

elektor

électronique pour labo et loisirs

D 71616

mensuel

no. 59

mai 1983

11 FF / 89 FB

CAN \$ 2.50

clavier ASCII
avec sorties parallèle et série

testeur sonore
multifonctions



convertisseur de morse
pour 6502 et Z-80

maestro
télécommande IR pour chaîne audio

M1531-59-11 FF

BERIC présente les kits PANTEC

— LE PLAISIR DE CONSTRUIRE — LA JOIE DE REUSSIR —

KIT 2 «BABYPHONE» — MICROMETTEUR F.M. 89,—

- Alimentation: 9 V (batterie type IEC 6 F 22 non fournie)
 - Fréquence d'émission (réglable): 90 - 105 MHz
 - Rayon d'action (en plein air): 100 mètres (sans antenne) 300 mètres (avec antenne)
 - Microphone à condensateur grande sensibilité incorporé
 - Dimensions: 57 x 46 x 14 mm
 - Radio-microphone témoin de grande sensibilité
- Le microphone à condensateur permet de capter des sons extrêmement faibles jusqu'à une distance de 60 mètres. Les sons captés sont retrançés en FM jusqu'à une distance de plusieurs centaines de mètres. La faible consommation permet d'obtenir une autonomie de plus de 50 heures pour une batterie de 9 V.



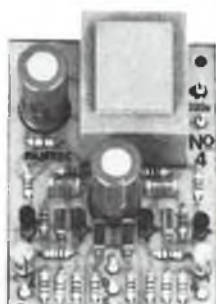
KIT 3 — ALIMENTATION STABILISEE 2 ÷ 30 V 20 mA ÷ 2,2 A 169,—

- Alimentation: 28 Vca max. (non fournie)
 - Consommation: 3 A max.
 - Tension de sortie: 2 - 30 V
 - Courant de sortie: 20 mA ÷ 2,5 A
 - Protection électronique contre les court-circuits
 - Sortie en courant constant ou tension constante
 - Potentiomètre de réglage de la tension et du courant
 - Dimensions: 95 x 70 x 24 mm
- Le Kit n°3, grâce à ses caractéristiques exceptionnelles peut être considéré également comme une alimentation de classe professionnelle. Il peut être utilisé pour alimenter des appareils de réception et d'émission, des installations stéréophoniques et les appareils des auto-radios. Le haut degré de stabilisation et le réglage de la tension et des courants lui permettent d'être l'instrument idéal pour les laboratoires d'électronique.



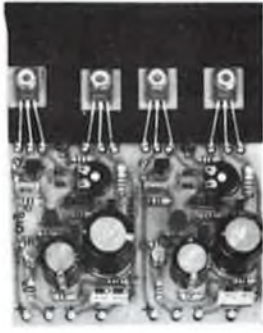
KIT 4 — PREAMPLIFICATEUR STEREO RIAA - 220 V 123,—

- Impédance d'entrée: 47 kΩ
 - Sensibilité d'entrée: 4 mV
 - Impédance de sortie: 10 kΩ
 - Tension de sortie: 4 V max.
 - Correction: RIAA
 - Alimentation: 220 Vca (non fournie)
 - Consommation: 4 W
 - Dimensions: 75 x 53 x 30 mm
- Dimensions ultra réduites, alimentation directe à 220 V, excellente courbe de réponse RIAA, facteur d'amplification fort élevé: de telles caractéristiques permettent au Kit n°4 d'être directement utilisé dans tous les éléments magnéto-dynamiques (lourdes disques et platines d'enregistrement). Non seulement la sortie permet d'écouter directement dans les écouteurs d'un casque mais elle peut être reliée à n'importe quel type de radio et d'amplificateur.



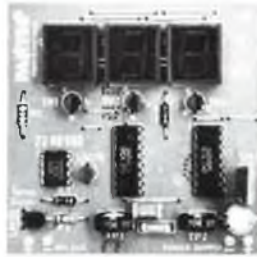
KIT 5 — AMPLIFICATEUR STEREO 2 x 10 W 178,—

- Alimentation: 18 Vcc - 1,7 A (non fournie)
 - Impédance d'entrée: 75 kΩ
 - Sensibilité d'entrée: 100 mV
 - Bande passante: 20 Hz - 35 kHz
 - Distorsion: ≤4% à 10 W, ≤1% à 8 W, ≤0,5% à 6 W, ≤0,2% à 4 W
 - Haut-parleurs: 4 Ω
 - Dimensions: 85 x 103 x 25 mm
- Le Kit n°5, slide final d'amplification extrêmement compact, peut grâce à ses valeurs d'impédance et sa sensibilité d'entrée, être accouplé à n'importe quel type de préamplificateur. Les faibles valeurs de distorsion et la grande sensibilité garantissent un bon fonctionnement même en automobile avec une alimentation de 12 V. Les Kits n°7 et n°8 sont le complément naturel de votre installation stéréophonique.



KIT 9 — THERMOMETRE DIGITAL -9,9°C ÷ +99,9°C 315,—

- Température: -9,9°C ÷ +99,9°C
 - Display: LED 3 digits
 - Alimentation: 7 - 12 Vcc non fournie
 - Consommation: 150 mA max.
 - Dimensions: 70 x 70 mm
- Cet instrument est idéal pour mesurer la température ambiante et peut être également utilisé pour mesurer la température des liquides et la température du corps humain en le transformant en thermomètre médical. L'élément sensible peut être relié à distance en réalisant, de cette façon, un thermomètre portatif avec sonde.



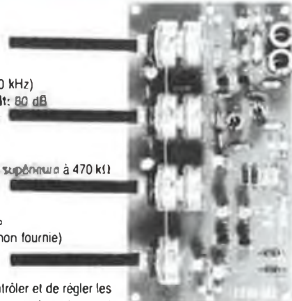
KIT 7 — PREAMPLIFICATEUR STEREO A POUSSOIRS 158,—

- Sensibilité d'entrée magnétique: 2 mV sur 47 kΩ
 - Sensibilité d'entrée piézo-électrique: 100 mV sur 1 MΩ
 - Sensibilité entrée auxiliaire: 1 V sur 250 kΩ
 - Sensibilité entrée Tuner: 250 mV sur 47 kΩ
 - Volt sortie: 2 V efficaces
 - Scratch: 6 dB/octave à 10 Hz
 - Rumble: 6 dB/octave à 60 Hz
 - Rapport Signal/Brut: 70 dB
 - Distorsion: 0,1% (à 1 kHz)
 - Alimentation: 30 V (non fournie)
 - Dimensions: 130 x 70 mm
- Le Kit n°7, préamplificateur stéréo extrêmement compact, peut être couplé au Kit n°8 appareil de réglage de ton et volume et aux unités d'amplification constituées par le Kit n°5 (2 x 10 W) ou le Kit n°6 (2 x 40 W). Les poussoirs choisissent les entrées en fonction des signaux disponibles (PEZO - TUNER - TAPE - MONITOR) et les filtres de SCRATCH et RUMBLE.



KIT 8 — CONTROLE DE TONALITE ET VOLUME STEREO 168,—

- Volt entrée: 1 V
 - Gain: 35 dB
 - Graves: ±12 dB (à 100 kHz)
 - Aiguës: ±13 dB (à 10 kHz)
 - Rapport Signal/Brut: 80 dB
 - Réponse de fréquence: 10 Hz ÷ 40 kHz
 - Impédance d'entrée: supérieure à 470 kΩ
 - Impédance de sortie: inférieure à 10 kΩ
 - Distorsion: ≤ 0,2%
 - Alimentation: 30 V (non fournie)
 - Dimensions: 130 x 70 mm
- Le Kit n°8 permet de contrôler et de régler les tonalités (aiguës et graves), le volume et l'équilibrage de votre installation stéréo. Il peut être couplé au préamplificateur Kit n°7 et aux unités d'amplification constituant le Kit n°5 (2 x 10 W) ou Kit n°6 (2 x 40 W).



KIT 13 «REMOTE CONTROL» — EMETTEUR A UN CANAL POUR RADIO-COMMANDE 118,—

- Tension d'alimentation: 9 ÷ 12 Vcc (non fournie)
 - Max courant absorbé: 50 ÷ 80 mA
 - Fréquence d'émission: 27 MHz
 - Signal de modulation à double codification
 - Rayon d'action (en plein air): 500 m
 - Dimensions: 80 x 50 x 15 mm
- Le Kit n°13 a été projeté pour fonctionner couplé au récepteur du Kit n°14. Vous pourrez ainsi réaliser un système de télécommande allant jusqu'à 500 mètres et plus. Cette distance peut varier selon le type d'antenne utilisée par le récepteur. Il est utile pour commander à distance n'importe quel appareil électrique: lire-suisse, moteurs électriques et anti-vois.



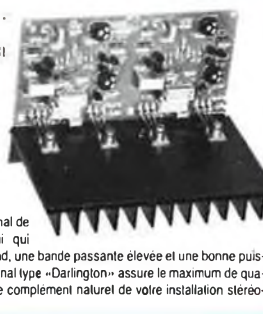
KIT 10 — VARIATEUR INVERSEUR POUR MOTEURS ELECTRIQUES (non fournis) 118,—

- Volt entrée: 12 - 16 volts
 - Courant de sortie: 0 ÷ 2 A
 - Sortie entièrement protégée
 - Dimensions: 70 x 85 mm
- Ce Kit permet de faire varier la vitesse des petits moteurs électriques en c.c. et d'inverser la polarité de la tension d'alimentation en inversant le sens de rotation, donc le sens de marche du jouet. Le courant en sortie est limité automatiquement pour éviter d'endommager l'appareil en cas de court-circuit.



KIT 6 — AMPLIFICATEUR STEREO 2 x 40 W 290,—

- Alimentation: +0 -25 Vcc - 3,5 A (non fournie)
 - Impédance d'entrée: 40 kΩ
 - Sensibilité d'entrée: 1 V
 - Bande passante: 10 Hz - 50 kHz
 - Distorsion: ≤2% à 40 W, ≤0,5% à 25 W
 - Haut-parleur: 40 Ω (40 W), 8 Ω (25 W)
 - Dimensions: 130 x 110 x 50 mm
- Le Kit n°6 est l'amplificateur final de puissance idéale pour celui qui demande un faible bruit de fond, une bande passante élevée et une bonne puissance de sortie. Le transistor final type «Darlington» assure le maximum de qualité. Les Kits n°7 et n°8 sont le complément naturel de votre installation stéréophonique.



KIT 11 — EMETTEUR FM 3 W AVEC ANTENNE .. 165,—

- Puissance de sortie: 3 W
 - Alimentation: 12 Vcc (max. 15 Vcc) non fournie
 - Fréquence d'émission: (réglable) 85 - 115 MHz
 - Type d'émission: modulation de fréquence contrôlée par Varicap
 - Impédance d'entrée: 10 kΩ
 - Sensibilité d'entrée: 10 mV
 - Dimensions: 35 x 84 x 12 mm
- L'excellente stabilité dans le type d'émission, les qualités de circuit pour l'antenne font de ce Kit n°11 un véritable émetteur professionnel idéal pour n'importe quelle application.



KIT 14 «REMOTE CONTROL» — RECEPTEUR A UN CANAL POUR RADIO-COMMANDE 194,—

- Tension d'alimentation: 9 ÷ 12 Vcc (non fournie)
 - Courant max absorbé: 60 mA
 - Fréquence de réception: 27 MHz
 - Démodulation: avec PLL (Phase Locked Loop)
 - Relais de sortie: 2 A - 220 V
 - Dimensions: 90 x 70 x 22 mm
- Le Kit n°14 a été projeté pour fonctionner couplé à l'émetteur du Kit n°13. Vous pourrez ainsi réaliser un système de télécommande allant jusqu'à 500 mètres et plus. Cette distance peut varier selon le type d'antenne utilisée par le récepteur. La sortie du récepteur pilote un relais de 2 A - 220 V pouvant couper n'importe quel appareil électrique.



EXPEDITION RAPIDE

Nous garantissons à 100 % la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues. **REGLEMENT A LA COMMANDE**
 ● PORT PTT ET ASSURANCE: 25,— F forfaitaires ● COMMANDES SUPERIEURES à 400 F Franco ● COMMANDE MINIMUM 89 F (+ port) ● B.P. No 4-92240 MALAKOFF
 ● Magasin: 43 r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff — Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi: 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter.

EXPEDITION RAPIDE

selektor	5-19
Augmenter le taux d'intégration et la vitesse des circuits intégrés tout en réduisant la dissipation! Suivez avec nous les progrès de la recherche technologique dont nous ne tarderons pas à profiter . . .	
pico radio FM	5-21
Pris sous l'angle du rapport taille/performances, ce récepteur FM est sans doute l'un des circuits les plus étonnants jamais publiés dans ce magazine.	
maestro	5-26
L'imposant chef d'orchestre de la chaîne XL manipule une "baguette infra-rouge".	
trafic B.F. dans l'I.R.	5-36
La transmission de signaux audio à l'aide de lumière infra-rouge.	
convertisseur pour le morse	5-40
Avec un programme de P. Unterricker Dans le cadre d'un ensemble d'articles consacrés aux radiotélécommunications, nous proposons un circuit de démodulation très fiable pour le décodage des signaux morse par ordinateur.	
réponses techniques	5-47
Relais à semiconducteurs — Renforcement de la loupe pour fréquence-mètre — BC549C en succédané de FET VMOS? — Tout ce que vous aimeriez savoir sur les testeurs de tension à ampoule au néon!	
décodage morse avec le Z80 A	5-48
avec un programme de P. Von Berg Pour que le convertisseur morse mentionné ci-dessus profite à tout le monde!	
clavier ASCII	5-50
Ce n'est pas parce qu'on le fait soi-même qu'il doit être inélégant ou malcommode: c'est pourquoi notre nouveau clavier ASCII est équipé de touches professionnelles, qu'il est doté d'une sortie série et d'une sortie parallèle et que les touches peuvent être disposées sur la matrice à la convenance de l'utilisateur (QWERTY, AZERTY, ou autres . . .).	
prélude post-scriptum	5-59
Avec un projet de l'envergure de "Prélude", on n'est jamais sûr d'avoir tout dit.	
testeur multifonctions	5-62
E. Osterwick Combien de lecteurs nous appellent ou nous écrivent pour des difficultés rencontrées sur l'un ou l'autre montage dont ils ne sont même pas en mesure d'analyser le fonctionnement élémentaire, faute d'outils adéquats. Deux circuits intégrés CMOS suffisent pour réaliser ce testeur qui rendra les plus grands services en cas de besoin. C'est utile et bon marché.	
marché	5-64



C'est le lot d'un sommaire de magazine d'électronique pour labos et loisirs de ressembler à un catalogue de brocanteur. On y trouve de tout, pour tous les goûts, et c'est bien ainsi. C'est du moins dans cet esprit que nous "construisons" nos sommaires, persuadés de la curiosité de nos lecteurs. Persuadés aussi de l'intérêt qu'il y a pour le spécialiste de circuits numériques de lire des articles "analogiques" et inversement. D'ailleurs, malgré les apparences, ces domaines ne sont pas cloisonnés du tout, et il y a fort à parier que l'avenir ne nous démentira pas. La compétence de l'électronicien, fût-il amateur, ne peut s'affirmer que sur des bases larges et interdisciplinaires. En un mot: lisez (et faites lire) votre magazine de A à Z!

KITS BERIC

LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

LES KITS: pour vous, un loisir; pour nous, une profession.

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter., inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 1	9453	Générateur de fonct (avec transfo)	254,— 46,—
	9453-6	Face avant gén. de fonct	36,—
No 4	9967	Modulateur TV UHF/VHF avec quartz	57,— 22,—
No 7	9965	Clavier ASCII	456,— 110,50
No 8	9966	Elekterminal	722,— 107,50
No 19	80049	Codeur SECAM	240,— 89,50
No 20	80024	Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect M + F	300,— 84,—
No 21	80022	Amplificateur d'antenne BFT66	40,— 26,50
No 22	80060	Chorossynth avec transfo	504,— 317,—
	80089	Junior computer avec transfo	1075,— le jeu: 240,—
No 27	80120	Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	526,— 188,50
	80556	Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,— 54,50
No 36	81033	1/2/3 Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog	890,— le jeu: 311,—
No 37/38	81525	Sirène holophonique avec HP	38,— 27,50
	81577	Tampous d'entrée pour analyseur logique	79,— 29,—
	81570	Préampli Hi Fi avec transfo	153,— 62,—
No 39	81155	Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,— 46,—
	81171	Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,— 69,50
	81173	Baromètre avec transfo et transducteur	390,— 50,—
No 40	82011	Alficheur LCD	284,— 23,50
	81170	1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,— le jeu: 101,—
No 41	82004	Docalimer avec relais et transfo	208,— 32,—
	80133	Transverter avec blindages	466,— 179,—
	82020	Orgue Junior sans clavier, avec alim	275,— le jeu: 70,50
No 42	82005	Contrôleur d'obturateur avec transfo	336,— 53,50
	81594	Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,— 21,—
	82009	Ampli téléph. avec ventouse et HP	59,— 22,—
	82019	Tempo ROM (sans pile)	221,— 23,50
	82029	High Boost	59,— 27,—
No 43	82010	Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,— 66,50
	82040	Capacimètre pour fréquencesmètre	100,— 29,—
	82046	Gong avec transfo et HP	124,— 23,—
No 44	82038	Heterophote	34,— 23,—
	82070	Chargeur universel avec transfo	88,— 29,50
No 45	82066	Elicon	42,— 23,50
	82081 A	Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A	128,— 28,—
	82081 B	Auto chargeur avec transfo 10/10 V 5 A	196,— 28,—
	82080	Réducteur de bruit DNR avec filtres et transfo	151,— 41,—
	82077	Squelch audio universel	36,— 27,—
	82024	Recep sign. hor. codés	140,— 75,50
No 46	82094	Interface sonore pour TV avec transfo	105,— 27,—
	82090	Testeur de 2114	49,— 27,50
	82093	Carte mini EPROM avec connecteur	124,— 23,50
	82089	1-2 Ampli 100 W avec transfo torique	530,— le jeu: 71,—
	82017	Carte de 16k de RAM dynamique avec connecteur	389,— 70,—
No 47	82048	Docalimer programmable avec transfo	591,— 59,50
	82014	Préampli pour guitare avec transfo	455,— 143,50
	82014 F	Face avant pour Artisl	24,—
	82116	Tachymètre pour mini aéroplane	81,— 30,—
No 48	82122	Recepteur BLU pour débutant avec transfo + HP	349,— 71,50
	82128	Gradateur pour tubes électroluminescents	81,— 23,50
	82131	Relais électronique	49,— 22,—
	82138	Starter électronique	15,— 20,—
No 49/50	82539	Amplificateur pour lecteur de cassette	35,— 23,—
	82528	Interrupteur photosensible	34,— 23,—
	82543	Générateur de sons avec H.P.	111,— 34,20
	82570	Super alim. 5 V avec transfo	280,— 32,—
	82549	Flash esclave	26,— 21,—
No 51	82146	Gaz-alarme avec capteur et transfo (sans support)	208,— 23,—
	82558	Mémoire morte prog jeu TV avec 2732 et connecteurs	489,— le jeu: 77,—
	82147	Telephone intérieur avec transfo	151,— le jeu: 63,50
	82141	Photo Genie avec transfo	653,— le jeu: 171,50
	82577	Indicateur de rotation de phases	88,— 38,50
No 52	82142-1	Photomètre Photo Genie	87,— 24,50
	82142-2	Thermomètre Photo Genie	65,— 23,—
	82142-3	Temporisateur Photo Genie	104,— 28,—
	82156	Thermomètre LCD	330,— 30,50
	82144	1-2 Antenne active avec alim	141,— le jeu: 44,—
	82161-1	Convertisseur BLU fréq. 14 MHz, fréq. quartz à préciser	161,— 29,50
	82161-2	Convertisseur BLU fréq. 14 MHz, fréq. quartz à préciser	220,— 33,—
No 53	82167	Accordeur de guitare avec Vu-mètre (non gradué)	286,— 32,—
	82157	Eclairage pour train électrique avec transfo	236,— 58,—
	82172	Cerbere avec clavier	197,— 33,50

ELEKTOR

		composants	C.I. seul
No 53	82159	Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,— 67,—
	82175	Thermomètre à cristaux liquides	376,— 33,50
No 54	82180 A	Amplificateur stéréo avec 2 x alim 300 VA	1590,— le jeu: 132,—
	82180 B	Amplificateur stéréo avec 1 x alim 500 VA	990,— 66,—
	82178	Alim. de labo prof. avec alim et 2 galvas non gradués	567,— 58,—
	82175 F	Face avant pour alim de labo	27,— 27,—
	82179	Lucipete	126,— 42,—
	82162	L'auto-ionisateur	151,— le jeu: 81,50
No 55	83002	3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,— 26,50
	83006	Millimètre	83,— 27,50
	83008	Détecteur de C.C. (stéréo)	99,— 43,—
No 56	83010	Protège fusible	35,— 22,—
	83011	Modem acoustique avec transfo	369,— 89,—
	83028	Gradateur pour phares	29,— 22,—
	83022-7	Ampli pour casque	73,— 59,—
	83022-8	Alim avec transfo	124,— 55,—
	83022-9	Circuit de connexion	51,— 88,—
No 57	83014-A	Carte mémoire version 32K EPROM avec connecteur	615,— 105,—
	83014 B	Version 16K avec connecteur, sans accu	867,— 105,—
	83014-C	Version 64K EPROM avec connecteur	990,— 105,—
	83024	Recepteur bande chalutiers avec transfo et HP	238,— 64,50
	82189	Decodeur CX avec transfo	178,— 35,—
	83037	Lux mètre	379,— 29,50
	83022-10	Signalisation tricolore	62,— 30,50
	83022-6	Amplificateur linéaire	67,— 70,50
	83022-1	Bus	194,— 171,—
	83022 F	Face avant pour Prélude	51,— 51,50
No 58	83022-2	Préamplificateur MC	99,— 54,50
	83022-3	Préamplificateur MD	103,— 67,—
	83022-5	Reglage de tonalité	122,— 51,50
	83022-4	Interlude	264,— 50,25
	83041	Horloge program. avec transfo	498,— 58,50
	83041 F	Face avant + clavier pour 83041	134,50
	83052	Wattmètre avec galva et transfo	240,— 38,25

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité. Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non référencés ci-dessus et dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC au 657 68 33 (demandeur Jean-Luc).

● * * * * * ●

*** DANS CE NUMERO: ***

* 83058-A	Clavier ASCII/AZERTY	998,—	* * * * *
* 83058-B	Extension série pour 83058	129,—	* * * * *
* 83054	Convertisseur de mise en forme de signal morse, avec galva et 2716	228,—	* * * * *
* 83056	Musique par phototransmission	153,—	* * * * *
* *	Option casque 600 Ω	110,—	* * * * *
* 83051	Télécommande numérique émetteur + affichage	266,—	* * * * *

Voir PUBLITRONIC

Nous avons essayé de rédiger cette avant première de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la parution.

● * * * * * ●

KIT BERIC

* * * * *

* Module horloge - Thermomètre à affichage numérique	* * * * *
Ce nouvel ensemble présentée sous la forme de semi-kit (module principal d'affichage + chip LSI sont déjà montés) permet d'avoir une horloge heures/minutes avec alarme (réveil...) sur 12 ou 24 heures. Par la simple adjonction d'un (ou plusieurs) capteur de température et d'un petit timer (555), l'affichage présentera alternativement l'heure et la température (degré Celcius ou Fahrenheit).	* * * * *
L'ensemble est livré en semi-kit avec 1 capteur de température, composants d'alimentation (secteur 50/60 Hz), timer.	* * * * *
Hauteur de l'affichage 17 mm - Dimensions de la platine 95 x 45 mm - Epaisseur 20 mm hors tout.	* * * * *
398,— F	* * * * *

● * * * * * ●

*** AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC ***

* Tout kit monté conformément à la notice de montage bénéficie d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre. En cas d'utilisation non conforme, de transformations ou de montages défectueux, les frais de réparations seront facturés et le montage retourné à son propriétaire contre-remboursement. CECI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS)

● * * * * * ●

BERIC REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter.

EXPEDITION RAPIDE dans la limite du stock disponible

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues. **REGLEMENT A LA COMMANDE**

● **PORT ET ASSURANCE P.T.T. 25,— F forfaitaires** ● **COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco** ● **COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port)** ● B.P. No 4-82240 MALAKOFF

● Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff — Téléphone: 857-68-33. Fermé dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

PENTA 8 34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

PENTA 13 10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

PENTA 16 5 rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS 524.23.16
(pont de Grenelle) - Métro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

PENTA

HORAIRE : du lundi au samedi

PENTA LECTURE

LIBRAIRIE SELF SERVICE
CONSULTEZ OU ACHETEZ LES OUVRAGES TECHNIQUES
UN PHOTOCOPIEUR EST A VOTRE DISPOSITION

La photocopie
0,90 F

FLOPPY DISQUES



5"		
SF-SD Avec anneau de renforcement	22,50	
DF-DD 96 TPI	33,00	
SF-DD 10 sect	43,00	
SF-SD 16 sect	43,00	
DF-DD 16 sect	44,00	
8"		
SF-DD	44,00	
DF-DD	54,00	

SPECIAL TAVERNIER

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétés de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	
DF	
DF 96 TPI	

* Voir avertissement dans pub floppy.

CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

2 x 8 BROCHES	2 x 17 broches	46,20
2 x 10 broches	2 x 20 broches	49,50
EMBASE	2 x 25 broches	54,10
2 x 8	2 x 17	29,50
2 x 10	2 x 20	33,70
2 x 13	2 x 25	41,10

CONNECTEURS DIL A SERTIR



Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles.

Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	11,10	24 broches	23,10
16 broches	14,80	40 broches	34,90

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA	8255	55,20	MM 2764	260,00
MC 6800	8257	106,50	63 S 141	55,30
MC 6802	8259	106,85	IM 6402	105,00
MC 6809	8279	119,00	6665 200	58,50
MC 6810			MCM 6674	77,25
MC 6821			COM 8126	140,00
MC 6840				
MC 6844	144,50		ZILOG Z80 4 MHz	
MC 6845	88,60		CPU	72,00
MC 6850	23,80		PIO	58,00
MC 6860	128,00		CTC	58,00
MC 6875	59,00		DMAC	160,00
MC 14411	129,00		SIO	160,00
MC 14412	258,00		MEMOIRE	
MC 8602	34,80		MM 2101	36,00
MC 3423	15,00		MM 2102	18,00
MC 3459	26,20		MM 2111	34,80
			MM 2112	32,40
			MM 2114	21,50
			MM 4044	56,50
			MM 4104	30,00
			MM 4116	24,70
			MM 4164	85,00
			MM 5101	48,00
			MM 6116	135,00
			DM 8578	40,80
			MM 2708	36,00
			MM 2716	46,80
			MM 2532	87,00
			MM 2732	87,00
INTEL				
8080	60,90			
8085	91,80			
8205	101,20			
8212	28,25			
8216	22,50			
8224	34,65			
8228	42,25			
8238	44,60			
8251	57,65			
8253	150,08			

SPECIAL PROF 80



- CARACTERISTIQUES :**
- CPU Z80 4 MHz.
 - 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
 - 12 K Basic LNW 80*.
 - Interface cassette standard TRS 80*.
 - Interface parallèle type EPSON.
 - Interface série type RS232C et 20 mA.
 - Clavier AZERTY ou QWERTY.
 - Sortie vidéo et UHF (modulateur en option)

Le C.I. et les plans
647 F

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80*.

Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.

A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI. 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS*, L. DOS*, NEW DOS*, OS 80*.
- OPTIONS :**
- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Péritel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis. 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M 229 F (CI seul).
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité

COMPLET
CABLE **1397 F**

CANON

DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	28,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

FLOPPY

Floppy 5"	88,00
4 broches floppy	18,50

RESEAU DE RESISTANCES



A PLAT 1, 2, 7, 33, 47, 10 et 15 kΩ
DIL 2, 2, 4, 7, 10, 47 et 100 + 012, 00 F

Boîtes de circuits connexions

LAB-DEK

330 contacts	57,60
500 contacts	76,00
1000 contacts	148,00

SOFTY PROGRAMMATEUR E-PROM 2516 2716 2532 2732

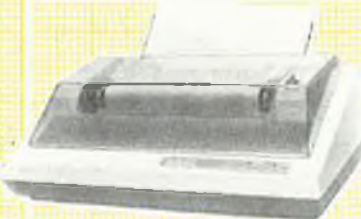


Sortie vidéo

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7
Alim 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!

2250 F

SEIKOSHA GP 100



Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80*, PET, RS 232, APPLE II disponibles.
GP100. Papier 10" **2250 F**
Promotion

REELEMENT DISPONIBLE ZX 81 790 F

Module testé avec notice en anglais

Extension 16 K380 F
Carte couleur 4 couleurs sortie PERITEL395 F



DRIVE FLOPPY NOUVEAU HALF SIZE



AVERTISSEMENT :
Les lecteurs de disque nécessitant des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi à partir du 15 juin les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement. De plus pendant 45 jours ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement.

Lecteurs simple face double densité
hauteur normale ou demi hauteur2195 F
Double face double densité2995 F
Double face double densité 96 TPI Half Size...3795 F
Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.
Tavernier, Prof 80, TRS 80*, etc.
* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80* sur un Tavernier et sur un PROF 80.

SONIC

de 9 heures à 19.30 sans interruption

*Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

WELLS FARGO PENTA EXPRESS

le service correspondance qui expédie plus vite que son ombre!

COMMANDEZ PAR TELEPHONE : Demandez CATHERINE au 336.26.05 avant 16 heures, votre commande part le jour même *

Nous encaissons vos chèques à l'expédition de votre commande, pas à la réception * en fonction des stocks disponibles.

TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3,80	4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
917	7,90	4402	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
918	5,65	4520	13,60	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2950	21,50
930	3,90	4921	7,50	107 A	2,75	211	4,10	209 C	4,10	MJ 3000	18,00
1420	3,95	4923	9,35	107 B	2,80	212 A	5,20	167	3,90	MJE 520	6,50
1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	238 B	1,80	178	3,90	MJE 800	8,20
1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	237 B	2,80	179 B	5,10	MJE 1090	29,30
1889	4,80	5298	18,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,20	MJE 1100	21,00
1890	4,50	5298	18,20	109 A	2,90	238 C	1,80	194	2,90	MJE 2801	14,50
1893	4,80	956	4,20	109 B	2,90	251 B	2,60	195	4,85	MJE 2955	14,00
2218	6,10	5896	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	197	3,50	MPSA 05	3,20
2219	3,70	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	197	3,50	MPSA 06	3,20
2222	2,20	6658	68,30	115	3,90	301	6,60	224	6,90	MPSA 13	4,20
2368	4,05	2644	17,20	141	5,30	303	6,60	233	3,85	MPSA 15	3,20
2369	4,10	2922	2,80	142	4,80	307 A	1,80	234	4,80	MPSA 56	3,20
2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	244 B	9,50	MPSA 70	3,90
2647	16,80	4952	2,20	145	4,10	308 B	2,70	245 B	4,50	MPSU 01	6,20
2890	31,40	4953	2,28	48	1,50	317	2,60	254	3,60	MPSU 03	7,10
2894	6,40	4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	257	3,80	MPSU 06	8,35
2904	3,80	AC	148 B	1,80	320	3,70	259	5,50	MPSU 56	8,10	
2905	3,60	125	4,00	4R548	3,10	328	3,10	337	7,50	MPSU 404	3,10
2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,90	337	7,50	MPSU 131	6,90
2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90	30 B	3,40	MCA 7	41,00
2926	3,70	127 K	7,70	490	5,40	59C	2,20	417	3,50	90 B	3,40
3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40	93 B	3,40	E 204	5,20
3053	4,90	128 K	5,20	157	2,60	547 B	3,40	94 B	3,40	E 507	10,80
3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80	95 B	3,40	MSS 1000	2,80
3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80	96 B	3,40	109 T 2	118,90
3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80	97 B	3,40	181 I 2	17,60
3402	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80	184 I 2	27,00	3 N 164	11,45
3441	38,40	183	3,90	177 B	3,30	131	4,65	BUX 25	223,40	3 N 164	11,45
3605	8,30	184	3,90	178	3,10	131	4,65	BUX 37	48,00	CR 200	25,50
3606	3,05	187	3,20	178 B	3,80	135	4,50	TIP 30	7,40	CR 390	25,50
3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90	TIP 31	3,10	YN 66 AF	14,80
3704	3,60	186	3,20	182	2,10	140	4,90	TIP 32	7,00	VN 88	16,50
3713	34,00	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40	TIP 34 A	9,50	MCT 2	12,50
3741	18,00	AD	204	3,36	233	5,00	TIP 34 B	9,50	MCT 6	21,00	
3771	26,40	148	9,90	204 A	3,35	234	5,50	BU 109	30,60	4 N 33	25,20
3819	3,60	161	6,00	204 B	3,35	235	5,50	B 106 D	11,90	4 N 36	11,40
3823	15,90	162	6,10	207	3,40	237	5,40	175	6,90	FSM 114	29,20
3906	3,40	AF	207 A	3,40	238	6,20	MJ 900	19,00	ESM 118	30,40	
4036	6,90	109	7,85	207 B	3,40	241	7,80	MJ 901	19,00	ESM 136	14,60
4093	15,90	114	10,80	208	3,40	286	9,80	MJ 1000	17,00	FSM 137	11,60
4393	13,65	124	9,70	208 A	3,40	301	13,85	MJ 1001	17,50	FSM 160	125,20

CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE TTL SERIE SN

7400	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,10
7401	2,70	7428	3,60	74S74	5,80	74S124	30,00	74165	9,10	74241	9,00
7402	2,65	7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
7403	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	22,50	74243	10,50
7404	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,50
74C04	3,50	7437	3,20	7481	14,80	74132	6,20	74172	75,00	74245	13,50
74S04	4,20	7438	3,20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,90
7405	2,90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,50
7408	3,90	7442	5,20	7486	3,20	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,50
7407	4,25	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	19,90	74266	6,00
7408	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24,30
7409	2,90	7445	8,80	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74324	14,50
7411	2,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
7412	2,90	7447	7,00	7494	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
7413	2,80	7448	10,60	7495	4,80	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
7414	4,00	7450	2,50	7496	6,50	74153	6,50	74189	9,80	74390	13,00
7418	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
7417	3,20	7454	2,80	74100	16,80	74156	5,90	74192	11,40	74541	13,80
7420	2,70	7455	4,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,40
7422	5,00	7460	2,50	74109	4,90	74157	4,60	74194	7,90	75138	30,25
7423	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74195	6,90	75140	13,80
7425	3,30	7472	3,70	74122	5,60	74162	8,90	74198	9,50	75451	6,90
7426	2,80	7473	3,90	74123	0,50	74163	7,90	74198	15,50	75452	8,50

EFFACEUR D'EPROM EN KIT 180 F

- 1 tube spécial
- 2 supports
- 1 transfo d'alimentation
- 1 starter avec support

HAMEG



HM 103. Simple trace 10 MHz - 5 mV à 20 V/cm Base de temps 0,2 S. à 0,5 µS. Testeur de composants incorporé.

HM 203/4. Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BTXY : de 0,2 S. à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 2S à 0,5 µS. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale).

HM 705. 2 x 70 MHz 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS à 1 S. BT : 1 S. à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV)

2229 F

3400 F

4910 F

6660 F

CI LINEAIRES DIVERS

BFO 14	53,60	LM 340	124	10,45	LM 723	7,50	XR 1488	12,30	MM 5314	99,00
SD 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	MM 5314	99,00	
SD 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	MM 5318	85,00	
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,60	MC 1580	80,80	NE 5596	8,40	
TL 081	6,35	LF 356	11,00	LM 741 N	3,80	LM 1733	17,50	58174	144,00	
TL 082	11,40	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80	ICM 7209	45,30	
TL 084	19,50	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80	ICM 7216 B	296,00	
L 120	19,50	LM 377	17,50	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	ICM 7228 B	296,00	
LD 121	172,70	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	ICM 7217	138,00	
L 144	72,00	LM 382	16,90	TCA 760	19,60	ULN 2003	14,50	MC 7905	12,40	
TCA 160	25,30	LM 386	12,50	TCA 761	20,80	TDA 2004	45,00	MC 7912	12,40	
UAA 170	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	TDA 2020	26,20	MC 7915	14,50	
UAA 180	22,00	LM 389	12,95	TAA 790	18,20	XR 2206	54,00	MD 8002	39,50	
SFC 200	46,20	LM 391	13,80	TBA 800	12,00	XR 2208	38,60	ICL 8038	52,50	
L 200	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	XR 2208	38,60	UA 9590	24,20	
DG 201	64,20	TCA 420	23,50	TBA 820	8,50	LM 2907 N	24,00	LM 13600	25,00	
LM 204	61,40	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,50	AY 3-8500	54,00	
TBA 221	11,00	TL 497	26,40	TBA 860	28,80	LM 3075	22,30	AY 3-8600	179,00	
ESM 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50	76477	37,50	
TBA 231	12,00	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40	LM 301	6,20	
TBA 240	23,80	NE 544	28,60	TBA 950	22,50	TMS 3874	40,00	Z N 414	38,40	
LM 305	11,30	TAA 550	5,90	TMS 1000	80,60	LM 3900	8,50	Z N 425 E8	108,00	
LM 307	10,70	LM 555	3,80	TDA 1010	15,90	LM 3909	9,50	AD 590	44,00	
LM 308	13,00	NE 556	11,50	S4D 1024	192,80	LM 3915	37,20	UAA 1003	150,80	
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	TAA 1037	19,00	MC 4024	45,50	CA 3086	6,90	
LM 310	25,50	LM 565	14,50	TDA 1042	32,40	MC 4044	36,00	78P05	144,00	
TAA 310	19,80	LM 566	43,00	TDA 1046	32,60	XR 4136	18,00	78H12	90,00	
LM 311	7,80	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25	4N33	12,00	
LM 317 T	15,50	NE 570	52,80	S						

C-MOS		4501	11	74LS40	11	74LS280	69	74c193	40	TAA 300	248	TDA 2576	159	6840	319
4000	10	4502	32	74LS42	22	74LS283	32	74c195	40	TAA 320	91	TDA 2581	99	6843	878
4001	10	4503	16	74LS47	40	74LS290	32	74c221	41	TAA 550	49	TDA 2582	99	6844	1098
4002	10	4504	41			74LS293	27	74c901	18	TAA 630	133	TDA 2591	153	6845	407
4006	39	4505	129	74LS51	14	74LS295	37	74c902	18	TAA 861	34	TDA 2593	152	6850	98
4007	13	4506	27	74LS54	14	74LS298	44	74c911	337	TBA120s	35	TDA 2610A	132	6852	139
4008	38	4507	15	74LS55	14	74LS299	105	74c912	337	TBA120t	35	TDA 2611A	54	6875	269
4009	25	4508	75	74LS56	56	74LS322	128	74c915	52	TBA240	89	TDA 2612	165	8212	117
4010	24			74LS57	18	74LS323	99	74c923	182	TBA510	98	TDA 2620	135	8214	201
4011	10	4510	30	74LS74	10	74LS324	40	74c925	228	TBA520	98	TDA 2631	175	8216	117
4012	10	4511	30	74LS75	18	74LS326	52	74c926	228	TBA530	80	TDA 2640	115	8224	149
4013	20	4512	30	74LS76	18	74LS327	57	74c927	228	TBA540	102	TDA 2652	226	8228	229
4014	32	4513	45	74LS78	25	74LS352	34	74c928	228	TBA560B	79	TDA 2690A	119	8238	225
4015	10	4514	60	74LS83	29	74LS353	34	74c992	166	TBA570A	47	TDA 2800	199	8243	213
4016	17	4515	60	74LS85	26	74LS365	25			TBA720A	80	TDA 3500	392	8251	270
4017	26	4516	30	74LS86	18	74LS366	23			TBA730	71	TDA 3501	398	8253	410
4018	35	4517	95	74LS89	120	74LS367	22	SERIE		TBA750C	85	TDA 3502	398	8255	259
4019	16	4518	29			74LS368	23	LINEAIRES		TBA760	64	TDA 3510	413	8257	432
4020	26	4519	18	74LS90	18	74LS373	51	CA3012	166	TBA800	35	TDA 3520		8259	425
4021	24	4520	29	74LS92	21	74LS374	51	CA3046	39	TBA810	47	TDA 3540		8279	432
4022	33	4521	91	74LS93	20	74LS375	28	CA3080	39	TBA820	60	TDA 3542		8282	400
4023	10	4522	34	74LS95	28	74LS377	40	CA3083	42	TBA 830	171	TDA 3560	413	8283	400
4024	22	4526	34	74LS96	34	74LS378	38	CA3086	31	TBA 890	81	TDA 4000	120	8284	297
4025	10	4527	34	74LS112	20	74LS379	35	CA3130	45	TBA 900	80	TDA 4050	77	8286	400
4027	18	4528	36	74LS113	20	74LS385	129	CA3140	30	TBA 920	102	TDA 4100	131	8287	400
4028	25	4529	37	74LS114	20	74LS386	22	CA3160	38	TBA 920S	102	TDA 4200	94	8288	1278
4029	27			74LS122	26	74LS390	42	CA3161	73	TBA 990	85	TDA 4260	57	8154	750
4030	12	4531	33	74LS123	25	74LS395	45	CA3162	239	TBA 1440G	152	TDA 4280	110	8155	349
4031	85	4532	52	74LS125	20	74LS398	56	SO 41 P	65	TCA 205	85	TDA 4290	89	8156	349
4032	42	4534	204	74LS126	20	74LS399	51	SO 42 P	65	TCA 240	61	TDA 4600	98	8295	1990
4033	42	4536	119	74LS132	25	74LS424	164	95 H 90	689	TCA 270C	162	TDA 4700A	595	6522	375
4034	58	4538	38	74LS133	20	74LS445	32	UAA 170	85	TCA 280A	68	TDA 4718A	420	6532	489
4035	33	4539	31	74LS136	15	74LS490	44	UAA 180	85	TCA 345A	63	TDA 4920	70	6551	639
4036	169	4541	72	74LS137	35	74LS540	54	TMS 1122	560	TCA 420A	103	TDA 5500	105	Z80 PIC	212
4037	63	4543	37	74LS138	24	74LS541	54	ZN414	79	TCA 440	88	TDA 5610	113	Z80 TIMMER	425
4038	60	4544	56	74LS139	24	74LS568	60	LM301	25	TCA 450	463	TDA 5700	85	Z80 DMA	1590
4039	161	4547	39	74LS145	57	74LS569	175	LM308	25	TCA 520	85	TDA 5800	136	MC 1488	43
4040	35	4549	159	74LS147	76	74LS569	90	LM309K	68	TCA 530	122	TDA 5820	138	MC 1489	43
4041	34	4553	85	74LS148	45	74LS621	90	LM311	32	TCA 540	85	TDB 1030	214	82 S 23	110
4042	22	4554	51			74LS622	90	LM317	56	TCA 640	290	ZN 414	124	82 S 123	110
4043	42	4555	28	74LS151	22	74LS640	90	LM324	26	TCA 650	290	ZN 426	199	82 S 129	128
4044	42	4556	29	74LS153	28	74LS641	90	LM350K	295	TCA 660A	290			G-1	
4045	86	4557	79	74LS154	45	74LS642	90	LM380	39	TCA 660B	290	Microprocesseurs		AY 5-1013	325
4046	48	4558	41	74LS155	29	74LS643	90	LM381	119	TCA 730	168	C.P.U.		10 Amp. 400 V	275
4047	39	4559	159	74LS156	28	74LS644	90	LM386	29	TCA 740A	166	6800	181	2621	319
4048	24	4560	73	74LS157	26	74LS645	90	LM387	29	TCA 750	96	6802	209	2636	729
4049	17	4561	42	74LS158	28	74LS668	49	LM355	13	TCA 760B	114	6809	579	6665	
		4562	115	74LS160	33	74LS669	49	LM375	25	TCA 780	103	8080	239	(64 K x 1 dyn.)	849
4050	17	4566	51	74LS161	34	74LS670	70	LM709	35	TCA 830	88	8085	310	4164	
4051	29	4568	99	74LS162	35	74LS783	891	LM710	25	TCA 955	105	8086	3450	(64 K x 1 dyn.)	849
4052	29	4569	57	74LS163	32	74LS795	81	LM723	24	TCA 955	105	8088	1399	MEMOIRES	
4053	29	4572	17	74LS164	34	74LS796	81	LM741	15	TCA 4500	90	6502	395	2102	65
4054	49	4580	116	74LS165	49	74LS797	81	LM747	28	TCA 4510	72	F-8	529	2114	99
4055	82	4581	77	75LS166	61	74LS798	81	LM748	13	TDA 1002A	110	Z80	469	6116	69
4056	56	4582	17	74LS170	64	SERIE 74c		LM3900	38	TDA 1003A	85	TDA 1004A	136	4816	999
4059	179	4583	43	74LS171	31	74c00	13	LM3909	50	TDA 1004A	115	TDA 1005A	115	7489	120
		4584	21	74LS173	36	74c02	13	LM3911	91	TDA 1006A	87	TDA 1006A	87	SUPPORTS	
4060	75	4585	20	74LS174	21	74c04	13	LM3914	175	TDA 1008	87	TDA 1010	57	68'0	99
4063	56	4586	20	74LS175	23	74c06	13	LM3915	175	TDA 1012	71	TDA 1020	110	6821	92
4066	20	4597	87	74LS181	79	74c10	13	TIL111	25	TDA 1021	110				
4067	69	4598	99	74LS183	69	74c14	16	EPROM		TDA 1022	84				
4068	10	4599	77	74LS190	37	74c20	13	2708	259	TDA 1023	84				
4069	10			74LS191	34	74c30	13	2716	225	TDA 1024	69				
		T.T.L.L.S.		74LS192	30	74c32	13	2732	389	TDA 1028	122				
4070	10	74LS00	11	74LS193	32	74c42	34	2764 (250 ns)	799	TDA 1029	120				
4071	10	74LS01	11	74LS194	30	74c48	37	I.C.		TDA 1037	49				
4072	10	74LS02	11	74LS195	32	74c73	20	TL 494	113	TDA 1046	96				
4073	10	74LS04	11	74LS196	30	74c74	19	SA 1027	110	TDA 1047	89				
4075	10	74LS05	12	74LS197	34	74c76	30	SA 1060	184	TDA 1048	78				
4076	28	74LS08	11	74LS221	38	74c83	49	SA 1062T	285	TDA 1059B	40				
4077	10	74LS10	11	74LS240	39	74c85	49	SA 1070	505	TDA 1059C	40				
4078	10	74LS11	12	74LS241	39	74c86	17	SA 5010	264	TDA 1170	134				
4081	10	74LS12	12	74LS242	39	74c90	36	SA 5020	264	TDA 1512	132				
4082	10	74LS13	16	74LS243	39	74c93	36	SA 5030	544	TDA 2002	51				
4085	21	74LS14	21	74LS244	35	74c107	21	SA 5040	924	TDA 2003					
4086	22	74LS15	15	74LS245	64	74c150	119	SA 5041	924	TDA 2140	97				
4089	67	74LS16	30	74LS247	40	74c151	76	SA 5050	924	TDA 2160	72				
4093	17	74LS20	11	74LS248	49	74c154	94	SA 5051	554	TDA 2020	124				
4094	37	74LS21	12	74LS249	52	74c157	78	SA 5060	397	TDA 2030	78				
4095	63	74LS22	12	74LS251	27	74c160	40	SA							



ne cherchez plus CATALOGUE GÉNÉRAL 82-83

tous les renseignements utiles sont dans le guide technique



TABLE DES MATIÈRES

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Afficheur | Imprimante (micro-ord) |
| Ampli hybrides | Librairie technique |
| Aérosol | Microprocesseur |
| Alimentation stabilisée | Mémoires |
| Brochage 74 LS | Matériel pour wrapping |
| Brochage CMOS | Micro-ordinateur |
| Brochage transistor | Moniteur vidéo |
| Condensateur électrolytique et tantal | Opto-électronique |
| Condensateur plastique | Outils |
| Condensateur céramique | Ordinateur personnel |
| Circuit intégré TTL et LS | Oscilloscopes |
| Circuit intégré C-MOS | Potentiomètre |
| Circuit intégré et linéaires | Résistances |
| Circuits intégrés spéciaux | Régulateur de tension |
| Commutateur | Relais |
| Connecteur | Rack |
| Collet | Support CI |
| Contrôleur universel aiguille | Silène |
| Diode - Pont | Sonde logique |
| Dissipateurs | Transistors |
| Détecteur de métaux | Triac |
| Epoxy | Thyristors |
| Epoxy présensibilisé | Transformateurs standard |
| Enceinte HI-FI en kit | Transformateurs toriques |
| Fer à souder | Traducteur de langue |
| Fiches bananes - DIN - RCA - HF | Visserie - Cosses |
| Haut-parleur HI-FI et auto | Vu-mètre ...etc...etc... |

un véritable outil de travail indispensable à tout électronicien
160 pages format 21 x 29,7

DEMANDEZ-LE !

accompagné de 30 F en chèque ou mandat-lettre il vous sera envoyé par retour avec tarif



174, Bd du Montparnasse
75014 PARIS

elektor

ICI NOUS PARLONS ELECTRONIQUE
WE SPEAK ELECTRONICS
HIER SPRICHT MAN ELEKTRONIK
SE HABLA ELECTRONICA
PARLIAMO ELETTRONICA
HIER SPREEKT MEN ELEKTRONICA

elektor

profitez des
prix actuels
**abonnez
VOUS
pour 1 an**

France

100 F

Etranger
par surface

130 F

Etranger
par avion

195 F

Veuillez utiliser le bon de commande en encart.

LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion

RAM 4116 250 ns	13,90 F
RAM 4164 Monotension	59,00 F
RAM 2114	13,00 F
EPROM 2716 450 ns	37,90 F
EPROM 2732 450 ns	49,90 F
Z80 ACPU 4 MHz	39,00 F
Photo Darlington 4N33	7,90 F

Minimum de commande de 100 F + frais d'expédition
Paiement en contre-remboursement



19, Rue du Dr Louis-Lemaire
59140 DUNKERQUE
☎ (28) 66.60.90

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000 01-02-07-23-25-71-72-75 81 82	3,50
4010-11-19-70-77	4,70
4027-30-50	5,-
4009-12-49-73	6,50
4013-16-66-69	7,-
4014-18-28-44-52-53-99	9,-
4008 15-20-24-40-51-60-106	11,-
4029-42-43-93	13,-
4006	16,-
4021-22-41-76-98	20,-
4033 46	28,-
40103	33,-
4067	35,-
4034	46,-

CIRCUITS INTEGRES TTL

7400-01-02-03-50-60	3,-
7404 05-25-26-27-30-32-40	3,50
7408 09-10-11-16-17-51 53 54 72-73-74	7,4
76 86-88 121	4,-
7406 07-13-20-22-37-38	5,-
7470 95-151	6,-
7475	7,-
7442-92-93-122	8,-
7490 96-107-123	9,-
7483 85-91	11,-
7441-45-46-47-48	14,-
74120	15,-
74145 150	21,-
74141	35,-
7489-273	30,-
74143	66,-

74 LS

74LS00-02-03-04-08	74LS83-173-194-196
09-10-11-12-15-21-22-394	14,-
30 51-54-55-133 4,-	74LS134-157-244-245
74LS05-20-26-27-28	249
32 33-37-38 40-73-74	74LS86-147-295 16
76 78-109 4,50	74LS154-156 17,-
74LS01-13-75-86-92	74LS63-161-166
107-125-136-279 6,00	18,-
74LS14 4+ -90-96-112	74LS124 251 19,-
122-123-222-365-367	74LS148-190-191
8,-	20,-
74LS91-113-126-155	74LS160-162-373
158-163-174-257-278	22,-
283 293 9,-	74LS197 24,-
74LS132-164-165-175	74LS280 290 324-390
253-277 10,-	624 25,-
74LS 93 95 11,-	74LS168-374-629
74LS137-151-153-192	183
195-221-240-242-248	74LS169-181-187
258-260-261-266	30,-
12,-	74LS243 35,-
74LS40-47-48-191-193	74LS275 39,-
245-247-273 13,-	74LS170 52,-

C.I. intégrés divers

AM 2833 PC	68,-	L 130	15,-
AY3 1270	150,-	L 146	17,-
AY3 1350	160,-	L 200	18,-
AY3 8920	160,-	L 203	15,-
CA 3045	48,-	L 204	15,-
CA 3060	14,-	LF 257	40,-
CA 3084	38,-	LF 351	7,-
CA 3086	9,-	LF 353	14,-
CA 3089	25,-	LF 355	10,-
CA 3094	20,-	LF 356 H	14,-
CA 3130	17,-	LF 356 N	14,-
CA 3140	17,-	LF 357 N	14,-
CA 3161	20,-	LH 0075	225,-
CA 3162	70,-	LM 10 CH	75,-
CA 3189	58,-	LM 134 H	50,-
CEM 3310	110,-	LM 137 K	15,-
CEM 3320	100,-	LM 193 H	46,-
CEM 3340	150,-	LM 301AN8	9,-
D 5101 LC1	40,-	LM 305 H	9,-
D 8088	400,-	LM 307 N	6,-
DS 8629	59,-	LM 308 N	10,-
DP 8238	75,-	LM 309 K	25,-
DP 8253 C	228,-	LM 310 N	22,-
EF 68 A 21 P	20,-	LM 311 N	9,-
EF 6850 P	24,-	LM 312 H	30,-
ER 1051	98,-	LM 317 MP	12,-
ER 3400	150,-	LM 317 K	42,-
FPT 100	12,-	LM 317 T	16,-
FJH 31	35,-	LM 317 HVK	59,-
FX 209	180,-	LM 318	19,-
HEF 4750	280,-	LM 319	26,-
HEF 4751	280,-	LM 322	44,-
HEF 4754	113,-	LM 324	10,50
HM 6147 P	60,-	LM 325	22,-
HN 462732 G	90,-	LM 335 H	18,-
ICC 8038	59,-	LM 336 Z	24,-
ICC 8048	300,-	LM 337 K	48,-
ICC 8063	86,-	LM 337 MP	18,-
ICL 7106	300,-	LM 338 K	68,-
ICL 7109	320,-	LM 329	40,-
ICL 7136	235,-	LM 338 N1	11,-
ICL 8073	87,-	LM 339 N24	24,-
ICL 8284	150,-	LM 340 T	15,-
ICM 7038	45,-	LM 340 T15	15,-
ICM 7209	55,-	LM 346	30,-
ICM 7219	150,-	LM 348	13,-
ICM 7555	15,-	LM 349	17,-
IRF 120	65,-	LM 350 K	60,-
IRF 530	72,-	LM 358	9,80
IRF 9132	70,-	LM 377	28,-
KTY 10	35,-	LM 378	28,-
KV 1236	54,-	LM 379 S	66,-
L 120	27,-	LM 380 N8	16,-
L 121	20,-	LM 380 N14	15,-
L 123	14,-	LM 381	24,-
L 129	13,-	LM 382	14,-

LM 383	28,-	MC 14515P	120,-
LM 386	14,-	MC 14516BCP	15,-
LM 387	19,-	MC 14518PC	15,-
LM 388 N1	15,-	MC 14520BCP	12,-
LM 389	25,-	MC 15528BCN	36,-
LM 391 N60	22,-	MC 14538BCP	21,-
LM 391 N80	26,-	MC 14539BCP	12,-
LM 393	10,-	MC 14541BCP	15,-
LM 394	42,-	MC 14543BCP	29,-
LM 396 K	175,-	MC 14553BCP	42,-
LM 431 AWC	42,-	MC 14555BCP	13,-
LM 556	6,-	MC 14556BE	20,-
LM 556	10,-	MC 14558NP	36,-
LM 564	39,-	MC 14560BCP	25,-
LM 565	12,-	MC 14566BCP	18,-
LM 566	27,-	MC 14584BCP	10,-
LM 567	18,-	MC 14585BCP	18,-
LM 571	50,-	MC 145151	138,-
LM 709 CN8	6,50	MC 146805 2	250,-
LM 709 CN14	6,-	MC 6802	64,-
LM 710	9,-	MC 6810 P	42,-
LM 723	8,-	MFC 8021	40,-
LM 733	32,-	MK 2716	300,-
LM 741 CH	9,-	MK 3680 N4	140,-
LM 741 N	4,50	MK 50240	180,-
LM 747 CN	14,-	MK 50398	195,-
LM 748	8,-	ML 920	103,-
LM 1037	48,-	ML 928	43,-
LM 1309	35,-	MM 2102 4L	24,-
LM 1310	15,-	MM 2111 C4	39,-
LM 1330	16,-	MM 2112 4N	42,-
LM 1403	35,-	MM 5318	79,-
LM 1408 L6	29,-	MM 5377	79,-
LM 1408 L	43,-	MM 5387	198,-
LM 1416	15,-	MM 5406	105,-
LM 1458	14,-	MM 5407	50,-
LM 1468	45,-	MM 5556	96,-
LM 1488	12,-	MM 5837	46,-
LM 1489	13,-	MM 6116 LP3	210,-
LM 1496	12,-	MM 633015 J	26,-
LM 1508 L8	133,-	MM 74C04	40,-
LM 1800	26,-	MM 74C86	15,-
LM 1868	28,-	MM 74C90	15,-
LM 1877 N10	60,-	MM 74C93	12,-
LM 1897	18,-	MM 74C173	20,-
LM 2904	10,-	MM 74C174	10,-
LM 2896 2	36,-	MM 74C221	24,-
LM 2907 N14	25,-	MM 74C912	85,-
LM 2917 NB	30,-	MM 74C922	50,-
LM 3080	10,-	MM 74C923	52,-
LM 3089	11,-	MM 74C925	60,-
LM 3301	10,50	MM 74C926	86,-
LM 3086	9,-	MM 74C928	75,-
LM 3357	34,-	MM 74C935	102,-
LM 3302	15,-	MM 78S40	36,-
LM 3340	13,-	MM 80C97	9,-
LM 3380	18,-	MM 80C98	10,-
LM 3401	7,-	MM 82S23	26,-
LM 3456	10,-	MOC 3020	20,-
LM 3900	12,-	MRF 475	52,-
LM 3905	19,-	NE 555	6,-
LM 3911	21,-	NE 570	70,-
LM 3914	62,-	NE 5534	30,-
LM 3915	36,-	NJ 8812 DP	60,-
LM 13700	26,-	PB 284	150,-
LS 204	10,-	OPI 1264	45,-
LS 7220	59,-	RO3 2513	158,-
LX 503 A	260,-	S 89	180,-
LC 10531 L	150,-	S 180	250,-
MC 14175BCL	30,-	S 576 B	44,-
MC 14411	126,-	SA A 1004	34,-
MC 14433	148,-	SA A 1005	40,-
MC 14495	39,-	SA A 1030	115,-
MC 14501UBC	4,50	SA A 1058	45,-
MC 14503BCP	9,-	SA A 1059	70,-
MC 14504BCP	15,-	SA A 1070	150,-
MC 14507CP	8,-	SAB 0600	40,-
MC 14508BCP	42,-	SBB 2616	116,-
MC 14510CP	12,-	SC 116 D	12,-
MC 14511BCN	12,-	SFF 84116	130,-
MC 14512BCP	12,-	SFF 96364	40,-
MC 14514	62,-		
SP 8690/11C90 250 MHz	150,-		
SP 8690/11C90 650 MHz	210,-		
TFA 1001 K	40,-		
TLC 221 B	8,-		
TMS 1000	100,-		
TMS 1122	110,-		
TMS 1601	190,-		
TMS 3874	100,-		
TY 6008	13,-		
U 410 B	13,-		
UPB 7555	15,-		
UPB 7640	18,-		
UPB 8226	38,-		
UPB 8226	73,-	UPB 8257	186,-
UPB 8255 AC5	78,-	UPB 8259 C	180,-

Divers

AEY 14	36,-	BS 250	6,-
AEY 20	26,-	81 LS 95	25,-
BS 170	6,-	95H90	98,-
Eprom programmée			
2716 Disco	120,-		
2716 Junior EA	120,-		
2716 Junior PM	120,-		
2716 Junior TM	120,-		
2716 Elekterm.	120,-		
2716 Photo Génie	120,-		
2716 Chronopro	120,-		
2716 Synthé Poly	120,-		
82S23 Prog. Fréq. 150 MHz	120,-		
IC1 IC2	32,-		
82S23 Interf. Junior	32,-		
74S387 Prog. Elekterm.	45,-		

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93,-	8228	73,-
8088	600,-	8238	73,-
8214	74,-	8253	228,-
8216	319,-	8255	78,-
8224	60,-	8257	186,-
8226	38,-	8259	179,-

Circuits divers

146805-2EL	250,-
ZN 414-14528	36,-
ZN 419	50,-
ZN 425	120,-
ZN 428 E-8	98,-
ZN 427 E-8	190,-
SDA 5680	244,-
7217	150,-
Captteur gaz 812	120,-
8116 P3	210,-
SL 6600	63,-
MC 10531L	150,-
9368	23,-
Tube geiger ZP 1400	526,-
KTY 10	35,-
BPW 34	25,-
KV 1236	54,-

MODULES CABLES

POUR TABLES DE MIXAGE

Préampli	46 F	Correcteur	30 F
Mélangeur	30 F	Vumètre	26 F
PA correct	75 F	Miang V. mét.	64 F

FIL EMAILLE

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

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

POTS FERRITES "NEOSID"

miniatures et subminiatures
Gammas couvertes de 50 kHz à 200 MHz.
Perles et toras en ferrites.

Filtres TOKO
Toras "AMIDON"

TISSUS

Tissu spécial pour enceintes
Gersey noir en 1,40 de large le m 70,-
Marron en 1,20 le m 80,-
Noir paillé argent 1,20 le m 85,-

Réalisation :

- De tous circuits imprimés sur epoxy d'après vos Mylar
- De faces avant sur Scotch Call alu en positives ou négatives.

MODULES ENFICHABLES

POUR MAGNETOPHONE	
PA enregistrement	95,- F
PA lecture	103,- F
Oscillateur mono	150,- F
Oscillateur pour stéréo	240,- F
Alimentation stéréo	430,- F

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3500 F



- Ensemble oscilateur/diviseur. Alimentation 1A 1100,- F
- Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano 2200,- F
- Boîte de timbres piano avec clés 340,- F
- Valisac gainée 560,- F
- ORGUE SEUL, 5 OCTAVES en valise Avec ensemble oscilateur ci-dessus 2800,- F
- Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue 310,- F

EN MODULES SEPARES

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

			PEDALIERS		
1 octave	160,-	290,-	330,-	390,-	1 octave 600,- F
2 octaves	245,-	360,-	420,-	490,-	1 octave 1/2 800,- F
3 octaves	368,-	515,-	650,-	780,-	2 octaves 1/2 Bois 2760,- F
4 octaves	480,-	660,-	840,-	930,-	Tirette d'harmonie 8,- F
5 octaves	600,-	820,-	990,-	1250,-	Clé double inverseur 9,- F
7 1/2	960,-	1520,-	1760,-		

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits
élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.
Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent
tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.
 Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous.
 Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

FORMANT

Prix de l'ensemble
 en Kit : 3 950 Frs
 sans ébénisterie

L'appareil présenté sur la photo ci-contre version de base avec en plus LFO, un VCF 24 dB et un RFM



Modules séparés de FORMANT cablés, réglés disponibles - Prix 30% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Ebénisterie gainée, les 2 pièces 480 Frs
 Partie clavier seule 300 Frs

Synthétiseur FORMANT livre 2
 EXTENSIONS DISPONIBLES

Garantie Kit

Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sont exclus de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

ELEKTOR N° 8 9005 Voltmètre numérique	220,-
ELEKTOR N° 11 79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-
ELEKTOR N° 12 Ioniseur	140,-
ELEKTOR N° 17 Ordinateur pour jeux téé avec alimen	1950,-
ELEKTOR N° 19 80049 Codeur SECAM 9767 Modulateur UHF/VHF 80031 Top préampli 80023 Top ampli	510,- 110,- 440,- 290,-
ELEKTOR N° 20 80019 Locomotive à vapeur	80,-
ELEKTOR N° 21 80022 Amplificateur d'antenne 80009 Effets sonores S0068 Vocodeur "prix sans coffret"	130,- 320,- 2100,-
en plus : Faces avant gravées Coffret	350,- 280,-
ELEKTOR N° 22 80035 Compteur Geiger 80054 Vocacophone 80060 Chorosynth 80050 Interface cassette basic 80089 Junior Computer	800,- 200,- 900,- 950,- 1650,-
ELEKTOR N° 23 80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27 80117 Fréquencecètre à cristaux 80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	560,- -
ELEKTOR N° 28 80138 Vox	120,-
ELEKTOR N° 29 80514 Alimentation de précision 80503 Générateur de mires 80127 Thermomètre linéaire avec galva	560,- 470,- 210,-
ELEKTOR N° 32 81072 Phonomètre 81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	275,- 1200,- 825,-
81068 Mini table de mixage	650,-
ELEKTOR N° 34 81027-80068-81071 Vocodeur compl. 80071 Vocodeur : générateur 81110 Détecteur de présence 81111 Récept. petites ondes 81117-1 High Com 81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes	610,- 190,- 230,- 120,- 800,- 1030,-
ELEKTOR N° 36 81128 Aliment. universelle 81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	560,- 1400,-
ELEKTOR N° 38 81094 Analyseur logique complet 81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1100,- 1790,-
ELEKTOR N° 37/38 81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits 81523 Générateur aléatoire 81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. 81541 Diapason électronique 81567 Détecteur d'humidité 81570 Pré-amplificateur 81075 Voltmètre digital universel	170,- 200,- 140,- 170,- 240,- 260,- 290,-
ELEKTOR N° 39 81143 Extension pour ordinateur jeux T.V. 81155 Jeu de lumière 3 canaux 81171 Compteur de rotations 81173 Baromètre	1200,- 248,- 780,- 510,-
ELEKTOR N° 40 81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique 81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	420,- 1 000,-

82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre	520,-
82015 Affich. à LED pour baromètre	125,-
ELEKTOR N° 41 82006 Générateur de Fonctions 82004 Docatimer simple 81156 FMN + VMN 81142 Cryptophone 80133 Transverter (nous consulter) 82020 Orgue Junior avec clavier	230,- 210,- 620,- 230,- -
ELEKTOR N° 42 81594 Programmeur d'EPROM 82005 Contrôleur d'obturateur 82034 Moulin à paroles 82009 Amplificateur téléphonique 82019 Tempe ROM 82024 Récepteur HI-FI 82026 Fréquencecètre simple	61,- 470,- 1 220,- 110,- 560,- 270,- 630,-
ELEKTOR N° 43 82010 Programmeur d'EPROM 82048 Minuterie pour chambre noire programmable 82027 Synthétiseur VCO 82041 Fréquencecètre (additif) 82040 Module Capacimètre	450,- 730,- 450,- 110,- 190,-
ELEKTOR N° 44 82070 Chargeur universel 82028 Fréquencecètre 150 MHz 82031 VCF et VCA en duo 83032 DUAL-ADSR 82033 LFO-NOISE 82043 Amplificateur 70 cm	142,- 750,- 370,- 470,- 190,- 560,-
ELEKTOR N° 45 82024 Récepteur FRANCE INTER 82066 EOLICON 82081 Auto chargeur 1 A 3 A 82080 Réducteur de bruit DNR 82077 Squelch audio universel 9729-1 Synthétiseur COM 82078 Synthétiseur : Alimentation	300,- 82,- 200,- 260,- 280,- 90,- 155,- 300,-
ELEKTOR N° 46 82017 Carte de 16 K de RAM 82089-1 et 2 Ampli 100 W 82090 Testeur de 2114 82092 Oscillateur 82093 Carte mini EPROM 82094 Interface sonore pour TV 82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts 82107 Circuit interface 82108 Circuit d'accord	536,- 940,- 114,- 75,- 218,- 170,- 170,- 570,- 200,-
ELEKTOR N° 47 82014 ARTIS 82091 Antivoi auto isans C.I.) 82105 Carte C.P.U. 82109 Clavier polyphonique 82116 Tachymètre	850,- 155,- 880,- 620,- 230,-
ELEKTOR N° 48 82111 Circuit de sortie 82112 Conversion 82122 Récepteur BLU 82128 Gradateur pour tubes 82131 Relais électronique 82133 Sifflet électronique 82121 Module parole 82138 Amorceur pour tube flus	170,- 290,- 150,- 590,- 72,- 130,- 780,- 30,-
ELEKTOR N° 49/50 82527 Amplificateur de puissance 82539 Amplificateur de reproduction 82543 Générateur de sons 82570 Super alim	100,- 70,- 140,- 434,-
ELEKTOR N° 51 81170-1 à 3 Photo génie 82146 Gaz alarme 82147-1 et 2 Téléphone intérieur Alimentation seule 82577 Indicateur de rotation	1180,- 295,- 280,- 100,- 250,-
ELEKTOR N° 52 82142-1 à 3 Photo génie 82144 1 et 2 Antenne active Convertisseurs de bande pour BLU, N.C 82156 Thermomètre L.C.D	375,- 240,- 590,-
ELEKTOR N° 53 82157 Eclairage H.F. 82159 Interface Floppy 82167 Accordeur pour guitare 82171 Extension orgue junior 82172 Cerbere 82175 Thermomètre à Crist. liq	320,- 525,- 540,- 350,- 290,- 540,-
ELEKTOR N° 54 82162 L'Auto ionisateur 82178 Alimentation de labo 82179 Luc-pète 82180 Amplificateur Audio 1 voie Alimentation 2 voies	290,- 700,- 290,- 690,- 1100,-

En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"
 Spécial Crescendo 770,-

Ampli Crescendo
 Complet avec châssis
 2 800 Frs

Preampli Prelude
 Complet avec châssis
 2 800 Frs

ELEKTOR N° 55 83002 3 A pour G.P. 83006 Millimètre 83008 Chaîne audie XL	290,- 130,- 250,-
ELEKTOR N° 56 83010 Protège fusible 83011 Modem Acoustique 83028 Gradateur pour phares 83022-7 Amplificateur pour casque 83022-8 Circuit d'alimentation 83022-9 Circuit de connexion	86,- 640,- 70,- 240,- 240,- 175,-
ELEKTOR N° 57 83022-1 BUS 83022-6 Amplificateur linéaire 83022-10 Signalisation tricolore 83024 Récepteur de trafic "chalutiers"	410,- 180,- 145,- 520,-
83037 Luxmètre	570,-
ELEKTOR N° 58 83022-2 Préamplificateur MC 83022-3 Préamplificateur MD 83022-5 Réglage de tonalité 83022-4 Interlude 83041 Horloge programmable 83052 Wattmètre	220,- 280,- 265,- 290,- 840,- 410,-
ELEKTOR N° 59 83054 Convertisseur signal morse 83056 Musiqueparphototransmission	300,- 355,-

ELEKTORSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, parcés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.

Alimentation av. transfo	375,-
Kit THT 1000V	110,-
Kit THT 2000V	136,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	370,-
Base de temps	340,-
Kit Ampli X/Y	136,-
C.I. Carte mère seul	76,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	925,-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	1250,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	90,-
Transfo Alimentation	250,-

Réalisation parties dans "LE SON"

9874 Elektorradio	250,-
9832 Egaliser graphique	260,-
9897 1 Egaliser paramétrique, cellule de filtrage	140,-
9897 2 Egaliser paramétrique, correcteur de tonalité	140,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	270,-
9395 Compresseur dynamique, 2 voies	270,-
9407 Phasing et Vibrato	350,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	160,-

FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant : Clavier 3 octaves 2 contacts Récepteur + Interface clavier 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation Prix de l'ensemble 3 950 F.
 Modules séparés avec circuit imprimé et face avant.

Interface clavier	230,-
Récepteur d'interface	55,-
Alimentation avec transfo	460,-
VCF 24 dB	460,-
Filtre de résonance	400,-
Noise	205,-
COM	230,-
DUAL/VCA	310,-
LFOs	310,-
VCF	350,-
ADSR	230,-
VCO	650,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100k, 1%	700,-

FORMANT Polyphonique (Circuit Curtis)

3 Octaves 5 Voies
 Complet en Kit avec chassis Valise face avant connecteurs boutons etc.
 1 3250 Frs

DIGIT composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 3 9817 1, 2 Voltmètre 9860 Voltmètre crête	165,- 47,-
ELEKTOR N° 4 9927 Mini fréquencecètre	450,-
ELEKTOR N° 5/6 9905 Interface cassette 9973 Chambre de réverbération	170,- 750,-
ELEKTOR N° 7 9965 Clavier ASCII complet Le jeu de 65 touches Touche ASCII à l'unité	585,- 320,- 6,-

MAGNETIC FRANCE

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

CREDIT
 Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-5-83 DONNEES SOUS RESERVE

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

"BIBLIO" PUBLITRONIC

microprocesseurs

MATERIEL

75F

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z-80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'éprogrammeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8085 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.



59F

Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux.

préco:		FF
préamplificateur	9398	32,50
amplificateur-correcteur	9399	22,—
equaliser graphique	9832	55,—
equaliser paramétrique:		
cellule de filtrage	9897-1	19,50
filtre Baxandall	9897-2	19,50
analyseur audio	9932	45,—
compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
phasing et vibrato	9407	50,—
générateur de rythmes à circuits intégrés:		
générateur de tonalité	9344-1	14,50
circuit principal	9344-2	34,—
générateur de rythme avec M252	9110	20,50
générateur de rythme avec M253	9344-3	21,—
régénérateur de playback	9941	17,50
filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50



48F

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

33 récréations électroniques

L'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps de Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques.



55F



LE FORMANT

Tome 1 -
avec cassette.

86F

Tome 1: Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage.

Tome 2: Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; module LF-VCO, VC-LFO.

65F



75F

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. 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.

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

97F

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 12 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

COMMENT COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS ET LEUR FONCTIONNEMENT

EXECUTER "PAS A PAS" UN PROGRAMME. CONCEVOIR ET REALISER VOS APPLICATIONS ?



Le **MICRO-PROFESSOR** TM structuré autour du **Z-80** [®] vous familiarise avec les microprocesseurs. Son option mini-interpréteur "BASIC" (version MPF-1 B) est une excellente initiative à la micro-informatique.

Le **MPF-1**, matériel de formation, peut ensuite constituer l'unité centrale pour la réalisation d'applications courantes ou industrielles.

C.P.U. : MICROPROCESSEUR Z-80 [®] haute performance comportant un répertoire de base de 158 instructions.

COMPATIBILITE : Exécute les programmes écrits en langage machine Z-80, 8080, 8085.

RAM : 2 K octets, extension 4 K (en option).

ROM : 2 K octets pour le "Moniteur" (version A)
4 K octets "Moniteur" + Interpréteur BASIC (version B)

MONITEUR : Le **MONITEUR** gère le clavier et l'affichage, contrôle les commandes, facilite la mise au point des programmes ("pas à pas", "arrêt sur point de repère", calcul automatique des déplacements, etc.)

AFFICHAGE : 6 afficheurs L.E.D., taille 12,7 m/m

INTERFACE CASSETTE : Vitesse 165 bit/sec. pour le transfert avec recherche automatique de programme par son indicatif.

OPTION : extension CTC et PIO.

CLAVIERS : 36 touches (avec "bip" de contrôle) dont 19 touches fonctions. Accès à tous les registres.

CONNECTEURS : 2 connecteurs 40 points pour la sortie des bus du CPU ainsi que pour les circuits CTC et PIO Z-80

MANUELS : 1 manuel technique du MPF-1. Listing et manuel avec application (18)

Matériel livré complet, avec son alimentation, prêt à l'emploi.

"MICROPROFESSOR" est une marque déposée

MULTITECH

MULTITECH

11 bis, rue du COLISÉE - 75008 PARIS Tél. : 359.20.20

Veillez me faire parvenir :

- MPF-1 A au prix de 1.195 F T.T.C.
- MPF-1 B au prix de 1.295 F T.T.C. avec notice et alimentation - port compris

Les modules supplémentaires :

- Imprimante - 995 F port compris
- Programmeur EPROM - 1.395 F port compris
- Synthétiseur Musical - 995 F port compris
- Votre documentation détaillée

NOM : _____

ADRESSE : _____

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)
Signature et date : _____

LA B.D. ECLAIRANT L'ELECTRONIQUE:



RESIST & TRANSIST :

font échec aux Mystères
de l'électronique avec un testeur de
continuité, un manipulateur de morse et
un amplificateur, à construire soi-même.
Cet album comporte un circuit imprimé et
un Résimètre, véritable boussole
du débutant.



ou chez les revendeurs
(consultez la liste)

Yvon
Doffaghe
et
Yves
Caussin

PRIX: 65 FF (+ 12 F frais de port)
chez Publitrónica sarl — BP 55
59930 La Chapelle d'Armentières

où trouver vos composants ?

ULIVIERI électronique - 27, Bd Victor Hugo
13130 Berre l'Étang - Tel. (42)85.45.56

Elektor - Mesure - Hames - Voc - Pantee - Metrix - Centrad
- Fluke composants Texas - Motorola - RTC - National Siemens
- Intersil - General Instrument - Asso - Josty - Programmation
Eprom 2716 - 2732

Mesure - CB - Vidéo - Micro informatique

Librairie technique

DIGITRONIC

rue du 11 novembre
62300 LENS
Tel. (21)70.25.10

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9h à 12 h - 14h à 19 h
FERMÉ LE LUNDI MATIN

GO

EDI électronique
22, Quai Thannaron 26500 Bourg les Valence
Tel. (75)42.68.88

COMPOSANTS / MESURE / LIBRAIRIE / INFORMATIQUE

SPEED ELEC SPECIALISTE
COMPOSANTS
ELECTRONIQUES

... Nous avons en stock
tous les composants cités dans cette revue...
au prix les plus bas!

67, rue Bataille - 69008 LYON
Tel. (7)876.32.38 - Telex 330174 UEPLY

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES/MICRO - INFORMATIQUE

J. REBOUL

34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tel. (81)81.02.19 et 81.20.22 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot. Besançon.
Tel. (81)50.14.85

77 DOCUMENTATION - TARIF
contre une enveloppe timbrée

SANTEL

(6) 408.44.20 Sarl
3, rue du bois de l'ILE - La CHAPELLE RABLAIS
77370 NANGIS

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
KITS - MESURE
OUTILLAGE,
ETC...

CATALOGUE 10 F (franco)

E.C.E.L.I.
27, rue du Petit Change,
28000 CHARTRES - Tel. (37)21.45.97

RADIELEC
COMPOSANTS

Immeuble "LE FRANCE"
Avenue Général Nogués
83200 Toulon
Tel. (94)91.47.62

M

OUVERT du Mardi au Samedi
2 adresses:

ELECTRONIC

3, rue Emile Souvestre - 35100 Rennes - Tel. (99)30.45.21
107, rue Paul Guyesse - 56100 Lorient - Tel. (99)21.37.03

PROVENCE COMPOSANTS

84 Kits - Micro informatique - Mesure

125 RUE DE LA LIBERTE - 84.120 PERTUIS tel: (90) 79.42.68

FACHOT ELECTRONIQUE

Tous les composants pour l'Electronique
Vente par correspondance.

5, bd Robert Serot (face à l'Île du Sauley) Tel. (8) 730.28.63
57007 METZ Cedex Telex. 930383F

SHOP TRONIC
KITS ET COMPOSANTS ELECTRONIQUES
SYSTEMES D'ALARME, VOL ET INCENDIE

1, PLACE DE BELGIQUE
92250 LA GARENNE-COLOMBES
☎ 785.05.25

electroshop

LE MAGASIN DES LOISIRS ELECTRONIQUES

ROUBAIX: 20, rue Pauvrée, (Place
Tel (20)73.64.51 Liberté)

TOURCOING: 51-53, rue de Tournai, (Centre
Tel (20)25.36.75 de Gaule)

X.R.7

Fibre optique synthétique extra souple:

Ø 0,5 mm: 120 m 120 F - 500 m 400 F - 1 km 650 F
Ø 1 mm: 50 m 212 F - 100 m 350 F - 200 m 600 F
Ø 1,5 mm: 50 m 250 F - 100 m 400 F - 200 m 700 F
Ø 3 mm; en longueur de 0,8 m: 8 m 128 F - 24 m 307 F

XR7 - Mr Roggéro - 4, av. JF Kennedy - 94410 St Maurice

DIGITRONIC

4, rue de la Croix d'or
59500 DOUAI
Tel. (27)97.29.64

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9h à 12h - 14h à 19 h
FERMÉ LE LUNDI MATIN

POUR FAIRE: votre enseigne ou votre luminaire:

"Kit" comprenant:
500 m fibre optique Ø 0,5 mm, le disque spécial 8 couleurs,
le moteur, le transformateur, l'axe moteur, l'ampoule halogène
20 watts avec sa douille, le fil et l'interrupteur.

le "Kit" complet livré: 634 F TTC - garantie 1 an

Franco de port, paiement à la commande, à l'ordre de:
XR7 - Mr Roggéro, 4, av. JF Kennedy - 94410 St Maurice

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions 9453 46,—	F44: FEVRIER 1982 hétérophote thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad 82038 23,— 82069 29,— 82070 29,50	diapason pour guitare Cerbère thermomètre super-éco 82167 32,— 82172 33,50 82175 33,50
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 modulateur UHF-VHF 9967 22,—	F45: MARS 1982 récepteur france inter audio squelch universel alimentation carte de bus universelle (quadruple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur 82024 75,50 82077 27,— 82078 52,— 82079 48,— 82080 41,— 82081 28,—	F54: DECEMBRE 1982 auto-ionisateur: circuit principal alimentation alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82823 60,— 82162 21,50 82178 58,— 82179 42,— 82189 66,—
F7: JANVIER 1979 clavier ASCII 9965 110,50	F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord 82017 70,— 82089-1 37,— 82089-2 34,— 82090 27,50 82093 23,50 82094 27,— 82106 35,— 82107 66,50 82108 39,50	F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83002 26,50 83006 27,50
F8: FEVRIER 1979 Elekterminal 9966 107,50	F22: AVRIL 1980 junior computer: circuit principal affichage alimentation 80089 1 179,— 80089 2 18,— 80089 3 43,—	F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II modem Prélude: amplificateur pour casque alimentation platine de connexion gradateur pour phares 83010 22,— 83011 89,— 83022-1 171,— 83022-6 70,50 83022-10 30,50 83022-7 59,— 83022-8 55,— 83022-9 88,— 83028 22,—
F19: JANVIER 1980 codeur SECAM 80049 89,50	F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 les TIMBRES 80543 20,—	F57: MARS 1983 décodeur CX carte mémoire universelle Prélude: bus amplificateur linéaire visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" luxmètre à cristaux liquides 82189 35,— 83014 105,— 83022-1 171,— 83022-6 70,50 83022-10 30,50 83024 64,50 83037 29,50
F20: FEVRIER 1980 train à vapeur nouveau bus pour système à µP 80019 27,— 80024 84,—	F27: SEPTEMBRE 1980 carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM 80120 188,50 80556 54,50	F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD réglage de tonalité Interlude: module de commande horloge programmable wattmètre 83022-2 54,50 83022-3 67,— 83022-5 51,50 83022-4 50,25 83041 58,50 83052 38,25
F21: MARS 1980 amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation 80022 26,50 80068 1+2 141,50 80068 3 49,— 80068 4 46,50 80068 5 41,—	F28: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie circuit de conversion récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique amorçage électronique pour tube luminescent 82110 47,50 82111 67,— 82112 27,50 82122 71,50 82128 23,50 82131 22,— 82138 20,—	F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible amplificateur pour lecteur de cassettes générateur de sons en 1E80 flash-esclave 5 V: l'usine 82528 23,— 82539 23,— 82543 34,20 82549 21,— 82570 32,—
F22: AVRIL 1980 junior computer: circuit principal affichage alimentation 80089 1 179,— 80089 2 18,— 80089 3 43,—	F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple tampons d'entrée pour l'analyseur logique 81515 21,50 81523 34,— 81577 29,—	F52: SEPTEMBRE 1982 photo génie: processeur clavier* logique/clavier affichage gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM indicateur de rotation de phases 81170-1 58,— 82141-1 53,50 82141-2 28,— 82141-3 32,— 82146 23,— 82147-1 42,50 82147-2 21,— 82558-1 49,— 82558-2 28,— 82577 38,50
F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 les TIMBRES 80543 20,—	F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière compteur de rotations 81155 46,— 81171 69,50	F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes dé parlant 82157 58,— 82159 67,— 82160 43,—
F33: AVRIL 1981 carte bus vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur carte commutation 80068-2 69,— 81027-1 48,50 81027-2 57,50	F40: OCTOBRE 1981 chronoprocresseur universel: circuit principal circ. clavier + affichage 81170-1 58,— 81170-2 43,—	F55: MARS 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur clavier ASCII 83051-1 31,— 83054 39,— 83056 55,— 83058 246,—
F35: MAI 1981 alimentation universelle 81128 35,—	F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) générateur de fonctions détecteur de métaux 9968-5a 20,50 82020 50,— 80133 179,— 81156 61,— 82006 30,— 82021 80,50	F59: MAI 1983 Maestro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur clavier ASCII 83051-1 31,— 83054 39,— 83056 55,— 83058 246,—
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion 81033-1 272,— 81033-2 20,50 81033-3 18,50	F42: DECEMBRE 1981 programmeur d'EPROM (2650) tempo ROM fréquence/mètre de poche à LCD high boost 81594 21,— 82019 23,50 82026 28,— 82029 27,—	F52: OCTOBRE 1982 photo génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz 82142-1 24,50 82142-2 23,— 82142-3 28,— 82144-1 22,— 82144-2 22,— 82156 30,50 82161-1 29,50 82161-2 33,—

* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

eps faces avant

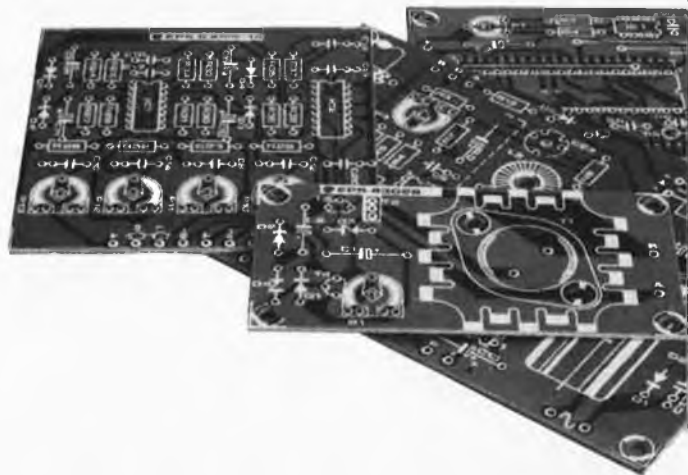
* générateur de fonctions 9453-6 36,—
+ artist 82014-F 24,—
+ alimentation de laboratoire 82178-F 27,—
+ Prélude 83022-F 51,50
+ horloge programmable 83041-F 134,50
+ Maestro 83051-1F 55,50
* face avant en métal laqué noir mat
* face avant en matériau préimprimé autocollant

ess software service

CASSETTES ESS
cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 60,—
cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 67,50
cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 67,50

Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.

NOUVEAU



UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN EN CART

elektor décodage

6e année

ELEKTOR sarl

Mai 1983

Route Nationale, Le Seau, B.P. 53, 59270 Bailleul
Tél.: (20) 48-68-04, Téléx: 132 167 F

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Bailleul, n° 6660-70030X

CCP: à Lille 7-163-54R

Libellé à "ELEKTOR SARL".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

Service ABONNEMENTS:

Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "circuits de vacances". Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	par Avion
100 FF	130 FF	195 FF

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

Service COMMANDES: Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

Service REDACTION:

Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

Rédaction internationale: E. Krempelsauer (responsable)

H. Baggen, T. Day, P. Kersemakers, R. Krings, J. van Rooy,

G. Scheil. Laboratoire: K. Walraven (responsable)

J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar,

P. Theunissen. Documentation: P. Hogenboom.

Sécrétariat: H. Smeets. Maquette: C. Sinke

Rédacteur en chef: Paul Holmes

Service QUESTIONS TECHNIQUES:

(Concernant les circuits d'Elektor uniquement)

Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec un timbre ou un coupon réponse international.

Par téléphone: les lundis après-midi de 13h15 à 16h15 (sauf en juillet et en août).

Service PUBLICITE: Nathalie Defrance

Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition française veuillez vous référer aux dates limites qui figurent ci-dessous. Un tarif et un planning international pour les éditions néerlandaise, allemande, anglaise, italienne, espagnole et grecque sont disponibles sur demande.

Service DIFFUSION: Christian Chouard

Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

DROITS D'AUTEUR:

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

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

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

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

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

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

DROIT DE REPRODUCTION:

Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas

Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelst, RFA

Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.

Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie

Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16

Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce

Elektronik Yayinlar, Aslah Han kat 4, Sishane-Istanbul

Elektor Electronics PVT Ltd., 3 Chunam Lane, Bombay 400 007

Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688

SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN0181-7450

N° C.P.P.A.P. 64739

© Elektor sarl 1983 - imprimé aux Pays Bas

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

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

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

UCEO, max	20 V
IC, max	100 mA
hfe, min	100
Ptot, max	100 mW
fT, min	100 MHz

Voici quelques types version TUN: les familles des BC 107, BC 108, BC 109, 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Maintenant, quelques types TUP: les familles des BC 177, BC 178, la famille du BC 179, à l'exception des BC 159 et BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4129.

- "DUS" et "DUG" (Diode Universelle respectivement au Silicium et au Germanium) représente toute diode présentant les caractéristiques suivantes:

	DUS	DUG
UR, max	25 V	20 V
IF, max	100 mA	35 mA
IR, max	1 µA	100 µA
Ptot, max	250 mW	250 mW
CD, max	5 pF	10 pF

Voici quelques types version "DUS": BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148. Et quelques types version "DUG": OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

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

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

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

- "741" peut se lire indifféremment µA 741, LM 741, MC 741, 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
T (tera-)	= 10 ¹²

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

Sauf indication contraire, les résistances utilisées dans les schémas sont des 1/4 watt, carbone, de tolérances 5% max.

Valeurs de capacité: 4p7 = 4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F
10 n = 0,01 µF = 10⁻⁸ F

La tension en continu des 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 kΩ/V.

Tension secteur

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

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".

Annonceurs

Pour réserver votre espace publicitaire, pour insérer votre petite annonce: veuillez vous référer à nos dates limites. **MERCI.** Prochains numéros:

n° 61/62 Juillet/Août	→	8 Juin
n° 63/Septembre	→	3 Août
n° 64/Octobre	→	1 Sept
n° 65/Novembre	→	3 Oct

Le circuit ISL associe une grande rapidité à une faible dissipation de chaleur

Une nouvelle conception pour des "puces" rapides à performances élevées

Il y a quelques années commençait pour les concepteurs de circuits intégrés l'ère de l'intégration à très grande échelle ("Very Large Scale Integration" ou VLSI). Cela signifie que 5 à 10 000 portes logiques peuvent être réalisées sur une puce de dimensions standard. Avec une telle densité d'intégration des composants élémentaires, une seule puce est capable de performances de calcul impressionnantes. Il faut en outre que l'exécution des opérations de calcul s'effectue à très grande vitesse. Cependant tout accroissement de la rapidité de commutation des portes entraîne une dissipation accrue de chaleur, et alors l'échauffement de la puce peut être tel qu'elle ne fonctionnera plus de manière fiable. J. Lohstroh, du Laboratoire de Recherches de Philips à Eindhoven, a conçu un circuit, dit "Integrated Schottky Logic" (ISL), qui permet, en utilisant les procédés de fabrication usuels, de réaliser des puces associant une haute densité d'intégration à une grande rapidité, et ce avec une dissipation de chaleur suffisamment faible.

Trois problèmes

Le développement de la technologie VLSI, n'a pu se faire qu'après avoir maîtrisé trois problèmes étroitement liés. Tout d'abord, les portes logiques devaient avoir des dimensions suffisamment réduites, de manière à pouvoir loger autant de portes que possible sur une puce dont la superficie ne devait pas dépasser 25 mm², en raison des rendements de fabrication et de l'existence de boîtiers standard. La seconde difficulté était d'obtenir la vitesse de commutation nécessaire à une rapidité suffisante des calculs. Le troisième problème, qui résulte en fait des deux précédents, était un problème thermique: l'accroissement du nombre de portes joint à une vitesse plus grande entraîne la dissipation d'une plus grande quantité d'énergie. Or, un fonctionnement fiable des circuits ne peut être garanti que si la température de la puce ne dépasse pas 150°C. Compte tenu de la limitation de la superficie une puce de 5000 portes doit avoir une densité d'intégration de 200 portes au mm². Avec cette densité, la dissipation d'énergie par porte ne doit pas dépasser 200 μW pour que la température reste infé-

rieure à 150°C.

Pour que les deux conditions puissent être remplies, la porte logique doit être constituée d'un nombre aussi restreint que possible de composants. En outre, un choix doit être fait entre les deux technologies de base dont on dispose pour la fabrication des puces. La première est la technologie bipolaire, où les composants actifs sont des transistors bipolaires (dans lesquels le transport des charges est assuré à la fois par les porteurs minoritaires et majoritaires). La seconde est la technologie MOS (MOS = Metal Oxide Semiconductor), où un seul type de porteur de charge joue un rôle dans les transistors. C'est avec la technologie bipolaire que l'on obtient en général les circuits électroniques les plus rapides, de sorte que les puces rapides sont pratiquement toujours bipolaires; c'est aussi le cas du circuit ISL.

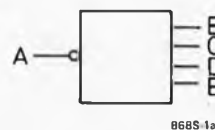
Excursion logique

Au début des années soixante-dix, Slob et Hart ont développé chez Philips le concept dit I²L (Integrated Injection Logic), qui a permis la fabrication de puces numériques bipolaires à haute densité d'intégration et à faible dissipation de chaleur. Ce dernier résultat a été atteint en abaissant la tension d'alimentation et en réduisant ce qu'on appelle l'excursion logique, c'est-à-dire la différence de tension entre les deux états possible d'une porte, qui correspondent à "0" et à "1". L'excursion logique des puces I²L n'est que de 0,7 V, d'où une faible dissipation de chaleur. On ne dispose toutefois pas d'une liberté totale dans le choix de l'excursion logique pour les portes d'entrée et de sortie; il existe à cet égard des normes internationales destinées à rendre possible l'interconnexion de puces de constructeurs différents. Une norme générale est celle dite

TTL (TTL = Transistor - Transistor Logic) caractérisée par une tension d'alimentation de 5 V et une excursion logique de 3,5 V. Les puces dont l'excursion logique est plus faible doivent donc être adaptées à leur environnement par l'intermédiaire de tampons. Ce qui pouvait être encore amélioré pour les puces I²L, c'était la rapidité, définie par le temps requis par une porte pour traiter un signal reçu. Les puces I²L les plus rapides, réalisées suivant un procédé standard par Signetics, filiale américaine de Philips, avaient un temps de propagation par porte de 15 nanosecondes. Les puces réalisées suivant la norme TTL ont une rapidité trois fois supérieure, elles ont un temps de propagation par porte de 5 nanosecondes.

Lohstroh a réalisé des puces bipolaires en mettant en oeuvre un concept qu'il a baptisé Integrated

1a



1b

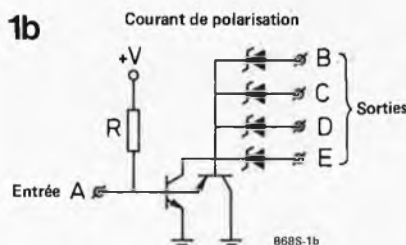


Figure 1. Schéma de principe d'une porte ET câblée à une seule entrée (A) et quatre sorties (B, C, D, E). En y regardant d'un peu plus près on voit que cette porte se compose d'une résistance d'alimentation, de diodes Schottky comme diodes de sortie et d'un transistor de commutation NPN dont la saturation est contrôlée par le transistor PNP (vertical clamp); cette technique permet d'augmenter la vitesse dans des proportions très sensibles.

2

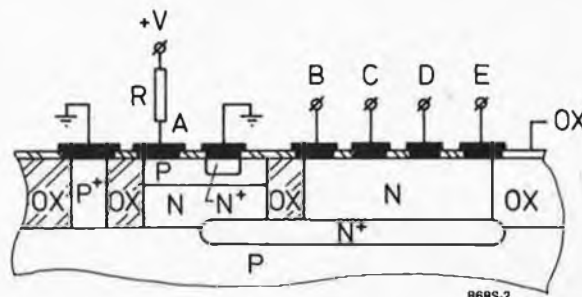


Figure 2. Coupe de la structure d'un transistor comportant les diodes Schottky suivant le tout récent procédé d'isolation par oxyde. Ce procédé permet d'atteindre des densités de 250 portes au mm² et sans doute plus dans un très proche avenir.

selektor

Schottky Logic (ISL), d'après les diodes Schottky (diodes métal-semi-conducteur) qui sont employées dans le circuit. En utilisant un procédé standard, qui est également courant chez Signetics, (des jonctions PN sont utilisées comme isolant entre les différentes portes), il a été possible de développer des puces ISL, ayant un temps de propagation par porte de 2,7 ns, c'est-à-dire deux fois plus rapides que les puces TTL, et avec une densité d'intégration très élevée. En outre, l'excursion logique a été ramenée à 0,2 V et la tension d'alimentation à 1,5 V, de sorte que la dissipation de chaleur est faible. Une très belle réussite de Signetics est le circuit "réseau de portes" développé à partir du concept ISL. On utilise comme sous-ensemble une puce comportant de nombreuses

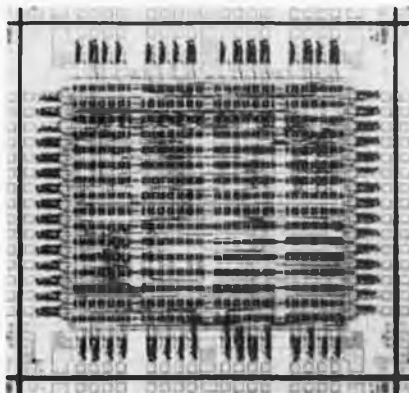


Photo. Macrophotographie d'un réseau de portes (gate arrays).

portes logiques, à laquelle on ajoute ultérieurement les connexions électriques nécessaires, suivant les spécifications du client. La macrophotographie montre un tel réseau, qui pourra être utilisé dans divers circuits rapides pour ordinateurs, une fois les interconnexions réalisées. Un procédé qui utilise des couches d'oxyde comme isolant est actuellement en développement dans une usine Philips française. Les bords des transistors sont isolés par de l'oxyde de silicium, au lieu de l'être par des jonctions PN bloquées: on quadruple ainsi la rapidité des puces ISL.

Détails techniques

La figure 1 montre le schéma de principe de ce qu'on appelle une porte ET câblée, avec une seule entrée et une sortance de 4. Le circuit se compose d'une résistance d'alimentation, d'un transistor de commutation NPN et de diodes Schottky comme diodes de sortie. Pour abréger

le temps de coupure du transistor NPN, un transistor PNP vertical évacue l'excédent du courant de base que le transistor NPN reçoit de la résistance d'alimentation.

La figure 2 représente une coupe de la structure du transistor avec les diodes Schottky suivant le tout récent procédé d'isolation par oxyde. La couche épitaxiale est très mince (1,2 µm) et les dimensions les plus petites sont de 3 µm. Ce procédé permet d'atteindre une densité d'intégration de 250 portes au mm² et un temps de propagation par porte de 0,7 ns.

Un pas de plus vers la VLSI (Intégration à très grande échelle)

La lithographie par électrons rapides

Un problème rencontré lors de la fabrication de circuits intégrés par lithographie par électrons est la réalisation de détails fins et rapprochés rendue difficile par la rétrodiffusion des électrons. Les Laboratoires de Recherche Philips, à Redhill, Grand-Bretagne, ont montré qu'il était possible de résoudre ce problème en utilisant des électrons plus rapides.

La tendance à une miniaturisation toujours plus poussée des circuits intégrés exige, sur le plan du développement, des techniques de plus en plus évoluées pour la réalisation des motifs nécessaires sur une plaquette de silicium. Des détails d'environ 2,5 microns peuvent être réalisés par les méthodes photolithographiques courantes: les motifs sont recopiés par exposition à la lumière à travers un masque sur une couche de laque photosensible déposée sur la plaquette de silicium. A l'aide de machines à très hautes performances, comme par exemple le photorépétiteur de Philips, on arrive même à reproduire des détails de 1 µm. Si on remplace la lumière par un faisceau d'électrons, il devient en pratique possible de parvenir à une largeur de ligne de 0,1 micron. Dans ce cas, les motifs sont directement tracés dans la couche sensible déposée sur la plaquette de silicium, sans nécessiter l'utilisation du masque. Cependant, les électrons focalisés sur la couche sensible sont diffusés aussi bien dans cette dernière que dans le substrat de silicium d'où une exposition parasite de chaque côté de la ligne tracée. Cette diffusion entraîne un manque de définition dans les motifs reproduits. Si les motifs sont fins, la diffusion déforme les détails qui

sont proches les uns des autres. Cet effet est dit "de proximité".

Electrons plus rapides

Les Laboratoires de Recherche viennent de montrer que l'on peut pratiquement s'affranchir de l'effet de proximité, à condition de travailler avec des faisceaux d'électrons de 50 keV au lieu de 20 keV, comme c'est l'usage. Les électrons rapides focalisés sont alors diffusés loin dans le substrat et ne le sont pratiquement plus dans la couche sensible. Les électrons rétrodiffusés le sont maintenant sur des distances telles, de part et d'autre de la ligne tracée, que leur contribution au niveau d'éclairement à l'intérieur de la laque se trouve très fortement réduite.

Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquée
94450 Limeil-Brevannes France



Figure 1
a. A gauche, une fenêtre linéaire de 0,5 µm de large dessinée sur une couche de laque à l'aide d'un faisceau d'électrons de 20 keV. La reproduction du motif n'est pas correcte. A droite, le même motif est reproduit avec un faisceau d'électrons de 50 keV.
b. A gauche, avec une plus forte intensité, une fenêtre de 2 µm de large est considérablement déformée par la diffusion dans la couche de laque et dans le substrat de silicium. A droite, la même fenêtre reproduite avec un faisceau d'électrons de 50 keV.

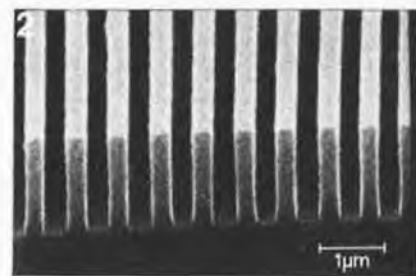
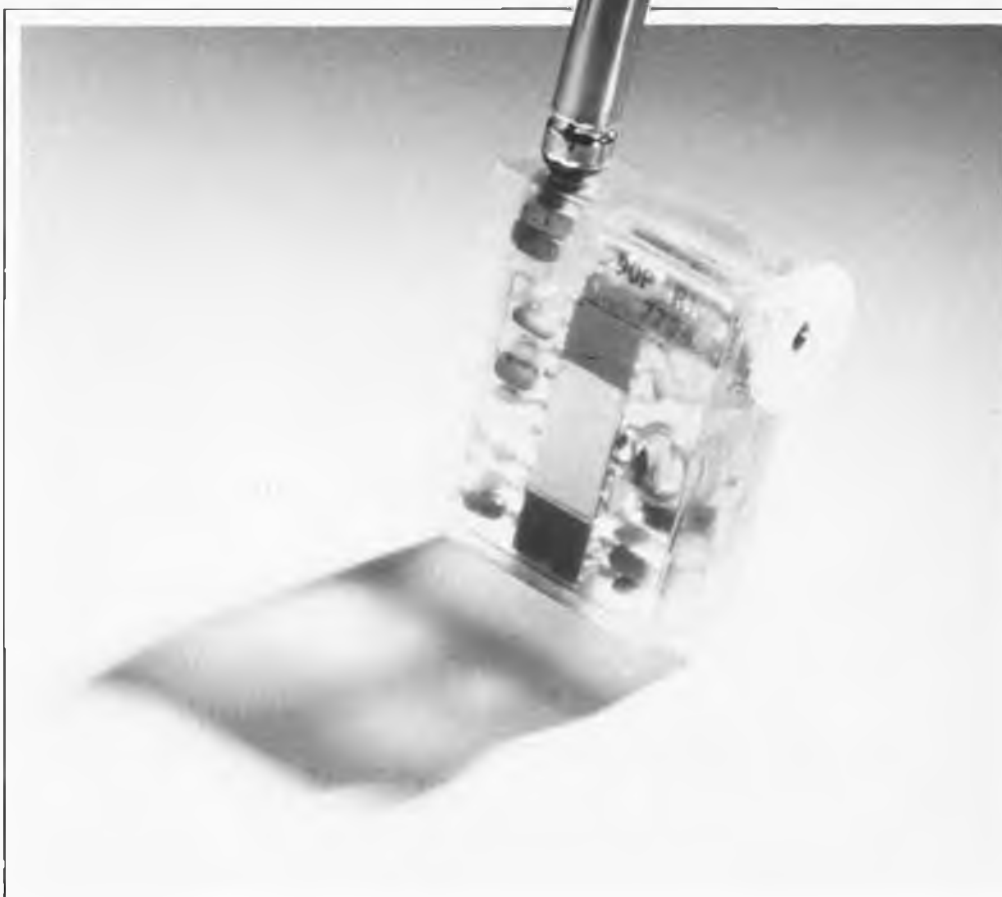


Figure 2.
Motif de grille, réalisé au moyen d'un faisceau de 50 keV; la largeur de ligne est de 0,2 micron et l'espacement entre les lignes est de 0,4 micron. La dose d'électrons est la même que celle utilisée pour obtenir la ligne de 0,5 micron de large, de la figure 1a.



"Circuit intégré à forte intégration constituant à lui seul la quasi-totalité d'un récepteur FM", telle pourrait être l'une des remarques que l'on pourrait trouver dans le bulletin scolaire du rejeton de Philips, le TDA 7000. Enfin du nouveau!!! De nombreux fabricants de nouveaux circuits intégrés ont présenté leurs produits les plus récents, mais à chaque fois il s'agissait d'une combinaison amplificateur FI/démodulateur à l'entrée de laquelle devait venir se brancher une unité de détection (tuner). Pour le TDA 7000 il en va autrement, car il constitue un récepteur miniature complet: on applique le signal d'antenne à l'entrée, et l'on retrouve le signal BF (basse fréquence) à la sortie.

pico radio FM

nouveau
concept de
récepteur
en format
subminiature

Plus que jamais, la miniaturisation des récepteurs est à l'ordre du jour au cours des conférences de travail chez la plupart des fabricants de circuits intégrés et des constructeurs d'appareils audio portables. Mais depuis quelque temps, il semble que la limite de la miniaturisation soit pratiquement atteinte: il devient quasiment impossible de faire plus petit. Si l'on construit un récepteur selon les règles classiques, il reste, après miniaturisation de tout ce qui peut l'être, un certain nombre de constituants tels que circuit d'accord, filtres céramiques, filtres passe-bande et autres ajustables, qui occupent ensemble un volume supérieur à celui pris en compte par le circuit intégré. Les bobines représentent le volume le plus important. Il est en principe possible de les remplacer par des circuits gyrateurs, qui,

sans parler de leur complexité, ont certains inconvénients tout particulièrement à haute fréquence: un facteur Q faible, une dynamique limitée, une consommation de courant relativement élevée, caractéristiques malheureusement typiques des circuits à gyrateur. Pour toutes ces raisons, les ingénieurs de Philips s'attaquèrent aux racines du problème et tentèrent de trouver un concept de récepteur moins sensible aux limitations dues à la technologie actuelle des circuits intégrés. Il semble qu'ils y aient réussi. Une puce de $3,5 \text{ mm}^2$ supporte l'ensemble du circuit; il suffit de lui adjoindre un circuit oscillant et quelques condensateurs externes. Le reste est intégré, de l'étage d'entrée d'antenne aux filtres FI et au démodulateur compris. Cette réussite s'explique par un changement d'orientation qui se résume à l'abandon des

Tableau 1.

$U_b = 4,5 \text{ V}$; $T_{amb} = 25^\circ$; $f = 96 \text{ MHz}$; excursion de fréquence $\pm 22,5 \text{ kHz}$; fréquence de modulation 1 kHz ; $V_i = 0,2 \text{ mV}$ (impédance de source 75Ω ; sauf indication contraire)

tension d'alimentation	: 2,7 ... 10 V; 4,5 V typ.
courant consommé (pour $U_b = 4,5 \text{ V}$)	: 8 mA
signal d'entrée maximal (DHT 10%; excursion $\pm 75 \text{ kHz}$)	: 100 mV
rapport signal/bruit	: 55 dB
distorsion harmonique (DHT) pour excursion $\pm 22,5 \text{ kHz}$	: 0,3%
pour excursion $\pm 75 \text{ kHz}$	: 1% (3% max.)
réjection AM	: 30 dB
(signal FM: $f = 1 \text{ kHz}$; excursion $\pm 75 \text{ kHz}$) (signal AM: $f = 1 \text{ kHz}$; modulation = 80%)	
sélectivité	
+300 kHz	: 45 dB
-300 kHz	: 35 dB
gamme de CAF	: 150 kHz
largeur de bande audio (3 dB) (mesurée avec pré-accoutance)	: 7 kHz
tension de sortie BF (efficace vraie)	: 70 mV
(pour $R_L = 22 \text{ k}\Omega$)	
impédance de sortie (R_L) pour $U_b = 4,5 \text{ V}$	: 22 $\text{k}\Omega$
pour $U_b = 9 \text{ V}$	: 47 $\text{k}\Omega$

Tableau 1. Caractéristiques techniques

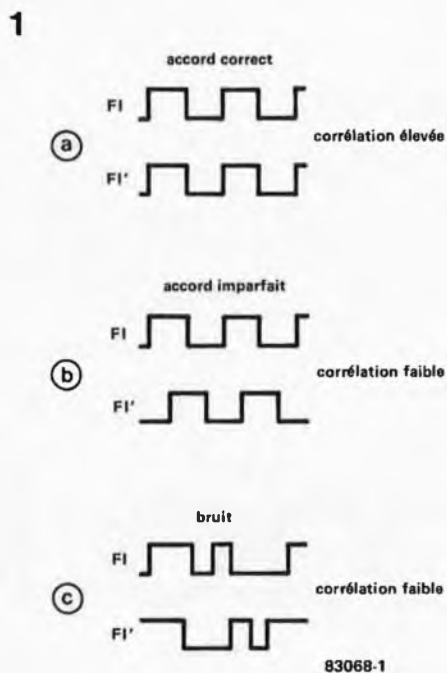


Figure 1. Principe de fonctionnement du système de silencieux par corrélation. Lorsque cette corrélation entre les signaux FI et FI' est élevée (ce qui signifie que l'accord est correct), le signal démodulé est transmis à la sortie. Si tel n'est pas le cas, le signal est supprimé.

techniques usuelles et à la mise en oeuvre d'un système de FLL (possédant bien des points communs avec notre PLL à réinjection d'il y a quelques années); ce système travaille à une fréquence intermédiaire tellement basse qu'il est possible de réaliser la sélectivité FI à l'aide de filtres RC actifs. Contrairement aux filtres LC, ces filtres-ci peuvent fort bien être intégrés. Il fut possible d'autre part, de supprimer les inconvénients inhérents à cette FI basse, à l'aide d'un dispositif de silencieux très judicieux. Voici brièvement résumé le fin mot de l'aventure.

Fréquence intermédiaire faible

Si l'on veut se passer des filtres LC indis-

pensables lorsque la FI choisie est relativement élevée, on dispose de deux solutions: soit choisir un montage sans FI, soit brancher une PLL (Phase Locked Loop = boucle à verrouillage de phase), directement sur la fréquence de réception. Cette technique permet de se mettre à l'abri des problèmes pouvant naître de fréquences-image ou de produits de mélange non souhaités. Cette disposition présente cependant l'inconvénient d'empêcher une limitation de la démodulation, ce qui entraîne un rapport signal/bruit relativement faible et une réjection en AM qui n'est pas aussi bonne qu'elle devrait l'être.

Ce dernier problème n'apparaît pas dans le cas d'un récepteur travaillant avec une FI faible (140 kHz par exemple). Mais les problèmes, s'il y en a, sont de ce fait déplacés vers les fréquences-miroir qui se trouvent 280 kHz plus haut, et de ce fait quasiment à cheval sur la fréquence centrale de la station d'émission voisine, qui travaille à fréquence située quelques 300 kHz plus haut. Les techniciens de chez Philips durent se débrouiller pour éliminer autant que possible les quelques inconvénients rattachés à l'utilisation d'une fréquence intermédiaire aussi basse. La constitution interne du TDA 7000 montre le résultat de leurs efforts.

Le récepteur FM intégré utilise bien une fréquence intermédiaire, ce qui a permis d'ajouter un limiteur/amplificateur au démodulateur; la combinaison de ce dernier et de l'étage d'entrée HF fournit un gain si élevé, que l'on obtient une excellente réjection AM ainsi qu'un fonctionnement très efficace du dispositif de CAF (contrôle automatique de volume). La fréquence intermédiaire sélectionnée est très faible: 70 kHz. Il faut parer aux inconvénients que cette valeur entraîne. Une FI de ce genre devrait normalement entraîner une distorsion harmonique élevée, car l'excursion de fréquence habituelle sur la bande FM atteint $\pm 75 \text{ kHz}$. Cet inconvénient est contré à l'aide d'un système de FLL (fréquence feedback locked loop = boucle de verrouillage par réinjection de fréquence), dispositif qui ramène l'excursion de fréquence du signal FM à $\pm 15 \text{ kHz}$.

Penchons-nous maintenant sur le problème des fréquences-miroir. Une FI de 70 kHz, fréquence faible s'il en est, en entraîne bien naturellement un bon nombre. Cette valeur de 70 kHz a été bien évidemment choisie à dessein et donne des résultats bien plus favorables que les 140 kHz que nous avons choisis dans l'exemple quelques lignes plus haut. Dans les conditions actuelles, les fréquences-miroir ne se trouvent plus en plein milieu du canal le plus proche, mais sur les bords-mêmes du canal reçu. La gêne que cela occasionne semble pouvoir être supprimée sans plus, grâce à un dispositif de silencieux sophistiqué et efficace.

Corrélation du système de silencieux

Le dispositif de silencieux utilisé prend en compte la corrélation entre le signal FI et une version retardée et inversée de ce signal (FI'). De ce fait, en cas d'accord incorrect ou lorsque le signal d'entrée est en fait du

bruit, le signal audio est supprimé. Les graphiques de la figure 1 illustrent le principe de fonctionnement du système. Le signal FI' est déphasé d'une demie période par rapport au signal FI, puis inversé. Ainsi, si l'accord est correct (figure 1a), les deux signaux sont identiques et leur corrélation est très élevée. Dans ces conditions, le signal audio démodulé est transmis à la sortie audio. Si l'accord est mauvais (figure 1b), une demie période du signal FI ne correspond plus au retard entre les signaux FI et FI'. La corrélation entre ces deux signaux devient faible, ce qui entraîne la réjection du signal démodulé.

Le graphique de la figure 1c montre les formes des signaux FI et FI' lorsque les signaux en entrée ressemblent à du bruit d'entrée. En raison du facteur Q faible du filtre FI, on constate des variations importantes de la longueur de l'intervalle séparant deux passages par zéro du signal FI. La corrélation entre les signaux FI et FI' est cette fois encore faible, et à nouveau, a lieu la réjection du signal audio.

Ce dispositif de silencieux par corrélation combine et les avantages des systèmes basés sur les enveloppes du signal FI et ceux des systèmes utilisant le signal CAF (contrôle automatique de fréquence), pour commander le silencieux. Lorsque ce type de silencieux est mis en oeuvre dans un récepteur à FI faible et à boucle de verrouillage par réinjection de fréquence, l'ensemble peut rester très simple, ce qui permet de limiter la consommation de courant de tout l'appareil. Il est à noter d'autre part, que le seuil (mute threshold) que ce système permet d'atteindre se trouve à un niveau cinq fois plus bas que celui que

permettent d'espérer les autres dispositifs; ceci est particulièrement important pour les récepteurs portables car l'une des caractéristiques de ces appareils, est la relativement faible émergence des signaux d'entrée par rapport au bruit environnant. La cible première du TDA 7000 est cette catégorie d'appareils.

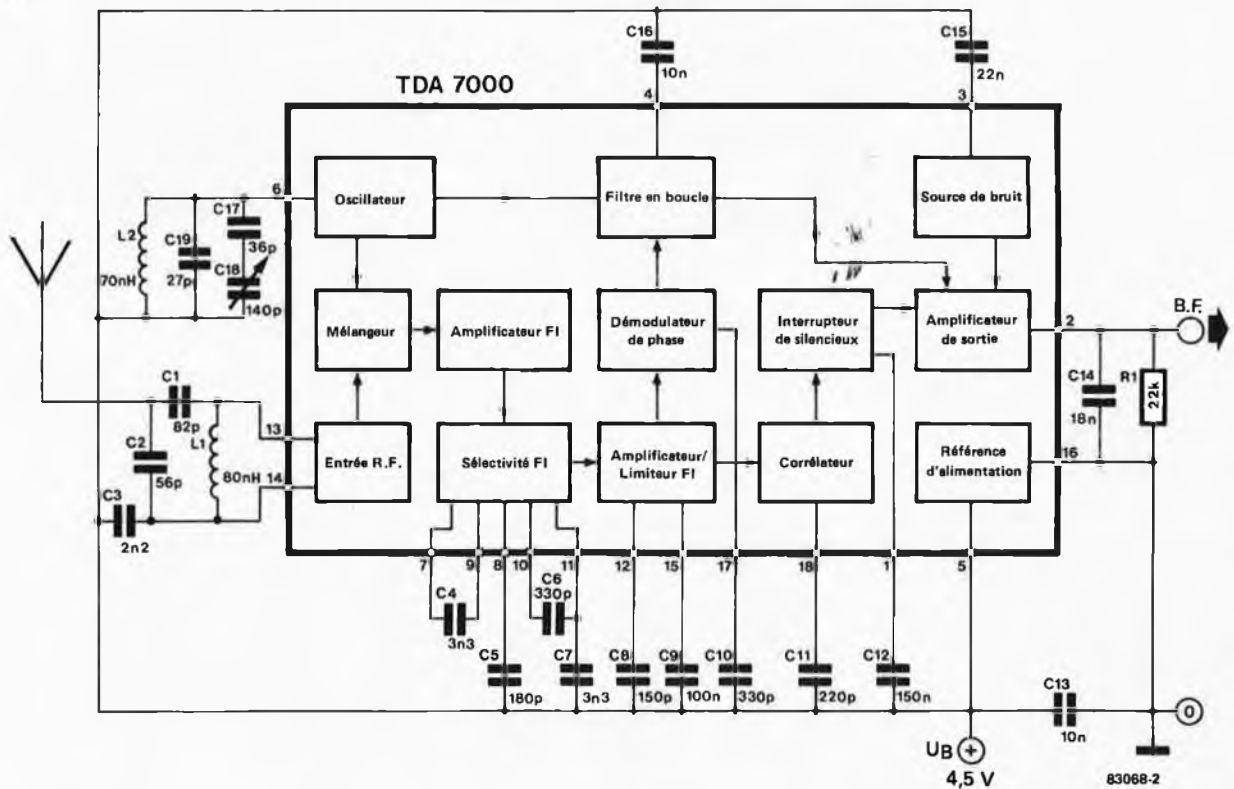
Un détail encore. Certains peuvent trouver délicat d'accorder un récepteur dont le dispositif de silencieux reste en fonction de manière quasi continue; pour cette raison, le fabricant a ajouté un générateur de bruit qui envoie du bruit vers la sortie lorsque l'accord n'est pas ce qu'il devrait être. De ce fait, le bruit audible entre les stations n'est pas de l'authentique bruit FM, mais un bruit artificiel. Si cette adjonction de bruit factice vous semble contestable, (ce qui ne nous surprendrait guère), il est possible de mettre le générateur de bruit hors-fonction. Personne ne peut, heureusement, vous forcer à le subir.

Récepteur FM complet

Ceux de nos lecteurs plus portés vers la mise en pratique, doivent sans doute piaffer d'impatience en attendant d'avoir quelque chose de consistant à se mettre sous la dent, des informations qui devraient leur permettre de bricoler. Un peu de patience que diable !!! Le schéma de principe du montage complet est donné en figure 2. On y voit la disposition interne et les composants extérieurs nécessaires. On dispose ainsi d'un récepteur FM tout ce qu'il y a de plus portable et de plus "potable". Nous allons survoler ce schéma rapidement, les points les plus importants ayant déjà été

Figure 2. Combinaison des schémas synoptique et de principe d'un récepteur FM complet construit autour d'un TDA 7000. Le nombre de composants externes nécessaire reste très limité, surtout lorsque l'on choisit de supprimer C2 et L1.

2



relevés. Le premier ensemble que rencontre le signal arrivant par l'antenne est un filtre passe-bande externe constitué par C1, C2 et L1: ce filtre doit éliminer les signaux situés hors de la bande FM. Si vous n'êtes pas très exigeant, vous pouvez supprimer L1 et C2, mais il faut alors faire passer C1 à 220 pF. Après avoir été amplifié dans l'ensemble "entrée R.F.", le signal est mélangé dans le mélangeur au signal de l'oscillateur. L'accord du récepteur se fait uniquement par changement de la fréquence de l'oscillateur: notre récepteur FM ne dispose que d'un seul dispositif d'accord, ce qui ne peut que faciliter la reproductibilité et diminuer le prix de revient. Les composants extérieurs L2, C17, C18 et C19 constituent le circuit oscillant. L'accord se fait par action sur le condensateur variable C18.

Le signal de 70 kHz disponible à la sortie du mélangeur commence par être amplifié dans l'amplificateur FI puis filtré dans la partie sélectivité FI avant de subir un écrêtage par l'intermédiaire de l'amplificateur/limiteur FI. Les condensateurs C4...C8 permettent de constituer les différents filtres nécessaires à ces divers traitements. C9 est un condensateur de découplage, C10 détermine quant à lui la fréquence intermédiaire. Le signal FI normal et le signal FI' déphasé de 90° (par l'intermédiaire de C11), entrent tous deux dans le corrélateur qui les compare l'un à l'autre; ce bloc commande l'interrupteur de silencieux dont la tâche est d'éliminer le signal

de sortie lorsque la corrélation entre les deux signaux est trop faible.

Une autre sortie de l'amplificateur/limiteur FI est connectée au démodulateur. De ce signal démodulé, est extrait, par l'intermédiaire du filtre en boucle, une tension de commande appliquée elle aussi à l'oscillateur. Le triangle démodulateur, filtre en boucle et oscillateur forment une boucle de verrouillage par réinjection de fréquence (FLL), qui assure tant la démodulation que le contrôle automatique de fréquence (le célèbre CAF).

Il ne nous reste que trois sous-ensembles inconnus. Le bloc référence d'alimentation se charge de la stabilisation de la tension d'alimentation; nous ne vous faisons pas l'injure de décrire la fonction de l'amplificateur de sortie, et pour finir la partie "source de bruit" qui produit le bruit artificiel entre les stations, silencieux en fonction. Si cette dernière fonction ne vous attire pas particulièrement, il suffit de supprimer C15.

Réalisation

Il existe deux versions différentes du TDA 7000. La première, dénommée TDA 7000, existe en boîtier 18 broches DIL standard. La seconde, baptisée TDA 7010T, de forme légèrement différente est disponible en boîtier minipack de 16 broches. La version ordinaire 7000 devrait être légèrement meilleur marché que la version de "luxe"

Figure 3. Dessin expérimental du circuit imprimé destiné au récepteur de la figure 2.

3

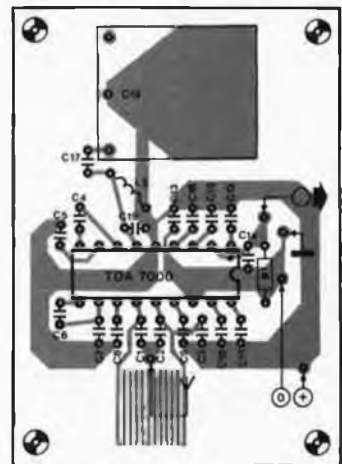
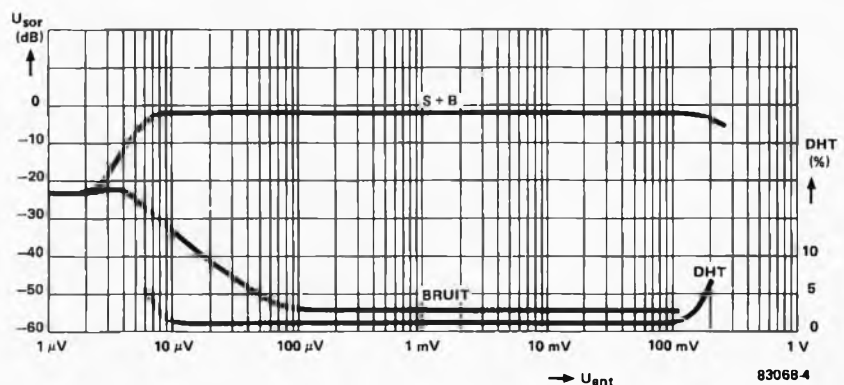


Figure 4. Tension de sortie BF (U_{SOR}) et distorsion harmonique (DHT) en fonction de la tension d'entrée (U_{ENT}) avec une impédance de source de 75 Ω .

Ces mesures ont été effectuées à une fréquence de 96 MHz et à une fréquence de modulation de 1 kHz. Le niveau 0 dB correspond à 100 mV, l'excursion de fréquence de la courbe S+B de $\pm 22,5$ kHz, celle de la courbe de DHT de ± 75 kHz. Le bruit (noise) est mesuré selon les normes DIN A.

4





7010 (de quelques petits francs). Bien que cet article ne soit pas une description de la réalisation du montage concerné, nous aimerions donner quelques indications pratiques destinés à ceux de nos lecteurs que l'envie de bricoler démange. La figure 3 reproduit le dessin du circuit imprimé expérimental conçu par Philips pour le circuit de la figure 2. Il ne s'agit pas d'un dessin de notre conception !!! mais sans doute parfaitement adapté aux besoins de la cause. Comme on le voit d'ailleurs, le dessin du circuit comporte déjà la bobine du filtre d'entrée (L1) sous forme imprimée.

Si l'on respecte le dessin de la figure 3, le montage ne devrait pas poser de problème et le récepteur devrait fonctionner parfaitement. Si l'on choisit de concevoir son propre circuit, il est indispensable de prévoir des connexions aussi courtes que possible, de bien penser la disposition des composants, et de d'effectuer de belles soudures bien nettes.

Les condensateurs utilisés peuvent être du type céramique standard. La bobine de l'oscillateur L2 du prototype est constituée par une petite bobine TOKO du type MC 115 comportant 3 spires et demie de fil de cuivre argenté. Vous pouvez également construire vous-même votre bobine en effectuant les spires en fil de 0,6 mm de diamètre sur une forme pour bobine de 6 mm de diamètre. Le condensateur d'accord de 140 pF peut être construit à l'aide d'une section de condensateur variable du type de ceux que l'on trouve dans la majorité des récepteurs AM ordinaires. Il existe un condensateur variable de Toko qui fait parfaitement l'affaire (le 2A-20 HQZ): il comporte deux condensateurs (l'un de 141, l'autre de 59 pF); seul le premier est nécessaire.

Il est fort probable que l'on choisisse l'alimentation par piles. Si l'on alimente le récepteur par le secteur, il faut veiller à travailler avec une tension d'alimentation bien filtrée et exempte de ronflement. La tension d'alimentation recommandée est de 4,5 volts, la consommation de courant se situant alors aux alentours de 8 mA. Si l'on ajoute un amplificateur à la sortie du récepteur, il faut bien évidemment tenir

compte de la consommation de celui-ci. L'impédance d'entrée de cet amplificateur doit être supérieure ou égale à 22 k Ω ; si sa tension d'alimentation est de 4,5 V elle aussi, il faut que son gain soit de 20 environ. Un point important à noter: il n'est pas nécessaire de régler le récepteur. Il suffit de veiller à ce que la gamme de fréquences choisie corresponde à la bande FM (entre 87,5 et 108 MHz environ). L'ajustement de cette gamme se fait tout simplement par action sur le noyau de L2.

Conclusion sous forme de résumé

Récapitulons les détails les plus importants: circuit intégré spécialement conçu pour finir dans de petits récepteurs FM (mono) portables bon marché. Si on le compare à ses concurrents immédiats il comporte un certain nombre d'avantages:

- dimensions extrêmement réduites. Les photographies illustrant cet article en sont une preuve flagrante. Pour peu que l'on se creuse un peu la tête, il doit être possible de faire disparaître de récepteur dans un stylo à bille!!!
- il ne faut que très peu de composants externes, ce qui ne peut que simplifier la réalisation et garantir une reproductibilité aisée.
- absence de réglage.
- caractéristiques de réception très satisfaisantes. Lors de l'accord, les bandes latérales et les fréquences-miroir ne constituent pas une gêne, grâce à la mise en oeuvre d'un démodulateur FLL et d'un système de silencieux par corrélation.

Pour ceux que cela intéresse le tableau 1 récapitule les caractéristiques techniques du TDA 7000. Le graphique de la figure 4 donne les courbes du rapport signal/bruit et de distorsion, courbes qui nous permettent de déduire la sensibilité. La tension d'entrée nécessaire pour obtenir un rapport S/B de 26 dB est de 6 à 7 μ V, une valeur fort acceptable pour un récepteur portatif; nos essais ont confirmé cette valeur.

Il ne reste plus qu'à dire que si tout se passe comme cela est prévu, ce circuit intégré devrait être rapidement disponible chez de nombreux dépositaires et revendeurs de composants. M

Photo. Non!!! Il ne s'agit pas d'une photographie truquée où nous aurions agrandi le stylo, et l'écouteur et où nous aurions réduit le circuit intégré. Nous sommes en mai!!!

Dans notre numéro d'avril nous avons fait mention de la possibilité de télécommander Interlude, le pré-amplificateur-correcteur. Cette fonction ne peut être réalisée sans l'utilisation de la télécommande décrite ici, télécommande baptisée Maestro. L'auditeur fatigué par une longue journée de travail peut, à l'aide de cette baguette magique, grâce aux nombreuses fonctions disponibles, modeler l'image sonore à son gré depuis son moelleux fauteuil. On peut modifier le volume, les aigus, les basses, la balance, sélectionner la source d'entrée, mettre en fonction ou couper l'un des éléments et même utiliser un magnétophone. Les diverses fonctions disponibles et celles en cours d'utilisation sont visualisées à l'aide de plusieurs LED et de deux afficheurs 7 segments à LED tous disposés sur le récepteur de Maestro.

les aigus et les basses, et quatre signaux logiques destinés au commutateur de sélection de source d'entrée. La télécommande permet de donner aux tensions continues l'un des 100 niveaux prédéterminés. L'affichage à 2 chiffres 7 segments indique la grandeur de chaque tension de réglage de la même manière en 100 pas, de 00 à 99. Les signaux logiques permettent de sélectionner l'une des entrées phono, tape (magnéto), tuner ou aux. Voici décrites les fonctions de base de la télécommande, mais elle comprend un certain nombre de fonctions supplémentaires fort intéressantes. Elle dispose d'un bouton de pré-positionnement qui, actionné met la balance, les aigus et les basses en position médiane, le volume étant quant à lui mis à un niveau que l'on aura préprogrammé auparavant (volume preset). Une touche de silencieux (volume mute), permet de ramener le volume à zéro d'une seule pression. Une fonction très intéressante, lorsque retentit la sonnerie du téléphone ou la sonnette de la porte d'entrée. Une touche particulière de prépositionnement du volume (volume preset), permet de revenir au niveau sonore précédemment choisi. On peut également pourvoir la télécommande de 3 connexions 220 V, ce qui permet de télécommander la mise en fonction ou l'arrêt de l'amplificateur du tuner ou du magnéto par exemple. Il reste pour terminer sept touches (Q1...Q7), réservées à la télécommande d'un magnétophone. Le récepteur comporte les sept sorties correspondantes; la sortie "sélectionnée" par action sur l'une des touches, reste au niveau logique haut ("1"), tant que persiste l'action sur cette touche.

(1ère partie)

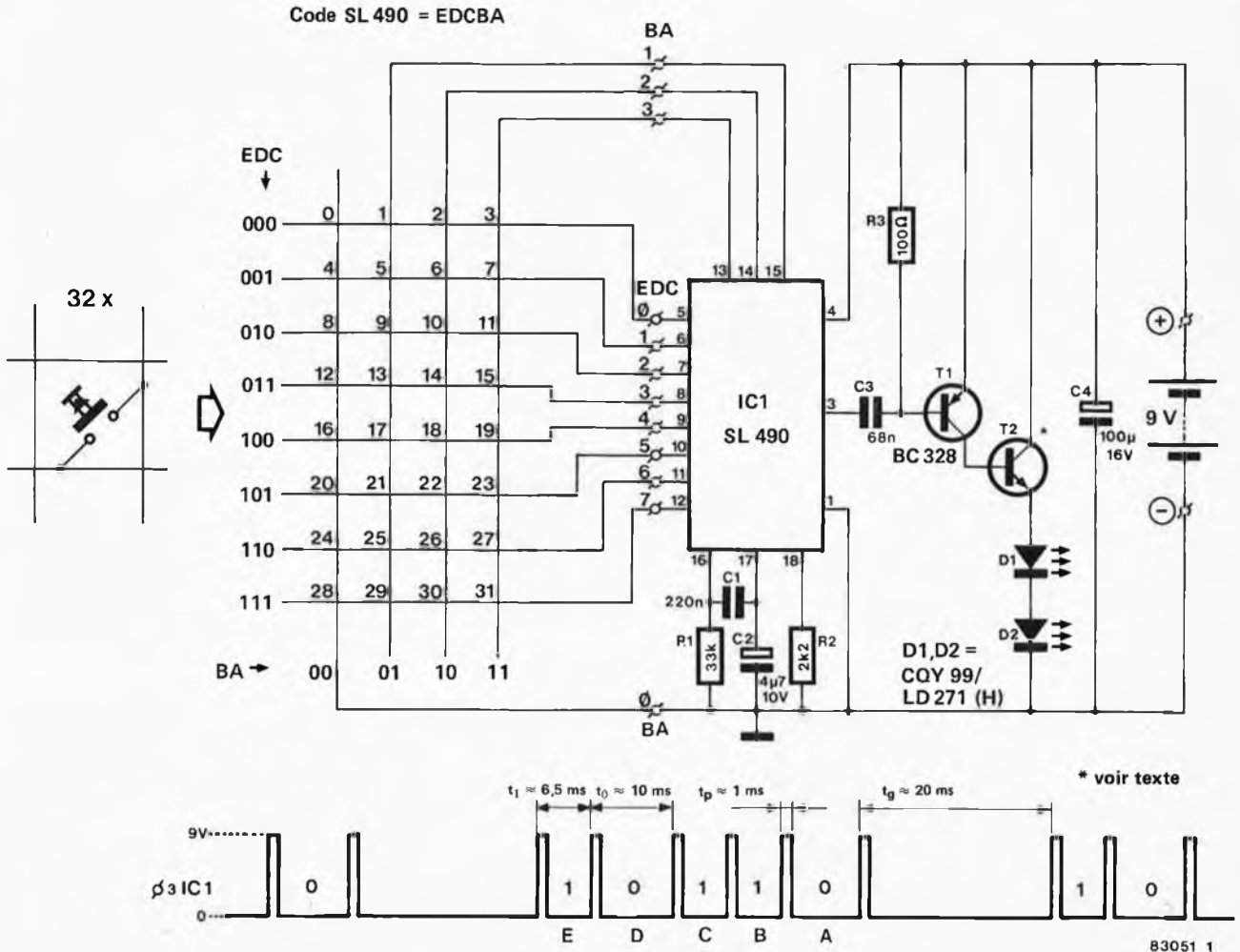


Maestro

"diriger"
depuis son
fauteuil

Toute télécommande comprend deux éléments: l'émetteur et le récepteur. Le premier ne comporte dans la plupart des cas guère plus qu'un certain nombre de touches auxquelles s'ajoute un ensemble d'émission de rayonnement infrarouge. Le second détecte le signal qui lui est destiné et le convertit en signaux de commande compréhensibles par Interlude, le préamplificateur-correcteur, ou en signaux de commutation destinés à d'autres éléments de la chaîne. Interlude nécessite huit tensions de commande en tout: quatre tensions continues modifiables pour le volume, la balance,

La mise en place d'une petite interface (destinée à l'adaptation des sorties aux connexions du magnéto), permet de faire attaquer les relais de commande du magnéto par les sorties. Deux touches restent à décrire: la première sert à passer la télécommande sur stand by (veille), la seconde à la mettre en fonction (on). Lorsque l'on se trouve en position stand by, la quasi-totalité des LED et des afficheurs est mise hors-fonction, la partie numérique restant cependant sous tension ce qui permet de conserver en mémoire les états des compteurs de volume, de balance, des



aigus et des basses, la source sélectionnée ainsi que les informations concernant les autres sorties de commutation.

Les LED de "stand by" et de mise sous tension restent allumées. Les sorties de commande des autres éléments (power 1, 2, 3) restent elles aussi sous tension, ceci permet de commander les appareils branchés sur la télécommande (à condition qu'ils soient alimentés), même si cette dernière se trouve sur la position "stand by". Si Prélude reçoit son alimentation par l'intermédiaire de Maestro, le préamp-correcteur peut être commandé, même si la télécommande se trouve en position "stand by".

L'émetteur

Le schéma de la figure 1 illustre la partie émission construite autour du SL 490, circuit intégré que nous avons déjà rencontré lors de la description d'une télécommande infrarouge à 16 canaux (Elektor octobre 1982, pages 10-30...). Le circuit intégré lui-même contient la logique de codage des touches ainsi qu'un ensemble complet d'émission capable de convertir le code des touches en un signal modulé en largeur d'intervalle (PPM), destiné à l'étage de commande des diodes infrarouges.

La matrice peut comporter 32 touches au

maximum. La position d'une touche dans cette matrice est convertie en code EDCBA. Le circuit intégré traduit ce code en un signal répétitif comportant six impulsions très fines; ce signal est transmis à l'étage de puissance constitué par T1, T2 et arrive aux diodes d'émission IR qui l'envoient dans l'éther. L'information est véhiculée par les intervalles séparant les impulsions: un intervalle court indique un "1" logique, un intervalle plus long correspond à un "0" logique. Pendant ces (courtes) impulsions, le courant atteint des pointes non négligeables, aux alentours de 8 ampères (ce qui explique la présence du condensateur tampon C4).

Le circuit intégré contient un interrupteur électronique d'alimentation chargé de ne mettre en fonction le circuit intégré qu'en cas d'action sur l'une des 32 touches. En l'absence d'action, la consommation de courant est fort réduite (quelques microampères), d'où l'absence d'interrupteur marche/arrêt.

Le récepteur

La partie réception proprement dite comprend encore moins de composants grâce à l'utilisation d'un circuit intégré spécialisé, le SL 480 (IC1 de la figure 2). Ce circuit

Figure 1. Quoi de plus limpide que le schéma de cet émetteur? Un circuit intégré spécialisé prend à son compte la quasi-totalité des phénomènes électroniques, du codage à l'émission incluse. Les LED infrarouge sont commandées par un petit étage de puissance constitué par T1 et T2.

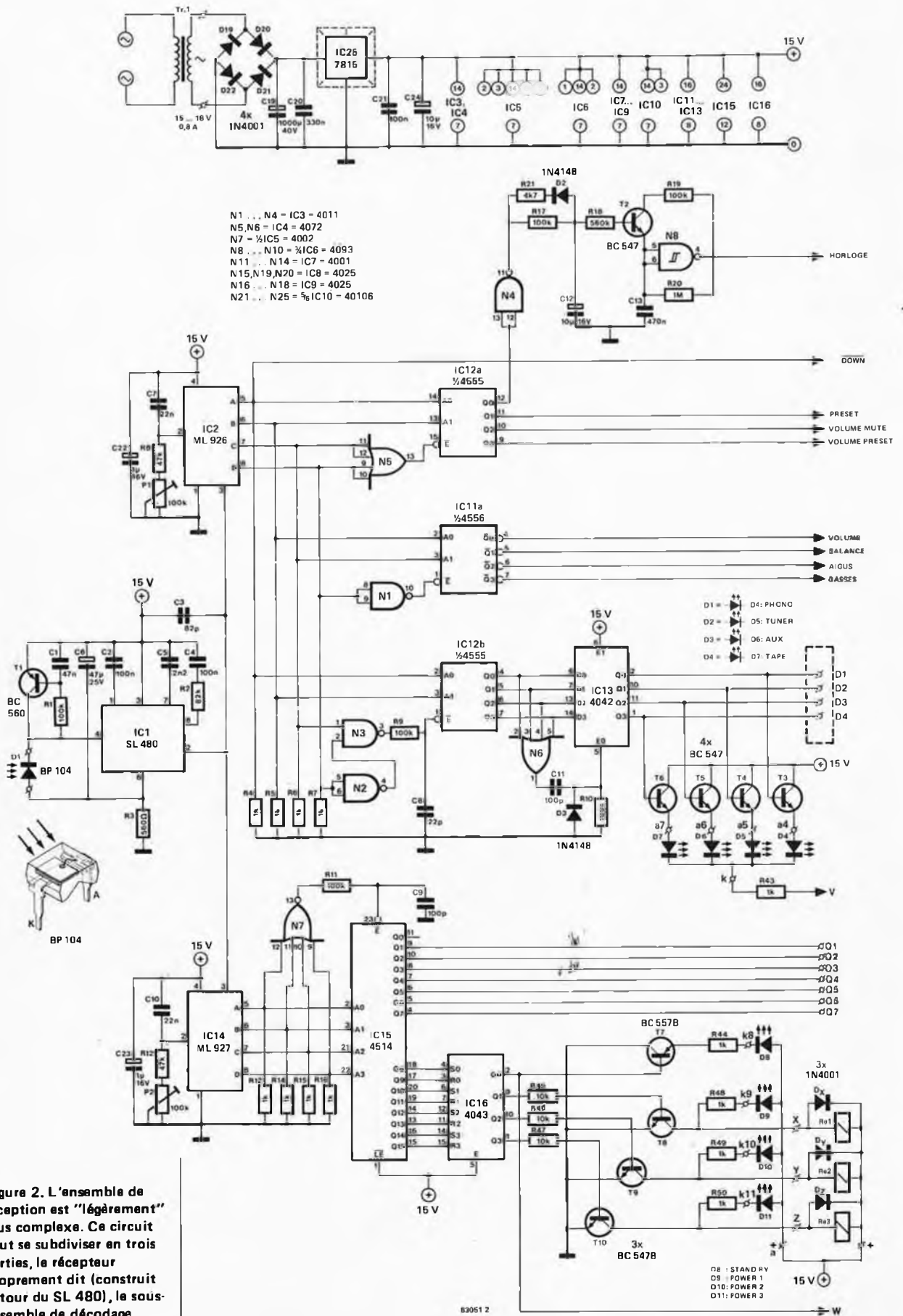


Figure 2. L'ensemble de réception est "légèrement" plus complexe. Ce circuit peut se subdiviser en trois parties, le récepteur proprement dit (construit autour du SL 480), le sous-ensemble de décodage (basé sur le ML 926 et le ML 927), et la partie se chargeant de la commutation.

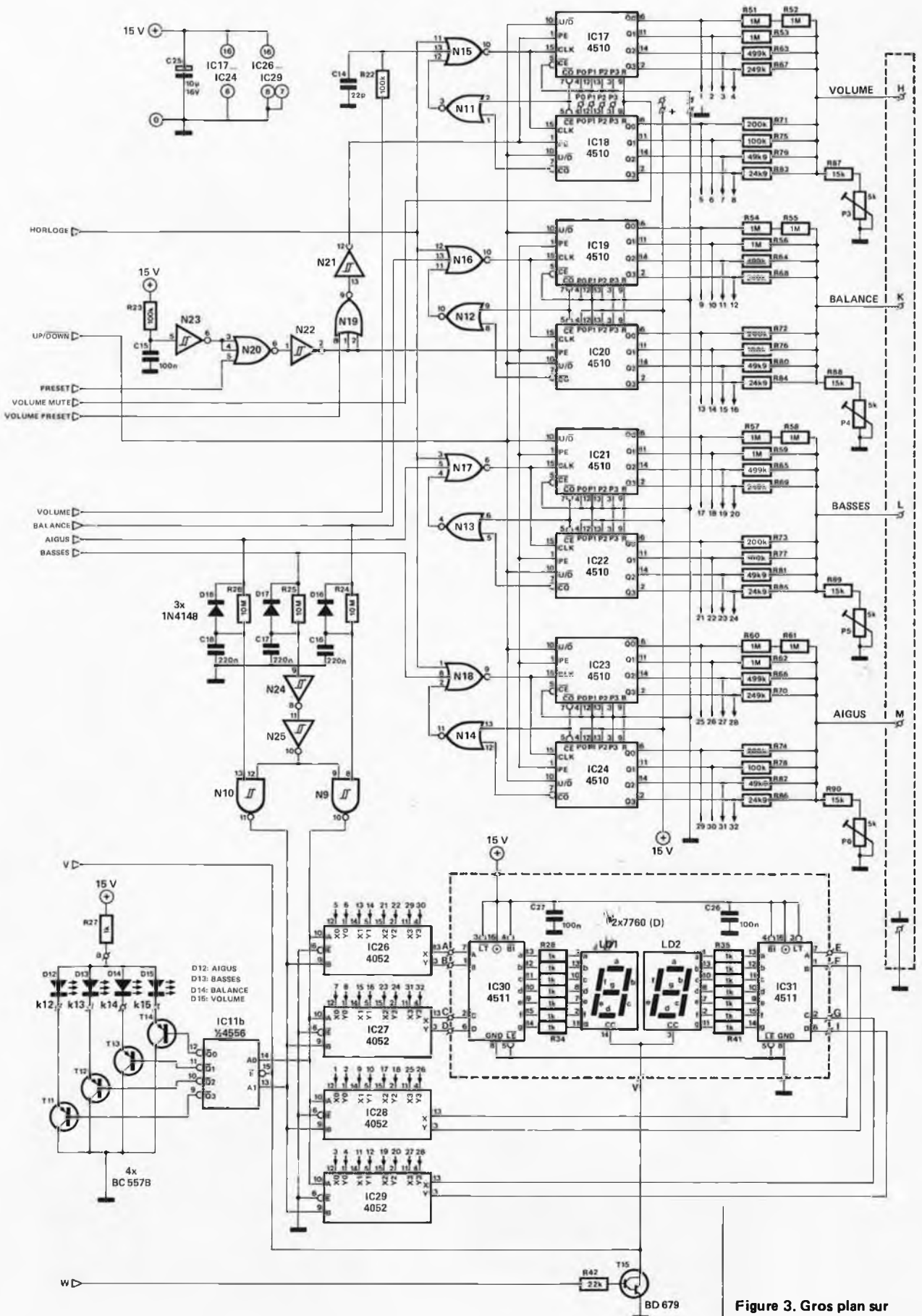
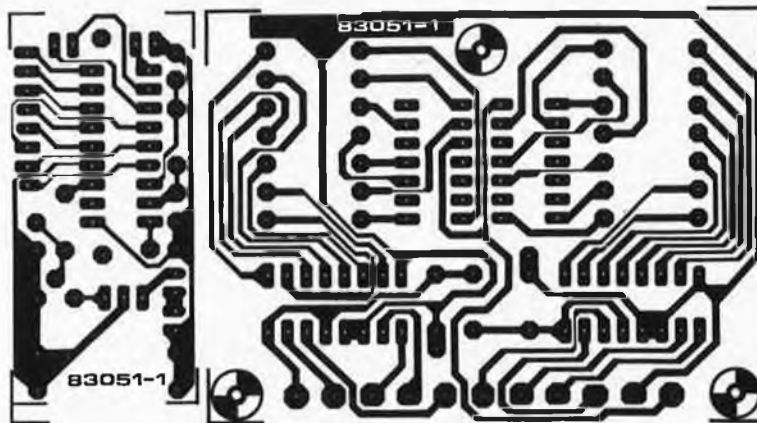


Figure 3. Gros plan sur l'ensemble de réglage et de visualisation du récepteur.

83051 3



Liste des composants de l'émetteur

Résistances:

R1 = 33 k
R2 = 2k2
R3 = 100 Ω

Condensateurs:

C1 = 220 n
C2 = 4μ7/10 V
C3 = 68 n
C4 = 100 μ/16 V

Semiconducteurs:

T1 = BC 328
T2 = BD 433, BD 435,
BD 437
D1, D2 = CQY 99,
LD 271 (H)
IC1 = SL 490

Divers:

30 boutons-poussoirs
(voir texte, digitast
par exemple)
réflecteurs pour les diodes
IR d'émission
pile 9 V avec connecteur à
pression

Liste des composants pour la visualisation

Résistances:

R28 . . . R41 = 1 k

Condensateurs:

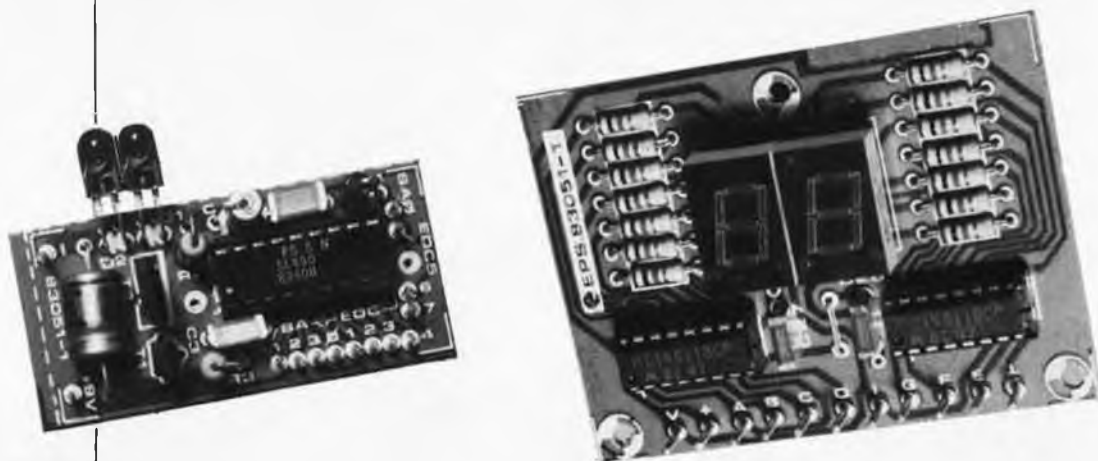
C26, C27 = 100 n

Semiconducteurs:

LD1, LD2 = 7760 (D)
IC30, IC31 = 4511

intégré comporte trois étages amplificateurs branchés en cascade; le signal IR détecté est amplifié par leur intermédiaire; le signal PPM disponible à la sortie du circuit intégré est alors apte à un traitement ultérieur. Le transistor T1 se charge du réglage du courant de base de la diode de réception D1. Ce transistor se comporte en source de courant associée à un filtre passe-bas, la diode réceptrice est ainsi rendue moins sensible à la lumière ambiante et à d'autres sources de parasites basse fréquence, telles qu'ampoules à incandescence et autres tubes fluorescents. A la suite du SL 480 nous trouvons deux circuits intégrés de décodage chargés de traiter le signal PPM: IC2 et IC14 (ML 926 et ML 927). Ces deux circuits intégrés reconvertissent le signal PPM dans le code EDCBA d'origine. IC2 se charge de traduire les codes 00001 . . . 01111 (E = 0), IC14 traduisant pour sa part les codes 10001 . . . 11111 (E = 1), voir à ce sujet le tableau 1. Les codes 00000 et 10000 ne sont pas décodés; les touches se trouvant aux positions 0 et 16 de l'émetteur, restent inutilisées pour cette raison. On n'aura l'usage de IC14 que si l'on choisit de se doter des fonctions de commande des relais, de stand by/marche et de télécommande du magnétophone. Les potentiomètres ajustables P1 (pour IC2), et P2 (pour IC14), permettent d'accorder les fréquences des oscillateurs des circuits intégrés de décodage à celle de l'émetteur (dont la fréquence est fixe). On dispose ainsi des codes ODCBA aux

sorties de IC2. Les résistances R4 . . . R7 doivent améliorer la pente des flancs des signaux de sortie de IC2. Le décodage des signaux se poursuit à l'aide de IC11a, IC12, N1 . . . N3 et N5. En position de repos 00000, la sortie Q0 de IC12a se trouve au niveau logique haut ("1"). Dès qu'une touche "faisant partie" du "champ" de ML 926, est actionnée, la sortie Q0 passe au niveau logique bas ("0"), ce qui a pour effet de faire passer le circuit d'oscillateur construit autour de N4 et N8 à la "vitesse supérieure" après quelques secondes de temporisation. Au repos, (lorsque Q0 est au niveau logique haut et que T2 bloque de ce fait) l'oscillateur basé sur N8 oscille à une fréquence relativement basse, quelques Hz (cette fréquence dépend des valeurs données à R20 et C13). Lorsque Q0 passe au niveau logique bas, N4 change d'état, ce qui va faire passer T2 en conduction au bout de quelques secondes (la temporisation dépend des valeurs de R17 et de C12). R19 se trouve alors prise en parallèle sur R20, ce qui a pour effet d'augmenter la fréquence de l'oscillateur. Lorsque l'on cesse d'actionner la touche, Q0 repasse au niveau logique haut, la sortie de N4 redescend au niveau logique bas, le condensateur C12 se décharge rapidement à travers D2 et R21, la fréquence de l'oscillateur retombe. Une nouvelle action sur une touche relance le processus qui recommence par quelques secondes d'oscillations à basse fréquence. De cette façon, le compteur correspondant à une touche



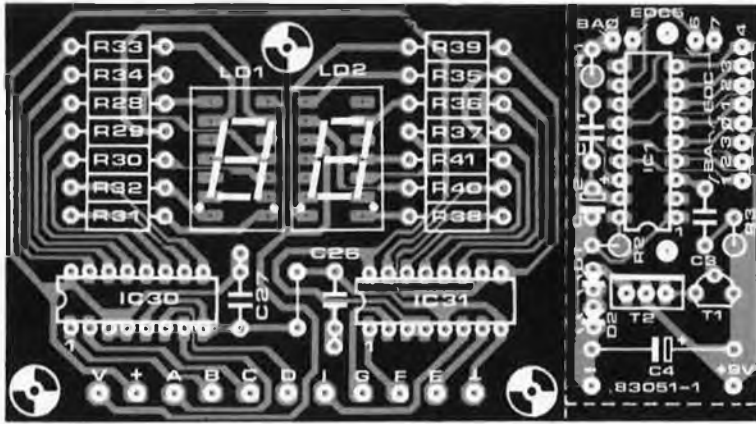


Figure 4. La représentation du circuit imprimé montre clairement que nous avons fait d'une pierre deux coups: il faut séparer les deux platines (l'émetteur et la visualisation) avant toute autre opération.

donnée (pour le volume, la balance, les aigus ou les basses), commence par incrémenter ou décrémenter lentement, puis accélère le processus au bout de quelques secondes. Cela permet de ne pas consacrer une éternité à la modification importante de la position de l'une des commandes.

IC13 (un quadruple verrou), fournit les signaux de commande destinés au commutateur de sélection du signal d'entrée d'Interlude. N6, C11, R10 et D3 ont pour mission de ne transmettre l'information vers les sorties Q que lorsque les données en entrée sont stables. L'allumage de l'une des LED D4 . . . D7 indique optiquement le signal d'entrée choisi.

Les fonctions de commutation supplémentaires sont décodées par IC14 et transmises à un "décodeur/démultiplexeur 4 vers 16", IC15. A nouveau, un certain nombre de composants font en sorte que le décodeur ne soit validé qu'après que les données en entrée aient atteint un état stable; ce sont N7, R11 et C9. Les sorties Q8 . . . Q15 sont reliées aux entrées de IC16, circuit comportant quatre flip-flops R/S. Les sorties de ce 4043 restent à la combinaison correspondant à la dernière touche actionnée pour Power 1/2/3 et standby/on. Les sorties Q1, Q2 et Q3 commandent trois relais par l'intermédiaire de T8 . . . T10, relais qui permettent de mettre sous tension d'autres appareils. Les LED D9, D10 et D11 indiquent optiquement la position de ces relais, contact ou coupé. La sortie Q0 de IC16 sert à faire passer le récepteur de télécommande en position standby. La LED D8 visualise l'état de cette fonction.

Vous savez tout maintenant en ce qui concerne les parties réception et décodage. A leur suite, nous trouvons le sous-ensemble fournissant les tensions continues réglables et celui de visualisation.

Les tensions de réglage

Commençons par les tensions de réglage destinées au volume, à la balance, aux aigus et aux basses. Pour ces dernières, il faut transformer la durée d'action sur les touches up et down en un nombre d'impulsions mémorisable. Pour ce faire, l'oscillateur (construit autour de N8), oscillateur auquel s'ajoutent quelques "compteurs/décompteurs BCD programmables, "reprennent du

Tableau 1

	code SL 490 EDCBA	déc.	fonction
ML 926	00000	0	sans fonction, commande de l'oscillateur
	00001	1	pré-positionnement volume, balance, aigus et basses
	00010	2	mise en fonction silencieux du volume
	00011	3	pré-positionnement du volume
	00100	4	sélection d'entrée, D1 active (phono)
	00101	5	sélection d'entrée, D2 active (tuner)
	00110	6	sélection d'entrée, D3 active (aux)
	00111	7	sélection d'entrée, D4 active (tape)
	01000	8	augmentation du volume
	01001	9	diminution du volume
	01010	10	balance gauche
	01011	11	balance droite
	01100	12	diminution des aigus
	01101	13	augmentation des aigus
	01110	14	diminution des basses
01111	15	augmentation des basses	
ML 927	10000	16	sans fonction
	10001	17	Q1 actif
	10010	18	Q2 actif
	10011	19	Q3 actif
	10100	20	Q4 actif
	10101	21	Q5 actif
	10110	22	Q6 actif
	10111	23	Q7 actif
	11000	24	télécommande en fonction
	11001	25	télécommande standby
	11010	26	Power 1 marche
	11011	27	Power 1 arrêt
	11100	28	Power 2 marche
	11101	29	Power 2 arrêt
	11110	30	Power 3 marche
	11111	31	Power 3 arrêt

service". Chacune des fonctions précédemment nommées nécessite la mise en série de deux compteurs (voir figure 3), car chacun d'eux ne sait compter que jusqu'à 10 et qu'il nous faut aller à 100. IC17 et IC18 font partie du circuit de réglage du volume, IC19 et IC20 de celui de la balance, IC21 et IC22 servent au réglage des basses, IC23 et IC24 servant pour finir au réglage des aigus. Lorsque l'une des touches concernées est actionnée, les impulsions d'horloge produites par l'oscillateur sont comptées par les compteurs correspondant à la fonction de la touche sur laquelle on vient d'appuyer. Les impulsions prises en compte par les compteurs sont, soit comptées, soit décomptées, (selon le mode de fonctionnement up ou down) de la touche actionnée. Ceci dépend du niveau logique présent

Tableau 1. Codes utilisés lors de l'émission et fonctions correspondantes. On voit également quels sont lors de la réception les codes décodés par le ML 926 et ceux que prend en compte le ML 927.

5

Fonctions disponibles:

- Volume ↑ et ↓
- Balance ← et →
- Aigus ↑ et ↓
- Basses ↑ et ↓
- Silencieux pour le volume
- Pré-positionnement du volume
- Pré-positionnement
- Phono
- Tuner
- Magnétophone
- Aux
- Power 1 marche/arrêt
- Power 2 marche/arrêt
- Power 3 marche/arrêt
- Marche/Standby
- Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7

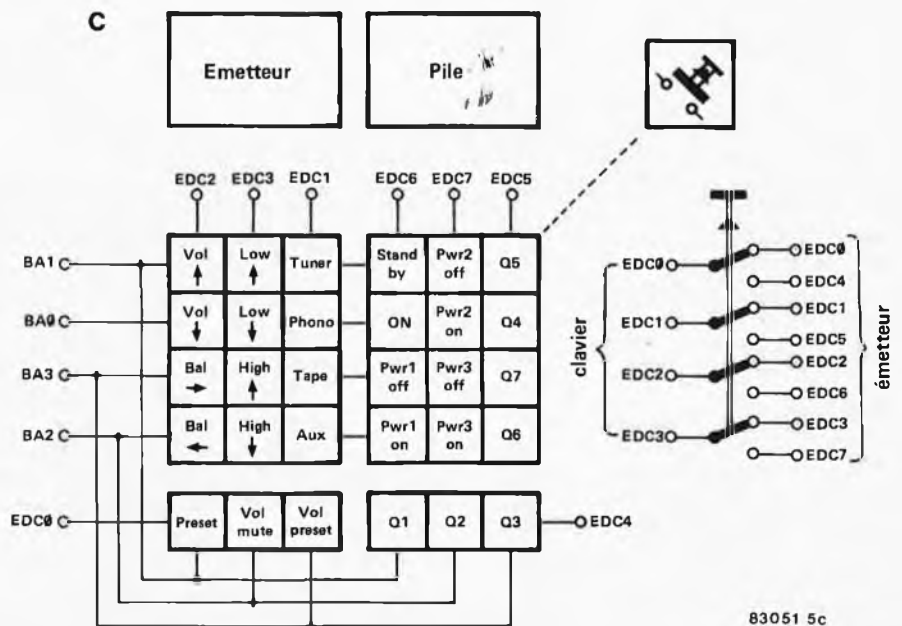
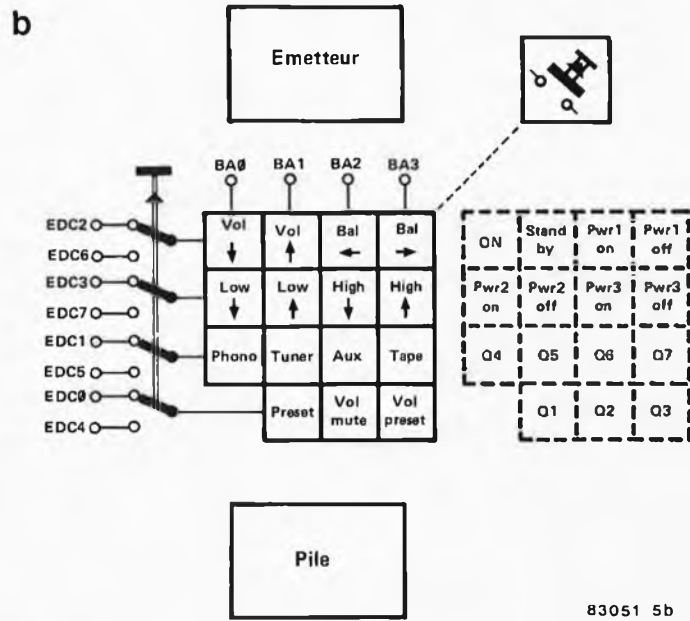
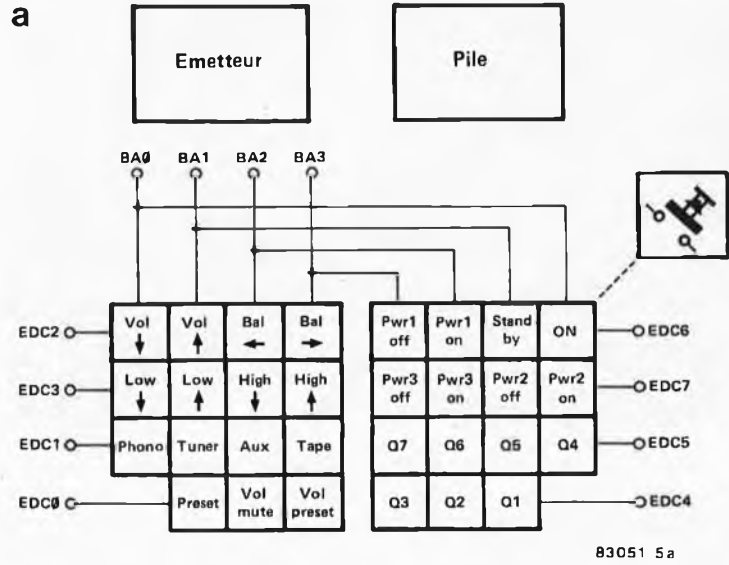


Figure 5. Quelques exemples de câblage du dispositif de commande de la télécommande et de disposition des touches. Cette dernière peut être modifiée à loisir, mais le câblage s'en compliquera singulièrement (au risque de devenir quasiment inextricable).

à la sortie A de IC2 (up/down), niveau logique transmis aux entrées up/down des compteurs. Le contenu de ces compteurs peut aller de 00 à 99. Lorsque le contenu du compteur est 0, le compteur ne peut pas sauter à 99, de la même façon, lorsque le contenu du compteur est de 99 il lui est impossible de sauter directement à 0. Cette fonction d'interdiction est obtenue en bloquant le signal d'horloge dès que les deux compteurs fournissent un signal de retenue (CO) (carry out). Les entrées des compteurs sont alors bloquées par l'intermédiaire des portes N11 ... N14, N15 ... N18.

Le contenu des compteurs est converti en signal analogique à l'aide d'un ensemble de résistances de précision placées aux sorties, un convertisseur N/A (dans le cas de IC17 et IC18, ce convertisseur N/A est constitué par R51 ... R53, R63, R67, R71, R75, R79 et R83 par exemple). Les signaux logiques de sortie des huit sorties Q sont additionnés par l'intermédiaire des résistances, processus au cours duquel la valeur de chaque résistance est adaptée au "poids" dans la série de la sortie Q correspondante. Le niveau maximal de la tension de sortie est déterminé par une résistance combinée à un potentiomètre ajustable (R87 et P3, R88 et P4, R89 et P5, R90 et P6); cette paire est connectée au point nodal de chacun des réseaux de résistances. Ces potentiomètres permettent ultérieurement de définir la tension de sortie maximale. On crée de cette façon quatre tensions continues, tensions que l'on peut diviser en 100 pas entre zéro et une valeur maximale.

Il nous reste à mentionner quelques particularités concernant les compteurs. Lors de la mise sous tension, la triplette R23, C15 et N23 fournit un signal de pré-positionnement (preset). Ce signal peut en cours d'utilisation être fourni par la télécommande (sortie Q1 de IC12a). En conséquence, tous les compteurs reçoivent un signal de validation du pré-positionnement (preset enable). Le contenu des compteurs est alors amené à une valeur définie précédemment. Dans le cas de la balance, des aigus et des basses, il s'agit de la position médiane traduite par la valeur 50 (déterminée par les niveaux logiques présents aux entrées P0 ... P3). En ce qui concerne le volume, cette valeur est laissée au choix de l'auditeur: il suffit de la définir en reliant les entrées de pré-positionnement P0 ... P3 soit à la masse, soit au +5 V, de la manière suivante: chaque entrée représente une ou plusieurs dizaines en code BCD. Si P0 est mis au + et que les entrées P restantes sont reliées à la masse, la valeur de pré-positionnement est 10. Mettre P1 au +, les entrées P restantes étant connectées à la masse donne la valeur 20 au pré-positionnement; P2 au +, le reste à la masse correspond à la valeur 40; P3 au +, le reste à la masse donne la valeur 80. Il est possible de procéder à la combinaison de plusieurs entrées, sachant que dans tous les cas de figures le maximum autorisé est de 90. La combinaison P1 et P2 reliés au +, P0 et P3 à la masse donne 60 comme valeur de pré-positionnement. Aucune des entrées ne doit rester en l'air; il faut impérativement les connecter

soit au +, soit à la masse. A chaque mise sous tension de l'ensemble, ou lors d'une action sur la touche de pré-positionnement, le volume obtenu est celui défini par cette "logique câblée".

Les compteurs de volume offrent d'autre part la possibilité de faire passer le volume à zéro d'un coup et d'un seul, par l'intermédiaire de la télécommande (grâce à ligne "volume mute" reliée aux entrées d'initialisation de IC17 et IC18) et de mettre à nouveau le volume au niveau prédéterminé (par l'intermédiaire de la ligne "volume preset", N19 et N21).

Visualisation

Nous avons déjà passé en revue les différentes indications optiques correspondant à chacune des fonctions. Le système comporte également une visualisation chiffrée du contenu des compteurs, visualisation obtenue à l'aide de deux afficheurs. Cet affichage indique un nombre compris entre 0 et 99, nombre qui représente le niveau de la tension de commande correspondant soit au volume, soit à la balance, soit aux aigus ou aux basses. Pour cette raison, les sorties de chaque paire de compteurs sont connectées aux entrées d'une paire de "multiplexeurs 4 vers 1" (IC26 ... IC29), (chaque circuit intégré en contenant deux). Les sorties des multiplexeurs sont reliées à des "transcodeurs verrouillables BCD-7 segments à sortie de puissance", IC30 et IC31, circuits intégrés capables de commander directement les afficheurs LD1 et LD2. Les cathodes de ces afficheurs sont reliées à la masse à travers T15. Lorsque T15 est bloqué (la télécommande est sur standby), les afficheurs et les LED D4 ... D7 et D12 ... D15 sont éteints.

Le circuit basé sur N9, N10, N24 et N25 assure la commande des multiplexeurs. Tant qu'aucune des touches de balance, d'aigus ou de basses n'est actionnée, l'affichage indique le niveau du volume. Dès que l'une de ces touches est enfoncée, une des sorties Q1, Q2 ou Q3 de IC11a passe au niveau logique bas, ce qui entraîne une décharge rapide du condensateur correspondant, C16, C17 ou C18, à travers la diode qui lui est reliée (D16, D17 ou D18): le niveau logique appliqué à l'entrée de N9, N10 ou N24 change. De ce fait, les multiplexeurs sont connectés aux compteurs correspondant à la fonction de la touche actionnée, et le contenu de ces derniers est visualisé. Il faut quelques secondes après que l'on a cessé l'action sur la touche, pour permettre au condensateur (déchargé) de se recharger à travers une résistance de 10M (R24 ... R26). Ensuite, le système de multiplexage rebascule vers la visualisation du volume. En règle générale, c'est donc le volume qui apparaît sur l'affichage. Lorsqu'une touche de balance, d'aigus ou de basses est actionnée, le contenu du compteur correspondant est affiché pendant quelques instants, avant de laisser place à celui du volume, quelques secondes après cessation de la pression, et cela jusqu'à une nouvelle action sur l'une de ces touches. Pour dissiper toute ambiguïté quant à la fonction visualisée, nous avons ajouté quatre LED comman-

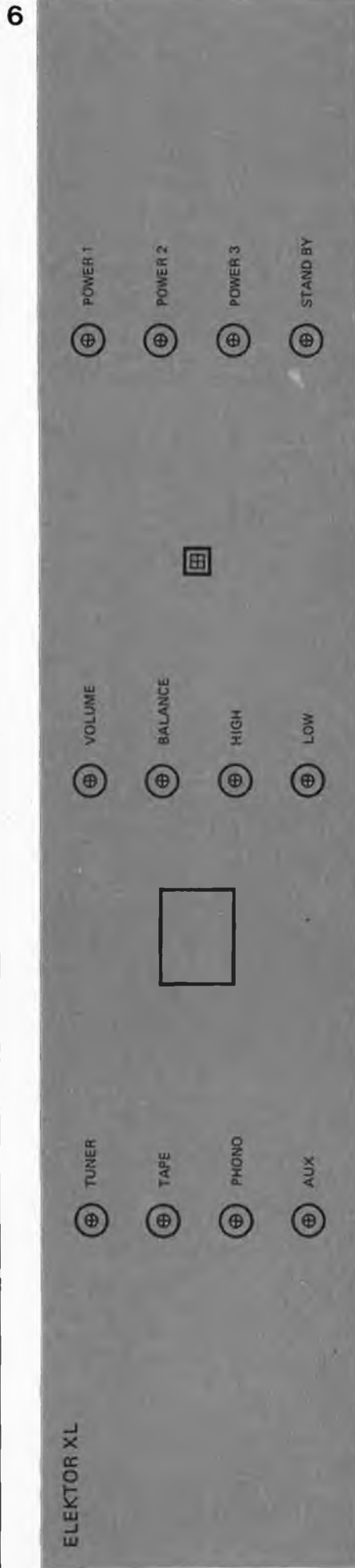


Figure 6. Exemple de face avant pour Maestro. La largeur de celle-ci est identique à celle de Prélude, ce qui permet de superposer fort esthétiquement les deux appareils.

dées par IC11b à travers les transistors de circonstance. La LED allumée indique ainsi quelle est la fonction sélectionnée. Il est inutile d'écrire un roman au sujet de l'alimentation. Le coeur en est un régulateur de tension qui fournit à l'ensemble du système une tension bien régulée de 15 V. Nous voici arrivés à la fin de la description du schéma, description indispensable, pour vous prouver qu'il est impossible de supprimer quelque sous-ensemble que ce soit si l'on désire conserver toutes les possibilités évoquées.

Réalisation de l'émetteur

Comme le laisse supposer son schéma, le circuit de l'émetteur ne prend que fort peu de place. Le dessin du circuit imprimé correspondant est donné en figure 4. Un second dessin de circuit imprimé lui est accolé: le circuit d'affichage. Avant de vous lancer dans l'implantation des composants, il faudra procéder à la séparation physique de ces deux circuits. Ne perdez pas de vue au cours de la réalisation de l'émetteur, qu'il faudra pourvoir les LED IR d'un réflecteur. A dessein, il n'est pas prévu de circuit imprimé pour les touches de commande de l'émetteur, de façon à laisser à chacun le choix et des touches et de leur disposition: digitasts, boutons-poussoirs, clavier à membrane, l'éventail est ouvert. Un petit morceau de circuit d'expérimentation fera fort bien l'affaire, car le câblage entre les diverses touches ne comporte que quelques fils. La figure 5 donne un certain nombre d'exemples de dispositions et des câblages qu'elles entraînent. L'idée maîtresse est de mettre à gauche l'ensemble des touches de fonctions de base, les touches de fonctions supplémentaires (correspondant à IC14), prenant place sur la moitié droite du clavier. La figure 5a donne un exemple de disposition pour une télécommande comportant 30 touches. L'émetteur et la pile de 9 V prennent place à l'avant des touches. Une seconde possibilité, illustrée par le dessin de la figure 5b, consiste à n'utiliser que 15 touches et un poussoir-inverseur quadripolaire; ceci n'hypothèque en rien la disponibilité de 30 fonctions: chaque touche se voit dotée d'une fonction double. Sa sélection de la seconde fonction est obtenue par action sur la touche de fonction désirée tout en maintenant enfoncé le poussoir-inverseur. Le dessin en figure 5c donne une troisième disposition: à nouveau, on pourra utiliser soit 30, soit 15 touches à fonction double (il faut bien sûr dans ce cas ajouter le bouton-poussoir). La vieille calculatrice qui traîne dans votre tiroir peut fort bien convenir à la seconde disposition (figure 5b). Si 15 touches vous suffisent, il reste à relier la matrice des touches de la calculatrice à l'émetteur. Si vous choisissez la version 30 fonctions, il ne faudra pas oublier d'ajouter le poussoir-inverseur.

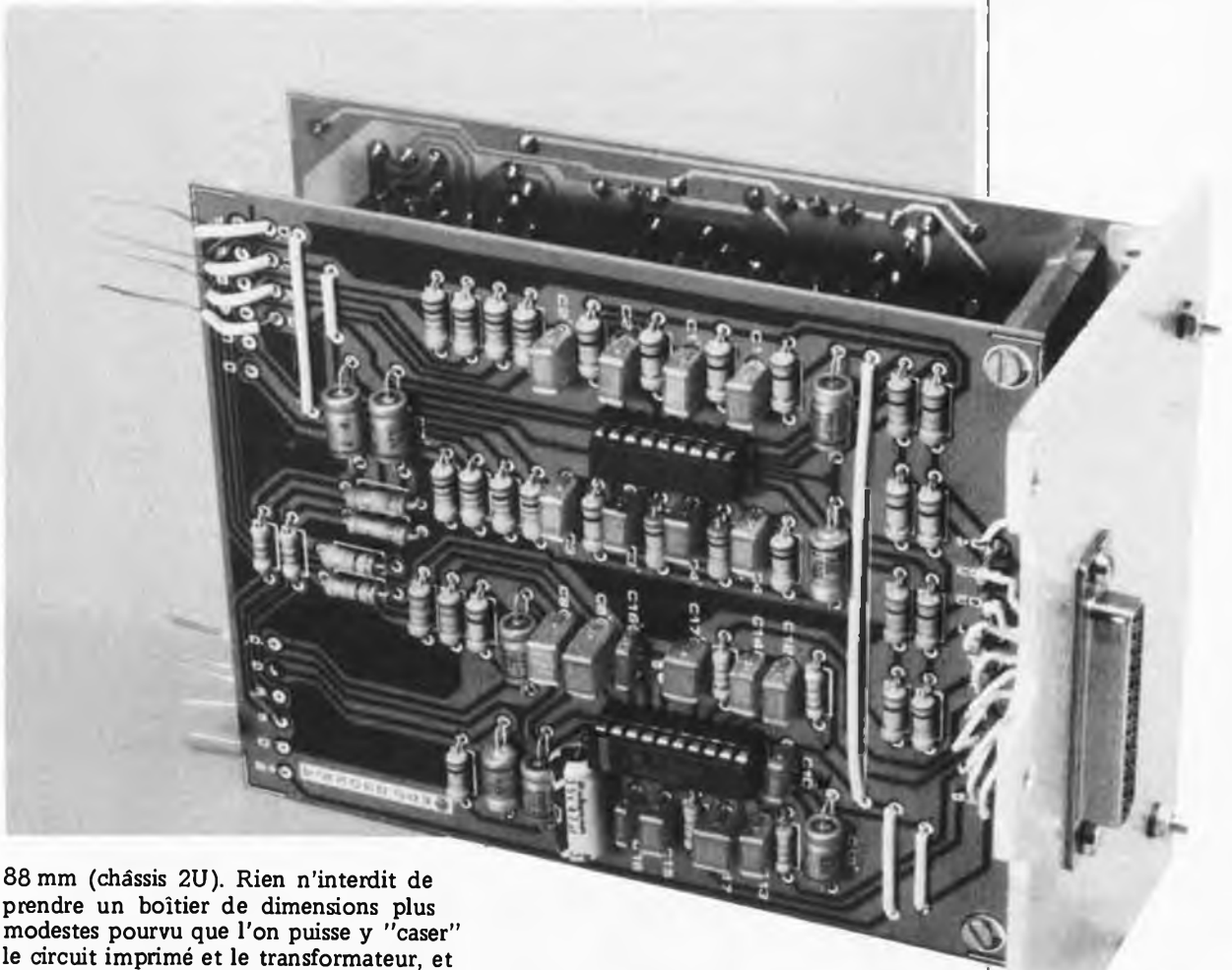
Réalisation du récepteur

Le récepteur est monté sur un circuit imprimé double face à trous métallisés légèrement plus petit qu'une carte de format

européen (113 x 255 mm). Ne pouvant consacrer un numéro complet à une seule réalisation, nous avons dû reporter au mois prochain la publication du dessin de ce circuit imprimé. Les dimensions sont définies, ce qui vous permet de commencer dès maintenant la construction du boîtier dans lequel prendra place le récepteur de Maestro. L'affichage (les afficheurs, IC30, IC31 et les résistances indispensables), prennent place sur une platine séparée décrite en figure 4. Le boîtier du récepteur de Maestro ne doit pas être démesuré. En cas d'utilisation de ce récepteur avec Prélude, l'esthétique voudrait que le boîtier du premier ait la même largeur que celui du second (chassis 19 pouces). La face avant de Maestro illustrée en figure 6, est conçue à la même échelle. On pourra bien évidemment prendre un boîtier de hauteur inférieure à celle du coffret abritant Prélude. La face avant est calculée pour une hauteur de boîtier de


n'appliquer qu'ensuite le revêtement plastique autocollant bien évidemment). La diode de réception, placée dans une cannelure rectangulaire de 4 x 7 mm, est fixée par collage derrière la fenêtre de "réception"; ultérieurement, elle sera reliée au circuit à l'aide de deux petits morceaux de câble. Nous voici à la fin de la première moitié du dernier épisode. Nous décrivons la fin de la construction du boîtier du récepteur dans l'article du mois prochain, date à laquelle nous vous proposerons le dessin du circuit imprimé du récepteur. Nous vous laissons d'ici là, le temps de vous entraîner à la manipulation de l'émetteur de la télécommande... ?

Les coeurs de l'émetteur et du récepteur sont deux circuits de Plessey, ce qui permet de construire des sous-ensembles d'émission et de réception ne prenant que fort peu de place. L'espace restant est occupé par la logique de comptage, de commande et de

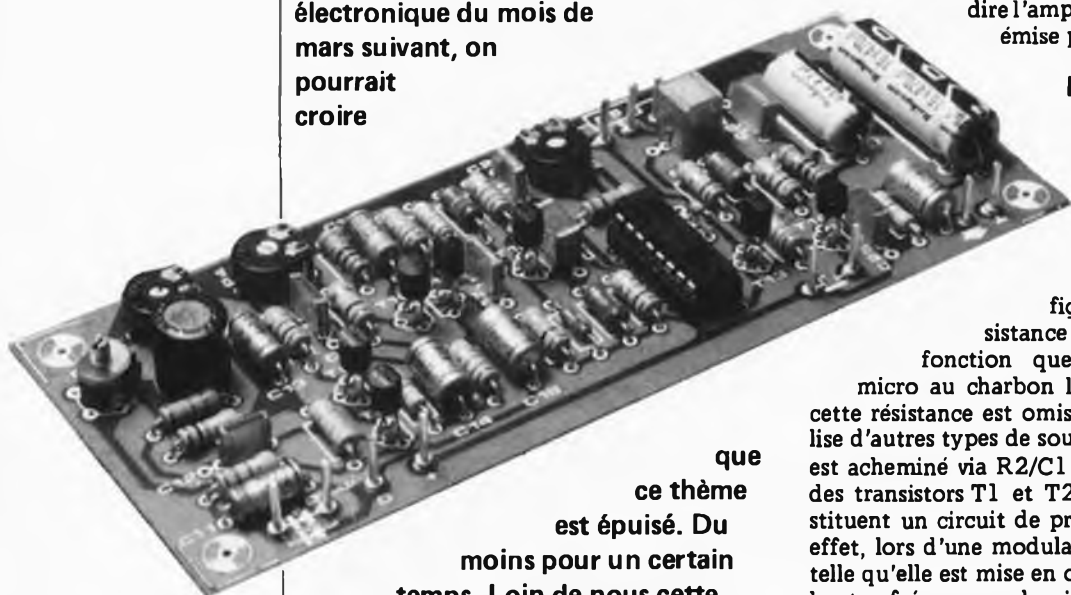


88 mm (châssis 2U). Rien n'interdit de prendre un boîtier de dimensions plus modestes pourvu que l'on puisse y "caser" le circuit imprimé et le transformateur, et qu'il ait une face avant pouvant recevoir toutes les LED indicatrices et les afficheurs de visualisation.

La face avant décrite en figure 6 devrait être disponible auprès des "instances" spécialisées sous la forme d'une feuille plastique souple qui sera appliquée sur le devant du boîtier. Les LED sont mises en place dans les orifices prévus à leur intention, l'affichage se cachant derrière une fenêtre rouge. Le circuit imprimé de l'affichage est fixé à l'aide de trois vis enchâssées dans la face avant de façon à ne pas en saillir (commencer par mettre le circuit imprimé en place, et

commutation. Il nous faut 31 circuits intégrés pour construire le récepteur; comme il ne s'agit dans l'ensemble que de circuits intégrés communs et relativement bon-marché, le rapport prix de revient/agrément d'utilisation de la télécommande reste dans des limites fort raisonnables. 

Après un article de fond sur la lumière "électronique" en février de cette année, puis la "une" opto-électronique du mois de mars suivant, on pourrait croire



que ce thème est épuisé. Du moins pour un certain temps. Loin de nous cette idée, qui remontons en ligne avec un circuit de transmission de signaux audio par la lumière, jusqu'à des distances avoisinant la cinquantaine de mètres.

Dans l'introduction de l'article "jouer avec la lumière" du n° 56, nous évoquions les "personnages intrigants, qui brandissent au-dessus de leur tête des dispositifs expérimentaux bardés de réflecteurs rutilants, etc . . . !" Nous vous proposons de vous y mettre à votre tour; et pour cela, vous trouverez dans les paragraphes qui suivent une description détaillée de la réalisation de tels réflecteurs.

la transmission de signaux audio par porteuse infra-rouge

trafic BF dans l'IR

Moduler la lumière? Mais oui, c'est possible, et sans trop de complications. Il ne s'agit pas d'une modulation proportionnelle, mais plutôt d'une modulation en tout-ou-rien; c'est à dire que le courant fourni à l'émetteur est interrompu au rythme du signal à transmettre. Mais comme la LED de réception ne fait aucune discrimination entre le signal de modulation BF et les parasites, il n'est pas satisfaisant de se contenter d'une seule modulation. C'est pourquoi on com-

mence par moduler un signal de haute fréquence à l'aide du signal audio à transmettre; puis, on se sert de ce signal HF pour moduler la lumière elle-même (c'est à dire l'amplitude de la lumière émise par la LED).

L'émetteur

On retrouve assez aisément le principe de la double modulation sur le schéma de l'émetteur en figure 1 (dont la résistance R1 n'a d'autre fonction que d'alimenter un micro au charbon le cas échéant — cette résistance est omise lorsque l'on utilise d'autres types de source). Le signal BF est acheminé via R2/C1 et C2 vers la base des transistors T1 et T2. R2 et C1 constituent un circuit de préaccentuation. En effet, lors d'une modulation de fréquence telle qu'elle est mise en oeuvre ici, les plus hautes fréquences du signal BF sont plus sensibles aux perturbations que les fréquences basses; c'est pourquoi on en augmente l'amplitude avant l'étage de modulation (*preemphasis*). Après démodulation, il y aura lieu de procéder à l'opération inverse: la désaccentuation. En T3 et T4, chacun peut reconnaître un multivibrateur astable, c'est à dire un générateur de signaux rectangulaires dont la fréquence est de 95 kHz au repos (en l'absence de modulation). Les courants de charge des condensateurs C4 et C5 sont déterminés par les sources de courant constant T1 et T2. Selon les variations de la tension de base de ces deux transistors, le courant à travers R5 et R6 change et fait varier ainsi la fréquence du signal rectangulaire. Un modulateur de fréquence très simple! Pour une variation de tension de 1 V sur la base de T1 et T2, la variation de fréquence est d'environ 17%. Le rapport cyclique du signal rectangulaire est d'environ 1:3 (en raison des valeurs différentes de R5 et R6). La fréquence pilote est déterminée par la position du curseur de P1; tandis que la diode D1 assure une compensation thermi-

que aux sources de courant T1 et T2. Le signal modulé en fréquence est découplé par C6/R11 avant d'être appliqué au tampon T5 qui le transmet sous forme de signal de commutation à l'étage de sortie T6. La vitesse de commutation de ce dernier doit être élevée, mais il faut aussi que le trop-plein de la charge de la base puisse s'écouler rapidement lors du blocage du transistor; c'est pourquoi le circuit de base de T6 a été complété par un réseau accélérateur P2/C7.

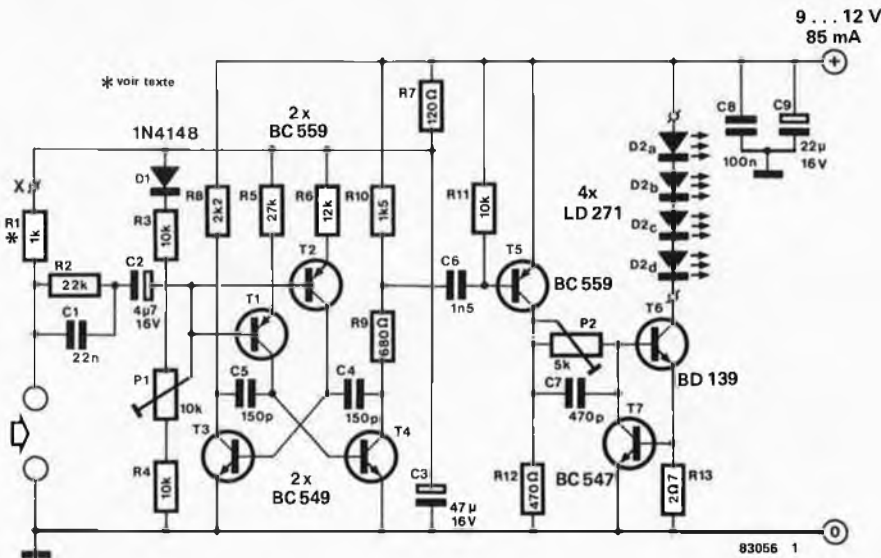


Figure 1. L'émetteur consiste en un modulateur de fréquence réalisé autour de T1...T4 et un circuit de commutation du courant des diodes émettrices D2a...D2d. Le signal BF appliqué à l'entrée commande les sources de courant T1 et T2, faisant varier ainsi la fréquence du générateur de signaux rectangulaires T3/T4. Le signal modulé en fréquence commande le transistor T6, de sorte que les diodes émettent des éclairs de lumière infra-rouge proportionnels au signal modulé en fréquence et contenant lui-même l'information BF.

Le réglage de P2 est bon lorsque le collecteur de T6 délivre des impulsions aussi nettes que possible. La fonction de T7 est de stabiliser le courant fourni aux LED émettrices. Lorsque le courant croît, la tension aux bornes de R13 en fait autant, de sorte que T7 se met à conduire; plus celui-ci est conducteur, plus le courant de base de T6 est dévié vers la masse. C'est ainsi que l'on obtient une stabilisation du courant à travers les LED et T6, à une valeur moyenne de 60 mA (lorsque la tension d'alimentation est comprise entre 9 et 12 V. Avec le rapport cyclique indiqué, le courant de crête à travers les LED atteint des pointes de 180 mA. Comme on voit, la modulation d'amplitude (le second degré de la modulation) n'est guère plus compliquée que la modulation de fréquence. En fait l'émission de la LED à infra-rouge (950 nm, soit environ $3 \cdot 10^{14}$ Hz) est cadencée par le signal modulé en fréquence.

du signal reçu est maximale. Ce signal est amplifié quelques 31 600 fois (environ 90 dB) par T8 et T9, puis T10, T11 et T12.

La polarisation de ces deux étages d'amplification devra être effectuée comme suit: amener le potentiel aux bornes de R19 à 40 mV; puis celui de R25 à 6,3 V à l'aide

Utilisation avec casque:
R32 = 100 k
R36, R37, C26, C27 sont supprimés!

Branchement à un amplificateur BF:
R32 = 1M5
Mettez R36, R37, C26 et C27 aux emplacements prévus!

2b

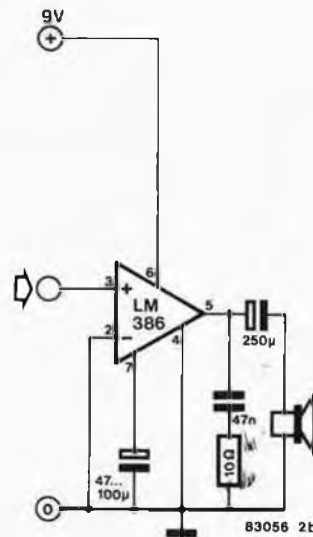
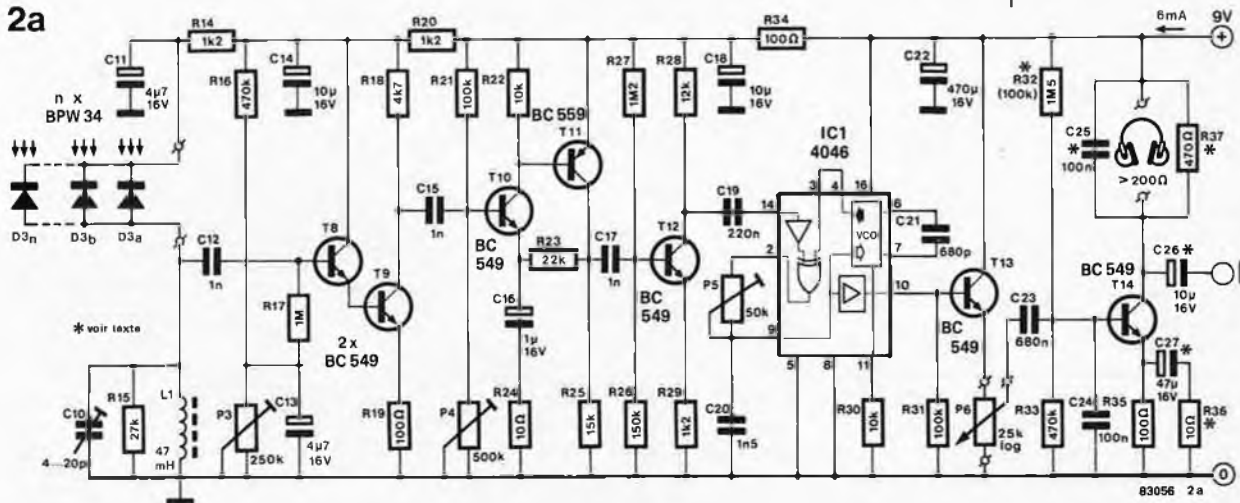


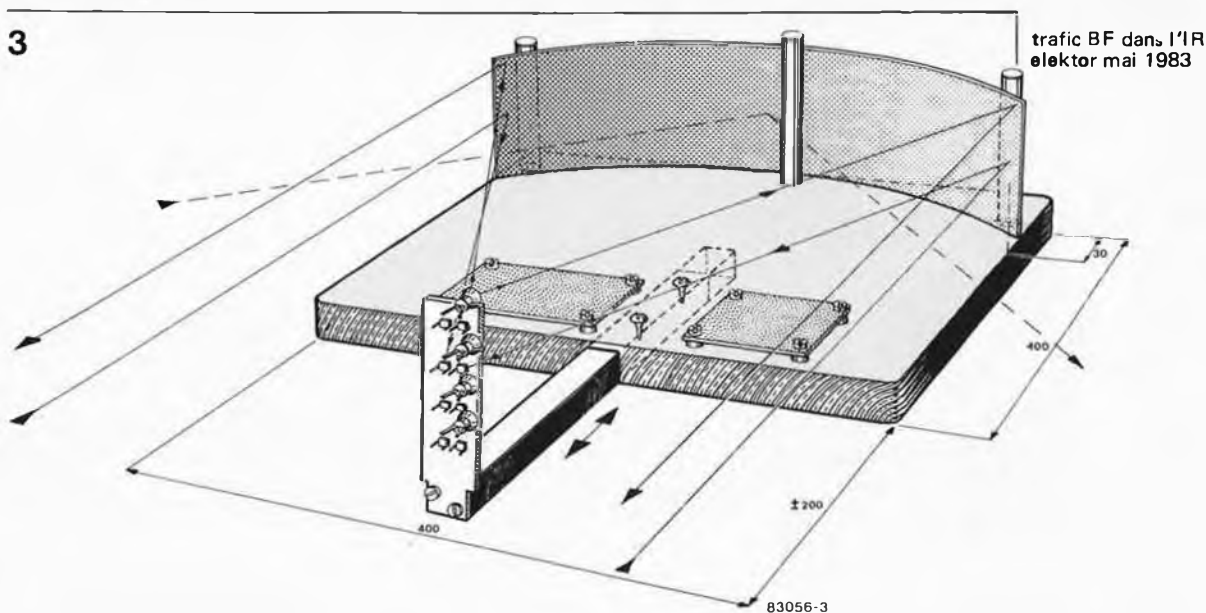
Figure 2. Le récepteur comporte un circuit d'entrée accordé, un amplificateur HF (T8...T12), une PLL pour la démodulation FM et un étage de sortie. Ce dernier pourra être remplacé par un amplificateur BF (les TIMBRES par exemple, ou une chaîne Hi-Fi).

Le récepteur

Maintenant que la lumière est modulée, il nous reste à la démoduler. Pour cela, on commence par la démodulation de fréquence. L'étage d'entrée du récepteur de la figure 2 est accordé sur la fréquence de la porteuse HF, soit 95 kHz (C10/L1). L'ajustable C10 est bien réglé lorsque l'amplitude

2a





de P4. On peut également ajuster le circuit en mesurant les courants indiqués sur le schéma.

La démodulation FM proprement dite a lieu autour d'IC1, la célèbre PLL CMOS 4046. Celle-ci contient un comparateur de phase et un oscillateur commandé en tension. En l'absence de signal sur la broche 14, l'oscillateur interne fournit une fréquence centrale dont la valeur est déterminée par C21 et R30. Lorsque le comparateur de phase reçoit un signal, il en compare la phase et la fréquence à celles du VCO interne, et délivre un signal de compensation, que l'on filtre à l'aide de P5 et C2 avant de l'appliquer au VCO pour réduire l'écart entre la fréquence du signal interne et celle du signal externe. Une fois que cet écart est devenu très faible, la fréquence du VCO se verrouille avec celle du signal d'entrée. Hormis le déphasage entre les deux signaux, ils sont de même fréquence. Le signal de compensation peut donc être considéré comme équivalent du signal source ayant modulé la HF. C'est pourquoi il est acheminé via un tampon interne vers le circuit de sortie du récepteur. Celui-ci peut prendre diverses formes, comme on le voit sur le schéma.

La réflexion

Pour que le circuit garde son intérêt, il est absolument indispensable qu'il soit capable de transmettre des signaux sur des distances respectables. Ce qui nous a conduits à le doter d'une disposition de focalisation, certes simple mais très efficace. En fait, nous ne sommes pas en présence d'un point de focalisation, mais d'une ligne sur laquelle sont placées les diodes D2a... D2d côté émetteur, et D3a, b et c côté récepteur (notez que sur notre prototype, nous sommes allés jusqu'à 8 LED de réception en parallèle — plus il y en a, mieux c'est!).

Nos réflecteurs ne sont pas paraboliques, puisque bien qu'incurvés, ils restent plans. Il faut, pour les réaliser, deux supports rigides (contreplaqué) par exemple de 40 x 40 cm environ, dans lesquels on plante trois tourillons d'environ 2 cm de diamètre conformément aux indications de la figure

3. Une bande de tôle fine et brillante sera coincée entre les tourillons sans qu'il soit nécessaire de l'assujettir. Pour trouver le foyer linéaire du réflecteur ainsi réalisé, il suffit de l'éclairer à l'aide d'un projecteur puissant, ou du soleil, et de déplacer, sur l'axe médian du réflecteur, une petite feuille de carton de la hauteur de la bande de tôle jusqu'à ce que l'on ait déterminé le point sur lequel se concentrent les rayons lumineux réfléchis. C'est à cet endroit précis qu'il faudra fixer le morceau de circuit imprimé d'expérimentation sur lequel seront soudées les LED. Les liaisons à effectuer entre ces circuits et le récepteur ou l'émetteur devront être aussi courtes que possible.

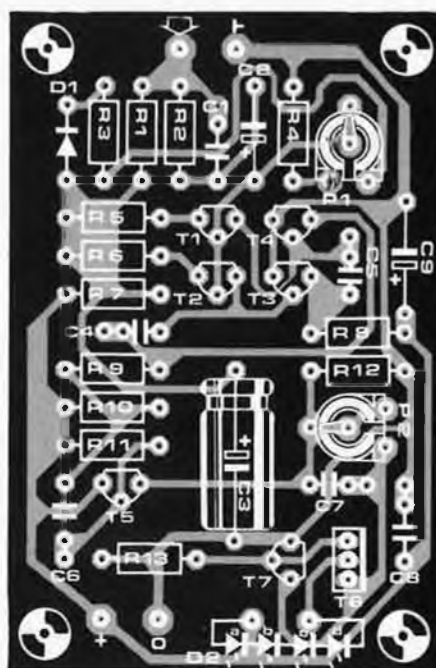
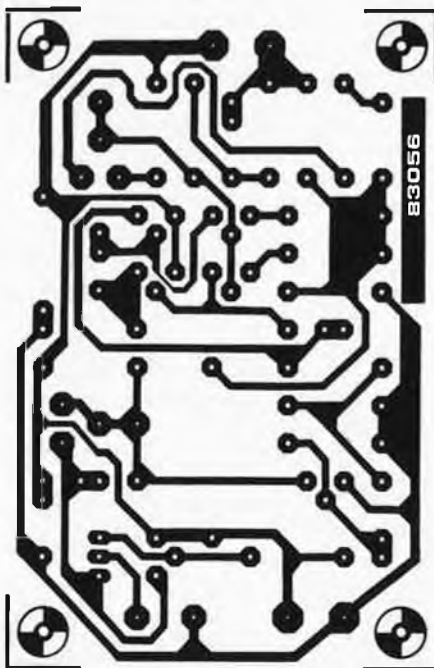
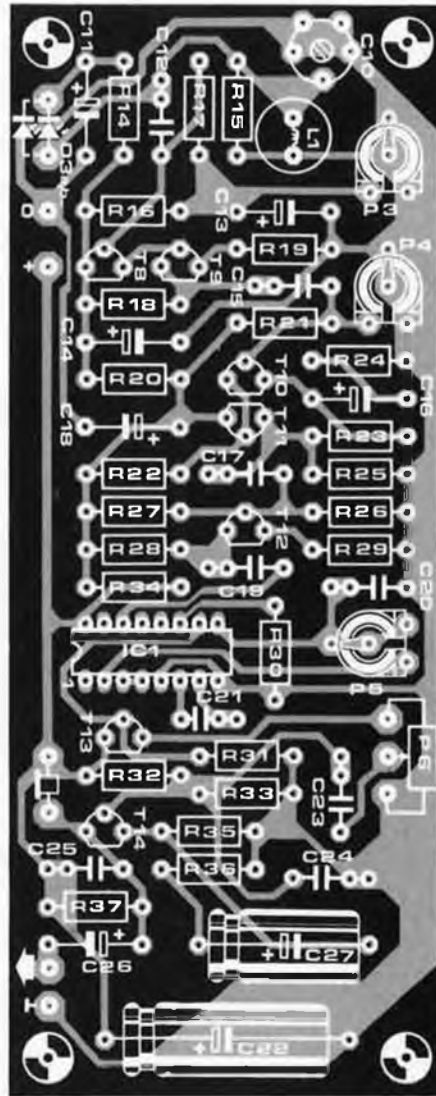
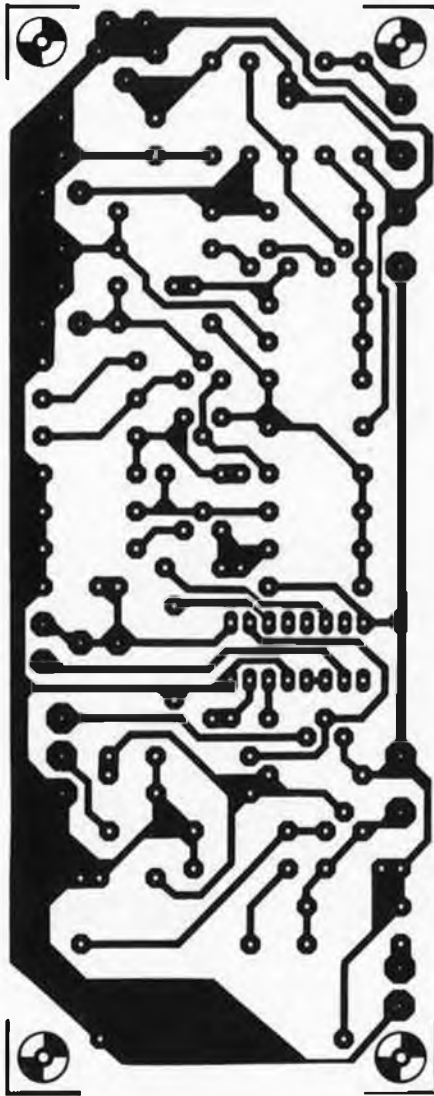
Réalisation et mise au point

La construction des réflecteurs a été décrite. Il ne reste donc qu'à câbler les circuits de l'émetteur et du récepteur, puis vient le réglage. L'idéal est de suivre la procédure systématique. Mais on peut aussi procéder empiriquement en mettant le récepteur et l'émetteur face à face à courte distance et en appliquant un signal BF à l'entrée de l'émetteur. Tous les curseurs de potentiomètres sont en position moyenne pour commencer. Par approximations successives, on réglera P1 et C10 jusqu'à obtenir un résultat satisfaisant.

Attention! P2 ne devrait jamais être mis en position de résistance minimale sur le schéma tel qu'il est là; il est préférable, à cet égard, de prévoir une résistance de 2k2 en série avec cet organe de réglage.

Figure 3. La rangée des diodes du récepteur et celle de l'émetteur sont placées sur la ligne focale de l'un et l'autre réflecteurs. Ceux-ci peuvent être réalisés très facilement à l'aide d'un support en contreplaqué et trois morceaux de tourillons entre lesquels on coince une bande de tôle fine et réfléchissante. Aussi sommaires soient-ils, ces réflecteurs n'en contribuent pas moins à porter l'écart entre émetteur et récepteur à une cinquantaine de mètres.





Liste des composants

Résistances:

R1 = 1 k*
 R2, R23 = 22 k
 R3, R4, R11,
 R22, R30 = 10 k
 R5, R15 = 27 k
 R6, R28 = 12 k
 R7 = 120 Ω
 R8 = 2k2
 R9 = 680 Ω
 R10 = 1k5
 R12, R37 = 470 Ω
 R13 = 2Ω7
 R14, R20, R29 = 1k2
 R16, R33 = 470 k
 R17 = 1 M
 R18 = 4k7
 R19, R34, R35 = 100 Ω
 R21, R31 = 100 k
 R24, R36 = 10 Ω
 R25 = 15 k
 R26 = 150 k
 R27 = 1M2
 R32 = 1M5 (100 k)
 P1 = 10 k aj.
 P2 = 5 k aj.
 P3 = 250 k aj.
 P4 = 500 k aj.
 P5 = 50 k aj.
 P6 = 25 k log.

* voir texte

Condensateurs:

C1 = 22 n
 C2, C11, C13 = 4μ7/16 V
 C3, C27 = 47 μ/16 V
 C4, C5 = 150 p
 C6, C20 = 1n5
 C7 = 470 p
 C8, C24, C25 = 100 n
 C9 = 22 μ/16 V
 C10 = 4 . . . 20 p aj.
 C12, C15, C17 = 1 n
 C14, C18, C26 = 10 μ/16 V
 C16 = 1 μ/16 V
 C19 = 220 n
 C21 = 680 p
 C22 = 470 μ/16 V
 C23 = 680 n

Semiconducteurs:

D1 = 1N4148
 D2a . . . D2d = LD 271
 (Siemens)
 D3a . . . D3n = BPW 34
 (Siemens) (voir texte)
 T1, T2, T5, T11 = BC 559
 T3, T4, T8, T9, T10,
 T12, T13, T14 = BC 549
 T6 = BD 139
 T7 = BC 547
 IC1 = 4046

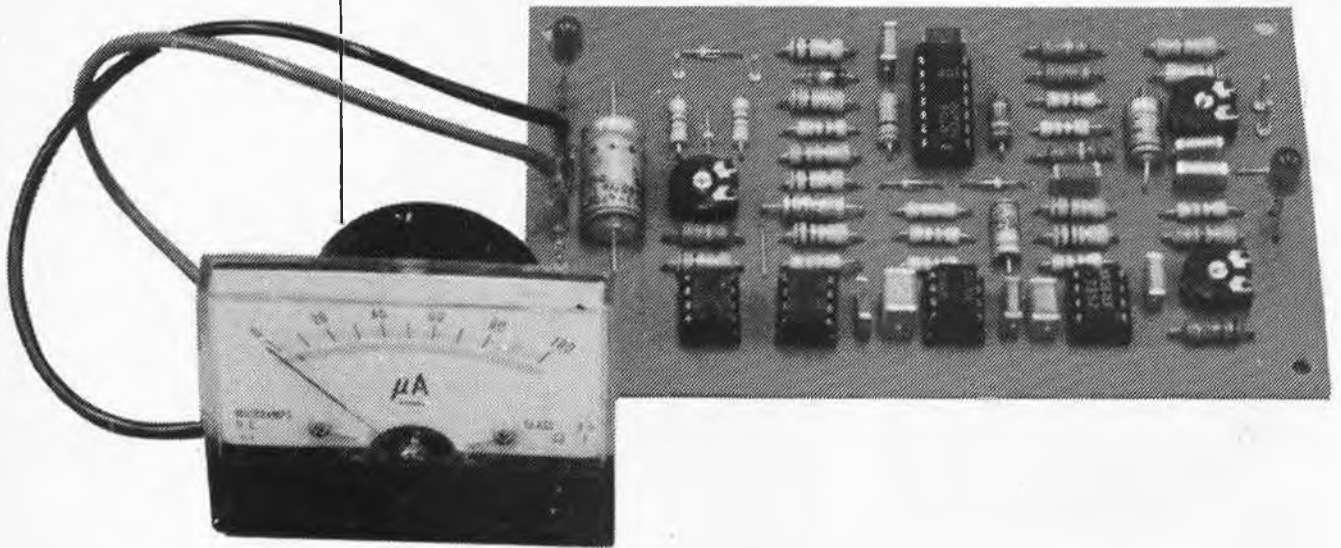
Divers:

L1 = 47 mH
 Ecouteurs > 200 Ω
 Matériel pour la réalisation
 des réflecteurs
 Etage de sortie, au choix,
 voir figure 2

Avec un programme
de décodage de
R. Unterricker

Possesseurs du Junior Computer qui lisez ceci et ne savez pas décoder un signal morse à l'oreille, perdez tout espoir de l'apprendre jamais! Car, quand vous aurez réalisé le circuit de mise en forme du signal CW et programmé votre micro-ordinateur à l'aide du logiciel publié ici, c'en sera fini pour toujours avec les vellétés d'apprentissage du morse: sur votre écran défileront, en clair, les messages décodés par le Junior Computer et vous n'aurez plus rien d'autre à faire que de vous extasier.

convertisseur pour le morse



Mise en forme
numérique du
signal morse
et traitement
à l'aide du
Junior
Computer

Que le morse est un système de télégraphie électromagnétique et de code de signaux utilisant des combinaisons de points et de traits, personne ne l'ignore. Mais ce que l'on sait moins, c'est l'importance des intervalles. En effet, à l'intérieur de la séquence de codage d'une lettre, les intervalles entre points et traits doivent être d'une longueur inférieure au double de la durée d'un point. Entre deux lettres d'un même mot, la durée de l'intervalle est supérieure au double de la durée d'un point, mais inférieure au quadruple. Entre deux mots, la pause dure l'équivalent de quatre points. La difficulté posée par le décodage automatisé du morse est que ces durées sont toutes relatives: il n'existe aucune valeur absolue. Ce qui n'est pas un problème pour l'être humain tant que les durées restent perceptibles, devient très vite impossible pour une machine, à plus forte raison encore lorsque le signal reçu provient d'une main humaine.

Une autre difficulté provient de l'inévitable apparition sporadique de signaux parasites dont l'origine est multiple: perturbations atmosphériques, interférences, superposition totale ou partielle de signaux voisins, bruits, etc.. Là encore, l'oreille

humaine exercée s'affranchit facilement de difficultés sur lesquelles bute la machine. Il est certes rassurant de découvrir encore, de temps à autres, des points où l'homme garde sa suprématie sur la machine, mais en la circonstance, c'est embêtant. L'ordinateur est absolument incapable de faire quoi que ce soit de cohérent à partir du signal morse tel qu'il apparaît en sortie d'un récepteur. D'où la nécessité d'un dispositif de mise en forme numérique après suppression (ou du moins atténuation) des parasites. Le principe retenu consiste à convertir les traits et les points en un signal carré à durée d'impulsion variable. A charge de l'ordinateur d'en tirer une information pertinente!

La figure 1 illustre la structure du système que nous avons conçu. Le terminal de visualisation peut aussi être remplacé ou complété par une imprimante.

L'interface.

La fonction du circuit est celle d'un décodeur de signal audio. Lorsque l'entrée reçoit un signal de fréquence de 1 kHz, la sortie passe au niveau logique haut. En l'absence de signal convenable, elle

est au niveau logique bas. La discontinuité du signal de 1 kHz donnera lieu à un signal carré dont les impulsions seront de durée variable: ces variations correspondent précisément aux variations des durées entre traits et points.

L'oscillateur de battement du récepteur (BFO) permet d'accorder le signal d'entrée à 1 kHz; comme l'interface ne réagit qu'à cette fréquence, on peut considérer que l'effet de nombreux parasites est ainsi fortement atténué. Cette sélectivité, bien que forte, ne suffit pourtant pas à assurer à l'interface une immunité totale contre tous les parasites, notamment les plus brefs. C'est pourquoi on a également prévu un intégrateur dont la fonction est de ne laisser passer que les impulsions utiles.

Grâce aux signaux reproduits sur la figure 2, le lecteur pourra se faire une idée précise du fonctionnement du circuit que l'on découvrira dans son intégralité en figure 3. L'entrée de l'interface est dotée d'un potentiomètre d'adaptation de niveau. A1 et A2 forment un filtre actif dont la fréquence centrale est de 1 kHz. Après quoi le signal subit une amplification ($\times 10$) à travers A4 dont la boucle de contre-réaction limite le signal à 600 mV environ grâce à D1 et D2. Après une légère atténuation (R11 et R12) le signal parvient à l'entrée du 567 à travers C2. La broche 18 d'IC 2 passe au niveau logique bas dès l'apparition d'un signal de 1 kHz sur l'entrée: en même temps la LED D5 s'allume. A ce niveau, les impulsions très brèves passent encore et donnent lieu à des niveaux logiques parasites. C'est alors qu'interviennent IC3... IC5. Le premier, un OTA du type CA 3080, est monté en intégrateur dont la constante de temps est déterminée par le courant drainé à travers R27 par la broche 5. La valeur de ce courant est déterminée par C13. Comme on le voit sur la figure 2,

cet intégrateur ralentit les variations de tension entre les niveaux logiques. IC4 est un suiveur de tension (afin d'éviter une surcharge de C13); IC5 est monté en comparateur dont le seuil est fixé à 2,5 V =; sa sortie (broche 6) ne bascule que lorsque le signal d'entrée dépasse ce seuil. Le signal de 1 kHz filtré est également appliqué à A3 qui n'en amplifie que les demi-alternances positives pour les appliquer au galvanomètre M1 (100 μ A); ce qui permet à l'utilisateur de suivre l'accord de la fréquence du signal d'entrée. La diode D7 fournit une tension de référence de 0,6 V lorsque le strap en pointillés est mis en place: sa fonction est liée au réglage du galvanomètre, sur lequel nous reviendrons ultérieurement. La LED D4 indique la surmodulation de l'interface.

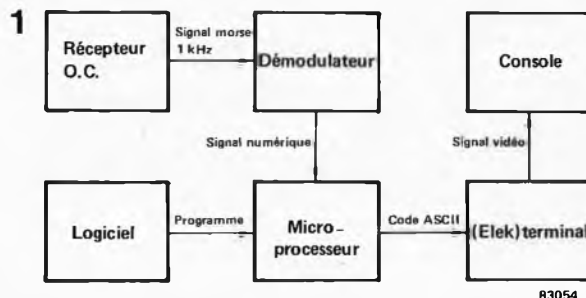
Réglage

La mise au point de l'interface commence par celle du galvanomètre. Implantez le strap dessiné en pointillés et ajustez P2 de façon à obtenir une déviation à pleine échelle de l'aiguille du galvanomètre. Retirez le strap...

Le récepteur ondes courtes peut être mis en service à présent. Mettre P1 en position moyenne, et rechercher une station dont

convertisseur pour le morse
elektor mai 1983

Figure 1. Structure d'un système de décodage automatisé. Le présent article ne décrit que l'interface de mise en forme des signaux morse et le logiciel; le récepteur, le système à μ P et le terminal de visualisation sont supposés acquis.



2

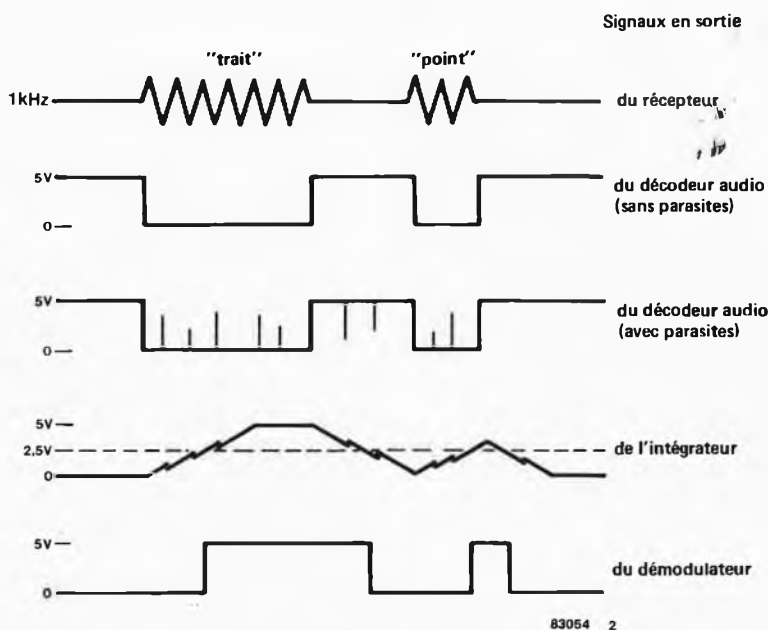


Figure 2. Diagramme (fortement simplifié) des signaux de l'interface. La différence de longueur entre les signaux morse donne lieu à des impulsions de longueur variable. Les parasites sont supprimés par intégration (déclenchement retardé) du signal transmis.

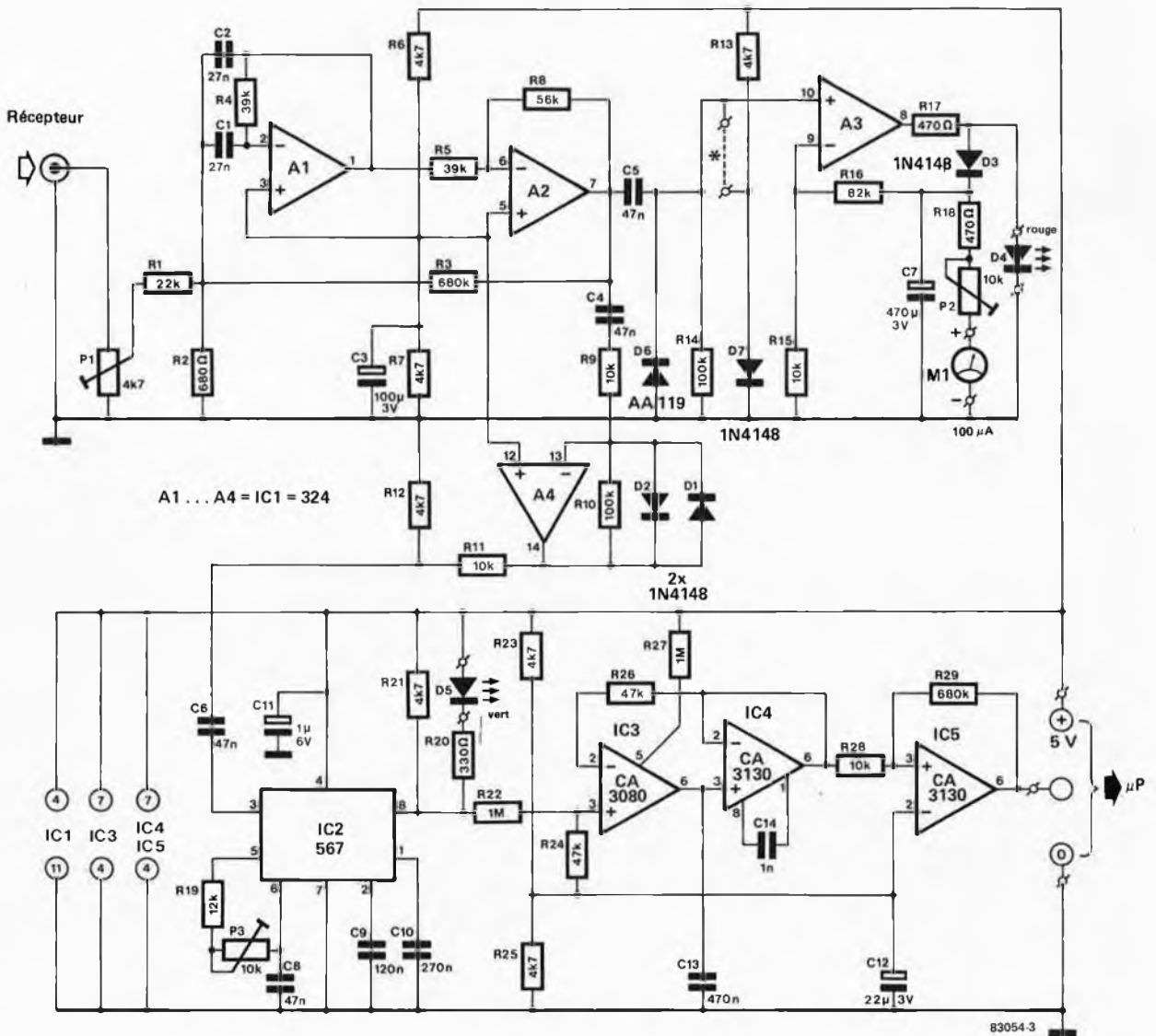


Figure 3. C'est grâce à un décodeur de signal audio (IC 2) que l'interface morse assure la mise en forme du signal analogique, inutilisable tel quel par le microprocesseur. L'utilisation du convertisseur est facilitée par l'adjonction d'un dispositif de visualisation relativement complexe, mais tout à fait justifié.

le signal (morse de préférence) fasse dévier fortement l'aiguille du galvanomètre. En cas de surmodulation, réduire la sensibilité à l'aide de P1. Il faut ensuite accorder le détecteur de signal à l'aide de P3, de telle sorte que la LED D5 clignote au rythme du signal morse. On constatera que la plage d'accord est assez large; la position idéale de P3 est au milieu de cette plage. A présent l'interface est prête à l'usage. Nous nous séparons ici, des possesseurs de cartes Z80A qui se reporteront à l'article consacré au décodage du morse avec un logiciel pour Z80.

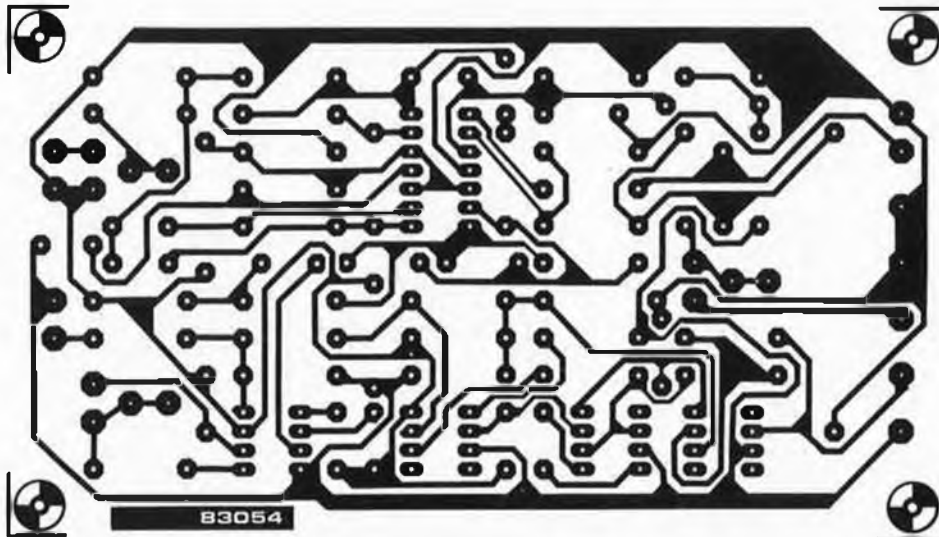
Logiciel de décodage pour 6502

Le programme de décodage que nous proposons pour le 6502 a été étudié de telle sorte qu'il soit utilisable aussi bien avec le Junior Computer "normal" qu'avec la version DOS. La connexion de la carte

d'interface pour le morse est effectuée via PB7 (6532). Une clef morse pourra être reliée au même point à l'aide du circuit de la figure 5.

Le processeur commence par comparer la longueur des signaux reçus jusqu'à ce qu'il détecte une différence d'au moins 50 ms entre eux. Il ne prend pas en compte des signaux d'une longueur inférieure à 80 ms. Aussitôt qu'une différence de durée d'au moins 50 ms a été détectée, il entreprend le décodage des signaux reçus et mémorisés, dont le premier trait est considéré comme longueur de référence; à chaque réception d'un nouveau trait, il entreprend la correction éventuelle de cette référence; on peut donc considérer que le programme ne sera pas perturbé par des variations de la vitesse de transmission.

Le programme imprime 64 caractères par ligne, puis émet automatiquement une



convertisseur pour le morse
elektor mai 1983

Figure 4. Dessin du circuit imprimé avec sérigraphie pour l'implantation des composants du convertisseur de signal morse.

Liste des composants

Résistances:

R1 = 22 k
R2 = 680 Ω
R3, R29 = 680 k
R4, R5 = 39 k
R6, R7, R12, R13, R21, R23, R25 = 4k7
R8 = 56 k
R9, R11, R15, R28 = 10 k
R10, R14 = 100 k
R16 = 82 k
R17, R18 = 470 Ω
R19 = 12 k
R20 = 330 Ω
R22, R27 = 1 M
R24, R26 = 47 k
P1 = 4k7 aj.
P2, P3 = 10 k aj.

Condensateurs:

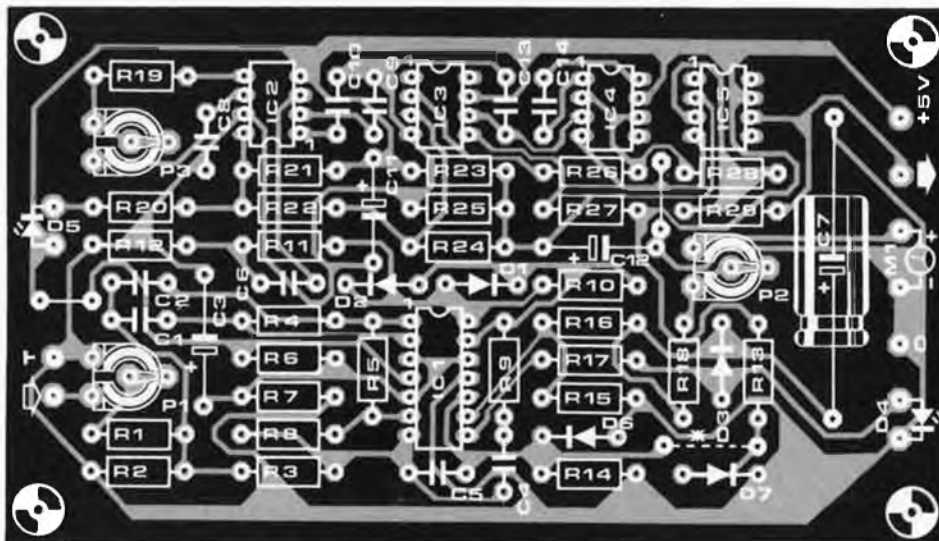
C1, C2 = 27 n
C3 = 100 μ /3 V
C4, C5, C6, C8 = 47 n
C7 = 470 μ /3 V
C9 = 120 n
C10 = 270 n
C11 = 1 μ /6 V
C12 = 22 μ /3 V
C13 = 470 n
C14 = 1 n

Semiconducteurs:

D1, D2, D3, D7 = 1N4148
D4 = LED rouge
D5 = LED verte
D6 = AA 119
IC1 = LM 324
IC2 = LM 567
IC3 = CA 3080
IC4, IC5 = CA 3130

Divers:

M1 = galvanomètre 100 μ A



instruction "Carriage Return Line Feed". Les critères essentiels pour le décodage sont les suivants:

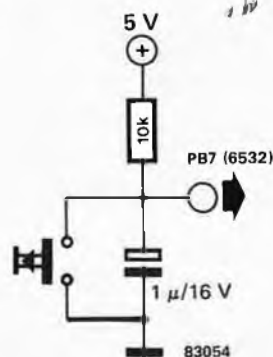
- différence minimale entre la durée d'un point et celle d'un trait au début du programme;
- durée minimale de l'intervalle entre caractères de mots différents et à l'intérieur d'un même mot;
- durée minimale d'un trait;

Lorsque le programme "se plante" (ça arrive...), on peut le relancer facilement à l'aide de la touche NMI.

L'ordinogramme de la figure 6 illustre la structure du programme en détails; il ne nous est pas possible de publier ici le listing complet qui prendrait trop de place; aussi, nous contenterons-nous de commenter certains aspects particulièrement dignes d'intérêt.

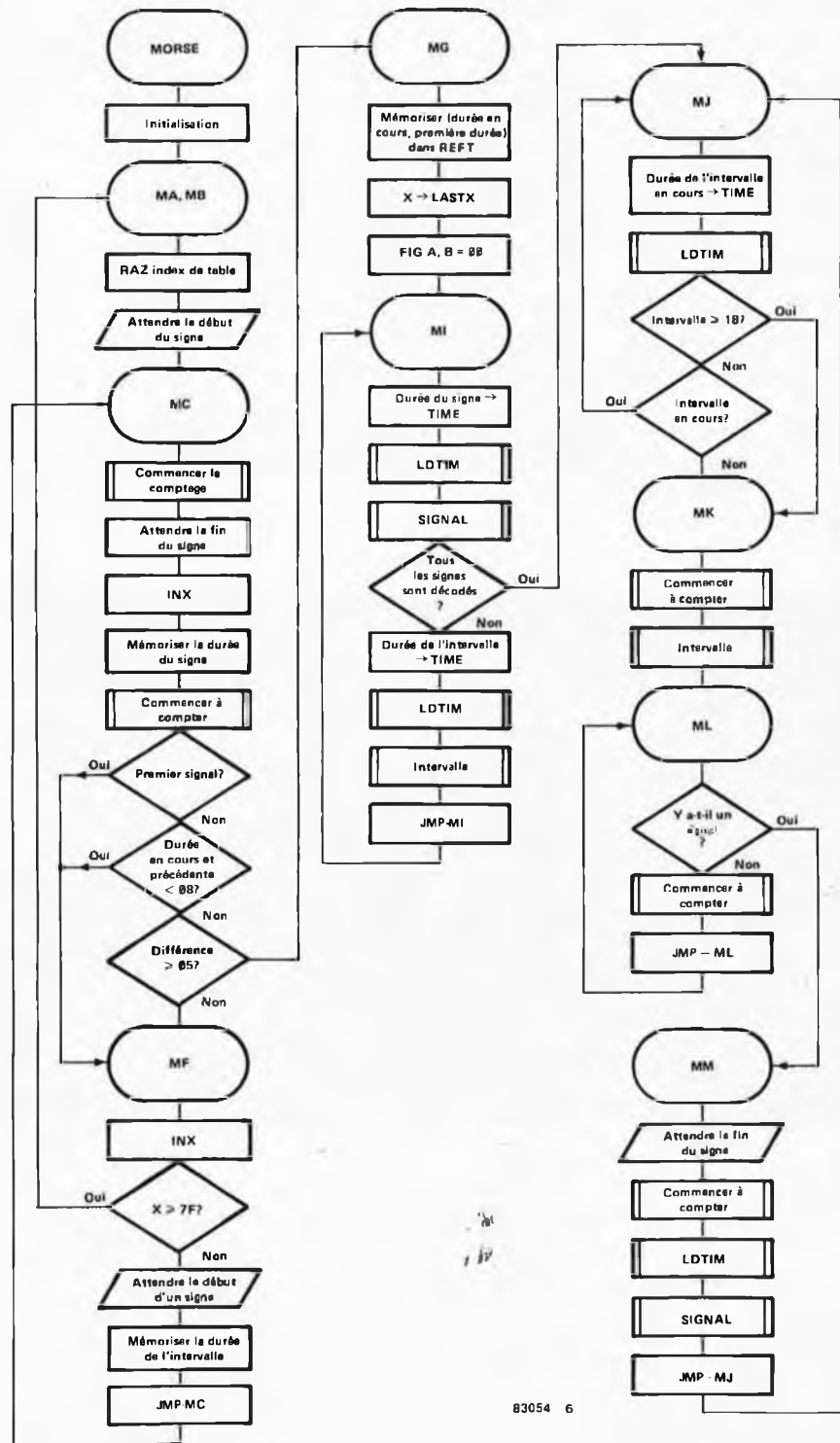
Après avoir déterminé la durée de référence REFT, le processeur attend l'arrivée d'un

5



signe (entre les labels MJ et MK) pendant une durée maximale équivalente à 18 durées de référence - à défaut de quoi, le dernier caractère reçu ne serait jamais décodé! Le sous-programme LDTIM normalise la durée figurant dans TIME d'après celle

Figure 5. La mise en place d'une clef de manipulation permettra au néophyte de se faire la main; le circuit ci-contre pourra être appliqué directement à PB7 du Junior Computer.

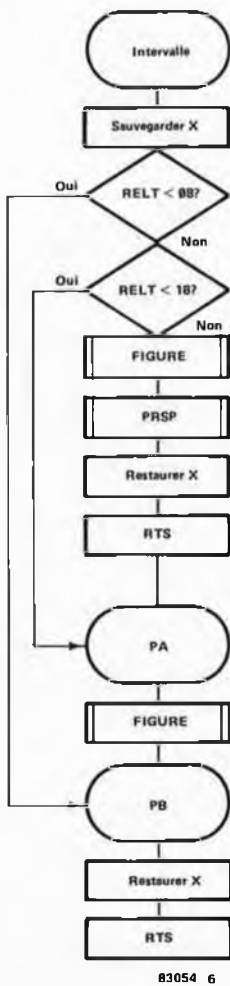


83054 6

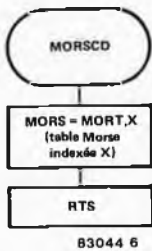
Figure 6. Ordinogramme du logiciel de décodage morse pour 6502. On y trouve le programme principal (sur la page de gauche) et les routines (sur la page de droite). Seules les plus importantes d'entre elles sont représentées ici: ainsi PRSP, PRCHA, SHFTIN n'apparaissent pas ici.

que contient REFT. Le facteur 0C est utilisé pour minimiser les effets de la division arrondie $REFT = 0C \times TIME/REFT$. Le sous-programme FIGURE compare le signe morse contenu dans FIGA, B avec les signes correspondants aux caractères ASCII 22... 5A. Lorsque le résultat de la comparaison est positif (identification),

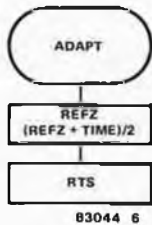
le caractère ASCII décodé est imprimé; tandis que lorsque l'identification échoue, c'est un astérisque qui est imprimé. Le code erreur du morse (8 points) est retranscrit par le caractère ASCII 23 ("*"). Le sous-programme SHFTIN assure le transfert d'un signe (point ou trait) reçu dans le tampon FIG A ou FIG B. Comme on le voit



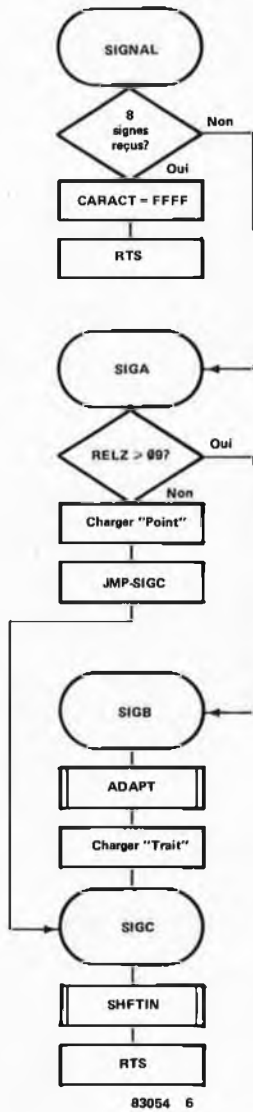
83054 6



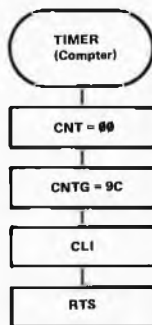
83044 6



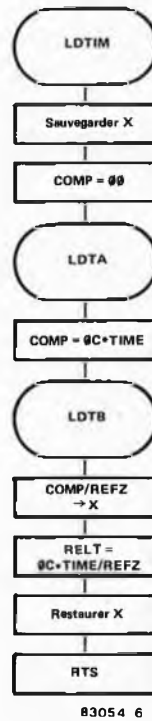
83044 6



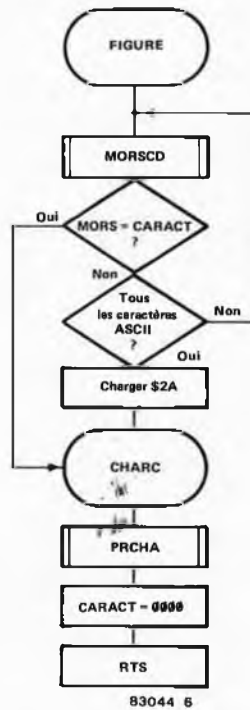
83054 6



83054 6



83054 6



83044 6

sur la figure 7, 00 signifie "vide", 01 un point et 10 un trait; c'est 11 qui indique qu'il y a une erreur...

Mode d'emploi

L'espace mémoire requis par le programme s'étend de 4000 à 7FFF (RAM); ainsi

une carte 16 K RAM dynamique fait l'affaire. L'adresse de lancement est 4000. Comme l'organisation du Junior Computer n'est pas la même dans les versions standard et DOS, nous proposons deux versions du logiciel de décodage. L'EPROM programmée est à mettre en place sur le support d'IC4 de la carte d'interface du Junior

Tableau 1

Junior Computer	Adresse de lancement de la routine de copiage	copie	
		de l'adresse	vers l'adresse
standard	0B56	0800	4000
DOS	EB2D	E800	4000

Tableau 1. Adresses de lancement des routines de copiage.

Tableau 2. Modifications à apporter au programme pour le rendre compatible avec le Junior Computer dans sa version DOS.

Tableau 3. Modifications à apporter au programme pour le rendre compatible avec le Junior Computer standard (carte principale, carte d'interface, carte de bus, carte de mémoire sur le bus).

Tableau 4. Vidage mémoire du logiciel de décodage pour le Junior Computer.

Tableau 3

Adresses	Données
4013	1A
4018	1A
401B	1A
4022	1A
402C	1A
4031	1A
4039	1A
403C	1A
4048	1A
404D	1A
40E1	1A
40F8	1A
414F	1A
41F5 ...	EA, EA, EA
4234 ...	EA, EA, EA
4238	34
4239	13
4245 ...	EA, EA, EA
4251	1A
4268	1A
426D	34
426E	13
4280 ...	EA, EA, EA
4284	34
4285	13
4288 ...	EA, EA, EA
428C	34
428D	13

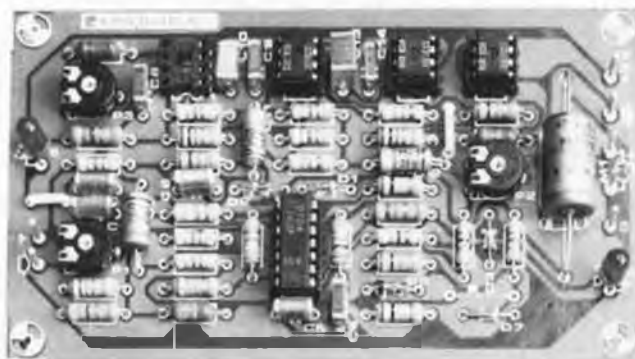
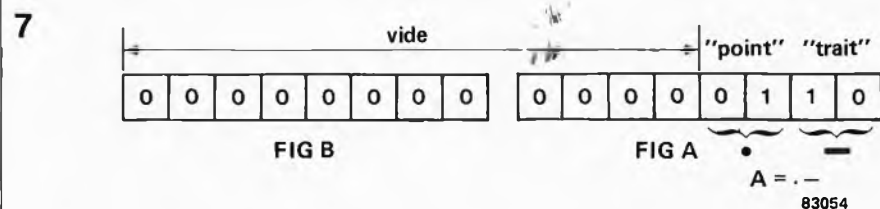
Tableau 2

Adresses	Données
4238	A3
4239	FE
426D	A3
426E	FE
4284	A3
4285	FE
428C	A3
428D	FE

Tableau 4

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
800	4C	11	40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
810	00	AD	B2	FA	29	DF	BD	82	FA	AD	B3	FA	09	20	29	7F	
820	8D	83	FA	A9	00	8D	0F	40	A9	3F	8D	7A	FA	A9	42	8D	
830	7B	1A	20	13	BC	A9	B1	8D	F7	FA	2C	D5	FA	10	FB	A0	
840	00	20	2D	42	A9	4C	0D	7B	FA	A9	42	0D	7F	FA	A2	FF	
850	20	22	41	20	46	41	20	34	41	E8	AD	03	40	9D	2C	43	
860	20	46	41	8A	F0	20	AD	2C	43	C9	08	10	07	BD	2C	43	
870	C9	08	30	12	38	BD	2C	43	ED	2C	43	B0	05	49	FF	18	
880	69	01	C9	05	10	11	E8	E0	7F	10	C3	20	22	41	AD	03	
890	40	9D	2C	43	4C	53	40	BD	2C	43	CD	2C	43	10	03	AD	
8A0	2C	43	8D	04	40	8E	05	40	A2	00	8E	06	40	8E	07	40	
8B0	BD	2C	43	8D	08	40	20	52	41	20	B2	41	EC	05	40	F0	
8C0	11	E8	BD	2C	43	8D	08	40	20	52	41	20	91	41	EB	4C	
8D0	B0	40	AD	03	40	8D	08	40	20	52	41	C9	10	10	11	AD	
8E0	82	FA	29	80	D0	EC	20	5C	42	D0	E7	20	5C	42	D0	E2	
8F0	20	46	41	20	91	41	AD	02	FA	29	80	F0	05	20	46	41	
900	4C	F6	40	20	5C	42	D0	E5	20	5C	42	D0	E9	20	44	41	
910	AD	03	40	8D	08	40	20	46	41	20	52	41	20	B2	41	4C	
920	D2	40	20	66	42	D0	F8	20	5C	42	D0	F6	20	5C	42	D0	
930	F1	4C	66	42	20	66	42	F0	F8	20	5C	42	F0	F6	20	5C	
940	42	F0	F1	4C	66	42	A9	00	8D	03	40	A9	9C	BD	FE	FA	
950	58	60	8C	09	40	A2	00	8E	0A	40	8E	0B	40	A2	0C	18	
960	AD	0A	40	6D	08	40	BD	0A	40	AD	0B	40	69	00	8D	0B	
970	40	CA	D0	EB	38	AD	0A	40	ED	04	40	BD	0A	40	AD	0B	
980	40	E9	00	8D	0B	40	E8	H0	EC	0A	BE	0C	40	AE	09	40	
990	60	8E	09	40	AD	0C	40	C9	0A	30	13	C9	1R	30	0C	20	
9A0	D7	41	70	20	43	42	5B	AE	09	40	60	20	D7	41	AE	09	
9B0	40	60	AD	07	40	29	C0	F0	09	A9	F0	BD	06	40	8D	07	
9C0	40	60	AD	0C	40	C9	09	10	05	A9	02	4C	D3	41	20	12	
9D0	42	A9	21	20	1E	42	60	A2	22	20	05	42	A0	00	40	CD	
9E0	06	40	D0	08	AD	0E	40	CD	07	40	F0	07	EB	E0	5B	30	
9F0	E8	A2	2A	8A	78	8D	63	23	20	6C	42	5B	A2	00	8E	06	
A00	40	8E	07	40	60	BD	6F	42	8D	BD	40	BD	AF	42	DD	0E	
A10	40	60	18	AD	04	40	6D	00	40	4A	BD	04	40	60	4A	2E	
A20	06	40	2E	07	40	4A	2E	06	40	2E	07	40	60	B9	0F	43	
A30	C9	00	F0	0A	8D	63	23	20	43	23	C8	4D	2D	42	60	78	
A40	4C	11	40	A9	20	8D	63	23	20	6C	42	60	4R	A9	9C	8D	
A50	FE	FA	EE	03	40	D0	03	CF	03	40	60	40	A9	7F	BD	10	
A60	40	CE	10	40	D0	FB	AD	B2	FA	29	80	60	20	43	23	EE	
A70	0F	40	A9	3F	CD	0F	40	D0	15	A9	00	8D	0F	40	A9	0D	
A80	BD	63	23	20	43	23	A9	0A	8D	63	23	20	43	23	60	00	
A90	00	59	55	00	00	00	A9	69	A6	00	00	5A	56	66	59	AA	
AA0	AA	6A	5A	56	55	55	95	A5	A9	95	99	00	56	00	A5	00	
AB0	06	95	99	25	01	59	29	55	05	6A	26	65	0A	09	2A	69	
AC0	A6	19	15	02	16	56	1A	96	9A	A5	00	00	00	00	00	00	
AD0	00	06	55	00	00	00	00	06	02	09	00	00	0A	09	06	02	
AE0	01	01	01	01	01	02	02	02	02	0A	09	00	02	00	05	00	
AF0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
B00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
B10	0A	0A	0A	40	4F	52	53	45	20	44	45	43	4F	44	45	52	
B20	0D	0A	0A	52	45	41	44	59	0D	0A	0A	00	00	A9	00	A2	
B30	E8	05	00	86	01	A9	00	A2	40	85	02	86	01	20	43	EB	
B40	4C	00	FC	A2	04	A0	00	11	00	91	02	88	00	F9	E6	01	
B50	E6	03	CA	D0	F0	60	A9	00	A2	02	08	05	00	86	01	A9	00
B60	A2	40	85	02	86	03	20	6C	EB	4C	1D	1C	A2	04	A0	00	
B70	B1	00	91	02	88	D0	F9	E6	01	E6	03	CA	D0	F0	60	00	

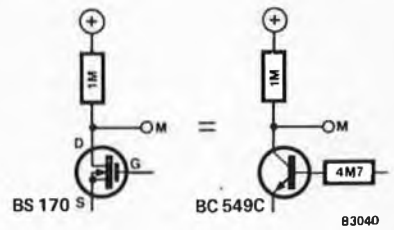
Figure 7. Cette routine assure le transfert d'un signe morse connu (trait ou point) dans le tampon FIGA ou FIGB.



Computer. Dans la version standard du Junior Computer, elle sera adressée entre 0800 et 0FFF; tandis que dans la version DOS, elle se trouve entre E800 et EFFF. Le programme ne saurait être lancé tel quel: Il faut impérativement commencer par le copier en mémoire vive: l'EPROM elle-même contient une routine de copiage dont l'adresse de lancement est donnée dans le tableau 1. Une fois que le contenu de l'EPROM a été transféré en mémoire vive, il reste à modifier quelques octets conformément aux indications des tableaux 2 et 3.

Réponses techniques

phasage de la tension, pointe de tension qui ne risque pas d'abîmer le triac, de par la présence du réseau d'amortissement constitué par C1/R1, mais cette pointe de tension peut être transmise au réseau du secteur. Si l'on désire éliminer ces impulsions parasites, on pourra mettre en place, une bobine d'antiparasitage pour triac standard.



Renforcement de la loupe pour fréquencemètre

En cas de problèmes avec le domaine de fréquences de cette "loupe pour fréquencemètre", il peut s'avérer intéressant de remplacer IC3 par un HEF 4060 (Valvo). Si l'on désire étendre la gamme de fréquences vers le haut on pourra procéder à l'opération suivante: sortir IC5 du support, relier l'une à l'autre les broches 1 et 6 du support d'IC5. La fréquence d'entrée peut être nettement plus élevée, puisque le rapport entre la fréquence d'entrée et la fréquence de sortie n'est plus de 1 à 1000, mais de 1 à 100.

BC 549C en succédané de FET VMOS?

Que faire, si le transistor FET VMOS BS 170, cheval de parade d'ITT depuis des années, n'est pas disponible chez votre vendeur de composants habituel?

1. Le commander chez lui ou chez un autre, et attendre.
2. Réfléchir pour voir s'il n'est pas possible de le remplacer. Nous avons choisi la seconde solution, à la suite de demandes répétées de plusieurs lecteurs. Certains d'entre eux n'ont pas pu terminer leur afficheur à cristaux liquides du mois d'octobre 81. Ce montage utilise un FET de petite puissance pour inverser le signal d'arrière-plan (backplane), de manière à pouvoir commander le point décimal. Techniquement la solution est idéale, mais la disponibilité de ce composant n'est pas évidente pour tout le monde. La raison de ce choix est que le FET MOS du signal d'arrière-plan peut être commuté directement et sans courant de commande;

Relais à semiconducteurs:

inutilisable avec une charge inductive?

Nouvelle question fort intéressante. Est-il possible de commuter un transformateur à l'aide du relais à semiconducteurs décrit en juin 82? Il y a de fortes présomptions de faisabilité puisqu'il est possible de s'en servir pour des tubes électroluminescents pourvus d'une self de charge, comme cela est d'ailleurs décrit dans l'article en question. Nous avons regardé tout cela de plus près, pour être certains de ce que nous affirmons et nous avons découvert que:

lors de la mise sous tension d'un transformateur au passage par zéro de la tension alternative, il naît un pic de courant, le transformateur n'ayant pas encore pu créer son champ magnétique. Le triac est capable de supporter un courant de crête de 80 A, ce qui permet d'affirmer qu'il n'y a pas de danger, même lorsqu'il s'agit d'un transformateur de 240 VA auquel n'est pas appliquée de charge (cas le plus défavorable); dans ce dernier cas, nous avons mesuré des courants de crête de 15 A. La commutation de petits moteurs de ventilateurs, ne pose pas le moindre problème. Mais lors de la coupure du système qui se fait lors de du passage par zéro du courant, si l'on se trouve en présence de charges inductives, on constate une pointe de tension due au dé-

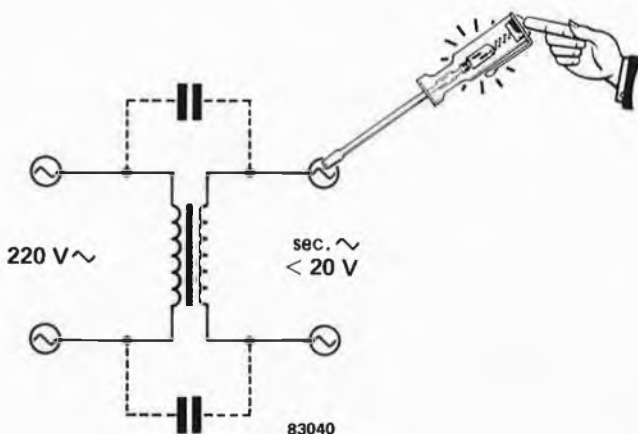
n'y a d'autre part quasiment pas de chute de potentiel à l'état passant, entre le drain et la source ce qui signifie qu'il n'existe pas non plus de composante de tension continue dépendant de la durée de vie du point décimal appliquée aux segments. Un transistor "ordinaire", lire bipolaire, est incapable de réussir un tel tour de force. Il lui faut un courant de base; il est d'autre part caractérisé par une tension de saturation collecteur/émetteur à l'état passant. Après mûre réflexion, il existe une solution dans ce bas bien précis (voir le schéma). Il faut utiliser un transistor à gain en courant très élevé, de façon à ce que le courant de base devienne très faible. Lorsque la ligne de base comporte une résistance de 4M7, il est possible de commander le transistor en saturation suffisamment loin, pour que la tension de saturation devienne négligeable.

Verdict: BC 549C en ersatz de BC 170. Pas de problème.

Pourquoi un testeur de tension secteur s'illumine-t-il sur le secondaire d'un transformateur?

Un testeur de tension de ce type comprend le plus souvent une ampoule au néon pourvue d'une résistance chutrice. Lorsque le testeur est mis en contact avec le secondaire d'un transfo, il s'allume dans la plupart des cas. De quoi alarmer l'un de nos lecteurs. Théoriquement, un testeur de tension ne commence à s'illuminer que lorsque la tension détectée (dangereuse) dépasse 90 V environ. Existe-t-il un danger si le transformateur est mauvais et que le testeur de tension signale une tension élevée sur le secondaire de celui-ci?

Normalement ce n'est pas le cas. La tension élevée existe en effet sur le testeur de tension, mais la raison de l'illumination du testeur est sa très haute impédance (supérieure à 10 MΩ). Dans la majorité des transformateurs les enroulements du primaire et secondaire se trouvent l'un sur l'autre. Galvaniquement, ces deux enroulements sont parfaitement isolés l'un de l'autre, mais en raison de leur disposition il naît une capacité non négligeable. C'est par l'intermédiaire de ce condensateur que naît la tension qui fera s'illuminer le testeur de tension qui fonctionne en résistance terminale haute impédance. Si l'on utilise un multimètre en position (de 4 kΩ/V en gamme alternative), on ne détecte plus la moindre tension. Conclusion, ne pas utiliser de testeur de tension pour vérifier le bon état d'un transformateur, mais un instrument de mesure "convenable".



Avec un programme de P. Von Berg (0N6XK)

La langue parlée est un code phonique de la réalité; la langue écrite est un codage graphique de la langue parlée . . . et le morse est un code phonique de la langue écrite. Sans parler du morse écrit qui est à nouveau un codage graphique d'un code phonique, lui-même . . . enfin bref, une saine gymnastique mentale que l'on confie de plus en plus souvent aux machines. Les machines, nous les avons; reste le logiciel que voici, conçu spécialement pour la carte CPU Z80A d'Elektor.

décodage morse avec le Z80A

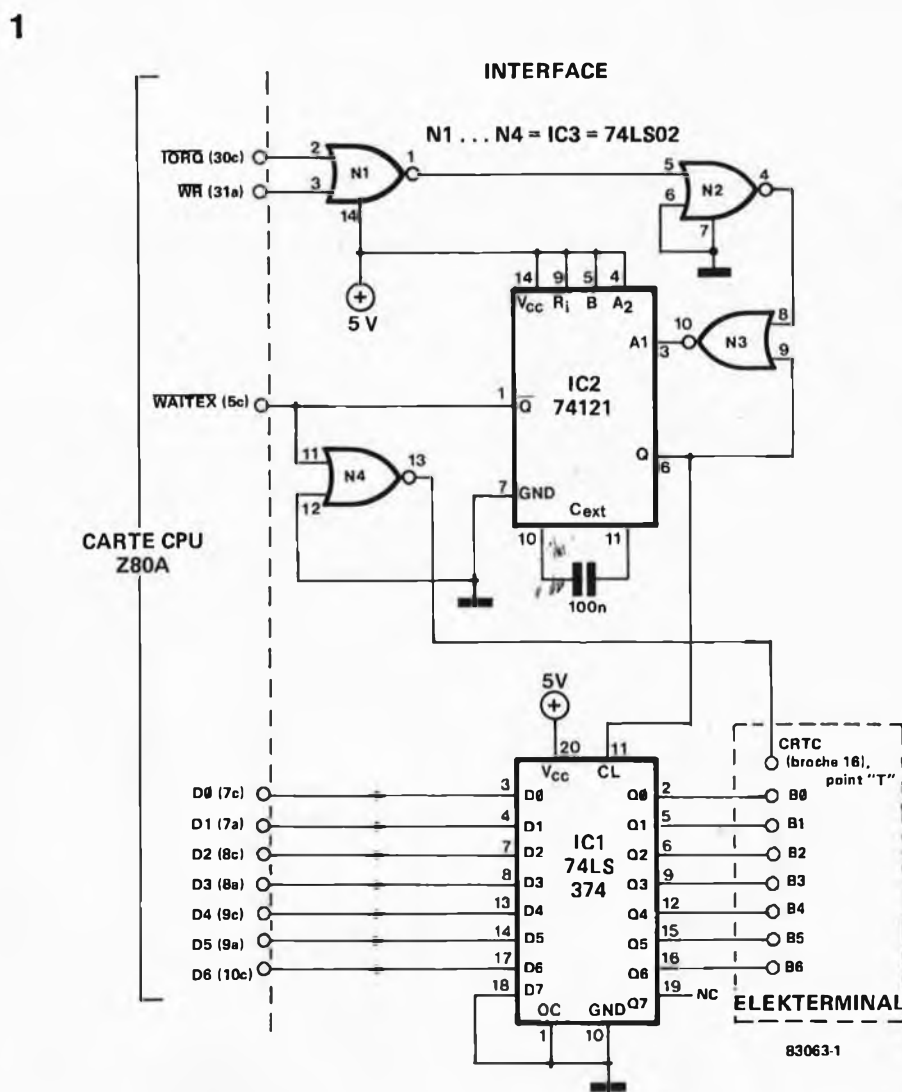
grâce à la carte Z80A d'Elektor associée à l'Elekterminal et au circuit de mise en forme du signal CW!

Dans ce numéro nous proposons deux programmes de décodage CW: l'un pour le Junior Computer et autres systèmes à 6502, et l'autre, décrit dans les paragraphes qui suivent, pour systèmes à Z80A. On se reportera au premier article cité ci-dessus

pour trouver des compléments d'information sur ce qu'est le signal morse, sur les difficultés posées par son décodage automatisé, et par conséquent sur les exigences posées au programme de décodage après la mise en forme numérique du signal ana-

Figure 1. Le schéma ci-contre n'est pas le circuit de mise en forme du signal CW (publié ailleurs dans ce numéro), mais le circuit d'interface entre la carte CPU Z80A et un terminal de visualisation comme l'Elekterminal. Les numéros indiqués entre parenthèses sont ceux du connecteur de la carte Z80A. Les connexions de l'Elekterminal ont une numérotation alphabétique clairement indiquée sur le dessin de circuit imprimé publié en février 1979, Elektor n° 8, page 2-16.

Attention! Il est impératif de sortir l'UART de l'Elekterminal de son support, afin d'éviter les télécopages de niveaux logiques sur la ligne "T".



logique. L'interface nécessaire à cette mise en forme entre le récepteur et le micro-processeur est la même pour le 6502 et le Z80; elle est également décrite dans l'article consacré au logiciel de décodage pour le Junior Computer. Nous y renvoyons le lecteur, tant pour la description, les conseils de réalisation, que pour la procédure de réglage qui est indépendante du logiciel utilisé.

Le logiciel pour Z80

Le programme procède par incrémentation à 250 Hz sur un mot de 8 bits (on compte de 0 à 256). Pour cela, l'horloge du Z80A tourne à 4,43 MHz. Une autre fréquence de fonctionnement est possible, à condition de modifier le programme aux adresses 0041 et 0042 ainsi qu'en 0094 et 0095, de telle sorte que l'incrémentation du registre D se fasse à 250 Hz quelle que soit la fréquence d'horloge de l'unité centrale (l'incrémentation est effectuée en 003E et 008E).

La télégraphie peut être décodée pour des vitesses variant entre 5 et 50 mots par minute (voire 75 mots en frappe automatique). Si l'on augmente la fréquence d'incrémentation du registre D, on peut déplacer la plage des cadences vers le haut: par exemple de 12 à 120 mots/minute - noter que le facteur 1/10 reste constant. La CW est prélevée sur le récepteur de trafic, et est traitée de manière à obtenir l'équivalent d'un signal numérique TTL - voir le circuit d'interface dans l'article consacré au logiciel de décodage pour le Junior Computer. Le signal numérique en logique TTL (le niveau logique de repos est haut!) est appliqué directement à l'unité centrale Z80, via son entrée d'interruption (broche 16).

Il est impératif que la zone mémoire 0800 . . . 0850 soit de la mémoire vive (RAM). Le programme a été conçu pour la carte Z80A publiée au mois de mai 1982 (Elektor n° 47, page 5-50), comportant l'unité centrale, une EPROM 2716 et deux 2114. Cette carte ne comprenant pas de dispositif d'entrée/sortie, nous publions ici un petit schéma d'interface à placer entre le bus de l'unité centrale et l'Elekterminal (ou tout autre terminal de visualisation).

Verrouillage des données ASCII

Il suffit de trois circuits intégrés bon marché pour adapter l'Elekterminal à la carte Z80A (et vice-versa). Sur le schéma de la figure 1 on ne trouve en effet qu'un verrou de huit bits (IC1) reliant le bus de données du Z80A (D0 . . . D6) à celui du CRTC du terminal (B0 . . . B6). La validation du verrou est assurée par un monostable (IC2) dont l'impulsion calibrée à une dizaine de ms est déclenchée par la combinaison des signaux IORQ et WR de l'unité centrale une fois que les données ASCII sont stables sur le bus; d'autre part, la sortie Q du même monostable (74121) assure l'inhibition du Z80 pendant le transfert, tout en informant le CRTC de l'arrivée d'un nouveau caractère sur son bus (via la broche 16, le point marqué "T" sur le circuit de l'Elekterminal). De sorte que le Z80A adapte sa vitesse à celle du terminal.

HEXDUMP: 000, 252

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
000:	31	50	08	C3	BA	00	00	00	C5	21	1F	01	0E	32	7B	ED
010:	B1	C1	C8	3E	21	D3	00	C9	00	00	00	00	00	00	00	00
020:	D8	CB	C9	7B	B8	2E	3E	F7	ED	69	D9	C3	88	00	00	00
030:	C0	2E	2A	C9	00	00	00	00	CD	00	08	31	50	08	14	D9
040:	21	A7	06	2B	CB	54	20	FB	D9	FB	7D	87	92	30	32	D9
050:	CB	03	E7	D9	7A	87	94	30	03	6A	18	1C	7C	87	92	18
060:	14	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
070:	00	00	00	00	00	30	01	6C	62	7B	87	95	30	0A	5D	18
080:	07	D9	CB	23	E7	D9	18	CC	50	3E	C7	32	00	08	14	28
090:	4E	F3	D9	21	A7	06	2B	CB	54	20	FB	D9	FB	18	EF	CD
0A0:	AA	00	50	D9	CB	49	20	63	18	63	7A	87	91	30	03	5A
0B0:	18	06	79	87	92	30	01	59	4A	C9	7B	87	92	30	E0	7B
0C0:	87	87	92	38	1A	CD	AA	00	50	D9	CB	49	28	04	CB	89
0D0:	18	09	CF	28	02	18	04	24	7E	D3	00	CB	C1	18	2C	D9
0E0:	CB	49	28	04	CB	89	18	09	CF	28	02	18	04	24	7E	D3
0F0:	00	3E	20	D3	00	D9	16	04	D9	CB	41	28	05	CB	81	50
100:	18	09	14	3E	04	92	20	03	D9	5D	D9	1E	FE	D9	AF	47
110:	D9	47	3E	C9	32	00	08	D9	ED	56	FB	00	AF	57	76	F9
120:	E8	EA	F4	FC	E2	F6	E0	F8	E7	F5	E4	FB	FA	F7	E6	ED
130:	F2	F0	FD	F1	E1	F3	E9	EB	EC	DF	CF	F7	C3	C1	C0	D0
140:	D8	DC	DE	95	B3	B8	BC	9E	A1	D2	D1	85	CA	E3	E5	EE
150:	D6	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
160:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
170:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
180:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
190:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1A0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1B0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1C0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1D0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1E0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
1F0:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
200:	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50
210:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
220:	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
230:	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	30	31	32	33	34	35
240:	36	37	38	39	2E	2C	3A	3F	27	2D	2F	2D	2D	2D	55	41
250:	4F	4B	FF													

Fonction des registres

Bien qu'il en comporte deux groupes, le Z80 ne peut travailler que sur 6 registres à la fois. Ceux-ci restent toutefois interchangeables grâce à l'instruction EXX D9.

On trouvera la description des fonctions attribuées au registre ci-contre.

Nous concluons cette description par quelques indications bien utiles en vue d'éventuelles (et probables) modifications. Sous sa forme actuelle, le programme commence à 0000 et finit à 0150, sans omettre les données ASCII en 0200 . . . 0251. En cas de translation, il faudra adapter les sauts absolus. Attention aux sous-programmes en 0008, 0020 et 0030 appelés par des instructions RST! Placées ailleurs, ces routines devront être appelées par une instruction plus traditionnelle (CALL). Un telle modification de sauts demande une restructuration complète du programme . . .

L'application du signal CW sur l'entrée d'interruption de l'unité centrale permet de limiter les dimensions du programme, en évitant la programmation d'un circuit d'entrée/sortie, mais impose l'utilisation absolue des emplacements mémoire 0038 et suivants (c'est le principe même de l'interruption en mode 1). Un autre mode d'interruption impose l'utilisation d'un PIO. On peut encore envisager de placer une instruction de saut à l'adresse 0038, mais il n'en restera pas moins quelques octets absolument grillés à cet endroit.

Tableau 1. Vidage mémoire de l'EPROM 2716 de la carte CPU Z80A lorsque celle-ci est utilisée pour le décodage morse. On trouvera dans le texte quelques indications importantes en cas de modification du programme (translation, adaptation à un autre système, etc.). Le petit nombre d'instructions requises est redevable au principe de l'utilisation d'un mode d'interruption directe du Z80A permettant de se passer d'un PIO.

- B: toujours 00
- C: bits 0 et 1 seulement; bit 0 à "1" si le mot a plus d'une lettre
- bit 1 à "1" si la séquence comporte plus de 8 points ou traits
- D: surveillance désynchronisation
- E: formation code
- H et L: usage général
- B': toujours 00
- C': mesure du dernier espacement
- D': mesure de durée
- E': référence espacement
- H': mesure du dernier signal (point ou trait)
- L': référence tonalité

Il aura tenu très précisément l'espace d'une cinquantaine de numéros d'Elektor, ce clavier ASCII de janvier 1979, soit plus de quatre ans bien remplis de projets en tous genres (ayant généralement un rapport étroit avec les microprocesseurs). A l'ombre de l'Elekterminal, ce clavier a rendu bien des services.

Les temps ont changé, les goûts ont évolué, la complexité des besoins s'est affirmée, et nous avons, après moult tergiversations, fini par mettre sur pieds un nouveau clavier, plus moderne d'allure, plus souple à l'usage et non moins performant si l'on en juge par le résumé des caractéristiques qui figurent dans l'encadré.



- clavier alphanumérique et clavier hexadécimal séparés
- touches de fonctions supplémentaires
- jeu de caractères ASCII complet
- configurations QWERTY, AZERTY ou toute autre, possibles
- répétition automatique
- verrouillage corbeille haute
- verrouillage majuscules
- sortie parallèle; sortie série RS 232C
- commande de curseur, etc. . .

clavier ASCII

disponible
en version
QWERTY
et en version
AZERTY!

Comme son nom l'indique, un clavier alphanumérique comprend à la fois des caractères alphabétiques et des chiffres (décimaux), ainsi que des signes de ponctuation. Pour que le mini-ordinateur et le terminal puissent dialoguer, il est évident qu'ils doivent utiliser le même langage; on a ainsi créé plusieurs codes qui attribuent une configuration binaire spécifique à chaque caractère alphanumérique. Le code le plus connu et le plus répandu est l'American Standard Code for Information Interchange, plus souvent appelé par son abréviation ASCII. C'est un code à 8 bits, dans lequel le bit de plus fort poids (MSB) est utilisé comme bit de parité pour la détection d'erreurs. Comme 7 chiffres binaires peuvent donner naissance à 128 combinaisons différentes, il reste encore disponible un bon nombre de combinaisons une fois que l'on a utilisé celles qui correspondent aux chiffres décimaux, aux lettres de l'alphabet et aux signes de ponctuation. Ces codes restants sont utilisés pour les fonctions de commande. Le tableau 1 montre le jeu complet des caractères ASCII, ainsi que l'explication des caractères de commande.

Circuit du clavier

Bien qu'il soit théoriquement possible de concevoir un clavier possédant une touche pour chacun des 128 caractères, il tombe

sous le sens qu'un tel clavier serait inepte. On assigne donc à chaque touche une double (ou triple) fonction (comme pour les machines à écrire) et on ajoute une touche de codage servant à choisir l'un des codes donnés à la touche. La fermeture des contacts des touches est convertie en code ASCII par un circuit intégré codeur; celui-ci comprend principalement une ROM dans laquelle le code ASCII est inscrit; elle est adressée par le clavier, via deux boucles de comptage entre les sorties desquelles est organisée la matrice. Le réseau RC monté entre les broches 2, 3 et 40 du circuit intégré décodeur/encodeur détermine la fréquence de scrutation de la matrice (en fait, la fréquence d'horloge des compteurs). L'une des boucles de comptage délivre son code aux lignes $X_0 \dots X_7$, tandis que l'autre relève la configuration binaire sur les lignes $Y_0 \dots Y_{10}$, pour l'appliquer sous forme d'adresse à la ROM de l'encodeur. Toutes les lignes d'adresse de la ROM ne sont pas commandées par cette seconde boucle de comptage: en effet, deux d'entre elles sont reliées aux touches SHIFT et CONTROL. Le tableau 3 montre quelle fonction est obtenue avec quelle touche, tandis que le tableau 4 reprend les fonctions effectivement utilisées, ou du moins utilisables. Le réseau RC connecté à la broche 19 assure la réjection des rebonds de touche. Les

Tableau 1

Signe	binaire bits 0...7	hexa-décimal	Signe	binaire bits 0...7	hexa-décimal	Signe	binaire bits 0...7	hexa-décimal	Signe	binaire bits 0...7	hexa-décimal
NUL	00000000	00	SP	10100000	20	@	01000000	40	\	11100000	60
SOH	00000001	01	!	10100001	21	A	01000001	41	a	01000001	61
STX	00000010	02	"	10100010	22	B	01000010	42	b	01000010	62
ETX	00000011	03	#	10100011	23	C	01000011	43	c	01000011	63
EOT	00000100	04	\$	10100100	24	D	01000100	44	d	01000100	64
ENQ	00000101	05	%	10100101	25	E	01000101	45	e	01000101	65
ACK	00000110	06	&	10100110	26	F	01000110	46	f	01000110	66
BEL	00000111	07	'	10100111	27	G	01000111	47	g	01000111	67
BS	00001000	08	(	10101000	28	H	01001000	48	h	01010000	68
HT	00001001	09	)	10101001	29	I	01001001	49	i	01010001	69
LF	00001010	0A	*	10101010	2A	J	01001010	4A	j	01010010	6A
VT	00001011	0B	+	10101011	2B	K	01001011	4B	k	01010011	6B
FF	00001100	0C	,	10101100	2C	L	01001100	4C	l	01011000	6C
CR	00001101	0D	-	10101101	2D	M	01001101	4D	m	01011001	6D
SO	00001110	0E	=	10101110	2E	N	01001110	4E	n	01011010	6E
SI	00001111	0F	>	10101111	2F	O	01001111	4F	o	01011011	6F
DLE	00010000	10	0	10110000	30	P	01010000	50	p	01110000	70
DC1	00010001	11	1	10110001	31	Q	01010001	51	q	01110001	71
DC2	00010010	12	2	10110010	32	R	01010010	52	r	01110010	72
DC3	00010011	13	3	10110011	33	S	01010011	53	s	01110011	73
DC4	00010100	14	4	10110100	34	T	01010100	54	t	01110100	74
NAK	00010101	15	5	10110101	35	U	01010101	55	u	01110101	75
SYN	00010110	16	6	10110110	36	V	01010110	56	v	01110110	76
ETB	00010111	17	7	10110111	37	W	01010111	57	w	01110111	77
CAN	00011000	18	8	10111000	38	X	01011000	58	x	01111000	78
EM	00011001	19	9	10111001	39	Y	01011001	59	y	01111001	79
SUB	00011010	1A	:	10111010	3A	Z	01011010	5A	z	01111010	7A
ESC	00011011	1B	;	10111011	3B	[	01011011	5B	{	11111011	7B
FS	00011100	1C	<	10111100	3C	\	01011100	5C	|	11111100	7C
GS	00011101	1D	=	10111101	3D	]	01011101	5D	}	11111101	7D
RS	00011110	1E	>	10111110	3E	^	01011110	5E	~	11111110	7E
US	00011111	1F	?	10111111	3F	_	01011111	5F	DEL	11111111	7F

straps reliés aux broches 6 et 20 de l'encodeur fournissent des niveaux logiques définis. Lorsque les deux broches sont au niveau logique haut, les signaux de données, de validation (strobe) (c) et de parité (b) sont inversés. Jusqu'ici, le nouveau clavier ASCII ne se distingue guère de l'ancien.

Nouveautés

Plutôt que la mise à contribution d'une touche de répétition supplémentaire, nous avons préféré le principe de la *répétition automatique*. L'impulsion de validation (strobe) fournie par la broche 16 (éven-

Tableau 1. Le code ASCII complet sous forme binaire (7 bits) et hexadécimale (00...7F).

Figure 1. Le schéma du nouveau clavier ASCII ne diffère que bien peu (en apparence...) de celui de l'ancien. Et pourtant! L'encodeur est resté le même (AY-5-2376 ou KR 2376), mais les possibilités ont évolué. Outre le verrouillage de la corbeille haute (SHIFT LOCK) on dispose d'une touche de verrouillage des majuscules (CAP-LOCK).

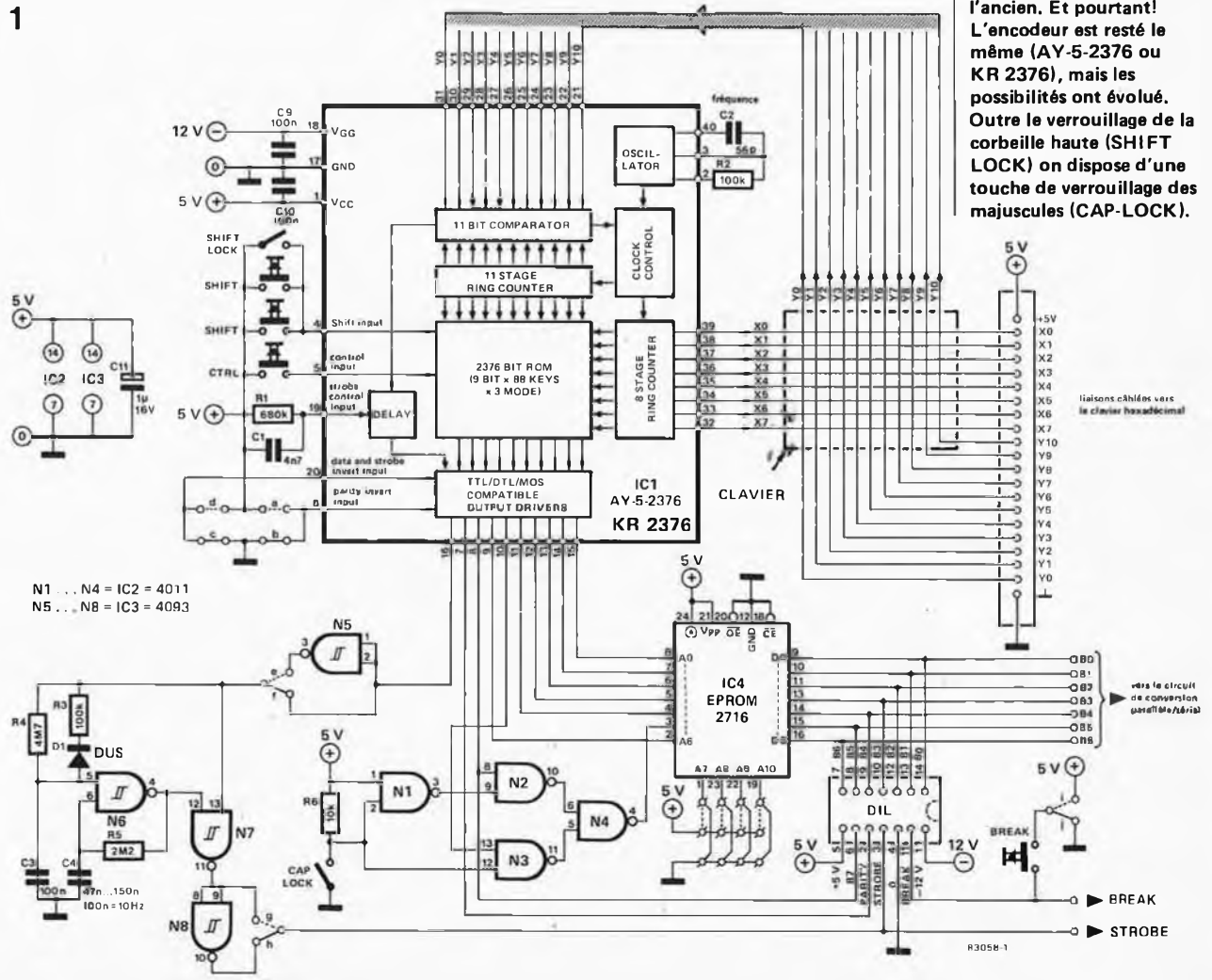


Tableau 2.

NUL	nul, ou zéros
SOH	début d'en-tête
STX	début de texte
ETX	fin de texte
EOT	fin de communication
ENQ	demande
ACK	accusé de réception
BEL	appel
BS	retour d'une position à gauche
HT	tabulation horizontale
LF	descente d'une position
VT	tabulation verticale
FF	page suivante
CR	retour chariot
SO	code spécial
SI	code normal
DLE	échappement transmission
DC1	commande périphérique 1
DC2	commande périphérique 2
DC3	commande périphérique 3
DC4	commande périphérique 4
NAK	accusé de réception négatif
SYN	synchronisation
ETB	fin de bloc de transmission
CAN	annulation
EM	fin de support
SUB	substitution
ESC	échappement
FS	séparateur de fichiers
GS	séparateur de groupe
RS	séparateur d'enregistrements
US	séparateur d'éléments d'information
SP	espace
DEL	effacement

Tableau 3.

C: control		y0	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10
S: shift												
N: normal												
x 0	C	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	DC1	DLE	SI
	S	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	DC1	@	-
	N	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	DC1	P	O
x 1	C	DLE	VT	FF	SO	CR	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB
	S	DLE	{	\	^	] M	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB
	N	DLE	K	L	A	M	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB
x 2	C	NUL	FS	GS	RS	US	NUL	NUL	NUL	SP	NUL	US
	S	=	FS	GS	RS	US	<	>	*	SP	*	-
	N	-	FS	GS	RS	US	<	>	*	SP	*	-
x 3	C	NUL	NUL	DLE	US	NUL	BS	ESC	GS	CR	LF	DEL
	S	NUL	*	P	DEL	*	BS	{	}	CR	LF	DEL
	N	0	:	p	-	@	BS	[	]	CR	LF	DEL
x 4	C	NUL	NUL	NUL	NUL	CR	SO	STX	SYN	ETX	CAN	SUB
	S	+	?	>	<	M	N	B	V	C	X	Z
	N	:	/	*	*	m	n	b	v	c	x	z
x 5	C	FF	VT	LF	BS	BEL	ACK	EOT	DC3	SOH	FF	ESC
	S	L	K	J	H	G	F	D	S	A	FF	ESC
	N	l	k	j	h	g	f	d	s	a	FF	ESC
x 6	C	SI	HT	NAK	EM	DC4	DC2	ENQ	ETB	DC1	HT	VT
	S	O	l	U	Y	T	R	E	W	Q	HT	VT
	N	o	i	u	y	t	r	e	w	q	HT	VT
x 7	C	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	RS	FS
	S	)	(	*	&	%	\$	#	"	!	~	|
	N	9	8	7	6	5	4	3	2	1	^	\

Tableau 4.

CTRL + L = FF	(page suivante)	= effacement de la page + retour en haut à gauche
CTRL + J = LF	(interligne)	= LF + curseur ↓
CTRL + I = HT	(tabulation horizontale)	= curseur →
CTRL + K = VT	(tabulation verticale)	= curseur ↑
CTRL + M = CR	(retour chariot)	= effacement de la fin de ligne et retour en début de ligne
CTRL + H = BS	(retour arrière)	= curseur ←
CTRL + [= ESC	(échappement)	= scroll up
CTRL +]		= retour chariot sans effacement
CTRL + Z = SUB		= effacement de la ligne courante du curseur
= FS	(séparateur de fichiers)	= retour du curseur en haut à gauche

Tableau 2. La touche CONTROL (CTRL) combinée avec certaines autres touches, permet d'obtenir des fonctions spéciales (voir également le tableau 3).

Tableau 3. Chaque touche du clavier alphanumérique fournit plusieurs fonctions, selon qu'elle est actionnée en même temps que la touche SHIFT (corbeille haute) ou la touche CTRL.

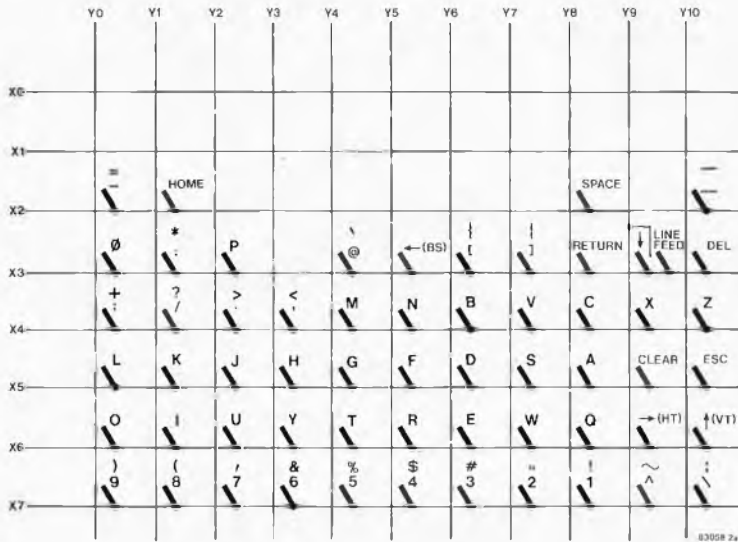
Tableau 4. Parmi les fonctions spéciales du clavier, certaines méritent de se voir attribuer une touche particulière en raison de leur fréquence d'utilisation élevée.

tuellement inversée - voir tableau 5) est utilisée pour déclencher l'oscillateur construit autour de N6. Celui-ci commence à osciller avec un certain retard (en raison de la présence de R4 et C3 - environ 1/2 seconde). Lorsque une touche n'est actionnée que brièvement, l'impulsion de validation est fournie par N7 et N8 via les straps f et h (ou via N7 et les straps f et g lorsqu'elle est inversée); l'oscillateur n'a même pas le temps de démarrer. Lorsque par contre une touche est actionnée plus longuement, le signal de sortie de l'oscillateur tient lieu d'impulsion de validation répétée: le caractère dont le code est présent à ce moment précis en sortie de l'encodeur, sera répété tant que la touche correspondante restera enfoncée. La touche CAP-LOCK (verrouillage des majuscules) est un interrupteur à deux positions stables; lorsqu'elle est enfoncée, les portes N1... N4 assurent l'inversion du bit 5 de sorte que le code ASCII en sortie ne pourra être que celui de majuscules, quelle que soit la touche actionnée. Voilà qui est intéressant pour les programmes BASIC! Les touches du clavier hexadécimal 0... 9, A... F et le point décimal sont connectés

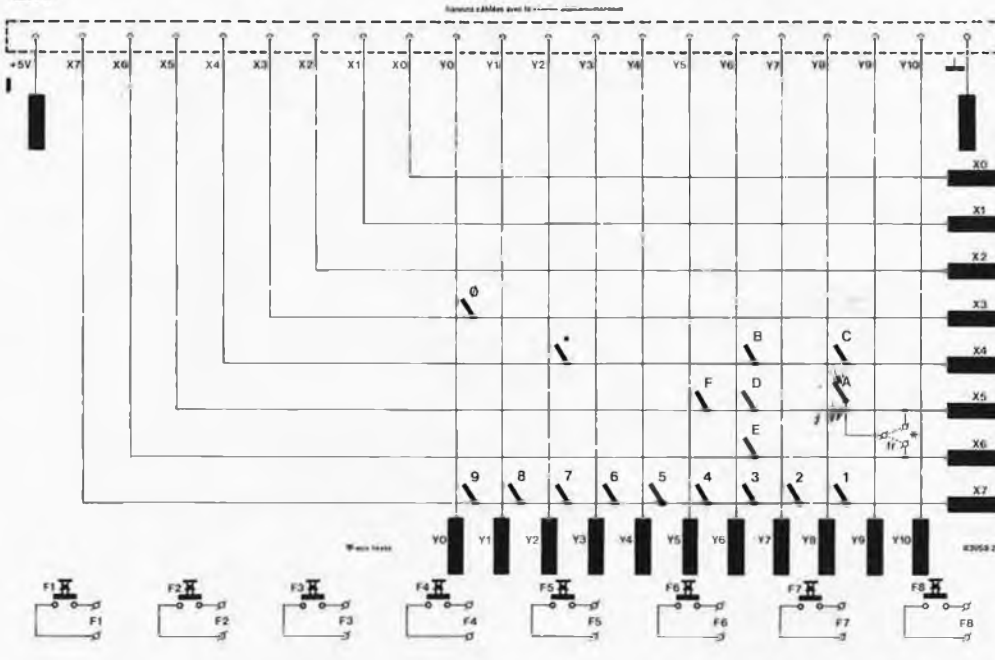
en parallèle sur les touches de même nom du clavier alphanumérique. Les touches F1... F8, ne fournissent que des niveaux logiques définis par l'utilisateur et sont à son entière disposition pour des fonctions spéciales qu'il lui appartient de définir. Un autre aspect remarquable de ce nouveau clavier est que l'on peut placer les touches à sa guise dans la matrice, grâce à l'option de conversion de code illustrée par la figure 7. L'information ASCII fournie par l'encodeur de clavier est appliquée sous forme de code d'adresse à une EPROM. Celle-ci est programmée de telle sorte qu'à un code standard donné (utilisé comme adresse) corresponde un code particulier, apparaissant sous forme de donnée à la sortie de l'EPROM. Les lignes de données de l'EPROM sont reliées au support de circuit intégré DIL 14 broches destiné à recevoir le connecteur (à câble en nappe) en provenance du terminal ou de l'ordinateur. Les straps m, n, o, p, donnent la possibilité de diviser l'EPROM en sections: on dispose ainsi de 16 configurations différentes de 128 caractères chacune... bien plus qu'il n'en faut! Si l'on désire ne disposer que de la version QWERTY



2a



2b



standard, on omet purement et simplement l'EPROM et l'on relie directement les pastilles cuivrées correspondant aux entrées (adresses) à celles qui correspondent aux sorties (données). On trouvera dans le tableau 6 un vidage mémoire de l'EPROM IC4 contenant les codes d'une configuration AZERTY telle qu'en figure 3b. Arrivé à ce point, il nous faut évoquer la conversion parallèle/série RS 232. Celle-ci est une option très intéressante de ce clavier.

Tableau 5.

données (data)	validation (strobe)	liaisons à établir
normales	pos.:	c, f, h
inversées	pos.:	d, e, h
normales	neg.:	c, f, g
inversées	neg.:	d, e, g
	bit de parité	a
	bit d'imparité	b

Figure 2. La disposition des touches du clavier alphanumérique est, en principe, déterminée par l'encodeur de clavier. On trouve ci-contre (figure 2a) la disposition QWERTY standard, que l'on peut modifier à volonté, à condition d'intercaler une EPROM de conversion en sortie de l'encodeur. Les touches du clavier hexadécimal (figure 2b) sont placées sur les mêmes intersections de la matrice que leurs homologues du grand clavier.

Tableau 5. Les niveaux logiques actifs des signaux de données, de validation et de parité peuvent être programmés par l'utilisateur en fonction de ses besoins.



**Liste des composants du
clavier sans interface série.**

R1 = 680 k
R2,R3 = 100 k
R4 = 4M7
R5 = 2M2
R6 = 10 k

Condensateurs:

C1 = 4n7
C2 = 56 p
C3,C9,C10 = 100 n
C4 = 47 n

Semiconducteurs:

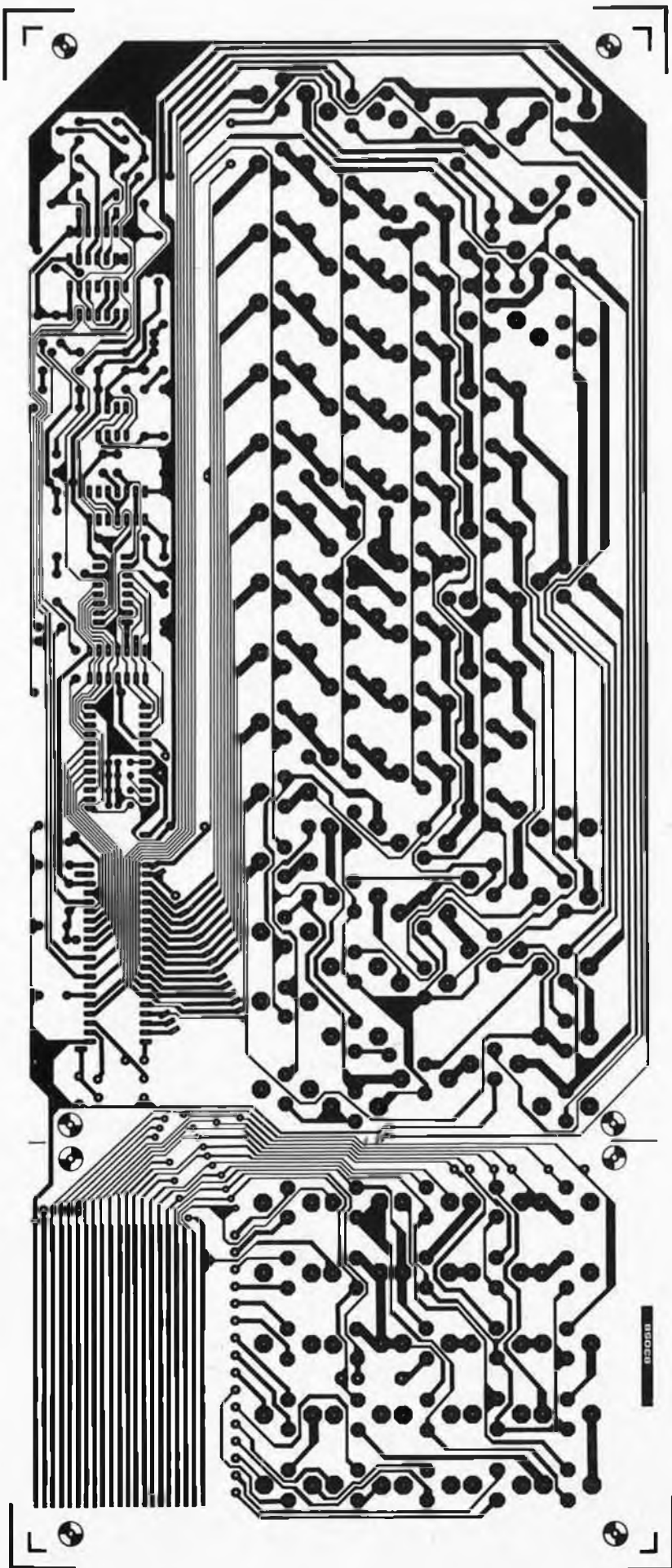
D1 = DUS
IC1 = AY-5-2376 (General
Instruments) ou
KR2376-XX (Standard
Microsystems Corpora-
tion)
IC2 = 4011
IC3 = 4093
IC4 = 2716

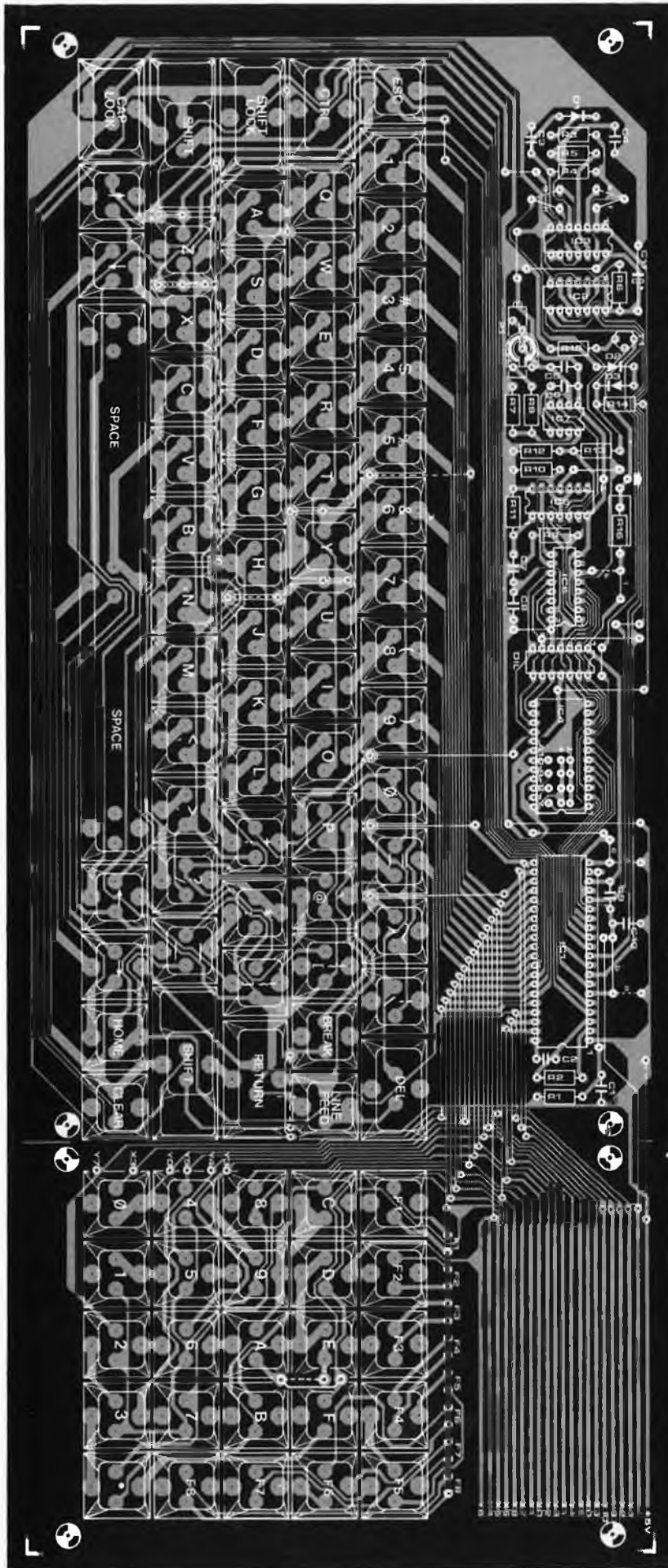
Divers:

- 1 support de circuit intégré
DIL 14 broches pour le
connecteur avec câble
en nappe
- 1 jeu de touches et capu-
chons FUTABA pour
clavier ASCII
o soit en version standard
(QWERTY)
o soit en version française
(AZERTY)
chez SOTRONICS S.A.
Pater de Dekenstraat 14
B-1040 BRUXELLES
(Belgique)
ou chez votre revendeur
habituel

**Figure 4. En raison de son
encombrement important,
il ne nous est pas possible
de reproduire ici le dessin
du circuit imprimé en
grandeur réelle.**

Dès qu'une touche
actionnée plus d'une
demie seconde, son code
est automatiquement
revalidé: c'est le disposi-
tif de répétition automa-
tique.





**Liste des composants
du circuit de conversion**

Résistances:

- R7,R8,R9,R10 = 4k7
- R11 = 1 k
- R12 = 10 k
- R13 = 2k2
- R14 = 560 Ω
- R15 = 6Ω8
- R16 = 270 Ω, ¼ W (ou 820 Ω, ½ W)*
- P1 = 50 k aj. (éventuellement 10 tours)

Condensateurs:

- C5 = 220 n
- C6,C7 = 10 n
- C8 = 100 n

Semiconducteurs:

- D2,D3 = DUS
- T1 = BC 557B
- IC5 = 74LS74
- IC6 = 74LS165
- IC7 = 555

* voir texte

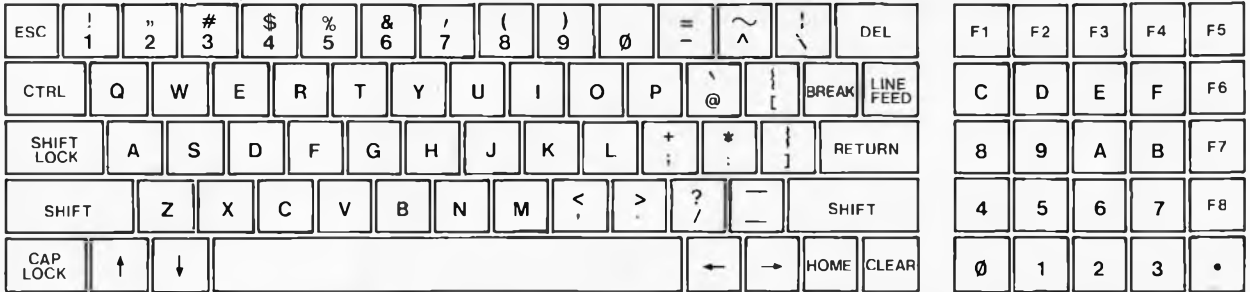
**Taux de transmission
standardisés:**

75	600	19200
110	1200	38400
150	2400	
300	9600	

Straps:

- i = break: "0"
- j = break: "1"
- k = niveaux TTL
- l = niveaux RS232C

3a



83058-3a

Figure 3. Outre la disposition QWERTY indûment généralisée, nous proposons une disposition AZERTY des touches, avec les chiffres 0...9 en corbeille haute comme sur les machines à écrire françaises. Cette configuration est absolument indispensable lorsque l'on fait du traitement de texte sérieux!

3b



83058-3b

Conversion parallèle-série

Comme indiqué dès le début de cet article, notre nouveau clavier ASCII est doté d'une sortie de données sérielles, compatible aussi bien avec les normes RS 232 qu'avec les normes TTL.

Le circuit de conversion (figure 7) pourra être associé à d'autres claviers ASCII que celui que nous décrivons ici. Lorsque le strap k est mis en place, la sortie série délivre des niveaux TTL, alors qu'avec le strap l on obtient les niveaux RS 232C.

L'impulsion de validation des données parallèles est appliquée à la bascule FF1 (IC5); un niveau logique bas sur la broche 8 de ce circuit constitue l'impulsion de chargement pour IC6 qui verrouille ainsi les données présentes en sortie de l'EPR0M IC4.

En fait, IC6 est un convertisseur parallèle/

série commandé par le signal d'horloge appliqué à sa broche 2. La cadence de la conversion est déterminée par la fréquence du signal généré par IC7 et les composants associés. La valeur de cette dernière pourra être ajustée à l'aide de P1. Comme la valeur du taux de transmission (baudrate) et celle de la fréquence d'horloge sont une seule et même chose, ce réglage sera facile à condition de disposer d'un fréquencemètre ou d'un oscilloscope.

Le signal d'horloge est également appliqué à la bascule FF2, qui reçoit comme données les niveaux logiques fournis par la sortie série d'IC6. On retrouve, en sortie de la bascule, le flux de données sérielles que l'on fait transiter par T1 pour obtenir les niveaux logiques souhaités.

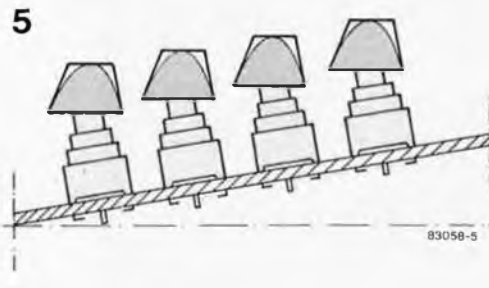
Le réseau RC relié à la broche 1 d'IC5 assure la remise à zéro de FF2 lors de la mise sous tension. La fonction de cette bascule est importante: on attend d'elle la mise en forme du bit de départ dont la durée doit être rigoureusement égale à celle des autres bits.

Le début de la conversion a lieu avec l'apparition de l'impulsion de validation (strobe), nous l'avons déjà dit. C'est le flanc ascendant de ce signal qui est actif. La durée de l'impulsion de chargement (load) est courte en raison du bouclage de la sortie Q7 d'IC6 avec l'entrée de remise à zéro (clear) de FF1. Ceci exige une impulsion de validation exempte de rebonds. Ce détail est important si l'on est amené à utiliser le circuit de conversion avec d'autres claviers que le nôtre.

Le format des données sérielles en sortie du convertisseur est le suivant: un bit de départ, sept bits de données et un niveau de bit d'arrêt entre les caractères. En effet, comme le signal d'horloge reste ininterrompu entre deux caractères, la sortie délivre continuellement des bits d'arrêt; en pratique, ceci se traduit par un niveau logique haut permanent et ne pose pas de problème à condition que le taux de transmission reste sensible-

Figure 5. Si vous montez les touches comme indiqué ci-contre, vous obtiendrez un clavier en terrasse, incliné d'environ 15°. Une disposition qui vous met les touches sous les doigts!

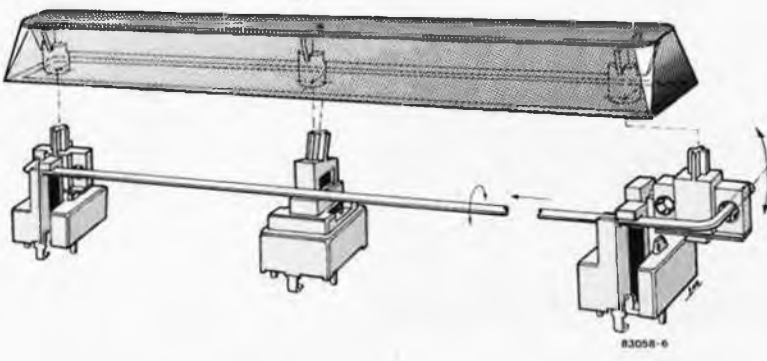
5



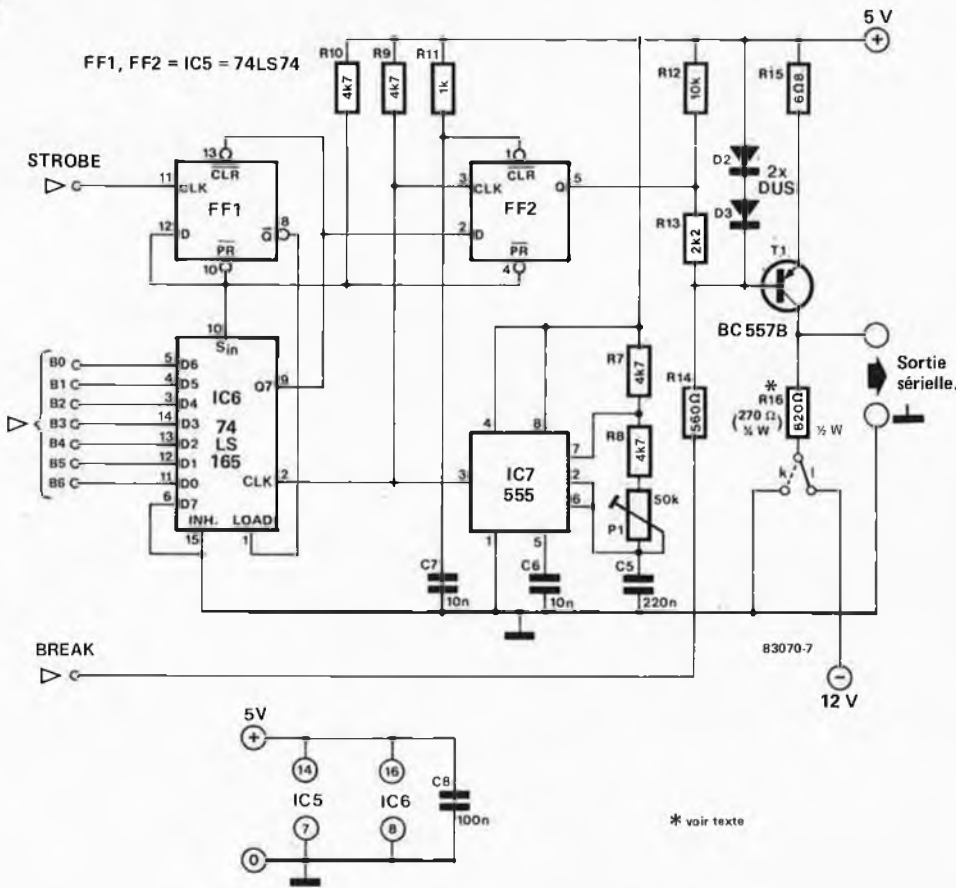
83058-5

Figure 6. La mise en place de la barre d'espacement est un peu plus délicate que celle des capuchons ordinaires, mais ne posera pas de problème à qui aura préalablement étudié l'esquisse ci-contre.

6



83058-6



clavier ASCII
elektor mai 1983

Figure 7. En ajoutant trois circuits intégrés supplémentaires on obtient une conversion parallèle/série de la sortie du clavier ASCII. On dispose de deux options pour les niveaux: TTL ou RS232C ainsi que pour la touche BREAK: active au niveau logique haut ou au niveau logique bas.

ment supérieur à la vitesse de frappe la plus élevée. Pour finir, examinons la fonction des liaisons j et i. Ces straps permettent de faire délivrer par la touche BREAK soit un niveau logique haut, soit un niveau logique bas (voir le chronogramme du caractère \$5A: Z, en figure 9).

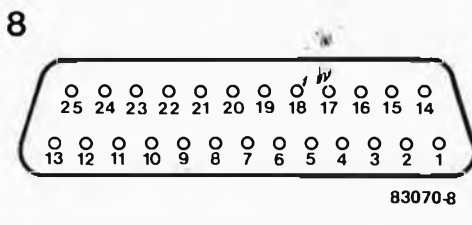
Au travail

Concevoir un clavier à vocation européenne, ce n'est pas une mince affaire! Le plus difficile, c'est de trouver un fabricant de touches sensible à cette vocation européenne, c'est à dire capable de fournir des capuchons gravés pour la version QWERTY et pour la version AZERTY. Nous en avons trouvé un: c'est FUTABA, qui comme chacun sait n'est ni français, ni allemand, ni anglais, ni portugais d'ailleurs. . . Nous avons rencontré là des gens compréhensifs et motivés, dont les produits nous permettent de proposer la version AZERTY de notre clavier ASCII. A l'heure où sont écrites ces lignes, il ne reste qu'un problème que nous espérons résoudre très vite: il s'agit de la touche "1". Dans le jeu de capuchons proposés par FUTABA et retenu par nous, c'est le signe "°" qui tient lieu de "+" - voir figure 3b. Comme on le sait peut-être, les lois sont faites pour être transgressées, les règles de normalisation aussi. De fait, il règne, en matière de clavier, une assez lamentable anarchie qu'on ne stigmatisera jamais assez. Les claviers d'ordinateurs ont été dérivés, bon an mal an, des claviers de machine à écrire à l'ineptie desquels nous sommes habitués à un point tel que nous n'en avons même plus conscience.

Les claviers les plus répandus sont du type QWERTY. Or la langue française fait un usage fréquent de certains caractères accentués que l'on ne trouve pas sur ce type de claviers. A l'heure où l'on ne parle plus que de traitement de texte, il y a lieu de se soucier de cette lacune, qui, tant que l'on ne pratique que le BASIC ou l'assembleur, reste insignifiante. C'est pourquoi nous sommes convaincus de l'utilité d'une option AZERTY pour un clavier français, ou encore des *Umlaute* allemands (à, ô, ü, etc) en minuscules et en majuscules. Si toutes les

Figure 8. Brochage d'un connecteur au standard RS 232C.

1. Protective Ground
2. Transmitted Data
3. Received Data
4. Request to Send
5. Clear to Send
6. Data Set Ready
7. Signal Ground
8. Data Carrier Detect
9. . . . 14 Not Used
15. Transmitted Bit Clock Internal
16. Not Used
17. Received Bit Clock
18. Not used
19. Not used
20. Data Terminal Ready
21. Not Used
22. Ring Indicator
23. Data Signal Rate Selector
24. Transmitted Bit Clock
25. Not Used



9
Code-ASCII: 10111010 (\$5A: "Z")

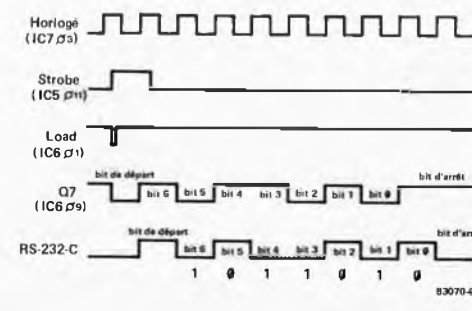


Figure 9. Chronogramme de la transmission sérielle du caractère "Z" (donnée \$5A) après conversion parallèle/série par le circuit de la figure 7.

Tableau 6.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2000:	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
2010:	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
2020:	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
2030:	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
2040:	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
2050:	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
2060:	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
2070:	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
2080:	30	11	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
2090:	10	01	12	13	14	15	16	1A	18	19	17	1B	1C	1D	1E	1F
20A0:	20	31	32	33	34	35	36	37	38	39	24	4D	3B	2D	3A	3C
20B0:	60	2A	5C	22	27	28	26	7C	21	19	23	6D	2E	3D	2F	3E
20C0:	5F	51	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	3F	4E	4F
20D0:	50	41	52	53	54	55	56	5A	58	59	57	5B	29	5D	5E	40
20E0:	25	71	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	2C	6E	6F
20F0:	70	61	72	73	74	75	76	7A	78	79	77	7B	2B	7D	7E	7F

Tableau 6. Vidage mémoire en format hexadécimal de l'EPROM IC4 assurant la conversion de la configuration QWERTY en une configuration AZERTY conforme à celle de la figure 3b. Entre 2000 et 207F, les données sont exactement les mêmes qu'en sortie de l'encodeur (QWERTY). De 2080 à 20FF ce sont les données de la configuration AZERTY. Pour passer facilement des unes aux autres, il suffit d'inverser le niveau logique de la broche 1 de l'EPROM, c'est à dire la ligne A7 (un strap ou un inverseur miniature font l'affaire).

touches du clavier de la figure 3b sont disponibles, il n'en est pas moins que la touche "1", avec le "1" en corbeille haute et l'astérisque en corbeille basse n'existe que sur le papier. Le fabricant nous a promis qu'elle serait fabriquée spécialement pour ce projet! Le sera-t-elle? Il nous reste à espérer que la distribution de ces composants sera à la hauteur de leurs mérites. Messieurs les revendeurs, à vos telex!

Avant de commencer la réalisation, nous vous conseillons de bien examiner la figure 5; on y voit que l'inclinaison des touches et celle des capuchons n'est pas la même. C'est ainsi que l'on obtient un clavier en terrasse dont l'inclinaison normale est d'environ 15°. La figure 6 illustre la mise en place de la touche d'espacement. . . ne souder qu'une broche, ce qui facilitera un ajustage éventuel. Il s'est produit un léger décalage des broches de la touche 2 sur le dessin du circuit imprimé: ne forcez pas! Il est facile d'agrandir l'un des deux trous horizontaux pour obtenir l'insertion normale de cette touche. . .

Le câble plat qui établira la liaison de données entre le clavier et le terminal ou l'ordinateur *véhicule* aussi les tensions d'alimentation: ne les oubliez pas!

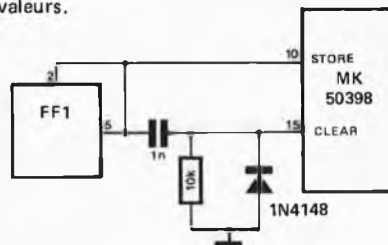
Remarquez aussi que les touches SHIFT-LOCK et CAP-LOCK sont des poussoirs à deux positions stables; il ne s'agit pas de les confondre avec des touches ordinaires. Le câblage des 8 touches de fonction est laissé à l'initiative de l'utilisateur selon ses besoins; on remarquera que le dessin du circuit a été conçu de façon à ce que chacune de ces huit touches puisse être connectée à n'importe quel point de la matrice du clavier. Nous désirons, pour finir, attirer votre attention sur un détail important lors du choix du boîtier. En effet, celui-ci ne saurait être trop plat: il faut tenir compte de l'encombrement relativement important résultant de l'inclinaison (15°) du circuit imprimé.

Lorsque l'on réalise le clavier dans sa configuration AZERTY, avec les accents sur le a, le e et le u, ainsi que le ç, il faut implanter le strap marqué "fr" (pour clavier FRançais) à défaut de quoi la touche "A" du clavier hexadécimal donne un "Q". Dans la version QWERTY, c'est le strap voisin de "fr" (il ne porte aucune mention particulière) qu'il faut implanter. ■

Le tort d'elektor

infocarte 70 applications 8 fréquence-mètre 0 à 999 999 Hz

Il manque un réseau RC entre les broches 5 de FF1 et 15 du 50398. Ce réseau est chargé de faire en sorte que les entrées Clear et Store du circuit intégré ne reçoivent pas simultanément l'impulsion en provenance de FF1. Le schéma joint donne les composants manquants et leurs valeurs.



interface pour unité à disques souples

Elektor décembre 1982, page 12-50

Le croquis de la figure 3 comporte une petite erreur. Lors de la mise en place du 74LS10 sur le 74LS27, il ne faut pas couper la broche 7 du premier (cette broche étant la masse, il ne pourrait plus fonctionner, n'étant plus alimenté correctement). La broche 7 du circuit intégré porteur doit être reliée à la masse.



percutron

Elektor novembre 1982, page 11-61

Dans la figure 2, les connexions aux broches 6 et 7 de IC2 ont été interverties: le point nodal entre R9 et C4 doit être relié à la broche 7, l'autre broche de C4 doit arriver à la broche 6.

Un haut-parleur ne possédant pas un amortissement suffisant peut produire lors d'une frappe un certain nombre d'oscillations décroissantes. Une frappe peut ainsi occasionner plusieurs impulsions de déclenchement. La mise en place d'un ajustable de 50 k en série avec R8 peut résoudre le problème par allongement de la durée séparant deux impulsions de décharge.



alimentation de laboratoire

Elektor décembre 1982, page 12-25

Si l'on veut pouvoir tirer le courant maximal tout en utilisant l'entrée "sense", l'extrémité du potentiomètre P2 reliée à la masse sur le schéma doit être reliée au point X (ce qui revient à la connecter à U+). En cas d'oscillations, augmenter la valeur de C8 constitue le meilleur remède.

Il était une fois 10 circuits imprimés. Ils vécurent longtemps et heureux en musique. Mais quel était le niveau de ce bonheur? Il suffit de jeter un coup d'œil aux spécifications de Prélude, récapitulées dans cet article, pour le savoir. Si ces valeurs vous impressionnent, relisez les articles concernant la construction et l'utilisation de Prédude. N'oubliez pas de lui donner de belles tâches musicales. Il s'agit d'un vrai *post-scriptum* pour Prélude et donc du point final de cette aventure.

prélude P.S.

musique
S.V.P.

Caractéristiques techniques de Prélude

Tension de sortie nominale: $1 V_{\text{eff}}$ ($4,6 V_{\text{eff max}}$)
Impédance de sortie: $\leq 400 \Omega$

Distorsion harmonique: $< 0,015 \%$ ($1 V$ en sortie,
20 Hz ... 20 kHz)

(valable également pour la sortie du casque,
domaine de classe A)

Largeur de la bande: 6 Hz ... 60 kHz ± 0
 -1 dB

Déviaton RIAA: $< 0,5$ dB (20 Hz ... 20 kHz)

Sensibilité d'entrée/Impédance:

MC: $0,1 mV_{\text{eff}}/100 \Omega$

MD1, MD2: $2 mV_{\text{eff}}/120 k\Omega//10 p$
(impédance programmable)

Autres entrées: $100 mV_{\text{eff}}/45 k\Omega$
(avec Interlude $30 k\Omega$)

Correction de tonalité:

Basses (400 Hz): ± 12 dB à 50 Hz

Basses (800 Hz): ± 12 dB à 100 Hz

Aigus (2 kHz): ± 12 dB à 10 kHz

Aigus (4 kHz): ± 12 dB à 20 kHz

Rapport signal/bruit (non pondéré):

MC: > 60 dB

MD1, MD2: > 80 dB

Autres entrées: > 95 dB

Silencieux: $- 20$ dB

Réglage de balance: $+ 6$ dB ... $-\infty$ dB

Diaphonie:

MC, MD1, MD2: $- 60$ dB (20 Hz ... 20 kHz)

Autres entrées: $- 60$ dB (avec tampons
d'entrée, 20 Hz ... 20 kHz)
 $- 45$ dB (non tamponné,
20 Hz ... 20 kHz)

Vous plairait-il de connaître la recette de Prélude? Prenez 10 circuits imprimés, implantez-y 14 circuits intégrés, piquez-y 106 transistors, mettez-y 11 diodes, saupoudrez de 262 résistances, arrosez de 26 potentiomètres, ajoutez-y 149 condensateurs et semez-y 13 commutateurs ou inverseurs; laissez reposer quelques jours avant de soumettre l'ensemble aux "feux de la rampe".

Passons en revue les diverses caractéristiques: nombre très important de possibilités de connexions en tous genres, plage de réglage ayant une étendue digne de celle des Landes. Sans oublier surtout la possibilité de choisir entre hi-fi et if-fi (grâce à la télécommande pour individu fatigué). Le plus important reste bien évidemment l'étude des caractéristiques techniques récapitulées dans le tableau joint. Les valeurs

indiquées sont "conservatrices": elles ont été mesurées dans le cas le plus défavorable. Ceci vous garantit que votre Prélude n'a pratiquement aucune chance d'être inférieur et, en général, les valeurs que vous mesurez sont meilleures que celles données ici.

Pour obtenir de tels résultats, il est indispensable cependant que vous utilisiez Prélude comme cela est préconisé. Ne pas suivre cette recommandation ne peut qu'entraîner des déboires. D'où le paragraphe suivant.

Préférer la modulation à la surmodulation

Prélude est un préamplificateur assez singulier. Le réglage de volume se trouve en effet tout près de la sortie. Cette position différente du positionnement le plus fréquemment constaté (c'est-à-dire juste après le commutateur de sélection de l'entrée) comporte l'avantage d'empêcher le bruit dû au correcteur de tonalité et à l'amplificateur linéaire d'entrer dans l'amplificateur sans avoir été atténué, quelque négligeable que puisse être ce bruit.

Comme bien trop souvent, exigence de la loi de Murphy, un bel avantage se paie d'un inconvénient qui l'est moins: si le correcteur de tonalité ou l'amplificateur linéaire se voit appliquer un signal d'entrée trop important, il entre en surmodulation. Le gain de l'amplificateur linéaire est de 20 environ (l'atténuation fixe du réglage de balance en position médiane est de 6 dB, de sorte que le gain total de l'amplificateur linéaire est de 10 environ). Lorsque la tension de sortie maximale de l'amplificateur linéaire est de $26 V_{CC}$ environ, la tension d'entrée correspondante se situe aux alentours de $1,3 V_{CC}$, soit $460 mV_{\text{eff}}$ environ. Selon le niveau du signal d'entrée appliqué au correcteur, il peut se faire que la tension de sortie du préamplificateur-correcteur de tonalité soit supérieure à celle du réglage de tonalité; de combien? Cela dépend de la position du potentiomètre de réglage des aigus et des basses. De ce fait, l'étage de réglage de tonalité est lui aussi sensible à la surmodulation.

Toutes ces constatations expliquent la présence de potentiomètres ajustables (preset) à un certain nombre d'entrées. Les entrées

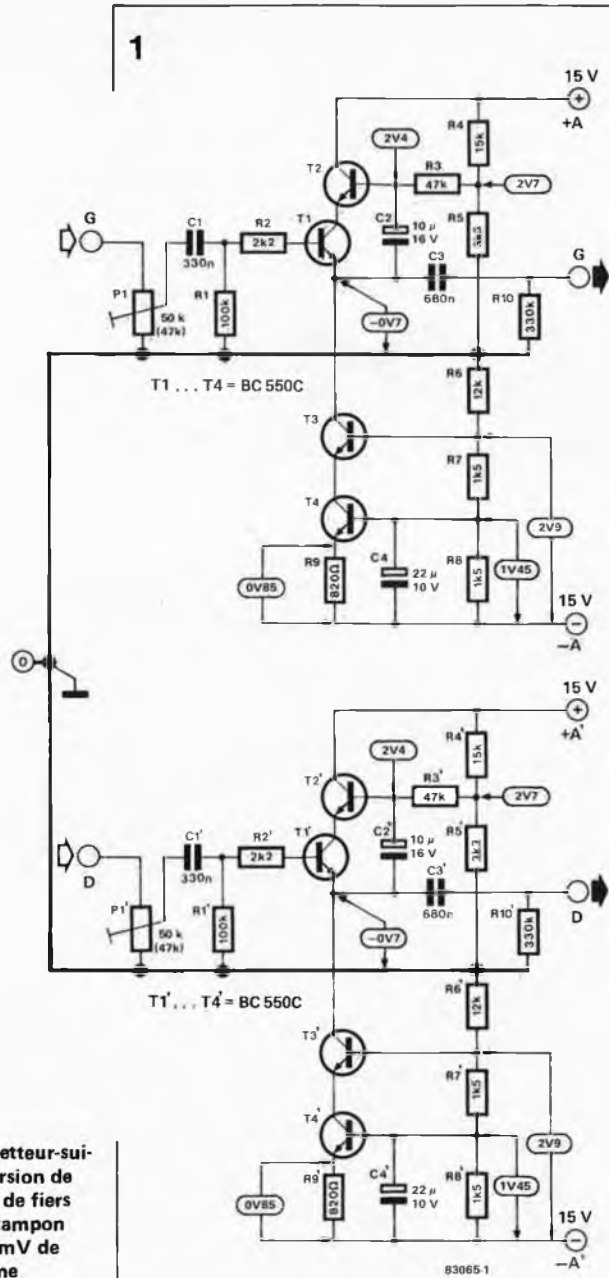


Figure 1. Cet émetteur-suiveur stéréo en version de luxe peut rendre de fiers services comme tampon aux entrées 100 mV de Prélude ou comme tampon de sortie pour la ligne d'enregistrement magnéto ou un adaptateur externe. L'émetteur-suiveur proprement dit est constitué par un super-transistor obtenu par le montage en cascade de T1 et de T2. C2 est chargé de faire en sorte que la base de T2 suive la tension d'émetteur de T1, processus favorisant un bon comportement en modulation. L'émetteur-suiveur extrait du courant d'une source de courant elle aussi montée en cascade (T3 et T4). Cette disposition améliore considérablement la linéarité de l'émetteur-suiveur, linéarité remarquable au demeurant. Les tampons modifient favorablement le comportement en diaphonie.

phono ne sont pas pourvus d'ajustables, car il est fort aisé d'ajuster le gain facteur d'amplification de l'entrée phono lorsque cela s'avère nécessaire; il suffit d'augmenter les valeurs de R7 et R7' de l'amplificateur MD (jusqu'à 390 Ω au maximum). Les potentiomètres de pré-positionnement sont un mal nécessaire. Nous aurions bien évidemment préféré nous en passer. Dans certaines conditions, cette suppression est possible lorsque, par exemple, vous disposez d'un tuner moderne pourvu d'un réglage du niveau de sortie BF à faible impédance intégré. Il est possible d'autre part, lorsque l'on connaît la tension d'entrée, de remplacer un des potentiomètres ajustables par un diviseur de tension formé par deux résistances. Une résistance totale ayant une valeur comprise entre 5 et 10 fois l'impédance de sortie (faible dans la majorité des cas) de la source de tension concernée est plus que suffisante, et même très bénéfique pour les caractéristiques de transfert et de bruit.

Assurez-vous dans tous les cas cependant que le niveau de sortie du pré-amplificateur-correcteur de tonalité (réglage de tonalité en fonction) ou de l'amplificateur linéaire (réglage de tonalité hors fonction dans ce cas-là) ne dépasse jamais 100 à 150 mV_{eff}; on dispose dans ces conditions, à la sortie de Prélude, d'une tension comprise entre 1 et 1,5 V_{eff}, ce qui est largement suffisant pour attaquer n'importe quel amplificateur connu et en tirer le meilleur. Il est possible d'autre part d'utiliser les potentiomètres de pré-positionnement comme garde-fous pour l'installation audio. Ils servent alors à maintenir l'ensemble de l'installation audio à l'intérieur d'un domaine bien défini. Les voisins ne pourront que vous être reconnaissants et cela donnera du travail à la LED rouge de visualisation.

Rester à faible impédance

Jetez un coup d'œil critique à la carte de bus et vous verrez combien la séparation des canaux est faible, étant donné le nombre de commutateurs, interrupteurs, inverseurs, potentiomètres, les longueurs des pistes de cuivre et le concept de bus mis en œuvre, bus dans lequel viennent s'enficher les circuits imprimés dont les entrées et les sorties peuvent se "voir" les unes les autres. Le facteur d'amortissement de diaphonie est un facteur deux fois meilleur que ce qu'exige la norme minimale, à savoir 25...30 dB dans la gamme des fréquences comprises entre 300 et 5000 Hz.

Il n'empêche qu'il est possible d'améliorer sensiblement le comportement en diaphonie (de quelques 15 dB) en ajoutant tout simplement un étage tampon. La destination initiale de cet étage (décrit en figure 1) est tout particulièrement l'une ou les deux sorties d'enregistrement magnéto ou la sortie vers un adaptateur externe, mais on peut fort bien remplacer les potentiomètres ajustables de 250 k.

N.B.: La mise en place d'un tampon aux entrées phono est superflue, la sortie de l'amplificateur MD étant à faible impédance (atténuation de diaphonie de l'entrée phono: 60 dB au minimum). Des tampons, pour quoi faire? Les tampons assurent une impédance très faible aux liaisons allant vers l'entrée de correction de tonalité (correcteur en fonction) ou celle de l'amplificateur linéaire (correcteur hors fonction). Plus cette impédance est faible, plus la diaphonie est réduite. Cela est dû au fait que la diaphonie entre les deux voies est de nature principalement capacitive.

Si l'on choisit de mettre un tampon de ce type en série avec une ou plusieurs entrées, il faut modifier le câblage du commutateur de mode (S11); la figure 2a indique les modifications à apporter. La figure 2b donne, quant à elle, les changements à apporter au commutateur lui-même. Les résistances R_y et R_y' sont destinées à éviter que, lors d'une utilisation en mono, l'un des tampons ne soit surchargé par la faible impédance de sortie de l'autre; en position stéréo et stéréo inversée, les résistances sont mises hors circuit de façon à ne pas être la cause d'une impédance ligne plus élevée.

E. Osterwick

Une sonde logique ou un testeur est un instrument dont le rapport utilité/prix de revient est sans doute inégalé dans le domaine qui nous intéresse tous, l'électronique. Dès que l'on s'occupe de circuits numériques, un testeur devient une aide indispensable et incroyablement pratique. Voir si un niveau logique est haut ou bas, ne prend pas plus de trois temps, trois mouvements: brancher les pinces crocodiles de l'alimentation, et poser la pointe de test à l'endroit choisi. Le testeur multifonctions décrit dans cet article fait encore mieux que cela, tout en n'exigeant que deux mouvements, mise d'une pince crocodile à la masse et de la pointe de test à l'endroit de mesure. Notre testeur permet de vérifier la présence d'impulsions, ce qui le rend particulièrement apte à l'auscultation des systèmes à microprocesseur(s).

testeur multifonctions

auxiliaire de
dépannage
universel

Nous sommes là en présence de l'exemple-type du montage utile: quelques francs permettent de se doter d'un instrument aux caractéristiques pour le moins intéressantes. L'ensemble du circuit ne comporte que trois circuits intégrés, un petit haut-parleur et une douzaine de composants passifs, ce qui ne l'empêche pas d'être capable de différencier quatre états:

- 1) la tension au point testé est inférieure à 0,8 V: il s'agit d'un niveau logique bas ("0").
- 2) la tension mesurée est comprise entre 1,8 et 5 V: nous sommes en présence d'un niveau logique haut ("1").
- 3) le point en cours de test est soit à l'état haute impédance (tri-state) soit à un niveau non défini (en l'air).
- 4) le signal détecté est une impulsion ou un signal d'horloge.

Ces diverses situations sont rendues acous-

tiquement par un petit haut-parleur aux indications simples mais claires. S'il s'agit d'un niveau logique bas, le signal audio a une fréquence basse; un niveau logique haut est rendu par un signal sonore de fréquence élevée; lorsque le niveau est indéfini ou qu'il s'agit d'un état haute impédance, le testeur reste muet comme une carpe; quand il s'agit d'un signal d'horloge ou d'impulsions, le signal sonore possède une fréquence située approximativement à mi-chemin entre les fréquences précédentes, sa fréquence dépendant bien évidemment de celle du signal impulsionnel détecté.

A tout comparer, ce testeur à fonctions multiples sait détecter des états que les sondes logiques les plus simples sont incapables de signaler, ce qui le rend particulièrement intéressant pour tous ceux de nos lecteurs qui viennent de faire

- testeur logique pour niveau TTL
- testeur de tension d'alimentation
- facilite la vérification de la présence d'impulsions ou de signaux d'horloge
- indication sonore

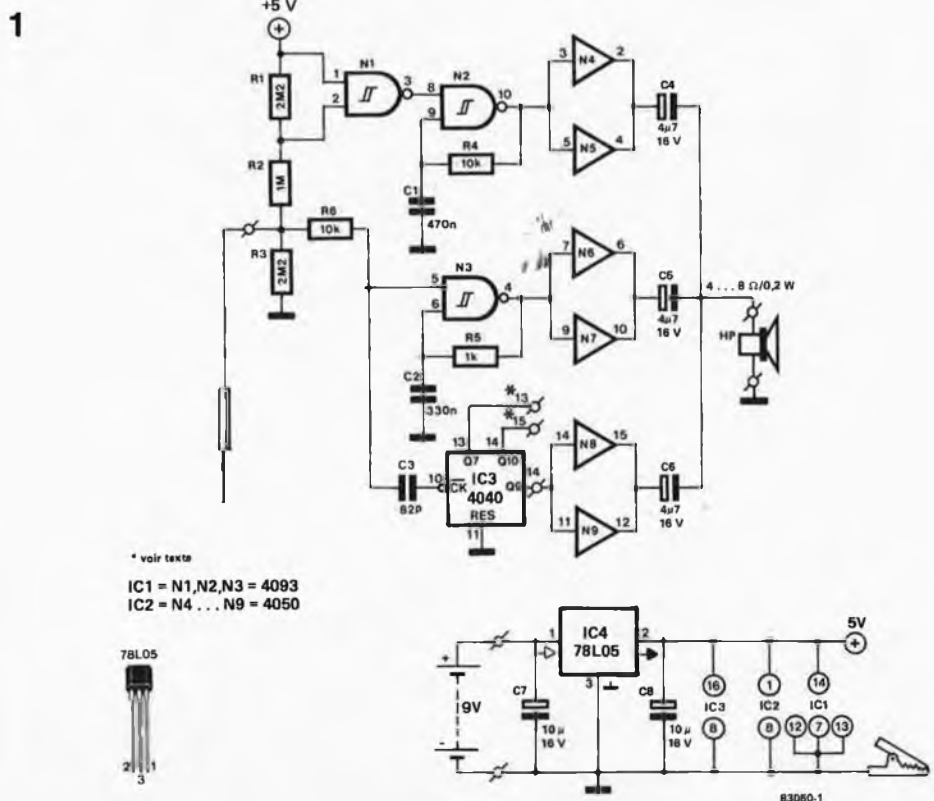
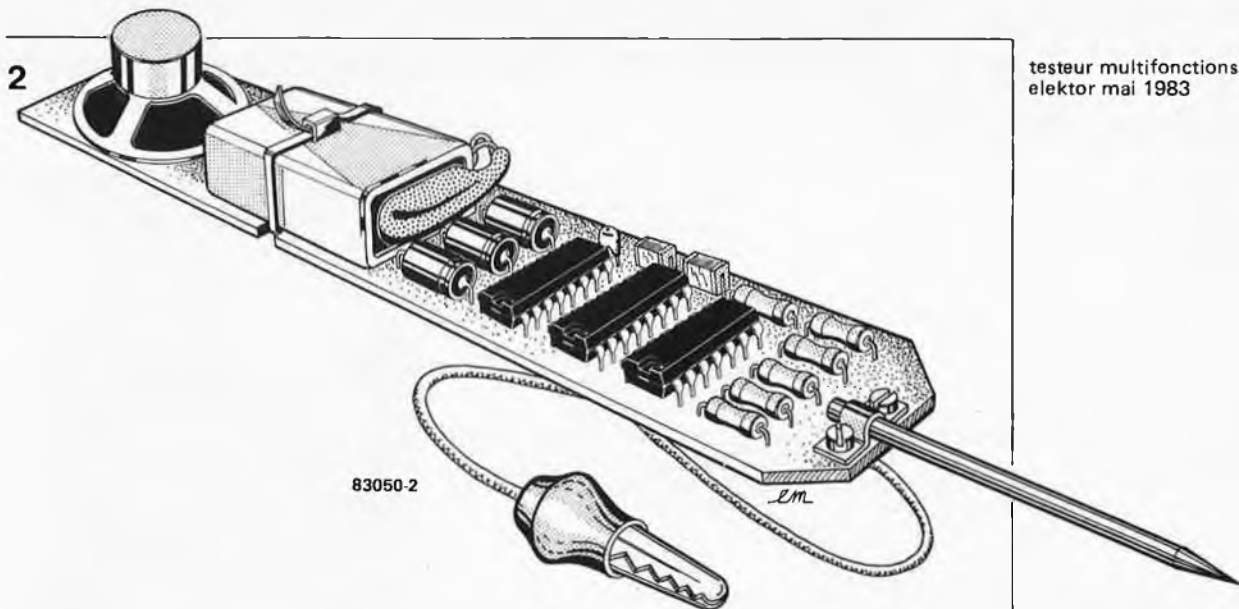


Figure 1. Schéma du testeur multi-fonctions. Les oscillateurs (N2 et N3), et le compteur (IC3) constituent les éléments actifs de ce montage. C'est par leur intermédiaire que sont générées les indications sonores donnant l'état ou le niveau logique détecté par la pointe de test.



testeur multifonctions
elektor mai 1983

le premier pas dans cette jungle luxuriante qu'est le monde des microprocesseurs et des micro-ordinateurs en tout genre.

Le schéma

Vu la simplicité du schéma du testeur, simplicité dont témoigne la figure 1, il ne nous semble pas nécessaire de le pourvoir d'un circuit imprimé. La reproductibilité ne doit pas en souffrir. Trois circuits intégrés épaulés par quelques résistances, condensateurs, un régulateur de tension intégré et un petit haut-parleur, un petit morceau de circuit d'expérimentation, il ne nous faut rien de plus, si ce n'est une petite heure de travaux manuels.

La compréhension du principe de fonctionnement du montage ne devrait sûrement pas vous prendre plus de temps. L'ensemble peut se résumer à deux oscillateurs (N2 et N3) et un compteur. La pointe de test est connectée au point nodal entre R2 et R3; ces deux résistances forment en association avec R1, un diviseur de tension. Si le point avec lequel la pointe est en contact se trouve à la masse, au niveau logique bas, la résistance R3 est court-circuitée: dans ces conditions, la tension régnant au point nodal R1/R2 chute, ce qui a pour effet de faire passer la sortie de la porte N1 au niveau logique haut et l'oscillateur construit autour de N2 démarre. Si au contraire la pointe de mesure est reliée au + 5 V, ce niveau logique haut lance par l'intermédiaire de R6, l'oscillateur construit autour de N3.

Les signaux impulsions de haute fréquence sont incapables de lancer l'un ou l'autre des deux oscillateurs. Ces signaux ne sont pas perdus pour autant. Ces impulsions sont transmises au compteur IC3 par l'intermédiaire de C3. Ce compteur les transforme en un signal audible par division de fréquence. Selon la fréquence d'horloge attendue, on pourra choisir en fonction de la sortie sélectionnée, l'un des facteurs de division suivant: broche 13: par 128, broche 14: par 512, broche 15: par 1024.

La hauteur du son produit par les oscillateurs, signal produit par les oscillateurs N2

et N3 dépend des valeurs que l'on donne aux composants des réseaux C1/R4 et C2/R5. Le choix de différentes hauteurs de son est laissé au goût de chacun; l'expérience nous a prouvé que la solution la plus pratique et de loin, consiste à rendre un niveau logique haut par un son de fréquence élevée, un niveau logique bas étant rendu, lui, par un son de fréquence plus basse.

Plus ces deux fréquences sont différentes, plus la distinction est facile. Dans ces conditions, le son produit par IC3 devient plus aisément discernable des deux premiers. La commande du petit haut-parleur se fait à l'aide de deux tampons montés en parallèle (N4...N9). Les condensateurs C4, C5 et C6 protègent le haut-parleur contre toute tension continue. Le circuit n'utilise pas toutes les portes de IC1; les entrées de la porte restante (N10), sont reliées à la masse.

L'alimentation

Tel un parasite, le testeur multi-fonctions prend son alimentation directement sur l'appareil sur lequel sont effectuées les mesures. Il est également possible de construire un instrument de mesure de fonctionnement autonome en le dotant de son alimentation propre. La tension d'alimentation doit être dans ce cas de 5 volts très exactement. C'est la raison pour laquelle il est impossible de faire l'économie d'un régulateur de tension intégré. On le retrouve d'ailleurs sur le schéma de l'alimentation par pile donnée en figure 1. L'adjonction de ce régulateur intégré IC4, augmente cependant assez considérablement la consommation au repos du montage. Ainsi, sans IC4, la consommation hors émission sonore est de 0,03 mA; dans les mêmes conditions, avec IC4, la consommation grimpe à 2,4 mA. Le croquis de la figure 2 donne un exemple de la disposition à donner aux divers composants pour pouvoir mettre l'ensemble du montage, pile et haut-parleur compris, à l'intérieur d'un petit boîtier et obtenir de cette façon un instrument de mesure et de test fort pratique.

Figure 2. La disposition des composants décrite par ce croquis permet de construire un instrument de test très pratique lors du déverminage de circuits logiques.

Des coffrets 100% français

ESM propose une gamme de coffrets créée et fabriquée en France, destinée aussi bien à l'usage des amateurs qu'aux besoins des professionnels.

ESM occupe près de 15% du marché français et est également implanté en Belgique et en Suisse (pour une fois, nos "voisins" ne sont pas oubliés!). Le design et la finition de ces coffrets en font des produits de grande classe présentant un excellent rapport qualité/prix.

Tous les modèles sont démontables et d'un accès mécanique aisé. Ils sont de plus livrés avec pieds et visserie. ESM propose cinq

séries de boîtiers différentes:

- *la série EM*: des minis boîtiers composés d'un capot en tôle noire gravée imitation gainage et d'un châssis en aluminium.
- *la série EC*: des petits et moyens coffrets avec corps en tôle noire gravée imitation gainage et faces avant et arrière en plastique gris mat, aluminium ou plexi "opto" rouge.
- *la série EP*: des pupitres en tôle noire gravée imitation gainage avec face supérieure en aluminium.
- *la série ET/ES*: des coffrets avec face avant débordante en aluminium pouvant recevoir deux poignées et corps en



tôle noire avec ouïes d'aération.

- *la série ER*: des racks 19 pouces entièrement démontables avec face avant débordante avec encoches de fixation et corps en tôle noire avec ouïes d'aération. Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter:

Electrostyle
61, rue de Chartres
92400 Courbevoie

(2145 M)

Sonoriser par le kit De l'amplificateur à l'égaliseur

Y. Dang et J.C. Fantou

Amateur de musique et d'électronique? En quête de décibels?

Sonoriser son habitation, son véhicule ou une réunion en plein air à l'aide d'équipements commercialisés représente un investissement important. Pourquoi dès lors ne pas recourir aux kits?

Après une introduction sur l'acoustique et l'art et la manière de composer une sonorisation, ce guide décrit les caractéristiques, le montage, le réglage et le dépannage de vingt kits très performants: du fondu enchaîné pour deux platines à l'amplificateur 30 W spécial CB en pas-



De l'amplificateur à l'égaliseur

sant par la chambre de réverbération, la chaîne est bouclée.

Format 13 cm x 22 cm

Editions Dunod

17, rue Rémy Dumoncel,
75680 Paris Cedex 14

National présente les deux premiers circuits de sa série MCA de réseaux de portes ECL

Suite à l'accord de seconde source passé pour plusieurs années avec Motorola, National a présenté les deux premiers circuits de sa famille de réseaux de portes ECL, caractérisée par une vitesse typique de propagation de 1 ns/porte.

Ces circuits, qui portent les références MCA1200ECL et MCA600ECL, se présentent en boîtier "chip carrier" JEDEC-A à 68 entrées/sorties ou en boîtier dual-in-line 40 pin.

Il est précisé dans cet accord de seconde source que National et Motorola disposent de procédés compatibles, d'une conception des circuits identique, d'un logiciel d'automatisation de conception identique et d'une définition en commun des futurs produits. Les bases de données pourront aussi bien être consultées par l'une ou l'autre des sociétés, afin de réaliser des circuits avec options.

Les autres membres de la famille de réseaux de portes bipolaires comprennent le MCA500ALS, le MCA1300ALS et le MCA2800ALS avec interfaces compatibles TTL et le MCA2500ECL avec interface ECL-10 K.

Tous les réseaux bipolaires sont réalisés suivant le procédé performant 3 microns à isolation d'oxyde avec double couche métallique, dénommé OXISS II. Les temps typiques de propagation interne par porte s'échelonnent de 1 ns à 350 ps.

National dispose en Europe de deux centres de conception et d'applications: l'un est situé à Munich (RFA) et l'autre à Bedford (GB). Ils peuvent également servir à la conception de réseaux de portes rapides CMOS comprenant de 1200 à 6000 portes.

National Semiconductor,
28, rue de la Redoute,
92260 Fontenay aux Roses
Tel.1/660.81.40

M2604

Succès confirmé des Sipmos

Siemens a été le premier constructeur européen à introduire les transistors de puissance MOS sur le marché. Actuellement, le catalogue ne compte pas moins de 55 versions (boîtiers TO-200 et TO-3). Il s'y ajoute également les transistors petits signaux dont il existe 5 présentations différentes (TO-18, TO-39, SOT-89, TO-92 et TO-202). De faibles puissances suffisent pour exciter les transistors Sipmos. Le gain en puissance pratiquement infini qui caractérise les composants MOS permet d'obtenir de forts courants de commutation. La réduction des temps de commutation a également contribué à l'évolution des circuits. Le coefficient de température positif ainsi que l'absence de claquage secondaire, si redouté avec les transistors bipolaires, améliorent considérablement la fiabilité de ce matériel. Bon nombre de circuits bénéficient déjà des acquis des Sipmos.

La fréquence de manœuvres élevée des transistors Sipmos permet de réduire le nombre des périphériques dans les alimentations à découpage et les convertisseurs à courant continu. Il en résulte une diminution du volume, mais aussi de la puissance dissipée. D'où une série de solutions nouvelles, plus avantageuses. Des économies d'énergie notables ont pu être réalisées grâce à la régulation électronique des

moteurs de voitures. Le temps de stockage presque nul des transistors Sipmos garantit une régulation des circuits proche de 100 %. Utilisés pour l'asservissement des moteurs, ils atteignent des taux de rendement très supérieurs à la moyenne.

Les ballasts des lampes à décharge fonctionnant avec des transistors Sipmos sont considérablement plus petits et plus légers que les solutions classiques. Leur fréquence de commutation de 120 kHz améliore le rendement lumineux de près de 40 %. Le scintillement gênant qui se produit lorsque la lampe s'allume ou fonctionne est supprimé. Cette application devrait remporter un très vif succès, puisqu'on économise ainsi de l'énergie et le cuivre habituellement employé pour les selfs de ballasts.

La courbe d'un transistor Sipmos est comparable à celle d'une pentode. Désormais, les nouveaux amplificateurs de puissance du secteur audio-visuel et les amplificateurs de régulation industriels présentent la plus grande linéarité. Un montage en parallèle de transistors Sipmos dans l'étage final permet de commuter pratiquement toutes les puissances élevées. Dans le domaine de la soudure, ce branchement en parallèle convient également pour obtenir des courants forts, avec une faible puissance d'excitation et une grande fiabilité. On peut brancher ainsi plus de 50 transistors Sipmos en parallèle, sans le moindre problème.

Les transistors Sipmos se sont également imposés pour l'équipement des terminaux à écran dans tous les secteurs de l'administration, des banques, des assurances et des rédactions de journaux. L'augmentation des fréquences de déviation et de la largeur de bande nécessaire à la transmission ont pallié au papillotement gênant de l'écriture. Un nouveau progrès a donc été réalisé dans l'amélioration des conditions de travail.

Siemens SA,
39-47, bd Ornano,
93200 Saint-Denis
Tel.1/820.63.16

M2602

National casse le prix de ses EPROM CMOS 16 K de plus de 50%

National Semiconductor Corporation vient de réduire le prix de ses Eprom CMOS 16K, les NMC 27C16, de plus de 50%.

National, qui les avait mises sur le marché en juin 1981, se servait de sa technologie P²CMOSTM pour réaliser la première Eprom CMOS NMC 27C16 faible consommation, 16 K, effaçable aux UV et programmable électriquement.

Le procédé P²CMOS de National est une technologie CMOS à haute intégration et très faible consommation, présentant une excellente immunité au bruit et une très grande fiabilité. Le procédé P²CMOS présente les avantages de la technologie CMOS classique tout en supprimant les inconvénients de la vitesse et de la densité inhérents à la CMOS habituelle. Deux couches de polysilicium servent à s'interconnecter sur la couche métallique, ce qui se traduit par de plus grandes vitesses et une densité plus importante.

Voici le nouveau tarif de la NMC 27C16 standard en gamme de température commerciale (0°C à 70°C) et en gamme de température étendue (-40°C à +85°C).

Les prix sont unitaires par 100 pièces et plus:

Référence	Temps d'accès 100p. et +	Prix par
NMC 27C16 (comm.)	450 ns	10,85US\$
NMC 27C16 (étendue)	450 ns	13,95US\$
NMC 27C16 (comm.)	550 ns	10,07US\$
NMC 27C16 (étendue)	550 ns	13,02US\$
NMC 27C16 (comm.)	650 ns	9,30US\$
NMC 27C16 (étendue)	650 ns	12,09US\$

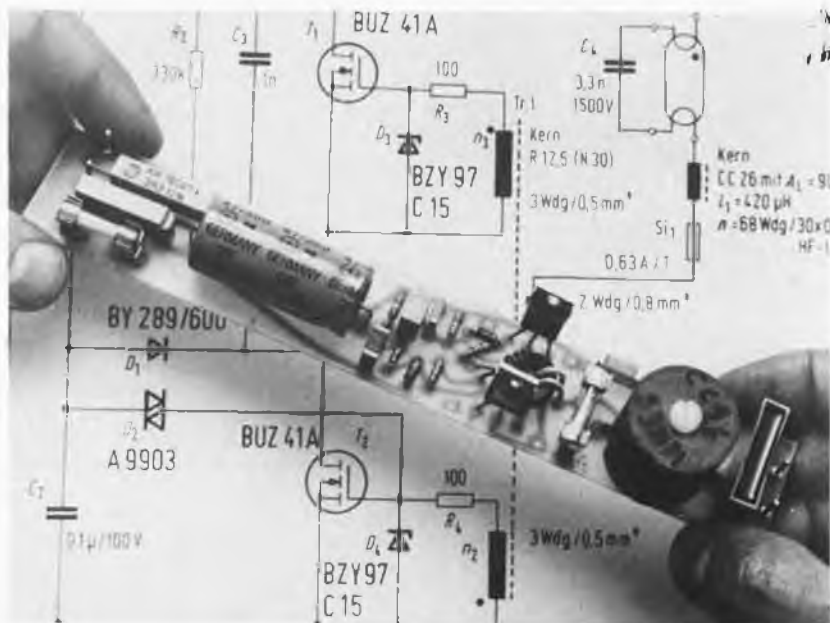
Ces circuits organisés en 2K x 8 se présentent en boîtier céramique 24 pin/600 MIL DIP; ils sont compatibles avec les EPROM NMOS 2716. La NMC 27C16 pouvant être livrée avec un temps d'accès aussi faible que 450 ns, on peut la connecter, sans perte de performances, aux microprocesseurs CMOS actuels, tels que le NSC800 de National et les futurs microprocesseurs CMOS.

La NMC 27C16 s'alimente en 5 V et ne consomme que 10 mA maximum en mode actif et 25 µA max. en mode standby. La NMC 27C16 convient donc parfaitement bien dans les applications suivantes: équipement automobile, avionique, équipement portable alimenté sur batterie et autres domaines où il est impératif d'avoir une très faible consommation et une excellente vitesse d'exécution.

National Semiconductor Corporation est le plus important fabricant de produits CMOS. C'est également l'un des plus grands fabricants de circuits intégrés comprenant des mémoires, des microprocesseurs, des circuits linéaires, digitaux et d'interface. National, avec 20 usines réparties dans 8 pays, produit également des systèmes parmi lesquels on peut citer les terminaux point de vente DatacheckerTM, des micro-ordinateurs et des systèmes informatiques compatibles IBM. DatacheckerTM et P²CMOSTM sont des marques déposées de National Semiconductor Corporation.

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

M2387



Un nouveau distributeur de rubans marqueurs pour fils et câbles électriques

3M a mis au point un distributeur de rubans marqueurs pour fils et câbles, très pratique: le Scotchcode.

Ce distributeur portable et peu encombrant trouve sa place partout: dans la poche, la caisse à outils... et il peut même être suspendu à la ceinture grâce à son anneau.

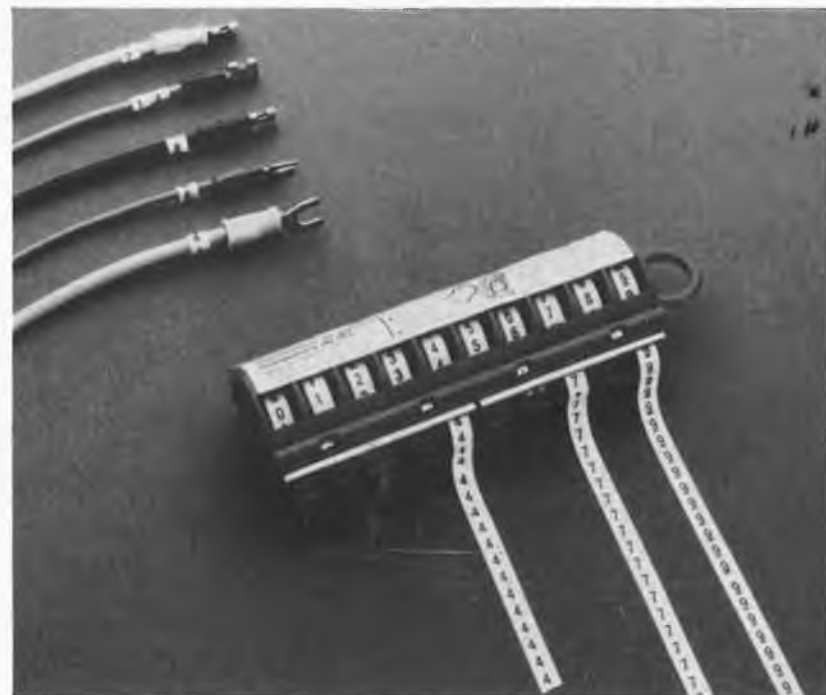
Le distributeur Scotchcode contient 10 rouleaux de rubans en époxyde renforcé de haute qualité. Chaque compartiment de ce produit comprend un couvercle à charnière qui permet de sortir automatiquement l'extrémité du ruban et de le couper à la longueur désirée.

Le distributeur Scotchcode en polypropylène est compact, robuste et léger. Les rubans de 0,14 mm d'épaisseur sont munis d'un puissant adhésif acrylique sensible à la pression, résistant au décollement, aux huiles, à l'abrasion et à la chaleur. Très souple et confortable, il ne bave pas. Il adhère parfaitement aux surfaces propres des matériaux isolants tels que néoprène, hypalon, nylon et P.V.C. et garde une excellente lisibilité à haute température. Non propagateur de la flamme, il correspond aux spécifications de tenue en température à 150°C-UL 510.

Le distributeur Scotchcode est rechargeable. Il peut contenir 10 rouleaux de marquage d'une longueur de 2,44 m. Des lettres ou des chiffres sont imprimés sur chaque rouleau à raison de 6 caractères sur 2,5 cm de bande. Les rouleaux sont aisément échangeables et rechargeables à l'aide d'un tournevis ou d'un crayon.

3M France
bd de l'Oise,
95006 CERGY PONTOISE Cedex
Tel. 031.61.61

M2577



Le premier analyseur en temps réel portable du marché mondial

Audioanalyse vient de développer le premier analyseur en temps réel portable du marché mondial doté de 15 mémoires non volatiles et s'est associé avec la filiale du holding anglais Yulcato, Revortex Acoustics, pour sa distribution dans le monde entier.



Cet appareil de dimensions très réduites - 72 x 190 x 42 mm - permet d'analyser par bande d'octave tout signal musical ou tout bruit d'un niveau compris entre 34 et 146 dB et de conserver en mémoire 15 relevés différents (technologie CMOS), ainsi que toutes les informations périphériques y afférant (type de la pondération, niveau SPL, dilatation de l'échelle...). On notera que cet appareil, dont le déve-

loppement a demandé plus de 3 ans, sort actuellement au moment où les contrats de lutte antibruit fleurissent dans toutes les villes de France et où les demandes de la part d'autres secteurs d'activités tels que gendarmerie et contrôle routier, audioprothésistes, médecine du travail, architecture, sonorisation BF, se font très pressantes.

Audioanalyse
BP 173,
18004 Bourges cedex
Tel. 48/50.57.37

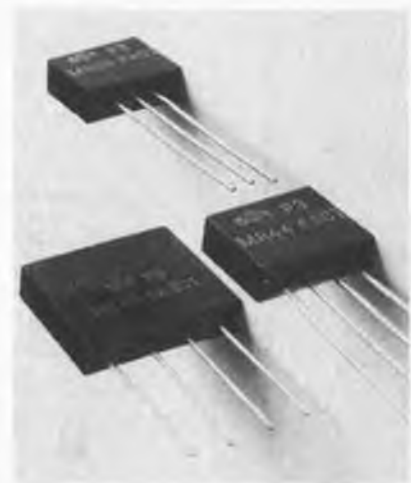
M2610

Une nouvelle ligne de réseaux résistifs modulaires qui associe les technologies: bobinées et couche métallique

Sfernice introduit sur le marché une nouvelle gamme de réseaux de résistances. Cette série, dénommée MR, utilise l'association des filières technologiques des résistances bobinées et des résistances à couche métallique.

La combinaison de ces deux technologies permet d'obtenir sur ce type de réseau une très large gamme de valeurs ohmiques de: 0,1 Ω à 10 M Ω avec des appariements en tolérance jusqu'à 0,1 % et un coefficient de température jusqu'à 2ppm/ $^{\circ}$ C.

Les versions standards de ces réseaux sont présentées enrobées ou dans un boîtier moulé.



Les sorties en ligne sont au pas de 2,54 mm et 5,08 mm.

De nombreuses variantes du schéma électrique sont offertes: série-parallèle - point commun - série parallèle - résistance indépendante - schémas d'atténuation - etc... Cette souplesse d'adaptation désigne tout naturellement la série MR pour répondre à toute demande spécifique.

Avec ce modèle, Sfernice complète sa gamme de réseaux résistifs réalisés avec la technologie feuille métallique Nicrocer[®], bobinées de précision, couche épaisse cermet.

Sfernice
117, bd de la Madeleine,
BP 17 - 06021 Nice cedex
Tel. 93/87.58.90

La cassette de rangement ELEKTOR

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...
Avec le temps il prend de la valeur...
Une solution élégante..



prix: 35F

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 publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

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

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 12 F frais de port) à:

ELEKTOR BP 53 59270 BAILLEUL



PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

01000	BOURG en BRESSE	Elbo - 46, rue de la République
01500	AMBERIEU en BUGEY	Bugeylec - 36, av. Gal Sarrail
03100	MONTLUCON	Compotelec - 151, av. J. Kennedy
06000	NICE	Jeamco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
06000	NICE	Radio Prix - 30, rue Albuti
06200	NICE	Nissavirex - "Le Carras", 53, rue A. Pegurier
06300	NICE	Electronique Assistance - 7, bd St Roch
06400	CANNES	Electronic Loisirs - 6, rue L. Braille
06800	CAGNES/MER	Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
12000	RODEZ	EDS - 2, rue du Bourguet Nau
13005	MARSEILLE	OM Electronique - 25, rue d'Isly
13006	MARSEILLE	Semelec - 90, rue E. Rostand
13130	BERRE L'ETANG	Ulivieri H - 27, bd V. Hugo
13140	MIRAMAS	Service Electronique - 5, rue Simian Jauffret
16000	ANGOULEME	SD Electronique - 252, rue de Perigueux
16710	ST YREIX	Electronic Labo - 84, route de Royan
17100	SAINTES	Musithèque - 38, cours National
24000	PERIGUEUX	KCE - 47, rue Wilson
24100	BERGERAC	R. Pommarel - 14, pl. Doublet
26100	ROMANS	Ets Bonnefoy - 1, rue Bouvet
26200	MONTELMAR	Electr. Distribution - 22, rue Meyer, Quart. Fust
26500	BOURG les VALENCE	ECA Electronique - 22, quai Thannaron
30000	NIMES	Cini Radio Telec - Passage Guérin
30150	ROQUEMAURE	PG Elec - 1, rue de la victoire
31000	TOULOUSE	Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
31000	TOULOUSE	Sodieto - 20, rue de Metz
33000	BORDEAUX	Electrome - 17, rue Fondaudège
33000	BORDEAUX	Le Self - 18, rue Madagascar
33000	BORDEAUX	MGD Electronique - 6, rue Sullivan
33300	BORDEAUX	Electronic 33 - 91, quai Bacalan
33820	ST GIERS/GIRONDE	Sono Equipement - Mr F. Bouvet
34000	MONTPELLIER	SNDE - 9, rue du Grand Saint Jean
40000	MONT DE MARSAN	Electrome - 5, pl. Pancaut
40100	DAX	Ets Richerdt - 7, rue Saint Vincent

42000	ST ETIENNE	Radio Sim - 29, rue P. Bert
42100	ST ETIENNE	Dépannage 2000 - 80, rue Richelandière
42300	ROANNE	Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre
47200	MARMANDE	Electrokit Garonne - 12, rue Sauvestre
63100	CLERMONT-FERRAND	Electron Shop - 20, av. de la République
64000	PAU	Electron - 4, rue Pasteur
64000	PAU	Reso - 75, rue Castetnau
64100	BAYONNE	Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault
66000	PERPIGNAN	CER - 2, rue Lafayette
66300	THUIR	Renzini Electronic - 23 bis, bd Kléber
69006	LYON	CREE Electronique - 3, rue Bossuet
69006	LYON	La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
69008	LYON	Speed Elec - 67, rue Bataille
69400	VILLEFRANCHE	Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
74000	ANNECY	Electer - 40 bis, av. de Brogny
82000	MONTAUBAN	R. Posselle - 1, rue Joliot Curie
83000	TOULON	Radielec "Le France" - av. G. Nogues
84000	AVIGNON	Kits et Composants 84 - 1, rue du roi René
84000	AVIGNON	Kit Selection - 29, rue St Etienne
84100	ORANGE	RC Electronic - 53, rue V. Hugo
84100	ORANGE	SVD - 10, rue Pourtoles
84120	PERTUIS	Provence Composants - 125, rue de la Liberté
87000	LIMOGES	Distra Shop - 12, rue F. Chenieux
87000	LIMOGES	Limtronic - 54, av. G. Dumas
90000	BELFORT	Electron Belfort - 10, rue d'Evette
97300	CAYENNE	Seralec - 20, lotissement Bellony - Rte de Baduel
97400	ILE de la REUNION	Electr. Composants - 23, r. Monthyon - St Denis
97400	ILE de la REUNION	Fotelec - 134, rue Mal Leclerc - St Denis

SUISSE

1003	LAUSANNE	Radio Dupertuis - 6, rue de la grotte
1203	GENEVE	Data Power - 45, rue de Lyon
1211	GENEVE 4	Irco Electronic Center - 3, rue J. Violette
2052	FONTAINEMELON	URS Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
2502	BIENNE	Electronic Shop URS Gerber - 14C, rue du Milieu
2800	DELEMONT	Chako SA - 17, rue des Pinsons
2922	COURCHAVON	Lehmann J.J. (Radio TV)

* BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS *

France

95460	EZANVILLE	Composants 95 - 50, av. de la Marne
-------	-----------	-------------------------------------

Belgique

7700	MOUSCRON	Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49
------	----------	---

NOUVEAU

En dépit de son âge canonique, notre ouvrage "300 circuits" reste un best-seller. Un livre que l'on ne peut pas ne pas posséder.

Disposant en abondance du matériel nécessaire et suffisant pour donner un digne successeur au tome 1 de notre bible, nous avons décidé d'ajouter un membre à la famille des 30X circuits.

Ce nouvel ouvrage connaîtra-t-il le succès de son prédécesseur? A vous d'en décider.

301 circuits

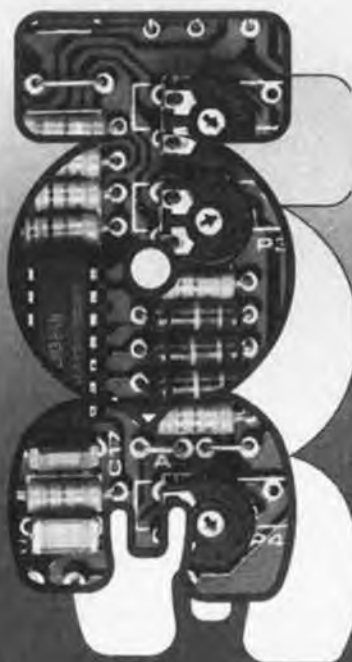
une mine d'idée, un florilège de réalisations, une assurance de réussite. Le livre de chevet de tout électronicien, amateur averti ou professionnel passionné.

Tous les domaines de l'électronique sont survolés. Vous pourrez ainsi construire un certain nombre d'appareils de mesure et de test pour votre laboratoire, vous lancer dans les montages audio ou musicaux, construire des instruments fort intéressants pour votre voiture, votre moto ou même votre bicyclette. Les jeux et le modélisme ne sont pas oubliés. Des dizaines (littéralement) de circuits d'expérimentation accompagnent des montages pour microprocesseurs, le domestique côtoie la HF, les alimentations essaient de supplanter certains montages exotiques que nous avons rassemblés sous la rubrique "Divers". Une palette très colorée.

Réservez-en un exemplaire (les commandes seront livrées dans leur ordre d'arrivée) en le commandant dès maintenant.

Prix: 80 F (+ 12 F frais de port)

301 circuits



PUBLITRONIC

A PARAÎTRE TRÈS BIENTÔT

NOUVEAU

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER encart, 5-80 à 5-84
 ALBION 5-76 et 5-77
 BERIC 5-02, 5-04 et 5-05
 CIRQUE RADIO 5-76 et 5-77
 COMPOKIT 5-09
 COMPOSANTS 95 5-17
 ELAK 5-08
 ELEKTOR encart, 5-09, 5-67, 5-72, 5-73
 FRANELEC 5-73
 HALELECTRONICS 5-74
 LAZE 5-73
 LEVALLOIS COMPOSANTS encart, 5-80 à 5-84
 LOISIRS ELECTRONIQUES 5-09

MAGNETIC-FRANCE 5-10 et 5-11
 MONTPARNASSE COMPOSANTS encart, 5-80 à 5-84
 PENTASONIC 5-6 et 5-7
 PUBLITRONIC encart, 5-12, 5-14, 5-16, 5-68,
 5-69, 5-78
 RADIO PRIM 5-76 et 5-77
 REVILLY COMPOSANTS encart, 5-80 à 5-84
 SÉLECTRONIC 5-70 et 5-71
 TCICOM 5-17
 TRIAC 5-79
 Z.M.C. 5-13

Elektor Electronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE : **11, RUE DE LA CLIF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98** TARIF AU 1-5-83

● Paiement à la commande : Ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco à partir de 500 F ● Centre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus
Magasin de vente, ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, du mardi au samedi soir. Le lundi après-midi de 15 h à 19 h. Tél. (20) 55.98.98. Tél. 820939 F
Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc. selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électroniques exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqués OR", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.

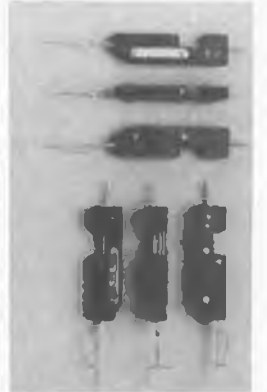
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

CLAVIERS NUS	BLOCS DE CONTACTS K.A.
3 octaves (37 notes) ... 440,00 F	- 1 inverseur (piano) ... 7,50 F
4 octaves (49 notes) ... 545,00 F	- 2 contacts "Travail" ... 8,70 F
5 octaves (61 notes) ... 670,00 F	(Formant)

REVENDEURS : Nous consulter.

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves ... FRANCO	750,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves ... FRANCO	1100,00 F



LE VOCODEUR D'ELEKTOR (ELEKTOR N° 20-21)

Comprenant :	1 x 80068-1	1 x 80068-4
	1 x 80068-2	1 x 80068-5
	10 x 80068-3	Les N° d'ELEKTOR

Le kit VOCODEUR complet (sans coffret) ... 1860,00 F

FORMANT

Synthétiseur madulaire en kit Nos kits comprennent : EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc. suivant la liste ELEKTOR

- VCO (9723-1) ...	520,00 F
- VCF (9724-1) ...	240,00 F
- Interface clavier (9721-1) ...	179,00 F
- ADSR (9725) ...	160,00 F
- DUAL-VCA (9726) ...	220,00 F
- LFO (9727) ...	210,00 F
- NOISE (9728) ...	155,00 F
- COM (9729) ...	150,00 F
- ALIM (9721-3) ...	375,00 F
- Récepteur d'interface (9721-2) ...	40,00 F
- Circuit de clavier (9721-4) avec 100 Ω/1%	25,00 F

KIT COMPLET "FORMANT" avec 3xVCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER-ALLEN 3 octaves avec contacts, 1x9721-2 + 3x9721-4 ... **3800,00 F**

EN OPTION :

- RFM (9951) ...	290,00 F
- 24 dB VCF (9953) ...	369,00 F

CLAVIER POLYPHONIQUE 5 OCTAVES :

- Le clavier 5 octaves avec ses contacts KIMBER-ALLEN dorés et circuits anti-rebonds (8x82106) ...	1500,00 F
- Interface (82107) avec connecteurs ...	410,00 F
- Circuit d'accord (82108) avec connecteurs ...	140,00 F
- Carte CPU (82105) avec connecteur et mémoire programmée ...	550,00 F
- Circuit BUS (POLY-BUS) (82110) avec connecteurs (sans guide-carte) ...	70,00 F
- Circuit BUS de sortie (82111) avec connecteur ...	120,00 F
- Convertisseur digital-analogique (82112) ...	270,00 F
- Circuit BUS pour μP 80024 (sans connecteur) ...	70,00 F
- Connecteur DIN 41612 64 pts mâle soudé ...	36,00 F
- Connecteur DIN 41612 64 pts femelle droit ...	53,00 F

DERNIERS EN DATE...

(voir également nos publicités précédentes)

ELEKTOR n° 47	
- ARTIST (sans unité de reverb.) (82014) ...	525,00 F
- DOCTA/MER PROGRAMMABLE (82048) ...	525,00 F
ELEKTOR n° 52	
- THERMOMETRE LCD (sans boîtier) (82156) ...	275,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR pour chauffage central. Le kit complet avec 2 sondes, C.I. EPOXY et alim. ...	220,00 F
ELEKTOR n° 53	
- ECLAIRAGE H.F. (82157) ...	275,00 F
- CERBERE (82172) avec clavier spécial ...	265,00 F
- THERMOMETRE SUPER ECO (82175) ...	399,50 F

ELEKTOR n° 54	
- ALIMENTATION DE LABORATOIRE (82178) : le kit fourni avec pot multilours et galvas spéciaux gradués. ...	695,00 F
En option :	
- l'ensemble comprenant : le coffret, la face avant ELEKTOR, les radiateurs, les accessoires, etc. ...	235,00 F
- AUTOIONISATEUR :	
● Convertisseur (82162), le kit ...	77,00 F
● Ionisateur (9823), le kit ...	99,00 F
ELEKTOR n° 55	
- ALIMENTATION POUR O.P. (83002) ...	220,00 F
- MILLI-OHMMETRE (83006), le kit ...	105,00 F
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008) (voir ci-dessus)	

ELEKTOR n° 56	
- MODEM ACOUSTIQUE (83011), le kit ...	425,00 F
- PRELUDE : Préamplificateur XL (voir ci-dessus), ELEKTOR N° 57	
- Carte Mémoire universelle (voir page ci-contre)	
- LUXMETRE (83037) le kit : ...	350,00 F
- PRELUDE (voir encart ci-dessus) ELEKTOR N° 58	
- PRELUDE : voir encart ci-dessus.	
- HORLOGE PROGRAMMABLE (83041) fournie avec face avant et clavier ...	600,00 F
- Coffret spécial pour d° ...	75,00 F
NOUVEAUX KITS	
ELEKTOR N° 59	
- PRELUDE : voir encart ci-dessus	
- CLAVIER ASCII (83058) : le kit en version AZERTY (symboles français) ...	Nous consulter
- CONVERTISSEUR DE SIGNAL MORSE le kit avec galvo ...	265,00 F

SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

CLAVIER CONSEILLE :

KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1 (voir ci-dessus).

9729 1a : COM. (version CURTIS) ...	avec connecteur	135,00 F
82078 : ALIMENTATION ...	avec connecteur	195,00 F
82027 : VCO (CEM 3340) ...	avec connecteur	345,00 F
82031 : VCF + VCA (CEM 3320) ...	avec connecteur	260,00 F
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310) ...	avec connecteur	319,00 F
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY ...	avec connecteur	153,00 F
82079 : Carte BUS universelle (quadruple) ...	avec connecteurs	95,00 F

PRELUDE + CRESCENDO

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET)

● PRELUDE : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne

- Amplificateur pour casque (83022-7), le kit ...	195,00 F
- Alimentation de PRELUDE (83022-8), le kit ...	195,00 F
- Circuit de connexion (83022-9), le kit ...	140,00 F
- SIGNALISATION TRICOLORE (83022-10) ...	130,00 F
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6) ...	195,00 F
- BUS (83022-1) (avec pot. CERMET) ...	530,00 F
- Face avant du PRELUDE (83022-F) ...	51,50 F
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2) ...	175,00 F
- PREAMPLIFICATEUR "MD" (83022-3) ...	180,00 F
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5) ...	125,00 F
- INTERLUDE (83022-4) ...	220,00 F

● TELECOMMANDE NUMERIQUE

- Emetteur + Affichage (83051-1) ...	Nous consulter.
--------------------------------------	-----------------

● CRESCENDO : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)

- Le kit 2 x 140 W avec alim, 2 x 300 VA ...	1675,00 F
- Le kit 2 x 140 W avec alim. 2 x 500 VA ...	1875,00 F

Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.

- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008), le kit ... 155,00 F

Selectronic

PHOTOGENIE

1^{er} ordinateur pour labo photo en kit !!

Encore une magnifique réalisation ELEKTOR... et toujours la qualité SELECTRONIC !

LE KIT COMPLET (sans boîtier) 990,00 F

Notre kit **PHOTOGENIE** (version complète) comprend :

- LE PROCESSEUR (81170-1)
- LE THERMOMETRE (82142-2)
- LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2)
- LE TEMPORISATEUR (82142-3)
- LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3)
- LA COMMANDE DE LUMINOSITE
- LE PHOTOMETRE (82142-1)
- CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.
- LA 2716 PROGRAMME

Livré sans prises de courant en sortie, laissées au choix de l'utilisateur

LE JUNIOR COMPUTER

UNE VOIE D'AVENIR ! DU MICRO D'INITIATION A L'ORDINATEUR INDIVIDUEL !

JUNIOR COMPUTER (80089)

LE KIT COMPLET avec alimentation, transfo, mémoire programmée, connecteurs et ELEKTOR n° 22 875,00 F

En variante : le même kit fourni avec les livres "JUNIOR COMPUTER"

Tomes 1, 2, 3, 4 1050,00 F

* **INTERFACE JUNIOR** (81033)

LE COMPLEMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER"

Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante. Il sert : d'interface K7, d'interface d'extension mémoire.

LE KIT (avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior **LE KIT 1150,00 F**

* **ELEKTERMINAL** (9966) : Interface VIDEO pour le JUNIOR (permet le branchement du Moniteur proposé ci-contre) **LE KIT 905,00 F**

* **MODULATEUR UHF-VHF** (9967) : le kit avec quartz **70,00 F**

* **CARTE 8K RAM + EPROM** (80120) :

Le kit fourni sans EPROM (au choix) **595,00 F**

* **CARTE MINI-EPROM** (82093) **LE KIT 125,00 F**

* **CARTE 16K RAM Dynamique** (82017) **LE KIT 450,00 F**

* **EPROGRAMMEUR** (82010) : Programmeur d'EPROM

avec connecteurs **LE KIT 324,00 F**

POUR L'EXTENSION FLOPPY

* **INTERFACE FLOPPY** (82159) avec connecteurs et cordons **LE KIT 425,00 F**

* **BASIC SPECIAL JUNIOR COMPUTER** : 9 chiffres significatifs, virgule flottante, fonctions mathématiques, encodage mémoire 8768 octets.

Ce BASIC, conçu par SELECTRONIC vous est fourni sur cassette avec mode d'emploi et quelques explications concernant les fonctions spéciales **450,00 F**

NOUVEAUTES

Carte Mémoire Universelle (83014) :

- Le kit version 16 K EPROM (2716) **510,00 F**

- Le kit version 32 K EPROM (2732) **730,00 F**

- Le kit version 64 K EPROM (2764) **1100,00 F**

- Le kit version 16 K C-MOS RAM (sans alimentation autonome) **1200,00 F**

LES PERIPHERIQUES DU JUNIOR

Pour étendre les possibilités de votre Junior Computer, nous avons sélectionné les appareils ci-dessous pour leur haute technologie et leur excellent rapport qualité-prix.

Pour chacun de ces appareils nous vous adresserons une documentation détaillée sur simple demande.

* **IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100 A** **2400,00 F**

* **MONITEUR VIDEO 31 cm KAGA Electronics** (écran vert)

SON PRIX : 1650,00 F TTC

CARACTERISTIQUES :

Consommation : 29 w.

Signal d'entrée 1 V P.P./75 ohms,

négatif Synchro

Vidéo : 18 MHZ. Capacité :

2000 caractères (80 X 25)

Dimensions : 32 X 31 X 36 cm /

7,2 kg

Garantie : 3 mois pièces et main d'œuvre.



CLAVIER ASCII ECONOMIQUE (Cf. Elektor n° 7)

CLAVIER 60 touches

+ Space Bar (QWERTY)

Ce clavier permet les majuscules et minuscules ainsi que de nombreuses fonctions.

Le kit est fourni avec :

- Touches professionnelles deux couleurs

- Inscription par double-injection

- Vraie Space-Bar

- Circuit imprimé Epoxy double-face, étamé et percé

- Encodour et son support

- Accessoires et notice de montage

Sa conception le rend compatible avec tout système acceptant le code ASCII 8 bits parallèle (en particulier le JUNIOR COMPUTER).

Ce kit ne coûte que **695,00 F**

EN OPTION : pavé numérique en kit 11 touches à raccorder au clavier

Le kit **129,00 F**

KITS "LE SON"

9368/69 PRECO 220,00 F

9874 ELEKTORNADO 2 X 50 W

avec radiateurs 235,00 F

9832 Equaliseur graphiq 1 voie 200,00 F

9932 Analyseur audio 210,00 F

9395 Compres. dynam. 180,00 F

9407 Phasing et Vibrato 290,00 F

EQUALISEUR paramétrique

9897-1 Cellule filtrage 95,00 F

9897-2 Correct Baxendall 90,00 F

DIGIT 1

Kit de composants avec alimentation 100,00 F

Le kit complet "Digit 1" av le livre 170,00 F

CHRONOPROCESSEUR

LA PRECISION DE L'HORLOGE PARLANT CHEZ SOI !!

Chronoprocasseur universel (81170), le kit 695,00 F

Récepteur de signaux France-Inter, le kit 290,00 F

(Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

SUPRA I

PREAMPLI HI-FI A TRES HAUTES PERFORMANCES

(décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)

Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !

Le kit complet avec composants spéciaux et

circuit imprimé EPOXY 160,00 F

L'ensemble 2 kits pour la stéréo 300,00 F

ORGUE JUNIOR

ORGUE JUNIOR avec alim. et EPS 82020

(sans clavier) 325,00 F

ORGUE JUNIOR le kit avec clav. KIMBER-ALLEN :

5 oct. cont. dorés 1220,00 F

SAA 1900 seul 130,00 F

ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094)

Le kit complet avec alim., transfo, etc. 1000,00 F

Le jeu de connecteurs 65,00 F

Extension mémoire (81141) 385,00 F



INDISPENSABLE !

GENERATEUR DE FONCTIONS

(Elektor n° 1 - EPS n° 9453)

Notre kit comprend la face avant ELEKTOR, les boutons et accessoires, ainsi que le coffret spécialement étudié pour ce montage.

Le kit complet 375,00 F

N.B. : Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre CATALOGUE 83 pour la liste complète des kits que nous distribuons. Les prix indiqués sont valables au jour de la remise à l'imprimeur et sont donc susceptibles de variations.

elektor

copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.

C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

elektor

copie service

A VALENCIENNES ...

LAZ ELECTRONIQUE

70, Av. de Verdun - Tél. (27) 33.45.90

JUNIOR COMPUTER	750,00 F
INTERFACE J.C.	990,00 F
CARTE 8K RAM + EPROM (sans eeprom)	595,00 F
CARTE 16K DYNAMIQUE	450,00 F
MINI EPROM (avec eeprom programmée)	110,00 F
MATRICE LUMINEUSE	595,00 F

COMPOSANTS

BC 547	0,50 F	1N 4148	0,20 F
BC 548	0,50 F	TDA 2002	9,00 F
BC 317	0,80 F	TBA 820	5,80 F
BC 318	0,80 F	4011	2,00 F
2N3055 (60V)	3,20 F	4027	4,00 F

**LEDS Ø5 ou Ø3 rouges, verts, jaunes
LA PIECE 0,90 F**

Liste complète des kits ELEKTOR, JOSTY, TSM, ASSO, OK, ELCO et du mini catalogue contre une enveloppe timbrée.
Expédition: contre-remboursement ou règlement à la commande (tarif PTT R4).

FRANELEC

distributeur

HITACHI



CB bisopio 507

Microprocesseurs

séries 6800 et périph. série 68000 (16 bits)
série CMOS : 6301, 6303, 63L05

Mémoires RAM statiques CMOS 16 K et 64 K
(6116, 6167, 6264)

RAM dynamiques 16 K et 64 K

EPROM 32 K et 64 K
(2532, 2732, 2764)

Transistors MOSFET de Puissance

Afficheurs LCD 7 segments et à matrices de points

Circuits intégrés spécialisés grand public
(HA12044, HD44007A...)

Z.I. Les Glaises-6-8, rue Ambroise Croizat
91120 PALAISEAU
Tél.: (6) 920.20.02 - Télex : 690826

Halelectronics

Avenue de Stalingrad, 87
Oud Strijdersplein, 6

1000 BRUXELLES
1500 HAL

Tél: 02/511.82.47
Tél: 02/356.03.90

NOUS CHERCHONS REVENEURS EN FRANCE ET EN BELGIQUE

NOUVEAU

PLAQUES D'EXPERIMENTATION
ES01 840 cont. nickel FF 85/FB 610
ES11 840 cont. or FF 138/FB 983
EB02 1680 cont. nickel FF 189/FB 1349
FB03 2420 cont. nickel FF 265/FB 1895

ASSORTIMENT

1/4W RESISTANCES 5%

E12 série
1E & 4M7
100 pcs/valeur - 81 valeurs - 8100 pièces
FF 634/FB 4524

RESISTANCES

ASSORTIMENT

1/4W E12-reeks 5%
1E A 10M
100pcs/valeur → 850pcs
FF 132/FB 940

ASSORTIMENT

CONDENSATEURS CERAMIQUES

1pF à 100nF
50pcs/valeur → 2200 pièces
FF 508/FB 3626

**UNIVERSAL
10MHz
COUNTER**

mesure fréquence de DC à 10MHz
périodes de 0,5us à 10s
compteur d'unités
intervall de temps
proportion de fréquence
ICM7218B, 8 digits overflow
alimentation 5 à 6V
KIT J1060

PRIX KITS PROFESSIONNELS

REF	DESCRIPTION	FF	FB
J1001	Générateur de fonctions	220	1573
J1005	Affichage digitale	179	1277
J1006	Générateur de fonctions	149	1071
J1007	Unité de thermomètre	95	682
J1010	Alimentation stabilisée	155	1109
J1020	Unité de compteur	189	1354
J1033	Minuterie programmable	489	3497
J1050	Base de temps à quartz	119	862
J1060	Compteur universel	560	4325
J1070	LCD thermomètre + thermostat double	373	2664
J1073	Thermomètre à LCD	264	1887

ASSORTIMENT

AP10 V-10
Ajustables Pihér 10mm horizontal
PT10 V 100 E à 10 M minimum 10 pcs/valeur = 220 pcs
FF 304/FB 2168

AP10H-10
Ajustables Pihér 10mm vertical PT10H
100 E à 10 M minimum 10 pcs/valeur = 220 pcs
FF 304/FB 2168

AP15 V-10
Ajustables Pihér 15mm horizontal
PT15 V 50 E à 10 M 10 pcs/valeur = 230 pcs
FF 410/FB 2930

ASSORTIMENT

AP15H-10
Ajustables Pihér 15mm vertical PT15H
50 E à 10 M minimum 10 pcs/valeur = 230 pcs
FF 410/FB 2930

AMW25-10
Résistances métalim 1/4 W-1%-série E24
de 1 E à 10 M; 10 pcs/valeur = 1450 pcs
FF 443/FB 3165

AMKM-10
Condensateurs MKT (MKM) de 1 nF à 1 µF minimum 10 pcs/valeur = 420 pcs
FF 432/FB 3087

LCD THERMOMETRE & THERMOSTAT

3 1/2 digit, lecture à 0,1°C
linéarité typique +0,2°C
étalonnage facile
thermostat avec deux températures de coupure
réglable à 0,1°C de précision
lecture de point d'ajustage avec thermomètre
hystérésis et point d'ajustage peuvent être changé facilement
sorties à collecteur ouvert
alimentation 9 V 10 mA
-55°C à +125°C
Kit J1073 Thermomètre LCD (sans thermostat)
Kit J1078 Thermostat

UNITÉ HYGROMÈTRE
mesure humidité relative de 15% à 95%
tension de sortie 100mV-5V
alimentation 1,5 à 15V
à utiliser avec système d'affichage

J1080
336x Hygromètre avec les bornes digitales
kit

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS
complet avec alimentation
10V à 200kHz - en 5 gammes
sinus ou triangles
sortie sinus 0 à 1V eff sin
0 à 100mV eff
sortie triangles
0 à 5V 10 ou 0 à 800mV 10
sortie carrés 0 à 5V 10
modulateur d'amplitude et de fréquence

KIT J1001

ASSORTIMENT

AP90P-3
Ajustables multitours 10 E à 1 M min.
3 pcs/valeur = 57 pièces FF 466/FB 3625

AZT-10
Fusibles 5 x 20 mm lent. De 100 mA à 10 A 17 valeurs-min 10 pcs/valeur = 210 pcs
FF 232/FB 1654

ASZ-10
Fusibles 5 x 20 mm rapide. De 100 mA à 10 A 17 valeurs-min 10 pcs/valeur = 210 pcs
FF 183/FB 1308

NOUVEAU !!

J1109

IC-extractor
GX3 FF 74/FB 527
GX6 FF 96/FB 685

Alimentation stabilisée
tous les composants sur c.i.
(y compris transformateur)
dim. 25 x 80 x 80mm
stabilisation avec 723
protégé entièrement
isolement de courant
étalonnage précis

**J1010-
KIT**

BASE DE TEMPS
KIT J1050

- 500kHz, 100kHz, 10kHz, 1kHz, 100Hz, 50Hz, 10Hz & 1Hz.
- oscillateur 1MHz stable
- intégrés diviseur CMOS
- alimentation 4-15V (1-4mA)
- dimensions 30 x 35 x 15mm

VOLTMETRE DIGITAL
-1999 mV à +1999 mV pleine échelle
ICL 7107; afficheurs à led rouge 11 mm
avec convertisseur de tension (J1109K)
alimentation simple 5 V/200 mA (J1109Z; 5 V 200 mA et -5 V/5 mA)
possibilité de montage d'aiguille
dimensions (mm): 77 x 66 mm

BASE DE TEMPS A QUARZ
50kHz
Ajustage à ±2ppm
alimentation 5 V-15 V
dimensions 32mmx37mm
Kit (set) Z050 FF 63/FB 389
composants/circuit/description

KIT J1020 COUNTER UNIT
compteur CMOS 4 décades
4-digit, affichage led 7 segment
mémoire, sortie carry
alimentation 10V
dim. 50 x 33 x 25mm
signaux de commande: clock (max 4MHz store, reset, display select)

KIT J1033 MINUTERIE PROGRAMMABLE
4 sorties programmables indépendamment
mémoire pour 20 instructions de commutation
temps de coupure à 1 minute de précision
programmable sur ligne semaine
sortie: en fonction, hors fonction, en fonction 1 heure
sorties à collecteur ouvert
complet avec face avant et alimentation

Kit J1033

Affichage digital
-99mV à 999mV
précision totale ± 0,3 à 0,1mV
overrange indication
4 ou 86 mesures par seconde
ou fixation de la dernière mesure
alimentation 5V
montage verticale ou horizontale

KIT J1005

ALIMENTATIONS SIMPLES
- transfo moulé et radiateur sur c.i.
2010-XX avec régulateur 78-L dim. mm: 55 x 37 x 26
2020-XX avec régulateur 78 dim. mm: 80 x 56 x 33

2010-05 5V/120mA
2010-09 9V/100mA
2010-12 12V/70mA
FF 63/FB 389

2020-05 5V/350mA
2020-09 9V/250mA
2020-12 12V/200mA
FF 76/FB 472

ECHELLE A 30 LEDS
voltmètre; min. 100 mV/pas
30 leds; couleur orange-18 mm
échelle linéaire
pleine échelle min. 3 V max. 15 V
alimentation de 8 à 16 V (20 mA)
limite initiale et finale ajustable
dim. (mm) 43 x 81 (face avant min. 15 x 76 mm)
mise en cascade possible jusqu'à 150 leds
livrable également avec échelle ronde

Kit J1090

Unité Thermomètre
-55,0°C à +125,0°C
(à combiner avec affichage digital)
tension de sortie 100mV/°C ou 1mV/°C
lecture à 0,1°C
précision ± 0,2°C
(entre -25°C et +100°C)
alimentation 10-15V; 10mA
étalonnage facile

KIT J1007

KIT J1006 GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS
XR2206
sinus, triangles, carrés
dents de scie
10Hz-100kHz
alimentation 15V-10V
interrupteurs et potentiomètre sur c.i.

AMPLI HF/PRESCALER
alimentation 5 V; 50 mA max
dimensions (mm) 85 x 60
livré avec connecteurs BNC et interrupteurs
ampli 1 Hz à 10 MHz
sensibilité 50 mV eff sinus
sortie: carrés 5 V crête à crête
prescaler 1 MHz-160 MHz
division par 10 (évent. 20,40) & sensibilité 400 mV

kit J1100

Interrupteurs pour ordinateur
Interrupteurs pour ordinateur
Disponibles sans chiffres en noir, rouge, vert, bleu ou jaune
FF 3,20/FB 19 (par pièce)
FF 3,90/FB 24 (par pièce)

CATALOGUE
Demandez notre nouveau catalogue avec plus de 150 pages, accompagné du tarif 82/83.
BELGIQUE
100FB + 20F frais d'envoi
Gratuit en cas de commande de min 2500FB
FRANCE
30FF frais d'envoi inclus
Seulement paiement en espèces svp, Catalogue gratuit en cas de commande

Les prix indiqués sont susceptibles de variations.

BELGIQUE 1) Tous les prix s'entendent TVA 19% comprise. 2) Heures d'ouverture magasins à Bruxelles et Hal: Lu de 13 à 18h, ma, mer, jeu, ven de 9h à 12h et de 13h à 18h, sam de 9h à 12h. Fermé le dimanche
3) Vente par correspondance: - minimum de commande 500FB. - frais d'envoi 100FB pour commandes inférieures à 4000FB. A partir de 4000FB franco de port
4) Paiement: - joindre chèque bancaire à l'ordre de Halelectronics - virement au compte 293-6268745-41 contre remboursement-paiement à la réception des marchandises.

FRANCE Prix: nous consulter. Minimum de commande 700 FF. Participation frais d'envoi et d'emballage 30 FF
Tous les envois se font contre remboursement international, paiement à la réception des marchandises. Ne pas envoyer d'Eurochèque ni de chèque.

Vous désirez acheter un nouveau multimètre de poche ? FLUKE vous offre plusieurs possibilités.



Parce que vos besoins pour effectuer des mesures se diversifient, FLUKE vous offre plus de choix en multimètre de poche que n'importe quel autre fabricant.

Pour les mesures AC de grande précision, vous pouvez choisir un modèle efficace vrai à 3½ ou 4½ digits.

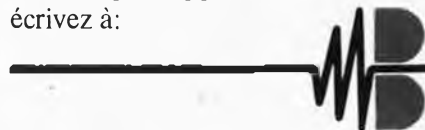
Le 8026B, notre dernier né, est un multimètre économique à 3½ digits, huit fonctions avec une réponse en efficace vraie jusqu'à 10 KHz. Comparez ses performances et son prix:

	Resolution en digits	Efficace vraie	Valeur moyenne	Bande passante (Hz)	Conductance	Continuité	Test de diode	Précision de base en DC	Fonctions spéciales
8060A	4½	●		100k	●	●	●	0.04%	Relatif (décalage) dB Freq. *
8062A	4½	●		30k		●	●	0.05%	Relatif (décalage)
8026B	3½	●		10k	●	●	●	0.1%	
8024B	3½		●	5k	●	●	●	0.1%	Mesure crête Temp.
8020B	3½		●	5k	●	●	●	0.1%	
8021B	3½		●	450		●	●	0.25%	
8022B	3½		●	450		●	●	0.25%	

* mesure également des fréquences AC jusqu'à 200 KHz avec une précision de 0,05%.



Pour plus d'informations sur les multimètres de poche FLUKE, s'il vous plait appelez ou écrivez à:

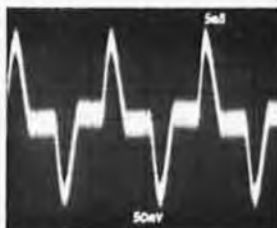


MB Electronique société anonyme
606, Rue Fourny - Z.I. De Buc -
B.P. no. 31 - 78530 Buc -
Tel. (3) 956.81.31 (lignes groupées) -
Telex: 695414

Multimètre à réponse efficace vraie



Multimètre à réponse moyenne



Forme d'onde d'un courant
Pour des applications telles que la mesure du courant d'un moteur, vous avez besoin de la précision d'un multimètre efficace vrai. Notez les lectures des deux multimètres ci-dessus, présentant une différence de 29,2% lors de la mesure de ce courant.

Pour avoir plus d'informations sur le choix du multimètre numérique qui convient à votre application, demandez notre nouveau bulletin "Selecting True RMS and Averaging DMMs".

ALBION

9, rue de Budapest, 75009 PARIS
(Métro Gare Saint-Lazare)
Tél. : 874.14.14

Ouvert lundi de 12 h 30 à 19 h et du mardi au samedi inclus de 9 h 30 à 19 h sans interruption

CIRQUE RADIO

24, bd des Filles-du-Calvaire
75011 PARIS Tél. : 805.22.76
Métro Filles-du-Calvaire Autobus 20 et 65

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 13 h 30 à 18 h 30


SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

5, rue de l'Aqueduc 75010 PARIS
Tél. : 607.05.15 Métro Gare du Nord

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

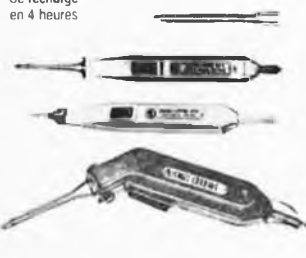
FERS A SOUDER

WAHL



WAHL - 50 W (rechargeable)	310,00
Mini 30 - 30 W - 220 V	164,00
S50 - 35 W - 220 V (3 pannes)	223,00
ENGEL 60 W - 220 V	206,00
ENGEL - 100 W - 220 V	238,00
Panne (pour 30 W)	16,00
Panne (pour S50)	34,00
Panne (pour 60 W)	23,50
Panne (pour 100 W line)	32,00
Panne (pour 100 W normale)	24,50
Panne (pour WAHL, 4 modèles)	la piece 31,00

Se recharge en 4 heures



ENGEL

COLLE

Pour reparer vos circuits imprimés.
Elicecoll 340 (resine à l'argent) - tube de 3 gr. 44,00



POTENTIOMETRES AJUSTABLES

3006 - 15 tours - de 10 Ω à 2 MΩ la piece 10,00

3006

VA05H ou VA05V - 1 tour de 22 Ω à 2,2 MΩ la piece 4,00

VA05H VA05V

PT10 PT10 couche debout la piece 1,80


PIHER PT10 - couche ou debout de 100 Ω à 2,2 MΩ la piece 1,80

CONTROLEUR DE POCHE HM 101



V/DC: 0 - 10 - 50 - 250 - 1000
mA: 0 à 100 mA
V/AC: 0 - 10 - 50 - 250 - 1000
(1: 0 à 1 MΩ)
Avec cordons et pile 94,00

ACCUS RECHARGEABLES



5006	5014	5020	5003	150RS	5022
1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	1,2 V	9 V

5006 - 0,5 A/H ø 14,5 x 50,3	17,50
5014 - 1,8 A/H ø 26 x 49	37,00
5020 - 4 A/H ø 33,5 x 61	58,00
5003 - 0,18 A/H ø 10,5 x 44	19,50
150RS - 0,1 A/H ø 12 x 29	18,00
5022 - 0,1 A/H ø 25,4 x 15,1 x 49	68,50

CHARGEURS


NC450 pour 4 5006	55,00
867 pour 1 à 4 5006	91,00
854 pour 5022	55,00
866 pour 1 à 4 5003	89,00
NC1209 chargeur universel	118,00

GAINÉ THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

B16 ø 1,6 mm	4,50
B20 ø 2 mm	5,00
B30 ø 3 mm	5,70
B40 ø 4 mm	6,20
B50 ø 5 mm	7,50
B64 ø 6,4 mm	8,50
B80 ø 8 mm	11,20
B110 ø 11 mm	11,90
B150 ø 15 mm	13,50
B200 ø 20 mm	14,00

Longueur en 60 cm - Diamètre avant retrait

COFFRETS MMP



Boîtiers plastiques

110 PM 117 x 75 x 64	21,00
115 PM 117 x 140 x 64	25,00
116 PM 117 x 140 x 84	40,00
117 PM 117 x 140 x 114	44,00
220 PM 220 x 140 x 64	39,75
221 PM 220 x 140 x 84	52,50
222 PM 220 x 140 x 114	63,00

RESISTANCES 1% Couche métallique - 50 PPM

NY4 1/4 W 10 Ω à 301 kΩ decade E96	2,50
la piece	2,10
par 5 de même valeur	10,50
par 10 de même valeur	1,75

CIRCUITS IMPRIMES

Epoxy presens-dilisé


75 x 100 mm	1 face	double face
100 x 160 mm	12,40	16,00
150 x 200 mm	22,50	26,50
200 x 300 mm	37,20	42,25
Revelateur positif	68,00	134,00

le sachet 5,00

Lampe à insoler - 250 W	27,40
Tube acrylique 15 W - 43 cm	56,00
Grille inactinique pas 2,54 - 210 x 297 mm	12,90
Grille inactinique pas 2,54 - 148 x 210 mm	7,00
Stylo marqueur DALO 33PC	26,25
Lwa Röussli ses circuits imprimés	60,00

CONNECTEURS

Serie DP



9 contacts	mâle	lemelle
15 contacts	17,00	19,00
25 contacts	17,50	25,00
37 contacts	28,50	36,00
50 contacts	45,00	58,00
Capot pour 25 contacts	55,00	71,00
		26,00

Serie HE902 pas 2.54 - contacts plaqué or



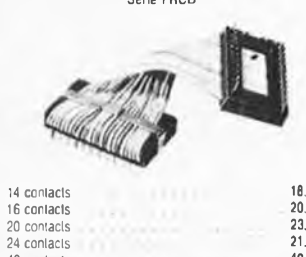
2 x 19 contacts	mâle	lemelle
2 x 25 contacts	34,00	37,00
2 x 31 contacts	42,00	44,00
2 x 37 contacts	48,00	53,00
2 x 43 contacts	56,00	61,00
2 x 49 contacts	62,00	69,00
	73,00	78,00



64 contacts à wrapper	mâle	lemelle
	38,00	55,00

14 contacts	mâle	lemelle
16 contacts	21,00	36,00
26 contacts	24,00	39,00
50 contacts	39,00	51,00
60 contacts	50,00	60,00
	60,00	70,00

Serie FRCD



14 contacts	18,50
16 contacts	20,00
20 contacts	23,00
24 contacts	21,50
40 contacts	40,00

KITS «PANTEC»

N°2 Micro émetteur FM	89,00
N°3 Alimentation stabilisée 2 à 2 A - 30 V	169,00
N°4 Preampli RIAA	123,00
N°5 Ampli stéréo 2 x 10 W	178,00
N°6 Ampli stéréo 2 x 40 W	290,00
N°7 Filtre preampli	158,00
N°8 Contrôleur de tonalité	168,00
N°9 Thermomètre digital	315,00
N°11 Emetteur FM 3 W avec antenne	165,00
N°13 Emetteur à 1 canal pour radio-commande	118,00
N°14 Récepteur à 1 canal pour radio-commande	194,00

OUTILLAGE



Pince coupante EN10100	62,00
Pince demi-ronde NN0100	55,00
Pince demi-ronde coupée NN0100B	60,00
Pince plate FN0100	54,00

UNE GAMME DE CONTROLEURS NUMERIQUES «BECKMAN»



T90	527,00
T100	656,00
T110	790,00

Etu. DC212 pour les 3 modèles 78,50

Version portable

TECH300A	1061,00
TECH310	1320,00
3020	1556,50
3020B	1731,50
RMS3030	2118,50
HD100 (résiste aux chocs et à l'eau)	1588,00
HD110 (résiste aux chocs et à l'eau)	1732,00

Version laboratoire

3050	2131,50
3060	2665,00

Accessoires

Sonde HT HV211	474,00
Sonde HF RF221	391,50
Sonde temp. (penetration) TP251	1181,00
Sonde temp. (surface) TP252	1181,00
Sonde exotherm 2000	347,00

Documentation sur simple demande

WRAPPING

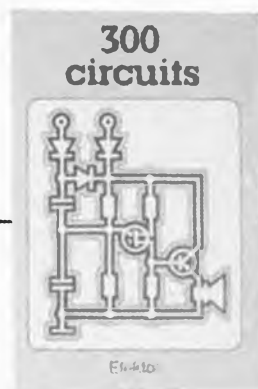
Outils à wrapper WSU30M (élect.) manuel	104,00
WSU2224 (téléph.) manuel	229,00
BW630 pistolet de wrapping à batteries	444,75

CABLE AU PAS DE 1,27

14 contacts	le m 9,50
16 contacts	le m 11,00
20 contacts	le m 17,00
24 contacts	le m 17,00
40 contacts	le m 27,50

SERVICE EXPEDITION: minimum d'envoi: 50 F (timbres acceptés jusqu'à 100 F) + port et emballage
Jusqu'à 1 kg: 20 F - de 1 à 3 kg: 26 F - de 3 à 5 kg: 31 F - au delà: tarif SNCF
Vous pouvez vous procurer notre catalogue contre 15 F au magasin ou 20 F par correspondance

"BIBLIO" PUBLITRONIC



70F

l'un de nos
BEST SELLERS

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.



54F

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant.
Tome 1 - 2 - 3 - 4

65F
chaque tome



Voilà une manière agréable de pénétrer dans l'univers fascinant des μ PI. Derrière le 2650 de Philips se cache un jeu vidéo sophistiqué qui génère toutes sortes de couleurs, de graphismes et de sons. Ce livre vous apprendra à réaliser cet ordinateur pour jeux TV, mais aussi à établir vos propres programmes de jeux.

le volume 75F



Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale. Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.

81F



avec circuit imprimé

Do you understand English?

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

45F



Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières
(+ 12 F frais de port)

UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART



TRIAC
 118-120, Bd Maurice Lemonnier
 B-1000 BRUXELLES
 Tel. 513.19.61 - 513.19.62
 Telex: TRIAC 61694



**SERIES AD-1 *
 MODULES CONVERTISSEURS DC-DC**

Type	Tension d'entrée	Tension de sortie	%	Courant de sortie		Puissance (mA)	Prix FB TVA comprise
				min	max		
AD1P09A10	5 V	+ 9 V	3	33	112	1000	850
AD1P12A10	5 V	+ 12 V	3	25	84	1000	850
AD1P15A10	5 V	+ 15 V	3	20	68	1000	850
AD1N05A10	5 V	- 5 V	3	60	200	1000	885
AD1N09A10	5 V	- 9 V	3	33	112	1000	885
AD1N12A10	5 V	- 12 V	3	25	84	1000	885
AD1N15A10	5 V	- 15 V	3	20	68	1000	885
AD1D09A10	5 V	± 9 V	4	± 16	± 56	1000	955
AD1D12A10	5 V	± 12 V	4	± 12	± 42	1000	955
AD1D15A10	5 V	± 15 V	4	± 10	± 34	1000	955

* Livrable à partir du 1^{er} avril

C-MOS	CD4000B/UB	10	CD4035B	35	CD4085B	29	CD40193B	35
	CD4001B/UB	10	CD4038B	39	CD4086B	22	CD40194B	85
	CD4002B/UB	10	CD4039B	140	CD4089B	65	CD40208B	290
	CD4006B	37			CD4093B	18	CD40257B	190
	CD4007UB	10	CD4041UB	35	CD4094B	44	CD4501	12
	CD4008B	35	CD4042B	29	CD4095B	60	CD4502B	35
	CD4009UB	20	CD4047B	35	CD4096B	85	CD4503B	17
	CD4010B	20	CD4048B	24	CD4097B	50	CD4508B	80
	CD4011B/UB	10	CD4049UB	17			CD4510B	39
	CD4012B/UB	10	CD4050B	17	CD4098B	35		
	CD4013B	20	CD4051B	33	CD4099B	44	CD4511B	39
	CD4014B	30	CD4052B	35	CD4100B	85	CD4512B	33
	CD4015B	32	CD4053B	33	CD4101B	80	CD4514B	65
	CD4016B	17	CD4054B	49			CD4515B	65
	CD4017B	29	CD4055B	63	CD4102B	170		
	CD4018B	35	CD4056B	46	CD4103B	110	CD4516B	36
			CD4059	170	CD4104B	110	CD4517B	260
					CD4105B	110	CD4518B	31
							CD4519B	22
							CD4520B	31
							CD4522B	40
							CD4526B	35
							CD4527B	35
							CD4528B	32
							CD4529B	37
							CD4531B	33
							CD4532B	50
							CD4534B	205
							CD4536B	115
							CD4538B	50
							CD4539B	31
							CD4543B	43
							CD4556B	25
							CD4558B	29
							CD4585B	30
							CD4724B	99
							CD40175B	32
							CD40181B	190
							CD40182B	80
							CD40097	20
							CD40098	20

**POUR DE GRANDES QUANTITES,
 CONTACTEZ-NOUS.**

C.I. "LOW POWER SCHOTTKY"	N74LS75N	18	N74LS158N	26	N74LS249N	50	
N74LS00N	11	N74LS76N	18	N74LS160AN	28	N74LS251N	28
N74LS01N	11	N74LS85N	27	N74LS161AN	28	N74LS253N	29
N74LS02N	11	N74LS86N	18	N74LS162AN	30	N74LS256	65
N74LS04N	11	N74LS90N	18	N74LS163AN	29	N74LS257AN	29
N74LS05N	12	N74LS92N	21	N74LS164N	29	N74LS258AN	29
N74LS08N	11	N74LS93N	20	N74LS165N	50	N74LS260N	21
N74LS10N	11	N74LS95B	25	N74LS166N	75	N74LS266N	21
N74LS11N	12	N74LS96N	30	N74LS168AN	80	N74LS273N	55
N74LS13N	16	N74LS107N	22	N74LS169AN	80	N74LS275	225
N74LS14N	21	N74LS112N	18	N74LS170N	65	N74LS279	29
N74LS20N	11	N74LS113N	18	N74LS173N	31	N74LS280	125
N74LS21N	12	N74LS114	18	N74LS174N	27	N74LS283	34
N74LS22N	12	N74LS122	24	N74LS175N	24	N74LS290N	60
N74LS26N	13	N74LS123	25	N74LS181N	76	N74LS293N	26
N74LS27	14	N74LS125N	20	N74LS191N	35	N74LS295B	52
N74LS28	14	N74LS126N	20	N74LS192N	30	N74LS298AN	44
N74LS30N	12	N74LS132N	25	N74LS193N	32	N74LS299	140
N74LS32N	14	N74LS136N	20	N74LS194AN	30	N74LS363N	99
N74LS33N	15	N74LS138N	24	N74LS195AN	32	N74LS364N	99
N74LS33N	15	N74LS139N	24	N74LS196	30	N74LS365AN	27
N74LS37N	15	N74LS145	59	N74LS197N	36	N74LS366AN	23
N74LS38N	14	N74LS147	93	N74LS240N	40	N74LS367AN	23
N74LS40N	11	N74LS148	45	N74LS241N	40	N74LS368AN	23
N74LS42	35	N74LS151N	23	N74LS242N	40	N74LS373N	60
N74LS47	25	N74LS153N	23	N74LS243N	40	N74LS374N	60
N74LS51N	13	N74LS154N	45	N74LS244N	40	N74LS375N	28
N74LS54N	13	N74LS155N	26	N74LS245N	70	N74LS377N	40
N74LS54N	18	N74LS156N	26	N74LS247N	38		
N74LS73N	17	N74LS157N	26	N74LS248N	45		

DISPLAY	RAM	NATIONAL LINEAR	Condensateurs Tantales
LT311	47 2114 2	82 LF353N	41 0,1MF 35V 7
LT312	47 4116 2	66 LF356N	76 0,15MF 35V 7
LT313	47 4164 2	375 LF358N	48 0,12MF 35V 7
LT546	47 TM2016	275 LM301N	19 0,33MF 35V 7
LT547	47 TC5516	370 LM308N	25 0,47MF 35V 7
LT548	47 TC5517	360 LM309K	72 0,68MF 35V 7
LT549	47 T6116	LM311	28 1MF 35V 7
HA1141	50	LM317KC	139 2,2MF 35V 9
HA1142	50 8080	LM317T	53 1,5MF 35V 7
HA1143	50 8085	LM380	38 2,2MF 35V 9
HA1144	50 8086	LM386	29 3,3MF 35V 9
HA1181	60 8154	LM387	29 4,7MF 25V 10
HA1183	60 8155	LM3900	35 4,7MF 35V 12
HP7750	55 8212		10MF 16V 11
HP7760	55 8214		10MF 25V 15
		REGULATORS	10MF 35V 20
		1 Amp. Boitier T0220	22MF 25V 40
			22MF 35V 60
			47MF 16V 56
			47MF 25V 49
			47MF 35V 130
			100MF 6,3V 45
			100MF 16V 120
			100MF 20V 145
			150MF 6,3V 68
			150MF 16V 150
			220MF 6,3V 120
			330MF 6,3V 150

R.C.A. PRODUCT	SUPPORTS IC LOW COST	SUPPORTS IC PROFESSIONNEL
CA301AE	23 8251	239 7812
CA311E	26 8253	325 7815
CA311T	69 8255	220 7818
CA324E	29 8257	345 7824
CA339E	26 8259	345 7905
CA358E	32 8279	310 7906
CA555E	13 8282	310 7908
CA723E	21 8283	310 7912
CA723CT	54 8284	315 7915
CA741E	13 8286	295 7915
CA741CT	54 8287	295 7918
CA747E	28	7824
CA748E	35	
CA1458	24 6 p.	LM309K
CA1458T	68 8 p.	1 Amp. + 5V
		T03
CA3012	100 10 p.	
CA3046	29 14 p.	
CA3080	35 16 p.	
CA3086	35 18 p.	
CA3130	42 20 p.	
CA3140	29 22 p.	
CA3161	60 24 p.	
CA3162	215 28 p.	
CA3189	120 40 p.	
		EPROM
		9 2716
		11 2732
		11 2532
		12 2564
		18 2764
		199 28 p.
		299 40 p.
		399
		895 TIL111
		625 les 10
		8 p. 15
		14 p. 21
		16 p. 31
		18 p. 35
		20 p. 39
		22 p. 43
		24 p. 47
		28 p. 54
		40 p. 78

Z80 CPU	2,5Mhz	295	
Z80 PIO	2,5Mhz	270	
Z80 CTC	2,5Mhz	270	6502 395
Z80 DMA	2,5Mhz	1200	6520 330
Z80 CPU	4Mhz	395	6522 425
Z80 PIO	4Mhz	320	6532 495
Z80 CTC	4Mhz	320	6551 730
Z80 DMA	4Mhz	1495	

Prix TVA comprise - Expédition: min. 1500 FB + port.

Vente en Belgique - Tous les prix sont en Francs Belges.

acer composants
 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
 Tél.: 770.28.31
 C. C. P. 658-42 PARIS
 Métro : Poissonnière, Gares du Nord et de l'Est

reuilly composants
 79, bd Diderot, 75012 PARIS
 Tél.: 372.70.17
 C. C. P. ACER 658-42 PARIS
 Métro : Reuilly-Diderot

montparnasse composants
 3, rue du Maine, 75014 PARIS
 Tél.: 320.37.10
 C. C. P. ACER 658-42 PARIS
 A 200 m de la gare

levallois composants
 9, bd Bineau, 92500 LEVALLOIS
 Tél.: 757.44.90
NOUVEAU

CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR

F1: MAI-JUIN 1978
 générateur de fonctions 9453 38,50
 RAM E/S 9846 1 82,—
 SC/MP 9846 2 31,—

F2: JUILLET-AOÛT 1978
 carte CPU (F1) 9851 154,—

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978
 voltmètre 9817 37,—
 carte d'affichage 9817 2 47,50
 carte bus (F1, F2) 9857 24,—
 voltmètre de crête 9860 150,—
 carte extension mémoire (F1, F2) 9863 216,50
 carte HEX I/O (F1, F2) 9893

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978
 carte RAM 4 k 9885 175,—
 alimentation pour SC/MP 9906 48,—
 mini-fréquence-mètre 9927 38,—
 modulateur UHF-VHF 9967 18,50

F5/6: EDITION SPECIALE 78/79
 interface cassette 9905 36,—

F7: JANVIER 1979
 préconsonant 9954 26,50
 clavier ASCII 9965 92,—

F8: FEVRIER 1979
 digicarlion 9375 35,—
 Elekterminal 9966 89,50

F12: JUIN 1979
 oniseur 9823 49,—
 microordinateur BASIC 79075 76,—
 interface pour systèmes à µP 79101 16,50

F16: OCTOBRE 1979
 extension mémoire pour l'Elekterminal 79038 58,50

F17: NOVEMBRE 1979
 ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation 79073 237,50
 alimentation 79073-1 29,—
 circuit imprimé clavier 79073-2 44,—
 documentation seule 79073-3 15,—

F18: DECEMBRE 1979
 affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal 80021-1 57,50
 circuit d'affichage 80021-2 26,—

F19: JANVIER 1980
 top-amp 80023 17,—
 codeur SECAM 80049 74,50

F20: FEVRIER 1980
 gradateur sensilil train à vapeur 78065 16,—
 nouveau bus pour système à µP 80019 22,50
 80024 70,—

F21: MARS 1980
 effets sonores 80009 34,—
 amplificateur d'antenne 80022 22,—
 le vocodeur d'Elekter bus 80068 118,—
 filtre 80068-3 41,—
 entrée-sortie 80068-4 38,—
 alimentation 80068-5 34,—

F22: AVRIL 1980
 amplificateur écologique 9558 17,50
 interface cassette BASIC 80050 67,—
 vocacophonie 80054 18,50
 chromosynth 80060 264,—
 junior computer: circuit principal 80089-1 —
 affichage 80089-2 200,—
 alimentation 80089-3

F23: MAI 1980
 allumage électronique à transistors 80084 46,50

F24: JUIN 1980
 chasseur de moustiques 80130 13,50

F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980
 récepteur super-réaction les TIMBRES 80506 36,50
 80543 16,50

F27: SEPTEMBRE 1980
 amplificateur PWM 80085 18,—
 carte 8k RAM + EPROM 80120 157,—
 programmeur de PROM 80556 45,50

F30: DECEMBRE 1980
 commande de pompe de chauffage central 81019 30,—
 alarme pour réfrigérateur 81024 17,50

F32: FEVRIER 1981
 ampli de puissance 200 watts 81082 36,50
 mégalo vu-mètre basse tension 81085-1 27,50
 220 volts 81085-2 29,—
 matrice de lumières 81012 103,50

F33: MARS 1981
 voltmètre digital 2% chiffres 81105-1 29,—
 circuit d'affichage 81105-2 24,50

F34: AVRIL 1981
 carte bus vocodeur détecteur de sons voisins/dévoisés 81027-1 40,50
 carte détecteur 81027-2 48,—
 carte commutation 81110 28,—
 détecteur de présence 81111 23,50
 récepteur petites ondes high com: affichage à LED 9817-1+2 32,—
 alimentation 81117-2 24,50
 détecteur de crête 9860 24,—
 face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1 425,—

F35: MAI 1981
 imitateur 81112 24,50
 alimentation universelle 81128 29,—

F36: JUIN 1981
 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface 81033-1 226,50
 carte d'alimentation 81033-2 17,—
 carte de connexion 81033-3 15,50
 analyseur logique: circuit principal 81094-1 99,50
 circuit d'entrée 81094-2 26,—
 carte mémoire 81094-3 25,50
 curseur 81094-4 38,50
 affichage 81094-5 17,50
 alimentation 80089-3 36,—

F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981
 régulateur de vitesse pour maquette de bateau 81506 21,—
 indicateur de crête pour HP 81515 18,—
 générateur aléatoire simple 81523 28,50
 sirène holophonique 81525 23,—
 diapason électronique 81541 20,—
 détecteur d'humidité 81567 19,—
 tampons d'entrée pour l'analyseur logique 81577 24,—
 voltmètre digital universel 81575 35,—
 Prémampi Hi-Fi avec réglage de tonalité 81570 51,50

F39: SEPTEMBRE 1981
 extension pour l'ordinateur jeux TV 81143 226,50
 jeu de lumière 81155 38,50
 compteur de rotations 81171 58,—
 baromètre "tout silicium" 81173 41,50
 testeur de continuité 81151 15,—

F40: OCTOBRE 1981
 afficheur LCD 82011 19,50
 extension de mémorisation pour l'analyseur logique 81141 45,—
 afficheur à LED 82015 19,—
 générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal 81170-1 48,50
 circuit clavier + affichage 81170-2 36,—

F41: NOVEMBRE 1981
 orgue junior 82004 26,50
 alimentation 82006 25,—
 circuit principal 81156 51,—
 FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire 82006 26,50
 générateur de fonctions cryptophone 81142 26,50
 transverter 70 cm 80133 149,—
 détecteur de métaux 82021 67,—

F42: DECEMBRE 1981
 fréquence-mètre de poche à LCD 82026 23,50
 contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2650) 82005 44,50
 high boost 81584 17,50
 amplificateur téléphonique 82023 22,50
 tempo ROM 82009 18,50
 82019 19,50

F43: JANVIER 1982
 loupe pour fréquence-mètre arpeggio gong 82041 24,—
 module capacitance 82046 19,—
 module capacitance 82040 24,—
 émetteur 82039-1 25,—
 récepteur 82039-2 21,50
 synthétiseur VCO 82027 52,50
 eprogrammeur 82010 55,50

F44: FEVRIER 1982
 fréquence-mètre 150 MHz synthétiseur 82028 36,—
 VCA + VCF 82031 50,50
 ADSR 82032 50,—
 hétérophone 82038 19,—
 amplificateur pour transverter 70 cm 82043 30,—
 interface pour moulin à paroles 82068 19,—

thermostat pour bain photographique 82069 24,—
 chargeur universel nicad 82070 74,50

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

F46: AVRIL 1982
 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W 82017 58,50
 alimentation 82089-1 31,—
 testeur de RAM 82089-2 28,50
 82090 23,—
 82092 18,50
 82093 19,50
 interface sonore pour TV 82094 22,50
 clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds 82106 29,—
 circuit d'interface 82107 55,50
 circuit d'accord 82108 33,—

F47: MAI 1982
 préampli pour guitare 82014 119,50
 température programmable 82048 49,50
 carte CPU à Z80 82105 84,—
 tachymètre pour mini-aéroplane 82116 25,—

F48: JUIN 1982
 dégivrage automatique pour réfrigérateur 81158 21,50
 clavier numérique polyphonique: carte de bus 82110 39,50
 circuit de sortie 82111 56,—
 module de parole pour horloges numériques 82121 37,50
 récepteur BLU ondes courtes 82122 59,50
 gradateur universel 82128 19,50
 relais électronique 82131 18,50
 sifflet électronique pour la gen canine 82133 18,—
 amorce électronique pour tube luminescent 82138 16,50

F49: JUILLET-AOÛT 1982
 Amplificateur de reproduction 82539 19,—
 Amplificateur de puissance 82527 19,—
 Interrupteur photosensible 82528 19,—
 Générateur de son 1E8Z 82543 28,50
 Super alim. 82570 26,50
 Flash esclave 82549 17,50

F51: SEPTEMBRE 1982
 Photo-génie: processeur 81170-1 48,50
 clavier 82141-1 44,50
 logique/clavier 82141-2 23,50
 affichage 82141-3 26,50
 poste 82146 19,—
 téléphone intérieur: poste 82147-1 35,50
 alimentation 82147-2 17,50
 Extension EPROM jeux TV: bus 82558-1 41,—
 carte EPROM 82558-2 23,50
 Indicateur de rotation de phases 82577 32,—

* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

F52: OCTOBRE 1982
 Photomètre 82142-1 20,50
 Thermomètre 82142-2 19,—
 Tempomètre 82142-3 23,50
 Thermomètre LCD 82156 25,50
 Antenne active: amplificateur 82144-1 18,50
 atténuateur et alimentation 82144-2 18,50
 Convertisseur de bande pour récepteur BLU: bande < 14 MHz 82161-1 24,50
 bande > 14 MHz 82161-2 27,50

F53: NOVEMBRE 1982
 Accordeur pour guitare 82167 26,50
 Eclairage HF pour Cerbere 82157 48,50
 interface floppy pour junior computer 82172 28,50
 82159 56,—
 Thermomètre LED 82175 28,—

F54: DECEMBRE 1982
 Amplificateur audio 82180 55,—
 Alimentation de labo de classe pro 82178 48,50
 Lucipète 82179 35,—
 Auto-ioniseur 82162 18,—

F55: JANVIER 1983
 3 A. pour O.P. 83002 22,—
 Milli O mètre 83006 23,—
 Chaîne audio XL 83008 36,—

F56: FEVRIER 1983
 Protège fusible 83010 18,50
 Modem acoustique RS232C 83011 77,50
 Gradateur pour phare 83028 19,—
 Prélude: préampli XL 83022-7 55,—
 Ampli pour casque 85022-8 48,—
 Circuit alim. 85022-9 76,50
 Circuit connex.

F57: MARS 1983
 64 K RAM/EPROM 83104 91,50
 Récepteur trafic "bande chautiers" 83024 56,—
 Décodeur CX 92189 30,50
 Luxmètre 83037 25,50
 Prélude: préampli XL 83022-10 26,50
 Signalisation tricolore 83022-6 48,—
 Ampli linéaire 83022-5 148,50
 Bus 83022-2

F 58: AVRIL 1983
 Préalimpi MC 83022-2 54,50
 Préalimpi MD 83023 67,—
 Réglage de tonalité 83022-5 51,50
 Interlude 83022-4 50,25
 Horloge program. 83041 58,50
 Face avant + clavier à membrane 83041-F 134,50
 Wattmètre 83052 38,—

NOUVEAU

F59: MAI 1983
 Clavier ASCII 83056 246,—
 Convertisseur de signal morse 83054 39,—
 Musique par phototransmission 83506 55,—
 Prélude (suite et fin) 83051-1 31,—
 Télécom. numérique

CLAVIER TELEPHONIQUE
 CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES LIGNES



LE KIT COMPLET **229 F**

TOP AMP version avec OM961
 décrit dans ELEKTOR n° 19

LE KIT COMPLET **299 F**

GENERATEUR BF
 décrit dans ELEKTOR n° 1

LE KIT COMPLET **290 F**

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous recommandons de régler vos commandes uniquement par chèque (sans frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.

COMMANDES: commande minimum 200 F toutes ports 21 F.

N.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure: règlement comptant = frais de port suivant le tableau ci-dessous. ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT: 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les P.T.S. 20, S.N.C.F. 28 00

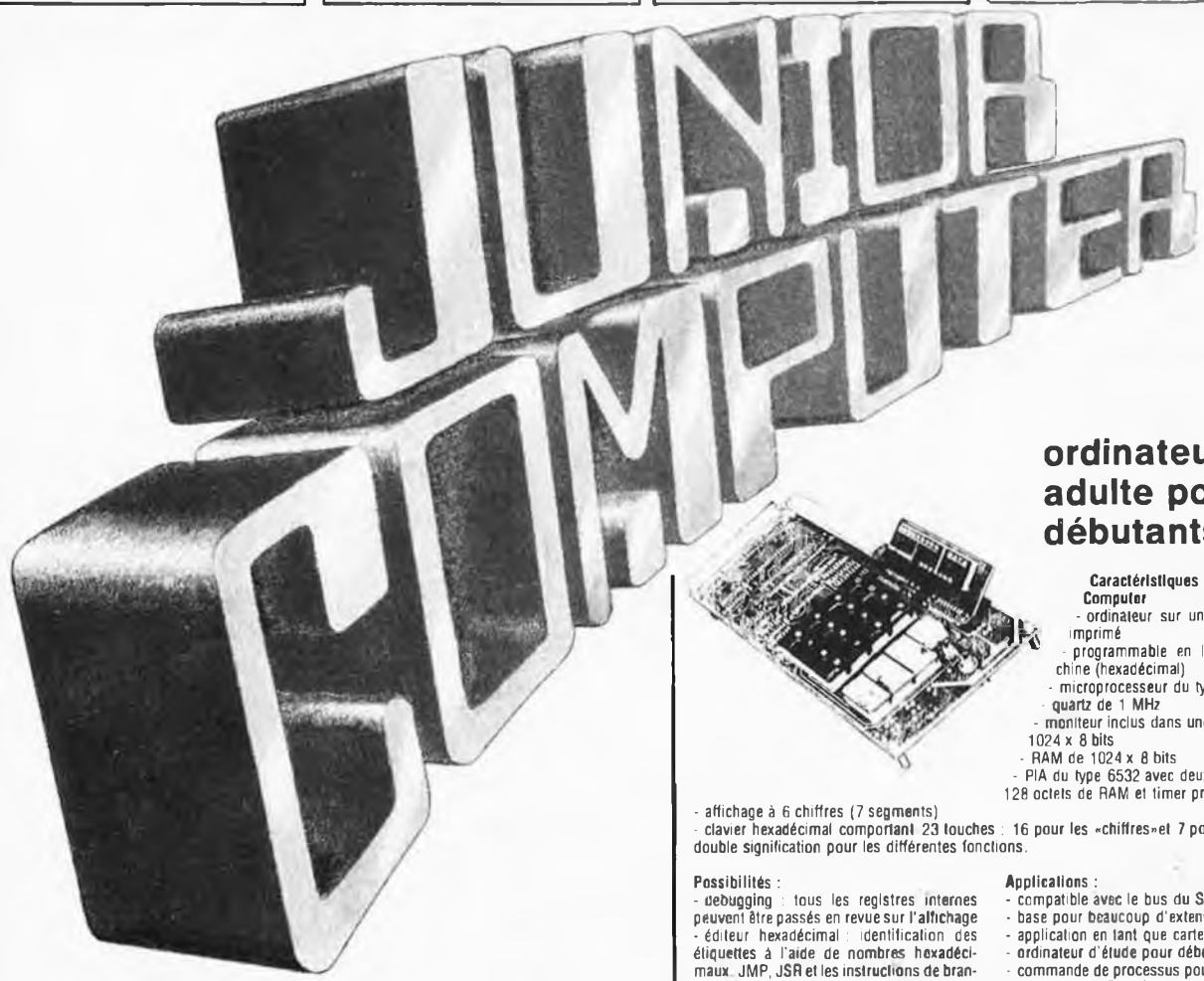
Port P.T.T.	2 à 3 kg	28 F
0 à 1 kg	3 à 4 kg	31 F
1 à 2 kg	4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.	10 à 15 kg	72 F
0 à 10 kg	15 à 20 kg	83 F

**acer
composants**
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Polssonnière,
Gares du Nord et de l'Est

**reuilly
composants**
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

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

**levallois
composants**
9, boulevard Bineau
92300 LEVALLOIS
Tél.: 757.44.90



**ordinateur
adulte pour
débutants**



- Caractéristiques du Junior Computer**
- ordinateur sur un seul circuit imprimé
 - programmable en langage machine (hexadécimal)
 - microprocesseur du type 6502
 - quartz de 1 MHz
 - moniteur inclus dans une EPROM de 1024 x 8 bits
 - RAM de 1024 x 8 bits
 - PIA du type 6532 avec deux portes I/O, 128 octets de RAM et timer programmable

- affichage à 6 chiffres (7 segments)
- clavier hexadécimal comportant 23 touches : 16 pour les « chiffres » et 7 possédant une double signification pour les différentes fonctions.

- Possibilités :**
- debugging : tous les registres internes peuvent être passés en revue sur l'affichage
 - éditeur hexadécimal : identification des étiquettes à l'aide de nombres hexadécimaux JMP, JSR et les instructions de branchement fonctionnent en utilisant des étiquettes
 - assembleur hexadécimal : conversion des numéros d'étiquettes en déplacements ou adresses réelles
 - branch : calcul du déplacement (offset) lors des instructions de saut

- Applications :**
- compatible avec le bus du SCMP
 - base pour beaucoup d'extensions
 - application en tant que carte CPU 6502
 - ordinateur d'étude pour débutants
 - commande de processus pour tous types d'applications. Peut être complété par Elekterminal
 - interface cassette
 - interface vidéo
 - Basic et Pascal
 - imprimante à matrice
 - assembleur, désassembleur, et éditeur

Avec notice détaillée + 2 livres de 200 pages (tomes 1 et 2) **960 F**

EXCLUSIF A PARIS **NOUVEAUTE XYMOX : CLAVIER souple à membrane** **BRADY**

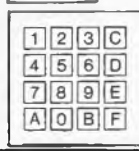
FIABILITÉ : PLUS DE 5 MILLIONS DE COMMUTATIONS !

- Faible encombrement
- Fiable, étanche, économique, pratique.
- A matriciel ou a commun.
- Touche éclairée possible.

1 - 8 - 12 - 16 - 28 - 40 ou 58 touches
• Livrés avec connecteur • Contacts argent



12 TOUCHES
clavier + plastron d'habillage avec connecteur
modèle matriciel 120F
modèle à commun 136F



16 TOUCHES
clavier + plastron d'habillage avec connecteur
modèle matriciel 141F

58 TOUCHES
modèle matriciel 390F



SEIKOSHA GP 100
GP 100 papier 10''
imprimante graphique compacte
promotion **2250F**

visu elek-terminal

Terminal de visualisation vidéo et sortie clavier ASCII pour système µP
• 1024 caractères par page • Extension possible jusqu'à 16 pages par carte mémoire entachable • Vitesse de transmission de 75 à 1200 bauds • Sortie TTL ou RS 232 C

Avec notice complète **920 F**

carte d'interface

• Cassette • imprimante • Extension mémoire
Avec notice complète **1150 F**

clavier ASCII 60 touches (nous consulter)

carte d'extension 8 K RAM

Sans EPROM Le kit complet **595 F**

carte d'extension 16 K RAM (nous consulter)

interface parole

Pour faire parler votre ordinateur Le kit complet avec notice **99 F**

moulin à paroles

Dictionnaire de plus de 200 mots pour ordinateur parlant Le kit complet avec notice **1055 F**

modulateur U.H.F.

Standard français noir et blanc canal 36. Alimentation 6 V. Prix **89F**

promotion

Alimentation stabilisée PS3 12/6 V 4 A **241 F**



ACER

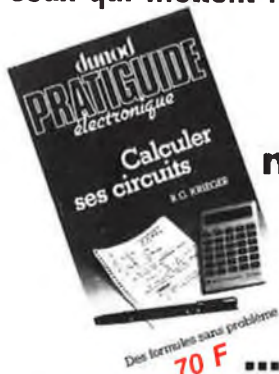
LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE
42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 824.46.84

500 OUVRAGES D'ELECTRONIQUE

Dunod Chez ACER

PRATIGUIDE électronique

pour ceux qui mettent l'électronique au centre de leurs loisirs.



deux nouveautés...



... et les autres



BON DE COMMANDE

ACER la librairie de
l'électronique
42 bis rue de Chabrol, 75010 Paris
(joindre : chèque bancaire, CCP ou mandat)

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
FORFAIT EXPEDITION		10,00 F
	TOTAL	

NOM PRENOM
rue N°
code post. [] [] [] [] Ville

BROCHURE

18 LIVRE DES CADRETS ELECTRONIQUES

128 pages

Prix 70 F + 10 F de port

BROCHURE

18 LIVRE DES CADRETS ELECTRONIQUES

128 pages

Prix 70 F + 10 F de port

TRANSFORMATEURS TORIQUES

UPRATOR

(non rayonnants)
Livrés avec couple de fixation Primaire 220 V

2 x 35, 470 VA	378 F
550 VA	431 F
580 VA	489 F

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULES

Primaire : 220 V
Secondaire : 2 x 15 x 4 + 6 V - 1 A Dim. 60 x 45 x 50 mm
Prix : 14,50 F

LEVALLOIS COMPOSANTS
9, bd Bineau, 92300 LEVALLOIS
Tél. 757.44.90

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

MONTPARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél. 320.37.10

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

NOUVEAU HAMEG 204

Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm
Retard balayage de 100 ns à 1 S, BI 2 S à 0,5 μs,
expansion par 10 testeurs de compos. incorporé + TV.

Prix : 4890 F Avec tube rémanent : 5260 F

OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM Frais de port en sus avec assurance 85 F

HAMEG NOUVEAU HM 103 Y 0-10 MHz 2 mV/cm max. X 0-2 μs/cm à 0.2 S/cm Déclenchement 0 à 30 MHz Testeur de composants. Avec sonde. 2219 F	NOUVEAU HM 203A Double trace 20 MHz 2 mV à 20 V/cm. Montée 17.5 ns. BI XY de 0.2 S à 0.5 μs. L 285 x H 145 x P 360. Réglage fin et tube carré. Prix : 3390 F Avec tube rémanent : 3750 F	HM 706 2 x 70 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Balayage retardé 100 ns à 1 S. BI 1 S à 50 ns. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 kV). Avec sonde 1/1 + 1/10 Avec tube rémanent 7 305 F	METRIX NOUVEAU OX 710 2 x 15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X-Y. Testeur de compo- sants. Avec sondes 3 190 F	CENTRAD OX 177 2 x 25 MHz, 5 mV à 20 V/cm. BP du continu à 25 MHz. Fonction XY. BI 1 S à 0.2 μs/cm. Loupe x 5. Synchro INT EXT ou BF HF. TV ligne et frame. Tube 80 x 10 cm. Prix : 3 490 F	ACCES. OSCILLO H2 30 X 1 103 F H2 32 65 F H2 34 85 F H2 35 X 10 321 F H2 36 X 1 X 10 212 F H2 37 270 F			
LEADER HF - LSG 17 Fréquences 10 MHz à 390 MHz sur harmoniques. Prix : 1318 F	GENE HF HETER VOC 3 6 ondes de 100 MHz à 100 MHz. Tension de sou- de 3 μV à 100 mV réglable par double affichage. Prix : 1022 F	LEADER GENE BF LAG 27 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distors. 0,5 %. Prix : 1423 F	LEADER GENE BF LAG 120 A 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05 %. Prix : 2366 F	MONACOR GENE BF AG 1000 10 Hz à 1 MHz. ≥ 5 V, eff. sinus. ≥ 10 V CC, carré. Prix : 1262 F	ELC GENE BF 791 1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V. Prix : 862 F	GENE FONCTIONS THANDAR TG 100 Géné de fonction. Sinus carré, triangle, 1 Hz à 100 kHz. Prix : 1560 F	GENE FONCTIONS BK 3010 Square sinus, carré, triangulaire. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée = 100 ns. Tension de charge réglable. Entrée VCO permettant la volubilité. 2499 F	GENE FONCTIONS BK 3020 Géné balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus, rec- tang. carré TTL, impul- sions. Sortie 0 à 10 V 50 Ω. Testeur : 0 à 40 dB. Prix : 4230 F

MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS Frais de port : Forfait 18 F

WETRIX MX 502 2 000 Points, affich. LCD, Polarisation VCC 200 mV à 500 V VA de 20 V à 500 V. IC : 200 mA à 10 A Ω, 200 Ω à 200 kΩ. Prix : 846 F	MX 522 2 000 Points de mesure, 3 1/2 digite, 6 fonctions, 21 calibres, 1 000 VCC, 750 VIAC. Prix : 750 F MX 563 1 869 F	MX 562 2 000 Points, 3 1/2 digites, précision 0,2 %, 6 fonc- tions, 25 calibres. Prix : 1 050 F MX 575 2 069 F	MX 001 T. DC 0,1 V à 1 600 V, T. AC 5 V à 1 600 V, Int DC 50 μA à 5 A Int AC 100 μA à 16 A Réact. 20 Ω à 5 kΩ 20 000 Ω DC Prix : 346 F	MX 453 20 000 Ω CC, VC, 3 à 750 V VA, 3 à 750 V IC, 30 mA à 15 A, A, 30 mA à 15 A, CI 0 à 5 mA. Prix : 580 F	MX 202 C T. DC 50 mV à 1 000 V, T. AC 15 à 1 000 V, T. AC 15 à 1 000 V, Int DC 25 μA à 5 A, Int AC 50 mA à 5 A, A, Réact. 100 Ω à 12 MΩ, Di- ciblel 0 à 55 dB, 40 000 ΩV Prix : 811 F	MX 462 G 20 000 Ω CC, Classe I, S, VC, 1,5 à 1 000 V, VA, 3 à 1 000 V, IC, 100 μA à 5 A, IA, 1 mA à 5 A, Ω, 0 à 10 MΩ. Prix : 640 F	MX 430 Four électrocinétique, 40 000 Ω V, CC à 0,000 Ω V AC Avec cadran et pilot sur AE 181 Prix : 810 F MX 430 117 F
BECKMANN T 100 Autonomie LCD pleine Prédispo- 0,5 %, Cabine 10 amp U = 100 μV à 1 000 V, V = 100 μA à 150 V, I = 100 mA à 10 A, 100 Ω à 10 A Ω, 10 Ω à 10 MΩ. Prix : 849 F	T 110 Digits 3 1/2 Autonomie : 200 heures Précision : 0,25 % Calibre : 10 ampères. Prix : 790 F	TECH 300 A 2 000 Points, Affich. cristaux liquides, 7 fonc- tions, 29 calibres. Prix : 980 F	TECH 3020 2 000 Points, Affich. cristaux liquides, Précision 0,1 %, 10 A ccAC. Prix : 1789 F	ACCESSOIRES MULTI- METRE : E110 pour T 100 T 110 78,20 Eau Tech 300 81,16 Eau Tech 3020 257,00 Diverses sondes de tem- pérature.	FLUKE 8022 B 6 Fonctions, 200 mV à 1 000 V, 200 mV à 750 V, ACDC 2 mA à 2 000 mA, 200 Ω à 20 MΩ, Précision 0,25 % DC, Protection 200 V (possible avec cordons) Prix : 1150 F	PANTEC - BANANA - MULTIMETRE PORTAFE CC 200 V V CA 1000 V CC ± 2 % CA ± 4 % Prix : 299 F	NOVOTEST TS 250 269 F TS 141 349 F TS 161 389 F ISKRA UB SA 239 F
CENTRAD 312 + 20 kΩ CC 4 kΩ CA CC 9 gammes CA 7 gammes IC 6 gammes IA 6 gammes DB 6 gammes Réglés, capac. Prix : 347 F	CENTRAD 819 20 kΩ CC 4 kΩ CA 80 calibres Livré avec piles, cordon, étui. Prix : 469 F	PERIELEC 2 000 Points, Affich. cristaux liquides, Précision 0,1 %, 10 A ccAC. Prix : 1789 F	PE 20 20 000 Ω CC, 0,000 Ω V AC, 43 gammes, Antichocs, Avec cordon, piles et étui. PROMO Prix : 249 F	PE 40 40 000 Ω CC, 0,000 Ω V AC, 43 gammes, Antichocs, Avec cordon, piles et étui. PROMO Prix : 299 F	680 R 20 000 Ω V CC, 4 000 Ω V AC, 80 gammes de mesures Livré avec cordons et piles. Prix : 399 F	680 G 20 000 Ω V CC, 4 000 Ω V AC, 80 gammes de mesures Avec étui, cordons et piles. Prix : 329 F	ICE 80 20 000 Ω V CC, 1 000 Ω V AC, 36 gammes, Avec étui, cordons et piles. Prix : 264 F
PANTEC MAJOR 20 K Universel, Antichocs, 20 kΩ V, ACDC, 39 cali- bres. Prix : 299 F	PAN 3003 59 calibres, A ACDC 1 μA à 5 A, V ACDC 10 mV à 1 kV, 10 Ω à 10 MΩ sur une seule entrée linéaire. Prix : 776 F	MAJOR 50 K 40 000 V = étui VC de 0,3 à 1 000 V, VA de 3 à 1 000 V, IC : 30 μA à 3 A IA : 30 mA à 3 A Ω : 200 Ω à 20 MΩ. Prix : 465 F	TRANSISTORS TESTER Prix : 1789 F	PANTEC Contrôle état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans dé- montage. Quantité limitée. Prix : 329 F	ELC - TE748 Vérification état sans dé- coul FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN. Prix : 239 F	BK 510 Très grande précision Contrôle des semi-con- ducteurs, avec hors circuit indication de collecteur- émetteur base. Prix : 1390 F	PANTEC 2001 Cristaux liquides 3 1/2 d. pils, 100 μV à 1 000 V, CC/AC, 0,1 Ω à 20 CC/CA, 1 Ω à 20 MΩ, Capacité 80 pF à 20 μF. Prix : 1 221 F

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCIMETRES + Frais de port : Forfait 18 F

CAPACIMETRES CAPACIMETRE 22 C A. circuit réglable, 10 F max. Meule perforée réglable. 200 μF à 2000 μF. Rapide de me- sure. Prix : 939 F	CAPACIMETRE BK 820 mesure des condensateurs aux capacités comprises entre 0,1 et 100 pF. Prix : 1890 F	CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE 50 - 500 - 5000 - 50000 500 000 pF. Prix : 490 F	MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A Impédance 100 Ω V à 100 V, Précision supérieure de 3 mV à 1 MHz. Prix : 1862 F	MIRES et MINI MIRES DELTA MCU Aiguilles - MHz VPP Sens, barre coulure pouss, schéma gradué carré, lignes verticales noires. MC 11 (vertical) 70 F MC 11 (horizontal) 70 F Prix : 2490 F	DELTA LABO MC 32 L Mire graduée de la bordure à la bordure Existe en PAL. Prix : 3 499 F	FREQUENCIMETRES THANDAR TF 200 200 MHz Affichage cris- taux liquides. Prix : 2890 F PMF 200 Prix : 885 F
--	---	---	---	--	---	---

ALIMENTATIONS STABILISÉES Frais de port : Forfait 18 F

ALIMENTATIONS FIXES STABILISÉES Protection électronique contre les courts circuits, par limiteur de courant, sur tous les modèles.	<table border="1"> <tr> <th>Mod.</th> <th>AS 12.1</th> <th>AS 14.4</th> <th>AS 12.8</th> <th>AS 12.12</th> <th>AS 12.18</th> </tr> <tr> <td>Tens. de sortie</td> <td>12,6 V</td> <td>13,6 V</td> <td>13,6 V</td> <td>13,6 V</td> <td>13,6 V</td> </tr> <tr> <td>Puis. max. sortie</td> <td>20 W</td> <td>60 W</td> <td>100 W</td> <td>150 W</td> <td>210 W</td> </tr> <tr> <td>Prix</td> <td>140 F</td> <td>257 F</td> <td>378 F</td> <td>618,80 F</td> <td>1 160 F</td> </tr> </table>	Mod.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18	Tens. de sortie	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	Puis. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W	Prix	140 F	257 F	378 F	618,80 F	1 160 F	ALIMENTATIONS VOC VOC AL 6 0,1 20 V VOC AL 9 0,1 20 V VOC AL 7 0,1 20 V VOC AL 5 0,1 20 V	ELC 1000 puissance 10 V PS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100 AL 811 Alimentation universelle 3,4 5,6 7,5 9,12 V 1 A 178 F	MULTIMETRE NUMERIQUE THANDAR PFM 200 FREQUENCIMETRE ESCORTE Digits 3 1/2 LCD Autonomie : 200 heures Précision : 0,6 % Calibre : 2 ampères Avec étui Prix : 469 F	THANDAR PFM 200 FREQUENCIMETRE A 250 MHz Affichage digital 20 Hz à 250 MHz Aliment. 9 V. Prix : 985 F
Mod.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18																								
Tens. de sortie	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V																								
Puis. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W																								
Prix	140 F	257 F	378 F	618,80 F	1 160 F																								

KITS • IMD, ASSO, Kit Pack, ELCO, documentation sur demande

Tous nos oscilloscopes sont livrés avec sondes combinées (sauf le HM 103)

PETITS COMPOSANTS commande mini 400 F (+ 18 F port)