique 184,-		80109 Protection des batteries 70,-	
79035 Adaptateur pour millivoltmètre alternatif 69,-		80084 Allumage électronique à transistors + boîtier 210,-	
		80018-1, 2 Antenne active pour automobile 240,-	
		80097 Antivol frustrant 70,-	



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 disponibles: 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

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

Le SON

L'électronique ELEKTOR
un HOBBY créatif

35f



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

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

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

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

A TOULOUSE

DÉMONSTRATION PERMANENTE DE KIT ELEKTOR — VENTE REVUES — DISQUES — CIRCUITS IMPRIMÉS

CA 3046 . . . 10,00	CA 3189 . . . 36,00	L 120 . . . 21,00	LM 305 . . . 20,00	LM 709 . . . 3,50	MK 50398 . . . 82,00	GRAND CHOIX DE TTL, L.S.C.MOS, TRANSISTORS, DIODES, RESIS, TANCES etc . . .
CA 3080 . . . 8,50	CA 3130 . . . 9,50	L 121 . . . 21,00	LM 307 . . . 4,50	LM 723 . . . 5,00	MM 2102.4 . . . 16,00	
CA 3060 . . . 24,00	EX 209 . . . 110,00	L 141 . . . 9,00	LM 317 k . . . 30,00	LM 747 . . . 7,00	MM 2112.2 . . . 22,00	
CA 3086 . . . 6,00	INS 8060 . . . 125,00	L 200	LM 324 . . . 6,20	LM 3900 . . . 6,50	NE 555 . . . 4,00	
CA 3094 . . . 12,00	AY-1.0212 . . . 83,00	LF 356 . . . 7,30	LM 339 . . . 8,50	LM 3909 . . . 6,50	RO 32513 . . . 90,00	
CA 3140 . . . 3,90	AY-5.1013 . . . 60,00	LF 357 . . . 11,50	LM 386 . . . 7,50	LM 381 . . . 17,50	SFF 96364 . . . 190,00	
CA 3160 . . . 12,00	AY-5.2376 . . . 120,00	LM 358 . . . 5,00	LM 387 . . . 11,60	LM 391 . . . 18,00	S 566 B . . . 32,00	
CA 3161 . . . 16,00	AY-1.1320 . . . 79,00	LM 300 . . . 31,00	LM 567 . . . 8,00	LM 1496 . . . 16,00	XR 2206 . . . 50,00	
CA 3162 . . . 48,00	AM 2533 . . . 40,00	LM 301 . . . 2,30	LM 703 . . . 9,00	MC 2708 . . . 60,00	XR 4136 . . . 17,00	

SHUNT radio

117, route d'Albi (Fermé lundi matin)
31200 TOULOUSE Tél. (61) 48.34.02

vente par correspondance
contre remboursements
minimum 50,00 F



BORDEAUX

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

KIT-ELEC

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

à des prix étudiés

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. Impr.émé	Prix TTC
N° 1	Générateur de fonctions (transfo inclus)	227,80	EPS 9453	32,75
	Générateur de fonctions - face avant		EPS 9453-6	24,90
	Alimentation stabilisée (transfo inclus sans galva)	165,80	EPS 9465	25,30
N° 3	Table de mixage stéréo (avec transfo)	228,00	EPS 9444	77,25
	Voltmètre + Carte d'affichage	108,00	EPS 9817-1 et 2	26,65
	Voltmètre de crête	23,60	EPS 9860	20,00
	Module une octave (piano)	192,00	EPS 9914	39,50
	Filtres - préampli (piano)	198,00	EPS 9981	70,00
	Alimentation (piano) (avec transfo)	165,00	EPS 9979	24,50
	Générateur de notes universel	284,00	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)	746,00	EPS 9885	175,00
	Alimentation pour SC/MP (avec transfo)	174,50	EPS 9906	43,50
N° 5/6	Consonant (avec alim. et transfo)	406,00	EPS 9945	75,00
	Consonant - face avant		EPS 9945-F	
	Chambre de réverbération analogique	442,00	EPS 9973	61,50
N° 7	Détecteur de métaux sensibles	84,00	EPS 9750	27,15
	Préconsonant	43,00	EPS 9954	25,00
	Clavier ASCII	430,00	EPS 9965	78,25
	Un sablier qui caquette (avec HP)	86,00	EPS 9985	24,25
N° 8	Elekterminal (sans connecteur)	796,00	EPS 9966	82,50
	Voltmètre numérique universel	155,00	EPS 79005	29,35
	Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	51,00	EPS 79005	21,25
	Digicarlion	67,00	EPS 9325	33,45
N° 9	Fer à souder à température régulée (avec transfo)	112,80	EPS 9952	20,85
	Compte-tours	22,00	EPS 9460	17,00
	Voltmètre avec affichage circulaire 32 LEDs	118,00	EPS 9392-1	17,75
	Face avant pour affichage circulaire 32 LEDs		EPS 9392-2	29,25
N° 10	Amplificateur TDA 2020	78,00	EPS 9144	21,25
N° 11	Alimentation de laboratoire robuste 5A (transf incl)	338,00	EPS 79034	24,00
	Face avant pour alimentation de labo		EPS 79034-F	6,25
	Crap switch (inclus transducteur)	62,00	EPS 76026	15,50
N° 12	Ioniseur	76,00	EPS 9823	30,00
	Microordinateur BASIC (sans connecteurs)	720,00	EPS 79076	75,00
N° 15	Platine F1 pour tuner FM (w. mètre inclus)	138,00	EPS 78097	20,75
	Chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	128,00	EPS 78024	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 79095	56,00
N° 16	Détecteur d'approche (avec transfo)	89,00	EPS 9974	26,50
	Extension mémoire pour l'Elekterminal sans connect	299,00	EPS 79098	56,00
	Modulateur en anneau	62,00	EPS 79040	23,25
	Digitrad (transfo inclus)	276,00	EPS 79088.1,2 et 3	51,00
	Accords par touches sensibles	179,00	EPS 79519	38,75
N° 17	Fuzz-box réglable	34,50	EPS 9984	14,00
	Amplificateur téléphonique (transfo inclus)	100,00	EPS 9987-1 et 2	36,50
	Générateur sinusoidal (transfo inclus)	96,00	EPS 79019	17,50
	Ordinateur pour jeux TV - Circ. principal	1112,00	EPS 79073 - Doc	187,50
	Ordinateur pour jeux TV - Alimentation (avec transfo)	112,00	EPS 79073-1	29,00
	Ordinateur pour jeux TV - Circ. imprimé clavier	224,00	EPS 79073-2	43,00
N° 18	Affichage numérique de la fréquence d'accord	454,00	EPS 80021-1 et 2	83,50
N° 19	Top-préamp (avec transfo)	380,00	EPS 80031	41,25
	Top-amp (version 30W, avec radiateur)	194,00	EPS 80023	11,25
	Top-amp (version 60W, avec radiateur)	246,00	EPS 80023	11,25
	Codeur SECAM	244,00	EPS 80049	86,00
N° 20	Coif de poche	52,00	EPS 9988	15,60
	Amplificateur d'autoradiation 4W	36,00	EPS 77101	15,60
	Gradateur sens. liff (400 W)	69,00	EPS 78065	14,00
	Peste électronique (avec HP)	39,00	EPS 80016	11,00
	Train à vapeur	71,00	EPS 80019	12,00
	Générateur de couleurs	244,80	EPS 80027	26,50
N° 21	Transposateur d'octaves	33,00	EPS 80065	12,00
	Amplificateur d'antenne	55,00	EPS 80022	9,00
	Display (avec pince test C.S.C.)	82,00	EPS 80067	26,50
	Effets sonores	169,00	EPS 80009	29,00
	Vocodeur d'Elektror - carte bus (avec connecteurs)	178,00	EPS 80068-1 + 2	92,50
	Vocodeur d'Elektror - filtre (préciser leur type)	81,00	EPS 80068-3	35,00
	Vocodeur d'Elektror - in/out	146,00	EPS 80068-4	32,00
	Vocodeur d'Elektror - alimentation (avec transfo)	141,00	EPS 80068-5	26,00
N° 22	Fondu enchaîné (version secteur) (avec transfo)	68,00	EPS 9955	13,25
	Fondu enchaîné (version 24 V)	88,00	EPS 9956	16,25
	Thermomètre numérique	246,50	EPS 80045	36,25
	Interface cassette BASIC (sans 5204)	133,90	EPS 80050	75,00
	Vocacophonie	107,00	EPS 80054	15,00
	Chorosynth (avec transfo)	485,00	EPS 80060	149,00
	Système souple d'interphone	208,00	EPS 80069	27,50
	Junior Computer - circuit principal	843,00	EPS 80089-1	110,00
	Junior Computer - affichage	175,00	EPS 80089-2	11,50
	Junior Computer - alimentation (avec transfo)	147,00	EPS 80089-3	30,00
	Protection pour batteries (avec relais)	30,80	EPS 80109	12,50
	Allumage électronique (sans le boîtier)	157,80	EPS 80084	39,00
	Antenne active (avec relais)	197,80	EPS 80018-1+2	25,00
	Antivol frustrant (avec relais)	34,00	EPS 80097	12,50
	Indicateur de consommation d'essence (sans capteur)	346,40	EPS 80096	74,00
	Cadencœur pour essuie-glace (avec relais)	122,00	EPS 80008	32,00

FORMANT : le synthétiseur ELEKTOR

KIT COMPOSANTS SEULS	TTC	Circuit Impr.	TTC	Face avant	TTC
Interface clavier	134,00	EPS 9721-1	40,00	EPS 9721-F	16,25
Recepteur d'interface	28,00	EPS 9721-2	15,00		
Alimentation (+ transfo)	298,00	EPS 9721-3	48,75		
VCO	358,00	EPS 9723-1	97,50	EPS 9723-F	16,25
VCF	233,00	EPS 9724-1	42,50	EPS 9724-F	16,25
ADSR	130,00	EPS 9725	42,50	EPS 9725-F	16,25
DUAL VCA	198,00	EPS 9726	44,50	EPS 9726-F	16,25
LFOs	198,00	EPS 9727	46,75	EPS 9727-F	16,25
NOISE	108,00	EPS 9728	41,00	EPS 9728-F	16,25
COM	126,00	EPS 9729	41,25	EPS 9729-F	16,25
RFM	216,00	EPS 9951	45,75	EPS 9951-F	16,25
VCF 24 dB	324,00	EPS 9953	48,90	EPS 9953-F	16,25
Clavier KIMBER-ALLEN 3 octaves		Contacts doubles universel pour FORMANT			595,00

COMPOSANTS pour montage ELEKTOR

T T L			
7400	2,00	7437	3,00
7401	2,00	7438	3,00
7402	2,00	7442	4,90
7403	2,00	7445	10,50
7404	2,20	7447	8,10
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	7489	4,70
7417	3,00	7492	5,40
7420	2,40	7493	5,40
7421	2,40	7495	7,20
7425	3,00	74120	16,70
7526	3,00	74121	4,50
7427	3,00	74122	4,50
7428	6,50	74123	5,20
7430	2,40	74125	3,90
7432	3,00	74126	3,90
7433	5,20	74132	6,20

T T L S			
74LS00	2,40	74LS83	11,70
74LS01	2,40	74LS85	13,50
74LS02	2,40	74LS86	5,30
74LS03	2,40	74LS90	8,10
74LS04	2,60	74LS92	10,50
74LS05	2,60	74LS93	8,10
74LS08	2,40	74LS95	13,50
74LS09	2,40	74LS109	5,10
74LS10	2,40	74LS112	5,10
74LS11	2,40	74LS113	5,10
74LS12	2,40	74LS114	5,10
74LS13	7,00	74LS122	10,40
74LS14	16,00	74LS123	14,50
74LS15	2,40	74LS125	7,40
74LS20	2,40	74LS126	7,40
74LS21	2,40	74LS132	9,30
74LS22	2,40	74LS133	3,50
74LS26	3,80	74LS136	5,90
74LS27	3,80	74LS138	8,10
74LS28	3,80	74LS139	8,10
74LS30	2,40	74LS145	19,80
74LS32	3,90	74LS151	7,20
74LS33	3,90	74LS152	7,20
74LS37	3,90	74LS153	7,20
74LS38	3,90	74LS154	18,00
74LS40	2,40	74LS155	13,30
74LS42	6,50	74LS156	13,30
74LS47	12,50	74LS157	7,20
74LS73	4,30	74LS158	7,20
74LS74	5,30	74LS160	14,70
74LS75	7,00	74LS161	14,70
74LS76	5,50	74LS162	14,70

C / MOS			
4000	3,00	4027	6,40
4001	3,00	4028	9,50
4002	3,00	4029	18,50
4007	3,00	4034	24,50
4011	3,00	4040	15,60
4012	3,00	4042	19,50
4013	6,60	4043	13,50
4015	13,50	4044	13,50
4016	8,50	4046	17,60
4017	12,60	4049	5,20
4018	16,80	4050	5,20
4019	14,50	4051	10,60
4020	15,80	4052	14,50
4023	3,80	4053	17,80
4024	11,80	4060	18,80
4025	3,00	4066	8,10

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

DIODES			
IN 4001	0,70	BY 164	6,20
IN 4002	0,80	400V/IA	4,50
IN 4004	1,00	B 40C 1000(40V/IA)	3,00
IN 4007	1,20		
IN 5406	2,80		
DUG les 10	9,00	HP 5082/7750	14,80
DUS les 10	3,00	HP 5082/7750	14,80
BB 104	8,00	HP 5082/7760	14,80
BB 105	3,60	FND 507	15,00
Zener 400 mW	1,60	FND 507	15,00
Zener 1 W	2,00	TIL III	9,80

MICRO-PROCESSEURS - MEMOIRES			
SC/MP I	90,00	INS 8295 N	368,00
SC/MP II	120,00	2102 (450 nS)	13,50
R 6502	150,00		

MEDELOR**VENTE PAR CORRESPONDANCE
MEDELOR BP 7 69390 VERNAISON**

- Tarif gratuit
- Port 7F90 avec règlement joint à la commande
- Port 19F20 contre-remboursement (7) 846 20 40
- Expédition immédiate : matériel en stock
- Remise 10 % à partir de 300 F d'achat

ASSORTIMENTS DE RÉSISTANCES 1/4 DE WATT

E3 (10 par 19 valeurs soit 190 pièces)	25.00
E6 (10 par 37 valeurs soit 370 pièces)	45.00
E12 (10 par 73 valeurs soit 730 pièces)	85.00
Valeurs Courantes (20 par 19 valeurs)	46.00

ASSORTIMENTS DE POTENTIOMETRES AJUSTABLES

Vertical (5 pièces en 13 valeurs)	62.00
Horizontal (5 pièces en 13 valeurs)	62.00

ASSORTIMENTS CONDENSATEURS CÉRAMIQUE

Complet (10 pièces par 23 valeurs)	64.50
Découplage (40 pièces par 5 valeurs)	53.00

Assortiment PLASTIPUCES Siemens 7mm5 isolés (10 par 11 valeurs soit 110 pièces)	107.00
--	--------

Assortiment Tantale goutte 80 pièces	129.00
--	--------

INTERRUPTEURS A PALETTE APR

Lot de 10 interrupteurs simples	32.50
Lot de 10 inverseurs simples	34.50
Lot de 10 inverseurs doubles	34.50
Lot de 10 inverseurs doubles 0 central	51.50

Perceuse Médolor : modèle simplifié sans carter avec mandrin et pinces — 6/15V 20 W	39.00
Lot de 5 Motoréducteurs 3 à 2200 tpm	35.00
Pompe à dessouder corps métallique	44.00
Embout téflon de rechange	5.00

POINTS DE VENTE








recherchés en France

01000	ELBO. 346, avenue de Lyon. BOURG EN BRESSE
02000	LAON TELE. 1, rue de la Herse. LAON
06300	ELECTRO ASSISTANCE, 7, Bd St Roch. NICE
13140	ETS DEMIAUTE. 22, rue Abbé Couture. MIRAMAS
26000	CICOM. 3, rue Berthelot. VALENCE
26200	ELEC. DISTRIBUTION. 22, rue Meyer. MONTEILIMAR
31200	SHUNT RADIO. 117, route d'Albi. TOULOUSE
33300	ELECTRONIC 33. 91, quai Bacalan. BORDEAUX
35400	ETS HOUTIN. 76, Bd Rochebonne. ST MALO
38200	VIDEO 13. 13, rue du Collège. VIENNE
41000	ETS CREICHE. 5, rue Pardessus. BLOIS
42000	RADIO SIM. 29, rue Paul Bert. ST ETIENNE
42300	RADIO SIM. 6, rue Pierre Depierre. ROANNE
49300	CHOLET COMPOSANTS. 120, Bd Chouteau. CHOLET
51100	MUSIC FORUM. 1, rue des Elus. REIMS
54300	ETS HENRI. 31, Fbg de Nancy. LUNEVILLE
54400	COMEELEC. 66, rue de Metz. LONGWY
58000	CORATEL. 12, rue du Banlay. NEVERS
59200	ELECTROSHOP. 51, rue de Tournai. TOURCOING
60000	MOD'ELEC. 19, rue Desgroux. BEAUVAIS
63000	ATOLL. 37, rue des Jacobins. CLERMONT FD
63500	ELECTRO ST REMY. 95, rue de Brioude. ISSOIRE
69007	ETS DEGARAT. 110, gde rue Guillotière. LYON
69400	SARRAZIN. 399, ch. des Sables. VILLEFRANCHE
71600	CLUB 2000. 3, av. de la Gare. PARAY LE M.
73100	BOSSON. 14, rue Lamartine. AIX LES BAINS
76600	COMPOSELEC. 40, rue Fontenoy. LE HAVRE
84000	KIT SELECTION. 29, rue St Etienne. AVIGNON
88100	ETS TROGNON. 77, rue d'Alsace. ST DIE


EREL
BOUTIQUE

SIEMENS
 propose
 des

AFFICHEURS 7 Segments - Rouge et Vert

Les nouveaux 7 m/m Pol	Rouge		Vert		Ech 1
	T. T. C.	T. T. C.	T. T. C.	T. T. C.	
H A 1075 r chiffre AC	7.85				
H A 1077 r chiffre KC	7.85				
Les nouveaux 10 m/m Pol					
H A 1105 r chiffre AC	7.20				
H A 1106 r signe AC	7.20				
H A 1106 r chiffre KC	7.20				
H A 1107 r signe KC	7.20				
Déjà commercialisée 13,8 m/m Pol					
H A 1141 chiffre AC	7.65	11.10			
H A 1142 signe AC	7.65	11.10			
H A 1143 chiffre KC	7.65	11.10			
H A 1144 signe KC	7.65	11.10			
Déjà commercialisée 18 m/m Pol					
H A 1181 chiffre AC	11.45	13.30			
H A 1182 signe AC	11.45	13.30			
H A 1183 chiffre KC	11.45	13.30			
H A 1184 signe KC	11.45	13.30			

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

Tél. : 379.92.58 +

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

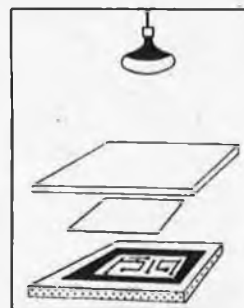
Métro : Père-Lachaise - Forfait d'expédition Chèque à réception 15 F
en C R 25 F

MINIMUM DE COMMANDE : 50 F T.T.C.

COFFRET FILM KKF83,50F
(+Port 10F)**Film Transfert Positif****Reproduction Directe**

Ce coffret contient:

- 3 films R.D.C.I. 120 x 165 permettant la reproduction directe en positif de vos schémas (insolation avec une lampe 100 W normale)
- le nécessaire pour préparer 1,2 litre de révélateur longue conservation
3/4 de litre de fixateur
- 2 bacs pour le révélateur et le fixateur (couper à l'aide d'un cutter la charnière du coffret)



notice d'emploi détaillée à l'intérieur du coffret

en vente chez:

ACER Composants Reuil Composants
42, rue de Chabrol 79, bld. Diderot
75010 Paris 75012 Paris

**Montparnasse
Composants**3, rue du Maine
75014 Paris

selektor

Lorsque le congélateur devient chauffe-eau...

Au cours de ces dernières années, le prix de l'énergie a augmenté considérablement, et il est aujourd'hui quasiment exclu d'en enregistrer une baisse, si faible soit-elle. C'est pourquoi certaines mesures d'économies d'énergie, auxquelles on n'avait accordé qu'un intérêt purement académique il y a encore quelques années, sont aujourd'hui remises *impérativement* à l'ordre du jour.

Consommation électrique d'un congélateur

Les achats de congélateurs ont nettement fléchi au cours de ces dernières années. S'il faut en croire le consommateur, cet appareil serait un gros consommateur de courant. Une étude de marché, réalisée au mois d'avril l'année dernière, a révélé que la crainte de cette forte consommation électrique constituait un frein au développement des congélateurs. Il s'impose donc d'étudier en premier lieu si l'on doit vraiment ranger le congélateur parmi les gros consommateurs d'énergie.

La figure 1 indique la répartition générale de la consommation d'énergie dans une famille. La consommation énergétique globale d'un foyer, que ce soit sous forme d'énergies primaires telles que le gaz naturel ou le charbon, ou d'énergies secondaires telles que le courant électrique, le coke ou le fuel domestique, sert pour 84% au chauffage et pour 10% à la production d'eau chaude. Les appareils électriques domestiques (téléviseurs, chaînes HiFi, la totalité des dispositifs d'éclairage) ne représentent que 6% de la consommation électrique globale.

Bien que la consommation des appareils domestiques soit relativement faible, son ordre de grandeur absolue justifie pleinement les efforts des constructeurs pour réduire les besoins en énergie de chaque modèle fabriqué. En 1978, les foyers représentaient 25% de la consommation d'énergie électrique totale.

La figure 2 montre la répartition de la consommation électrique entre les principaux postes utilisateurs d'un ménage. C'est à dessein que la comparaison s'effectue au niveau de la cuisine, c'est là que l'on retrouve les trois plus gros consommateurs d'énergie. Le réfrigérateur et le congélateur "s'adjugent la part du lion" avec 17%. Certes, leur puissance de raccordement est relativement faible, 100 à 150 W pour les appareils les plus courants, mais ils fonctionnent en permanence. Le réfrigérateur et le congélateur consomment à peu près la même quantité d'énergie.

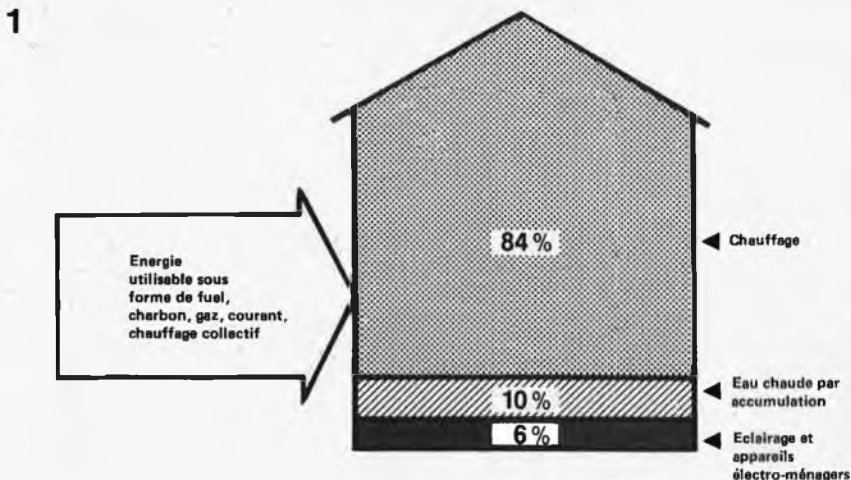


Figure 1. Répartition générale de la consommation d'énergie dans une famille.

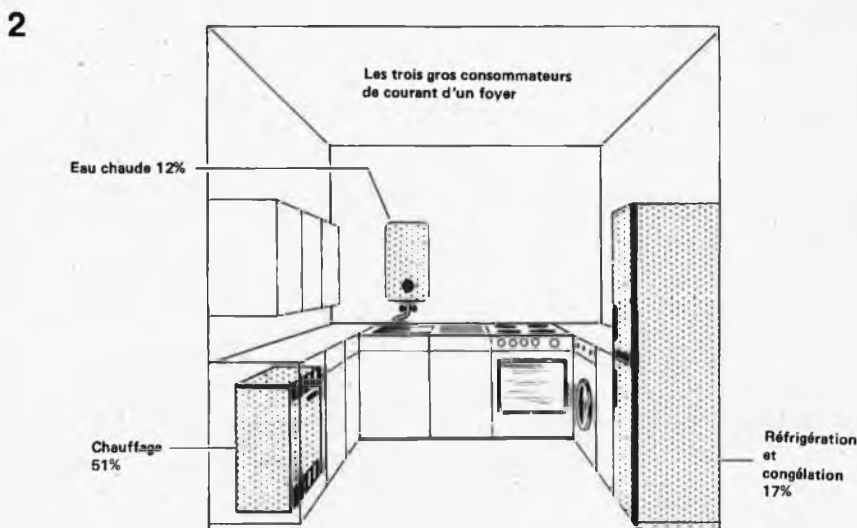


Figure 2. Répartition de la consommation électrique des principaux appareils domestiques d'une cuisine.

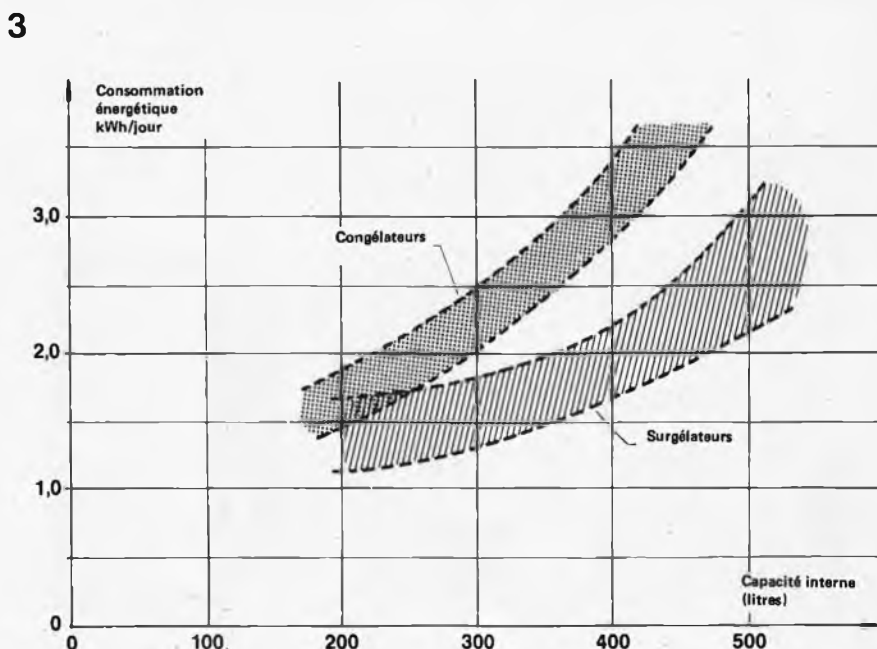


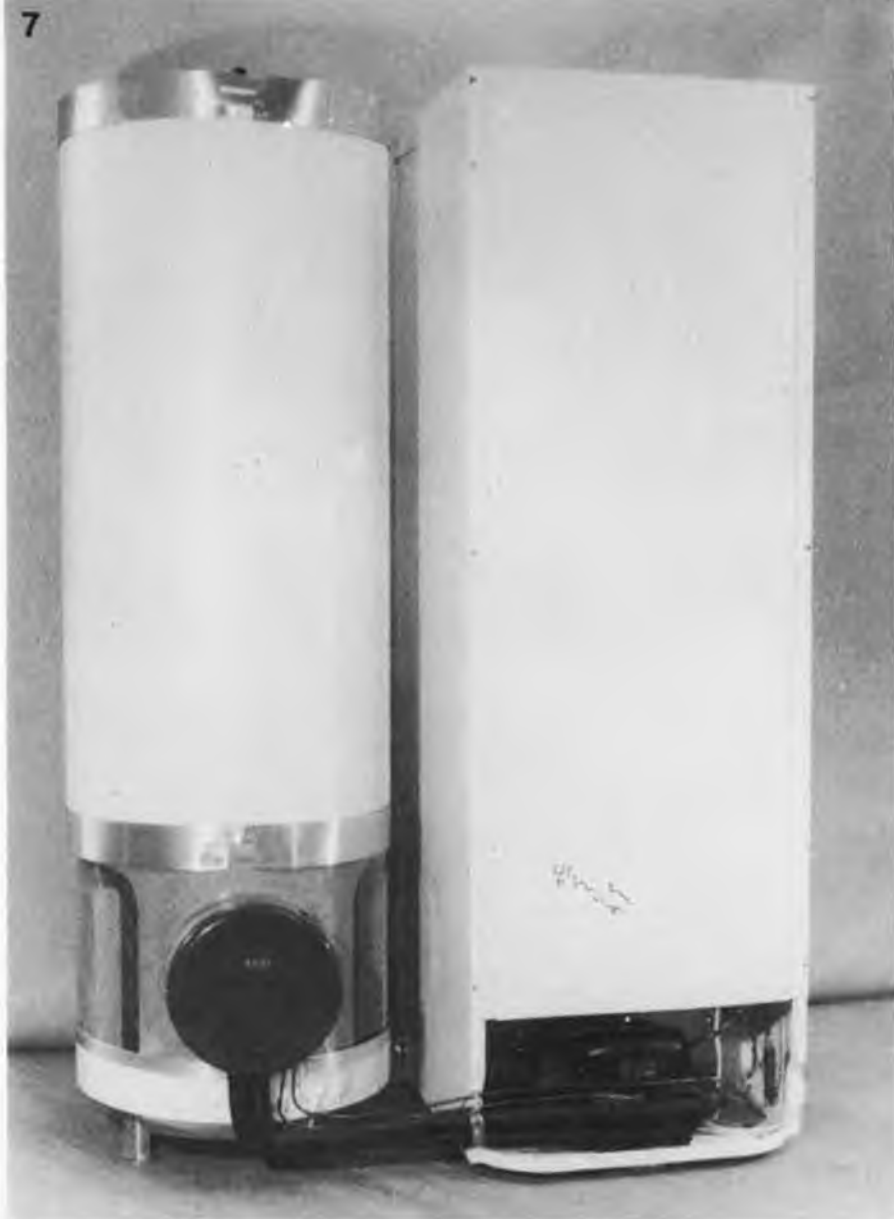
Figure 3. Rapport entre la capacité interne des congélateurs et surgélateurs et leur consommation énergétique.

selektor

de récupérer jusqu'à 90% de l'énergie électrique absorbée par le congélateur et d'élever la température de l'eau à environ 60°C. La consommation d'énergie du congélateur se trouve ainsi divisée par 10 et ramenée à 10% de ce qu'elle devrait être, puisque 90% de l'énergie électrique est récupérée sous forme de chaleur. D'autres dispositions techniques permettent de porter le taux de récupération à 100 % et même davantage, parce que l'ensemble de l'installation fonctionne en pompe à chaleur.

La récupération de la chaleur dissipée par le groupe moteur-compresseur hermétique permet d'augmenter l'indice de puissance¹ de l'installation. A supposer qu'elle soit isolée de l'air ambiant, il serait possible de récupérer environ 80% de la chaleur dissipée grâce à un radiateur à huile incorporé dans l'unité hermétique. Puisque le congélateur est isolé, la plus grande partie de la chaleur du moteur est transférée à l'eau du chauffe-eau, par l'intermédiaire du circuit associé au radiateur à huile. La figure 6 nous montre le résultat de mesures effectuées en laboratoire sur des groupes moteurs-compresseurs hermétiques standard. Les températures de condensation $T_C = + 50^\circ\text{C}$ et d'évaporation $T_0 = +30^\circ\text{C}$, correspondent aux valeurs enregistrées pour des congélateurs de fabrication courante. La durée d'enclenchement du groupe moteur-compresseur correspond au service continu, le taux est donc de 100 %.

QN qui sert ici de référence, représente la consommation en énergie électrique. La puissance frigorifique Q_0 est très légèrement supérieure à celle de la figure 4, car les rapports thermiques du circuit frigorifique ont été modifiés. 20% de la chaleur de condensation utile théorique Q_C (192%) sont perdus par transmission et rayonnement au niveau du moteur-compresseur. La chaleur rayonnée par le condenseur ($Q_V = 172\%$) sert à chauffer l'eau. Ainsi, la quantité de chaleur dissipée est 1,72 fois supérieure à l'énergie électrique absorbée. Ce surcroît de calories est emprunté à l'air de la pièce où est installé le congélateur, et aux denrées qu'on entrepose pour la congélation. Puisque le congélateur emprunte de la chaleur au local où il se trouve, cela permet d'abaisser la température



souvent trop élevée du cellier. Ce rendement très appréciable s'obtient sans utiliser d'énergie complémentaire. Bien entendu, pour empêcher une réaction thermique entre le congélateur et le chauffe-eau, il faut installer ces appareils dans des pièces différentes.

Considérations économiques

L'investissement nécessaire à l'obtention d'un indice de puissance de 1,72 est tout à fait raisonnable. Le serpentin du condenseur, le groupe hermétique isolé et équipé d'un radiateur à huile, ainsi que divers dispositifs de régulation et de sécurité entraînent un supplément d'environ 1100 francs. Il n'y a pas lieu de prévoir d'autres frais d'exploitation. On peut donc directement comparer cet investissement avec l'économie réalisée (voir figure 7). Cette étude a été faite en supposant que le foyer était déjà équipé d'un congélateur et d'un chauffe-eau. Si l'on estime que l'économie d'énergie annuelle est de l'ordre de 420 francs, l'installation est amortie en un peu plus de 31 mois. Cette durée d'amortis-

sement est extrêmement courte si on la compare à celle des systèmes de pompe à chaleur traditionnels. La raison en est simple: la pompe à chaleur existe déjà, c'est le congélateur. Même si l'eau est chauffée par chauffage central au mazout, et en supposant que le rendement de ce type de chauffage soit de 50 % pour un prix du fuel domestique de 1,50 francs par litre, le temps d'amortissement reste encore inférieur à trois ans.

Si on base les calculs sur le prix d'achat du congélateur complet et que l'on prend en compte l'économie d'énergie réalisée, (on considère l'installation exclusivement comme une pompe à chaleur dont la congélation serait un des effets secondaires), le temps d'amortissement est inférieur à dix ans, il est légèrement inférieur à celui des systèmes de pompe à chaleur traditionnels.

L'installation d'ensemble est représentée en figure 8. Vingt de ces dispositifs sont en service depuis un peu plus d'un an et demi, ils n'ont encore posé aucun problème. La figure 9 nous offre un

¹ L'indice de puissance correspond au rapport entre la puissance thermique dissipée par le condenseur et les dispositifs associés, et la puissance d'exploitation absorbée.



aperçu d'une partie du mécanisme. On distingue nettement à la partie inférieure droite de la photo les conduits isolés, dans lesquels circule le fluide réfrigérant assurant le transfert de la chaleur de condensation, et l'huile permettant celui de la chaleur du moteur-compresseur. Il n'est pas nécessaire d'isoler les tuyauteries de retour des fluides, puisque ceux-ci quittent la cuve du chauffe-eau à une température avoisinant celle de la pièce. Ces quatre tubulures constituent les seules liaisons entre le congélateur et le chauffe-eau. Elles traversent et sont soudées à la plaque de fixation du serpentin du condenseur sur le chauffe-eau. L'installation ne pose aucun problème. Tous les dispositifs de sécurité, même dans le cas extrême

où il n'y aurait plus d'eau dans le chauffe-eau, sont installés dans l'appareil même. Les photos montrent un chauffe-eau ayant une capacité utile de 290 litres. C'est celui qui est couramment installé dans les logements individuels, il est parfaitement adapté aux besoins d'une famille de quatre personnes.

Commentaires techniques

Alors que la dissipation thermique du congélateur est pratiquement constante, la consommation d'eau chaude subit de fortes variations, tant au cours d'une journée qu'en fin de semaine. Le diagramme de la moitié supérieure de la figure 10 illustre les variations de la consommation d'eau en fonction de l'heure, pour une famille de quatre

personnes. Cette consommation évolue nettement en fin de semaine. Le diagramme de la partie inférieure de la figure 10 représente de manière simplifiée l'évolution de la consommation d'eau pour chaque jour de la semaine, la comparaison est faite entre la consommation et le rendement du chauffe-eau en kWh/h, et donc ses besoins énergétiques. Le diagramme montre également l'énergie que peut fournir un congélateur de 300 l de capacité pour chauffer l'eau. Pour un indice de puissance de 1,72, cela représente à peu près 4 kWh, soit 46 % des besoins énergétiques globaux. Il existe donc un équilibre satisfaisant entre les 290 litres de capacité du chauffe-eau et la dissipation thermique du congélateur de 300 litres. Il n'est pas nécessaire de prévoir d'autres mesures pour limiter la quantité de chaleur délivrée par le congélateur, qui peut être totalement utilisée au chauffage de l'eau. Le chauffage d'appoint du chauffe-eau sert uniquement à couvrir les crêtes temporaires des besoins énergétiques. Les résultats des études permettent de conclure, qu'à un litre de capacité interne du chauffe-eau correspond approximativement un litre de capacité utile du congélateur.

Exposé technique de Mr. Otto Koehn, ingénieur diplômé, à l'occasion du 15^e colloque de la presse technique, organisé par AEG-Telefunken.

selektor

9

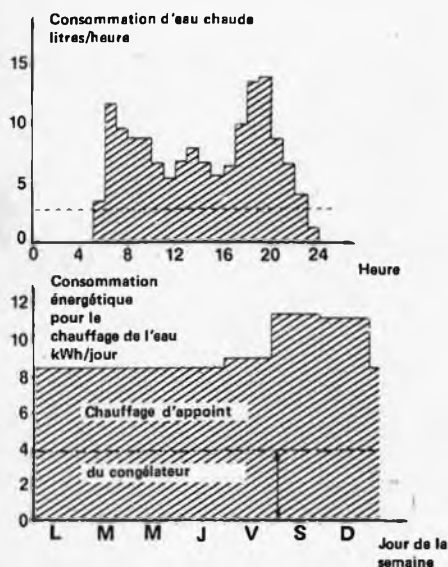


Figure 9. Consommation d'eau chaude et consommation énergétique pour chauffer l'eau.

10

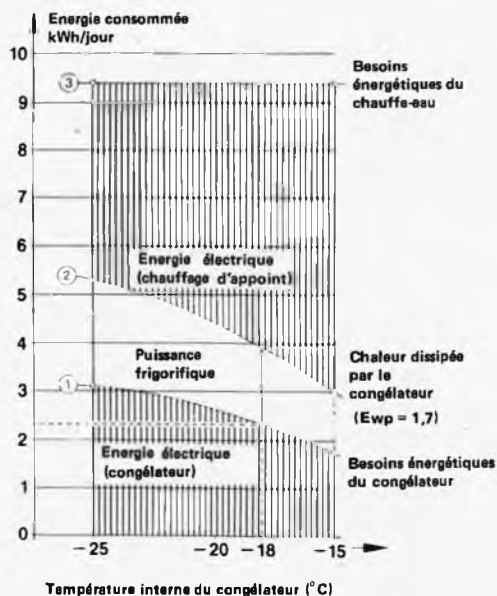
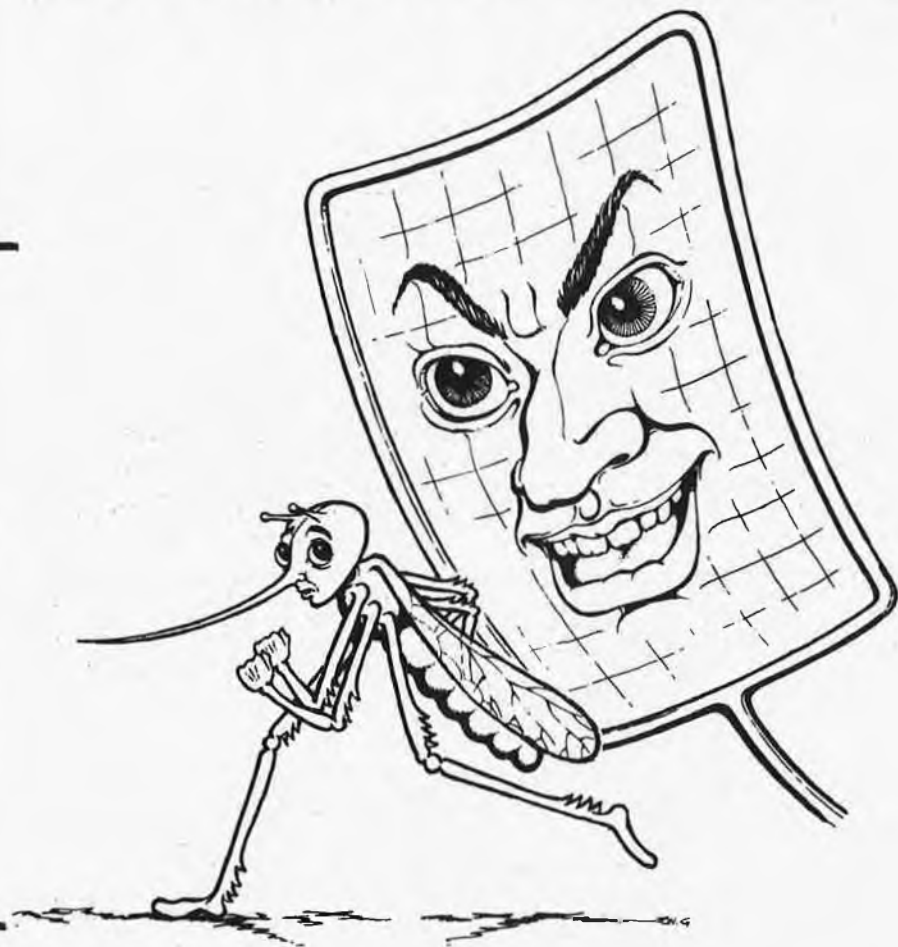


Figure 10. Variations de la consommation d'eau en fonction de l'heure et du jour de la semaine.

le chasseur de moustiques



Souhaitez-vous toujours profiter du soleil de l'été? Même lorsque vous vous contractez à la pensée de la lutte que vous aurez à mener contre ces ennemis héréditaires que sont les moustiques? Vous rendez-vous compte que deux nuits passées dans de telles conditions suffisent pour transformer votre peau en un magnifique paysage lunaire? Sans parler, bien entendu, des heures blanches que vous passerez à vous débattre dans vos draps, dans un effort vain et épuisant, pour éloigner ce vrombissement volant? Pour éviter de telles insomnies . . . lisez cet article!

A bien des égards, l'été peut être un immense bienfait. Il est merveilleux de s'éloigner des jours sombres et lugubres de l'hiver pour faire irruption dans un soleil éblouissant. En perspective, vous avez les vacances, les sorties, les pique-niques que vous attendez avec impatience. A la fin de la journée, vous prendrez une bonne douche apaisante, puis vous vous glisserez avec délectation dans des draps frais, lorsque . . . vous serez interrompu par cet affreux insecte qui trouve le moyen de se glisser partout: le moustique!

A présent, oubliez vos craintes! Les techniciens d'Elektor ont soigneusement mesuré l'étendue du problème et vous proposent une solution très intéressante: le "chasseur de moustiques". Il ne pouvait être plus simple et plus petit. Tout moustique, aussi déchainé soit-il, "décampera" immédiatement en entendant le hurlement ultrasonore (c'est-à-dire non perceptible par l'oreille humaine) du montage.

Cela nous change agréablement de trouver un schéma aussi simple qu'efficace, en lieu et place de ces systèmes très complexes à base de microprocesseur, qui ont généralement tous les honneurs. Le "chasseur de moustiques" est constitué en tout et pour tout de neuf composants. Avant de s'attaquer à la réalisation du montage, il peut être assez intéressant d'avoir une idée de ce contre quoi nous voulons lutter. Pourquoi un moustique nous "casse-t-il" les pieds?

Les moustiques: leurs coutumes et leurs particularités

Tout le monde sait, de source tout à fait scientifique, que certains sons haute-fréquence éloignent les insectes agaçants. Aussi n'y-a-t-il rien de nouveau à ce sujet. De temps à autre, on trouve le nom d'un soi-disant "inventeur" d'un appareil chassant les moustiques, dans le titre d'un article. De toute façon, à chaque fois, l'appareil inventé utilise toujours le même principe. Contrairement à ce qui se faisait par le passé (où les moustiques étaient soit écrabouillés, soit aspergés d'insecticide en bombe aérosol, sans considérer en aucune façon leur sexe, leur habitat ou leurs particularités), on traite maintenant ces ennemis publics (de petite taille, il est vrai) de façon biologique. Ce qui revient à dire que l'on s'intéresse à présent à leur vie privée, car apparemment, si tous vrombissent, seules les femelles piquent. Aussi c'est bien contre elles qu'il faut prendre des mesures énergiques. La nature nous donne un autre coup de main en réduisant l'adversaire à quelques millions de futures mamans, qui seules piquent. Or, on s'est aperçu qu'elles fuyaient les mâles comme la peste (vous pourriez penser que le mal a déjà été fait, mais qui sommes-nous pour juger les desseins de la nature?). La solution évidente consiste alors à reproduire le vrombissement du mâle, ce qui permet de

transformer votre chambre à coucher en un havre de paix où vous pourriez dormir tranquillement.

Ce qu'il faut ensuite considérer, c'est la fréquence du signal. Nous avons essayé toutes les fréquences comprises entre 1 kHz et 30 kHz; les meilleurs résultats ont été obtenus aux environs de 5 kHz.

Est-ce que cela fonctionne réellement?

Est-ce que les moustiques "décampent" aussi facilement que nous le disons? La meilleure chose que nous ayons pu faire, faute de pouvoir poser la question à un moustique, était d'aller consulter un parasitologue. Ce spécialiste s'est montré fortement sceptique à ce sujet, allant même jusqu'à dire que certaines tonalités attireraient les moustiques au lieu de les éloigner. Nous attribuâmes cela à un pessimisme parasitaire! Il existe également un procédé très efficace, qui consiste à utiliser une lumière bleue pour attirer les moustiques vers un écran grillagé porté à une très haute-tension, et là, ils rencontrent une mort atroce. Mais l'électrocution est une solution barbare. Les premiers montages "haute-fréquence" comportaient un "simulateur de chauve-souris" (en effet, les chauve-souris sont connues pour gober les moustiques), mais malheureusement, ils n'ont dupé personne. Alors pourquoi acheter un "chasseur de moustiques" avec un argent si difficilement gagné, alors qu'il est si facile de le faire soi-même? De l'aveu de tous, son efficacité reste à prouver. D'un autre côté, son inefficacité est également à démontrer. En d'autres termes, le bricoleur n'a rien à perdre et probablement, il en retirera beaucoup de plaisir.

Il est souhaitable qu'à la lecture de cet article, les amateurs sortent avec empressement leur fer à souder et envoient leurs résultats expérimentaux à notre équipe de rédaction.

Qui sait? Vous serez peut-être celui ou celle qui découvrira la fréquence adéquate!

Le montage

Du fait de sa petite taille et de sa simplicité, le "chasseur de moustiques" ne demande que peu d'explications. Le dispositif doit pouvoir fonctionner longtemps, aussi on utilise une pile bâton (AA). Ce qu'il fallait obtenir, c'était un montage employant aussi peu de composants que possible. Nous avons passé énormément de temps à discuter de l'emploi de tel ou tel circuit intégré, ou de telle ou telle alimentation, lorsque, persuadé que des résultats valaient mieux que des mots, un technicien se mit à souder et finit par réaliser un multivibrateur astable (AMV) comportant deux transistors ordinaires du type BC 547. Il récupéra une pastille haut-parleur d'un combiné téléphonique

et une pile bâton destinée à l'alimentation. Le montage fonctionne tellement bien qu'il continue même d'osciller sous une tension d'alimentation de 0,7V.

Nous trouvons le schéma à la figure 1. La fréquence d'oscillation, avec les valeurs indiquées, est approximativement de 5 kHz. Comme nous l'avons dit précédemment, cette fréquence semble être la meilleure, mais on peut facilement la modifier en changeant la valeur des composants suivants: R2, R3, C1 et C2.

Notons quelques autres particularités: vous avez peut-être remarqué que la valeur du condensateur C2 est quatre fois supérieure à celle du condensateur C1. Ce qui donne un signal de sortie d'un rapport cyclique de 25%. C'est tout à fait voulu, car on obtiendra ainsi un signal de sortie plus riche en harmoniques que si le rapport cyclique avait été de 50%.

Le haut-parleur (du type piézoélectrique récupéré sur un combiné téléphonique) est branché entre les collecteurs des deux transistors. A première vue, cela peut vous sembler bizarre, mais ainsi l'excursion du signal de sortie est le double de la tension d'alimentation. Quelques uns d'entre vous ont pu reconnaître une sorte d'amplificateur en pont, et c'en est un.

L'intensité consommée par le "chasseur de moustiques" est extrêmement basse.

Elle est d'environ 300 μ A. Cela signifie qu'une pile bâton (qui peut fournir 500 mA/h) sera suffisante pour alimenter le "chasseur de moustiques", et donc persécuter ces bestioles pendant approximativement 1500 h à 2500 h! De telles performances devraient les faire fuir.

Le circuit imprimé

Cette fois-ci, nous vous offrons deux circuits imprimés pour le prix d'un. Cela laisse à chacun toute liberté pour utiliser tel ou tel boîtier. Les composants peuvent être montés aussi bien sur un circuit imprimé rond que rectangulaire. Lorsque vous commandez le circuit imprimé, nous vous envoyons les deux. Ils sont découpés, mais vous sont envoyés comme un seul circuit imprimé. La figure 2 représente ces deux circuits et l'implantation des composants pour chacun d'eux.

N'importe quel boîtier conviendra. Nous avons monté le prototype dans un vieux "bâton de colle". Le boîtier doit évidemment être assez large pour contenir la pile. Dans le cas du bâton de colle, un boulon de 2 mm a été soudé sur le cuivre, au centre du circuit imprimé. Il sert de contact au pôle négatif de la pile. On a inséré le contact positif dans le bouchon du bâton de colle. Le haut-parleur et le circuit imprimé viennent se loger au fond

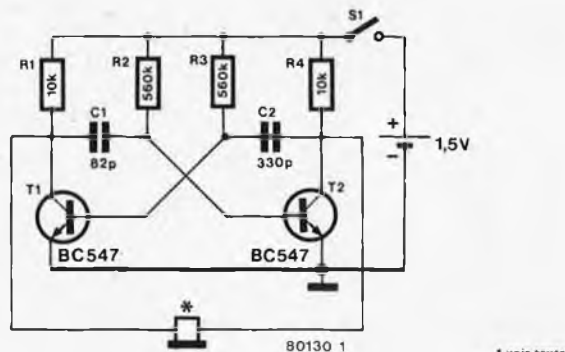


Figure 1. Schéma synoptique du "chasseur de moustiques". L'écouteur téléphonique génère un son à 5 kHz.

Liste des composants

Résistances:

R1 = 10 k
R2, R3 = 560 k
R4 = 10 k

Condensateurs:

C1 = 82 p
C2 = 330 p

Semiconducteurs:

T1, T2 = BC 547

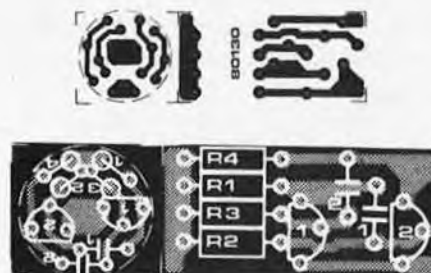
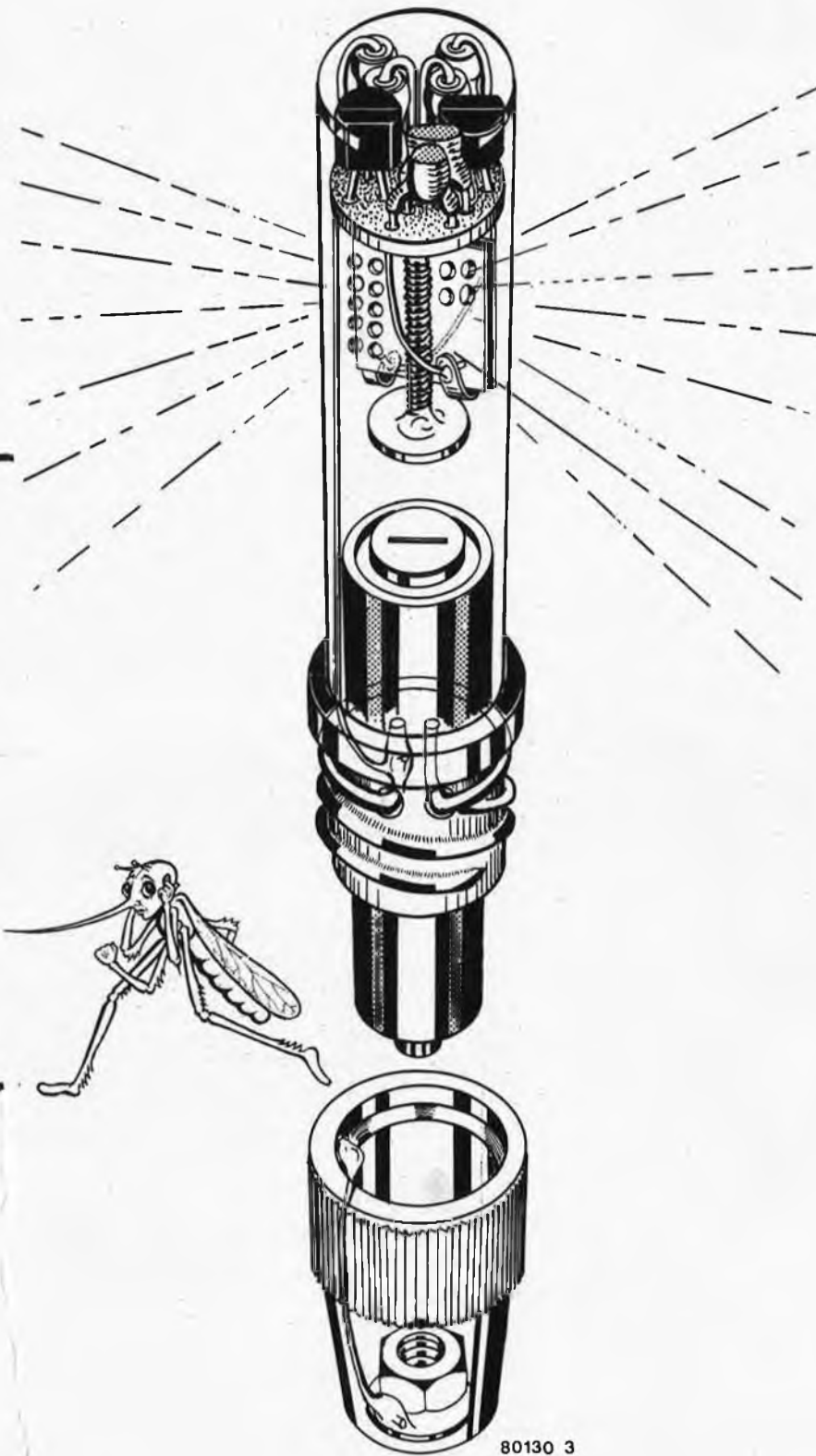


Figure 2. Les deux circuits imprimés et leur implantation des composants. On peut utiliser soit la version circulaire, soit la version rectangulaire.

3



du bâton de colle et la pile prend place au-dessus. Le contact positif a été fixé à l'intérieur, dirigé vers le haut, et relié à l'extrémité supérieure de manière qu'en vissant le bouchon, on alimente ou non le "chasseur de moustiques".

Dans notre cas particulier, le bâton de colle était trop étroit pour le haut-parleur. C'est pour cette raison que nous avons dû enlever le haut-parleur piézoélectrique. Heureusement, cela n'a posé aucun problème. La figure 3 illustre parfaitement bien cette réalisation. ■



Saviez-vous que . . .

- . . . nous savons que peu de choses sur les moustiques?
- . . . il est impossible de trouver quelqu'un qui en sache davantage?
- . . . même les insectologues, biologistes, entomologues et parasitologues ne peuvent nous aider?
- . . . les spécialistes des moustiques africains ne savent rien des moustiques français?
- . . . idem pour les spécialistes des mites?
- . . . les moustiques mâles vivent en essaims, tandis que les femelles préfèrent la solitude?
- . . . seules les femelles piquent?
- . . . le moyen le plus efficace contre les moustiques est le tue-mouches?
- . . . un journal fera tout aussi bien l'affaire?
- . . . il est plus simple de se débarrasser des cafards?

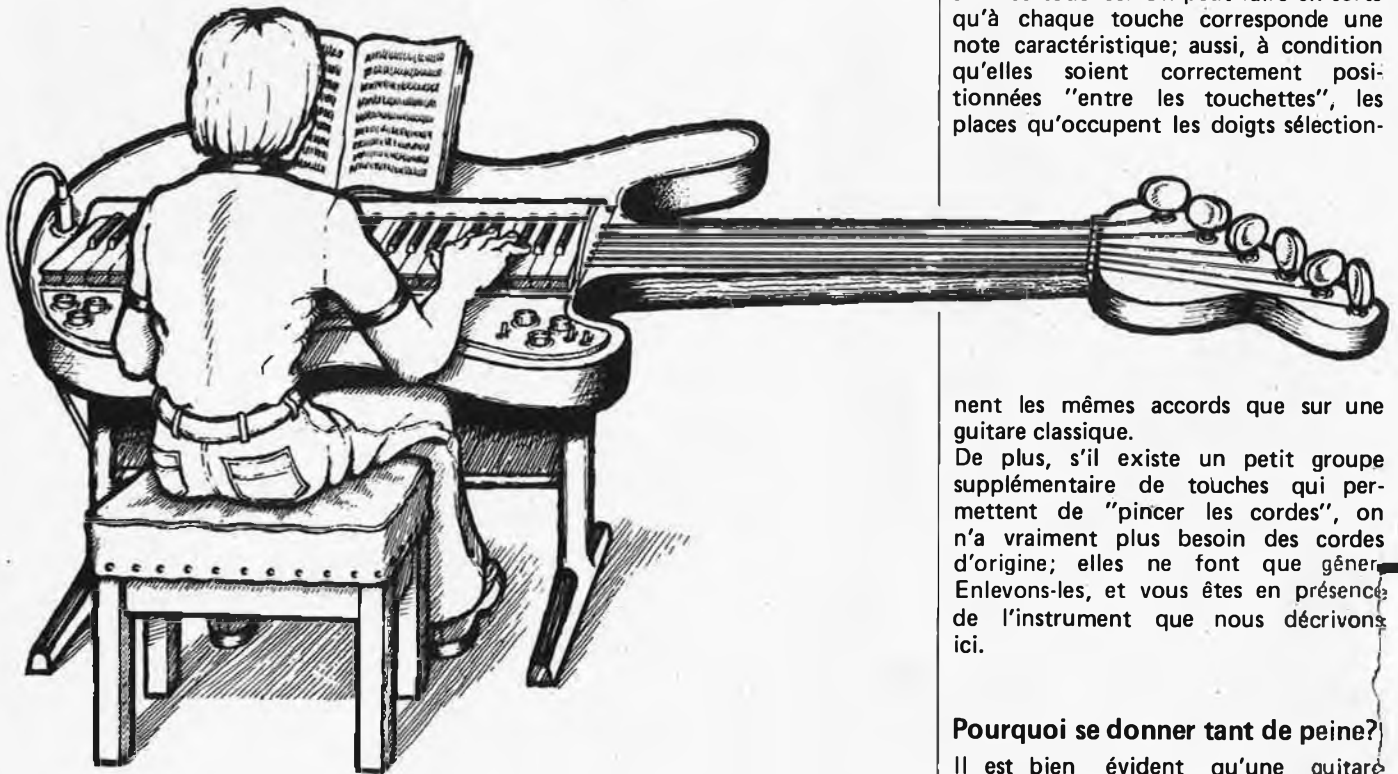
Figure 3. On peut monter l'ensemble complet dans un bâton de colle vide (cela vaux mieux).

clavitar

Quand une guitare n'est-elle plus une guitare?

... à partir du moment où elle possède des touches!

K. Grasruck



Nous vous présentons un nouvel instrument de musique. Il se peut que, à première vue, vous n'y ayez pas prêté attention, parce qu'il ressemble un peu à une guitare électrique. Il se peut également que vous n'ayez pas été surpris lorsque vous l'avez entendu pour la première fois, parce que sa sonorité rappelle un peu celle d'un orgue électronique. On en joue, à peu près, comme d'une guitare. La ressemblance est telle, que les guitaristes devraient attraper assez rapidement le coup de main. Et puis, ils pourront reproduire la riche gamme de sons engendrée par un orgue, et ceci en se servant de touches, au lieu de cordes.

Une guitare possède, normalement, six cordes. Chaque corde est accordée sur une note caractéristique, que l'on peut considérer comme étant la "note fondamentale" de cette corde particulière.

Lorsque l'on joue de la guitare, les doigts de l'une des deux mains pressent une ou plusieurs des cordes contre les "touchettes" situées le long du manche de la guitare. Cela a pour effet, lorsque l'on pince cette corde-là, de réduire la longueur effective de la corde et, par conséquent, de produire une note plus aiguë, on note une variation égale à un demi-ton. En pinçant plusieurs cordes à la fois, il est possible de jouer des accords complets. Il existe, bien entendu, un grand nombre d'accords classiques propres aux guitares; chacun d'entre eux impose un positionnement caractéristique des doigts.

Une guitare sans corde

Voyons maintenant quelque chose de totalement différent. Au lieu d'appuyer sur les cordes (ou de les "presser") aux endroits corrects, appuyons plutôt sur des touches! On peut faire en sorte qu'à chaque touche corresponde une note caractéristique; aussi, à condition qu'elles soient correctement positionnées "entre les touchettes", les places qu'occupent les doigts sélection-

nent les mêmes accords que sur une guitare classique.

De plus, s'il existe un petit groupe supplémentaire de touches qui permettent de "pincer les cordes", on n'a vraiment plus besoin des cordes d'origine; elles ne font que gêner. Enlevons-les, et vous êtes en présence de l'instrument que nous décrivons ici.

Pourquoi se donner tant de peine?

Il est bien évident qu'une guitare classique, avec ses cordes, est un instrument musical particulièrement aimé de tous. Et ceci, à juste titre d'ailleurs. Cependant, le fait de remplacer des cordes par un ensemble de touches présente des avantages. Car il est alors très facile de produire une gamme de sons qui est, elle aussi, très appréciée: c'est celle de l'orgue électronique. La plus importante différence qui existe entre une guitare électrique et sa "cousine sans corde" décrite ici, est la suivante: lorsque vous jouez d'une guitare normale, vos doigts "ne cessent pas de se déplacer"; dans la version à touches, il est possible de "maintenir les notes" aussi longtemps qu'on le

souhaite de la même façon qu'avec un orgue. D'un autre côté, on peut aisément obtenir, grâce à l'électronique de la version "sans corde", le son percutant d'une guitare classique. Nous sommes en présence d'un instrument de musique particulièrement souple d'emploi, car on peut sélectionner, si on le désire, une option "chute de note": le résultat est que l'on passe facilement d'un orgue à une guitare en basculant un simple interrupteur. On peut jouer de la guitare à touches d'une seule main. Après tout, on ne sert que d'une seule main pour déterminer les accords que l'on veut jouer, et c'est tout ce que l'électronique a besoin de connaître. Si l'on court-circuite les touches situées "à main gauche", on entendra une note dès qu'elle aura été jouée. On peut donc réellement jouer de cet instrument d'une seule main.

A quoi ressemble-t-elle?

Afin de minimiser le coût final et de faciliter la réalisation du Clavitar, nous avons supprimé quelques unes des possibilités qu'offre une véritable guitare. Si l'on ne tient pas compte du fait qu'il n'est évidemment pas possible de "pincer" un bouton poussoir, nous avons apporté trois autres simplifications:

- Au lieu des six cordes que l'on trouve sur le "manche" d'une guitare, nous n'en avons que quatre. Nous avons supprimé les deux cordes basses, ce qui nous laisse: mi', si', sol et ré.
- Quelque chose va vous surprendre, car l'autre main peut "pincer" cinq cordes. On ajoute la cinquième corde de manière électronique. Elle est plus grave que les autres, ce qui correspond à une corde /a; elle produit une note qui est plus basse

d'une octave que celle qui est choisie, soit pour la corde si', soit pour la corde sol. Il faut que le musicien choisisse délibérément cette note en pressant la cinquième corde à l'endroit correct entre les touchettes.

- La plus importante simplification qui ait été effectuée est la réduction du nombre de touchettes: on peut faire pas mal de choses avec seulement cinq touchettes. Cela signifie essentiellement que l'on sera limité à jouer dans les basses. D'un autre côté, cela implique que l'on aura seulement vingt touches sur le "manche" de l'instrument, au lieu du nombre très important que l'on aurait avec une réplique exacte de guitare.

Comment fonctionne-t-elle?

La figure 1 représente le schéma synoptique; ce dessin donne en même temps une idée de la forme de l'instrument et de l'emplacement des touches. Les vingt touches qui commandent les notes pour les quatre "cordes" sont positionnées à l'extrémité du "manche". Nous pouvons les appeler les "touches de note". Dans les schémas, elles seront référencées suivant la note qu'elles génèrent: par exemple "S_{ré}" correspond à un ré. Dans quelques cas où plusieurs touches peuvent produire la même note, les touches seront indiquées sous la forme S_{do'1} et S_{do'2}. Le do le plus grave est noté do, une octave plus haut on aura do' et deux octaves plus haut S_{1a}, S_{ré}, S_{sol}, S_{si'} et S_{mi'} sont les cinq touches destinées à "pincer les cordes"; nous les avons baptisées les "touches de corde". Lorsqu'on appuie par exemple sur la touche S_{si'}, on génère une note (choisie à l'aide de S_{mi'1} . . . S_{do'2}) sur la seconde corde.

La touche S_{1a} produit une note propre à la "cinquième corde", dépendant de la touche de note (de la corde si' ou de la corde sol) sur laquelle on aura appuyé. Si l'on n'actionne aucune des touches de note, on obtient un son ouvert dès que l'on appuie sur une touche de corde, de la même façon que sur une guitare classique.

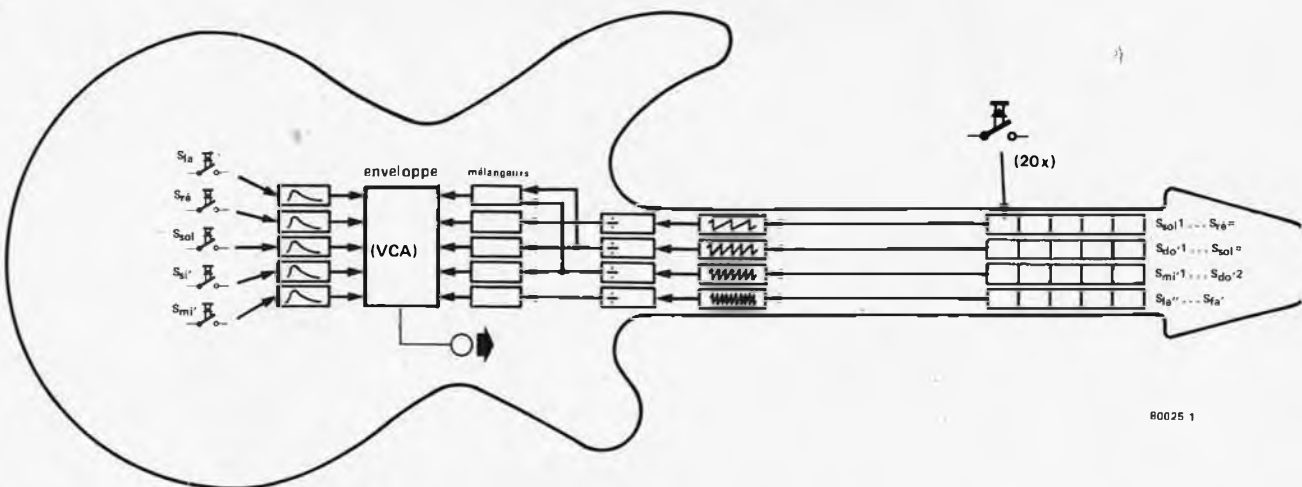
Il est possible, lorsqu'on joue d'une seule main, de supprimer cette fonction; dans ce cas, on n'entendra un son que lorsqu'on appuiera sur une ou plusieurs touches de note. On peut également court-circuiter les touches de corde. Tout se passera comme si les cinq touches de corde étaient maintenues pressées: on entendra alors une note dès que l'on actionnera une "touche de note".

. . . électroniquement

Les principes de base du montage sont reportés sur le même schéma synoptique. Les touches de note sont disposées en quatre groupes de cinq touches, chaque groupe détermine la fréquence d'un oscillateur correspondant.

Suivant les cas, les signaux de sortie de ces oscillateurs peuvent passer ou non de plusieurs octaves. Cela permet de contrebalancer quelques uns des inconvénients dus aux simplifications précédemment énumérées. Ensuite, nous trouvons un étage mélangeur multiple; entre autres choses, il prélève les notes produites par la deuxième et la troisième corde afin de pouvoir simuler la cinquième corde.

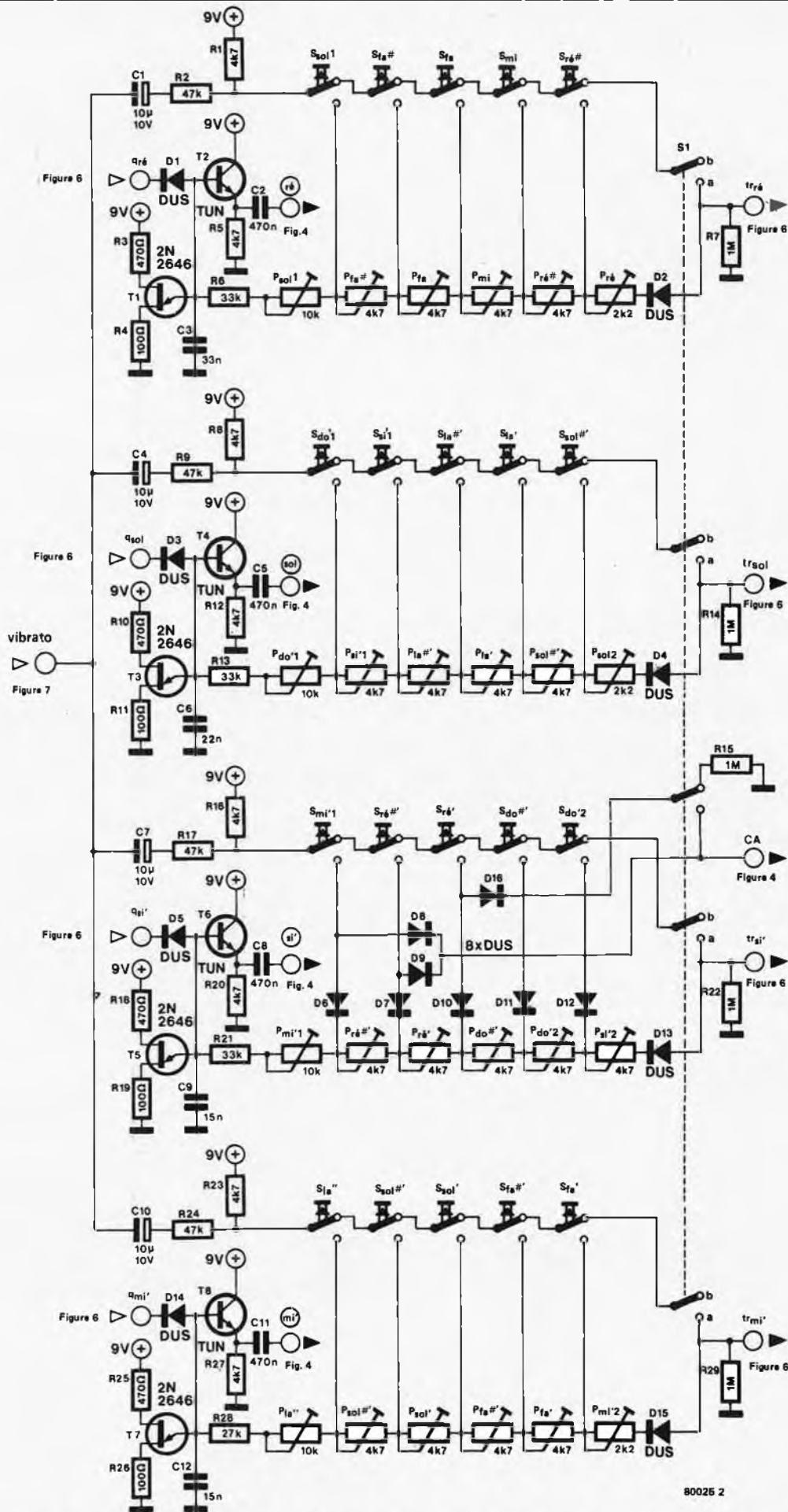
Chacune des touches de corde S_{1a} . . . S_{mi'}, pilote un "générateur d'enveloppe", qui fixe le niveau de sortie (de même que l'attaque et la chute) de chaque corde, et ceci par l'intermédiaire d'un VCA (voltage controlled amplifier signifiant amplificateur commandé en tension).



80025 1

Figure 1. Schéma synoptique du Clavitar.

2



80025 2

Figure 2. Voici le montage associé aux "touches de note". Il est constitué de quatre oscillateurs, de potentiomètres ajustables et de touches qui permettent de sélectionner les notes désirées.

3

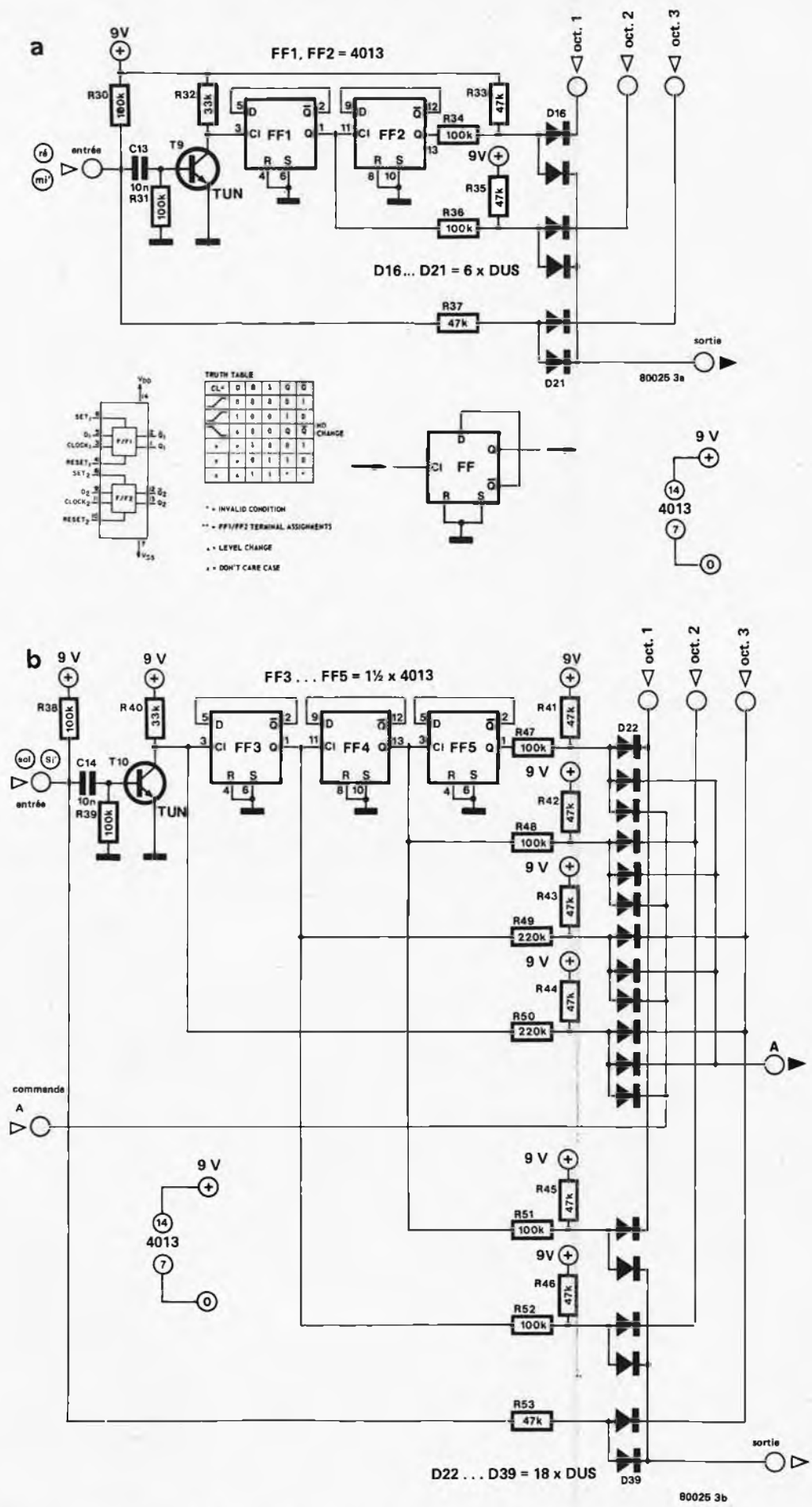


Figure 3. Il existe deux types d'étages diviseurs. La version la plus simple (figure 3a) est destinée aux cordes MI' et RE; le montage de la figure 3b est destiné aux deux autres.

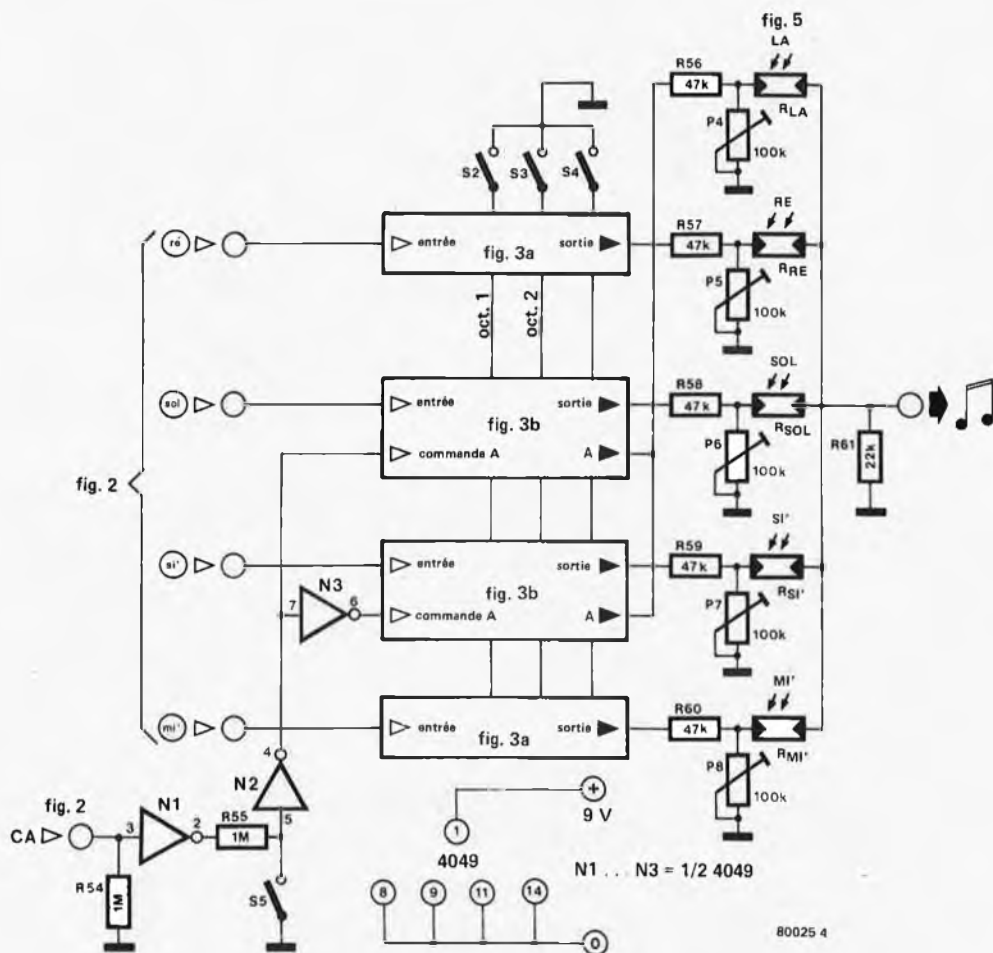


Figure 4. Ensemble des diviseurs et commande du niveau de sortie. Lorsqu'un signal de sortie doit être généré, les LED éclairent les LDR (voir figure 5).

Le schéma

Le montage complet représente un travail assez compliqué, ce n'est pas le genre de choses que vous bricolerez à la hâte en une heure ou deux. Un grand nombre de composants (mais bon marché) est nécessaire; d'autre part, il y a beaucoup de câblage à effectuer sur les interrupteurs; enfin, il y a quelques réglages à faire.

Pour une meilleure clarté de l'ensemble, le montage a été découpé en six circuits partiels. La figure 2 représente les touches de note et les quatre oscillateurs. Les figures 3a et 3b représentent deux types différents d'étages diviseurs et la figure 4 indique comment ils sont reliés au reste du montage. La figure 5 donne le schéma du générateur d'enveloppe; on en utilise cinq identiques: c'est ce que l'on peut voir à la figure 7.

Evidemment, il y aura pas mal de câblage à effectuer entre les différents sous-ensembles. Les signaux qui entrent et qui sortent sont tous clairement indiqués, de même que sont indiquées les références des figures où vont et d'où viennent les signaux correspondants, et ceci pour la majorité des connexions. D'autre part, afin de vous aider à réaliser cet ensemble, nous

Tableau 1.

signal	de	vers
qmi' qsi' qsol qré	fig. 6	fig. 2
mi' si' sol ré	fig. 2	fig. 4
trmi' trsi' trsol trré	fig. 2	fig. 6
CA	fig. 2	fig. 4
vibrato	fig. 7	fig. 2
MI' SI' SOL RE LA	fig. 5 coupleur optique 1	fig. 4

Tableau 1. Interconnexions existant entre les différentes parties du montage.

donnons dans le tableau 1 la liste de toutes les interconnexions.

Quelques signaux particuliers sont baptisés MI', SI', SOL, RE et LA. Ils correspondent à des photocoupleurs, constitués de cinq LED (il s'agit de D45 dans les figures 5 et 6) et de cinq LDR (marquées RE'... RA à la figure 4).

A présent, examinons plus attentivement les différents circuits partiels qui constituent l'instrument.

Les touches de note

La figure 2 représente le schéma du circuit qui génère les notes fondamentales pour les quatre cordes.

Les oscillateurs sont très simples; ils sont constitués d'un seul UJT (ou "transistor unijonction"). Il s'agit des transistors T1, T3, T5 et T7, qui produisent une tension de sortie en dents de scie, dont la fréquence est déterminée par la valeur d'un condensateur (C3, C6, C9 et C12) et par celle d'une résistance. Dans ce montage, la résistance est remplacée par une chaîne de potentiomètres ajustables connectés en série. Le nombre de potentiomètres ajustables réellement utilisés dépend de la touche de note qui est

actionnée: la tension d'alimentation atteint, par l'intermédiaire de cette touche, la prise correspondante de la chaîne. Si l'on n'appuie sur aucune des touches, et à condition que l'interrupteur S1 soit sur la position "a", on génère un "son ouvert" propre à la corde considérée. Lorsque cet interrupteur est sur la position "b", l'oscillateur n'oscillera pas tant que l'on n'aura pas actionné une des touches de note.

Le signal de sortie de chaque oscillateur est prélevé par l'intermédiaire d'un transistor (T2, T4, T6 et T8) que l'on peut bloquer ou rendre passant grâce aux signaux "q" provenant de la figure 6. Les signaux "tr", eux, parcourent le chemin inverse et vont de la figure 2 vers la figure 6. Le montage indiqué à la figure 6 détecte le moment où l'on actionne une touche de note (nous verrons comment), et ensuite étouffe rapidement le son généré par cette corde. Le montage des touches de note propres à la corde si' est plus complexe que les trois autres, puisqu'il doit également fournir le signal CA. Ce signal est utilisé pour commander la génération d'un son pour la cinquième corde (voir figure 4). Cette note destinée à la cinquième corde (la) provient de la corde si' lorsque le signal CA est à l'état bas, et de la corde so/ lorsque le signal CA est à l'état haut. De cette façon, on évite une monotonie qui se produirait inmanquablement, si le signal destiné à la cinquième corde provenait toujours du même signal fondamental.

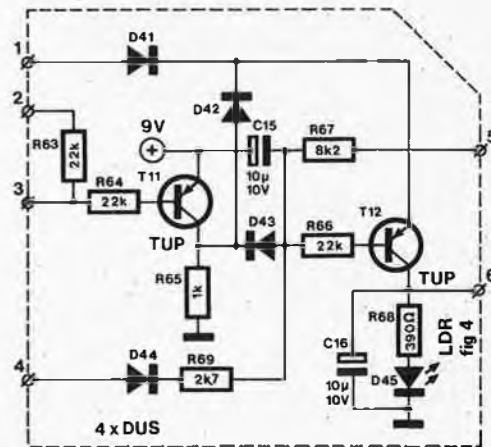
Les étages diviseurs

On utilise deux types différents d'étages diviseurs. Les cordes extérieures (mi' et ré) utilisent la version simple représentée à la figure 3a; les cordes intérieures (si' et sol) requièrent le montage plus complexe représenté à la figure 3b. La raison en est que les cordes intérieures fournissent également les signaux nécessaires à la cinquième corde. Tout l'ensemble des diviseurs est représenté à la figure 4.

La division de fréquence, qui sert à générer les notes des octaves inférieures, s'effectue à l'aide des bascules FF1 et FF2 (figure 3a) et FF3... FF5 (figure 3b). On utilise des bascules que l'on nomme de type D; leur sortie Q est connectée à leur entrée D, comme on peut le voir à la figure 3a. Les circuits intégrés utilisés sont en CMOS (il s'agit de CD 4013); ils contiennent chacun deux bascules, ce qui représente au total cinq circuits intégrés.

Les diviseurs n'ont été inclus qu'afin de pouvoir étendre la gamme musicale de cet instrument. On dispose ainsi de trois octaves (ce qui correspond pour un orgue à des jeux de 2,4 m, 1,2 m et 0,6 m); chaque "octave" n'apparaîtra dans le signal de sortie que si l'entrée de commande associée

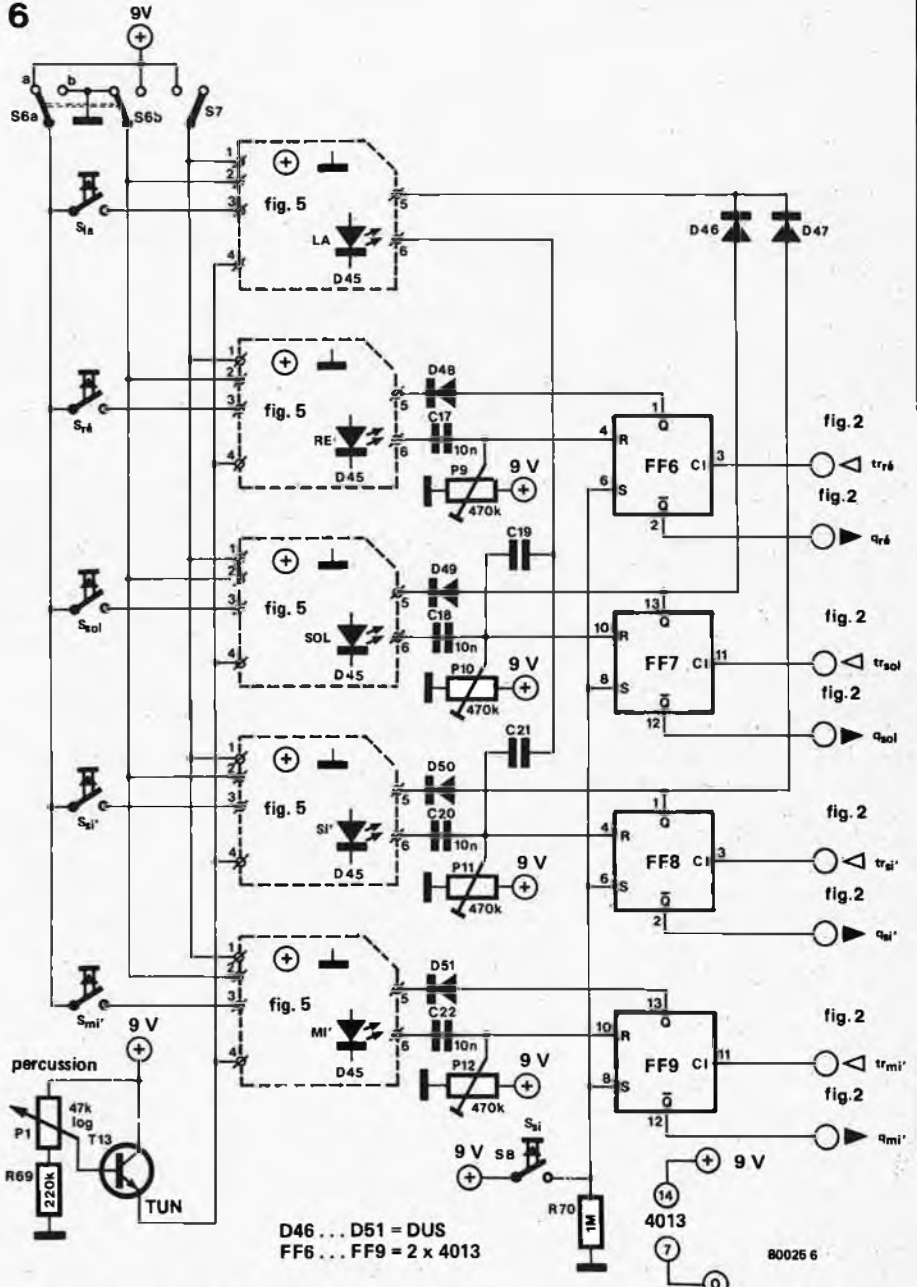
5



80026 5

Figure 5. Générateur d'enveloppe; cinq de ces unités déterminent les caractéristiques d'"attaque" et de "chute".

6



80026 6

Figure 6. Ensemble des générateurs d'enveloppe. Les interrupteurs S6 et S7 permettent de sélectionner une façon de jouer parmi quatre différentes.

(oct. 1 . . . oct. 3) est laissée en l'air. Comme on peut le voir à la figure 4, les interrupteurs S2 . . . S4 permettent la mise à la masse d'une ou de plusieurs de ces entrées. Le fait d'ouvrir l'interrupteur S2 donne l'octave la plus basse, l'interrupteur S3 correspond à l'octave suivante et l'interrupteur S4 correspond à l'octave la plus haute.

Le signal CA (se reporter à la figure 4) provenant de la figure 2 entre en bas et à gauche. Les inverseurs CMOS N1, N2 et N3 acheminent ce signal vers les entrées "commande A" de deux des étages diviseurs (il s'agit des versions les plus complexes de la figure 3b). On détermine ainsi laquelle de ces deux cordes doit être utilisée pour prélever le signal destiné à la corde *la*. Si l'interrupteur S5 est fermé, c'est la corde *sol* qui est choisie en permanence (ainsi la corde *la* sera toujours plus basse d'une octave).

Les signaux de sortie des étages diviseurs attaquent un étage mélangeur "commandé par lumière". Chaque sortie (y compris les deux sorties A destinées à la cinquième corde) passe dans un réseau de résistances comprenant une LDR (RE' . . . RA). La quantité de lumière reçue par une LDR détermine le niveau de sortie pour la corde correspondante. En d'autres termes, cela signifie que l'association d'une LDR et d'une LED (voir figure 5) est rigoureusement équivalente à un VCA, et, qui plus est, est particulièrement bon marché.

Le signal de sortie de la figure 4 est le signal audio final généré par l'instrument. En principe, on peut directement attaquer un amplificateur de puissance; cependant, en général, il sera préférable d'inclure un préamplificateur possédant de grandes possibilités de filtrage, exactement comme dans un orgue électronique.

L'attaque et la chute

"L'attaque" est, au début d'un son, l'accroissement rapide de son amplitude; la "chute" se rapporte à la réduction progressive du niveau, à la fin de chaque note. Si notre instrument de musique doit ressembler à quelque chose comme une guitare, il nous faut reproduire électroniquement ces effets.

Le niveau de sortie de chaque corde dépend de la quantité de lumière que reçoit la LDR correspondante (voir figure 4). Lorsqu'on appuie brièvement sur une touche de corde, une courte impulsion de lumière, possédant les caractéristiques voulues d'attaque et de chute, doit tomber sur la LDR.

C'est le montage représenté à la figure 5 qui génère l'impulsion de lumière. La véritable source de lumière est la LED D45. Dans l'instrument, on trouve en tout cinq de ces générateurs d'enveloppe, comme on les appelle; la figure 6 indique comment les relier. A chaque corde est associé un générateur

7

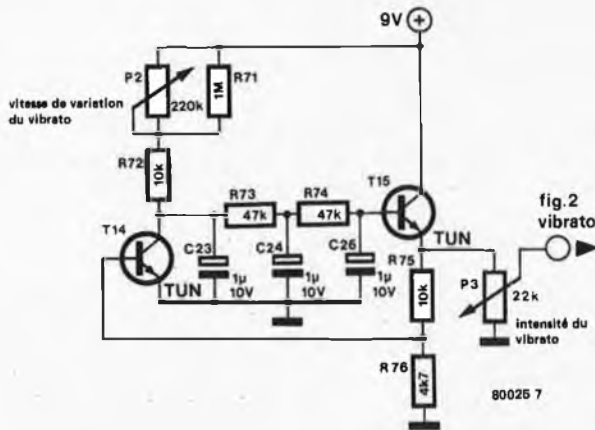


Figure 7. Schéma de l'oscillateur vibrato.

8

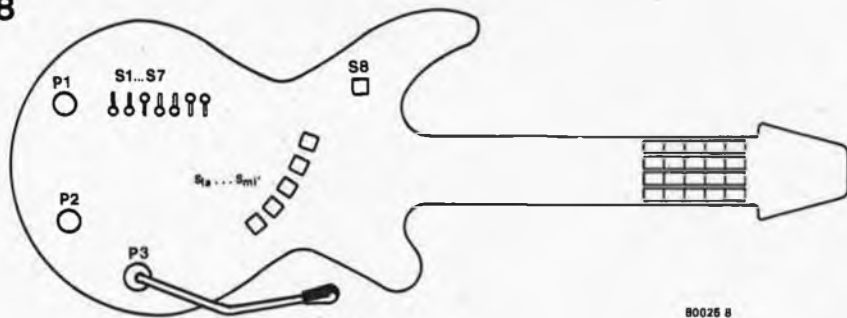


Figure 8. Nous vous suggérons cette implantation des touches et des commandes.

Tableau 2.

corde ré	corde sol	corde si'	corde mi'
sol 784.0	do' 1046.5	mi' 1318.5	la'' 1760.0
fa# 740.0	si' 987.8	ré# 1244.5	sol# 1661.2
fa 698.5	la# 932.3	ré' 1174.7	sol' 1569.0
mi 659.3	la' 880.0	do# 1108.7	fa# 1480.0
ré# 622.3	sol# 830.6	do' 1046.5	fa' 1396.9
note ouverte: ré 587.3	sol 784.0	si' 987.8	mi' 1318.5

Tableau 2. Fréquences (en Hz) des diverses notes.

d'enveloppe. Il est évident qu'il faut monter les LED tout contre les LDR (La LED "A" contre la LDR "A", et ainsi de suite), et ceci à l'intérieur d'un boîtier quelconque, mais raisonnablement "étanche à la lumière", de telle sorte que toute la lumière tombant sur la LDR ne provienne que de la LED associée.

Si les divers interrupteurs de la figure 6 sont positionnés comme ils le sont, le signal de commande principal de chaque générateur d'enveloppe est directement issu de la touche de corde correspondante (S_{mi'} . . . S_{la}). Avant que l'on ait appuyé sur une touche, l'entrée 2 de la figure 5 est reliée à la masse par l'intermédiaire de l'interrupteur S6. Le transistor T11 (voir figure 5) conduit; à cet instant, le condensateur C15 se décharge, par conséquent, le transistor T12 est bloqué; la LED ne s'allume pas. Lorsqu'on

appuie sur une touche de corde, on porte la connexion d'entrée n° 3 au plus de l'alimentation, ce qui a pour effet de bloquer le transistor T11. Le condensateur C15 se charge assez rapidement, de telle sorte que la tension au point de jonction du condensateur C15 et de la résistance R66 chute. Lorsqu'on relâche maintenant la touche, le transistor T11 recommence à conduire; par l'intermédiaire de la diode D42; il fournit du courant au transistor T12, et, comme le condensateur C15 se décharge à travers la résistance R66 et la jonction base-émetteur du transistor T12, ce transistor conduit et la LED s'allume. Les condensateurs C15 et C16 déterminent les caractéristiques d'attaque et de chute. Le son est donc généré dès que l'on a relâché la touche. Comme on peut le voir à la figure 6, le potentiomètre P1 fixe une polarisation continue sur la connexion d'entrée n°4

de tous les générateurs d'enveloppe. En examinant la figure 5, on voit que cette polarisation détermine la plus basse tension à laquelle il est possible de charger le condensateur C15 lorsque le transistor T11 est bloqué; elle détermine également la caractéristique de décharge initiale de ce condensateur, et donc avec elle, l'attaque et la chute.

Les interrupteurs S6 et S7 de la figure 6 servent à choisir d'autres façons de "jouer". Lorsque l'interrupteur S6 est sur la position "b" et lorsque l'interrupteur S7 est laissé dans la position représentée (ouvert), on obtient une musique "percutante": le transistor T11 est initialement bloqué et le condensateur C11 préalablement chargé; il en résulte qu'un son est généré dès qu'une touche est pressée. Le son décroît ensuite, même si l'on continue d'exercer une pression sur la touche. Par contre, lorsqu'on commute l'interrupteur S7 dans l'autre position (fermé) et lorsque l'interrupteur S6 est sur la position "a", on obtiendra un son qui ressemblera plus à celui que produit un orgue: en effet, on entendra une note tant que l'on maintiendra une touche appuyée; dès que l'on relâche la touche, le son décroît progressivement (c'est ce que l'on appelle l'effet de "sustain"). Enfin, lorsque l'interrupteur S6 sera sur la position "b" et lorsqu'on fermera l'interrupteur S7, on entendra un son dès que l'on appuiera sur une touche de note, il n'est pas nécessaire d'actionner une touche de corde (en fait, elles interrompraient le son, fonctionnement qui ne nous intéresse pas...).

Les quatre flipflops sont destinées à affaiblir rapidement le son lorsqu'on relâche une touche de note, encore une fois exactement comme dans une guitare classique. Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, ils bloquent, voir figure 2, le signal de sortie correspondant; de plus, la sortie Q sert à décharger rapidement le condensateur C15 (voir figure 5). Nous avons également prévu une touche "étouffer": lorsqu'on appuie sur l'interrupteur S8, on assourdit rapidement toutes les cordes, c'est la même chose, lorsqu'on joue d'une véritable guitare, quand on place le plat de la main sur les cordes.

Le vibrato

Jusqu'ici nous n'avons rien dit de l'entrée "vibrato" de la figure 2. Elle est reliée au montage décrit à la figure 7; il s'agit d'un oscillateur conventionnel très basse fréquence. Son signal de sortie module la fréquence des signaux de sortie des oscillateurs "cordes". La profondeur de modulation, c'est-à-dire la gamme où l'effet est audible, dépend de la valeur prise par le potentiomètre P3. Le potentiomètre P2 fait varier la fréquence de l'oscillateur vibrato.

Le montage est conçu de telle façon que l'oscillateur s'arrête lorsque le potentiomètre P2 sera réglé à sa valeur maximale. Le potentiomètre P3 peut

9

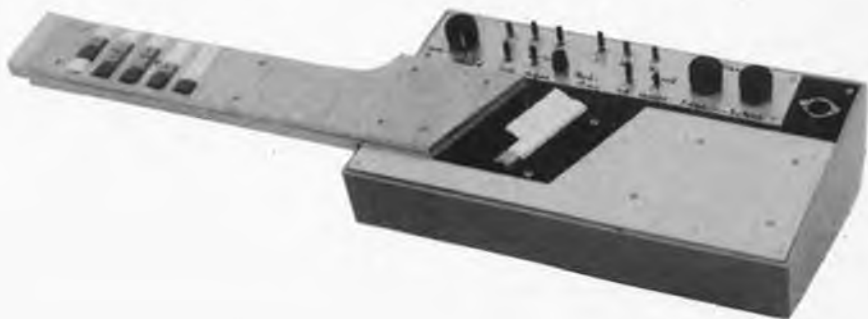


Figure 9. Voici le prototype réalisé par l'auteur. Il s'agit d'une version légèrement plus complexe, puisqu'elle dispose de six cordes au lieu de cinq, mais les circuits de base sont les mêmes.

alors être utilisé pour introduire "manuellement" un effet de vibrato exactement comme une "poignée" de vibrato sur une guitare électrique.

Réalisation et réglage

Vous pouvez vous inspirer de la figure 8 pour réaliser l'implantation des diverses touches et des commandes. Evidemment, chacun peut modifier, comme il le souhaite, ces emplacements; en particulier, le bouton poussoir S8 ("l'étouffer") devrait être placé quelque part à gauche des touches de corde, de façon à ce que l'on puisse le manœuvrer de la paume de la main.

Il faut impérativement utiliser des boutons poussoirs de très bonne qualité, leur fonctionnement doit être doux et facile, sûr et garanti pour un nombre d'actions très élevé... Comme on peut le voir sur la photographie (figure 9) du prototype que l'auteur a réalisé, il a été employé des interrupteurs "Digitast". On peut également voir qu'il a réalisé un Clavitar à six cordes en utilisant les mêmes circuits de base que ceux décrits ici.

Tant que l'on en est à parler de la réalisation électronique, la seule chose vraiment "minutieuse" à réaliser est la combinaison LED-LDR. Chaque couple doit être soigneusement "isolé" optiquement des autres et de la lumière ambiante.

Il faut employer une alimentation stabilisée de 9V. L'intensité consommée est faible: elle n'est que de 150 mA.

Le réglage, lui, est assez fastidieux, comme c'est le cas, d'ailleurs, avec la plupart des instruments de musique. Reportons-nous tout d'abord à la figure 6. Il faut commencer par positionner les curseurs des potentiomètres ajustables P9... P12 sur la masse de l'alimentation. Tout en laissant les interrupteurs S6 et S7 sur les positions indiquées, tourner les potentiomètres jusqu'à ce que l'on entende un son lorsqu'on actionne la touche de corde correspondante.

Les potentiomètres ajustables de la

figure 4 (P4... P8) sont utilisés pour régler les niveaux de sortie des cordes. La meilleure façon de procéder est la suivante: tout d'abord, placer les potentiomètres ajustables à leur valeur maximale. On prend alors comme référence la sortie la plus "douce", et on règle tous les autres potentiomètres ajustables jusqu'à ce qu'ils donnent le même niveau de sortie.

Voyons maintenant les potentiomètres ajustables de la figure 2... Ils déterminent les fréquences des diverses notes; aussi faut-il régler très précisément chacun d'eux. Quelle que soit la méthode que vous utilisiez, une chose est essentielle: dans chaque chaîne, il faut ajuster les potentiomètres ajustables de la gauche vers la droite (d'abord les notes les plus aiguës, c'est-à-dire le potentiomètre ajustable situé le plus près du transistor T1). Le plus facile est de commencer par la note la plus aiguë de toutes: c'est le potentiomètre ajustable Pa'' qui doit donc être réglé en premier; il est situé en bas et à gauche de la figure 2. Lorsqu'on appuie simultanément sur les interrupteurs Sa'' et Smi'', on doit entendre un *la*. On peut comparer ce que l'on entend à ce que donne un autre instrument de musique (correctement accordé bien entendu), ou encore à un diapason. Evidemment, il n'est pas aisé d'appuyer simultanément sur deux touches et d'avoir à régler un potentiomètre ajustable, et le tout en même temps, bien entendu. Aussi est-il plus commode de se mettre en mode "orgue". Dans ce mode-là, on ne se sert pas des touches de corde. On doit donc régler le potentiomètre ajustable Pa'' de façon à entendre la note correcte lorsqu'on appuie sur la touche Sa''.

On ajuste chaque potentiomètre ajustable de la chaîne jusqu'à ce que la touche de note correspondante génère une note, qui soit exactement un demiton plus grave: *la, sol#, sol, fa#* et ainsi de suite. Vous pouvez également comparer ce que vous obtenez à ce que donne un autre instrument, ou effectuer ces réglages à "l'oreille".

En effectuant les réglages de la corde *mi'* vers la corde *si'* (c'est la suivante un peu plus grave), ce n'est pas trop

difficile: le son produit par la corde ouverte *mi'* (avec l'interrupteur S1 sur la position "a" et aucune touche de note actionnée) est le même que celui que produit la corde *si'* lorsqu'on appuie sur la touche de note la plus aiguë (S_e'); ceci n'est vrai que si l'on a correctement réglé au préalable le potentiomètre ajustable P_e' . Comme précédemment, on peut alors régler les autres potentiomètres ajustables de la chaîne *si'*, par pas d'un demi-ton.

On règle le premier potentiomètre ajustable de la chaîne *so'* (il s'agit de $P_{C'1}$), de façon à obtenir la même note que celle que donne la dernière touche de la corde *si'* ($S_{C'2}$). Encore une fois, il faut régler par pas d'un demi-ton les potentiomètres ajustables de la chaîne. On utilise alors la note ouverte de la corde *so'* comme référence pour régler le premier potentiomètre ajustable de la chaîne *ré*.

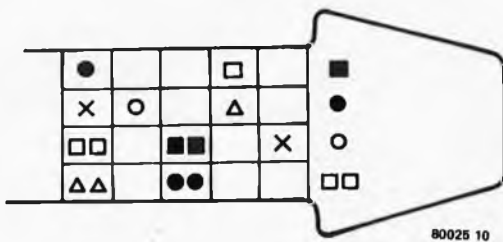
Il est possible qu'au cours des opérations, d'autres réglages soient nécessaires. Examinons la figure 10. Deux touches ayant le même symbole produisent la même note: la note ouverte de chaque corde est représentée à droite des touches. Quelques relations d'octaves sont également reportées: une touche comportant deux symboles produit une note qui est d'une octave plus haute que celle produite par une touche ne comportant qu'un seul symbole. Par exemple, la touche de note située à l'extrême gauche de la corde supérieure (S_{g1}) doit être plus grave d'une octave que la touche centrale de la corde inférieure ($S_{g'}$).

Ceux qui ont accès à un fréquence-mètre peuvent se servir utilement du tableau 2. Il donne la liste des fréquences exactes pour toutes les touches de note, lorsque l'instrument est positionné sur l'octave la plus haute (les interrupteurs S2 et S3 doivent être fermés et l'interrupteur S4 ouvert). Comme précédemment, il faut régler les potentiomètres ajustables de chaque chaîne des "aiguës" vers les "graves", ou en d'autres termes, en parcourant le tableau de haut en bas.

Comment jouer du Clavitar?

Ceux qui savent jouer de la guitare ne devraient pas avoir de difficulté à "prendre en main" cet instrument: il est fait pour eux! Pour venir en aide aux moins expérimentés d'entre vous, nous donnons à la figure 11 la liste des vingt-quatre accords qu'il est utile de connaître. Et ceci juste pour commencer, car il y en a beaucoup d'autres, mais chacun travaille comme il le désire. Voici le mode d'emploi: on actionne les touches qui sont marquées d'un point, et ensuite on presse les cinq touches de corde. Les "notes ouvertes" sont également nécessaires, aussi faut-il positionner l'interrupteur S1 sur "a".

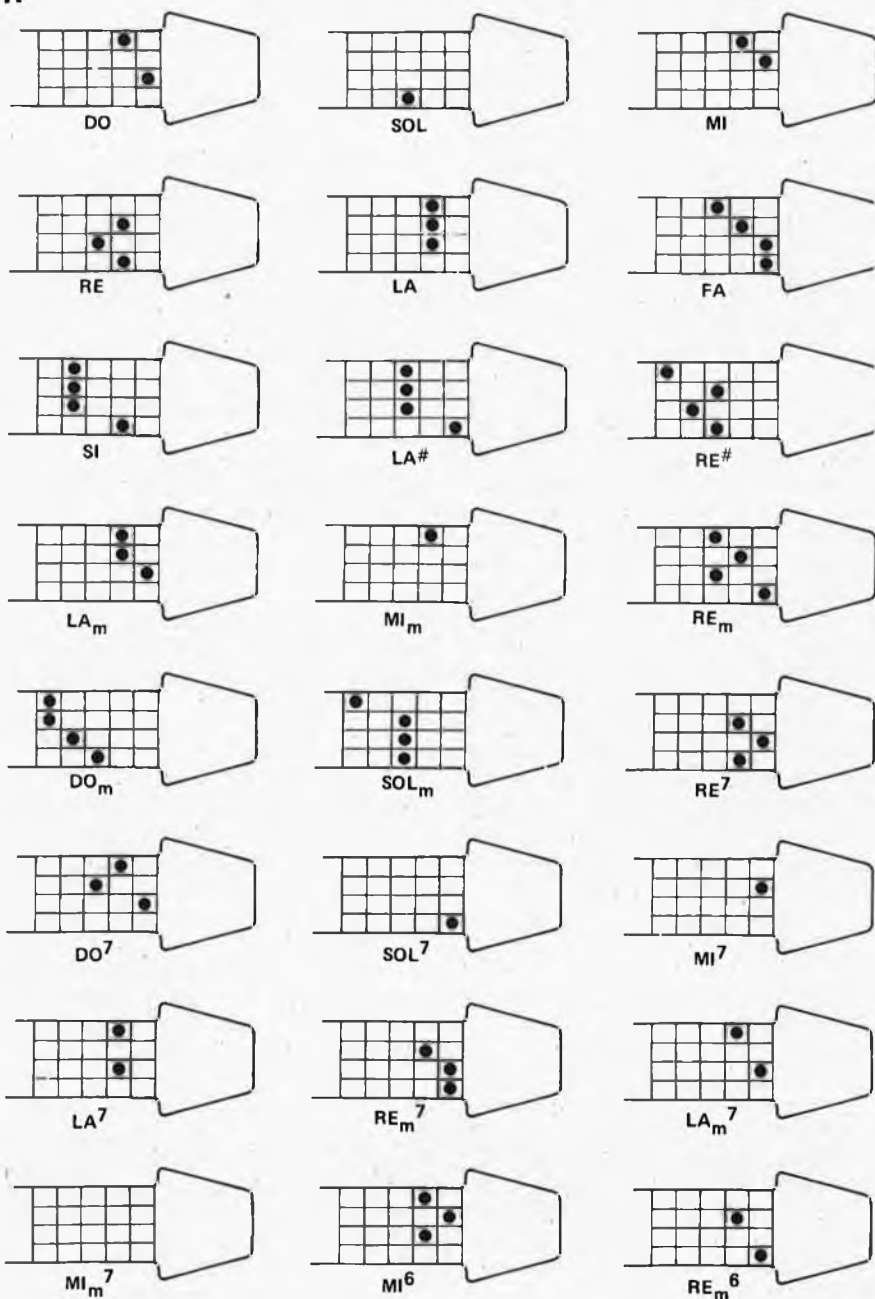
10



80025 10

Figure 10. Afin de vous aider à procéder au réglage du Clavitar, ce dessin indique quelles sont les touches qui produisent la même note. Deux touches ayant le(s) même(s) symbole(s) doivent donner un son identique; si une touche comporte un certain symbole et une autre en a deux, cela signifie qu'il y a une octave de différence entre les deux (la touche ayant deux symboles étant la plus aiguë).

11

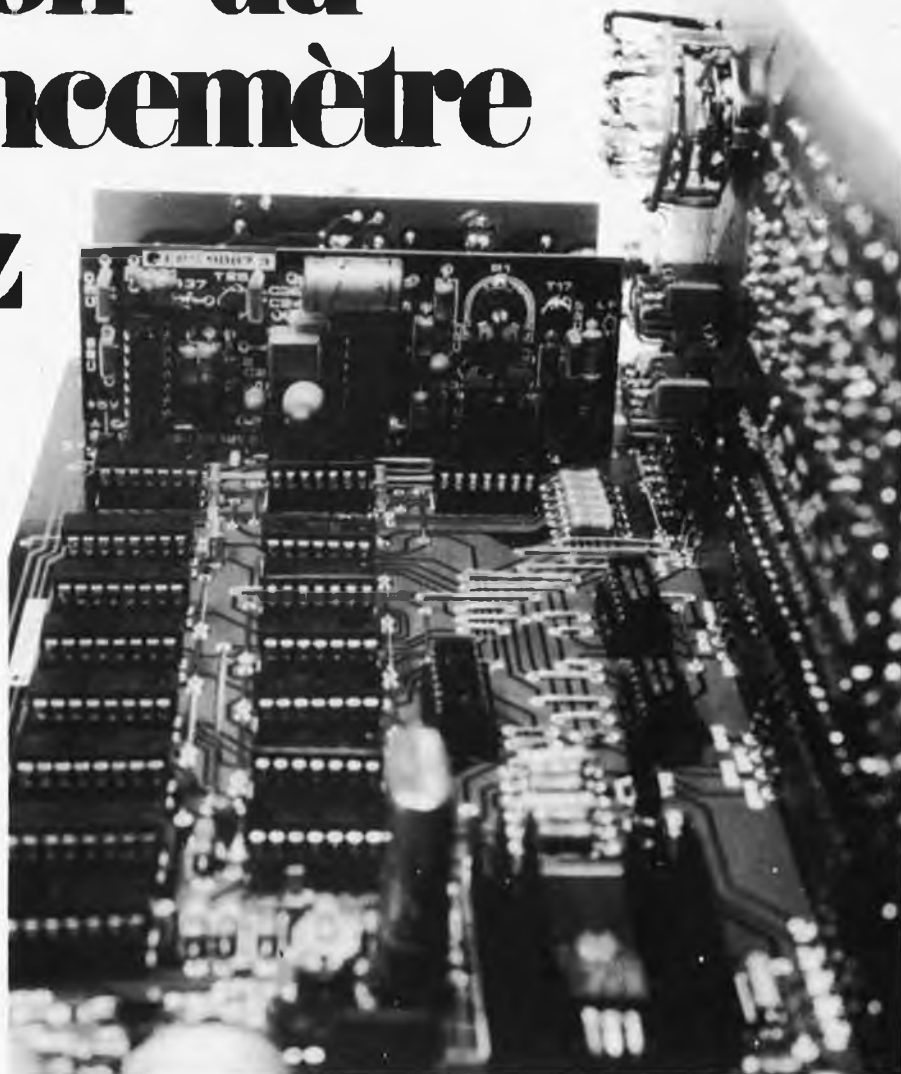


80025 11

Figure 11. Les débutants devraient connaître ces vingt-quatre accords fondamentaux.

extension du fréquencemètre 1/4 GHz

Certains lecteurs nous ont suggéré d'étendre les possibilités du fréquencemètre 1/4 GHz, paru dans notre édition spéciale 78-79. Les deux circuits que nous décrivons ici, suppression des zéros de "tête" et mesure de la période, sont indépendants: ils peuvent être insérés sur le circuit imprimé du fréquencemètre ensemble ou séparément.



Suppression des zéros de "tête" (H.J. Busch)

Ce circuit, très simple, supprime les zéros superflus, à gauche de l'affichage. Il présente l'inconvénient (mineur!) de supprimer le point décimal. Prenons un exemple: Au lieu de 00.0123, nous lirons 123. Mais ce n'est pas véritablement un problème: On ne commettra aucune erreur si on choisit correctement la gamme des fréquences.

correctement la gamme des fréquences. Le circuit (figure 1) fonctionne comme suit: Dans le circuit d'origine, les afficheurs sont "balayés" successivement de la gauche vers la droite. Lorsque le dernier chiffre est allumé, l'impulsion de "commande d'affichage" correspondante remet à zéro la bascule FFA. Le transistor T_A se bloque, provoquant l'extinction des cinq premiers afficheurs. Au balayage suivant, les zéros de gauche sont détectés par les portes N_A et N_B : un zéro correspond à l'extinction du segment g et à l'affichage du segment f, de sorte que la sortie de N_B sera à l'état bas.

Les afficheurs restent éteints jusqu'à ce qu'un nouveau chiffre, c'est-à-dire autre que zéro, apparaisse. Les deux entrées de N_C passent alors à l'état haut, donc sa sortie à l'état bas et la bascule refonctionne normalement. L'anode de chaque afficheur est alors connectée au + 12V, par T_A , de sorte que tous les chiffres (de ce "balayage") seront allumés. La bascule est remise à zéro à la fin du "balayage" pour préparer le cycle suivant.

Le réseau RC constitué de R_B et C_A sert à éliminer d'éventuelles transitoires de la sortie de N_C , provoquées par les temps de commutation des portes précédentes. La bascule FFA serait alors remise en fonctionnement normal prématurément.

Pour insérer ce circuit sur le fréquencemètre, il faut déconnecter du + 12V les émetteurs des transistors $T_2 \dots T_6$, ainsi que l'une des extrémités des résistances R_{22} , R_{24} , R_{26} , R_{28} et R_{30} sur la platine d'affichage. Ils sont reliés au connecteur de T_A . Le moyen le plus facile (et le plus élégant!) consiste à sectionner la bande de cuivre entre R_{33}

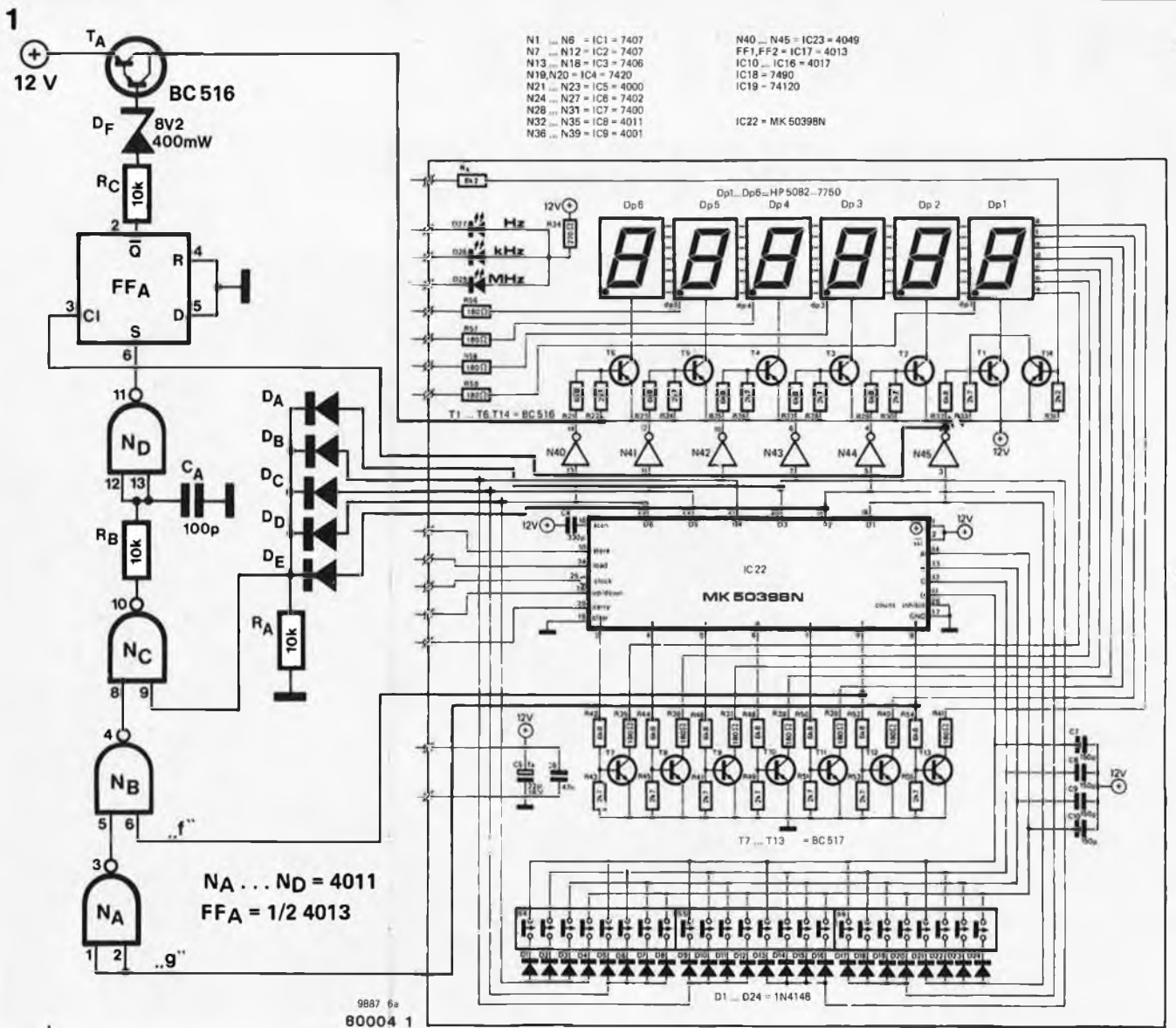


Figure 1. Supprimer les zéros de "tête" ne nécessite qu'un nombre restreint de composants supplémentaires.

et T2, et juste "après" R22, à la connecter à TA et de relier les deux extrémités par un strap.

Les différentes entrées de ce circuit seront connectées aux endroits indiqués sur le support d'affichage.

Mesure de la période (H.Schödel)

On peut facilement transformer un fréquencesmètre en "périodemètre". Le moyen le plus courant consiste à utiliser le signal d'entrée pour ouvrir et fermer une "porte de comptage". Pendant le temps d'ouverture, on envoie au fréquencesmètre un signal de fréquence déterminée. Le nombre d'impulsions comptées mesure la période du signal d'entrée.

Un tel circuit est donné à la figure 2. Pour mesurer la période, on place l'interrupteur S2 en position "preset" et on ferme SA. La sortie du préampli BF (broche 8 de IC27) sert d'horloge à la bascule FF_B. Oubliions pour l'instant NH et MMVA, nous en reparlerons plus loin. Pendant une période du signal

d'entrée, la sortie Q de FF_B sera à l'état haut, validant NE. L'une des fréquences de référence internes (choisie au moyen de SB) est acheminée par cette porte de comptage et un étage buffer (TB) vers l'entrée horloge du compteur IC22.

A la fin de cette période, la sortie Q de FF_B passe à l'état bas, bloquant la porte de comptage. La sortie Q passe donc à l'état haut, de sorte que NF laisse maintenant passer le signal de commande provenant de IC 13 vers l'entrée horloge de FF₂ (broche 11).

Pour insérer ce circuit sur le fréquencesmètre, il faut supprimer la connexion entre la broche 4 de IC13 et la broche 11 de IC17 sur la platine de commande et de la base de temps (EPS 9887-1). C'est la plus courte des deux connexions reliant IC8 et IC17. La sortie de IC13 (broche 4) est connectée à la sortie 5 de NF, la sortie de NG à l'entrée horloge de IC17 (broche 11). Lorsque l'interrupteur SA est ouvert, la sortie Q de FF_B est en permanence à l'état haut, de sorte que la connexion qui existait au départ entre IC13 et IC17 est rétablie:

le fréquencesmètre "travaille" normalement. Les autres connexions de ce circuit sont simples, et n'affectent pas le fonctionnement normal du fréquencesmètre.

Pour certaines utilisations, il nous faut modifier le circuit. Par exemple, pour mesurer la période de signaux dont la fréquence est supérieure à 1 kHz, l'entrée de FF_B doit être bloquée pendant la durée de l'impulsion de commande. Il faut pour cela insérer une porte NAND supplémentaire ainsi qu'un multivibrateur monostable ("one shot"), comme le montre la figure 3. A la figure 2, ces composants (NH et MMVA) sont ajoutés en pointillés.

Comptage rapide des fréquences

Restons au stade des modifications: Dans certains cas, (mesures de fréquences élevées ou réglages rapides de la fréquence de sortie d'un générateur audio-fréquence), il peut s'avérer intéressant d'avoir des temps de commutation de porte plus courts, disons 0,1 s.

On peut utiliser le niveau logique de

2

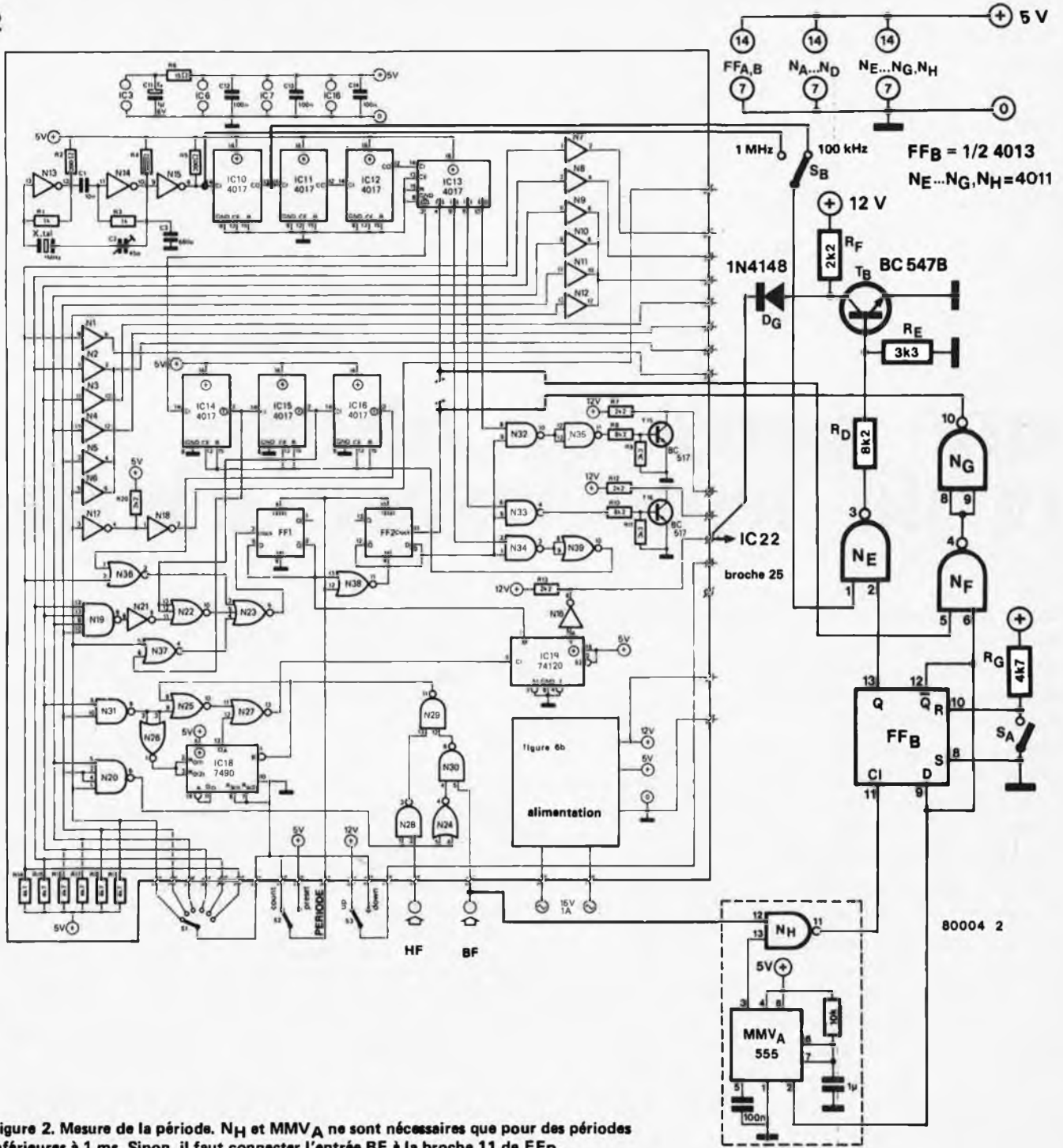


Figure 2. Mesure de la période. N_H et $MMVA$ ne sont nécessaires que pour des périodes inférieures à 1 ms. Sinon, il faut connecter l'entrée BF à la broche 11 de FF_B .

3

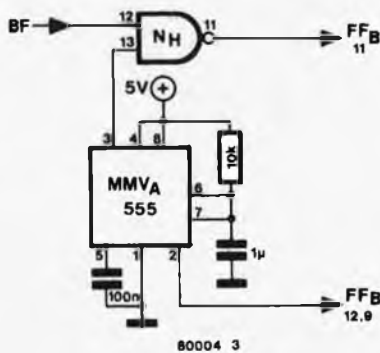


Figure 3. Mesure de la période (inférieure à 1 ms).

4

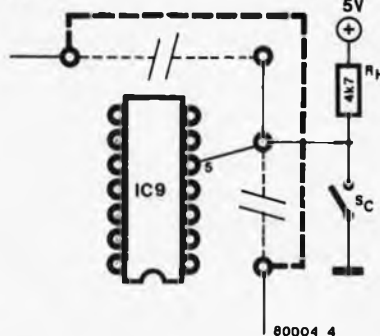


Figure 4. Modifications à apporter pour obtenir un comptage rapide des fréquences.

la broche 5 de N_{37} (circuit principal, figure 6a de l'article paru dans notre édition spéciale) pour déterminer ce temps de commutation. Il suffit de supprimer deux connexions, adjacentes à IC_9 (en fins pointillés sur la figure 4) et de rétablir la connexion directe (en pointillés plus gras). La broche 5 de IC_9 est maintenant en l'air. On peut donc employer un interrupteur supplémentaire pour sélectionner le temps de commutation. On peut voir sur la figure 3 de l'article d'origine qu'avec un temps de commutation de 0,1 s, les deux gammes de fréquences inférieures deviennent identiques. Pour les quatre autres, il faut multiplier par dix la fréquence affichée.

Le thermomètre qui figure sur la plupart des tableaux de bord de voitures donne la température de l'eau. Etant donné que l'eau circule dans le radiateur, avec diverses régulations thermostatiques permettant à la température de rester à l'intérieur du domaine optimal, on ne peut en retirer une information valable au sujet de la température de l'huile. On n'obtient par ce moyen qu'une évaluation trop faible et trop tardive.

De quelle façon mesurer la température de l'huile? Il est sûr que ce ne peut être de l'extérieur: l'huile circule dans le corps du moteur. Il faut trouver une façon d'introduire une sonde de

VDO. La notice du fabricant comporte toute une série de dessins montrant comment l'adapter à un grand nombre de modèles de voitures.

Le circuit

Comme on peut le voir sur la figure 1, la majeure partie du circuit est contenue dans un seul circuit intégré, un LM 324; ce circuit intégré regroupe quatre ampli-ops, A1 à A4. Le premier, A1, est monté en régulateur de tension avec D1 et T1. La tension de référence de D1 est appliquée à l'entrée non-inverseuse de l'ampli-op; celui-ci commande le courant de base de T1 de telle façon

une jauge de niveau et de température d'huile.

Les voitures modernes sont équipées de toutes sortes d'indicateurs et de voyants d'alarme, mais rarement d'un indicateur de température d'huile. On pourrait en conclure que la température de l'huile n'est pas importante... et on aurait tort.

Quand l'huile est surchauffée, elle tend à devenir moins visqueuse et, dans les cas extrêmes, elle peut même s'oxyder. N'importe comment, ce n'est plus alors un bon lubrifiant. L'observation de la température de l'eau peut donner une idée, bien sûr, mais c'est insuffisant, et il vaut mieux jouer le jeu de la sécurité en mesurant la température de l'huile elle-même.

La façon la plus aisée d'ajouter ce type d'indicateur à l'équipement existant d'une voiture est de remplacer la jauge d'huile par une canne thermométrique.



Photo 1. Jauge à huile comportant une sonde de température (fabrication VDO).

température dans l'huile elle-même, dans le fond du carter, par exemple. Seuls les adeptes les plus courageux du bricolage mécanique se permettront de percer un trou convenable dans le bloc moteur, et il semble plus réaliste de chercher parmi les trous qui existent déjà. Mis à part l'orifice de vidange situé à la partie inférieure du carter, car les garagistes ont tendance à manipuler sans trop de précautions le bouchon de vidange, ce qui le rend particulièrement impropre au passage d'un câblage électrique, la jauge semble être la seule possibilité.

Ce qu'il faut, c'est remplacer la jauge d'origine par une tige comportant une thermistance (résistance CTN). La firme VDO en commercialise qui peuvent être aménagées pour se mettre en place sur à peu près n'importe quel modèle de voiture; il semble bien que d'autres constructeurs vont bientôt commercialiser des sondes similaires. Nous vous garderons bien de conseiller à n'importe qui d'essayer de construire la sienne, à moins d'avoir beaucoup d'expérience: il n'y a pas beaucoup de place à l'intérieur d'un moteur, ça chauffe et ça vibre. Le plus petit morceau de quoi que ce soit se détachant de la sonde peut entraîner des conséquences très coûteuses.

La photo 1 montre une sonde de chez

que la tension sur l'entrée inverseuse de A1 (jonction entre R2 et R3) soit maintenue pratiquement identique à la tension de référence. La tension aux bornes de R2 étant maintenue constamment égale à 5,6 V, la tension totale aux bornes de (R2 + R3) est aussi constante, et égale à 8 V. Cette tension est utilisée pour alimenter le circuit de mesure proprement dit.

La thermistance de la sonde (une CTN) fait partie de ce qu'on appelle un pont: R5, la CTN, R6, R7 et P1. L'ampli-op A2, avec les résistances R8 et R9, est un étage de gain unité mais permettant un débit plus important ("buffer"). Ceci signifie qu'on trouve à la sortie de A2 une tension égale à la différence entre les potentiels des jonctions (R5, CTN) et (R6, R7). Quand la température de l'huile augmente, la résistance de la CTN diminue; le potentiel sur l'entrée non-inverseuse de A2 diminue, ce qui fait également diminuer la tension de sortie de cet ampli-op.

En principe, on peut brancher un voltmètre à la sortie de A2 et l'étalonner en unité de température (°C). L'échelle réellement obtenue dépend de trois facteurs: le type de CTN utilisé (et la valeur de R5), les valeurs de R8 et R9, et la position de l'ajustable P1. Pour chaque CTN, R8 et R9 permettent de définir la gamme de températures cou-

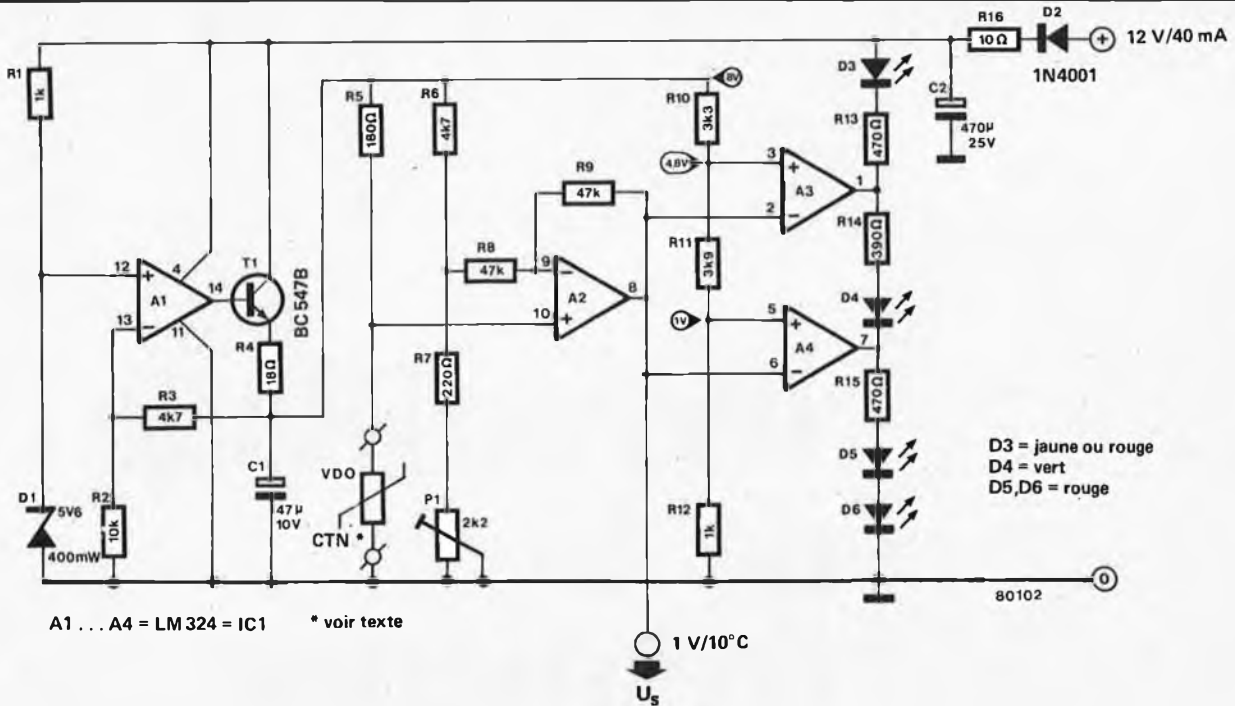


Figure 1. Schéma de principe de l'indicateur de température d'huile. Le gros du circuit, les quatre ampli-ops, est contenu dans un seul circuit intégré.

2

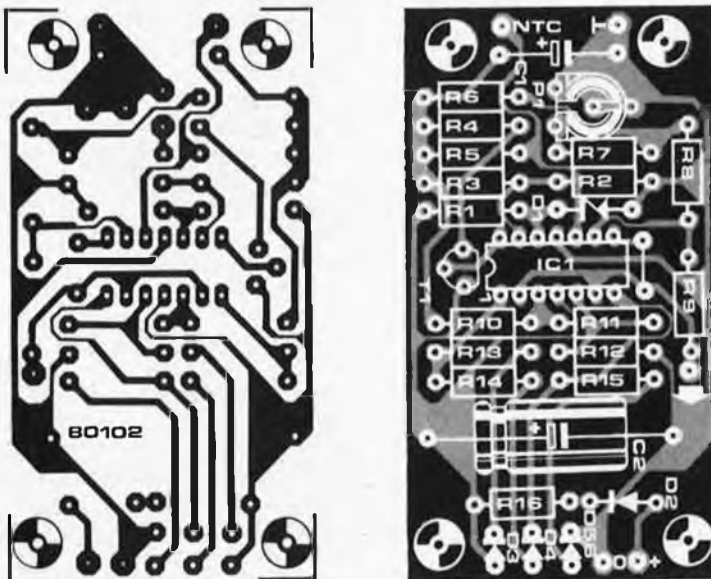


Figure 3. Circuit imprimé et implantation des composants.

Liste des composants

Résistances:

- R1, R12 = 1 k
- R2 = 10 k
- R3 = 4k7
- R4 = 18 Ω
- R5 = 180 Ω (voir texte)
- R6 = 4k7
- R7 = 220 Ω
- R8, R9 = 47 k
- R10 = 3k3
- R11 = 3k9
- R13, R15 = 470 Ω
- R14 = 390 Ω
- R16 = 10 Ω
- P1 = 2k2 potentiomètre ajust.

Condensateurs:

- C1 = 47 μ/10 V
- C2 = 470 μ/25 V

Semiconducteurs:

- A1, A2, A3, A4 = IC1 = LM 324
- D1 = Diode zener 5,6 V/400 mW
- D2 = 1N4001
- D3 = LED (jaune ou rouge)
- D4 = LED (verte)
- D5, D6 = LED (rouge)
- T1 = BC 107B, BC 547 B ou équiv.

Divers:

- Canne thermométrique à thermistance; par exemple réf. 5310024 de VDO.

verte; avec les valeurs indiquées (R8 = R9 = 4,7 kΩ), une variation de 1 V de la tension de sortie correspond approximativement à une variation de 10°C de la température, ce qui donne un intervalle de mesure total de 120°C. Les limites de la gamme sont déterminées par le réglage de P1, avec l'exemple donné, on peut choisir de 0 à 120°C.

Mais un thermomètre utilisant une CTN ne conserve malheureusement pas sa précision sur toute la gamme de températures; de plus, les seules indications nécessaires au conducteur se résument à "froid", "normal" et "trop chaud". On a choisi pour ces raisons une indication optique simple de la température de l'huile. Sur la figure 1, D3 à D6 sont les diodes électroluminescentes qui visualisent cette indication par leur allumage.

Une fois que le circuit a été calibré (plus ou moins) correctement, il fonctionne de la façon suivante. Pour des températures basses de l'huile (inférieures à 80°C), la tension de sortie de A2 est supérieure à la tension de référence qu'on trouve à la jonction de R10 et R11. Les sorties de A3 et A4 sont toutes deux "basses" (pratiquement 0 V), et seule D3 s'allume. Quand la température s'élève au-dessus de 80°C, la sortie de A2 descend en-dessous d'approximativement 4,8 V. Pour cette valeur, la sortie de A3 passe à l'état "haut" (valeur de la tension d'alimentation); D3 s'éteint et D4 s'allume. Cette diode électroluminescente (verte) indique que la température de l'huile est optimale. Si la température s'élève encore plus, au-dessus de 120°C, la tension à la sortie de A2 tombe en-dessous du deuxième point de commutation (environ 1 V). La sortie de A4 passe alors, elle aussi,

à l'état "haut", ce qui éteint D4 et allume à la fois D5 et D6. Ces deux diodes (rouges) indiquent de ce fait "danger".

Réalisation et étalonnage

Le circuit est monté sur la plaquette de circuit imprimé représentée figure 2. Il ne devrait pas être difficile de lui trouver un petit boîtier en plastique. On peut, selon ses goûts, soit laisser l'ensemble apparent, soit fixer le boîtier derrière le tableau de bord et tirer des fils jusqu'aux diodes qui seront placées en un endroit convenable.

L'étalonnage ne présente pas trop de difficultés. Avec les valeurs indiquées pour les composants, les températures pour lesquelles se produisent les commutations des diodes sont de 80°C et de 120°C. La façon la plus simple d'étalonner le module consiste à plonger la sonde dans une casserole contenant de l'eau à 80°C et d'ajuster P1 de façon que se produise juste la commutation de D3 à D4. La commutation supérieure se produira alors à 120°C (vous aurez du mal à trouver de l'eau à une température aussi élevée dans des conditions normales de pression...). Comme test complémentaire, on peut mesurer la tension de sortie de A2 quand la sonde est plongée dans l'eau bouillante, on doit alors trouver 3 V. Une précision absolue n'est évidemment pas la caractéristique essentielle de ce type d'indicateur.

En guise de conclusion, un mot sur le capteur lui-même. Si on utilise la sonde de chez VDO, la valeur indiquée pour R5 (180 Ω) est correcte. Mais il sera peut-être nécessaire de la modifier si on utilise un autre capteur. On peut prendre comme règle que la valeur de R5 doit être comprise entre la moitié et les deux tiers de celle de la CTN quand celle-ci est plongée dans l'eau bouillante. Supposons que la mesure de la CTN donne 100 Ω dans l'eau bouillante; 56 Ω sera alors une bonne valeur pour R5. Ceci correspond d'ailleurs au minimum qu'on puisse permettre à la CTN, le circuit ayant été conçu pour des CTN dont la résistance est comprise entre 100 Ω et 10 kΩ (il est à noter que cette résistance devra être mesurée, la résistance d'une CTN étant habituellement indiquée pour la température ambiante). ■

verrouillage de la fréquence

mieux que la boucle à verrouillage de phase (ou "PLL")

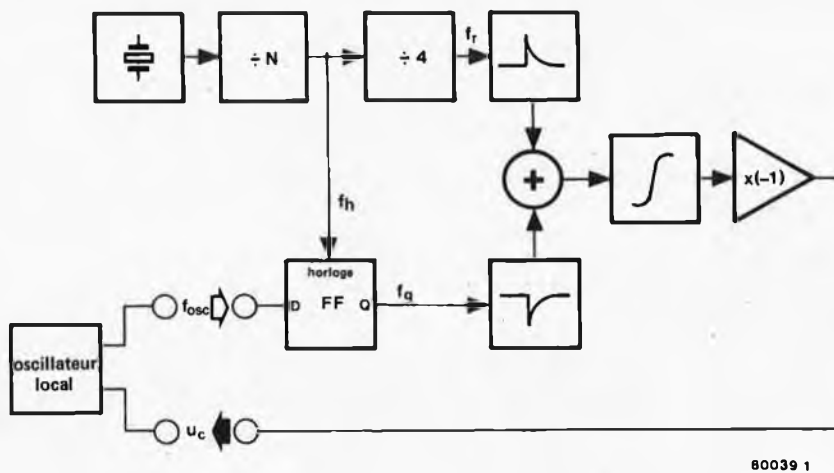
Une des caractéristiques fondamentales d'un récepteur est la stabilité de son circuit d'accord ("tuner"). Une fois calé sur la station choisie, il doit s'y "accrocher sans glissement". Une des premières méthodes a été la commande automatique de fréquence (CAF), inutilisable lorsqu'on essayait de s'accorder sur une station "faible", voisine d'une station "puissante". Puis vint la boucle à verrouillage de phase (aussi appelée "PLL", de l'expression anglaise "Phase locked loop"). Le verrouillage de phase, tout en évitant le piège dans lequel était tombée la CAF, était délicat à manier et compliqué. Voici maintenant un système promu à devenir un élément classique des "tuners".

Bien que le récepteur superhétérodyne soit une invention remontant à l'âge héroïque de la radio, son principe demeure très valable. La plupart des récepteurs radio comportent un oscillateur local, dont le signal est mélangé à celui de l'antenne pour donner un signal FI. Les premiers "tuners" connaissaient de gros problèmes de dérive. Un circuit ordinaire ne peut en effet osciller pendant une longue période, sans se mettre à dériver. Ces problèmes sont désormais résolus électroniquement:

la sortie du mélangeur est contrôlée électroniquement par un circuit qui "se demande" continuellement: "la fréquence du signal FI est-elle correcte?". Si un glissement se produit, l'oscillateur local en est averti (par une tension de commande) et modifie sa fréquence pour rétablir la valeur correcte de la fréquence intermédiaire. Tel est le principe de la CAF. On peut ainsi réaliser un oscillateur local à haute stabilité de fréquence; à condition qu'un signal soit appliqué à l'entrée du récepteur.

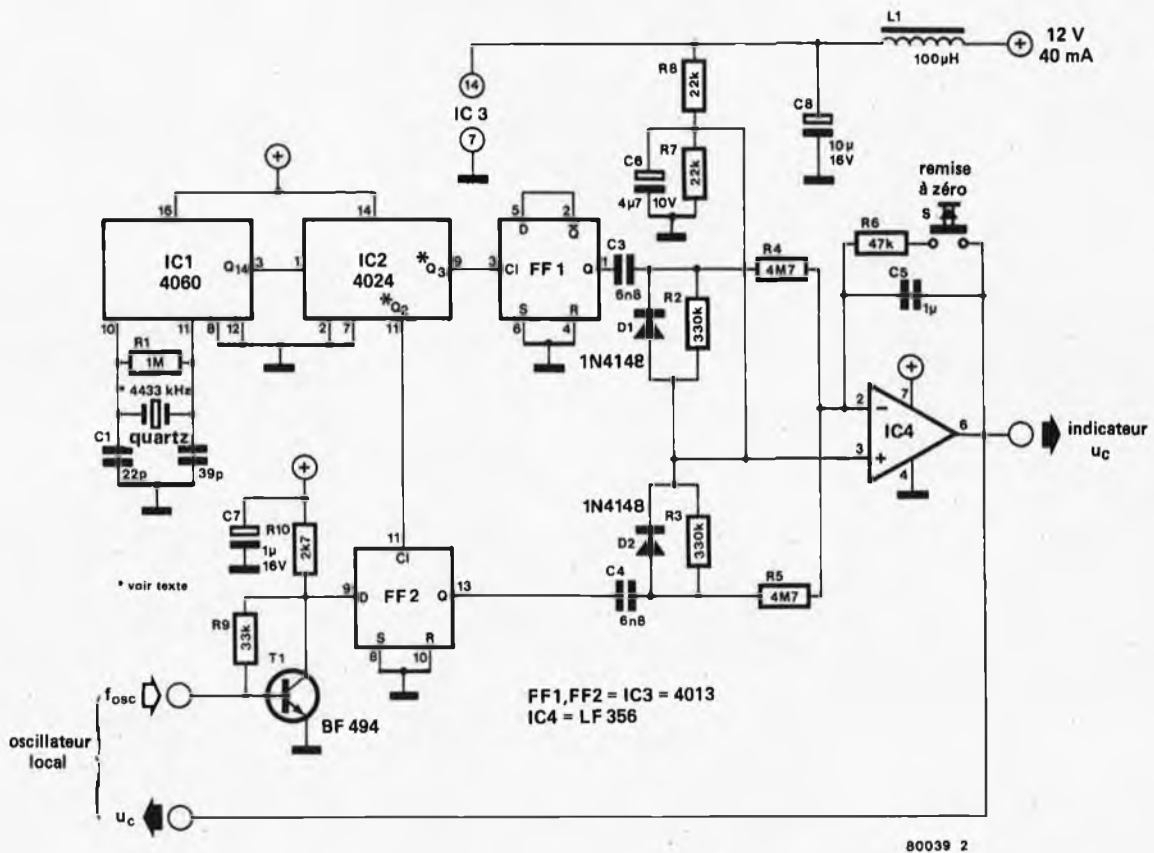
Il est tout aussi possible de stabiliser la phase de l'oscillateur local. C'est ce que permet le système "PLL". L'oscillateur local est accordé pour une fréquence de réception donnée. Une boucle de commande permet de s'assurer que le signal de l'oscillateur local reste dans un strict rapport de phase avec le signal HF. Le signal de commande de l'oscillateur local, obtenu à partir du rapport entre les phases de l'oscillateur local et du signal HF, varie donc comme la modulation. Autrement dit, le signal de commande représente aussi le signal BF recherché.

Comme les autres types de contre-réaction (car c'est bien de cela qu'il s'agit, au fond!), une boucle à verrouillage de phase peut être instable. Les amplificateurs à contre-réaction peuvent se mettre à osciller si les circonstances sont défavorables; de la même façon, une boucle de commande de "PLL" peut "paniquer". Particulièrement lorsque la fréquence de l'oscillateur local varie si rapidement que, bien que sa valeur moyenne reste exactement égale à celle du signal HF, elle en soit inutilisable. C'est pourquoi certains seront déçus par un système à verrouillage de phase. Les choses sont heureusement différentes quand on utilise un synthétiseur de fréquences.



80039 1

Figure 1. Schéma synoptique du stabilisateur de fréquence. La bascule FF, de type D, fonctionne comme un mélangeur harmonique et joue un rôle important dans le circuit. Le stabilisateur de fréquence compare continuellement la fréquence de l'oscillateur local à la fréquence particulièrement stable d'un quartz.



80039 2

Figure 2. On reconnaît dans le schéma de principe la structure du schéma synoptique.

Une comparaison claire comme le cristal (de quartz)

Un synthétiseur de fréquences est un circuit assez complexe. Il compare continuellement le signal de l'oscillateur local à celui d'un oscillateur à quartz extrêmement stable. Le synthétiseur vérifie si la fréquence de l'oscillateur local reste aussi constante que celle du quartz. L'oscillateur local ne peut malheureusement pas engendrer toutes les fréquences de sa gamme; il ne peut

fournir que les multiples entiers d'une fréquence bien déterminée. De ce fait, on ne peut accorder continuellement un synthétiseur: sa fréquence de sortie varie par bonds. C'est là le prix qu'il faut payer pour la stabilité! On peut se le permettre, si on s'assure que les bonds sont petits. De plus, les signaux à recevoir ne sont pas disposés en canaux d'émission rigoureusement définis.

La comparaison permanente entre la fréquence de l'oscillateur local et celle d'un quartz est aussi un élément du système verrouilleur de fréquence décrit dans cet article. Le schéma synoptique de la figure 1 en indique le principe fondamental.

Le signal d'entrée du verrouilleur de fréquence est engendré par l'oscillateur local de récepteur (fréquence: f_{osc}). Le système verrouilleur de fréquence lui fournit une tension de commande U_c , telle que f_{osc} soit

exactement égale à l'une des "fréquences d'analyse", qui sont équidistantes.

Fonctionnement

Le cœur du circuit verrouilleur de fréquence est la bascule FF, de type D. Celle-ci se comporte comme un mélangeur harmonique à deux entrées: l'entrée D et l'entrée horloge de la bascule. Les signaux d'entrée de fréquences respectives f_{osc} et f_h sont rectangulaires symétriques. De même pour la sortie Q de la bascule (fréquence f_q). Cette fréquence est bien sûr fonction des deux premières, suivant les relations

$$f_q = |f_{osc} - c \cdot f_h| \text{ et } f_q \leq f_h / 2$$

La lettre "c" représente un nombre entier positif. Supposons que f_{osc} soit égale à 2005 kHz et f_h à 20 kHz. De la condition $f_q \leq f_h/2$, on déduit que c doit être égal à 100, f_q est alors égale à 5 kHz. Si f_{osc} est égale à 2010 kHz, deux valeurs sont possibles pour c: 100 et 101 (f_q sera égale à 10 kHz pour ces deux valeurs). Nous avons ainsi un spectre des fréquences d'horloge f_h . La variable "c" est appelée numéro harmonique.

Si on connaît les fréquences f_{osc} et f_h des signaux d'entrée du mélangeur harmonique, on peut en déduire la valeur f_q . On peut aussi la calculer à partir de la fréquence de sortie et l'une des fréquences d'entrée. Supposons que f_q soit égale à 250 Hz et f_h à 1000 Hz. Quelles sont les valeurs de f_{osc} compatibles avec les relations données? Commençons par donner à c la valeur 1. On obtient alors:

$$250 = |f_{osc} - 1 \cdot 1000|,$$

ce qui donne deux valeurs pour f_{osc} (n'oublions pas qu'un nombre positif et son opposé ont la même valeur absolue): 1250 Hz et 750 Hz. Donnons maintenant à c la valeur 2. La relation s'écrit:

$$250 = |f_{osc} - 2 \cdot 1000|$$

Elle est vérifiée pour $f_{osc} = 2250$ Hz et $f_{osc} = 1750$ Hz. On peut donner à c n'importe quelle valeur entière positive, on trouvera pour f_{osc} les valeurs 750 Hz, 1250 Hz, 1750 Hz, 2250 Hz, 2750 Hz, etc. C'est-à-dire exactement la suite de fréquences discrètes (ou spectre) recherchée!

Une nouvelle question se pose maintenant: comment maintenir constantes les fréquences d'entrée (f_h) et de sortie (f_q)? On obtient f_h sans problème à partir d'un oscillateur stable à quartz. Sur le schéma synoptique, f_h est obtenue en divisant par N la fréquence d'un oscillateur à quartz.

Maintenir f_q constante, par contre, ce n'est pas chose facile, il est impossible

d'agir directement dessus. La seule fréquence (autre que f_h) que l'on puisse modifier directement est f_{osc} . D'où l'utilité du système à commande automatique. On commande f_{osc} de façon à ce que f_q reste constante. Elle est comparée continuellement à une fréquence de référence stable f_r . Chacun des deux signaux est envoyé à un générateur d'impulsions qui fournit une impulsion à chaque période du signal d'entrée. L'un d'eux donne une impulsion positive et l'autre une impulsion négative. Un amplificateur opérationnel additionne les deux signaux de sortie des deux générateurs d'impulsions. Le signal de sortie de cet additionneur (on utilise un circuit intégré délivrant une puissance suffisamment importante) fournit la tension de commande U_c qui stabilise la fréquence f_{osc} .

Si f_q est égale à f_r , la tension de sortie moyenne de l'additionneur est nulle ainsi que la tension de commande U_c . Il y a alors à l'entrée de l'additionneur autant d'impulsions négatives que d'impulsions positives. Si f_q est trop élevée, il y aura davantage d'impulsions négatives que d'impulsions positives. Sa tension de sortie sera alors négative, et l'inverseur donnera une tension U_c positive. Appliquée à l'oscillateur local, U_c fera baisser sa fréquence f_{osc} jusqu'à ce que f_q soit redevenue égale à f_r . Plus compliqué! Mais le résultat est à ce prix: on égalise ainsi f_{osc} sur une des fréquences du spectre déjà mentionné, avec la précision du quartz.

Schéma de principe

Maintenant que nous avons examiné le schéma synoptique en détail, étudions le schéma de principe (figure 2). On peut déjà y reconnaître quelques éléments du schéma synoptique. En dépit de son fonctionnement compliqué, il est d'un prix très raisonnable. Ce chef d'œuvre d'ingéniosité électronique ne nécessite que quelques circuits intégrés et à peine plus de composants discrets. Il est beaucoup plus simple qu'un circuit à boucle de verrouillage de phase.

IC 1 contient un oscillateur pilote par quartz et un compteur binaire à quatorze étages. On établit la fréquence du quartz à 4,43 MHz (comme pour les téléviseurs couleurs). Un tel quartz est peu coûteux et facilement disponible. On peut le remplacer sans problème par un quartz de fréquence différente (comprise entre 1 et 6 MHz). L'écart entre deux fréquences consécutives du spectre sera simplement différent.

Le signal disponible sur la broche 3 de IC 1 a une fréquence d'approximativement 270 Hz. Il est appliqué à l'entrée d'un second compteur, IC 2, qui divise à nouveau la fréquence par quatre (sortie Q2, broche 11). La fréquence du signal ainsi généré est d'environ 70 Hz (f_h sur le schéma synoptique), ce qui représente l'écart entre deux

3

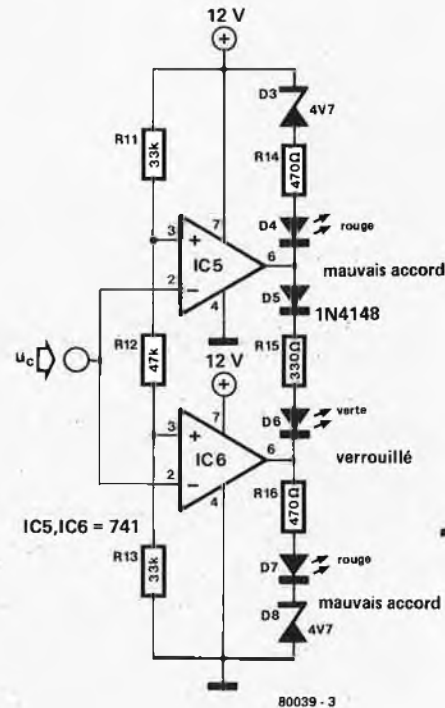


Figure 3. Le comparateur à fenêtre permet la visualisation de la tension de commande. Quand la diode électroluminescente verte de "verrouillage" s'allume, le circuit de commande est en fonctionnement.

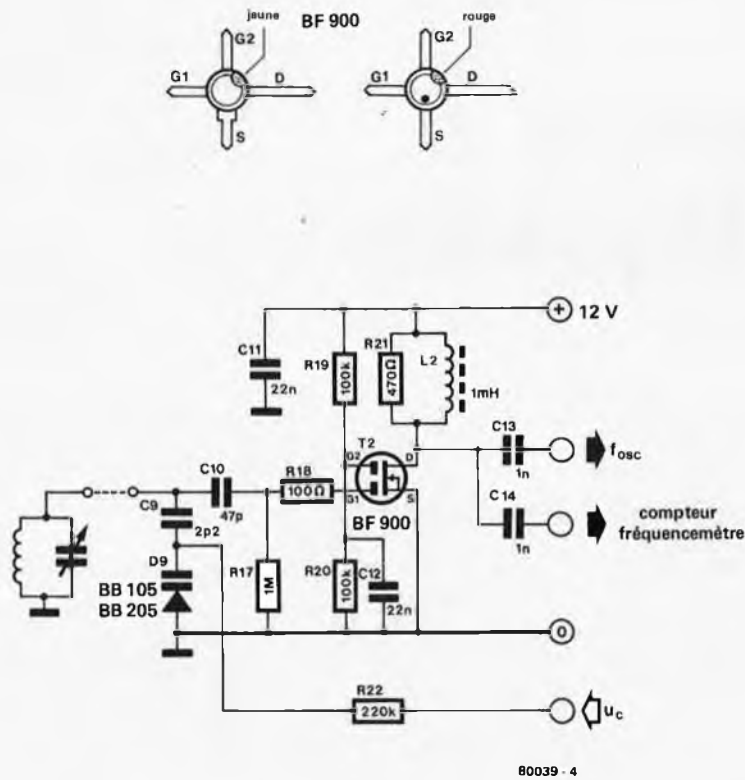
fréquences du spectre consécutives. La fréquence du signal de la sortie Q3 de IC2 est divisée par deux par la bascule FF1, ce qui donne pour la régulation une fréquence d'environ 17 Hz.

FF2 est le mélangeur harmonique. Chaque générateur d'impulsions est simplement constitué d'une diode et d'une résistance (respectivement D1/R2 et D2/R3). Pour éviter d'avoir à utiliser une alimentation symétrique, ils travaillent tous les deux à la moitié de la tension d'alimentation. L'amplio IC4 est câblé en mélangeur (ou additionneur), il remplit également la fonction inversion représentée sur le schéma synoptique. Il délivre la tension de commande U_c avec la puissance suffisante. Le bouton poussoir de remise à zéro S a été incorporé au circuit pour interrompre l'ensemble du processus de régulation. Cette opération est primordiale quand on change de station émettrice.

Il est absolument essentiel que IC4 soit du type indiqué, en raison de la haute impédance d'entrée du transistor à effet de champ.

Indicateur

La tension de commande U_c ne sert pas



80039 - 4

Figure 4. On peut ajouter ce circuit à l'oscillateur local original. La diode D9 est montée en série avec C9, et l'ensemble est en parallèle sur le condensateur variable.

seulement à la stabilisation de la fréquence de l'oscillateur local du récepteur: l'utilisateur doit également connaître son ordre de grandeur, d'une façon ou d'une autre. La boucle de régulation de fréquence n'est opérationnelle que lorsque U_c avoisine le niveau zéro. Ce n'est qu'à ce moment précis que le récepteur est parfaitement accordé. C'est pour cette raison qu'on visualise U_c (voir figure 3). Ce circuit est un comparateur à fenêtre. Quand U_c est correcte, la LED verte de "verrouillage" D6, s'allume. Le récepteur est alors accordé. Quand une des deux diodes électroluminescentes rouges s'allument ("mauvais réglage"), il faut modifier l'accord du récepteur pour éviter que la stabilisation de fréquence soit inopérante (quand D4 s'allume, la fréquence est trop faible; lorsqu'il s'agit de D7, la fréquence est trop élevée).

Connexion à l'oscillateur local

Il y a autant d'oscillateurs locaux que de récepteurs. Il y a, de ce fait, différentes façons de relier l'oscillateur local au stabilisateur.

L'oscillateur local classique fonctionne

grâce à un circuit résonnant, constitué d'une bobine et d'un condensateur variable en parallèle. Le signal de l'oscillateur local est prélevé aux bornes du circuit résonnant. La fréquence de l'oscillateur local peut être réglée en câblant une diode varicap en parallèle sur le condensateur variable (voir figure 4).

Le signal de l'oscillateur local est prélevé (pour les besoins du stabilisateur) aux bornes du circuit résonnant, par un étage amplificateur constitué d'un MOSFET à double porte. Du fait de la haute impédance d'entrée du MOSFET, le circuit résonnant n'est que peu surchargé. L'étage amplificateur possède deux sorties: pour envoyer le signal f_{osc} au stabilisateur et sur un compteur/fréquence-mètre (qu'on peut inclure au récepteur pour donner une indication numérique de la fréquence d'accord). Cette dernière sortie n'a aucune influence sur le stabilisateur de fréquence et est indiquée en option.

D9 est la diode varicap. Elle est reliée au condensateur variable par l'intermédiaire de C9. Sans cette précaution, une très faible variation de U_c provoquerait une très grande variation de la fréquence de l'oscillateur local. Le montage serait instable.

Si les circuits d'accord du récepteur

sont déjà munis de varicaps, il n'est évidemment pas nécessaire d'en ajouter d'autres. La tension de commande U_c pourra alors être ajoutée à la tension d'accord de la varicap du circuit de l'oscillateur local. On peut dans ce cas supprimer D9, C9 et R22 (figure 4). Si, comme c'est le plus souvent le cas, le récepteur comporte une sortie "comptage" (qui délivre un signal à la fréquence de l'oscillateur local), on peut se passer de l'ensemble du circuit de la figure 4. On prélève le signal à la fréquence f_{osc} , nécessaire au stabilisateur, sur cette sortie.

Le circuit de la figure 4, quand il est réalisé, devra se trouver le plus près possible de l'oscillateur local. Il fait même partie de cet oscillateur. L'entrée de l'étage d'amplification est très sensible, elle pourrait de plus provoquer des interférences.

Essais

Un circuit comme le verrouilleur de fréquence est idéal pour le "bricoleur". La disposition offrant les meilleurs résultats variera d'un cas à l'autre. Elle dépend des caractéristiques du glissement de fréquence de l'oscillateur local du récepteur. Il pourra être avantageux, dans certains cas, de modifier la disposition originale.

On pourra par exemple être conduit à modifier les fréquences d'horloge de FF1 et FF2, en les prélevant sur d'autres sorties que Q2 et Q3 de IC2, comme nous proposons. Il faudra toutefois veiller à prendre deux sorties consécutives (dans l'ordre des indices des "Q", qui n'est pas forcément le même que celui des broches), de façon à ce que la fréquence d'horloge de FF1 soit la moitié de celle de FF2. Choisir une fréquence d'horloge plus élevée ou plus basse modifiera l'intervalle entre deux fréquences consécutives du spectre et le temps de réponse du régulateur de fréquence.

Si on modifie les fréquences d'horloge des bascules, il faudra aussi modifier les valeurs des condensateurs C3, C4 et C5. Si on double la fréquence, il faudra diviser les capacités par deux, et vice-versa. Au lieu d'augmenter (si c'est nécessaire) C5, qui ne doit pas être électrolytique, on pourra donner à R4 et R5 des valeurs plus élevées.

On peut aussi utiliser une fréquence de référence extérieure pour le stabilisateur de fréquence. Par exemple, la base de temps d'un fréquence-mètre. Un tel signal (par exemple, à 1 MHz) sera appliqué, par l'intermédiaire d'un condensateur de 39 pF, à la broche 11 de IC1. Dans ce cas, R1, C1, C2 et le quartz deviennent inutiles. Si on dispose d'une fréquence de référence basse (disons 100 ou 250 Hz), on peut même se passer complètement de IC1. On envoie alors directement la fréquence sur la broche 1 de IC2. Toute fréquence de référence extérieure devra, évidemment, être stabilisée (par quartz).

Les afficheurs à cristaux liquides remplacent économiquement les LED. Ils allient bonne lisibilité et souplesse d'utilisation. Mais l'amateur n'y a pas encore accès. Jusqu'à présent, les LCD étaient difficiles à obtenir, chers, et délicats à manier. Désormais, une nouvelle phase de développement s'annonce et leurs prix baissent de manière sensible.

les afficheurs à cristaux liquides (LCD)

**Un contraste prononcé pour une faible consommation.
La plus connue des illusions d'optique.**



Durant les deux dernières années, les afficheurs à cristaux liquides ont rattrapé leurs aînées à LED. En fait, les LED semblent déjà démodées. Cela ne nous étonne guère si nous comparons les deux types d'afficheurs. Les LCD consomment environ 1000 fois moins de courant que les LED. La pleine lumière augmente davantage les contrastes, au lieu de les diminuer. De plus, les LCD sont extraordinairement souples. Ils peuvent être transparents et prendre des formes et des dimensions très variées.

Pour atteindre ces performances, un certain nombre de problèmes ont dû être résolus. Maintenant, des LCD de haute qualité sont fabriqués en grande quantité. Ils ont actuellement une durée de vie et une plage de températures de fonctionnement satisfaisantes. L'évolution de la qualité de ce produit est telle qu'il est de plus en plus demandé dans l'industrie, et donc plus facilement disponible par "l'amateur".

Constitution d'un LCD

Une connaissance détaillée de la technologie des LCD n'est absolument pas nécessaire pour s'en servir. Nous invitons les lecteurs que cet aspect intéresse à se reporter à la bibliographie donnée à la fin de cet article.

Un afficheur à cristaux liquides est composé de deux plaques de verre très fines, entre lesquelles se trouve une couche d'un liquide cristallin d'environ $10 \mu\text{m}$ d'épaisseur. La structure moléculaire de ce liquide se modifie sous l'influence d'un champ magnétique. Suivant la direction des molécules, le liquide devient transparent ou réfléchit la lumière. La surface interne des deux plaques de verre est recouverte d'une pellicule conductrice qui constitue les électrodes. Si on applique une tension entre ces deux plaques, un champ électrique apparaît et provoque un changement de direction des molécules. La transparence de la zone concernée (par exemple un segment d'afficheur digital) s'en trouve modifiée.

Le schéma d'un LCD est donné en fig.1. Les couches de SiO_2 permettent d'isoler les électrodes de l'influence du liquide cristallin et les deux polariseurs (disques filtres de polarisation). L'alignement de la structure cristalline est tel que la transparence ne change pas tant qu'une tension n'est pas appliquée. La figure 1 montre également l'organisation des molécules soumises à un champ électrique. Lorsqu'un courant (alternatif) circule entre les électrodes, les molécules se disposent horizontalement. Comme on peut le voir, la moitié inférieure n'est soumise à aucun courant, les cristaux liquides sont disposés verticalement.

Dans le cas d'un LCD à réflexion, à l'état électriquement neutre, des polariseurs verticaux et horizontaux sont disposés de part et d'autre du liquide cristallin et montés perpendiculairement.

l'un par rapport à l'autre (figure 2a). La lumière polarisée verticalement entre par le devant de la cellule (A) et pivote de 90° pour suivre l'alignement des molécules. Elle traverse le polariseur horizontal pour atteindre l'élément réfléchissant (E), est renvoyée dans la cellule en pivotant de 90° et sort du LCD par le polariseur vertical. Par contre, si on soumet un ou plusieurs segments du caractère à un champ électrique, leurs molécules s'alignent sur ce champ. Il n'y a pas alors de rotation de la lumière dans le segment excité. La lumière polarisée verticalement provenant de ces segments ne peut traverser le polariseur horizontal, qui l'absorbe. Le segment apparaît alors comme une image sombre sur fond éclairé. Dans le cas de filtres de polarisation parallèles, les segments excités apparaissent éclairés sur fond sombre. Les choses sont différentes lorsqu'un miroir à moitié transparent est utilisé comme élément réfléchissant (fig. 3B). On obtient alors un afficheur "transflectif" qui peut être éclairé aussi bien par le dessus que par le dessous.

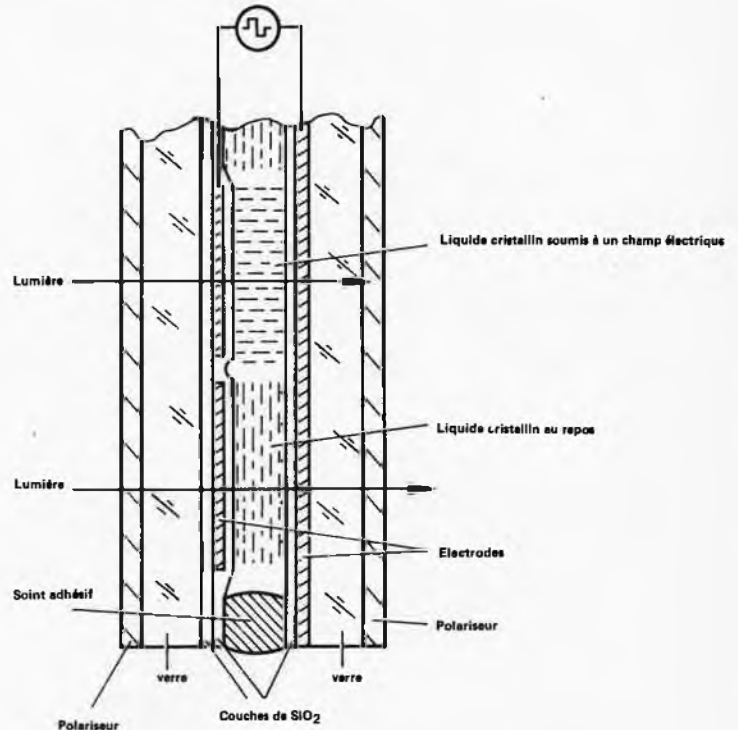
Lorsque la consommation en courant n'a pas d'importance, dans les équipements branchés sur le secteur par exemple, l'afficheur peut être constamment éclairé par l'arrière. Si la lumière ambiante est plus forte que celle produite par l'afficheur, celui-ci fonctionnera par réflexion. Si la lumière ambiante est plus faible, il se produira une "transillumination" ou transmission. Il existe également des afficheurs qui fonctionnent exclusivement avec une source lumineuse interne, c'est-à-dire qui produisent une transmission de la lumière sans réflecteur (fig. 3C). Ils sont appelés afficheurs transmissifs. De récents développements semblent favoriser les afficheurs réflectifs et transflectifs (caractères sombres sur fond éclairé), alors que les afficheurs transmissifs tendent à être relégués à l'arrière-plan (caractères transparents sur fond opaque).

Caractéristiques

La principale caractéristique des LED est la luminosité, tandis que celle des LCD est le contraste, critère de bonne lisibilité. Le contraste se définit par le rapport lumière/obscurité. Ce rapport se situe entre 1/10 et 1/20. Le texte de ce magazine où le contraste entre le blanc et le noir est élevé, en est un bel exemple. Il est également déterminé par d'autres rapports opérationnels, tels que l'angle de vision et le type d'excitation (statique ou multiplexée). La figure 4 montre l'angle de vision. Les afficheurs LCD permettent un angle de vision de plus de 160°, avec un rapport lumière/obscurité de 1/3.

Le contraste dépend également de la tension d'utilisation. Pour un contraste maximum, il est nécessaire d'appliquer une certaine intensité de champ électrique, donc une certaine

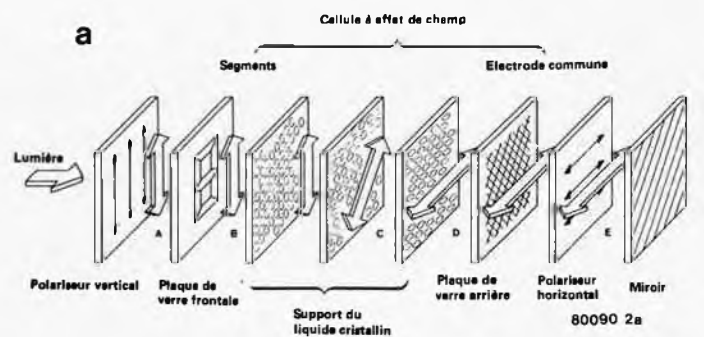
1



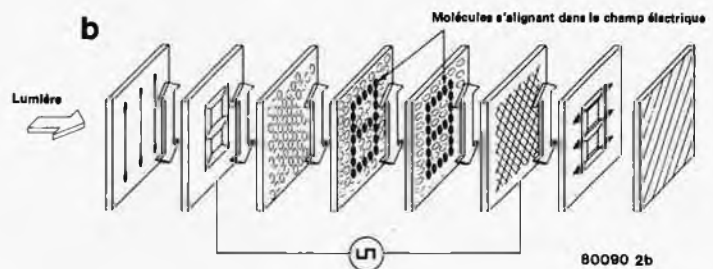
80090 1

Figure 1. Structure schématique d'un LCD. La couche de liquide cristallin est enfermée hermétiquement entre deux plaques de verre. Chacune est recouverte d'une électrode transparente et conductrice. Comme on peut le voir sur le schéma, la direction des molécules change sous l'influence d'un champ électrique. Par l'intermédiaire des filtres de polarisation extérieurs, le fait de "faire pivoter" les molécules entre les électrodes excitées a pour effet de modifier la transparence du segment correspondant.

2



80090 2a



80090 2b

Figure 2a. Dans un LCD réflectif au repos, les segments sont transparents lorsque les filtres sont perpendiculaires. Le liquide cristallin fait subir une rotation de 90° à la lumière polarisée. Figure 2b. Les segments excités deviennent opaques (sombres) lorsque les filtres sont perpendiculaires. Dans un LCD réflectif, les segments excités ne font pas subir de rotation à la lumière polarisée.

3

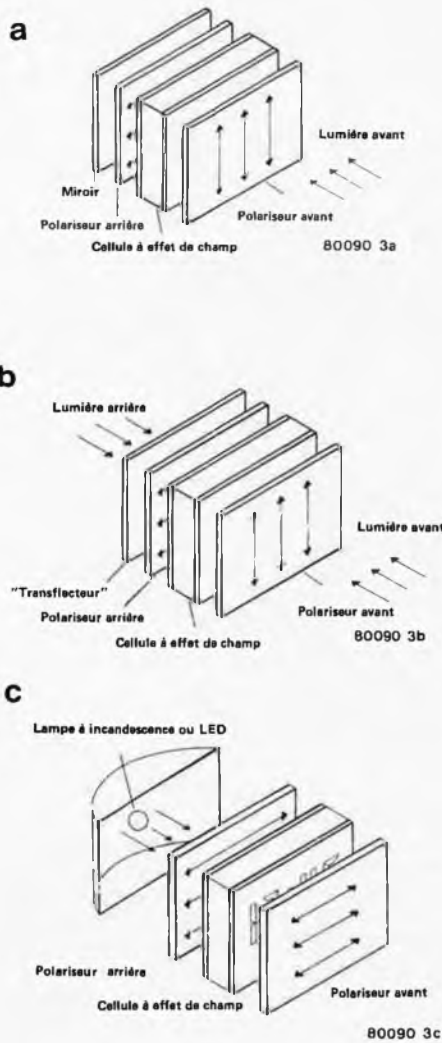


Figure 3. Voici les trois différents types de LCD:
 Figure 3a. LCD réfléchif. Un miroir est situé à l'arrière de l'afficheur.
 Figure 3b. LCD transfléctif. Un miroir semi-transparent permet de l'éclairer aussi bien par l'avant que par l'arrière.
 Figure 3c. LCD transmissif. La source lumineuse est interne.

4

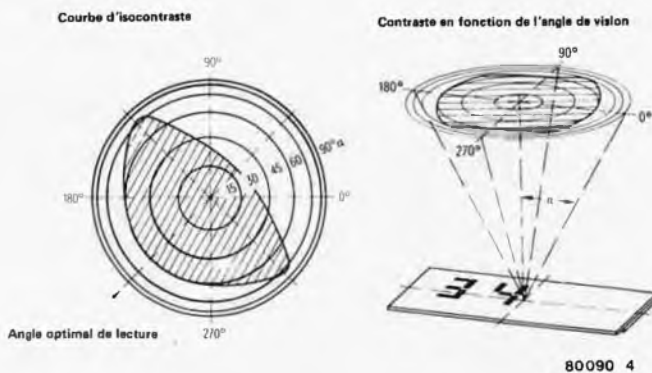


Figure 4. Le contraste produit par un LCD dépend de l'angle de vision, comme le montre la courbe d'isocontraste.



tension entre les électrodes des segments et celle de la plaque inférieure. La figure 5 donne l'intensité du contraste en fonction de la tension du segment. Les molécules s'alignent à mesure que la tension augmente. Le contraste (pour une tension donnée) dépend du pourcentage des molécules soumises au champ électrique, ayant déjà changé de direction. Lorsque le contraste est maximum, ce pourcentage est d'environ 100%. Si la tension continue d'augmenter, le contraste reste constant. Cela peut être un inconvénient dans le cas des applications multiplexées. Un temps de commutation plus court (analogue à l'augmentation du courant dans un segment pour une LED) n'est pas avantageux, contrairement au multiplexage des LED.

La valeur de la tension d'utilisation peut être librement choisie. Elle est déterminée par le matériau utilisé et la densité du liquide cristallin. Le champ magnétique (à tension constante) est d'autant plus élevé, et la tension requise d'autant plus faible, que la couche est mince.

A l'heure actuelle, la tension d'utilisation des LCD varie entre 1,5V et 20V. La courbe de contraste de la figure 5 est fonction de la température. Si celle-ci est plus élevée, le contraste est maximum pour une tension plus faible, la courbe est alors plus "raide". Si la température est moins élevée, la courbe "s'aplatit". Cela posera à nouveau quelques problèmes dans le cas de systèmes multiplexés.

Le temps de commutation dépend de la tension et de la température. La figure 6a montre la courbe de contraste lorsque le LCD est connecté, puis déconnecté. Il se produit un temps relativement long (t_d sur le schéma, environ 100 ms) à l'établissement de la tension, avant qu'on ne puisse observer une modification du contraste. Il faut encore attendre 70 ms (t_r) pour qu'il atteigne 90% de sa valeur maximale. Le contraste commence à diminuer dès que la tension est coupée, mais il faut attendre environ 230 ms (t_f) pour qu'il

5

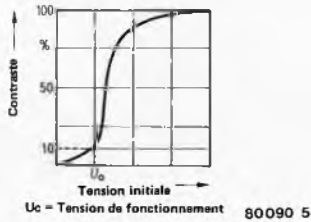


Figure 5. L'intensité du contraste en fonction de la tension appliquée au segment. Lorsqu'on franchit la tension initiale V_0 , le contraste augmente très rapidement jusqu'à atteindre un maximum, au-delà duquel de très faibles améliorations peuvent être obtenues.

6

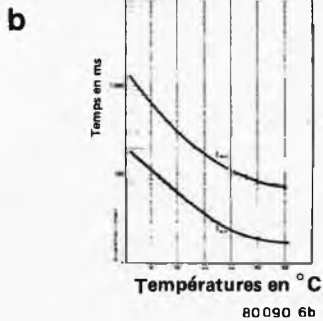
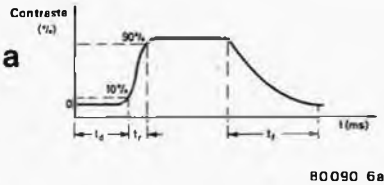


Figure 6a. Courbe classique de contraste pour un LCD connecté, puis déconnecté. Elle montre un temps de réponse important à la mise sous tension, une montée relativement rapide puis une descente lente. Si on augmente la tension de commande, le temps de commutation (temps de réponse + temps de montée) est fortement réduit. Le temps de réponse à la coupure n'est cependant que légèrement augmenté.

Figure 6b. Lorsque la température augmente, les LCD commutent toujours plus rapidement.

disparaisse totalement. Pour une tension d'utilisation plus élevée, le temps de réponse à la mise sous tension est remarquablement réduit, tandis qu'il augmente légèrement à la coupure. La température est aussi un facteur important: lorsque les LCD sont soumis à une température plus élevée, ils commutent plus rapidement (fig. 6b).

Durée de vie et plage de températures

Ces deux facteurs sont liés. Les fabricants sont très optimistes quant à la durée de vie des LCD, mais qu'est au juste la durée de vie? Tout dépend de la nature de l'afficheur utilisé (réflectif, transmissif ou transflectif). Une réduction de 50% du contraste amène des résultats divers. La durée de vie dépend également du nombre d'heures de fonctionnement avant l'apparition de cette "perte de contraste". Quelle que soit la manière dont est définie la durée de vie, il est certain que ces dernières années ont amené un grand progrès en la matière. Une espérance de vie de plus de 50 000 heures (plus de 6 ans de fonctionnement) est maintenant tout à fait normale.

Aux premiers stades de développement, la résistance des LCD à la lumière ultraviolette, à l'humidité et aux corps étrangers posait quelques problèmes. Les plaques de verre devant être assemblées avec un matériau adhésif, le liquide cristallin n'était pas enfermé hermétiquement et la durée de vie était réduite à une ou deux années. Ce problème fut résolu par l'utilisation d'un matériau spécialement laminé. En recouvrant les plaques d'une mince couche de quartz, le liquide cristallin reste intact, les électrodes en sont isolées. Des substances plus stables sont maintenant utilisées pour élargir la

gamme de températures et améliorer le temps de commutation. La stabilité chimique des plus récents liquides cristallins a atteint un tel degré qu'il est à nouveau possible d'utiliser l'ancienne technique du collage. C'est une étape importante dans la construction des afficheurs alphanumériques de grandes dimensions.

Malheureusement, les polariseurs n'ont pas connu un tel développement. La polarisation de la lumière est obtenue grâce à une lame d'alcool de polyvinyle qui est tendue au maximum, puis trempée dans un composé iodé. La lame est très fine (25 μm) et doit être placée sur un support. Les polariseurs ont tendance à blanchir en milieu chaud et humide, ce qui a pour effet de réduire le contraste. L'idéal serait un LCD avec des verres fumés!

L'utilisation de lames de protection imperméables et l'amélioration des procédés de collage et de solidification ont permis de protéger efficacement les polariseurs de l'humidité.

Températures de fonctionnement et de stockage

Comme nous l'avons déjà dit, les performances du LCD "s'effondrent" avec les températures. Vers -10°C , il gèle et le liquide cristallin se solidifie. A l'autre extrémité de l'échelle des températures, le liquide se liquéfie de plus en plus jusqu'à perdre sa structure cristalline. Il faut distinguer température de stockage et température de fonctionnement. Si la température de fonctionnement sort des limites prévues par le constructeur, l'afficheur ne fonctionne plus. Il sera inutilisable à tout jamais si on dépasse les limites de températures de stockage. La limite inférieure des températures de fonctionnement des LCD couramment utilisés est comprise entre -5°C et -15°C , la limite

7

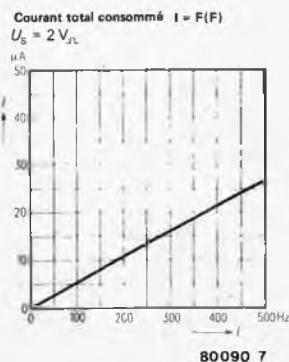


Figure 7. La consommation de courant d'un LCD est une fonction linéaire de la fréquence. Les segments constituent une charge capacitive.

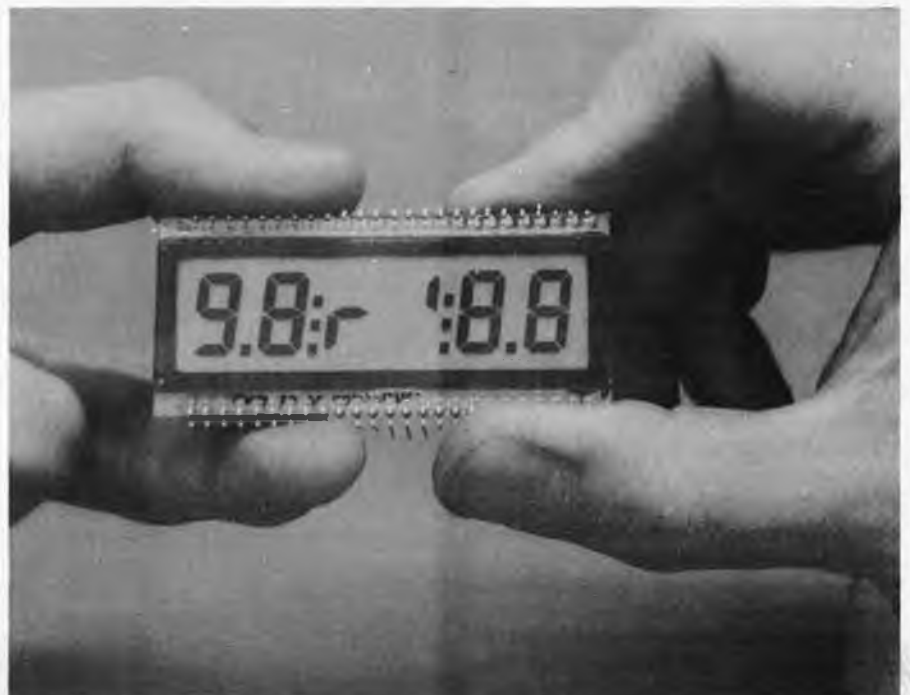




Photo 1. Les afficheurs à cristaux liquides autorisent une grande variété de formes et de tailles.

2



Photo 2. Un ensemble de mesures de valeurs digitales et analogiques, utilisant les afficheurs à cristaux liquides.

supérieure entre + 40°C et + 80°C. Quant à la température de stockage, la limite inférieure se situe entre - 20°C et - 40°C, la limite supérieure entre 60°C et 80°C (suivant le liquide cristallin utilisé).

Contrôle de la tension

Les segments des LCD sont commandés par courant alternatif. Il est essentiel que la fréquence soit supérieure à 30 Hz (pour éviter un scintillement de l'affichage), que les électrodes soient ou non isolées du liquide cristallin. Si elles ne sont pas isolées, l'application d'une tension continue provoque une électrolyse, qui les détruit. Sinon, les ions du liquide cristallin sont modifiés. Cela annule le champ électrique et les afficheurs s'éteignent tout de suite.

Si l'alimentation est à courant continu (une alimentation sur batteries par exemple), il faut générer un signal alternatif par l'intermédiaire d'un oscillateur. Pour éviter le scintillement, la fréquence ne doit pas descendre en-dessous d'une certaine limite. Cette fréquence est déterminée par la résistance des électrodes et la capacité des segments de l'afficheur (constante de temps RC). Un segment de LCD est équivalent à une capacité C en parallèle

8

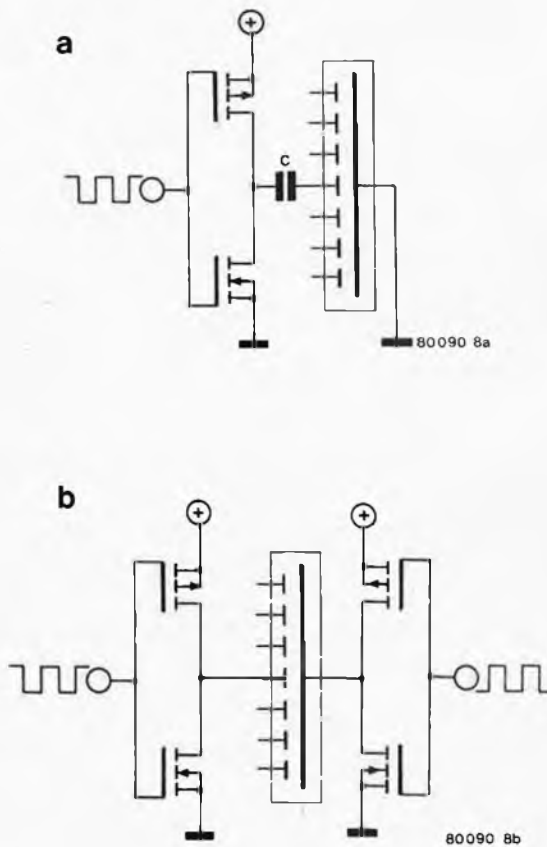
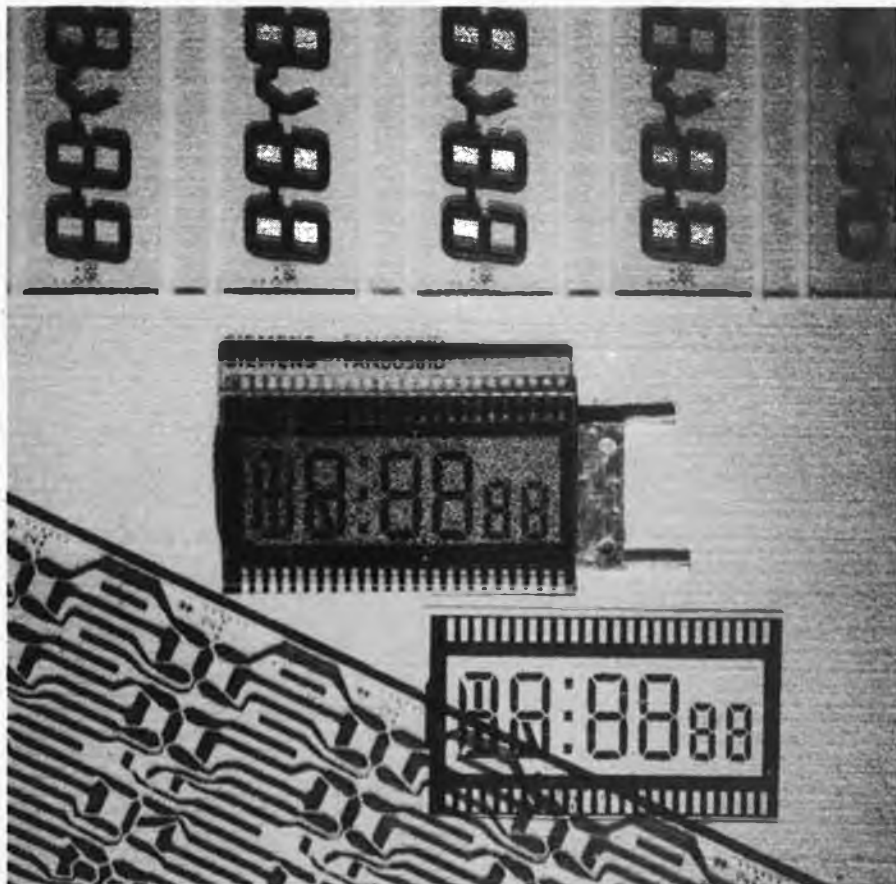


Figure 8. Circuits de commande directe: Figure 8a. Un étage "push-pull" à transistors. Le condensateur élimine la composante continue de telle sorte qu'une tension alternative soit appliquée au segment. Figure 8b. On peut supprimer le condensateur en utilisant deux étages à transistors (circuit en pont).



sur une résistance R élevée. La capacité est tout d'abord déterminée par la surface du segment, sa hauteur et le liquide cristallin utilisé. Sa valeur est comprise entre 150 pF (hauteur de 8 mm, liquide de haute qualité) et 4nF (valeur maximale pour un affichage de 25 mm, liquide cristallin standard).

La résistance dépend, entre autres choses, de la surface des segments et de la qualité de l'isolation des électrodes. Dans les exemples précédents, les valeurs des résistances en continu sont de 1400 MΩ (8 mm) et de 8MΩ (25 mm).

Si on utilise uniquement le courant alternatif, la résistance des segments peut être négligée. La consommation en courant dépend alors de la capacité et de la fréquence (fig. 7). Dans le cas d'un afficheur de très faible surface, il est possible d'atteindre une fréquence de plus de 1 kHz; avec des afficheurs de plus grandes dimensions, il est cependant difficile de dépasser une fréquence de fonctionnement de 100 Hz. Généralement, les fabricants conseillent une fréquence de 32 Hz à 50 mV.

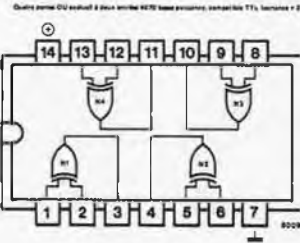
Comment fonctionnent-ils?

Il faut également faire une distinction entre fonctionnement statique (contrôle direct des segments) et fonctionnement multiplexé. Comme son nom l'indique, en fonctionnement statique, chaque segment est commandé séparément et il n'y a qu'une électrode commune pour tous les segments (ce qui se fait habituellement). Cela ressemble donc aux afficheurs à LED (cathode ou anode commune). A l'inverse du fonctionnement multiplexé, le fonctionnement statique n'a pas d'influence sur le contraste, la tolérance et la température. La figure 8a montre un circuit de contrôle de segment, constitué d'un étage "push-pull" à transistors. Ces transistors se trouvent à l'intérieur d'un circuit intégré inverseur CMOS, un CD 4007 ou 4009 par exemple. Cet inverseur reçoit sur son entrée un signal carré dont la fréquence se situe entre 30 et 50 Hz, sa sortie varie entre + Ub et 0 V. La valeur de crête du courant alternatif appliqué au segment est égale à la moitié de la tension d'alimentation.

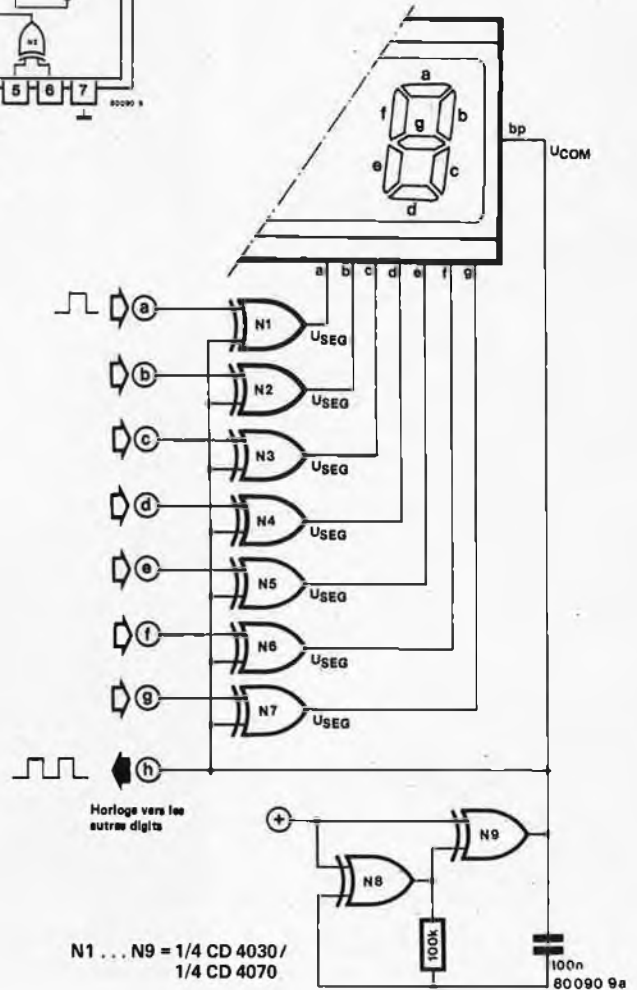
Les condensateurs sont chers et encombrants par rapport aux portes à circuit intégré. C'est donc un avantage de pouvoir construire un circuit dépourvu de composants discrets, comme le montre la figure 8a. Après inversion, le signal carré appliqué à l'électrode commune est en opposition de phase avec celui appliqué à l'électrode du segment. Entre les deux électrodes, il s'établit un courant alternatif, dont la valeur de crête est égale à la tension d'alimentation Ub.

Ce principe peut être mis en pratique d'une manière élégante avec l'utilisation de portes OU exclusif de type

9



a



b

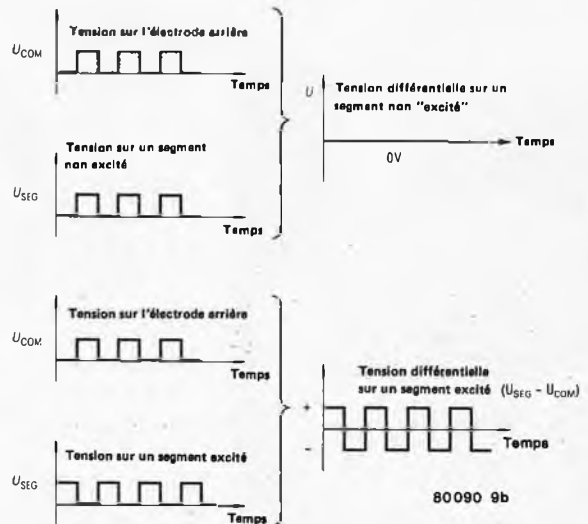


Figure 9a. Un circuit de commande directe utilisant des portes OU exclusif comme drivers de segments.

Figure 9b. Le chronogramme montre qu'une tension alternative est présente sur les segments excités.

CMOS (par exemple le CD 4030 ou le CD 4070). Une porte est nécessaire pour chaque segment. Un courant alternatif de faible fréquence est appliqué en permanence sur chaque entrée et sur l'électrode commune. Un "1" logique sur l'entrée de contrôle produit sur l'électrode du segment un signal en opposition de phase avec celui de l'électrode commune; avec un "0" logique, ce signal est en phase. La figure 9b illustre clairement cette méthode. Comme les signaux sont en phase lorsque le segment est mis sous tension, la tension ne change pas. Lorsqu'ils sont en opposition de phase, la différence de potentiel atteint deux fois l'amplitude du signal carré (d.d.p entre l'électrode du segment considéré et l'électrode commune). Elle dépend, bien sûr, de la tension d'alimentation du LCD. Dans les caractéristiques, cette d.d.p est généralement appelée "valeur efficace du signal alternatif". La valeur efficace du signal est égale à sa valeur de crête, c'est-à-dire à la tension de fonctionnement U_b de la porte CMOS. Pour un LCD devant fonctionner sous une tension comprise entre 4 à 6 V, le circuit de commande CMOS doit être alimenté en + 5V.

Multiplexage

Les valeurs de seuil de la courbe de contraste d'un LCD peuvent être multiplexées, mais dans des proportions limitées, car

- le contraste n'est pas prononcé.
- la courbe de contraste dépend de la température.
- à l'inverse des LED, le contraste ne peut être amélioré par de courtes surtensions.

Si le système est commandé par tension continue, ces problèmes n'existent pas. Mais le nombre important de connexions entre l'afficheur et le circuit



10

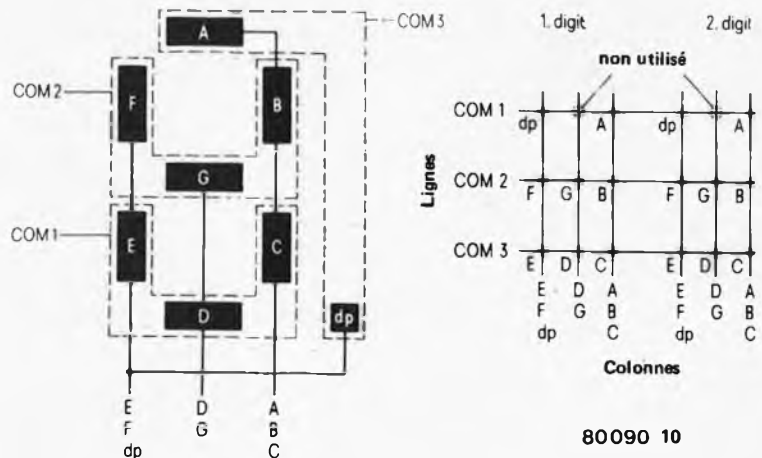


Figure 10. Schéma des électrodes de segments et des électrodes communes dans un LCD multiplexé en trois phases. Les segments correspondent aux points de la matrice se trouvant à l'intersection des lignes (électrodes communes) et des connexions reliant les segments d'un même groupe (colonnes). Dans cet exemple, un point de la matrice (ligne 1, colonne 2) n'est pas utilisé.

de commande représente souvent un inconvénient majeur.

Les LCD sont communément utilisés avec "un multiplexage en trois phases". Par cette méthode, trois segments au moins sont reliés ensemble. La figure 10 montre un afficheur sept segments multiplexé de cette façon, avec une organisation en matrice pour deux "digits". Cet exemple ne montre pas les deux matrices de points qui doivent être ajoutées. Si toutes les matrices de points sont exploitées au maximum, 18 segments ne nécessitent que $\frac{n}{3} + 3$ connexions (soit 9 connexions). Comme son nom l'indique, ce système fonctionne en trois phases. Tous les segments de l'électrode COM1 sont d'abord commandés, puis ceux de l'électrode COM2, puis ceux de COM3, et le cycle recommence (COM = lignes de la matrice). Les signaux appliqués aux groupes de segments (colonnes de la matrice) fournissent la tension alternative nécessaire aux segments concernés. En outre, les signaux de contrôle doivent être tels que la tension alternative soit en phase pour les segments excités et en opposition de phase pour les segments non excités. L'amplitude des signaux de lignes et de colonnes doivent être différentes. Habituellement, la tension la plus élevée est appliquée aux lignes, la plus faible aux colonnes. La figure 11 donne en exemple l'allumage du chiffre 4. Les segments excités sont représentés dans la matrice par des cercles noirs.

Le chronogramme montre de haut en bas: l'horloge, les signaux COM et les signaux différentiels UCOM - UCOL présents sur les segments dp, nc, G et C.

Une phase de multiplexage correspond à une période d'horloge. Les signaux de colonnes sont obtenus en appliquant sur la ligne COM correspondante un signal carré pendant une période d'horloge, puis une tension constante le reste du temps (les deux périodes d'horloge suivantes). L'impulsion sur la liaison COM active les lignes concernées. Un point est excité ou non suivant que les signaux de lignes et de colonnes concernés sont en opposition de phase ou en phase. Dans le diagramme de la figure 11, par exemple, le signal de colonne COL1 est en opposition de phase avec le signal COM1 pendant la première phase (impulsion sur COM). Le point décimal (dp) est alors excité. On aurait pu également arriver à cette conclusion en observant la forme du signal différentiel (COM1 - COL1). La tension sur chaque segment est la somme des signaux COM et COL. Sur un segment tel que nc, sur la première ligne, c'est différent car le signal de colonne COL2 est en phase avec le signal COM1. Le signal résultant sur le segment nc est un signal alternatif, qui est nettement plus faible que celui du segment excité dp, car ici les signaux COM et COL sont soustraits. L'amplitude du signal alternatif est inférieure

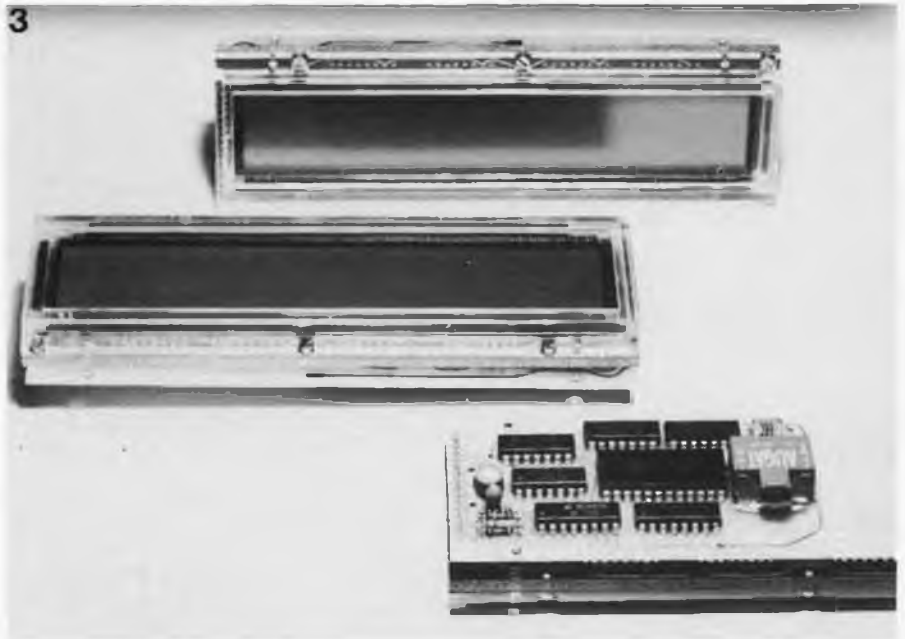


Photo 3. Une unité d'affichage à cristaux liquides de 48 caractères alphanumériques. Les modules prêts à l'emploi GEET ont une surface utile de 142 x 22 mm pour deux lignes de 24 caractères, constitués chacun d'une matrice 5 x 7 (soit un total de 1680 points). Un circuit de commande de multiplexage est déjà intégré au module et le tout consomme 2 mA. Le circuit imprimé situé à l'arrière du module est optionnel. Il se compose d'un générateur de caractères, d'un bus d'entrée en ASCII et d'une interface d'affichage.

au minimum requis pour le fonctionnement du LCD. Les segments non excités ne seront, bien sûr, pas allumés. Le signal de colonne est généré par un registre à décalage dont chaque sortie est connectée à une porte OU exclusif. L'autre entrée est connectée à l'horloge. De cette façon, les informations

(binaires) présentes sur les sorties du registre à décalage déterminent la nature du signal carré sur les sorties des portes OU exclusif (en opposition de phase ou en phase). Ce signal attaque alors une série d'interrupteurs analogiques CMOS, qui commutent les tensions adéquates lorsque le signal de colonne



Photo 4. Un écran à cristaux liquides équipe un prototype de poste de télévision de poche, fabriqué par National Panasonic (Matsushita) comportant 57 000 points. Il fonctionne sous une tension d'alimentation de 4,6 V.

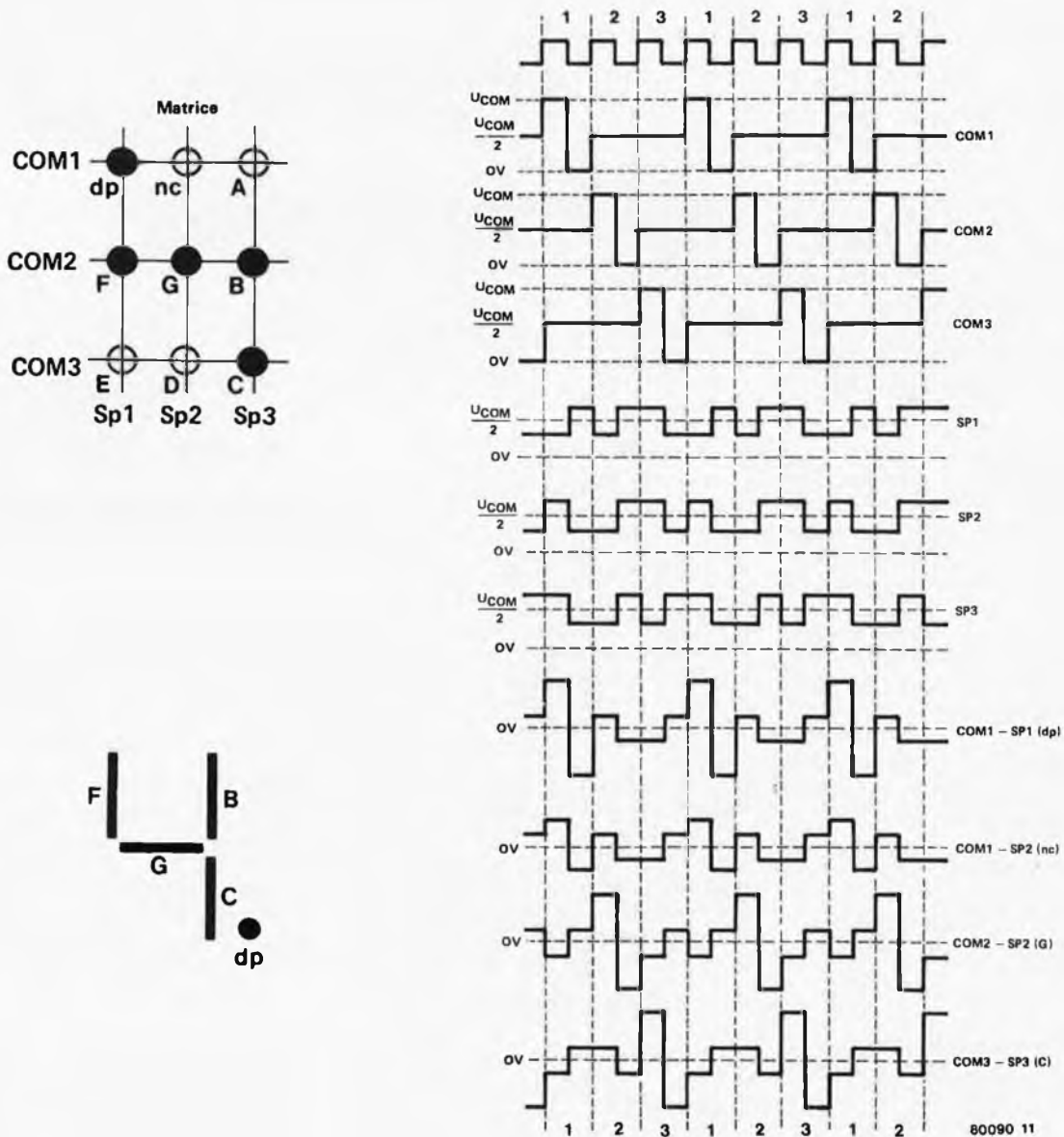


Figure 11. Commande des segments d'un afficheur sept segments à cristaux liquides multiplexé en trois phases, pour allumer le chiffre "4" et son point décimal. Le chronogramme montre de haut en bas: l'horloge, les signaux COM, les signaux de colonnes et les signaux différentiels présents sur les segments dp, nc, G et C.

est généré. Le rapport optimum de la tension de ligne sur la tension de colonne est:

$$V_{opt} = \sqrt{n}$$

où n est le nombre de phases de multiplexage. Pour un multiplexage en trois phases, le rapport est:

$$\sqrt{3} = 1,73$$

La figure 12b indique les valeurs des tensions nécessaires à chaque phase de multiplexage et le rapport de tension entre les signaux COM et COL pour chacune de ces phases. La tension V_0 est la tension de départ (pour un contraste de 10%) de l'afficheur, elle est donnée dans la table des caractéristiques. Généralement 1,05 V suffit.

Considérations générales et conclusion

Il est actuellement possible d'afficher une plus grande quantité de données grâce aux afficheurs à segments multiples. Ils sont disponibles en 1120 points (32 caractères alphanumériques sous format 5 x 7). Un terminal portable, alimenté par batteries et possédant un écran à cristaux liquides n'est plus une utopie. Le système de contrôle complexe nécessité par de tels afficheurs peut être simplifié par l'utilisation de circuits intégrés de commande. Comme le nombre de phases du multiplexage des LCD est limité, technologiquement parlant, ceux-ci doivent être en mesure de visualiser de grandes quantités d'informations. Cela signifie qu'à chaque connexion de contrôle, se trouve

un élément semiconducteur actif, comme un FET par exemple.

L'arrière de l'afficheur est constitué d'une plaque de métal semiconducteur de grande surface, sur laquelle une matrice à transistors a été implantée. Un afficheur de ce type a été récemment développé par National Panasonic (Matsushita). Il fut présenté dans un prototype de poste de télévision de poche possédant un écran plat à LCD (Voir photo). C'était un afficheur à cristaux liquides de type réflectif à 57000 points (240 x 240) implantés sur une surface de 44 x 56 mm. La figure 13 montre le principe de construction de cet écran. Chaque point de la matrice implanté sur le substrat de silicium est formé d'un condensateur et d'un FET. 110 000 transistors et condensateurs sur une seule puce!

12

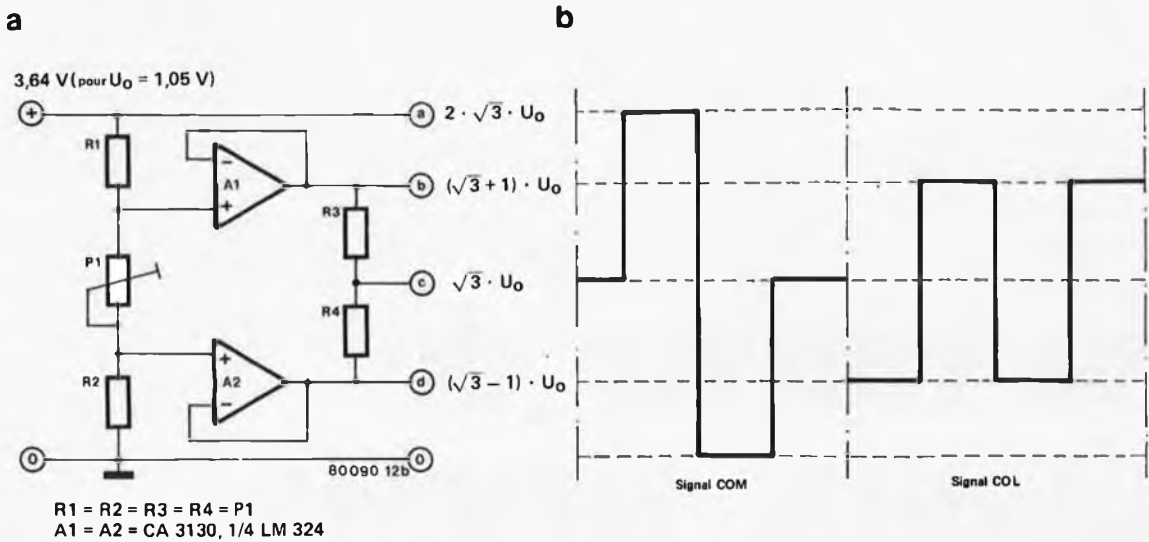


Figure 12. Les tensions nécessaires à un multiplexage en trois phases et la correspondance entre les niveaux de tension des signaux de lignes et de colonnes.

13

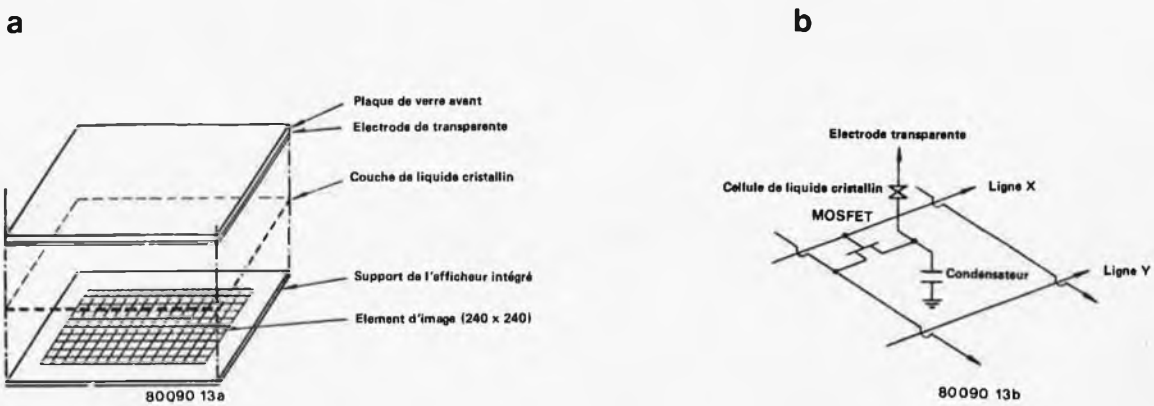
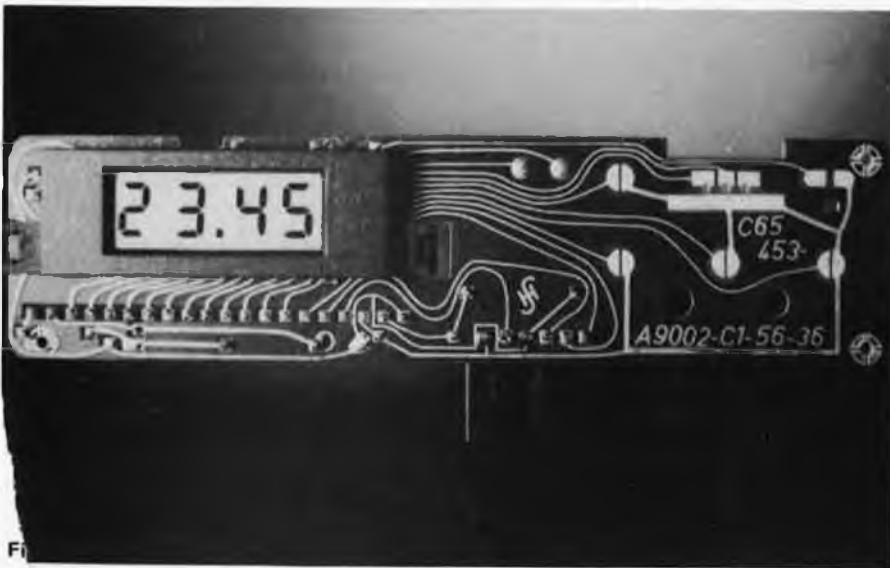


Figure 13a. Construction d'un écran de télévision plat à cristaux liquides. Figure 13b. Les "composants électroniques" de chaque point de l'écran.



Ce poste de télévision consomme à peine 1,5 W sous une tension d'alimentation de 4,6 V, fournie par batteries (deux éléments au lithium). Il est peu probable qu'il soit fabriqué en grande quantité, jusqu'à ce qu'il soit possible de réduire encore les dimensions et la consommation. De toute façon, cet exemple montre qu'un écran à LCD pourrait déjà être commercialisé. Cependant, on ne peut encore espérer la production de LCD couleurs dans un futur proche. ■

Apprendre les signaux morse est fastidieux, il faut pourtant les connaître par cœur. On ne peut pas comprendre leur signification pendant la

Le générateur de signaux morse répète constamment un signal donné, sélectionné au moyen de quatre interrupteurs. En morse, chaque lettre est représentée par une série de points et de tirets. Un tiret dure trois fois plus longtemps qu'un point. L'intervalle entre deux points (ou deux tirets) est déterminé par le générateur d'horloge (N1 sur la figure 1); Sa fréquence peut être adaptée au niveau de difficulté désiré. IC1 est un compteur à décades. Lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir

sont sur la position "c", l'amplificateur/oscillateur basse fréquence est commandé par quatre brèves impulsions. Il délivre alors au haut-parleur quatre "points" (lettre H). Tant que S5 est actionné, le compteur à décades (par l'intermédiaire de l'oscillateur basse fréquence) délivrera ce signal de manière permanente, chaque signal étant suivi d'une courte pause. En plaçant l'un des interrupteurs en position "a", la sortie correspondante du compteur sera reliée à une diode et

générateur de signaux morse

transmission. Les apprendre, c'est un peu comme réciter les tables de multiplication à l'école. Tel est le principe du générateur de signaux morse.

S5, ses sorties passent successivement à l'état haut avec les fronts montants de l'horloge. En utilisant les sorties "1" (broche 2), "3" (broche 7), "5" (broche 1) et "7" (broche 6) du compteur, les "1" logiques seront suivis de séries de "0" logiques de même durée. Lorsque les interrupteurs S1...S4

un condensateur électrolytique C1. Ainsi l'entrée horloge de IC1 (broche 14) ne reçoit plus de signal. Le condensateur se décharge à travers R2 et P1b. Le temps de décharge est déterminé par la position du potentiomètre P1b. Un "tiret" est émis. La combinaison des positions des quatre interrupteurs S1...S4 permet

1

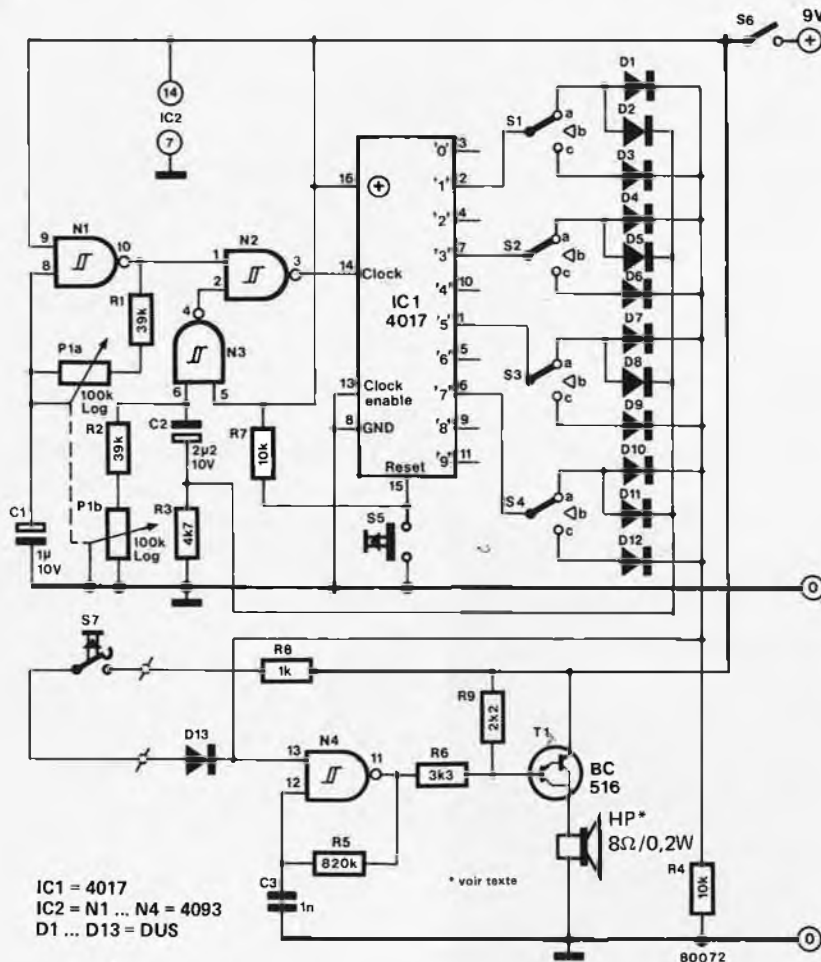
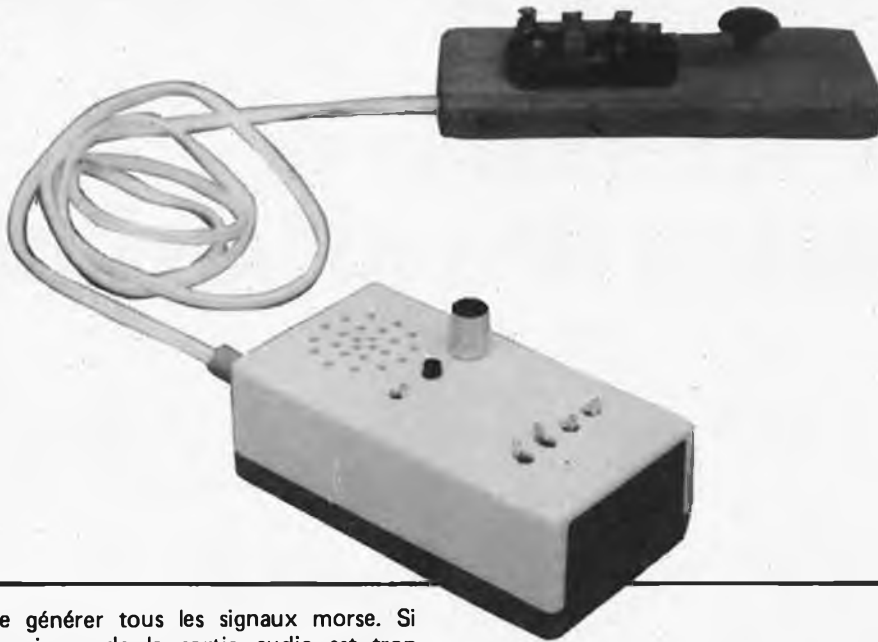


Tableau 1.

	S1	S2	S3	S4
A	↓	↑	—	—
B	↑	↓	↓	↓
C	↑	↓	↑	—
D	↑	↓	↓	—
E	↓	—	—	—
F	↓	↓	↑	↓
G	↑	↑	↓	—
H	↓	↓	↓	↓
I	↓	↓	—	—
J	↓	↑	↑	↑
K	↑	↓	↑	—
L	↓	↑	↓	↓
M	↑	↑	—	—
N	↑	↓	—	—
O	↑	↑	↑	—
P	↑	↑	↑	↓
Q	↑	↑	↑	↑
R	↓	↑	↓	—
S	↓	↓	↓	—
T	↑	—	—	—
U	↓	↓	↑	—
V	↓	↓	↓	↑
W	↓	↑	↑	—
X	↑	↓	↓	↑
Y	↑	↓	↑	↑
Z	↑	↑	↓	↓

Ce tableau indique comment générer en morse les lettres de l'alphabet au moyen des quatre interrupteurs S1...S4
 ↑ : Vers le haut
 ↓ : Vers le bas
 — : Position intermédiaire

Figure 1. Schéma synoptique du générateur de signaux morse.



Liste des composants de la figure 2

Résistances:

R1 = R2 = 39 k
 R3 = 4k7
 R4 = R7 = 10 k
 R5 = 820 k
 R6 = 3k3
 R8 = 1 k
 R9 = 2k2
 P1a + P1b = log. 2 x 100 k

Condensateurs:

C1 = 1 μ /10V
 C2 = 2 μ 2/10V
 C3 = 1n

Semiconducteurs:

IC1 = 4017
 IC2 = 4093
 T1 = BC516
 D1 ... D13 = DUS

Divers:

S1 ... S4 = inverseur 3 positions,
 position centrale non utilisée
 S5 = bouton poussoir
 S6 = interrupteur de mise sous
 tension du circuit
 S7 = interrupteur de transmission
 HP = Haut-parleur (8 Ω , 0,2 W)

de générer tous les signaux morse. Si le niveau de la sortie audio est trop élevé, vous pouvez monter en série avec le haut-parleur un potentiomètre de 50 Ω , ou brancher à la sortie une paire d'écouteurs. Vous pourrez ainsi vous concentrer davantage, tout en évitant de gêner votre entourage. En actionnant S7, vous pouvez utiliser

ce générateur de signaux morse pour la transmission. S5 n'est plus actionné, IC1 reste inutilisé. La tension d'alimentation est appliquée au générateur basse fréquence, via R8 et D13, provoquant une tonalité dans le haut-parleur.

2

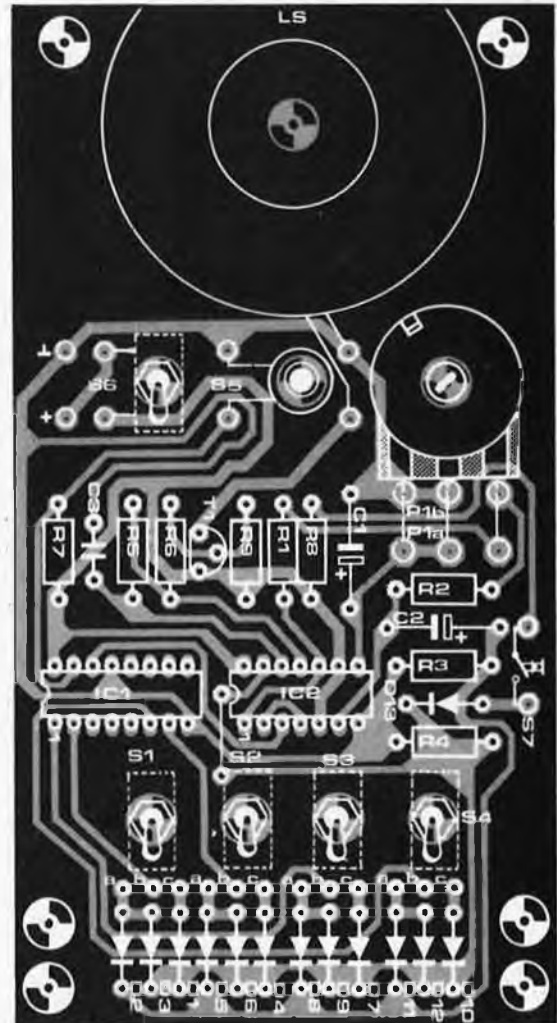
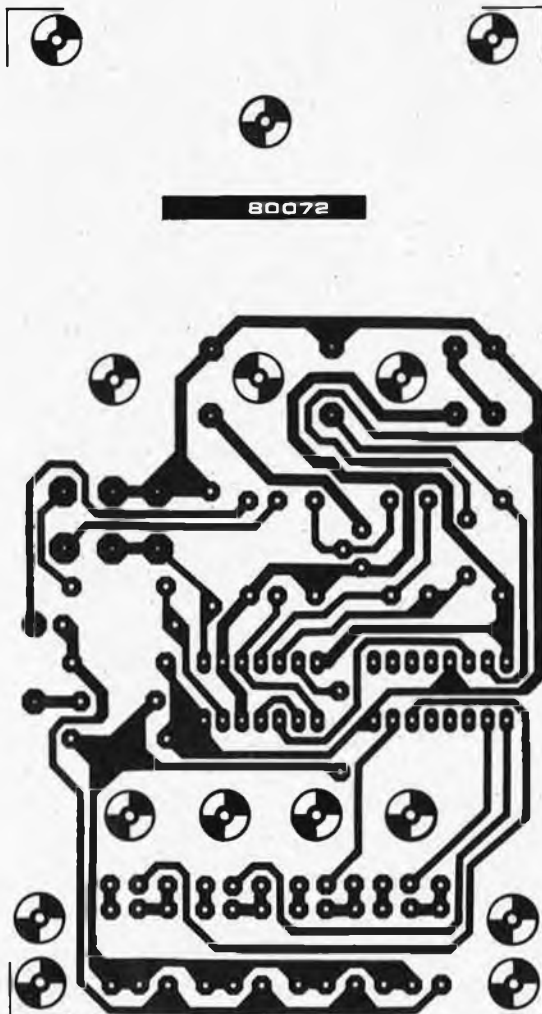


Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants.

indicateur simplifié de consommation de carburant

Voici une version simplifiée de l'indicateur de consommation de carburant, publié dans le numéro précédent. Nous le décrivons brièvement pour éviter de nous répéter.

Ce serait évidemment perdre son temps que d'expliquer en détail le principe de l'indicateur de consommation de carburant, puisque cela a déjà été fait le mois dernier. Le circuit complet est donné à la figure 1.

Il n'affiche plus des tours par minute, des litres aux cent kilomètres et des litres par heure, mais uniquement des kilomètres par litre. Comparé

à la version originale, ce circuit est très simple. Mis à part les deux capteurs, la partie "comptage" ne se compose que de trois afficheurs et de quatre circuits intégrés.

Le circuit

Comme le montre la figure 1, ce circuit affiche directement la consommation de

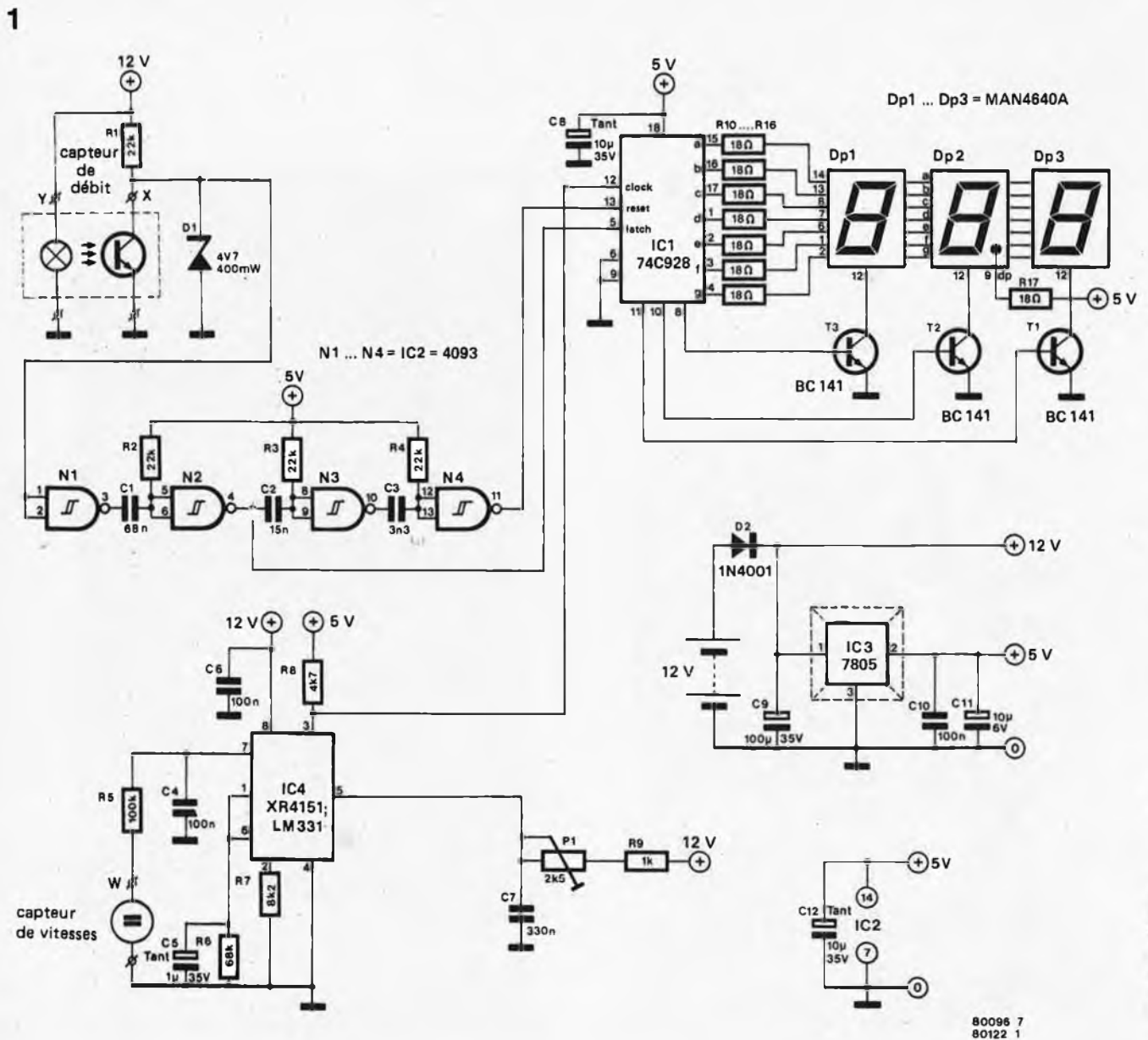


Figure 1. Circuit complet de l'indicateur simplifié de consommation de carburant. Il affiche uniquement des kilomètres par litre.

2

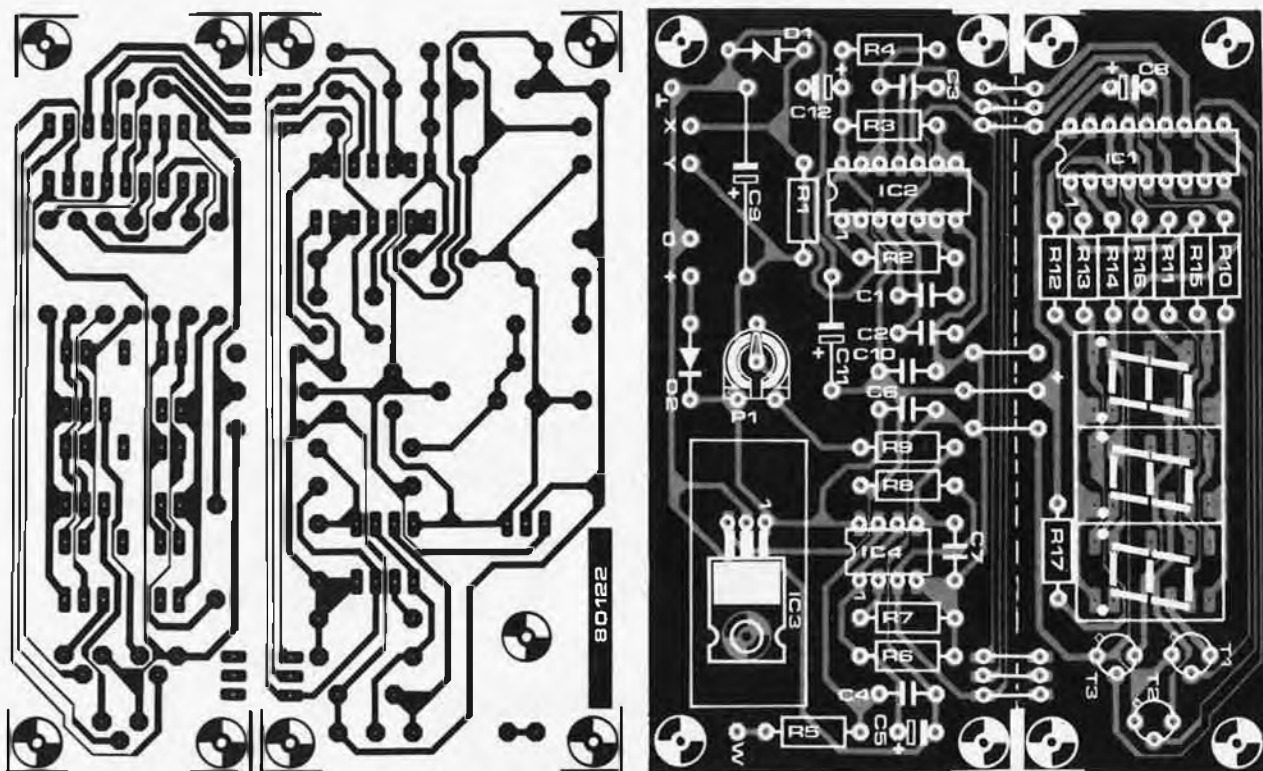


Figure 2. Circuit imprimé et implantation des composants. Pour obtenir une plus grande souplesse d'utilisation, on peut séparer la partie "affichage" du circuit principal.

Liste des composants

Résistances:	Condensateurs:	Semiconducteurs:	Divers:
R1 ... R4 = 22 k	C1 = 68 n	D1 = zener 4V7/400 mW	Capteur de débit et de vitesses
R5 = 100 k	C2 = 15 n	D2 = 1N4001	(voir texte)
R6 = 68 k	C3 = 3n3	T1, T2, T3 = BC141	
R7 = 8k2	C4, C6, C10 = 100 n	IC1 = 74C928	
R8 = 4k7	C5 = 1 μ /35V tantale	IC2 = 4093	
R9 = 1 k	C7 = 330 n	IC3 = 7805 ou LM 340T5	
R10 ... R17 = 18 Ω	C8, C12 = 10 μ /35 V tantale	IC4 = XR4151 ou LM331N	
P1 = 2k5	C9 = 100 μ /35 V tantale	Dp1, Dp2, Dp3 = afficheurs	
	C11 = 10 μ /6 V	7 segments (à cathode commune)	
		MAN 4640A	

carburant en kilomètres par litre, sur trois afficheurs sept segments. La précision obtenue est d'environ 35 mètres par litre. Le point décimal du second afficheur est constamment allumé (par R17), séparant les unités des dixièmes. "40" par exemple, indiquerait que votre voiture consomme un litre de carburant pour 40 km. Si tel est votre cas, votre automobile est vraiment économique. Malheureusement, nous savons que de tels chiffres ne figurent que sur les brochures des fabricants. Il est donc très probable que votre indicateur de carburant soit déréglé. Pour afficher directement la consommation de carburant en km/l, le compteur/multiplexeur IC1 divise des litres par des km/heure. Les impulsions de km/h, provenant du capteur de vitesses et de IC4, sont fonction de la vitesse. Elles constituent l'entrée horloge de IC1. Les entrées de verrouillage et de remise à zéro proviennent du

capteur de débit et de IC2. Leurs impulsions sont fonction de la quantité de carburant qui traverse le capteur de carburant. Les portes AND (IC2) ont été ajoutées au circuit d'origine, mais permettent de supprimer un circuit intégré.

Réalisation et réglages

Le circuit imprimé est donné à la figure 2. Comme dans la version originale, nous pouvons séparer la partie "affichage" du circuit principal. Des pointillés sur le circuit imprimé indiquent où faire cette coupure. Le circuit imprimé est à la fois très compact et très simple. Y souder les composants ne devrait donc poser aucun problème. L'interrupteur utilisé dans le circuit original devient inutile, les connexions en sont simplifiées. Nous ne gardons que le + 12 V et les deux capteurs. Nous avons donné le

mois dernier les détails relatifs au câblage et à l'implantation des composants, nous n'y reviendrons pas. Il nous reste un dernier point à étudier: le réglage. Comme le montre le schéma synoptique, il ne nécessite qu'un seul potentiomètre (P1). Pour les réglages, nous pouvons nous aider du circuit auxiliaire publié le mois dernier. Nous n'en utilisons que le signal de 5 Hz. Les réglages s'effectuent comme suit:

- Débrancher le capteur de débit et appliquer le signal de 5 Hz au point "X" sur le circuit auxiliaire.
- Débrancher le capteur de vitesses et connecter le point "W" au +5V (sortie du régulateur IC3).
- Tourner P1 jusqu'à ce que soit affiché "4,71".

Les réglages sont maintenant terminés. Vous pouvez placer l'indicateur simplifié de consommation de carburant dans un boîtier, et l'installer dans votre voiture. ◀

Qu'est-ce que le bruit?

Le bruit est provoqué par des processus physiques et thermodynamiques très compliqués. Disons en gros qu'il provient du mouvement aléatoire des porteurs de charges. Le bruit augmente avec la température; au zéro absolu ($0^{\circ}\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$), le bruit est nul: à cette température, tout mouvement est "gelé". C'est pourquoi, certains procédés emploient des techniques cryogéniques qui abaissent considérablement la température, donc le niveau de bruit. Il n'est toutefois pas toujours pratique de recourir à ces méthodes extrêmes.

Le rapport signal/bruit est la caractéristique la plus couramment utilisée pour déterminer comment le bruit affecte le signal. Les niveaux du signal et du bruit étant exprimés respectivement par s et b (en unités électriques), on utilise habituellement un nombre en décibels donné par la relation:

$$(S/B)_{\text{dB}} = 10 \log. (s/b)$$

Si on considère un point du circuit du récepteur (après le démodulateur, par exemple), on peut déterminer combien de microvolts sont nécessaires à l'entrée pour obtenir un rapport signal/bruit donné à la sortie.

niveau de bruit aux fréquences élevées

un paramètre non négligeable

Les appareils de mesure permettant de déterminer le niveau de bruit dans les récepteurs UHF et VHF sont compliqués et chers. Des mesures faites avec un générateur de bruit peuvent donner de tout aussi bons résultats, et pour un bien moindre coût. On peut bien sûr construire soi-même un tel générateur de bruit.

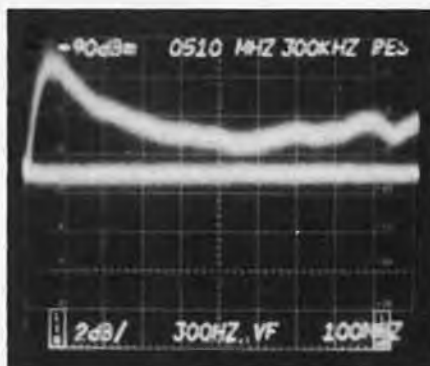


Figure 2. Portion du spectre de fréquences du circuit de la figure 1. Pour la courbe supérieure, les fréquences sont disposées horizontalement (100 MHz par cm) et l'amplitude verticalement (2 dB par cm). La courbe inférieure représente le bruit produit par l'analyseur de spectre: -97 dBm (0 dBm correspond à 1 mW dans une impédance de 50Ω).

Comment déterminer le facteur de bruit

On peut le calculer de deux façons différentes: en mesurant soit la sensibilité, soit le bruit. Pour évaluer la sensibilité, il faut un générateur; mais les générateurs HF de bonne qualité sont plutôt chers... Au lieu de mesurer la sensibilité pour une fréquence donnée, on peut appliquer plusieurs fréquences à la fois; en d'autres termes, utiliser un générateur de bruit.

On procède comme suit: on mesure d'abord le niveau de bruit délivré par le récepteur lorsque le générateur de bruit est débranché. On le branche ensuite et on règle le niveau de bruit (au moyen d'un atténuateur) pour que le niveau de sortie soit le double du niveau d'entrée. Ceci correspond à un rapport signal/bruit de 3 dB. Avec cette méthode, il ne dépend ni de la température, ni de la bande passante.

Le circuit

On peut construire un petit générateur de bruit avec des composants bon marché et facilement disponibles. Le schéma de principe est donné en figure 1. Le transistor haute fréquence (T2) est connecté en diode zener. On l'alimente par une source de tension continue (T1). La tension de bruit, et par suite le niveau de sortie, est déterminée par le potentiomètre P1, qui commande l'intensité du courant qui traverse la diode zener. L'impédance de sortie du circuit est d'environ 50Ω . L'oscillogramme de la figure 2 montre une partie du spectre de bruit du générateur.

Ce circuit ne peut évidemment pas faire de miracles. La stabilité à long terme (coefficient de température de la source de tension T1) n'est pas idéale, mais elle est bien adaptée pour des tests de bruit comparatifs (à court terme). ■

1

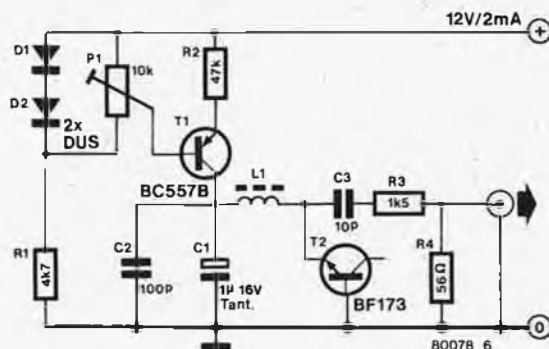


Figure 1. Schéma de principe d'un générateur de bruit haute fréquence simple.

Les goûts et les couleurs, on n'en discute pas, dit-on. Le piano d'Elektor semble être une exception: plusieurs lecteurs nous ont appelés pour nous dire qu'il ne sonnait pas comme il devrait. Peut-être fallait-il s'y attendre: nous étions assez satisfaits qu'il sonne comme les autres pianos électroniques, mais la plupart des lecteurs voulaient qu'il sonne comme un vrai. Nous avons écouté les avis de nos lecteurs; nous avons écouté le piano, nous l'avons modifié, et nous l'avons de nouveau écouté. Pour être honnêtes, nous avons même fait cela plusieurs fois, mais la plupart des modifications ont

R10, R11, R16, R17, R22, R23, R28 et R29 sont supprimées.

La modification des circuits imprimés est assez simple, surtout que tout est clairement montré sur les figures 3 et 4. D'abord, le "module une octave" (figure 3). P1 et R37 peuvent être enlevés (ou même laissés en place, si on préfère, cela revient au même) et un fil est ajouté entre le curseur de P1 et le contact de droite de R37. Ainsi l'ancienne sortie est à la masse. *On prend donc maintenant la sortie sur l'ancien contact -U1, en haut à droite, du côté des composants sur la figure 3.* La borne -U1 de gauche garde sa première

un piano qui a l'air d'un piano

un petit changement pour une grande amélioration

Bonne nouvelle pour ceux d'entre vous qui ont construit le piano d'Elektor! Quelques petits changements, et un ou deux composants en plus lui donnent une sonorité plus "réaliste". Il ressemble moins à un piano électronique et plus à un vrai piano.

été rejetées car trop onéreuses ou trop compliquées pour le résultat obtenu. Maintenant enfin, nous avons trouvé ce que nous cherchions: quelques petites modifications qui font toute la différence.

Opération: piano

Les modifications que nous vous proposons concernent le "module une octave" (figure 7, p. 9-39 d'Elektor n° 3 de septembre/octobre 1978, modifiée sur la figure 1 de cet article) aussi bien que le circuit des filtres (figure 13 de l'article original, modifiée sur la figure 2, ici). En comparant les deux versions du "module une octave", les différences sautent aux yeux. La sortie originale (la piste joignant R25 à R36) est maintenant reliée à la masse, ce qui rend P1 et R37 inutiles et permet de les supprimer. Bien sûr, il n'est pas inutile d'avoir une sortie quelque part. On l'obtient en ajoutant un potentiomètre ajustable entre les collecteurs de T1 . . . T12 et le - 13 V (U1). En fait, la sortie est donc déplacée d'un côté de l'ensemble résistance/interrupteur électronique/transistor, à l'autre. C'est tout pour le "module une octave".

Sur chacune des 5 entrées du circuit filtre (figure 2), on a ajouté des condensateurs électrolytiques (C47 . . . C51). De plus, quatre valeurs de condensateurs sont modifiées: C1 passe à 6n8, C2 à 27n, C3 à 47n et C4 aussi à 47n. A la sortie des amplis A1 . . . A5, plusieurs composants sont supprimés: les diodes D1 . . . D5 sont remplacées par de simples fils, et les résistances R4, R5,

Pour cela, il faut couper la piste de cuivre près de la broche 7 de IC3. Le plus facile est de faire deux entailles avec un couteau dans cette piste, et de chauffer entre les deux avec un fer à souder. Ensuite on pourra décoller le bout de piste avec la pointe du couteau. On enlève aussi le fil juste à droite de IC1, on le remplace par le potentiomètre ajustable P9 et on enlève le fil qui est à gauche de IC2. Notez que le curseur est relié à l'une des extrémités. Il ne reste plus qu'à rétablir l'alimentation de IC2 et IC3. Avec du fil isolé, on relie -U1 à la broche 7 de IC2 et à la broche 7 de IC3, comme sur la figure. Notez qu'il faut aussi refaire la liaison du -U1 au circuit imprimé suivant, si celle-ci avait été faite à partir du bord supérieur droit de ce circuit.

Pour les filtres, c'est plus facile. Les diodes sont remplacées par des fils, ou simplement court-circuitées. Les résistances R4, R5, R10, R11, R16, R17, R22, R23, R28 et R29 sont enlevées. Les condensateurs C1 . . . C4 sont remplacés par les nouvelles valeurs. Enfin, on intercale des condensateurs électrolytiques dans les entrées, le mieux étant de couper la piste imprimée près des contacts, et d'y insérer le condensateur, comme on le voit sur la figure. Il ne reste plus qu'à régler les 5 nouveaux potentiomètres (P9). Ils sont d'abord placés à la résistance minimale; puis on les tourne jusqu'au point où, même si on presse 8 ou 10 touches de la même octave fortement, on n'entend aucune distorsion. Non pas que cela donne un "joli" son, bien sûr, mais la différence

1

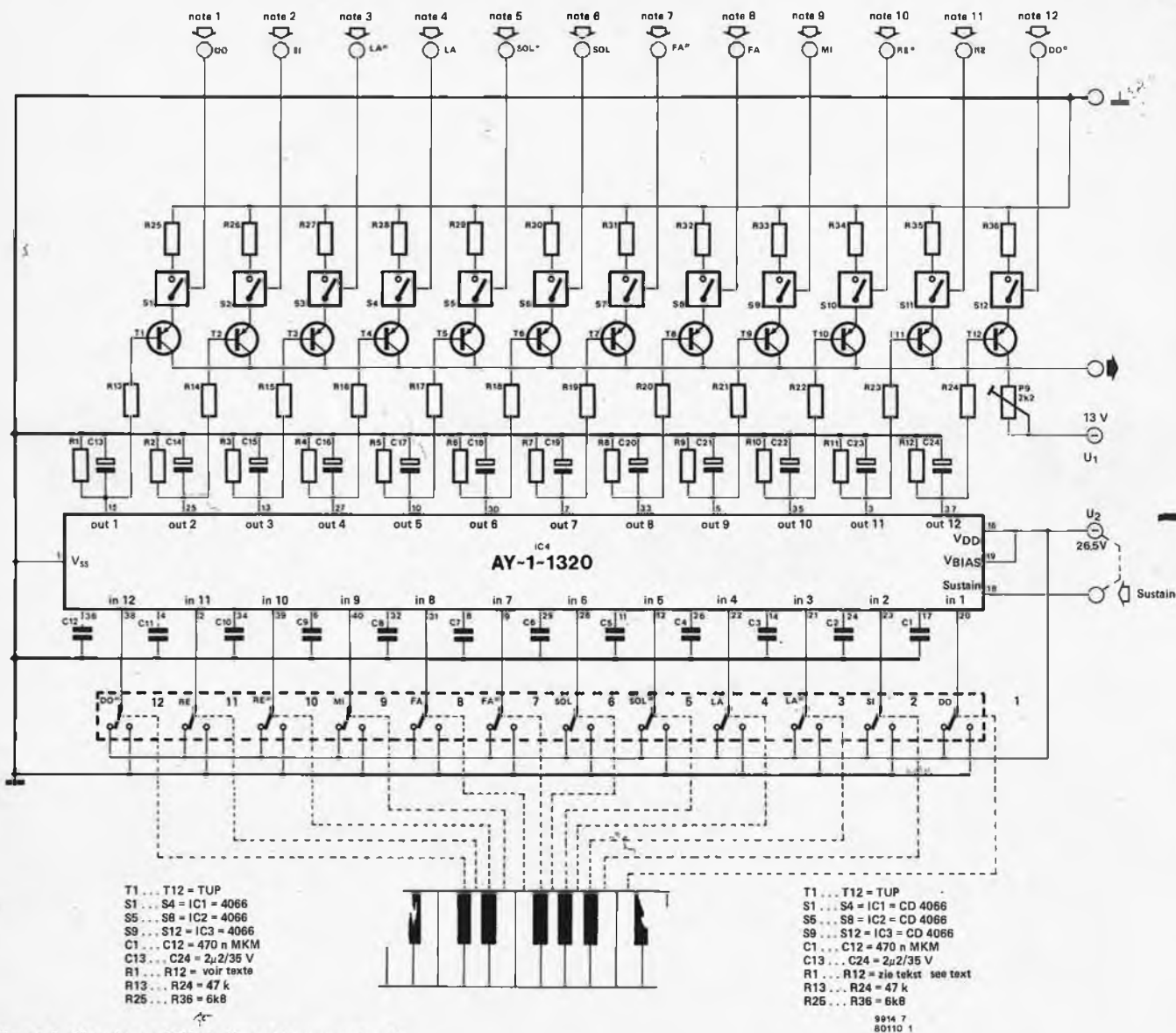


Figure 1. Circuit modifié du "module une octave".

3

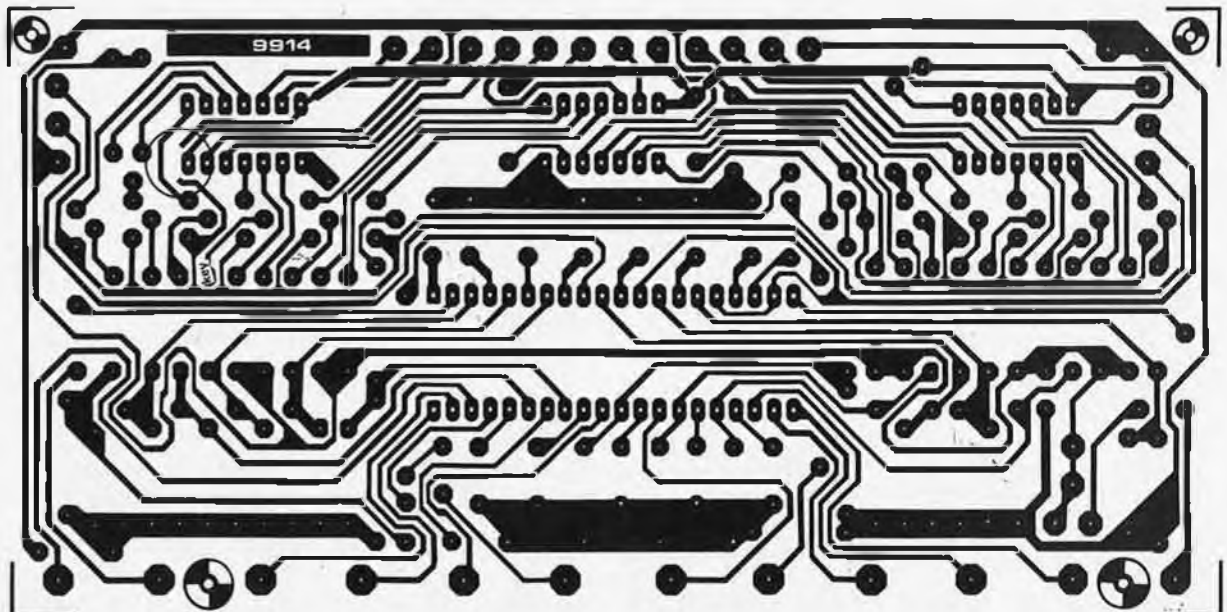


Figure 3. Modifications à apporter sur le circuit imprimé des "modules une octave".

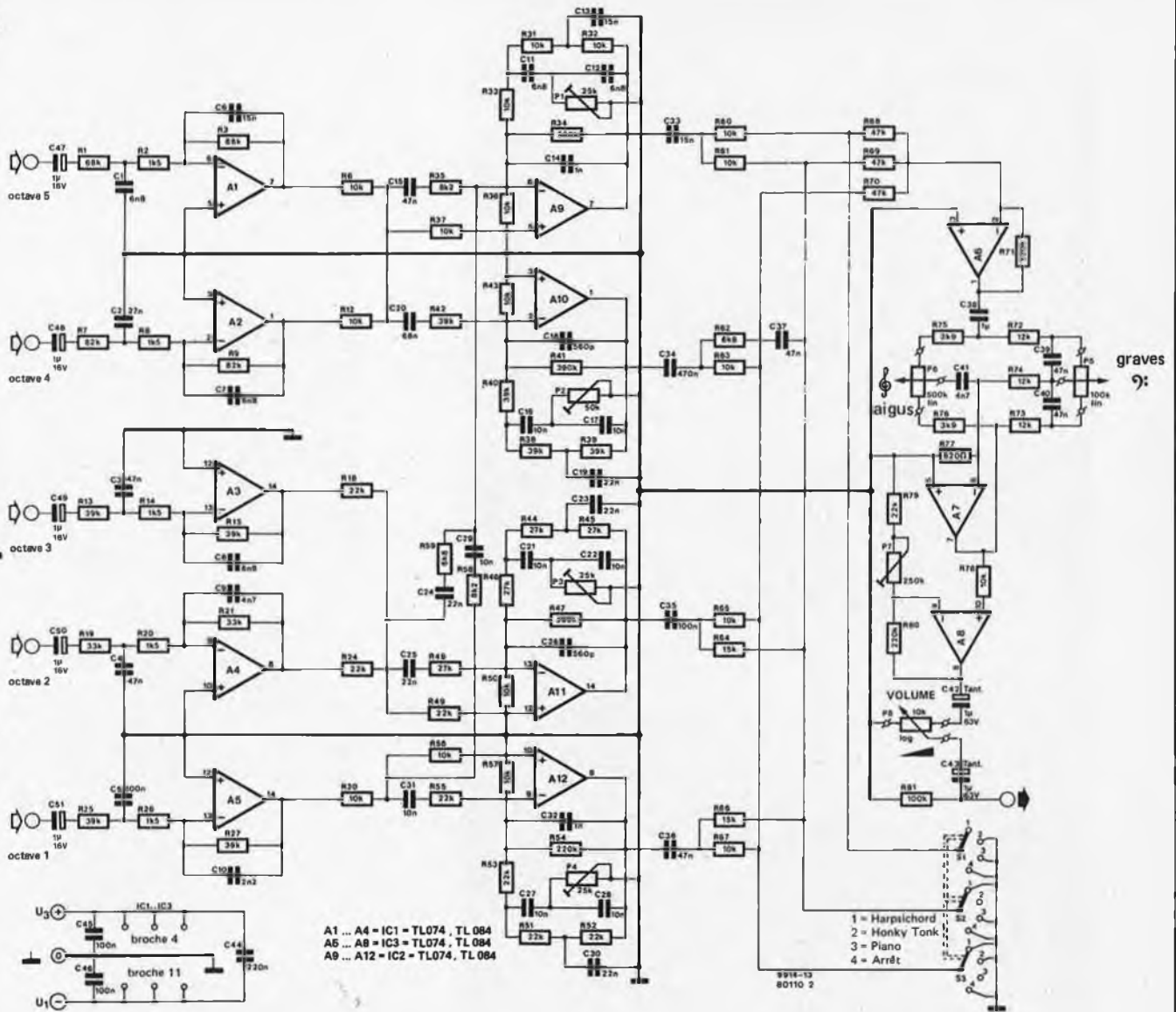
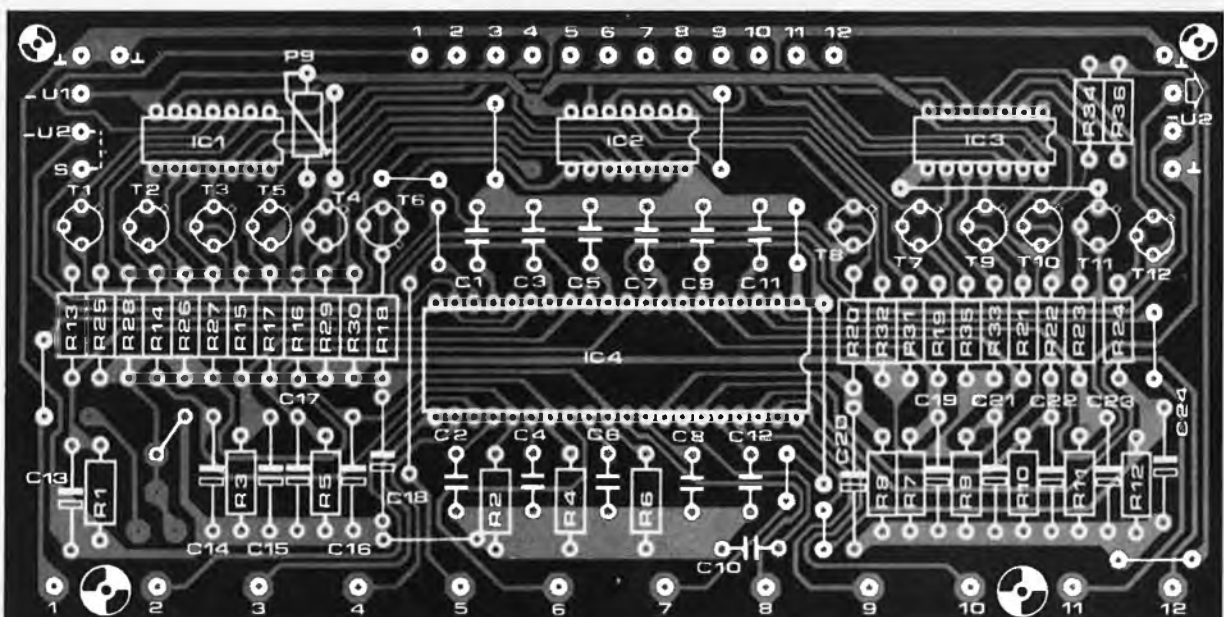
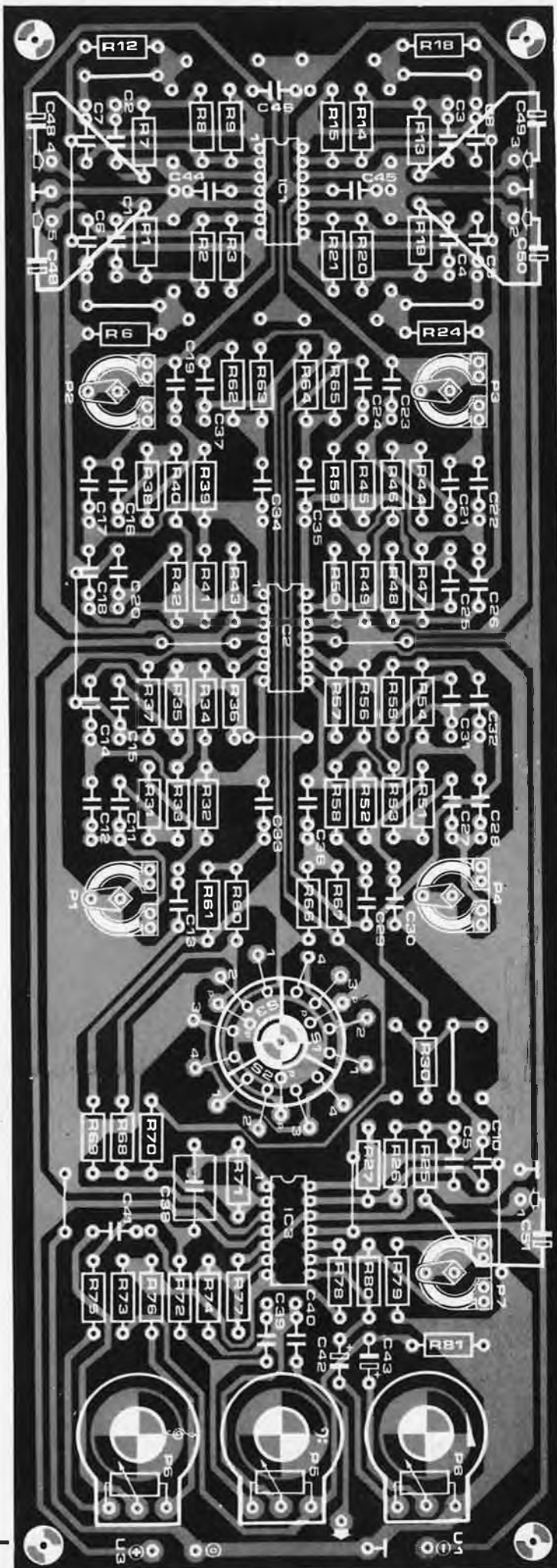


Figure 2. Circuit filtre modifié.



4



entre distorsion et discordance sera évidente. Ayant ainsi ajusté chaque octave, la plus "douce" d'entre elles est prise en référence, et les autres sont ajustées de la même façon. Si on peut disposer d'un oscilloscope, on peut faire un peu plus vite: Chaque ajustable est réglé pour avoir 500mW crête-à-crête à la sortie de chaque ampli A1 . . . A5, quand on presse une touche de l'octave correspondante.

Enfin, si nécessaire, on réajuste les filtres avec P1 . . . P4.

En conclusion

Tout le monde est-il satisfait? Nous l'espérons. Vous trouvez qu'il manque un peu d'harmoniques paires, nous le savons. Nous avons aussi une solution pour cela, mais elle n'est pas encore tout à fait prête. Nous pourrions peut-être vous la proposer dans notre numéro "Circuits de Vacances". Mais attention: il faudra quelques circuits intégrés en plus.

Bibliographie:

"Générateur de notes universel" et "Piano électronique" *Elektor* n° 3, septembre/octobre 1978.

"Extension du piano électronique" *Elektor* n° 5/6, décembre 1978.

"Le tort d'Elektor" p. 5-43, *Elektor* n° 11, mai 1979.

Figure 4. Modifications du circuit imprimé des filtres.

marché musique

Une valise universelle de maintenance pour microprocesseurs

Tekelec-Airtronic vient de prendre la distribution d'une valise universelle de maintenance et de mise au point pour toutes les applications à base de microprocesseurs 8 bits. Cet outil, appelé Micmain est un produit de conception française. Il est le fruit d'une collaboration étroite entre le CEA et la Sépia, Société d'Etudes Polymatiques et d'Informatique Appliquées. Industrialisé par la Société Sépia, ce produit est disponible depuis janvier 1980.

par les problèmes de maintenance et de mise au point sur site.

Tekelec-Airtronic
Cité des Bruyères, rue Carle Vernet
B.P. N° 2
92 310 SEVRES

(1535 M)

La première carte de crédit électronique au monde: La XCARD

En collaboration avec SIP (Società Italiana per l'Esercizio Telefonico - le concessionnaire italien des téléphones), SGS-ATES a développé une carte de crédit électronique à faible coût "originale et révolutionnaire".

La XCARD comprend une mémoire non volatile organisée en 17 mots de 8 bits et est incluse dans un support sous forme de carte de crédit. Sur les 136 bits, 100 représentent effectivement des unités de crédit, les 36 autres sont utilisés pour le contrôle de sécurité de la carte et pour son test.

Le client achète une carte avec toutes les cellules mémoires effacées, c'est-à-dire avec 100 unités de crédit. Le terminal point de vente (téléphone public) écrit certaines de ces cellules en fonction d'un crédit utilisé donné. Lorsque la carte est complètement remplie, le crédit entièrement utilisé, le terminal point de vente garde la carte et par la suite cette carte est simplement détruite.

Le système XCARD est intéressant et pour le client et pour le vendeur. Pour le premier, la XCARD compense la monnaie perdue et les taxiphones cassés; pour le second, la XCARD signifie pré-paiement, maintenance réduite, plus d'argent dans les cabines laissé à la tentation des voleurs, excellente protection contre la fraude.

Les possibilités d'emploi frauduleux de la carte sont écartées par le contrôle d'un hymen plastique placé sur la carte afin d'interdire la revente de cartes utilisées (cet hymen doit être cassé lorsque l'on introduit la carte dans le lecteur) ainsi que par la lecture du code de sécurité de la mémoire.

Ce code identifie la carte du vendeur et si par hasard la mémoire devait être effacée pour lui réaffecter son crédit initial, le code serait aussi effacé, rendant la carte inutilisable.

Bien que cette carte ait été conçue pour les pré-paiements de taxes téléphoniques, elle trouvera d'autres applications dans toutes machines automatiques où de fréquentes opérations à faible coût sont réalisées. La puce de circuit intégré peut être fournie en boîtier céramique dual-in-line (M274) pour des besoins d'évaluation.

SGS-ATES FRANCE S.A.
"Le Palatino"
17, avenue de Choisy
75643 PARIS CEDEX 13
Tél. 584.27.30

(1536 M)

Un tournevis à fibres optiques

Le nouveau tournevis "Afton" d'Arrowlite est le premier outil à fibres optiques: il concentre la lumière sur le travail à effectuer.

Quatre fibres optiques sont insérées dans le manche du tournevis (un mélange de cellulose et d'acétate) et la gaine qui recouvre la lame. Elles "canalisent" la lumière sur l'extrémité de la lame et la fente de la vis, empêchant



toute diffusion sur les côtés. La lumière est fournie par deux batteries (manganèse/alcali) et une ampoule contenues dans le manche en plastique. La lame du tournevis est en acier très fin. Son extrémité mesure 7 mm. L'outil fait 264 mm de longueur et pèse 160 grammes. Les fibres optiques ont été jusqu'à présent utilisées en médecine et dans les communications. Ce tournevis résulte de l'étroite collaboration d'Arrowlite (Londres) et de Pilkington P.E. (St Asaph, Pays de Galles), fabricant de composants optiques. D'autres outils à fibres optiques sont en cours d'étude. Le tournevis "Afton" sera disponible chez les quincailliers, dans les garages, dans les stations d'essence...

Arrowlite Tools Ltd.,
Norwich House,
13 Southampton Place,
Londres WC1A 2AY, Angleterre

(1576 M)



Véritable émulateur temps réel, le système Micmain répond à toutes les exigences de la maintenance et de la mise au point du site. Présenté dans une valise structure aluminium, ce système permet d'émuler les microprocesseurs suivants: 8080, 8085, 8748, 6800, 6802, 6809, Z80, 1802, etc... avec les éléments caractéristiques suivants:

- alimentation à découpage.
- visualisation des données, des adresses et des états.
- programmation des PROM et REPROM les plus populaires.
- interface série asynchrone.
- moniteur interactif de test.

A toutes ces performances, s'ajoute la possibilité de dialogue entre le système Micmain et son utilisateur. Comme un terminal d'ordinateur, il comporte un clavier alphanumérique et une imprimante 40 colonnes. Grâce à différents programmes de tests et modules hardware spécifiques livrables avec la valise, l'utilisateur a la faculté de personnaliser l'outil Micmain en fonction de telle ou telle application particulière.

Enfin, certains programmes désassembleur utilisables sur cette valise, font du système Micmain un outil portable universel pour tous les ingénieurs et techniciens concernés



marché musique

Les nouvelles lignes Philips

PHILIPS a présenté au 22ème Festival International du Son trois nouvelles lignes de produits:

- la ligne 450,
- la ligne 480,
- la ligne mini.

Une ligne de produits est composée d'un ensemble d'appareils qui ont en commun: l'esthétique (boutons, couleur, forme) et les dimensions. Les appareils d'une même ligne peuvent ainsi être intégrés dans un meuble et former un ensemble cohérent.

La ligne 450, très complète, comprend 9 appareils:

- 2 amplificateurs AH 305 2 x 45 Watts
AH 306 2 x 60 Watts
- 1 tuner PO/GO/FM AH 103
- 3 ampli-tuners AH 602 2 x 20 Watts
AH 603 2 x 30 Watts
AH 604 2 x 45 Watts
- 3 platines cassettes N 5431
N 5531
N 5361

Elle se distingue par sa nouvelle esthétique:

- Ligne plate,
- Encombrement réduit,
- Largeur: 450 mm,
- Façade et boutons en aluminium.

Les différents éléments peuvent s'intégrer dans un meuble — le MV x 450 — qui offre plusieurs possibilités d'utilisation: juxtaposition, superposition.

Dans cette gamme, Philips a appliqué la technique du circuit à couche épaisse, par



exemple dans l'amplificateur AH 305. Le circuit à couche épaisse est un compromis entre le circuit imprimé traditionnel et le circuit intégré. Il combine les avantages des deux procédés et permet de réduire de façon considérable l'encombrement du circuit.

Les minuscules composants (transistors, diodes, condensateurs et résistances) ainsi que les liaisons électriques sont réalisés ou mis en place couche par couche sur un support en alumine. Les résistances sont ensuite ajustées, par rayon laser piloté par ordinateur, avec un très haut degré de précision. Les performances de ces unités sont ainsi optimisées et, par ailleurs, les niveaux de bruit fortement réduits.

Les circuits réalisés en technologie couche épaisse sont solides, légers et compacts. Leur protection mécanique est assurée par une couche épaisse de finition qui permet une protection totale contre l'humidité et la poussière.

La ligne 480 comporte 7 appareils compatibles par leurs dimensions (L: 482 mm) et leur esthétique.



- 2 amplificateurs: 2 x 60 Watts AH 307
2 x 80 Watts AH 308
- 1 tuner PO/GO/FM stéréo AH 105
- 1 ampli-tuner AH 799
- 3 platines cassettes N 5536
N 2552
N 2554

Cette ligne de produits aux performances élevées bénéficie d'une technologie d'avant garde; utilisation pour l'ampli-tuner AH 799 d'un synthétiseur de fréquence à quartz, d'une mémoire électronique à microprocesseur.

Les platines cassettes, équipées d'un clavier électromagnétique (sauf N 5536), de 2 moteurs, d'une tête FSX Longue Durée, sont prévues pour utiliser la cassette métal. La platine cassette N 2554 possède en outre un système de recherche automatique d'enregistrement (C.C.S.) contrôlé par microprocesseur.

Le système C.C.S. consiste en l'enregistrement sous forme d'une série d'impulsions, d'un indicateur codé entre deux enregistrements. Ensuite, il est possible de retrouver un indicateur particulier, c'est-à-dire le début d'un enregistrement avec ou sans reproduction automatique. On peut également écouter une série de 10 enregistrements dans un ordre quelconque avec possibilité de répétitions multiples. Il existe d'autres systèmes de recherche automatique basés sur la présence de blancs, mais ces systèmes présentent les inconvénients suivants: la possibilité, durant un enregistrement, qu'un passage à très faible



niveau soit interprété comme un "blanc", l'impossibilité de repérer un "blanc" particulier sans rebobiner la cassette, pas de possibilité de repérage de plus de 20 blancs (le système C.C.S. permet un repérage de 50 indicateurs codés).

La ligne Mini comprend quatre appareils:

- Tuner à synthétiseur de fréquences à quartz AH 109
- Préamplificateur AH 209
- Amplificateur de puissance 2 x 50 Watts AH 309
- Platine cassette N 5581

Elle permet de constituer une chaîne Haute-Fidélité de dimensions réduites: largeur: 26 cm, hauteur totale: 30 cm (Tuner, Préamplificateur, Amplificateur, Platine cassette).

La technologie utilisée (tuner digital à synthétiseur de fréquence piloté par quartz, recherche automatique et mise en mémoire des stations, amplificateur de puissance à liaison directe) permet d'obtenir des performances élevées malgré la réduction de l'encombrement de chacun des éléments.

A ces trois lignes, s'ajoutent de nouveaux appareils venant compléter des lignes déjà existantes: dans la ligne basse 80, un programmateur AH 080 et une platine cassette N 5748 et dans la ligne professionnelle, une platine cassette N 5741.

Pour l'enregistrement, deux nouveautés: les platines magnétophones à bobines N 7150 et N 4522.

Enfin, deux nouvelles enceintes, trois voies, trois haut-parleurs: AH 594 et AH 595 complètent la gamme existante.

Compagnie Française Philips
87, rue de la Boétie
75008 Paris

(1538 M)

marché musique

Recherche et développement de la General Electric

La General Electric Company (USA), l'une des dix plus importantes entreprises industrielles des Etats-Unis, qui dépense chaque année plus de 15 milliards de francs de ses fonds propres en travaux de recherche et de développement, a décidé de les intensifier encore et de consacrer près de 1 milliard et demi de francs belges à une expansion de son Centre de recherche et de développement et à la construction d'une série de laboratoires

marché

d'électronique des plus modernes.

"Cette décision, a précisé M. Roland W. Schmitt, vice-président de la division recherche et développement de la société, souligne la détermination de la General Electric de rester à l'avant-plan de la véritable révolution électronique qui affecte actuellement pratiquement tous les secteurs de l'activité humaine. L'électronique est omniprésente. On la rencontre à tous les stades de fabrication, dans les transports, les communications, dans la production de l'énergie, dans la fabrication des appareils domestiques et ménagers, même en médecine et dans la défense nationale."

"Il s'agit pour la Général Electric de rester à la pointe de l'industrie des semi-conducteurs qui, d'ici dix ans, sera parvenue à concentrer sur un petit morceau de silicium de la grandeur de l'ongle du pouce un million d'opérations de traitement de l'information. Il s'agit aussi d'approfondir de nouvelles voies dans la recherche pour appliquer à chaque aspect de la vie moderne la rapidité et l'efficacité des circuits électroniques."

Les nouvelles constructions permettront de mieux centraliser des services actuellement disséminés et de libérer de l'espace pour une extension des travaux de recherche dans le domaine de l'énergie, celui des matériaux et celui des produits chimiques.

"Le but final du programme d'expansion pour les années 1980, a dit encore M. Schmitt, est de tirer parti au maximum de nos installations existantes et à construire, tout en préservant la beauté de l'environnement semi-rural qui est le nôtre."

Le programme d'expansion du Centre de recherche de la General Electric est le plus important depuis un quart de siècle. Il est rendu public une semaine à peine après l'inauguration d'un nouveau bâtiment de quelque 120 millions de francs consacré aux travaux de synthèse et d'ingénierie des produits chimiques.

Au cours des cinq dernières années, la population du Centre de recherche et de développement de la General Electric a augmenté de près de 20% pour atteindre environ 2000 unités. Plus de 800 de ces chercheurs, hommes et femmes, sont des ingénieurs ou des scientifiques; près de 400 d'entre eux sont docteurs es sciences.

Le Centre de recherche de la General Electric est probablement le laboratoire de recherche le plus diversifié du monde. Pratiquement toutes les disciplines scientifiques y sont représentées, réparties dans quatre grandes subdivisions: l'électronique, la production d'énergie, les matériaux, les produits chimiques.

Au fil des ans, les savants, les chercheurs, les ingénieurs et les collaborateurs du Centre de recherche ont mis au point, découvert ou amélioré des centaines de nouveautés qui ont affecté et continuent d'affecter, à des titres divers, la vie quotidienne d'une grande partie de l'humanité. Ils ont manifesté leur ingéniosité, leur sagacité et leur esprit d'invention dans la production de l'énergie électrique, sa transmission, sa conservation, sa consommation; dans des améliorations surprenantes des plastiques industriels utilisés dans l'industrie, dans l'industrie automobile et

dans la construction des maisons; ils sont parvenus à trouver le moyen de faire des diamants; ils ont mis au point de nouveaux moyens de transport expérimentaux électriques, créé des produits céramiques qui supportent des températures incroyablement élevées, conçu des tomographes de plus en plus élaborés, inventé de nouvelles lampes et sources lumineuses pour nous éclairer.

En 1978, 865 brevets d'invention ont été pris par des collaborateurs de la General Electric; plus d'un quart d'entre eux, 241, l'ont été par des chercheurs attachés au Centre de recherches.

A côté de son Centre de Schenectady, General Electric poursuit des travaux de développement dans plus de 100 laboratoires associés à ses diverses activités. En tout, plus de 15000 de ses collaborateurs, environ un sur 25, s'affairent sans arrêt à des travaux de recherche, de développement et d'ingénierie. Pour la General Electric les activités de recherche sont vitales et primordiales. Elles vont de pair avec le développement industriel de l'entreprise et les progrès foudroyants de la science et de la technologie contemporaines.

General Electric Company
Av. du Bois de Sapins 58,
1200 BRUXELLES

marché

Une gamme variée de fers à souder

La firme anglaise Antex, distribuée en France par les établissements Kliatchko, produit une gamme variée de fers à souder et d'accessoires. Parmi eux, nous avons noté le modèle TCSU1. C'est un poste de soudure avec deux fers miniatures, type crayon, légers et maniables, qui permettent les soudures délicates. Sécurité et précision sont assurées par une alimentation en 24 V et une régulation de température à 2% entre 150 et 400°C. De plus, la pane est mise à la masse. Les fers sont équipés d'un thermocouple placé sur l'élément chauffant.



Spécifications:

Poste de soudure TCSU1

Primaire: 240, 220, 115 ou 100V alternatif

Secondaire: 24 à 26V alternatif

Puissance 60 Watts maximum

Poids: 1,5 kg

Dimensions: 145 x 104 x 142 mm

Fer à souder CTC

Puissance: 35 W maximum

Longueur: 16 cm

Poids: 90 g

Fer à souder XTC

Puissance: 50 W maximum

Longueur: 20 cm

Poids: 140 g

Ets V. Kliatchko

6 bis, rue Auguste Vitu

75015 PARIS

marché

Module de programmation multiple

Digitronics, représenté en France par Tekelec Airtronic, vient de lancer sur le marché le GPM-16, un module de programmation multiple pour les EPROM.

Il est utilisé en association avec le programmeur universel Digitronics UPP-801. Le module GPM-16 peut programmer jusqu'à 16 mémoires à la fois. L'entrée des données s'effectue, soit à partir des sources de données de l'UPP-801, soit à partir d'une PROM étalon. Le GPM-16 peut programmer 10 types différents de mémoire MOS sans avoir à changer aucune configuration ou aucun module de personnalisation. Le type de mémoire est sélectionnable à l'aide d'une roue codeuse parmi les types suivants: 2704, 2708, 2716 (1 et 3 tensions), 2758, 2516, 2532, 2732.



Le GPM-16 utilisé avec le Digitronics UPP-801 est la solution la plus rationnelle et la plus économique pour satisfaire les besoins de la production.

Tekelec-Airtronic S.A.

Cité des Bruyères, Rue Carle Vernet,

B.P. 2

92310 SEVRES

(1533 M)

marché

BERIC C'EST AUSSI LES COMPOSANTS.

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

AC 187K	3,70
AC 187/188K	6,70
AC 188K	3,70
AD 149	9,10
AD 161	4,85
AD 162	4,40
AF 126	3,25
AF 139	5,10
BC 107	2,00
BC 108	1,90
BC 109	2,20
BC 140	3,50
BC 141	4,00
BC 143	5,00
BC 160	3,50
BC 161	4,00
BC 177	3,50
BC 178	2,00
BC 179	2,10
BC 182	2,00
BC 183	2,00
BC 213	2,50
BC 237	1,50
BC 238	1,50
BC 239	1,80
BC 261	2,00
BC 307	2,00
BC 308	2,00
BC 321	2,00

BC 327	2,50
BF 246	1,50
BF 256	3,45
BF 323	3,00
BF 324	1,50
BF 451	1,00
BF 494	1,00
BF 905	1,30
BFR 90	1,40
BFR 91	1,40
BFT 66	1,00
BFX 89	7,00
BFY 90	3,25
BU 111	3,25
BU 208	3,45
E 300	4,00
FT 2955	4,00
FT 3055	4,00
TIP 29	6,10
TIP 30	6,60
TIP 122	3,90
TIP 620	3,15
TIP 625	4,00
TIP 2955	4,50
TIP 3055	5,50
TIS 43	2,10
U 309	1,85
2N706	5,50
2N708	3,35

2N709	7,00
2N914	4,00
2N918	3,50
2N1613	3,00
2N1711	3,00
2N1893	2,20
2N2218	8,00
2N2219	25,00
2N2222	26,00
2N2368	20,00
2N2646	8,50
2N2905	10,00
2N2907	22,90
2N3053	15,00
2N3054	5,00
2N3055	7,50
2N3553	7,50
2N3711	4,50
2N3819	4,50
2N3866	12,00
2N4416	15,00
2N5179	15,00
2N5548	9,00
3N201	8,00
3N204	7,50
3N211	10,00
40673	4,00
40841	3,00

Condensateurs céramiques	
Type disque ou plaquette	
de 2,2 pF à 10 nF	0,30
de 10 nF à 0,47 µF	0,50

Condensateurs électrolytiques	
Modèle axial, faible dimension.	
µF	16 V 40 V 63 V
1	1,20 1,20 1,20
2,2	1,20 1,20 1,20
4,7	1,20 1,20 1,20
10	1,20 1,20 1,50
22	1,20 1,70 1,80
47	1,20 1,70 1,80
100	1,50 2,00 2,80
220	1,80 2,50 3,60
470	2,50 3,10 5,00
1000	3,70 4,70 8,30
2200	5,30 8,30 13,90
4700	11,00 13,50 21,00

Condensateurs tantale goutte	
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V	
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V	1,50
10 µF/15/22 µF, 16 V	2,50
100 µF, 12 V	6,00
470 µF, 3 V	10,00

Circuits programmes	
74S387 ELEKTERMINAL 9977	60,00
MM52040 jeu de 3 prog ELBUG	
9851/9863	396,00
MM52040 interface cassette µ	
ordinateur 80050	132,00
2708 Junior Computer 80089-1	120,00
2716 Interface cassette µ	
ordinateur 80112	350,00
INS8295S selon NS79075	644,00
INS8295E selon ELEKTOR	644,00

Quartz		
1000 kHz/1008 kHz/2000 kHz/4000 kHz/8867 kHz		
Prix uniforme		50,00

Selfs miniatures		
0,15 µH/0,22 µH/1 µH/10 µH/22 µH/39 µH/47 µH/68 µH/100 µH/250 µH/470 µH/10 mH		
Prix uniforme		5,00

Radiateurs		
pour TO 18		2,00
pour TO 5		2,00
pour TO 66/TO 3 (simple U)		5,00
pour TO 66/TO 3 (double U)		10,00
pour TO 66/TO 3 (professionnel)		15,00
pour TO 220		3,00
TO 3 (crapaud)		3,00

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

Touches clavier ASCII		
Touche simple		4,50
Touche space		7,00
Jeu de signes transfert pour dito		10,00

Potentiomètres variables		
47 Ohm à 2M Ohm		
Linéaire ou logarithmique (à préciser)		
Simple sans inter		3,00
Double sans inter (suivant disp.)		10,00
Simple avec inter (suivant disp.)		5,00
Double avec inter (suivant disp.)		12,00

Potentiomètre rectiligne stéréo		
2 x 47 kOhm log, utilisé dans la table de mixage		20,00

Support C.I.		
à souder		à wrapper
8 br. rond		6,00
10 br. rond		7,00
2 x 4 br.		2,00
2 x 7 br.		2,00
2 x 8 br.		2,00
2 x 9 br.		2,00
2 x 12 br.		4,00
2 x 14 br.		10,00
2 x 20 br.		12,00

Potentiomètre ajustables	
Utilisés par Elektor Ø0mm, en boîtier, à plat, lin. PIHER	
Valeurs de 100 Ohm à 1 MOhm, pièce 1,50	

Condensateurs MKH Siemens		
Utilisés par Elektor		
de 1 nF à 22 nF		0,80
de 22 nF à 47 nF		0,95
de 56 nF à 100 nF		1,00
de 120 nF à 220 nF		1,30
de 270 nF à 470 nF		2,00
de 560 nF à 820 nF		2,60
1 µF		2,80
2,2 µF		6,50

Diodes		
BA 102	4,00	
BA 127	0,70	
BAX 13	0,70	
BB 104	6,00	
BB 105g	3,00	
OA 95	0,40	
1N4007	1,00	
1N4148	0,40	
Diodes Schottky		
FH 1100 (HP 2800)		8,00
Diodes LED		
Ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce		1,60
Ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce		1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce		2,50
Clips pour LEDs: Ø 5 mm		0,50
Ø 3 mm		0,50
Photorésistances LDR		
LDR		7,50
LDR 03		12,00
Optocoupler (notice)		
ICT 260 (simple)		7,50
Afficheurs		
7756	12,00	
7750	12,00	
7760	12,00	
MAN 4640	23,00	
7414	113,00	

Diodes zener 0,5 W		
toutes les valeurs entre 1,4 V et 47 V, pièce		2,00

Diac		
ST2 (32 V)		2,30

Triac		
B A/400 V		5,00

Thyristor		
B A/400 V		5,30

Ponts redresseurs		
PR1: 0,5 A 110 V		3,00
PR2: 1,5 A 80 V		6,00
PR3: 3,2 A 125 V		15,00
PR4: 10 A 40 V		30,00

Ensemble émission-réception infra-rouge		
(notice)		
Diode TIL 32 + phototransistor TIL 78		15,00

Divers		
Transducteur		25,00
Micro électret		25,00
Connecteur DIN 41612, 64 broches		
le jeu M + F		65,00
Condensateur variable 500 pF		20,00
Pince test 16 broches		53,00
Jeu de 2 manchettes de commande		
jeux TV		60,00
Pot ajustable multistades Hélitrim		8,00
SFD 455		9,00
SFE 10,7		8,00
34342 TOKO		7,00
34343 TOKO		7,00
BLR 3107N		38,00
Digitast		9,00
Digitast avec LED		13,00
Potentiomètre bobine 470 Ω		9,00
Tore T50-6		6,00
CTN 10 kΩ 25°C		15,00
Tore antiparasitage triac		11,00
Mandrin Kas		

TTL

Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	1,65	2,45	7447	6,60	—	74121	3,50	—	74163	—	8,80
7401	1,65	2,45	7450	1,65	—	74122	3,85	—	74164	—	9,00
7402	1,65	2,45	7451	—	2,40	74123	5,50	6,60	74165	7,70	9,00
7403	1,65	—	7453	2,00	—	74125	4,50	4,70	74174	—	9,35
7404	2,00	2,75	7460	2,20	—	74132	6,60	6,80	74175	—	7,80
7405	2,00	2,75	7472	2,75	—	74136	—	4,80	74182	7,70	—
7406	3,00	—	7473	3,10	—	74138	—	8,80	74185	13,75	—
7407	3,00	—	7474	3,10	3,60	74139	—	8,80	74190	8,80	—
7408	2,00	2,75	7475	4,60	4,80	74141	7,30	—	74192	7,30	9,90
7409	1,65	2,40	7476	3,10	—	74143	22,00	—	74193	7,30	9,90
7413	3,85	4,50	7483	6,60	6,60	74145	—	8,80	74194	7,30	—
7414	—	7,30	7485	7,70	8,80	74147	11,00	—	74196	8,80	9,90
7416	2,75	—	7486	3,30	4,10	74148	12,10	13,75	74197	6,60	—
7420	1,65	2,40	7489	19,00	—	74150	8,80	—	74244	—	11,00
7421	—	2,40	7490	3,85	4,95	74151	6,05	—	74247	—	7,70
7427	3,00	—	7491	4,80	—	74153	6,05	6,70	74251	—	6,60
7430	1,65	2,40	7492	4,40	5,30	74154	9,35	—	74258	—	8,80
7432	—	3,20	7493	4,40	4,80	74155	2,05	6,70	74273	—	15,40
7437	—	3,20	7495	7,30	7,30	74156	—	6,80	—	—	—
7440	1,65	—	7496	7,00	—	74157	6,60	6,80	74279	—	6,05
7442	4,95	—	74113	—	3,85	74160	7,70	8,80	74290	—	5,50
7445	7,70	—	74120	9,90	—	74162	7,70	—	74293	—	5,70

C-MOS

4000	2,00	4024	7,70	4066	5,50
4001	2,00	4027	4,40	4068	2,00
4010	5,50	4028	8,80		
4011	2,00	4030	3,50	4069	2,00
4012	2,00	4034	10,80	4071	2,00
4013	3,10	4035	10,80	4081	2,00
4014	8,80	4040	10,80	4093	5,50
4015	7,70	4042	7,70	4099	12,00
4016	4,95	4046	10,80	4507	4,10
4017	8,80	4049	3,80	4514	35,40
4020	10,80	4050	3,50	4518	10,80
4022	8,80	4053	10,80	4520	9,70
4023	2,00	4060	12,10	4528	9,70

C.I. SPECIAUX

AY1-0212	86,00	LM 339	6,30	SA 1070	162,00	UA709	3,80
AY1-1320	90,00	LM 380	15,00	SAD 1024	172,00	UA710	5,20
AY3-1015	60,00	LM 386	9,00	SC/MP11	120,00	UA723	5,00
AY3-1270	112,00	LM 3900	7,00	SFF96364	150,00	UA733	14,90
AY6-1013	55,00	LM 3914	35,00	SO 41 P	14,00	UA739	10,00
AY6-2378	120,00	MC 1413	11,00	SO 42 P	15,00	UA741	3,50
CA 3060	24,00	MC 1486	15,00	S 556 B	32,00	UA747	9,90
CA 3088	8,00	MK50398	80,00	TAA611	11,80	UAA170	18,00
CA 3089	26,00	MM74C928	50,00	TAA661	13,50	UAA180	18,00
CA 3130	10,00	MM2102	14,00	TBA120	7,50	XR2203	16,00
CA 3140	10,00	MM2112	26,00	TBA641	22,00	XR2206	40,00
CA 3161	15,00	MM2114	62,00	TBA790	7,50	XR2207	45,00
CA 3162	50,00	MM2708	80,00	TBA800	11,40		
CA 3189	38,00	MM2716	300,00	TBA810	14,00		
DM81LS96	18,00	MM5204Q	132,00	TCA210	34,00		
DM81LS97	18,00	NE 555	3,50	TCA220	28,00		
ESM 231	30,00						

MONTPARNASSE COMPOSANTS

à 200 mètres de la gare
3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. : 320.37.10 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS

NOUVEAU 2° GÉNÉRATION DU LASERAMA Le DISCO LASER d'appartement avec encore plus de possibilités.



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

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

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

Puissance 2 mW, alimentation à partir du secteur 220 V.
Crédit possible sur 12 mois, comptant 850 F + 12 mensualités de 297,47 F
Tube 2 mW seul : 1 100 F. Tube + alimentation en kit. Sans système de déflection : 1 400 F

KIT AMPLI LR 7511 2 x 40 W
Avec coffret alim. et notice
EXCEPTIONNEL 800 F

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

CIRCUIT
HYBRIDE
« RTC »



Type	Puissance	PRIX
OM 961	60 W B. O.	230 F
OM 931	30 W B. O.	180 F

- Caractéristiques d'amplifications : Bande pass. 20 Hz à 20 kHz ± 1 dB Rapport S/B à 50 mW pondéré 87 dB. Réjection alim. 65 dB. Sens. d'entrée pour puissance maxi 0,97 V. eff. Distorsion harmonique totale P = 1 W : F = 1 kHz : 0,02 %.
- Alimentation symétrique.
- Protection contre les courts-circuits de la charge.
- Très bonne réponse en transitoire et distorsion harmonique.
- RADIATEUR SPECIAL POUR FIXER** 1 ou 2 modules, 60 W 90 F
- KIT 961 COMPLET AVEC RADIATEUR** 350 F
- Prix sans radiateur 290 F
- KIT 931 avec radiateur** 240 F
- Sans radiateur 200 F
- TRANSFO TORIQUE D'ALIMENTATION**
80 VA 2 x 22 V pour 2 x OM 931 139 F
160 VA 2 x 26 V pour 2 x OM 961 184 F

« BST » MODULES PRECABLES ET REGLES

- PREAMPLIS**
PAS. Pour cellule PU magnétique 31,00 F
PBS. Linéaire entrée auxil. 31,00 F
AMPLI. AV. CORRECTEUR et ALIM
MA 2 S. Comme ci-dessus mais stéréo. Réglable volume gauche et droite. Dim : 150 x 68 x 38 mm 54,00 F
MA 33 S. MA 50 S. Caractéristiques communes. Puissances différentes. Stéréo 8-16 Ω. Sens. 180 mV-50 kΩ. 30 Hz-18 kHz. Régl. : vol, gauche et droite, basse-aigu. Dim. : 185 x 140 x 60 mm 140,00 F
MA 33 S. 2 x 15 W eff. 140,00 F
MA 50 S. 2 x 25 W eff. 186,00 F
- TRANSFORMATEURS**
d'alimentation pour modules ampli
TA 2. Sortie 11 V (p. MA 2 S) 38,60
TA 33. Sortie 2x28 V (p. MA 33 S) 59,00
TA 50. Sortie 2 x 38 V (p. MA 50 S) 80,00

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

MODULATEUR DE LUMIERE 3 VOIES NL 7330

Isolement entre triacs et pré-ampli BF par photo coupleurs. Aucun risque de détérioration de l'ampli. Sensibilité réglable. Antiparasite. Prix 190 F

« POLYKIT » MODULES POUR TABLE DE MIXAGE



- BE0 130. Préampli stéréo pour micros dynamiques 132 F
BE0 131. Préampli stéréo universel 128 F
BE0 132. Préampli stéréo pour pick-ups magnétiques 121 F
BE0 133. Mélangeur stéréo 81 F
BE0 134. Comarète de tonalité stéréo 121 F
BE0 136. VU-mètre stéréo 208 F
BE0 136. Ampli suiveur 128 F
BE0 148. Pupitre plat et portable permet de loger 14 modules 235 F
BE0 148. Préampli à effet panoramique pour micros 98 F
BE0 149. Pré-écoute stéréo pour casque 199 F
BE0 150. Filtre stéréo de bruit et de rumbles 140 F
BE0 137. Alim. stab. de 9-24 V 174 F
BE0 170. Alim. stab. de 24 volts 193 F
BE0 178. Crête-mètre stéréo à 18 diodes LED 210 F

SPECIAL RADIO COMMANDE QUANTITE LIMITEE

- Modules émetteur et récepteur, 27 MHz. 4 canaux dont 2 proportionnels. Alim. 9 V. piloté par quartz.
Le jeu émetteur + récepteur avec notice complète 139 F
Port 15 F
- Emetteur seul 70 F
Récepteur seul 80 F
Antenne télescopique (11 brins) 70 cm 18 F

LES KITS ASSOS : une sélection

- | | |
|--|---|
| 2026. Sirène américaine avec H.P. 110 F | 2066. Modul 3 v. + 1 liv. (décl. monit.) 216 F |
| 2026. Sirène française 88 F | 2067. Chenillard 3 voies (3 x 1200 W) 170 F |
| 2030. Gradateur à touche contrôlée à mémoire 130 F | 2068. Chenillard 4 voies (4 x 1200 W) 195 F |
| 2037. Gradateur de lumière 1200 W 78 F | 2012. Stroboscope 50 joules 140 F |
| 2038. Commande électronique du son 140 F | 2013. Stroboscope 300 joules 280 F |
| 2021. Préampli pour fondu en chaîne 120 F | 2014. Stroboscope 2 x 300 à bascule 480 F |
| 2001. Modul 3 v. + 1 génér. (3 x 1200 W) 140 F | 2011. VU-mètre à 12 LED (mono) 130 F |
| 2002. Modul 3 v. + 1 liv. (4 x 1200 W) 168 F | etc. 30 autres kits comprennent, voltmètres, table de mixage, compte-tours, pré-ampli, ampli, complément cette gamme. Notices de montages très complètes, tous les C.I. sont sérigraphiés sur fonds rouges, composants triés. Documentation sur demande |
| 2004. Modul 3 v. + 1 génér. avec micro 3 x 1200 W 168 F | |
| 2004. Modulateur 3 v. + 1 liv. avec micro 4 x 1200 W 216 F | |
| 2006. Modul 3 v. + 1 génér (décl. monit.) 188 F | |

KITS « KURIUSKIT »

- | | |
|--|--|
| KS 100. Mini récepteur FM 67,20 F | KS 248. Alim. stabilisée 5 V. 0,5 A 59,20 F |
| KS 118. Comm. à cloche à 4 can. (Joy-Stick) 84,00 F | KS 250. Alim. stabilisée 12 V. 0,5 A 57,20 F |
| KS 120. Jeu TV 384,00 F | KS 260. Chenillard à 3 voies 186,20 F |
| KS 130. Mélangeur audio à 2 canaux 64,00 F | KS 270. Flash électronique 107,20 F |
| KS 140. Indicateur de sortie à 14 Leds 137,80 F | KS 280. Amplificateur de super aiguë 43,20 F |
| KS 180. Temporisateur langue durée 104,00 F | KS 290. Egaliseur à 4 voies 97,80 F |
| KS 188. Temporisateur de lumière 118,40 F | KS 300. Big Ben (caillon) 107,20 F |
| KS 160. Timer photo 183,80 F | KS 330. Générateur d'ondes carrées 80,00 F |
| KS 200. Micro émetteur FM (export) 81,60 F | KS 360. Préamplificateur avec vibrato 72,80 F |
| KS 206. Module de commutation pour KS 210/220/225 884,80 F | KS 380. indic. clign. son. pr 2 roues 82,80 F |
| KS 210. Millivoltmètre à cristaux liquides 400,00 F | KS 370. Sirène électronique bilatérale 68,00 F |
| KS 220. Millivoltmètre à Leds 338,00 F | KS 300. Prot. électr. pour enc. al H.P. 78,40 F |
| KS 226. Millivoltmètre digital à Leds 534,40 F | KS 401. Horloge digitale avec réveil 228,40 F |
| KS 230. Amplificateur stéréo 2x15 W 200,00 F | KS 410. Horloge digitale auto 240,00 F |
| KS 240. Modul. 3x1000 avec préampli 144,00 F | KS 420. Voltmètre dig. de panneau pour CC 284,00 F |
| | KS 480. Tester 360,40 F |

KITS « AMTRON »

- | | |
|--|--|
| UK242. Clignotant intermit. de signal 92,80 F | UK263. Batterie électronique 713,80 F |
| UK 118. Idem monté 104,00 F | UK263W. Batterie électronique monté 869,20 F |
| UK481. Chargeur de batterie et contrôleur pour automobile 289,80 F | UK264. Leslie électronique 378,00 F |
| UK707. Temporisateur universel pour assise-plac 112,00 F | UK264W. Leslie électronique monté 408,40 F |
| UK707W. Idem monté 131,20 F | UK718. Mélangeur stéréo. 3 entrées 284,00 F |
| UK823. Antivol pour automobile 126,40 F | UK718W. Idem monté 312,00 F |
| UK823W. Antivol pour automobile monté 142,40 F | UK770. Ensemble de commutation pour platine tournadisque 78,80 F |
| UK876. Allumage électr. à décharge capacitive 288,00 F | UK718. Pupitre de mélange stéréo à 6 entrées 848,00 F |
| UK875W. Idem monté 230,00 F | UK662. Contrôleur de transistor rapide 172,80 F |
| | UK108. Micro émetteur FM 108,00 F |
| | UK356C. Emetteur FM 60 + 140 MHz 171,20 F |

KITS « OPPERMANN » (Extrait du catalogue)

- Alimentation : 5 V. 2 A avec 2 sorties base de temps pour TTL 84,10 F
Prix 43,90 F
Transfo 77,20 F
- De labo : 2 à 30 V de I à 3 A avec protection
Prix 232,30 F
Transfo 77,20 F
- Alarme à infrarouge :
Emetteur 80,00 F
Récepteur 105,25 F
Module de commande 55,90 F
Module pour 11 entrées 55,90 F
Temporisateur 79,40 F
Serrure Codée électronique 155,80 F
- Alarme à ultrasons : Emetteur 80,00 F
Récepteur 127,60 F
- Divers :
Détecteur de métaux 50,00 F
Mini orgue 48,00 F
Modulateur 4 canaux 214,60 F
Chenillard 5 canaux 245,80 F
(Extension possible jusqu'à 10 canaux.)
Thermomètre digital 150,00 F
- B.F. Ampli 15 W. Alim. ± 15 V. 4-8 Ω. R.P. 10 Hz à 20 000 Hz 83,50 F
Ampli 20 W. Alim. ± 15 V. 4-8 Ω. mono 123,50 F
B.P. 20 Hz à 20 000 Hz. Stéréo 234,00 F
Alimentation pour 20 W 132,90 F
Ampli 40 W protégé alim. 42 V 138,20 F
Ampli 100 W. 4 Ω 191,10 F
Alim. régulée avec transfo. 111,50 F
Alim. régulée avec transfo. 264,60 F
Préampli micro avec réglage 43,00 F
Préampli stéréo 4 entrées avec réglages tonalités et volume 222,85 F

MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI « RTC »

- PLATINE ALIM.
LR 1760
Avec transfo alim.
Prix 180 F
- TRANSFO
FI - LR 1740
Filtres céramiques.
Distorsion faible.
Muting commutable CAF commutable.
Sortie mesureur de champ.
Tension alim. 12 V.
Prix 98 F



- TETE HF FDF
87,5 à 108 MHz
Sens. ± 1 μV p 26 dB S/B
Accord par diodes varicap.
Stations réglées
Antenne 75 ou 300 Ω.
Sortie pour indicateur de champ. Tension alim. 12 V 140 F
- Cet ensemble comprend 3 modules (Tête HF-FI-Décodeur), enfilés par connecteurs professionnels sur la carte alimentation équipée du transfo.

DECODEUR LR 1750

- Système à boucle à verrouillage phase (PLL). Taux de diaphonie ≤ 60 dB. Sortie indicateur stéréo. Commutation mono-stéréo. Niveau de sortie.
Prix 105 F
- TRES GRANDE SENSIBILITE
 - Performances haut de gamme
 - Encombrement réduit

Prix de l'ensemble 495 F

ACCESSOIRES POUR TUNER « RTC »

- Potentiom. Bekmann régl. manuel 80,00 F
Potentiomètre présélection 4 8,50 F
Diode Led stéréo 1,20 F
Galva 0 central 37,00 F
Galva 400 μA mesureur de champs 34,00 F
Commutateur sélection 8,50 F
Coffret VOC 63,00 F

Prix établis au 1^{er} mai 1980.

AUTRES MAGASINS

ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. : 770.28.31

Métro : Gare de l'Est, Gare du Nord, Poissonnière

REUILLY COMPOSANTS, 79, bd Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

Métro : Reuilly-Diderot

<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. Cadrans 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 et 33 calibres. Prix franco 299 F</p>	<p>METRIX MX 502 multimètre digital</p>  <p>PROMOTION 615^F + ETUI 60 F</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2000 points de mesures. • Affichage à cristaux liquides. • Polarité et zero automatiques. • Indicateur de dépassement - simplicité d'emploi par commutateur rotatif. 	
<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 à 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 40 kΩ/V et 39 calibres, franco 399 F Avec protection electron. et générateur de signal, μF, mF, F, 53 calibres, franco 479 F</p>	<p>MULTIMETRE DIGITAL VOC « DIGI VOC 2 »</p>  <p>Affichage cristaux liquides 2000 pts, 5 gammes, 17 calibres. PROMOTION 636 F</p>	<p>MULTIMETRE SINCLAIR PDM 35</p>  <p>de poche à affichage digital, 2000 pts. Continu : 1 mV/1000 V. Alt. : 1 V à 500 V. PROMOTION 350 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 3 à 1000 V. Int. continu 100 μA à 5 A. Int. alternatif 1 mA à 5 A. Résistance 5 Ω à 10 MΩ 20 000 Ω/V cont et alt. Prix franco 585 F</p>	<p>CONTROLEUR PANTEC « MAJOR »</p>  <p>Universel - sensibilité : 40 kΩ/V et 41 calibres, franco 422 F Avec protection electron. et générateur de signal, nF, μF, mF, F, 55 calibres, franco 536 F</p>	<p>MULTIMETRE NUMERIQUE BECKMANN MODELE TECH 300</p>  <p>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 : 690 F</p>	
<p>CONTROLEUR C d A « 770 »</p>  <p>40 000 Ω/V continu, disjoncteur électronique, 6 gammes de mesures, 30 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 50 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 2 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V continu. Prix franco 703 F</p>	<p>CONTROLEUR NOVOTEST « TS 141 »</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 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</p>	
<p>CONTROLEUR C d A « 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 « TS 161 »</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>FREQUENCEMETRE SINCLAIR « PFM 200 »</p>  <p>Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz, Alimentation 9 V. Prix 870 F</p>	<p>MULTIMETRES DIGITAUX SINCLAIR</p>  <p>DM 235. 2000 points. Prix 776 F DM 350. 2000 points. Prix 1128 F DM 450. 20000 points. Prix 1528 F</p>
<p>ALIMENTATIONS STABILISEES VOC</p>  <p>Lecture tension et courants-galvanom. VOC AL 3, 2 à 15V, 2 A. Prix 398 F VOC AL 4, 3 à 30V, 1,5 A Prix 455 F VOC AL 5, 4 à 40V, réglable de 0 à 2 A. Prix 248 F</p>	<p>Prix 670 F VOC AL 6, De 0 à 25V. Réglable de 0 à 5 A Prix 855 F VOC AL 7, 10 à 15V, 12 A. Prix 998 F SERIE PS. Tension de sortie 12,6V PS 1, 2 amp. 149 F PS 2, 3 amp. 189 F PS 3, 4 amp. 215 F PS 3 A, 4 amp. av. galvanomètres 248 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</p>  <p>Max 100 (8 digits) de 20 Hz à 100 MHz 1 240 F de 20 Hz à 500 MHz avec adaptateur PS 500 1 710 F</p>	<p>DÉFIEZ L'ORDINATEUR AUX ÉCHECS Avec le « CHESS CHALENOER 7 » vous pouvez choisir un partenaire à votre mesure grâce à 7 programmes à difficultés progressives. Selon votre force vous choisirez le programme : débutant, expérimenté, confirmé, mat en 3 coups, mat en 4 coups, champion, tournoi. LE CHESS CHALENOER est extraordinairement souple. Il accepte PROBLÈME, MODIFICATION DE POSITION, CHANGEMENT DE COULEUR EN COURS DE PARTIE, ETC. GARANTIE AVEC NOTICE 995 F</p> 	

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

MONTARNASSE COMPOSANTS

3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. : 320.37.10 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS

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.

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	Elekternado	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	Fréquence-mètre + T.F.	7650 995
79034	Alimentation labo	1250	163	9893	SC/MP IN-OUT	3990 519
79035	Milliv. + injecteur	500	65	9905	Cassette interface	990 129
79038	Extension mémoire	1920	250	9906	Alimentation SC/MP	830 108
79039	Monosélecteur	2680	348	9911	Préampli stéréo	1100 143
79040	Modulateur en anneau	540	70	9914	Module 1 octave	969 126
79053	Prononcteur	560	73	9915	Générateur de note	1975 257
79070	Stentor + T.F. (pas de H.P.)	1800	234	9926/1+2	Digiscope + T.F.	1960 255
79071	Assistentor	550	72	9902	Minuterie longue durée + T.F.	740 96
79075	Basic	3320	432	9913/1	Chambre de reverb. + T.F.	3400 442
79077	Génér. de son bizarre	450	59	9913/2	Circuit d'extension	2100 273
79088/1+2+3	Digifarad	1870	243	9927	Mini fréquence-mètre + T.F.	1880 245
79095	Elekcarillon	1640	213	9945	Consonant + T.F.	2200 286
79101	Interface microproc.	200	26	9949/1à3	Luminant	2000 260
79114	Fréquence-mètre	500	65	9948	Générateur sinusoïdal	1270 165
79505	Fin des animateurs radio	400	52	9950/1	Système d'alarme	860 112
	Relais pour dito + socquet	300	39	9950/2	Système d'alarme	790 103
79514	Gate dip + galvanomètre	1390	181	9950/3	Système d'alarme	340 44
79517	Chargeur de batterie	690	90	9954	Préconsonant	370 48
	T.F. pour dito	1040	136	9966	Elekterminal	4500 585
79519	Accord par touches	990	129	9967	Modulateur UHF-VHF	500 65
80021/1+2	Affichage numérique	2800	364	9968/1	TV scope	360 45
80024	Bus print	1350	176	9968/2	TV scope	870 113
9076	Tester TUP TUN	520	68	9968/3	TV scope	210 27
	Face avant pour dito	200	26	9968/4	TV scope	210 27
9191	Préampli TCA 730/740	750	98	9968/5	TV scope	370 48
9325	Digicarillon	580	75	9969/1	TV scope	2600 338
9343	Pèse 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

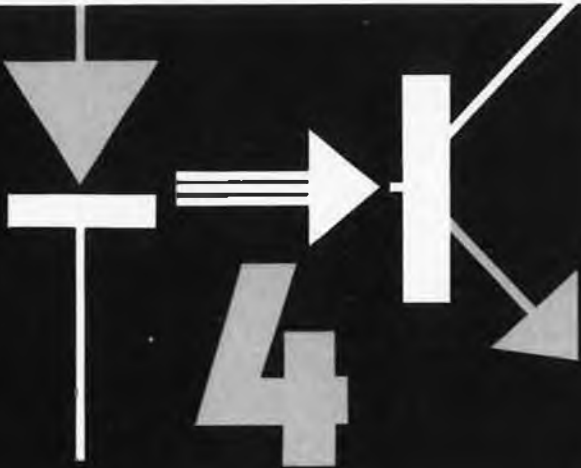
Minimum de commande Belgique 1500 FB + 70 FB
France 500 FF + 10 FF

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



bonnes raisons de préférer les photocoupleurs MBLÉ

Les photocoupleurs sont utilisés essentiellement pour garantir une bonne isolation galvanique entre deux circuits ou deux points qui ne peuvent avoir de masse commune ou qui peuvent être soumis à de fortes différences de potentiel. Pour bénéficier pleinement des avantages d'un tel couplage, il faut évidemment sélectionner des photocoupleurs offrant un maximum de garantie quant à leurs caractéristiques d'isolement, c'est le cas des photocoupleurs MBLÉ.



Les photocoupleurs MBLÉ n'ont rien à cacher; c'est pourquoi, nous sommes

seuls à publier les caractéristiques I_{CEW} (courant de fuite collecteur-émetteur sous une tension continue de travail avec une tension continue de polarisation spécifique).

1 Une nouvelle technologie, alignant les deux cristaux (diode et transistor) sur un même plan, permet de supprimer les capacités de fuite.

2 La distance entre broches de raccordement garantit l'absence des chemins de fuite superficiels.

3 Les caractéristiques d'isolation exceptionnelles des photocoupleurs MBLÉ ont été à la base des principales approbations européennes (VDE, CNET, GPO,...)

DIODE			TRANSISTOR			PHOTOCOUPLEUR					
I_{fmax} (mA)	V_{fmax} (V)	P_{fmax} (mW)	V_{CE0max} (V)	I_{Cmax} (mA)	P_{fmax} (mW)	I_{Cf} V _{CE} 0,4V I _f 10mA 1%	I_{CEW} max	ΔV_{w} 1V	ΔV_{EC} 1V	V_{ES} CONTINU max	
CNX 35	100	3	200	30	100	200	50	200	1	10	4,4
CNX 36	100	3	200	30	100	200	100	200	1	10	4,4
CNY 62	100	3	150	50	100	200	50	200	1,5	10	5,3
CNY 63	100	3	150	50	100	200	100	200	1,5	10	4,3



MBLÉ s.a
80 rue des
Deux Gares
1070 Bruxelles

Tous les mois, nous proposons les montages
ELEKTOR, en plus des livres et circuits



Composants électroniques pour amateurs

PARKING PRIVÉ
CENTRE VILLE

DISTRA-SHOP - 12, rue François Chénieux 87000 LIMOGES
Tél.: (55) 79.44.18 - Téléx: 580626

CASSETTE INTERFACE — TV MODULATOR

Prix comprenant
les frais d'expédition!



Fr. 80,-

La tension d'alimentation est de 5 V.



Fr. 20,-

Cette interface permet de faire de votre magnéto-
phone à cassette un magnétophone digital. Le montage est des plus simples; rien à régler! Fonctionne moyennant "Kansas City Standard". Grande vitesse jusqu'à 1200 Baud!

Peut être raccordé à tout type de téléviseur. Grâce à la technique CI, on dispose d'un Modulateur de video récepteur qui peut être monté simplement et rapidement (en 10 minutes).

A commander ainsi: Envoyer à notre adresse une carte de paiement (banque ou virement postal).

Ecrire en capitales sur le dos de l'enveloppe votre nom et votre adresse et envoyer votre commande à: Musicprint Computer Products b.v., B.P. 410, 4200 AK Gorinchem (Pays-Bas) (tél. 01830-24693). Dès la réception de votre paiement, nous vous expédierons le jour même votre commande.

(nous serons heureux de recevoir des offres de service de distributeurs éventuels.)

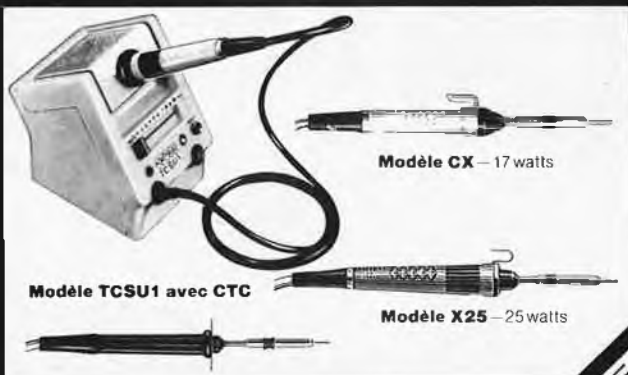
ELECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES
ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS

OPTEZ

pour les

4-ANTEX



Agents généraux pour la France
Ets V. KLIATCHKO
6 bis rue Auguste Vitu,
75015 PARIS Tel. 577 84-46

demande de documentation
PRIME ou NOM
ADRESSE

4-ANTEX

PRÉAMPLI-AMPLI BF CA 3020 25,00 F LM 380 15,00 F LM 381 20,00 F TAA 300 15,50 F TAA 611 B 12 11,80 F TBA 641 B 11 22,00 F TBA 800 11,40 F TBA 810 14,00 F TBA 915 26,00 F TCA 730 25,10 F TCA 740 22,50 F TCA 940 29,50 F TDA 2002 23,00 F TDA 2020 40,00 F ARRAYS CA 3018 12,80 F CA 3046 10,00 F CA 3049 25,80 F CA 3086 7,50 F CA 3096 19,50 F COMPARATEURS LM 710 5,20 F SN 72810 6,90 F GÉNÉRATEURS ICL 8038 43,00 F NE 566 32,00 F XR 2206 51,00 F XR 2207 33,00 F CIRCUITS HF CA 3089 23,00 F LM 373 43,70 F MC 1496 12,90 F MC 4044 25,50 F OM 335 89,00 F SO 41 P 13,50 F SO 42 P 14,50 F SL 611 30,00 F SL 613 30,00 F SL 620 45,00 F SL 624 44,00 F TBA 120 7,50 F TBA 120 S 7,50 F TDA 1047 28,40 F	95 H 90 79,90 F 11 C 90 116,00 F HORLOGES ICM 7038 41,50 F MM 5314 28,70 F MM 5316 48,00 F NE 555 4,20 F NE 556 11,00 F OPs CA 3080 9,50 F CA 3130 12,50 F CA 3140 13,00 F LF 356 12,00 F LM 301 7,50 F LM 307 10,30 F LM 308 17,70 F LM 318 25,50 F LM 324 8,50 F LM 709 3,80 F LM 741 3,50 F LM 747 9,90 F LM 749 20,00 F LM 3900 6,80 F LM 3301 6,80 F MC 1458 10,00 F FC 4136 9,00 F TAA 761 9,90 F TAA 861 7,50 F TL 071 13,00 F TL 084 21,00 F XR 4212 20,00 F PLLs CA 3090 AQ 45,00 F MC 1310 P 14,50 F NE 561 55,00 F NE 562 55,00 F NE 565 14,00 F NE 567 16,00 F XR 2211 57,50 F RÉGULATEURS LM 317 T 20,00 F LM 317 K 35,00 F LM 309 K 14,50 F LM 723 4,50 F	78XX 10,00 F 78XX 12,00 F 78LXX 4,00 F TL 497 22,50 F DIVERS FX 209 110,00 F MK 50398 85,00 F LM 3909 10,00 F NE 543 K 26,00 F S 566 B 29,00 F UAA 170 17,00 F UAA 180 17,00 F NOUVEAUTÉS 78H05 75,00 F (5volts 5 ampères) 78P05 120,00 F (5 volts 10 ampères) CONVERTISSEURS 8 bits A/D 230,00 F D/A 28,00 F Supports pour composants discrets, avec couvercle 14 GLB 7,50 F 24 GLB 9,00 F CPU 8080 99,50 F 8800 78,00 F Z 80 187,50 F SC/MP II 98,00 F PÉRIPHÉRIQUES 8205 7,50 F 8216 22,00 F 8224 43,20 F 8226 21,20 F 8228 61,90 F 6810 38,00 F 6844 249,00 F Z 80 CTC 94,50 F Z 80 PIO 94,50 F Z 80 DMA 470,00 F Z 80 SIO 665,00 F	RAMs STATIQUES 7489 19,00 F 2101 30,00 F 5101 74,40 F 2102 L-2 18,00 F 2102-L4 15,00 F 2114 L 84,00 F 4044-45 84,00 F RAMs DYNAMIQUES 4027-25 NL 51,65 F 4116-25 NL 87,00 F PROMS-EPROMS 74S188 26,00 F 74S388 38,00 F HM7641 129,00 F 2708 95,00 F 2516 (5 volts) En stock BUFFERS 8T26 14,00 F 8T95 9,50 F 8T97 13,00 F 81LS97 18,00 F 75140 18,00 F MC 1488 P 21,00 F MC 1489 P 25,00 F DIVERS AY 5 1013 59,50 F AY 3 1015 72,00 F TMS 6011 62,50 F AY 5 2376 148,00 F SFF 96364 205,00 F RC 3 2513 92,00 F MM 57109 198,00 F MC 14411 89,00 F MM 5220 BL 124,00 F MM 5220 DF 124,00 F RAM I/O 97,00 F MC 8602 25,50 F 2533 41,25 F TTL 7400 1,60 F 7404 1,75 F 7410 1,76 F	7413 3,35 F 7420 1,75 F 7447 5,90 F 7474 2,65 F 7490 3,80 F 7493 4,20 F 74120 12,00 F 74121 3,25 F 74155 7,80 F 74192 9,10 F TTL LS LS 00 4,00 F LS 04 4,00 F LS 05 4,00 F LS 08 4,50 F LS 10 4,00 F LS 11 4,00 F LS 32 5,00 F LS 75 6,00 F LS 139 13,00 F LS 163 12,50 F LS 165 18,00 F LS 175 12,50 F CMOS 4000 2,20 F 4017 10,00 F 4016 4,60 F 4024 9,10 F 4053 11,75 F 4081 2,50 F QUARTZ 1.000 MHz 43,00 F 1.008 MHz 43,00 F 2.000 MHz 43,00 F 3.2768 MHz 39,00 F 4.000 MHz 39,00 F 5.000 MHz 39,00 F 10.000 MHz 39,00 F	10 000,0 MHz 49,00 F 10.245 MHz 43,00 F FILTRES CÉRAMIQUES SFD 455 B 7,50 F SFE 5.5 MA 7,50 F SFE 10.7 6,60 F GFS 455 J 115,00 F IE 500 75,00 F Miniperceuses P2 145,00 F Alimentation 145,00 F Support 150,00 F Forets(0.6 à 3mm) 3,00 F Fraises 4,20 F Fers à souder JBC 15 W 75,90 F 30 & 40 W 51,60 F 65 W 56,20 F Pannes long. durée 17,15 F Mesureurs PANTEC Minor 289,00 F Dolomiti USI 453,00 F Usijel 92,00 F Symboles transfert ALFAC Mylar format A4 15,00 F Coffrets en fer blanc pour blindages HF WB1 (37x37x30) 6,40 F WB10 (74x74x50) 14,40 F WB11 (74x111x30) 14,40 F WB12 (74x111x50) 16,00 F WB13 (74x148x50) 17,60 F Résistances 5% 1/4 W les 10 1,30 F la pièce 0,14 F
---	--	---	--	---	---

NOTA : listes non exhaustives
 Nous effaçons les EPROMS
 Nous assurons la taille des quartz.
 Consultez-nous.

CATALOGUE GÉNÉRAL = 10 F Franco
 ENVOIS CONTRE-REMBOURSEMENT
 Frais de 15,00 à 30,00 F
 selon nature du matériel



ELEKTRONIKLADEN
 135 bis, boulevard du Montparnasse
 75006 PARIS
 Tél. : 320.37.02 - Télex 203.643 F

HORAIRES MAGASIN :
 9 h 30 - 12 h 00
 14 h 00 - 19 h 00
 Fermé le dimanche
 et le lundi matin

NOTRE NOUVEAU CATALOGUE EST SORTI !!

demandez le:
COTUBEX sprl
 rue de cureghem, 43
B-1000 BRUXELLES

TEXAS
Circuits imprimés LS

TTC		TTC
	74LS123N	12,30
	74LS125N	7,36
	74LS126N	7,36
	74LS132N	9,15
	74LS136N	6,75
	74LS138N	9,40
	74LS139N	9,40
	74LS147N	19,25
	74LS148N	14,85
	74LS151N	10,65
	74LS153N	9,40
	74LS156N	9,40
	74LS157N	12,45
	74LS158N	12,45
	74LS160N	13,60
	74LS161N	13,60
	74LS162N	13,64
	74LS163N	13,64
	74LS164N	17,60
	74LS165N	17,60
	74LS166N	17,60
	74LS173N	23,90
	74LS174N	16,30
	74LS175N	11,70
	74LS181N	41,85
	74LS183N	26,40
	74LS190N	19,35
	74LS191N	19,35
	74LS192N	19,35
	74LS193N	19,35
	74LS194N	19,60
	74LS195N	10,65
	74LS196N	15,30
	74LS221N	10,25
	74LS240N	15,70
	74LS241N	15,70
	74LS242N	15,20
	74LS243N	15,20
	74LS244N	15,20
	74LS245N	13,75
	74LS247N	12,45
	74LS248N	12,45
	74LS251N	12,10
	74LS253N	13,15
	74LS257N	9,40
	74LS273N	14,35
	74LS367N	14,35
	74LS373N	26,40
	74LS374N	26,40
74LS00N	2,60	
74LS01N	2,60	
74LS02N	2,60	
74LS03N	2,60	
74LS04N	3,20	
74LS05N	3,20	
74LS08N	3,20	
74LS09N	3,20	
74LS10N	2,60	
74LS11N	2,60	
74LS12N	2,60	
74LS13N	5,20	
74LS14N	13,80	
74LS15N	2,60	
74LS20N	2,60	
74LS21N	2,60	
74LS30N	2,60	
74LS32N	3,40	
74LS37N	4,30	
74LS38N	4,30	
74LS40N	2,80	
74LS42N	11,35	
74LS47N	14,70	
74LS48N	20,85	
74LS49N	20,85	
74LS51N	2,60	
74LS54N	2,60	
74LS55N	2,60	
74LS73N	5,45	
74LS74N	4,75	
74LS75N	7,80	
74LS76N	5,80	
74LS83N	14,15	
74LS86N	3,90	
74LS90N	8,20	
74LS91N	12,45	
74LS92N	8,20	
74LS93N	8,20	
74LS95N	8,85	
74LS96N	14,50	
74LS107N	5,45	
74LS109N	7,30	
74LS112N	7,30	
74LS113N	7,30	
74LS114N	7,30	
74LS122N	7,25	

RÉSEAUX DE
RÉSISTANCES CGS

098 CA2T - 8 résistances + 1 com
68Ω - 100Ω - 150Ω - 330Ω - 470Ω - 680Ω -
1k - 1k,5 - 6k,8 - 10k - 22k - 33k - 47k - 100k



le réseau 6 frs - mini 5 pièces par valeur

RÉSEAUX DE
RÉSISTANCES CGS

108 CB ZT - 5 résistances séparées
100Ω - 150Ω - 470Ω - 1k - 4k,7 - 10k - 22k -
100k - 330k - 470k



le réseau 6 frs - mini 5 pièces par valeur

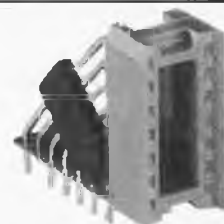
PRISES FILTRÉES BULGIN

3A 66 TTC
6A 70 TTC
10A 80 TTC



SUPPORTS AFFICHEURS ALEC 90°

8 810 90 16 TTC
14810 90 18 TTC
16810 90 20 TTC

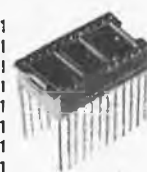


AFFICHEURS TEXAS

		TTC
TIL 302 - 7 segments Rouge	14 BR	41,45
TIL 308 - " " " "	16 BR	84,50
TIL 311 - Hexadécimal " "	14 BR	91,00
TIL 312 - 7 segments " "	14 BR	14,60
TIL 313 - " " " "	14 BR	14,60

SUPPORTS CI ALEC

A souder	TTC	Wrapping	TTC
8 512 10	2,60	8 501 31	5,50
14 512 10	2,80	14 501 31	6,00
16 512 10	3,20	16 501 31	6,50
18 511 10	10,00	18 501 31	7,50
22 511 10	10,00	22 501 31	13,00
24 512 10	5,50	24 501 31	13,00
28 511 10	13,00	28 501 31	16,00
32 511 10	15,50	32 501 31	21,00
36 511 10	15,50	36 501 31	21,00
40 512 10	12,00	40 501 31	23,50



Le premier chiffre indique le nombre de brochures

**RÉSISTANCES /S/
RADIATEURS CGS**

10 W 15,20 TTC
25 W 17,35 TTC
50 W 21,20 TTC
100-200-300-600 W S/DEMANDE



DÉPOT ET DISTRIBUTION

PARIS

99 Av. GI LECLERC
MAISONS ALFORT 94700
BP 59 Tél. 368.34.88

PROFESSIONNELS

Tél. 378.24.03

MARSEILLE

ELECTRONIC LOISIRS
546G Av. Mireille Lauze
MARSEILLE
Tél.(91) 44.78.76
44.76.05

PROFESSIONNELS

Tél. 33.16.68
33.14.84

NANTES

34, Rue Fouré
44000 NANTES
Tél. 47.78.23

**TOUS LES COMPOSANTS
ELECTRONIQUES EUROPEENS**

ENVOIS PAR CORRESPONDANCE:
50 F MINIMUM + 15 F FRAIS DE PORT.
REGLEMENT PAR CHEQUE.

REUILLY COMPOSANTS

79, bd DIDEROT, 75012 PARIS. Téléphone 372.70.17 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS
 MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 PARIS. — Tél. 320.37.10
 AUTRES MAGASINS : ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. — Tél. 770.28.31

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

STANDARD

Primaire 110/220 V

Sec. V	2 A Prix	3 A Prix	4 A Prix
8		58,00	80,00
9		58,00	80,00
12	48,00	58,00	85,00
15	53,00	65,00	90,00
24	59,00	69,00	85,00
30	73,00	95,00	85,00
35	73,00	95,00	105,00
2x12	85,00	109,00	138,00
2x15	90,00	109,00	138,00
2x24	95,00	138,00	145,00
2x30	98,00	145,00	148,00
2x35	98,00	145,00	148,00

TRANSFORMATEURS IMPREGNES PRIMAIRE 110/220 V

Sortie à plots pour C.I. et avec étrier

Sec Volts	VA	Dimensions mm	PRIX
8, 9, 12, 15, 18	3	32x38,4	24,90
2x8, 2x9, 2x12, 2x15	3		26,50
8, 9, 12, 15, 18, 24	5	35x42	26,90
2x8, 2x9, 2x12, 2x15	5		29,90
2x8-2x9, 2x12-2x15, 2x24	8	40x48	35,40
2x8-2x9, 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	5,40
		Vert	9	220 V	5,40
C	EL 10	Rouge	10,2	220 V	6,20
	ou D	Jaune	10,2	220 V	6,20
		Vert	10,2	220 V	7,50
C	TE 10	Rouge	10,2	6 V	8,00
	ou D	Jaune	10,2	el	7,90
		Vert	10,2	12 V	7,90

C = carré. D = rond (sauf stock).

CABLES

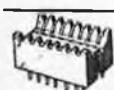
- A - Bifilaire 300 Ω. Le mètre ... 1,40 F
- B - Coaxial télé 75 Ω. Le mètre ... 1,50 F
- C - Fil câbl. tors. 5/10. Le mètre ... 0,80 F
- 2 cond. ... 0,50 F
- 3 cond. ... 0,80 F
- 4 cond. ... 1,20 F
- D - Fil câbl. souple 5/10. Le m. ... 0,28 F
- E - Méplat 2 cond. 5/10. Le m. ... 1,00 F
- F - Fil blindé. 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

TORIQUES

(non rayonnants)



Livrée avec couplette de fixation
Sauf les 330 et 470 VA

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

Second V	15	30	50	80	120	160	220	330
2x6				*	*	*	*	*
2x10				*	*	*	*	*
2x12				*	*	*	*	*
2x15				*	*	*	*	*
2x18				*	*	*	*	*
2x20				*	*	*	*	*
2x22				*	*	*	*	*
2x28				*	*	*	*	*
2x30				*	*	*	*	*
2x35				*	*	*	*	*
12								
20								
24								
35								
40								
44								
50								
52								
60								
70								
Ø	71	81	93	106	106	125		
Haut.	33	35	35	35	45	50		

* Ne sont pas fabriqués.

2x35 - 470 VA ... 349 F

MECANORMA

POUR LE DESSIN DES CIRCUITS IMPRIMÉS

- PASTILLES
 - 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 ... 10,00 F
- de 2,03 mm à 2,54 ... 13,00 F
- de 3,17 mm à 7,12 ... 16,00 F

BOITE DE CIRCUIT CONNEXION

- 840 contacts
- Paq 2,54
- Contacte 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 (noire et rouge) ... 9,50 F
- GRIP-FIL

- Rouge ou noir ... L'unité 22 F
- Petit modèle, rouge ou noir. L'unité ... 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

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 bati ... 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

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

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

- FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE 45 F
- Jeu d'accessoires pour mini-perceuse Transfo 110-220/9 V ... 70,00 F
- Disque acier ... 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, 1,4, 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
- Allm. 12 à 20 V
- Boîtier alumin., long. 170 mm et Ø 40 mm
- Poids 330 g
- Perçage de tous matériaux, acier, pierre, etc.
- Prix ... 155 F
- Support, peller bronze 4 centragés. Prix. 160 F

COMMENT RÉALISER DES CIRCUITS IMPRIMÉS COMME UN PROFESSIONNEL

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

Plaques présensibilisées - Positif -

Dim.	Epoxy 16/10 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 435 x 326 ... 15,00 F

CONNECTEURS EN PROMOTION

- Connecteurs encastables, 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

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

RELAIS

- Support pour 2 RT à souder ou pour circuit imprimé ... 6 F
- Support pour 4 RT à souder ou pour circuit imprimé 7,50 F

RELAIS DIL 16 br.

RT	5 V	6 V	12 V	RT	5 V	6 V	12 V
1	690	1000	4000	2	43,40	62,50	250
Prix	15 F	15 F	15 F	Prix	23 F	23 F	23 F

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

Magnifique VU-METRE

Gradué en dB. Possibilité d'éclair par transparence.

Sensibilité : 400 µA

Impédance : 850 Ω

Dim. du cadre : 60x45

Prix ... 45,00 F

Avec éclairage ... 50,00 F

VOC VU-METRE ENCASTRABLE

Sensibilité 100 µA
R1 = 1 000 Ω éclairage

PRIX ... 99 F

APPAREILS DE MESURE MAGNETO-ELECTRIQUES CLASSE 2,5

Dimensions en mm
66x54 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	117,00 F	122,00 F	125,00 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
30 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
60 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
300 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F
500 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F

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

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES

4R x 4R 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
Ampèremètres		
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

COMMUTEURS

COMMUTEURS 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	9,00
A. BÂTI pour	
1 cellule	1,20
2	1,40
4	2,10
6	2,80

- Préciser l'écartement entre chaque cellule suivant les boutons utilisés.
- B. SYSTEME avec ressorts pour rendre les cellules interdépendantes.
- Préciser le pas. 12,5, 15, 17 ... 5,50
- Boutons :
Rond chrome Ø 10, pas de 12,5 ... 1,60
- Rond noir Ø 9 ... 0,90
- Rond avec voyant Ø 10, pas 12,5 ... 4,40
- Rectangulaire avec voyant ... 6,60
- (pas de 17, mont. horiz. pas 15 mont. vert.)

CONTACTEURS ROTATIFS

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

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

DECOLLETAGE

CONNECTEURS



• Série sub-miniature
JACKS Ø 2,5 mm.
 CBM 5. Prise châssis, métallique Ø 2,5 mm. avec coupure. 1,35 F
 CSM 6. Fiche mâle, Ø 2,5 mm.
 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. 1,80 F
 CM 12. Fiche femelle Ø 3,5 mm.
 LUXE (prolongateur). Capot. 2,20 F
 CM 13. Fiche mâle Ø 3,5 mm.
 métal chromé. 2,70 F
 CM 14. Fiche femelle Ø 3,5 mm.
 (prolongateur). Métal chromé. 2,70 F

FICHE NORMES DIN



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

FICHES CANONS



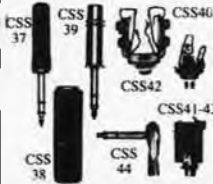
XLR 3 12 C. Prolong. 3 br. mâles. 21,00 F
 XLR 3 11 C. Prolong. 3 br. fem. 26 F
 XLR 4 12 C. Prol. 4 br. mâle. 21 F
 XLR 4 11 C. Prol. 4 br. fem. 26 F
 XLR 4 32. Châssis 4 br. mâle. 29 F

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

RCA - CINCH
 C 10. Fiche mâle, type stand. avec cabochon plast. souple. 1,00 F
 C 11. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple. 1,35 F
 C 12. Fiche mâle, type LUXE. avec cabochon bakélite serre-câble. 2,00 F
 C 13. Fiche femelle (prolongateur). LUXE avec cabochon bakélite serre-câble. 2,10 F
 Convient pour câbles coaxiaux et blindés : PLATINES, 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. Plaquette châssis :
 2 prises coaxiales avec contre-plaqué. 2,20 F
 4 prises coaxiales avec contre-plaqué. 3,50 F
 Plaque ss verre 5x20, 500 mA, 2, 3, 4, 5 A. Unité 0,60 F
 Par 10. Unité 0,80 F



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



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

CJS 41. Prise femelle châssis, monobloc, corps plâtré. 4,15 F
 CJS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 plots dont 1 au châssis. 7,70 F
 CJS 43. Identique à CJS 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière. 7,70 F
 CJS 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
 PPC. Prise femelle : haut-parleur (châssis). 1,80 F
 Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur. 2,80 F
 (Les 2 positions d'enfichage de la prise mâle permettant de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)
 N2. Boîtier de raccordement. Entrée, 1 prise femelle H.-P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN. 11,00 F
 Permet :
 2 enceintes sur 1 sortie H.-P. ou 1 caqueuse + 1 enceinte sur sortie H.-P. ou 1 modulât. + 1 enceintes sur sortie H.-P.

COMMUTATEURS



STANDARDS
 Type inter-inverseurs bipolaires à 2 positions toues.
 CSM 20. Type à glissière, subminiature. Tige plastique (isolée). 1,80 F
 CSM 21. Type à glissière miniature. Type en plastique (jaune). 1,80 F
 CSM 22. Type à bascule, rupture brusque. 6,45 F
 CSM 23. Type à bascule : 250 V 6 A (AC). Miniature. Entre-axe : 16x19 mm. Bouton : 6,10 F
 CSM 24. Type à élé (métal). Rupture brusque Ø perçage 13 mm. 8,45 F
 CSM 30. CSM 32. CSM 31. CSM 33. CSM 35. CSM 37. CSM 38. CSM 39. CSM 40. CSM 41. CSM 42. CSM 43. CSM 44. CSM 45. CSM 46. CSM 47. CSM 48. CSM 49. CSM 50. CSM 51. CSM 52. CSM 53. CSM 54. CSM 55. CSM 56. CSM 57. CSM 58. CSM 59. CSM 60. CSM 61. CSM 62. CSM 63. CSM 64. CSM 65. CSM 66. CSM 67. CSM 68. CSM 69. CSM 70. CSM 71. CSM 72. CSM 73. CSM 74. CSM 75. CSM 76. CSM 77. CSM 78. CSM 79. CSM 80. CSM 81. CSM 82. CSM 83. CSM 84. CSM 85. CSM 86. CSM 87. CSM 88. CSM 89. CSM 90. CSM 91. CSM 92. CSM 93. CSM 94. CSM 95. CSM 96. CSM 97. CSM 98. CSM 99. CSM 100.

SURMINIATURE

Commulateur à rupture brusque 8 A à 126 V. Ø de perçage : 7 mm.
 MSHB 30, 2 plots, 2 positions. Contact tenu, unipol. INTER-VERSEUR. 9,90 F
 CSMB 31, 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipol/br. INTER-INVERSEUR. 9,90 F
 CSMB 32, 6 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire. INTER-INVERSEUR. 13,00 F
 CSMB 33, 6 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire. BI-INVERSEUR. 18,00 F
 P 35. Poussoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge. 2,50 F
 COMMUTATEURS POUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS
 M1 (unipolaire). 15,00 F
 M2 (bipolaire). 18,00 F

ALIMENTATION



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

BOITIERS PORTE-PILES

PP1. Pression pour porte-pile. 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



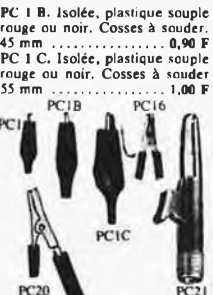
CP40. Fiche mâle pour câble 10 mm. Isolant HF. Plaque argent. Contact central plaqué or. 15,40 F
 CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm. 3,60 F
 CP42. Prise femelle châssis. Fixation en 4 points. 22,30 F
 CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 1 vis centrale Ø de perçage 12,5 mm (avec écrou). 15,60 F
 CP 44. Adaptateur coude 90° (pour CP 40-CP 42). 37,70 F
 CP45. Adaptateur femelle-femelle-permet de relier ensemble 2 fiches CP40. 18,40 F
 CP 46. Adaptateur en T. 1 mâle, 2 femelles (rils universel en VIDEO : mise en série de plusieurs MONITORS ou SCOPES). 61,30 F
 BNC
 CP 50. Fiche mâle à baïonnette. 50 Ω (adaptable également 75 Ω). 13,95 F
 CP 51. Fiche châssis à ergots baïonnette. Spéciale 50 Ω (adaptable également 75 Ω). Ø de perçage pour fixation : 9,5 mm. 13,95 F

ADAPTATEURS

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

PINCES CROCS

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



PC 1 B. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder. 45 mm. 0,90 F
 PC 1 C. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder. 55 mm. 1,00 F
 PC16. Isolée, plastique rouge ou noir. Adaptable pour pointe de touche. Cosses à souder. 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

POTENTIOMETRES

POTENTIOMETRES 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

POTENTIOMETRES A GLISSIERES

PGP. Type PGP 40. Course 40 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ. 5,50 F
 Par 5 mêmes valeurs. 5,00 F
 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

DECOLLETAGE

O. Douille à encasturer isolée. Ø 4 mm. 1,10 F
 O'. Douille à encasturer isolée miniature, Ø 2,5 mm. 0,80 F
 O". Prolongat. femelle, fixation vis miniature. Ø 2,5 mm. 1,10 F
 P. Fiche banane. Ø 4 mm. fixat. de fil pour vis. 1,70 F
 P'. Fiche banane miniature mâle. Ø 2,5 mm. 1,35 F
 R. Dissipateur pour boîtier TO 5. 1,80 F
 S. Dissipateur pour boîtier TO 18. 0,40 F
 T. Passe-fil. 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 2,5 mm. 9,50 F
 PT 13. Pointes de touche. Le paire. 10,20 F
 GF 1. Grip fil. 14,00 F
 GF 2. Grip fil. 22,00 F

FICHES TV-FM

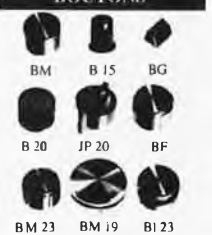


N. Fiche coaxiale TV, mâle 2,80 F
 Fiche coaxiale TV, femelle 2,80 F
 N1. Séparateur télé. 8,35 F
 N2. Fiche antenne, FM. 1,80 F
 Fiche femelle : coaxiale amér. (prolongat.). 2,20 F
 AT. Atténuateur. 7,00 F
 DV. Dérivation T blindée 8,00 F

ADAPTATEURS

Permettant de modifier certains cordons-coaxiaux suivant divers stand.
 RCA. Femelle/femelle (RCA). Permet de relier 2 fiches mâles. 2,10 F
 ACA. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles, mises en parallèle, pour MONO-STEREO ou séparés, 2 signaux (cordon souple). 4,25 F
 ACA. 2 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
 ACA 23. Jack femelle Ø 6,35 mm RCA mâle pour adapt. 1 fiche Jack mâle 6,35 mm sur 1 prise châssis RCA femelle. 5,25 F
 ACA 24. Jack femelle Ø 6,35. Fiche mâle 6,35 mm pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise châssis Jack Ø 3,5 mm.
 RC25. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles. Fiche monobloc métallique. 5,25 F
 RC 26. Jack mâle Ø 6,35 mm. 2 RCA femelles. 5,25 F

BOUTONS



BM. Pour potentiomètres P20 et JP20. Ø extérieur 20 mm. Hauteur 15 mm. Ø axe de fixation 6 mm. 3,00 F
 B15. Ø extérieur 15 mm. Hauteur 15 mm. 2,00 F
 BG. Pour potentiomètres à glissière. 1,50 F
 B20. Pour potentiomètres P20 et JP20. Axe Ø 6 mm Ø ext. 20 mm. Hauteur 15 mm. 3,00 F
 BF. Ø extérieur 20 mm. Hauteur 12 mm. 4,50 F
 BM 23. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 16 mm. Serrage à vis. 5,00 F
 BM19. Ø extérieur 19 mm. Hauteur 16 mm. 4,00 F
 B123. Ø extérieur 23 mm. Hauteur 12 mm. 3,00 F
 B1 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 : Au choix : noir, bleu, jaune, rouge, vert.

REUILLY COMPOSANTS

79, bd DIDEROT, 75012 PARIS. Téléphone 372.70.17 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS
 MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 PARIS. — Tél. 320.37.10
 AUTRES MAGASINS : ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. — Tél. 770.28.31

Malgré nos stocks importants, une rupture d'approvisionnement est toujours possible. Dans ce cas, nous vous informons des délais à prévoir.

Prix établis au 1^{er} mai 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.

Liste des Points de Vente EPS+ESS

FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE Elbo; 346, avenue de Lyon, Péronnas
02000 LAON Laon Télé; 1, rue de la Herse
02100 SAINT-QUENTIN J. Manier; 110, rue Pierre Brossolette
02100 SAINT-QUENTIN Loisirs Electroniques; 7 Bd Henri Martin
06000 NICE Hi Fi Diffusion; 19, rue Tonduti de l'Escarène
13001 MARSEILLE Europe Electronique; 2, rue du Châteaudredon
13006 MARSEILLE Profelec service; 136, rue Breteuil
13006 MARSEILLE Semélec; 90, rue Edmond-Rostand
13011 MARSEILLE Electronic Loisirs; 546g, rue Miraille Lauze
16000 ANGOULEME S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
17000 LA ROCHELLE Comptoirs Rochelais; 2, rue des Frères Précheurs
17000 LA ROCHELLE SMR Tamisier; 20-22, rue du Palais
17100 SAINTES Musithèque; 38, cours National
17200 ROYAN AUDI' 7; 5, rue Paul Doumer
18000 BOURGES CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
21000 DIJON ELECTRONIC 21; 4 bis, rue Serrigny
24100 BERGERAC R. Pommarel; 14, place Doublet
25000 BESANCON Rebutol; 34-36, rue d'Arènes
26500 BOURG LES VALENCE ECA Electronique; 22, quai Thannaron
30000 NIMES Cini Radio Télé; Passage Guérin
31000 TOULOUSE Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth
31000 TOULOUSE Pro-electronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier
31200 TOULOUSE Shunt Radio; 117, Route d'Albi
33000 BORDEAUX Kit Elec; 64, cours de l'Yser
33000 BORDEAUX Electrome; 17, rue Fondeau-déage
33000 BORDEAUX Electronique 33; 91, quai de Bacalan
33820 ST GIERES/GIRONDE Sono Equipment; Mr F. Bouvet
34000 MONTPELLIER SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
34000 MONTPELLIER Son et Lumière; 5, rue d'Alsace
35580 LAILLÉ LABO "H"
40000 MONT DE MARSAN Electrome; 5, place pancout
40103 DAX Cx Malfroy HiFi; 7, rue St Vincent, B.P. 124
44000 NANTES ASN Nantes; 34, rue Fouré
44000 NANTES LABO "H"; 19, Bd A. Penaud
44029 NANTES Cx Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse
45000 ORLEANS L'Electron; 37, Faubourg Saint-Vincent
45000 ORLEANS RLC Electronique; 152, rue de Bourgoigne
45200 MONTARGIS Electronique Service; 90, rue de la Libération
49000 ANGERS Electronique Loisirs; 39, rue Beaurepaire
49300 CHOLET Electronique Loisirs Berthelot; 16, rue St Martin
51210 LE GAULT Séphora Music; rue de la Gare
54300 LUNEVILLE Ets Henry; 31, Fg de Nancy
54400 LONGWY Comélec; 66, rue du Metz
57000 METZ CSE; 15, rue Clovis
58000 NEVERS Coratel; 12, rue du Banlay
59000 LILLE Decock Electronique; 4, rue Colbert
59140 DUNKERQUE Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr Louis Lemaire
59200 TOURCOING Electroshop; 51-53, rue de Tournai
59800 LILLE Sélectronic; 11, rue de la Clef
62100 CALAIS V.F. Electr. Comp.; 21, rue Mgr. Piedfort
63100 CLERMONT-FERRAND Electron Shop; 20, avenue de la République
64100 BAYONNE Electronique et Loisirs; 3, rue Tour de Sault
64100 BAYONNE Le Calcul Intégral; 3, rue Aristide Briand
66300 THUIR Renzini Electronic; 23 bis, Boulevard Kléber
67000 STRASBOURG Bric Electronique; 39, Fg National
67000 STRASBOURG Dahms Electronique; 32, rue Oberlin
68170 RIXHEIM RID Sarl. Parc d'Entremont, 6, rue des Oeillet
69008 LYON Speed Elec; 67, rue Bataille
69390 VERNAISON Médélor; B.P. 7
69400 VILLEFRANCOISE Electronic Shop; 14, rue A' Arnaud
75006 PARIS Elektronikladen; 135 bis, bd du Montparnasse
75010 PARIS LAG Electronic; 26, rue d'Hauteville
75010 PARIS ACER; 42, rue de Chabrol
75011 PARIS Erel Boutique; 66-68, rue de la Folie-Regnault
75011 PARIS Magnétic France; 11, place de la Nation
75011 PARIS Radio Robur; 102, boulevard Beaumarchais
75012 PARIS REUILLY Composants; 79, Bd Diderot
75014 PARIS Compokit; 221, boulevard Raspail
75014 PARIS MONTFARNASSE Composants; 3, rue du Maine
75015 PARIS Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
75341 PARIS Cx 07 Au Pigeon Voyageur; 252, boulevard Saint Germain
76000 ROUEN Electro Kit 76; 18 bis, rue d'Amiens
76600 LE HAVRE Electronica Center; 3, rue Paul Doumer
78630 ORGEVAL LAG Electronic; rue de Vernouillet
82000 MONTAUBAN R. Posselle; 1, rue Joliot-Curie
86000 POITIERS J.F. Electronique; 202, Grand' rue
86360 CHASSENEUIL J.F. Electronique; rue du Commerce RN 10
87000 LIMOGES Distr. shop; 12, rue François Chénieux
87000 LIMOGES Limtronic; 54, avenue Georges Dumas
89100 SENS MAILLOT Sens Electronique, galerie marchande GEM
89230 PONTIGNY La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins
90000 BELFORT Electron Balfort; 10, rue d'Euette
92190 MEUDON Ets Lefèvre; 22, place H. Brousse
92220 BAGNEUX B.H. Electronique; 164, avenue Aristide Briand
92240 MALAKOFF Béric; 43, boulevard Victor Hugo, B.P. 4
94700 MAISONS-ALFORT ASN Diffusion; 99, avenue du Général Leclerc

4000 LIEGE
4800 VERVIERS
5200 HUY
5200 HUY
5700 AUVELAIS
6000 CHARLEROI
6000 CHARLEROI
7000 MONS
7000 MONS
7100 LA LOUVIERE
8500 COURTRAI
9000 GAND
9000 GAND
9000 GAND

Electronique Liégeois; 9-C, rue des Carnes
Longtain; 10, rue David
Centre Electronique Hutois; 15, rue du Coq
Spectrasound; 16, rue des Jardins
Pierre André; 25, rue du Dr Rommedanne
Elektrokit; 142, boulevard Tirou
Labora; 7-14, rue Turenne
Best Electronics; 49, rue A. Masquelier
Multikit; 41, rue des Fripiens
Cotéra; 36, rue Arthur Warocqué
International Electronics; Zwevegemeestraat 20
EDC; Stationsstraat 10
Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120
Radiohome; Lange Violettestraat

SUISSE

1217 MEYRIN
2052 FONTAINEMELON
2922 COURCHAVON

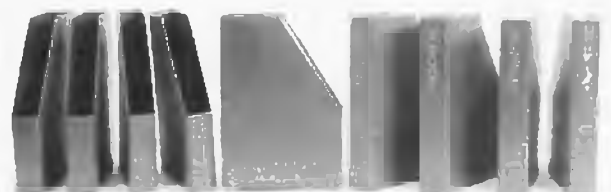
Loffet Electronique; 6, rue de la Golette
URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
Lehmann J. Jacques (radio TV)

Annonceurs

Pour réserver votre espace publicitaire,
pour insérer votre petite annonce,
veuillez vous référer à nos dates limites:

N°	édition	date
25/26	juillet/août	21-05-80
27	septembre	08-07-80
28	octobre	12-08-80
29	novembre	09-09-80
30	décembre	07-10-80
31	janvier 1981	04-11-80

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 59, 59940 ESTAIRES

Prix: 27FF

BELGIQUE

1000 BRUXELLES Cobélec; 87, avenue Stalingrad
1000 BRUXELLES Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes
1000 BRUXELLES Radio Bourse; 4, rue de la Fourche
1000 BRUXELLES Triac; boulevard Lemonnier 118-120
1000 BRUXELLES Vadelec; 24-26, avenue de l'Héliport
1030 BRUXELLES Capitani; 78-80, rue du Corbeau
1300 WAVRE Electroson-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer
1400 NIVELLES Télélabo; 149, rue de Namur
1520 LEMBEEK-HALLE Halélectronics; Acaciastreet 10
1800 VILVOORDE Fa. Pitteroff; Leuvensestraat 162
2000 ANVERS Fa. Arton; Sint Kptelijnevest 31-35-37-39
2000 ANVERS EDC; Mechelsesteenweg 91
2000 ANVERS Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53
2060 MEHKSEM MEC; Laaglandaan 1a
2110 DEURNE Jopa Elektronik; Ruggevelddaan 79B
2140 WESTMALLE Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg 154
2180 KALMTHOUT Audiophonics; Kapellensteenweg 389
2200 BORGERHOUT Telesound; Bacchuslaan 78
2500 LIER Stereorama; Berlarlij 51-53
4000 LIEGE Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale

leader électronique

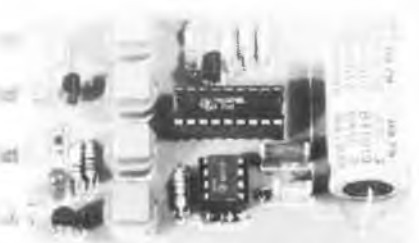
118, rue Victor Hugo - 59690 VIEUX-CONDE ☎ /27/40.14.77



KITS VELLEMAN



COMMANDE INFRA-ROUGE QUATRE CANAUX



Système IR à canaux pour commande à distance de différents appareils; par ex: Porte de Garage, éclairage, etc. En plaçant oui ou non les IC Flip Flop on a le choix entre bouton poussoir ou interrupteur. Sur les sorties (max 50 mA) on peut directement brancher un relais. La commande est construite dans un boîtier blindage livré avec le kit.

Kit n° 2547

155 F TTC

CENTRALE D'ALARME



Cette centrale d'alarme est conçue pour un usage avec un ou plusieurs (max 3) systèmes de détection I.R. Sur ce kit est prévu:

1. Alimentation des détecteurs I.R.
2. Temps réglable de mise en service après mise en marche
3. Temps réglable de l'alarme lors de la détection.
4. Enclenchement automatique sur batteries en cas de rupture de courant.
5. Contrôle des batteries
6. Signal acoustique par sirène incorporé ou sortie relais.
7. Détection de coupure de câble vers les détecteurs. Le système vous permet de réaliser un système d'alarme 100% fiable à un prix raisonnable.

Kit n° 2551

155 F TTC

RECEPTEUR INFRA-ROUGE QUATRE CANAUX



Sur le circuit imprimé du récepteur une alimentation stabilisée est prévue, on doit y raccorder une tension 12 V à 14 V AC/300 mA. La résistance aux parasites est totale en utilisant des codes. En supplément il est possible d'obtenir un boîtier pour le récepteur. L'émetteur a un joli boîtier facilement maniable, est alimenté par une batterie de 9 Volts, qui pour un usage moyen (15 commandes par jour) suffit pour une année et même plus. L'émetteur

ci-dessus à 4 LED infra rouge, de puissance avec réflecteurs.

Kit n° 2634

190 F TTC

FER A SOUDER AUTO REGULE

Pour une soudure sur mesure!



- Etage de puissance à thyristor
- Puissance de sortie 40 W
- Température variable de 50°C à 400°C
- Avec panne de rechange livrée
- Complet avec son boîtier et son transformateur
- Affichage à LED

Kit n° 2540

298 F TTC

DETECTEURS A INFRA-ROUGE



Le système émet un signal I.R. vers le récepteur. L'AGC dans le récepteur serègle automatiquement sur le signal rentrant, en cas d'une variation, le kit est idéal pour faire un système d'alarme fiable. (ensemble avec notre centrale d'alarme). Le kit peut aussi être employé séparément comme par ex:
- système de comptage, garde-porte etc.
Grâce à son petit boîtier facilement dirigeable, l'appareil se place partout d'une manière inaperçue.
Caractéristiques techniques:
Emetteur 3 Diodes I.R. de puissance avec réflecteurs
Récepteur Diode infra rouge
Distance max entre émetteur et récepteur 10 mètres
Alimentation récepteur 12 V DC (50 mA)
Alimentation Emetteur C à 9 V DC (300 mA)

EMETTEUR INFRA ROUGE 110 F TTC Kit n° 2549

RECEPTEUR INFRA ROUGE 130 F TTC Kit n° 2550

GENERATEURS DE BRUITS COMPLEXES



(sirènes, etc)

Avec ce simple kit vous pouvez obtenir différents effets de bruits. Standard La sirène est prévu Standard, mais des changements minimes de tout genre possibles. Idéal pour DISC JOCKEY etc. Caractéristiques techniques:

Alimentation 9 V à 12 V DC

Sortie: HP 8 ohms et sortie audiofréquence pour table de mixage et amplis.

Kit n° 2544

75 F TTC

nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux - nouveaux

DECODEUR FM STEREO

- Ce kit vous permet de recevoir toutes les émissions stéréo, quel que soit votre tuner.
- Fréquence de travail: 88 à 108 MHz
- Alimentation: 8V à 15 V DC 35 mA
- Sensibilité d'entrée: 20mV EFF
- Canal de séparation (stéréo): 40 dB.

Kit n° 2553

95 F TTC

TUNER FM

Hautes performances

- Très sensible tuner de hautes qualités
- Fréquence de travail: 88 à 108 MHz
- Alimentation: 12 V DC 75 mA
- Préamplificateur HF à structure MOS Fet
- Sensibilité d'entrée: (S/N = 20 dB) - 1,2 µV
- Rapport S/N sur bruit: 70 dB

Kit n° 2554

190 F TTC

THERMOMETRE DIGITAL

Hautes performances

- Capacité de mesure: de - 10°C à + 70°C
- Affichage: Digital 3 digits ½
- Précision de mesure: 0,1°C
- Alimentation 2 x 12 V AC/350 mA (transfo livré)
- Ce kit vous permet, grâce à son capteur volant, la mesure des liquides, et de bien d'autres applications.

Kit n° 2557

210 F TTC

AFFICHEUR NUMERIQUE DE LA FREQUENCE POUR RECEPTEURS RADIOS

- Avec ce kit vous connaîtrez la fréquence de ceux qui vous parlent!
- Affichage: Digital 5 digits
- Lecture: KHz et MHz
- Gamme de fréquence: de 0 à 108 MHz (LW, SW, MW, CB et USW)

Kit n° 2555

Alimentation 8 à 12 V DC

Haute sensibilité d'entrée: 40 mV

Les radio-amateurs CB et SW peuvent utiliser ce kit s'ils ne possèdent pas de récepteur ayant un calibrateur à quartz.

295 F TTC

VENTE PAR CORRESPONDANCE

- Paiement à la commande
- Ajouter 20 Frs pour frais de port
- CR + 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 : _____

à LILLE



Ets DECOCK ELECTRONIQUE

4, rue Colbert, 59800 LILLE - Tél. (20) 57.76.34
LE PLUS GRAND SPÉCIALISTE DU NORD



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

Valise Kit Wrapping comprenant :

Pistolet BW630 - Outil manuel WSU30M - Connecteur CON1 - Extracteur de CI Ex 1 - Outil à insérer les CI INS1416 - Broches WWT 1 - Guides cartes TRS2 - Pince coupante MS20 - Supports CI 14 - 16 - 24 - 40 broches - Plaquette support H.PCB1 - Distributeur de fils (3 couleurs) WD30.TRI - Catalogue général.

Le tout 599 F 00



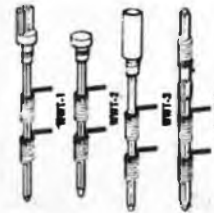
Nouveau
Pistolet
à
batteries

Pistolet à wrapper pour fil Ø 0,25 mm
Réf. Pistolet BW630 : 295 F 00

Pistolet à wrapper pour fil Ø 0,32 mm et 0,40 mm
Réf. Pistolet BW2628 : 320 F 00

Supports CI à wrapper de 14 à 40 broches.
14 br : 4 F 60 - 16 br : 5 F 00 - 40 br : 18 F 10
Câbles (4 couleurs) prédecoupés et dénudés Ø 0,25 mm
en 25 - 50 - 75 - 100 - 125 - 150 mm de 7 F 70 à 11 F 20
Outil à insérer les broches Ins 1 20 F 00.

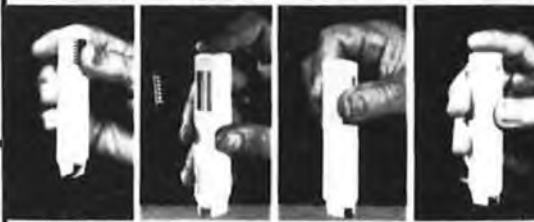
Broches Le sachet de 25



à fourche 22 F 00
simple face 22 F 00
support CI 24 F 00
doubles 15 F 20

14/16 br. Ins 1416 29 F 50
14/16 br. Mos 1416 65 F 00
24/28 br. Mos 2428 69 F 00
36/40 br. Mos 40 77 F 00

OUTIL À INSÉRER LES DIP ET CI AVEC REDRESSEUR DES BROCHES INS-1416 *



REDRESSER LES BROCHES SORTIE DE L'OUTIL PRISE INSERTION

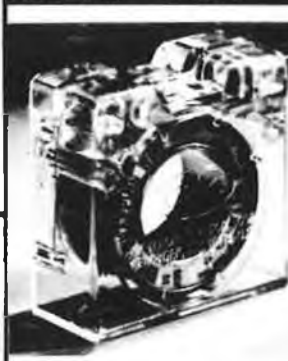


Outil manuel
WSU30
classe B
48 F 50

Outil manuel
WSU30M
classe A
57 F 00



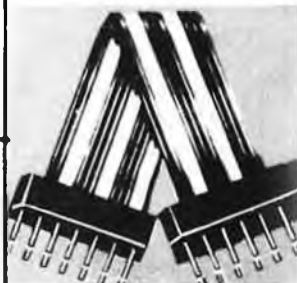
CM100 : 1020 contacts pas 2/54 200 F 00
CM200 : 630 contacts pas 2/54 127 F 00
CM300 : Extension pour CM100 pas 2/54 76 F 00
CM500 : Extension pour CM100 pas 2/54 15 F 00



Distributeur (4 couleurs) bleu-blanc-rouge-jaune
La pièce 31 F 00.
Recharges (4 couleurs) : La pièce 19 F 00.
Distributeur (3 couleurs) bleu-blanc-rouge
La pièce 57 F 00.
Recharges (3 couleurs) : La pièce 38 F 00.

Connecteurs en nappe 14/16/24 broches

DE14/2 : 28F00 - DE14/12:32F50 - DE16/4 : 31F80
DE16/16: 35F60 - DE24/6 : 49F40 - DE24/24: 65F30
SE14/24: 27F10 - SE14/48: 31F80 - SE16/24: 28F30



ELECTRONIQUE DECOCK

4, rue Colbert Ouvert de 9h à 12h et de 14h à 19h
LILLE Fermé le lundi toute la journée.