elektor

électronique pour labo et loisirs

mensuel
no. 60
juin 1983
11 FF / 89 FB
CAN $ 2.50

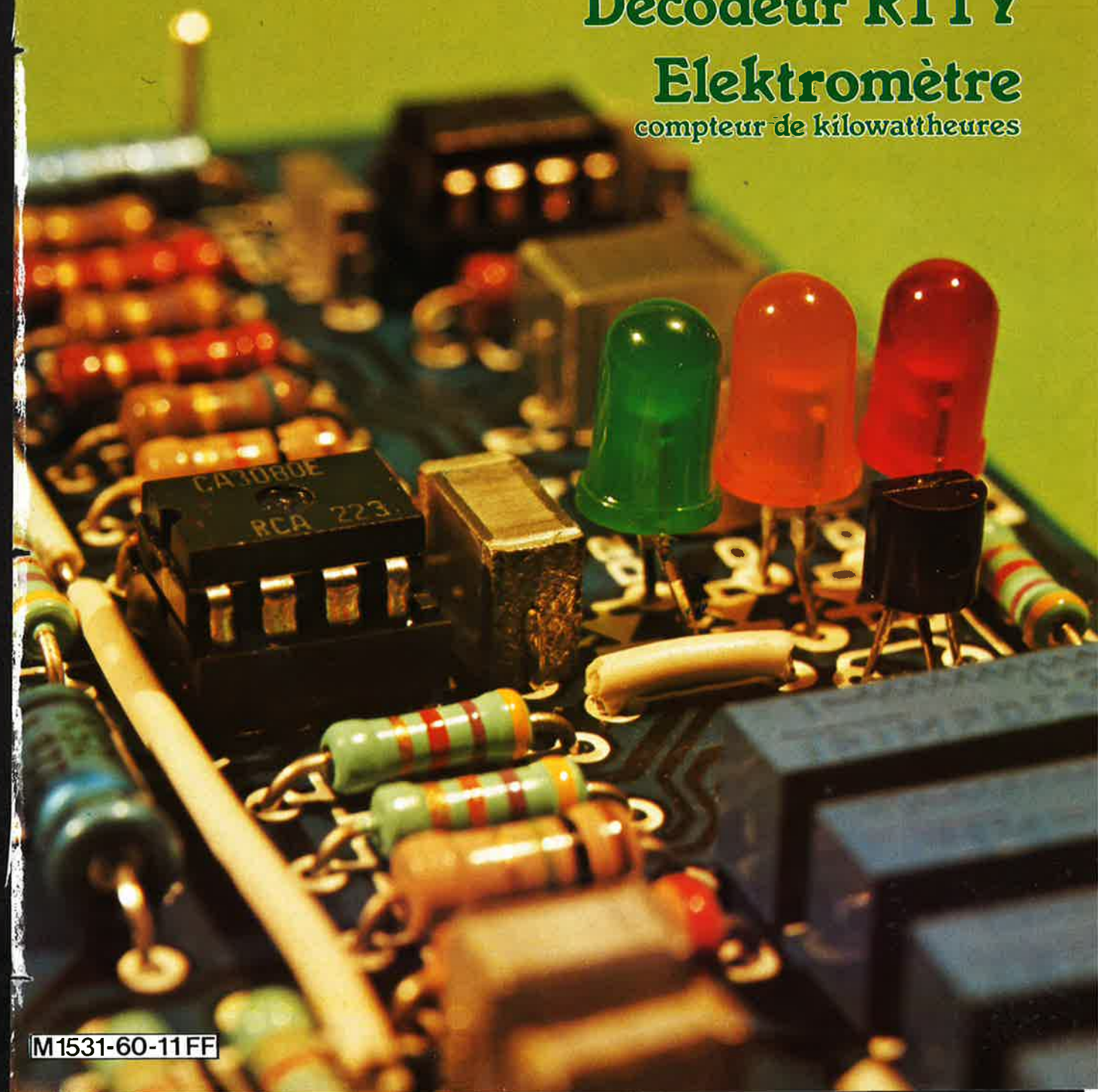
Audioscope spectral

Hi-Fi: l'ultime accessoire

Décodeur RTTY

Elektromètre

compteur de kilowattheures



M1531-60-11FF

BERIC présente les kits PANTEC

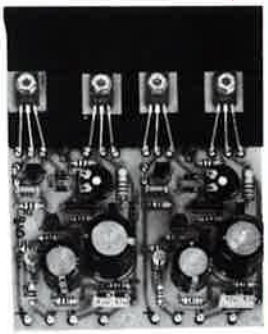
— LE PLAISIR DE CONSTRUIRE — LA JOIE DE REUSSIR —

KIT 2 «BABYPHONE» — MICROEMETTEUR 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 retransmis 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 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 mW
- **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

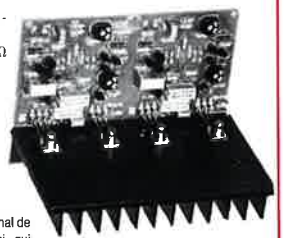
Le Kit n°5, stade final d'amplification extrêmement compact, peut grâce à ses valeurs d'impédance et sa sensibilité d'entrée, être accouplé à n'importe quel type de préamplificateur. Les faibles valeurs de distorsion et la grande sensibilité garantissent un bon fonctionnement même en automobile avec une alimentation de 12 V. Les Kits n°7 et n°8 sont le complément naturel de votre installation stéréophonique.

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

- **Volt entrée:** 1 V
- **Gain:** 35 dB
- **Graves:** ±12 dB (à 100 kHz)
- **Aigués:** ±13 dB (à 10 kHz)
- **Rapport Signal / Bruit:** 80 dB
- **Réponse de fréquence:** 10 Hz ÷ 40 kHz
- **Impédance d'entrée:** supérieure à 470 kΩ
- **Impédance de sortie:** inférieure à 10 kΩ
- **Distorsion:** ≤ à 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 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

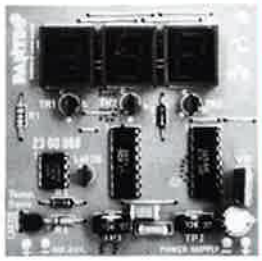
Le Kit n°6 est l'amplificateur final de puissance idéale pour celui qui demande un faible bruit de fond, une bande passante élevée et une bonne puissance de sortie. Le transistor final type «Darlington» assure le maximum de qualité. Les Kits n°7 et n°8 sont le complément naturel de votre installation stéréophonique.

KIT 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 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

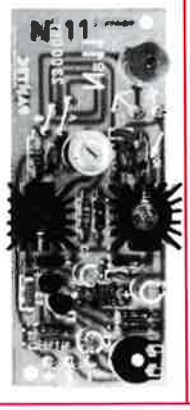
Cet instrument est idéal pour mesurer la température ambiante et peut être également utilisé pour mesurer la température des liquides et la température du corps humain en le transformant en thermomètre médical. L'élément sensible peut être relié à distance en réalisant, de cette façon, un thermomètre portatif avec sonde.

KIT 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 type: tire-suisse, moteurs électriques et anti-vols.

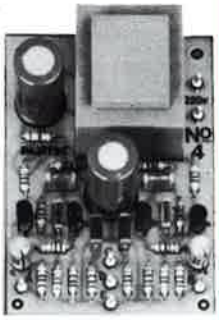
KIT 11 — EMETTEUR FM 3 W AVEC ANTENNE . . 165,—



- **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 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:** R.I.A.A.
- **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 (tourne-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 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 auxilliaire:** 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 / Bruit:** 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 (PIEZO - TUNER - TAPE - MONITOR) et les filtres de SCRATCH et RUMBLE.

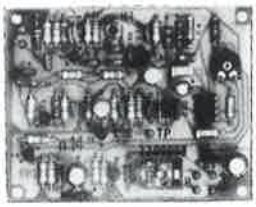
KIT 10 — VARIATEUR INVERSEUR POUR MOTEURS ELECTRIQUES (non fournis) . . . . . 118,—

- **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 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
- **Décodification:** avec PLL (Phase Loocked 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 — **REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter.** — **EXPEDITION RAPIDE**

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 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**

sommaire

morse et telex 6-19
Cet article s'attache à décrire les principes régissant la télégraphie. Le morse et le télex sont deux des codes les plus utilisés en radiotélécommunications. Les ondes courtes étant ce qu'elles sont, le lecteur saisira mieux les difficultés de démodulation et de décodage de ce type d'émission.

maestro (2) 6-26
Seconde partie de l'article concernant la télécommande par infrarouge de Prélude. Une réalisation relativement complexe utilisable, si on le désire, avec d'autres équipements audio.

voie multi-canaux tout ou rien pour radiocommande 6-32
Ou comment commander 5 fonctions différentes sur une seule voie. Le radiomodélisme devient un loisir de plus en plus populaire. Le rapport performances/prix des émetteurs/récepteurs qui ne cesse de croître y est sans doute pour quelque chose.

le découplage 6-35
Une astuce permettant et de gagner de la place et d'assurer un découplage parfait: cacher le condensateur dans le support du circuit intégré.

audioscope spectral 6-36
L'accessoire le plus surprenant que nous ayons jamais proposé pour votre chaîne audio. Un afficheur fluorescent de 10 colonnes de 14 points fait apparaître les composantes spectrales du signal appliqué à l'appareil.

je déroule pour vous 6-45
H. Messmer
Les instruments permettant d'effectuer du wrapping restent pour l'instant hors de portée des amateurs peu fortunés. Il n'est pas sorcier de construire soi-même un dérouleur de fil de cuivre émaillé. La preuve!

élektromètre 6-48
Après la mesure instantanée de la puissance que permet le wattmètre décrit en avril dernier, voici celle de la puissance tout court. Posséder son propre compteur de kilowattheures, n'est-ce pas là le rêve de tout citoyen ne bénéficiant pas des tarifs très spéciaux de l'EDF?

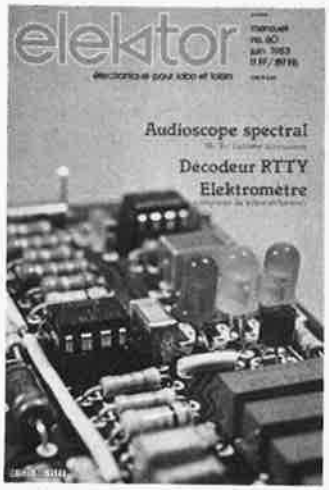
expérimentor 6-52
STRASCII
Plus rapide que l'ASCII, plus complet que le Baudot, voici le STRASCII (STRipped ASCII).

décodeur RTTY 6-54
Après le convertisseur pour le morse décrit le mois dernier, voici un instrument capable de convertir les signaux télex en signaux logiques qu'un micro-ordinateur devrait être capable de digérer pour les faire apparaître sur un écran sous la forme d'un texte compréhensible.

précis des connexions audio 6-60
Si vous faites partie des audiophiles ayant construit avec patience et amour leur chaîne à l'aide d'éléments provenant de cieux différents, vous serez sans doute intéressés de savoir comment faire pour concilier DIN et Cinch.

tort d'Elektor 6-64
luxmètre à cristaux liquides; cerbè . . . ; Le Moniteur Etendu du Junior Computer avec DOS.

marché 6-65



Un numéro spécial LED? Que non. Une signalisation tricolore pour circuit routier? Vous n'y êtes pas. Un indicateur de surcharge? Nenni. Vous donnez votre langue au chat? Il s'agit de la visualisation dont s'enorgueillit le décodeur RTTY décrit dans ce magazine. Ces LED clignotent au rythme du signal entrant, en indiquent le niveau et simplifient énormément son peaufinage. Sans l'explosion de toutes ces taches uni, bi, tri ou multicolores, nous aurions l'impression de vivre en noir et blanc.

infocartes et encart entre les pages 6-18/6-19 et 6-66/6-67

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 géné. 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	Chrorosynth 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	Programmateur 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	Tampons 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	Afficheur LCD	284,—	23,50
	81170 -	1-2 Chronoprocesseur avec transfo et 2716 programmée	710,—	le jeu: 101,—
No 41	82004	Docatimer 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	Programmateur 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	Programmateur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,—	66,50
	82040	Capacimètre pour fréquencemètre	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	Eolicon	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	Récep 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	Docatimer programmable avec transfo	591,—	59,50
	82014	Préampli pour guitare avec transfo	455,—	143,50
	82014 F	Face avant pour Artist		24,—
	82116	Tachymètre pour mini aéroplane	81,—	30,—
No 48	82122	Récepteur 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	Téléphone intérieur avec transfo	151,—	le jeu: 63,50
	82141	Photo Génie avec transfo	653,—	le jeu: 171,50
	82577	Indicateur de rotation de phases	88,—	38,50
No 52	82142-1	Photomètre Photo Génie	87,—	24,50
	82142-2	Thermomètre Photo Génie	65,—	23,—
	82142-3	Temporisateur Photo Génie	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	Cerbère 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 mono 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,—
	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 accoustique 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	Récepteur bande chalutiers avec transfo et HP	238,—	64,50
	82189	Décodeur CX avec transfo	175,—	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		51,50
No 58	83022-2	Préamplificateur MC	99,—	54,50
	83022-3	Préamplificateur MD	103,—	67,—
	83022-5	Réglage 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
No 59	83058-A	Clavier ASCII/AZERTY	998,—	246,—
	83058-B	Extension série pour 83058	129,—	—
	83054	Convertisseur de mise en forme de signal morse, avec galva et 2716	228,—	39,—
	83056	Musique par phototransmission	153,—	le jeu 55,—
		Option casque 600 Ω	110,—	—
	83051-1	Télécommande numérique emetteur + affichage + clavier	396,—	le jeu 31,—

+ 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 (demander Jean-Luc).

● * * * * * * * * * * * * * * ●

DANS CE NUMERO:

83071	Audioscope Spectral avec transfo	441,—	le jeu 150,—
83067	Extension du W-mètre en compteur kWh, avec transfo	231,—	41,50
83051-2	Télécommande numérique récepteur avec transfo et relai	536,—	189,—
83044	Convertisseur RTTY	189,—	35,50

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 présenté 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 Farenheit).
L'ensemble est livré en semi-kit avec 1 capteur de température, composants d'alimentation (secteur 50/60 Hz), timer.
Heuteur 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 PTT: 25,— F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 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**

Editepe

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

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

TRANSISTORS

x 50 panachés: – 20%

AC125	3,00	BC109	2,00
AC126	3,00	BC140	3,50
AC127	3,00	BC141	4,00
AC128	3,00	BC143	5,00
AC132	3,50	BC160	3,50
AC187K	3,70	BC161	4,00
AC187/188K	6,70	BC172	1,50
AC188K	3,70	BC177	3,50
AD149	9,10	BC178	2,00
AD161	4,85	BC179	2,10
AD162	4,40	BC182	2,00
AF125	5,00	BC183	2,00
AF126	3,25	BC184	2,00
AF127	5,00	BC192	2,20
AF139	5,10	BC213	2,50
AF239	5,20	BC237	1,50
BC107	2,00	BC238	1,50
BC108	1,90	BC239	1,80

BC261	2,00	BC640	4,00
BC307	2,00	BC647	5,00
BC308	2,00	BD131	7,00
BC321	2,00	BD135	3,25
BC327	2,50	BD136	3,25
BC328	2,00	BD137	3,45
BC347	1,50	BD138	4,00
BC408	2,00	BD139	4,00
BC516	5,00	BD140	4,00
BC517	4,00	BD232	6,00
BC546	1,50	BD239	4,00
BC547	1,00	BD240	6,00
BC548	1,00	BD241	6,10
BC549	1,30	BD242	6,60
BC550	1,30	BD435	5,00
BC556	1,40	BD436	5,00
BC557	1,00	BD440	6,00
BC558	1,00	BD639	3,00
BC559	1,40	BD647	10,00
BC560	2,50	BDX18	15,00
BC639	3,00	BDX66	40,00

BDX67	21,00	BF905 = BF907	12,00
BF167	3,90	BF981	12,00
BF173	3,15	BFR90	25,00
BF178	4,00	BFR91	26,00
BF179	4,50	BFT66	30,00
BF180	5,50	BFX89	8,50
BF185	2,10	BFY34	3,60
BF199	1,85	BFY90	10,00
BF200	5,50	BS170	10,00
BF224	1,60	BSX20	6,00
BF245	3,35	BU208	15,00
BF246	6,25	E300-J300	8,00
BF256	6,00	FT2955	7,50
BF323	3,50	FT3055	7,50
BF324	3,50	J310	10,00
BF337	6,00	MPF102	5,00
BF451	4,50	MPSA06	2,50
BF469	5,00	MPSU01	14,00
BF470	5,00	MPSU51	14,00
BF494	2,20	TIP29	4,50
BF900	10,00	TIP30	4,50

TIP31	6,00	2N1302	4,00
TIP32	6,00	2N1613	3,00
TIP35	15,00	2N1711	3,00
TIP36	16,00	2N1889	2,50
TIP41	6,00	2N1893	3,50
TIP42	7,00	2N2218	3,00
TIP142	19,50	2N2219	3,00
TIP620	15,00	2N2222	3,00
TIP625	15,00	2N2369	3,00
TIP2955	9,00	2N2484	2,00
TIP3055	8,00	2N2646 = TIS43	
TIS43	7,50	2N2904	2,20
U309	20,00	2N2905	3,00
U310	22,00	2N2907	3,50
VN66AF	14,00	2N3053	3,50
2N706	4,00	2N3054	6,80
2N708	3,00	2N3055	8,50
2N709	7,00	2N3553	25,00
2N914	4,00	2N3711	2,50
2N918	4,00	2N3819	3,00
2N930	2,00	2N3866	14,00

2N4416	10,00		
2N4427	13,00		
2N5109	25,00		
2N5179	12,00		
2N5457	5,00		
2N5548	6,00		
2N5672	15,00		
2N5944	107,00		
2SJ50	62,00		
2SK135	62,00		
2N5946	182,00		
3N201=3N204	12,00		
3N211	12,00		
40673 = 3N204			
40841 = 3N201			

C-MOS

x 50 panachés: – 20%

4000	2,20	4011	2,20
4001	2,20	4012	2,20
4007	2,20	4013	3,40
4010	6,00	4014	9,60

4015	8,40	4023	2,20
4016	5,40	4024	8,40
4017	9,60	4027	4,80
4018	9,60	4028	9,40
4020	11,80	4029	6,00
4021	9,60	4030	3,90
4022	9,60	4034	11,80

4035	11,80	4051	11,80
4040	11,80	4053	11,80
4042	8,40	4060	13,20
4043	8,20	4066	6,00
4046	11,80	4067	15,00
4049	3,90	4068	2,20
4050	3,90	4069	2,20

4070	3,00	4099	13,00
4071	2,20	4502	8,40
4072	2,20	4503	7,00
4077	3,00	4507	2,40
4081	2,20	4508	12,00
4093	6,00	4511	9,00
4098	9,00	4514	25,10

4518	11,80		
4520	10,60		
4528	10,60		
4556	8,00		
4566	16,00		
40106	12,00		

● Condensateurs céramiques
Type disque ou plaquette
de 2,2 pF à 8,2 nF: 0,30
de 10 nF à 0,47 µF: 0,50

● Condensateurs électrolytiques
Modèle axial, faible dimension

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

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

● Quartz
1000 kHz / 1008 kHz / 2000 kHz / 4000 kHz / 8867 kHz / 15000 kHz prix uniforme 40,00

● Selfs miniatures
0,15 - 0,22 - 1 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 10 - 22 - 39 - 47 - 56 - 68 - 100 - 250 - 470 µH - 1 mH 6,00
4,7 - 10 - 15 - 47 - 56 mH 8,00
100 mH 12,50

● Diodes Varicap
BA102 = BA111 4,00
BA104 6,00
BA105G 3,00
BB142 6,00
KV1236Z = 2 x BB112 33,00

● Diodes de redressement
1N4007, 1 A 1000 V 1,00
1N5408, 3 A 1000 V 3,00

● Radiateurs
pour TO 18 2,00
pour TO 5 2,00
pour TO 66/TO 3 (simple U) 13,00
pour TO 66/60 3 (double U) 24,00
pour TO 66/TO 3 (professionnel) 25,00
pour TO 220 2,50
TO 3 (crapaud) 6,00

● Potentiomètres variables
47 ohms à 2,2 Mohms. Linéaire ou logarithmique (à préciser)
Simple sans inter 5,00
Double sans inter (suivant disp.) 12,00
Simple avec inter (suivant disp.) 7,00
Double avec inter (suivant disp.) 14,00
Potentiomètre rectiligne stéréo 17,00
Bobiné 3 W 16,00

● Support de CI

	souder	wrapper
8 br. rond	6,00	—
10 br. rond	7,00	—
2 x 4 br.	2,00	4,00
2 x 7 br.	2,00	4,00
2 x 8 br.	2,00	4,00
2 x 9 br.	4,00	6,00
2 x 10 br.	5,00	8,00
2 x 11 br.	7,00	—
2 x 12 br.	8,00	12,00
2 x 14 br.	10,00	15,00
2 x 20 br.	12,00	18,00

● Potentiomètres ajustables
Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER
Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce 1,50
Pot ajustable multitours Hélitrim 8,00

● Photo diode
BPW21 47,00
BPW34 15,00
BPX61 42,00

● Photodiode infrarouge
OAP12 31,00

● Diodes Schottky
MBD102 (FH1100 HP2800) 8,00

● Diodes de commutation
AA119 1,00
BAX13 0,70
1N4148 0,40
OA95 0,40
1N4150 1,00

● Photorésistance LDR
Miniature 7,50
Genre LDR03 12,00

● Diodes LED
ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce 2,50
Clips pour LEDs: ø 5 mm 0,50
ø 3 mm 0,50

● Afficheurs
7756 12,00
7750 12,00
7760 12,00
MAN4640 33,00
7414 113,00
7730/TIL312/DL707 12,00
FND567 16,50
LCD afficheur 3 1/2 digits 114,00

● Ponts redresseurs
PR1: 0,5 A 110 V 3,00
PR2: 1,5 A 80 V 6,00
PR3: 3,2 A 125 V 15,00
PR4: 10 A 40 V 30,00
BY164 6,00

● Diodes zener 0,5 W
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50
200 V 5,00

● Optocoupleur
TIL111/MCT2/ICT260 10,00
6N136 37,00
ICT600 double 22,00
CNY47A 14,00
MCS2400 18,00
FPT100 10,00
MTC81 14,00

● Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF 0,80
de 22 nF à 47 nF 0,95
de 56 nF à 100 nF 1,00
de 120 nF à 220 nF 1,30
de 270 nF à 470 nF 2,00
de 560 nF à 820 nF 2,60
1 µF 2,80
1,5 µF 4,00
2,2 µF 6,50

● Ensemble émission - réception infrarouge (notice)
Diode TIL32 + phototransistor TIL78, l'ensemble 15,00
CQY99 5,00

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

● Touches claviers ASCII
Touche simple 6,00
Touche space 9,50
Jeu de signes transfert pour dito 10,00

● Diac
ST2 (32 V)/BR100-03 2,30

● Triac
8 A/400 V 5,00

● Thyristor
8 A/400 V 5,30

● Divers
Jeu de 2 transducteurs E + R, 40 kHz 58,00
LX0503 transducteur 168,00
Connecteur 34 broches le jeu M + F 66,00
Connecteur DIN41612, 64 broches le jeu M + F 66,00
Connecteur DIN41617, 31 broches le jeu M + F 26,00
Connecteur 21 contacts le jeu M + F 18,00
SFD 455 = SFZ 455 9,00
SFE 10,7 7,00
34342 TOKO 7,00
34343 TOKO 7,00
Mandrin VHF TOKO 10,00
Mandrin Kashke 10,00
BLR3107N = 2 x BL30HA 40,00
BBR3132 60,00
Digilast 13,00
Digitast avec LED 17,00
Tore T50-6 ou T50-12 7,50
Tore antiparasitage triac 12,00
CTN 10 kohms 25°C 15,00
HP 8/25 ou 50 ohms ø 50 mm 15,00
Buzzer 6/12 V 10,00
Pince test 16 broches 53,00
Ampoule digit 1 5,00
Tore B62152004 5,00
Capteur de gaz 107,00
Capt. de température KTY10 24,00
Micro électret 25,00
Clavier Cerbère 93,00
LHOO75 220,00

● Circuits programmés
74S387 ELEKTERMINAL 9966 55,00
MM5204Q jeu de trois prog ELBUG 9851/9863 396,00
MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050 132,00
2708 Disco 81012 80,00
2708 Junior computer 80089-1 80,00
2708 DOS, remplace celui du 80089 80,00
2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112 100,00
2716 pour chrono 81170 100,00
2716 Dé parlant 82160 100,00
2716 Nouveau PM + PME pour JC 100,00
2716 Désassembleur pour JC 100,00
2716 Labo photo 82141 100,00
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124 200,00
2716 Remplace RO32513 de 9966 100,00
2716 Morse pour JC83054 100,00
2716 RTTY pour JC83054 100,00
2 x 2716 – 1 x 82S23 interface du J.C. jeu de 3 circuits 260,00
2 x 82S23 Extension fréquencemètre 82028, le jeu 120,00

TTL

Version N jusqu'à épuisement du stock
x 50 panachés: – 20%

Type	N	LS	Type	N	LS
7400	—	2,70	7414	4,80	8,00
7401	1,80	2,70	7415	—	3,50
7402	—	2,70	7416	3,00	—
7403	1,80	2,70	7420	1,80	2,70
7404	—	3,00	7421	—	2,70
7405	2,20	3,00	7426	2,60	—
7406	3,30	—	7427	3,30	3,80
7407	3,30	4,00	7430	1,80	2,70
7408	2,20	3,00	7432	—	3,50
7410	1,80	2,70	7437	1,80	3,50
7411	2,70	—	7440	1,80	—
7413	4,20	5,00	7442	—	5,40

Type	N	LS
7445	8,40	—
7447	—	—
7450	—	—
7451	1,80	2,70
7453	2,20	—
7454	2,20	—
7460	2,40	—
7472	2,80	—
7473	—	3,80
7474	—	4,00
7475	5,10	5,30
7476	3,40	—
7483	7,20	8,20
7485	8,40	9,60
7486	3,60	4,50
7489	20,90	—

Type	N	LS
7490	4,20	5,40
7491	5,30	—
7492	4,80	5,80
7493	—	5,30
7494	7,90	—
7495	8,00	8,80
7496	8,00	—
74109	—	2,00
74113	—	4,20
74119	23,00	—
74120	10,80	—
74121	—	—
74122	—	6,80
74123	—	7,20
74124	—	10,00
74125	5,00	5,20

Type	N	LS
74132	7,20	7,40
74136	5,30	5,30
74138	—	8,80
74139	—	8,80
74141	7,90	—
74143	24,00	—
74144	24,00	—
74145	—	9,00
74147	22,00	—
74148	13,20	15,00
74150	9,60	—
74151	6,05	6,60
74153	6,60	7,30
74154	10,00	11,50
74155	—	7,30
74156	7,20	7,40

Type	N	LS
74157	7,20	7,40
74160	8,40	9,00
74161	9,60	9,70
74162	8,40	—
74163	8,40	9,60
74164	8,40	9,90
74165	8,40	9,90
74173	13,20	—
74174	9,60	10,20
74175	8,40	8,60
74182	8,40	—
74185	15,00	—
74190	9,60	—
74191	9,60	10,80
74192	8,00	10,80
74193	8,00	10,80

Type	N	LS
74194	8,00	—
74196	9,60	10,80
74197	7,20	—
74198	9,60	—
74221	—	8,40
74240	—	11,00
74241	—	14,20
74243	—	12,00
74244	—	12,00
74245	—	12,00
74247	—	8,40
74251	—	7,20
74258	—	9,60
74259	—	10,00
74266	—	4,80
74273	—	16,80

Type	N	LS
74279	—	6,60
74283	—	6,60
74290	—	6,00
74293	—	6,30
74324/71624		18,80
74367	—	7,00
74373	—	13,10
74374	—	17,00
74390	—	22,50
74393	—	17,00

C.I. SPECIAUX

x 25 panachés: – 20%

AY3-1015	66,00	FCM7004	63,00
AY3-1270	112,00	HA12044	80,00
AY3-1350	80,00	HM6116LP	90,00
AY3-8910	99,00	HM6147P	54,00
AY5-1013	57,00	ICL7106	180,00
AY5-2376	120,00	ICL7126	150,00
CA3060	26,00	ICL7136	153,00
CA3080	14,00	ICL8063	50,00
CA3086	8,00	ICM7555	13,00
CA3089	26,00	INS8295N	644,00
CA3130	11,00	ITT1900	120,00
CA3140/TL081/ LF356	12,00	L120	27,00
CA3161	18,00	L146	10,00
CA3162	53,00	L200	18,00
CA3189	38,00	LF356	12,00
CEM3320	96,00	LF357/CA3140/ LH0075	222,00
DM81LS95	18,00	LM10C	52,00
DM81LS97	18,00	LM301	7,30

LM305	15,00	LM3915	32,00
LM307	5,00	LS7220	49,00
LM308	8,00	MC1350	11,00
LM309K	15,00	MC1468G	38,00
LM311	7,50	MC1496	15,00
LM317K	35,00	MK5024D	114,00
LM323K	76,00	MK5039B	130,00
LM324	8,00	ML928/929	30,00
LM339/XR4151	6,30	MM74C928	59,00
LM334	12,00	MM2101	30,00
LM335	18,00	MM2102	15,00
LM350K	49,00	MM2112	37,00
LM380	15,00	MM2114	20,00
LM383	24,00	MM2716	64,00
LM386	9,00	MM2732	70,00
LM387	12,00	MM2764	150,00
LM1035	111,00	MM4116	20,00
LM1037	69,00	MM5204Q	132,00
LM1897	15,00	NE555	3,50
LM2896-2	28,00	NE556	11,00
LM3900	9,00	NE557	16,00
LM3914	30,00	NE564	45,00

NE565	17,00	TBA790	7,50
NE567	16,00	TBA800	11,40
R6502P	115,00	TBA810	14,00
R6522	100,00	TCA210	34,00
R6532P	142,00	TCA440	16,90
RC4131B	15,00	TCA910	15,00
RC4136	19,00	TCA940	13,00
RC4151	20,00	TCA4500	26,00
RO-3-2513	110,00	TDA1024	22,00
SAB0600	29,00	TDA1034NB	32,00
SFF96364	130,00	TDA1045	7,50
SL440	27,00	TDA1046	28,00
SL480	30,00	TDA1054	25,00
SL490	40,00	TDA2002	27,00
SN76477	44,00	TDA2020	36,00
SO41P	14,00	TL074	26,00
SO42P	15,00	TL081	12,00
S566B/S576	32,00	TL082	14,00
TAA611	11,80	TL084	16,00
TAA661	13,50	TMS1601NLL	193,00
TBA120	7,50	TMS3874NL	25,00
TBA641	22,00	TMS5100	130,00

UA709	3,80	ZN426	72,00
UA710	5,20	ZN427	152,00
UA723	5,00	78L	8,00
UA733	14,90	79L	8,00
UA741	3,50	7805 à 7824	10,00
UA747	9,90	7905 à 7924	10,00
µAA170	18,00	78G	18,00
µAA180	18,00	79G	18,00
µAA1003-3	150,00	78HG	64,00
ULN2003 = XR2003	16,00	78H05	64,00
WD55	234,00	79HG	76,50
XR210	75,00	95H90	120,00
XR2206	46,00	11C90	180,00
XR2207	45,00	3341	26,00
XR2211	56,00	6821	19,00
XR4136/RC4136/ XR4151/RC4151/ XR13600/XR13700	20,00	6850	19,00
Z80A CPU	70,00	7136	157,00
ZN414	32,00	8073	88,00
		8088	407,00
		8284	72,00
		9368	25,00

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 PTT: 25,– F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B. P. No 4-92240 MALAKOFF
• Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff – Téléphone: 657-88-33. 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

Editepe

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

HORAIRES : 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	24,20	2 x 17 broches	46,20
2 x 10 broches	28,60	2 x 20 broches	49,50
		2 x 25 broches	54,10

EMBASE

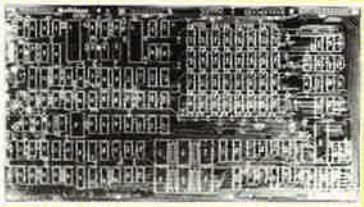
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

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

SPECIAL PROF 80



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.

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).
- 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	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

FLOPPY

Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	18,50

RESEAU DE RESISTANCES

A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 et 15 kΩ	8,10 F
DIL 2,2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ	12,00 F

Boîtes de circuits connexions

LAB-DEK

330 contacts	57,60
500 contacts	76,00
1000 contacts	146,00

SOFTY PROGRAMMATEUR

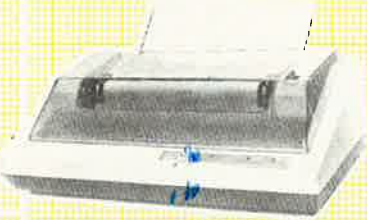
E-PROM 2516 2716 2532 2732

Sortie vidéo

2250 F

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 !

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".
Promotion ..... **2250 F**

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA

MC 6800	58,00
MC 6802	65,00
MC 6809	119,40
MC 6810	20,50
MC 6821	20,50
MC 6840	90,00
MC 6844	144,50
MC 6845	86,80
MC 6850	23,80
MC 6860	128,00
MC 6875	59,00
MC 14411	129,00
MC 14412	258,00
MC 8602	34,80
MC 3423	15,00
MC 3459	25,20

INTEL

8080	60,90
8085	91,80
8205	101,20
8212	26,25
8216	22,50
8224	34,65
8228	42,25
8238	44,60
8251	57,65
8253	150,00
8255	55,20
8257	106,50
8259	106,85
8279	119,00

ZILOG Z80 4 MHz

CPU	72,00
PIO	58,00
CTC	58,00
DMAC	190,00
SIO	160,00

MEMOIRE

MM 2101	36,00
MM 2102	18,00
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
MM 2764	260,00
63 S 141	55,30
IM 6402	105,00
6665.200	58,50
MCM 6674	77,25
COM 8126	140,00

GENERAL INSTRUMENT

AY 3-1270	120,00
AY 3-1350	114,00
AY 5-1013	69,00
AY 3-2513	127,00

DRIVERS FLOPPY

WD 1691	165,00
WD 2143	139,20
TR 1602	108,00
FD 1771	391,00
FD 1791	458,00
FD 1795	398,00
FD 1793	398,00

ROCKWELL

6502	116,40
6522	96,00
6532	110,00
6922	96,00

N.S.

SC/MP 600	143,00
INS 8154	146,00
INS 8155	76,80

DIVERS

SFF 364	130,00
N8T 26	19,40
N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC 0804	46,10
81LS95	18,00
81 LS 97	17,60
BR 1941	198,00

QUARTZ

1 MHz	49,50
1.008 MHz	45,00
1.8432 MHz	45,00
3.2768 MHz	45,00
3.684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4.19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

REELEMENT DISPONIBLE

ZX 81 Module testé avec notice en anglais **790 F**

Extension 16 K	380 F
Carte couleur 8 couleurs sortie PERITEL	395 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 janvier 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-hauteur	2195 F
Double face double densité	2995 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 de vos ordres!

* en fonction des stocks disponibles.

TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3,80
917	7,90
918	5,65
930	3,90
1307	24,30
1420	3,95
1613	3,40
1711	3,80
1889	4,80
1890	4,50
1893	4,80
2218	6,10
2219	3,70
2222	2,20
2368	4,05
2369	4,10
2646	5,50
2647	16,80
2890	31,40
2894	6,40
2904	3,80
2905	3,60
2906	4,70
2907	3,75
2926	3,70
3020	14,00
3053	4,90
3054	9,60
3055	7,10
3137	20,20
3402	5,10
3441	38,40
3605	8,30
3606	3,05
3702	3,80
3704	3,60
3713	34,00
3741	18,00
3771	26,40
3819	3,60
3823	15,90
3906	3,40
4036	6,90
4093	15,90
4393	13,65
4400	3,40
4402	3,50
4416	13,60
4920	13,50
4921	7,50
4923	9,35
4951	11,30
2926	3,70
5086	4,65
5298	10,20
5635	84,00
956	4,20
5886	39,60
6027	4,65
6658	68,30
2644	17,20
2922	2,80
4425	4,80
4952	2,20
4953	2,20
4954	2,20

AC

125	4,00
126	3,50
127	4,00
127 K	7,70
128	4,00
128 K	5,20
132	3,80
142	5,40
180	4,00
181	4,50
183	3,90
184	3,90
187	3,20
187 K	4,20
188	3,20
188 K	4,20

AD

149	9,90
161	6,00
162	6,10

AF

109	7,85
114	10,80
124	9,70
125	4,80
126	4,70
127	4,80
200	9,50

BC

107 A	2,75
107 B	2,60
108 A	2,75
108 B	2,75
108 C	2,75
109 A	2,90
109 B	2,90
109 C	2,90
114	2,95
115	3,90
141	5,30
142	4,80
143	5,40
145	4,10
148	1,50
148 A	1,80
148 B	1,80
148/548	3,10
149	1,80
149 B	2,20
149C/549C	2,20
153	5,10
157/557	2,60
158	3,00
171 B	3,40
172 B	3,50
177 A	3,30
177 B	3,30
178	3,10
178 B	3,80
178 C	3,40
182	2,10
184	3,10
204	3,35
204 A	3,35
204 B	3,35
207	3,40
207 A	3,40
207 B	3,40
208	3,40
208 A	3,40
208 B	3,40
208 C	3,40
209	2,80
209 B	4,10
209 C	4,10
211 A	5,20
212	3,50
237 B	2,80
238 A	1,80
238 B	1,80
238 C	1,80
251 B	2,60
257 B	3,40
281 A	7,40
301	6,80
303	6,60
307 A	1,80
308 A	2,50
308 B	2,70
317	2,60
317 B	2,60
320 B	3,70
328	3,10
351 B	3,90
407 B	4,90
417	3,50
547 A	3,40
547 B	3,40
548 A	1,80
548 B	1,80
548 C	1,80
557	1,80

BD

131	4,65
135	4,50
136	3,90
140	4,90
157	14,40
233	5,00
234	5,50
235	5,50
237	5,40
238	6,20
241	7,50
286	9,80
301	13,95
302	12,80
435	6,50
436	6,50

BF

108	6,50
167	3,90
173	3,90
178	5,10
179 B	7,20
181	7,90
194	2,90
195	4,85
197	3,50
224	6,90
233	3,85
234	4,80
244 B	9,50
245 B	4,50
254	3,60
257	3,80
258	4,50
259	5,50
337	7,50

BCW

90 B	3,40
93 B	3,40
94 B	3,40
95 B	3,40
96 B	3,40
97 B	3,40

DIVERS

BUX 25	223,40
BUX 37	48,00
TIP 30	7,40
TIP 31	6,00
TIP 32	7,00
TIP 34 A	9,50
TIP 34 B	9,50
BU 109	30,60
B 106 D	11,90
J 175	6,90
MJ 900	19,00
MJ 901	19,50
MJ 1000	17,00
MJ 1001	17,50
MJ 2500	20,00
MJ 2501	24,50
MJ 2950	21,50
MJ 3000	18,00
MJ 3001	23,10
MJE 520	6,50
MJE 800	8,20
MJE 1090	29,30
MJE 1100	20,10
MJE 2801	14,50
MJE 2955	14,00
MJE 3055	12,00
MPSA 05	3,20
MPSA 06	3,20
MPSA 13	4,20
MPSA 55	3,20
MPSA 56	3,20
MPSA 70	3,90
MPSU 01	6,20
MPSU 03	7,10
MPSU 06	8,35
MPSU 56	8,10
MPS 404	3,10
MPU 131	6,90
MCA 7	41,00
MCA 81	19,80
E 204	5,20
E 507	10,80
MSS 1000	2,90
109 T 2	118,80
181 T 2	17,60
184 T 2	27,00
3 N 164	11,45
CR 200	25,50
CR 390	25,50
VN 66 AF	14,80
VN 88	16,50
MCT 2	12,50
MCT 6	21,00
4 N 33	25,00
4 N 36	11,40
ESM 114	29,20
ESM 118	30,40
ESM 136	14,60
ESM 137	11,60
ESM 160	25,20

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
74 S04	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
7406	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
7410	2,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
7411	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
7412	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
7413	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,00
7414	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
7416	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74155	5,90	74192	11,40	74541	13,80
7417	3,20	7454	2,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,40
7420	2,70	7455	4,50	74109	4,90	74157	4,50	74194	7,90	75138	30,25
7422	5,00	7460	2,50	74112	6,20	74160	7,50	74195	6,90	75140	13,80
7423	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74196	9,20	75183	4,50
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	6,50	74163	7,90	74199	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. **2390 F**

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. **3650 F**

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). **5270 F**

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). **7450 F**

LE NOUVEAU METRIX OX 710

2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V. Testeur de composants incorporé. Fonctions xy.
MADE IN FRANCE **3190 F**

CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	MM 5314	99,00
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	MM 5316	98,00
SO 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	28,80	MC 1590	60,80	NE 5596	8,40
TL 081	6,35	LF 356	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 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 7226 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 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	MC 7905	12,40
		LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	MC 7912	12,40
TCA 160	25,30	LM 386	12,50	LM 761	19,50	TDA 2020	26,20	MC 7915	14,50
UAA 170	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	MD 8002	39,50
UAA 180	22,00	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2208	39,60	ICL 8038	52,50
SFC 200	46,20	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	XR 2240	27,50	UA 9368	24,20
L 200	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	SFC 2812	24,00	UA 9590	99,40
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	2 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	SAD 1024	192,80	LM 3915	37,20	UAA 1003	150,50
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	TDA 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	SAA 1058	61,50				
LM 317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00				
LM 318	23,50	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00				
LM 320 H2	8,75	TAA 621	16,80	TDA 1200	36,40				
LM 323	67,60	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00				
LM 324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50				
LM 339	7,20	TAA 661	15,60	ESM 1350	22,40				
LM 340 T5	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00				
LM 340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1456	15,60				
LM 340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95				
LM 340 T15	10,45	LM 720	24,40	XR 1488	12,30				

TUBES TV

DY 802	14,00	PCF 802	14,00
ECC 82	10,00	PL 504	24,00
ECL 86	13,00	PY 88	11,00
ECL 805	20,00	ST 500	EY 500 75,00
EL 504	20,00		
EY 88	13,00	EL 519	70,00
PCF 80	11,00		

METRIX

MX 522 788 F

MX 502 889 F
MX 562 1060 F
MX 563 2000 F
MX 575 2205 F

CENTRAD

312 + 386 F

NOVOTEST 410 F

ALFA 292 F

BECKMAN MULTIMETRES

T100 655 F

T110 790 F

TECH 300 A 1060 F

3020 1789 F

ISKRA

US 6A 247 F

CDA

POLYTRONIC 346 F

102 585 F

771 620 F

651 770 F

770 775 F

SPECIAL TV

BY 227 GP	1,70	BU 126	18,00	BF 253.4.P	1,50	TBA 920	13,80
BU 104	18,90	BU 143	29,40	BF 259	5,50	BF 758	4,60
BU 109	19,70	BU 208	18,75	BRY 55.S.30	3,50	TCA 650	45,10
BU 208.02	43,50			350v 220 + 100 + 47 + 82	42,50	TCA 660	45,10
BU 208.A	18,80			TP 350v 220 + 100 + 47 + 22	42,50	GTDA 1170SH	21,20
BU 208.D	18,00			22 MF 350v	6,80	GTDA 2020 AD2	26,90
BU 326.A	16,80			47 MF 350v	9,10	GTDA 2020 AC2	30,00
BUY 69.A	26,90			100 MF 350v	15,25	TDA 2030 H	18,50
BDX 53.C	7,90			TAA 120S	7,80	TCA 900	6,50
BDX 54.C	8,80			TBA 120T	7,80	TDA 1002	16,80
BDX 77	9,10						

TDA 1004	28,50		
TDA 1035	28,60		
GTDA 1151	8,80		
TDA 9400	48,50	TDA 9513	48,50
TDA 2542	18,80	TEA 1020	31,50
TDA 3300	69,50		

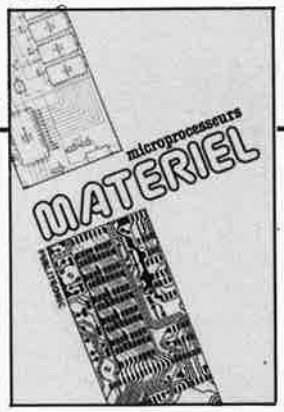
"BIBLIO" PUBLITRONIC

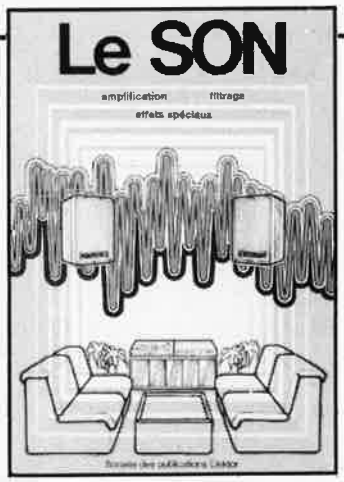
microprocesseurs

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'éprogrammateur. 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,—
régénerateur de playback	9941	17,50
filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

48F

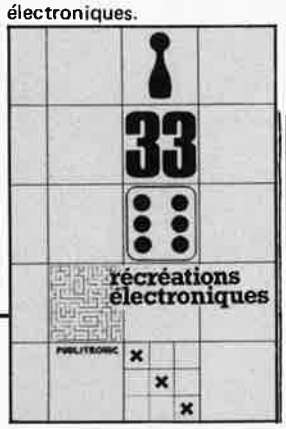
Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs 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 connaisons 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 Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 12 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

C-MOS

4000	10
4001	10
4002	10
4006	39
4007	13
4008	38
4009	25
4010	24
4011	10
4012	10
4013	20
4014	32
4015	10
4016	17
4017	26
4018	35
4019	16
4020	26
4021	24
4022	33
4023	10
4024	22
4025	10
4027	18
4028	25
4029	27
4030	12
4031	85
4032	42
4033	42
4034	58
4035	33
4036	169
4037	63
4038	60
4039	161
4040	35
4041	34
4042	22
4043	42
4044	42
4045	86
4046	48
4047	39
4048	24
4049	17
4050	17
4051	29
4052	29
4053	29
4054	49
4055	82
4056	56
4059	179
4060	75
4063	56
4066	20
4067	69
4068	10
4069	10
4070	10
4071	10
4072	10
4073	10
4075	10
4076	28
4077	10
4078	10
4081	10
4082	10
4085	21
4086	22
4089	67
4093	17
4094	37
4095	63
4097	176
4098	42
4099	37
40102	79
40103	66
40106	25
40174	34
40175	34
40192	40
40193	40

4501	11
4502	32
4503	16
4504	41
4505	129
4506	27
4507	15
4508	75
4510	30
4511	30
4512	30
4513	45
4514	60
4515	60
4516	30
4517	95
4518	29
4519	18
4520	29
4521	91
4522	34
4526	34
4527	34
4528	36
4529	37
4530	33
4531	33
4532	52
4534	204
4536	119
4538	38
4539	31
4541	72
4543	37
4544	56
4547	39
4549	159
4553	85
4554	51
4555	28
4556	29
4557	79
4558	41
4559	159
4560	73
4561	42
4562	115
4566	51
4568	99
4569	57
4572	17
4580	116
4581	77
4582	17
4583	43
4584	21
4585	20
4597	87
4598	99
4599	77

T.T.L.L.S.

74LS00	11
74LS01	11
74LS02	11
74LS04	11
74LS05	12
74LS08	11
74LS10	11
74LS11	12
74LS12	12
74LS13	16
74LS14	21
74LS15	15
74LS16	30
74LS20	11
74LS21	12
74LS22	12
74LS26	13
74LS27	14
74LS28	14
74LS30	12
74LS32	14
74LS33	15
74LS37	15
74LS38	14

74LS40	11
74LS42	22
74LS47	40
74LS51	14
74LS54	14
74LS55	14
74LS63	56
74LS73	18
74LS74	10
74LS75	18
74LS76	18
74LS78	25
74LS83	29
74LS85	26
74LS86	18
74LS89	120
74LS90	18
74LS92	21
74LS93	20
74LS95	28
74LS96	34
74LS112	20
74LS113	20
74LS114	20
74LS122	26
74LS123	25
74LS125	20
74LS126	20
74LS132	25
74LS133	20
74LS136	15
74LS137	35
74LS138	24
74LS139	24
74LS145	57
74LS147	76
74LS148	45
74LS151	22
74LS153	28
74LS154	45
74LS155	29
74LS156	28
74LS157	26
74LS158	28
74LS160	33
74LS161	34
74LS162	35
74LS163	32
74LS164	34
74LS165	49
75LS166	41
74LS170	64
74LS173	31
74LS174	26
74LS175	23
74LS181	79
74LS183	69
74LS190	37
74LS191	34
74LS192	30
74LS193	32
74LS194	30
74LS195	32
74LS196	30
74LS197	34
74LS221	38
74LS240	39
74LS241	39
74LS242	39
74LS243	39
74LS244	35
74LS245	64
74LS247	40
74LS248	49
74LS249	52
74LS251	27
74LS253	27
74LS256	56
74LS257	27
74LS258	27
74LS260	21
74LS266	21
74LS273	45
74LS275	133
74LS279	27

74LS280	69
74LS283	32
74LS290	32
74LS293	27
74LS295	37
74LS298	44
74LS299	105
74LS322	128
74LS323	99
74LS324	40
74LS326	52
74LS327	57
74LS352	34
74LS353	34
74LS365	25
74LS366	23
74LS367	22
74LS368	23
74LS373	51
74LS374	51
74LS375	28
74LS377	40
74LS378	38
74LS379	35
74LS385	129
74LS386	22
74LS390	42
74LS395	45
74LS398	56
74LS399	51
74LS424	164
74LS445	32
74LS490	44
74LS540	54
74LS541	54
74LS568	60
74LS569	175
74LS620	90
74LS621	90
74LS622	90
74LS640	90
74LS641	90
74LS642	90
74LS643	90
74LS644	90
74LS645	90
74LS668	49
74LS669	49
74LS670	70
74LS783	891
74LS795	81
74LS796	81
74LS797	81
74LS798	81

SERIE 74c

74c00	13
74c02	13
74c04	13
74c06	13
74c10	13
74c14	16
74c20	13
74c30	13
74c32	13
74c42	34
74c48	37
74c73	20
74c74	19
74c76	30
74c83	49
74c85	49
74c86	17
74c90	36
74c93	36
74c107	21
74c150	119
74c151	76
74c154	94
74c157	78
74c160	40
74c161	40
74c162	40
74c163	40
74c164	40
74c165	40
74c173	40
74c174	40
74c175	40
74c192	40

74c193	40
74c195	40
74c221	41
74c901	18
74c902	18
74c911	337
74c912	337
74c915	52
74c923	182
74c925	228
74c926	228
74c927	228
74c928	228
74c992	166

SERIES LINEAIRES

CA3012	166
CA3046	39
CA3080	39
CA3083	42
CA3086	31
CA3130	45
CA3140	30
CA3160	38
CA3161	73
CA3162	239
SO 41 P	65
SO 42 P	65
95 H 90	689
UAA 170	85
UAA 180	85
TMS 1122	560
ZN414	79
LM301	25
LM308	25
LM309K	68
LM311	32
LM317	59
LM324	26
LM350K	295
LM380	39
LM381	119
LM386	29
LM387	29
LM555	13
LM709	25
LM710	35
LM723	24
LM741	15
LM747	28
LM748	13
LM3900	38
LM3909	50
LM3911	91
LM3914	175
LM3915	175
TIL111	25

EPROM

2708	259
2716	225
2732	389
2764 (250 ns)	799
2532	450

I.C.

TL 494	113
SAA 1027	110
SAA 1060	184
SAA 1062T	285
SAA1070	505
SAA5010	264
SAA5020	264
SAA5030	544
SAA5040	924
SAA5041	924
SAA5050	554
SAA5051	554
SAA5060	397
SAA5070	1620
SAB0600	126
SAB1009B	199
SAB2015	695
SAB2021	174
SAB2022	154
SAB3012	269
SAB3021	224
SAB3023	264
SAF1032	279
SAF1039	96

TAA 300	248
TAA 320	91
TAA 550	49
TAA 630	133
TAA 861	34
TBA120s	35
TBA120t	35
TBA240	89
TBA510	98
TBA520	98
TBA530	80
TBA540	102
TBA560B	79
TBA570A	47
TBA720A	80
TBA730	71
TBA750C	85
TBA760	64
TBA800	35
TBA810	47
TBA820	60
TBA 830	171
TBA 890	81
TBA 900	80
TBA 920	102
TBA 920S	102
TBA 990	154
TBA 1440G	82
TCA 205	85
TCA 240	61
TCA 270C	162
TCA 280A	68
TCA 345A	63
TCA 420A	103
TCA 440	88
TCA 350	463
TCA 520	85
TCA 530	122
TCA 540	85
TCA 640	290
TCA 650	290
TCA 660A	290
TCA 660B	290
TCA 730	168
TCA 740A	166
TCA 750	96
TCA 760B	114
TCA 780	103
TCA 830	88
TCA 955	105
TCA 4500	90
TCA 4510	112
TDA 1002A	70
TDA 1003A	85
TDA 1004A	136
TDA 1005A	115
TDA 1006A	87
TDA 1008	87
TDA 1010	57
TDA 1011	71
TDA 1020	110
TDA 1023	84
TDA 1024	69
TDA 1028	122
TDA 1029	120
TDA 1037	49
TDA 1046	96
TDA 1047	89
TDA 1048	78
TDA 1059B	40
TDA 1059C	40
TDA 1170	134
TDA 1512	132
TDA2002	51
TDA2003	
TDA 2140	97
TDA 2160	72
TDA 2020	124
TDA 2030	78
TDA 2140	97
TDA 2160	72
TDA 2522	146
TDA 2523	149
TDA 2530	108
TDA 2532	122
TDA 2540	107
TDA 2541	105
TDA 2542	137
TDA 2544	137
TDA 2560	130

TDA 2576	159
TDA 2581	99
TDA 2582	99
TDA 2591	153
TDA 2593	153
TDA 2610A	132
TDA 2611A	54
TDA 2612	165
TDA 2620	135
TDA 2631	175
TDA 2640	115
TDA 2652	226
TDA 2690A	119
TDA 2800	199
TDA 3500	392
TDA 3501	398
TDA 3502	398
TDA 3510	413
TDA 3520	
TDA 3540	
TDA 3542	
TDA 3560	413
TDA 4000	120
TDA 4050	77
TDA 4100	131
TDA 4200	94
TDA 4260	57
TDA 4280	110
TDA 4290	89
TDA 4600	98
TDA 4700A	595
TDA 4718A	420
TDA 4920	70
TDA 5500	105
TDA 5610	113
TDA 5700	85
TDA 5800	136
TDA 5820	138
TDB 1030	214
ZN 414	124
ZN 426	199
ZN 427	549

Microprocesseurs

C.P.U.

6800	181
6802	209
6809	579
8080	239
8085	310
8086	3450
8088	1399
6502	395
F-8	529
Z80	469
2650	650
1802	450
68705	1649

SUPPORTS

6810	99
6821	92
6840	319
6843	879
6844	1099
6845	407
6850	98
6852	139
6875	269
8212	117
8214	201
8216	117
8224	149
8228	229
8238	225
8243	213
8251	279
8253	410
8255	259
8257	432
8259	425
8279	432
8282	400
8283	400
8284	297
8286	400
8287	400
8288	1278
8154	750
8155	349
8156	349
8295	1990
6522	375
6532	489
6551	639
Z80 PIO	212
Z80 TIMMER	425
Z80 DMA	1590
MC 1488	43
MC 1489	43
82 S 23	110
82 S 123	110
82 S 129	128
G-1-AY-5-1013	325
10 Amp. 400 V	25
2621	379
2636	729
6665 (64 K x 1 dyn.)	849
4164 (64 K x 1 dyn.)	849

MEMOIRES

2102	65
2114	99
4116	69
4816	999
7489	120
5101	295
6116	469

Carte Z80 livrée montée

MICRO PROFESSOR MPF 1B	7378
EPROM PROGRAMMER BOARD	7378
SPEECH SYNTHESIZER BOARD	7378
PRINTER BOARD	5889
SOUND GENERATION BOARD	5889

Tous ces prix sont TVA incluse

PROMOTIONS DE JUIN 1983

25 x 4025 A	175
25 x 4029 A	399
25 x 4030 A	175
25 x 4042 A	325
Floppy 1793 control	995
4116 150 ns	69
6665 200 ns	319
2114 200 ns	69
AM 9128 N-MOS 2 K x 8 Ram	259
TC 5517 C-MOS 2 K x 8 Ram	335
Floppy + card controller compatible APPLE	17950
2º Floppy	15950
ZX 81	4850
Vic 20	11950

Elak electronics

TVA Belge incluse dans les prix (19%). Demandez notre liste gratuite de prix du matériel que nous pouvons vous proposer par correspondance.

Port: Belgique: 100,—
Autres pays: 250,—

Commande minimum: 1500,—

Paiement par mandat postal international ou euro-chèque.

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/512.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht - Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h30 et de 13 h15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

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
7408-09-10-11-16-17-51-53-54-72-73-74-76-86-88-121	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	4,50
74LS09-10-11-12-15-21-22-30-51-54-55-133	4,—
74LS05-20-26-27-28-32-33-37-38-40-73-74-76-78-109	4,50
74LS01-13-75-86-92-107-125-136-279	6,00
74LS14-4 + -90-96-112-122-123-222-365-367	8,—
74LS91-113-126-155-158-163-174-257-278	9,—
74LS132-164-165-175-253-277	10,—
74LS 93-95	11,—
74LS137-151-153-192-195-221-240-242-248-258-260-261-266	12,—
74LS40-47-48-191-193-245-247-273	13,—
74LS83-173-194-196-394	14,—
74LS134-157-244-245-249	15,—
74LS85-147-295	16,—
74LS154-156	17,—
74LS63-161-166	18,—
74LS124-251	19,—
74LS148-190-191	20,—
74LS160-162-373	22,—
74LS197	24,—
74LS280-290-324-390-624	25,—
74LS168-374-629	27,—
74LS169-181-183	30,—
74LS243	35,—
74LS275	39,—
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	56,—	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	65,—	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 555	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	
LM 733	32,—	MK 2716	300,—
LM 741 CH	9,—	MK 3880 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	196,—
LM 1416	15,—	MM 5406	105,—
LM 1458	14,—	MM 5407	50,—
LM 1468	45,—	MM 5556	95,—
LM 1488	12,—	MM 5837	45,—
LM 1489	13,—	MM 6116 LP3	210,—
LM 1496	12,—	MM 633015 J	26,—
LM 1508 L8	133,—	MM 74C04	
LM 1800	26,—	MM 74C86	
LM 1868	28,—	MM 74C90	15,—
LM 1877 NIO	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 N8	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	35,—
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,—
LX 10531 L	150,—	S 180	250,—
MC 14175BCL	30,—	S 576 B	44,—
MC 14411	126,—	SAA 1004	34,—
MC 14433	146,—	SAA 1005	40,—
MC 14495	39,—	SAA 1030	115,—
MC 1450IUBC	4,50	SAA 1058	45,—
MC 14503BCP	9,—	SAA 1059	70,—
MC 14504BCP	15,—	SAA 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	40,—
MC 14512BCP	12,—	SFF 96364	130,—
MC 14514	62,—		
SP 8680/11C90 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			
UPB 8226			38,—
UPB 8228	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 Elektermin	120,—
2716 Photo Génie	120,—
2716 Chronopro	120,—
2716 Synthé Poly	120,—
82S23 Prog. Fréq. 150 MHz 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 426-E-8	98,—
ZN 427-E-8	190,—
SDA 5680	244,—
7217	150,—
Capteur gaz 812	120,—
6116 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

Préampl	46 F	• Correcteur	30 F
Mélangeur	30 F	• Vumètre	26 F
PA correct.	75 F	• Mélang. 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

Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz.
Perles et tores en ferrites.

Filtres TOKO
Tores "AMIDON"

TISSUS

Tissu spécial pour enceintes

Gersey noir en 1,40 de large	le m 70,—
Marron en 1,20	le m 80,—
Noir pailleté 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

TRANSFO TORIQUES METALIMPHY

Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V professionelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18	165,—
22 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22	170,—
33 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22	182,—
47 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22	195,—
68 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27	210,—
100 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 18 - 22 - 27 - 30	245,—
150 VA - Sec - 2 × 12 - 18 - 22 - 27 - 30	265,—
220 VA - Sec - 2 × 12 - 24 - 30 - 36	320,—
330 VA - Sec - 2 × 24 - 33 - 43	390,—
470 VA - Sec - 2 × 36 - 43	470,—
680 VA - Sec - 2 × 43 - 51	620,—

NOUVEAUTE
Transfos BAS RAYONNEMENT

150 VA 2 × 27 Volts	350,—
680 VA 2 × 51 Volts	770,—

PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES

Sortie : 12 volts continu
Puissance : 9 W
PRIX : 2000 F
Régul. de charge **240 F**
DISPONIBLES
Relais conservateur
Batteries, moteurs, etc.

PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE

Cassette lecteur seul	160 F
Cassette enregistrement, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	820 F
Pl. Cassette lect. stéréo	120 F

RESSORT DE REVERBERATION ≫ HAMMOND ≪

MODELE 4 F	205,— F
MODELE 9 F	315,— F

TETES MAGNETIQUES

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

TETES POUR CINEMA

8 mm - SUPER 8 et 16 mm
Nous consulter

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3500 F

EN MODULES SEPARES

• 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
• Valise gainée	560,— F
ORGUE SEUL, 5 OCTAVES : en valise	
Avec ensemble oscillateur ci-dessus	2800,— F
Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue	310,— F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	NU	1 C	2 C	3 C
1 octave	160,—	290,—	330,—	390,—
2 octaves	245,—	360,—	420,—	490,—
3 octaves	368,—	515,—	650,—	780,—
4 octaves	480,—	660,—	840,—	930,—
5 octaves	600,—	820,—	990,—	1250,—
7 1/2	960,—	1520,—	1760,—	

PEDALIERS

1 octave	600,— F
1 octave 1/2	800,— F
2 octaves 1/2 Bois	2750,— F
Tirette d'harmonie	8,— F
Clé double inverseur	9,— F

MODULES

Vibrato	90,— F
Repeat	100,— F
Percussion	150,— F
Sustain avec clés	480,— F
Boîte de timbre	336,— F

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les 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, règlés 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.

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 ..... 165,—
9860 Voltmètre crête ..... 47,—

ELEKTOR N° 4
9927 Mini fréquencemètre ..... 450,—

ELEKTOR N° 5/6
9905 Interface cassette ..... 170,—
9973 Chambre de réverbération ... 750,—

ELEKTOR N° 7
9965 Clavier ASCI complet ..... 585,—
Le jeux de 65 touches ..... 320,—
Touche ASCI à l'unité ..... 6,—

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 télé avec alimen ..... 1950,—

ELEKTOR N° 19
80049 Codeur SECAM ..... 510,—
9767 Modulateur UHF/VHF ..... 110,—
80031 Top préampli ..... 440,—
80023 Top ampli ..... 290,—

ELEKTOR N° 20
80019 Locomotive à vapeur ..... 80,—

ELEKTOR N° 21
80022 Amplificateur d'antenne ..... 130,—
80009 Effets sonores ..... 320,—
80068 Vocodeur "prix sans coffret" ..... 2100,—
en plus : Faces avant gravées ..... 350,—
Coffret ..... 280,—

ELEKTOR N° 22
80035 Compteur Geiger ..... 800,—
80054 Vocacophone ..... 200,—
80060 Chorosynth ..... 900,—
80050 Interface cassette basic ..... 950,—
80089 Junior Computer ..... 1650,—

ELEKTOR N° 23
80084 Allumage électronique à transistors avec boitier ..... 280,—

ELEKTOR N° 27
80117 Fréquencemètre à cristaux ... 560,—
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.

ELEKTOR N° 28
80138 Vox ..... 120,—

ELEKTOR N° 29
80514 Alimentation de précision .. 560,-
80503 Générateur de mires 470,-
80127 Thermomètre linéaire avec galva 210,-

ELEKTOR N° 32
81072 Phonomètre ..... 275,—
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes ..... 1200,—
sans lampe ..... 825,—
81068 Mini table de mixage ..... 650,—

ELEKTOR N° 34
81027-80068-81071 Vocodeur compl. 610,—
80071 Vocodeur : générateur ..... 190,—
81110 Détecteur de présence ..... 230,—
81111 Récept. petites ondes ..... 120,—
81117-1 High Com ..... 800,—
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes ..... 1030,—

ELEKTOR N° 35
81128 Aliment. universelle ..... 560,—
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs 1400,—

ELEKTOR N° 36
81094 Analyseur logique complet .. 1100,—
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet ..... 1790,—

ELEKTOR N° 37/38
81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits ..... 170,—
81523 Générateur aléatoire ..... 200,—
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. ..... 140,—
81541 Diapason électronique ..... 170,—
81567 Détecteur d'humidité ..... 240,—
81570 Pré-amplificateur ..... 260,—
81075 Voltmètre digital universel .. 290,—

ELEKTOR N° 39
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V. ..... 1200,—
81155 Jeu de lumière 3 canaux ..... 248,—
81171 Compteur de rotations ..... 780,—
81173 Baromètre ..... 510,—

ELEKTOR N° 40
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique ..... 420,—
81170-1 et 2 Chronoprocesseur universel ..... 1 000,—
82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre ..... 520,—
82015 Affich. à LED pour baromètre 125,—

ELEKTOR N° 41
82006 Générateur de Fonctions ... 230,—
82004 Docatimer simple ..... 210,—
81156 FMN + VMN ..... 620,—
81142 Cryptophone ..... 230,—
80133 Transverter (nous consulter)
82020 Orgue Junior avec clavier .. 1 250—

ELEKTOR N° 42
81594 Programmateur d'EPROM ... 61,—
82005 Contrôleur d'obturateur ..... 470,—
82034 Moulin à paroles ..... 1 220,—
82009 Amplificateur téléphonique . 110,—
82019 Tempe ROM ..... 560,—
82024 Récepteur HI-FI ..... 270,—
82026 Fréquencemètre simple ..... 630,—

ELEKTOR N° 43
82010 Programmateur d'EPROM .. 450,—
82048 Minutrie pour chambre noire programmable ..... 730,—
82027 Synthétiseur VCO ..... 450,—
82041 Fréquencemètre (additif) ... 110,—
82040 Module Capacimètre ..... 190,—

ELEKTOR N° 44
82070 Chargeur universel ..... 142,—
82028 Fréquencemètre 150 MHz .. 750,—
82031 VCF et VCA en duo ..... 370,—
83032 DUAL-ADSR ..... 470,—
82033 LFO-NOISE ..... 190,—
82043 Amplificateur 70 cm ..... 560,—

ELEKTOR N° 45
82024 Récepteur FRANCE INTER . 300,—
82066 EOLICON ..... 82,—
82081 Auto-chargeur 1 A ..... 200,—
3 A ..... 260,—
82080 Réducteur de bruit DNR ..... 260,—
82077 Squelch audio universel ..... 90,—
9729-1 Synthétiseur COM ..... 155,—
82078 Syntétiseur : Alimentation . 300,—

ELEKTOR N° 46
82017 Carte de 16 K de RAM ..... 536,—
82089-1 et 2 Ampli 100 W ..... 840,—
82090 Testeur de 2114 ..... 114,—
82092 Oscultateur ..... 75,—
82093 Carte mini EPROM ..... 218,—
82094 Interface sonore pour TV ... 170,—
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts ..... 170,—
82107 Circuit interface ..... 570,—
82108 Circuit d'accord ..... 200,—

ELEKTOR N° 47
82014 ARTIS ..... 850,—
82091 Antivol auto (sans C.I.) ..... 155,—
82105 Carte C.P.U. ..... 880,—
82109 Clavier polyphonique ..... 620,—
82116 Tachymètre ..... 230,—

ELEKTOR N° 48
82111 Circuit de sortie ..... 170,—
82112 Conversion ..... 290,—
82122 Récepteur BLU ..... 590,—
82128 Gradateur pour tubes ..... 150,—
82131 Relais éléctronique ..... 72,—
82133 Sifflet électronique ..... 135,—
82121 Module parole ..... 780,—
82138 Amorçage pour tube flus ... 30,—

ELEKTOR N° 49/50
82527 Amplificateur de puissance . 100,—
82539 Amplificateur de reproduction 70,—
82543 Générateur de sons ..... 140,—
82570 Super alim ..... 434,—

ELEKTOR N° 51
81170-1 à 3 Photo génie ..... 1180,—
82146 Gaz alarme ..... 295,—
82147-1 et 2 Téléphone intérieur ... 280,—
Alimentation seule ... 100,—
82577 Indicateur de rotation ..... 250,—

ELEKTOR N° 52
82142-1 à 3 Photo génie ..... 375,—
82144-1 et 2 Antenne active ..... 240,—
Convertisseurs de bande pour BLU. N.C
82156 Thermomètre L.C.D ..... 590,—

ELEKTOR N° 53
82157 Eclairage H.F. ..... 320,—
82159 Interface Floppy ..... 525,—
82167 Accordeur pour guitare ..... 540,—
82171 Extension orgue junior ..... 350,—
82172 Cerbère ..... 290,—
82175 Thermomètre à Crist. liq. ... 540,—

ELEKTOR N° 54
82162 L'Auto ionisateur ..... 290,—
82178 Alimentation de labo ..... 700,—
82179 Lucipète ..... 290,—
82180 Amplificateur Audio 1 voie .. 690,—
Alimentation 2 voies 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 O.P ..... 290,—
83006 Millimètre ..... 130,—
83008 Chaîne audie XL ..... 250,—

ELEKTOR N° 56
83010 Protège fusible ..... 86,—
83011 Modem Acoustique ..... 640,—
83028 Gradateur pour phares ..... 70,—
83022-7 Amplificateur pour casque . 240,—
83022-8 Circuit d'alimentation ..... 240,—
83022-9 Circuit de connexion ..... 175,—

ELEKTOR N° 57
83022-1 BUS ..... 410,—
83022-6 Amplificateur linéaire ..... 180,—
83022-10 Signalisation tricolore ... 145,—
83024 Récepteur de trafic "chalutiers" ..... 520,—
83037 Luxmètre ..... 570,—

ELEKTOR N° 58
83022-2 Préamplificateur MC ..... 220,—
83022-3 Préamplificateur MD ..... 280,—
83022-5 Règlage de tonalité ..... 255,—
83022-4 Interlude ..... 290,—
83041 Horloge programmable ... 840,—
83052 Wattmètre ..... 410,—

ELEKTOR N° 59
83054 Convertisseur signal morse . 300,—
83056 Musique par phototransmission 355,—

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

Alimentation av. transfo. ..... 375,—
Kit THT 1000V ..... 110,—
Kit THT 2000V ..... 135,—
Ampli vertical Y1 ou Y2 ..... 370,—
Base de temps ..... 340,—
Kit Ampli X/Y ..... 135,—
C.I. Carte mère seul ..... 75,—
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 parues dans "LE SON"
9874 Elektornado ..... 250,—
9832 Equaliser graphique ... 260,—
9897 1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage ..... 140,—
9897 2 Equaliser 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 100Ω 1% . 700,—

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

Petites Annonces Gratuites (*) Elektor

Echange TX/RX Scanner 26/28 MHz (5 et 0) compress. contre RX 0 à 30 MHz synthétisé Daniel Cornier 11, Le Chesnay 76450 Cany-Barville Tél. 35/27.63.30

Recherche Sym 1 + Compléments Martin Jean 40, rue Sala 69002 Lyon

Vds 2 x SAD 1024 170 F et **cherche** Electronique Application N° 1 à 5 Henel 63, rue du Marquis 59293 Neuville/Escaut Tél. 27/43.88.53 week-end

Cherche Schémas pour variomètre pour planeurs réalisés par vous Maes F. rue Guy Mottard, 4 1080 Bruxelles Tél. 02/427.69.24

Vds cartouches pour connecteur RAD jeux TV Elektor - Flip Olympics Auto-Circus PU 100 F Perin Alain 10, rue Fremin 93140 Bondy

Vds alim. 5 V 5 A Prof. à découpage idéal micro 250 F J.M. Piat 77320 St Rémy de la Vanne

Vds TRS-80 + assembleur + HT résolution 4500 F Girardin Marc 38, av. Delacroix 33810 Ambes

Vds Emetteur/Récepteur décamètrique Heathkit SB 104 (BLV 100 W) 3000 F à débattre Haudiquet Y. 2, place V. Sardou 78160 Marly Le Roi Tél. 3/958.57.23

Cherche utilisateur moulin à paroles avec TRS 80 pour échange infos sur interface et progr. Langlet Jean 18, rue Brasselet Leval - 59620 Aulnoye

Club **recherche** donateurs: ordinateurs, composants, mesures Tél. 93/70.40.54 P. 32 H. Repas Bonin Pierre-Jean PSIG caserne Kellermann 06130 Grasse

Vds Junior Computer en coffret avec doc. Debruille Hugues 3, rue Suzanne Lanoy 59870 VRED Tél. 27/95.21.68

Monteur-câbleur **cherche** travail à domicile ci module châssis - rack herse peigne toron Leverrier Pierre 49, rue de Saumur Chouze/Loire 37140 Bourgueil

Cherche plans antenne directive 27 MHz (CB) Brisebois J.P. Rue J. Jaurès, 12 6060 Gilly (Belgique)

Echange Z-80 CPU + 2716 Qté 8 + AY3 1015 contre FD 1771 Qté 1 Curnier J.Louis 13, av. Boutonnet St Christol 34400 Lunel Tél. 67/71.25.51 après 18 h

Vds carte CPV Ø9 Tavernier 4 K MON. et compl. 750 F + 16 RAMS dyn. 4116 200 ns soit 32 KO 200 F Westermann G. 24, rue de Bergbieten 67200 Strasbourg Tél. 88/30.00.40

Vds tube neuf oscillo type DG7-31 av. blindage et schéma 200 F Barnezet 32, rue de la Libération 38950 St Martin le Vinoux Tél. 76/47.53.79

Vds Superboard 16 K RAM MON. 48 x 32 + K7 Ass. et étendu + docs coffret + alim. 2500 F Bardelot Patrick 85, rue Royale 45000 Orléans Tél. 38/62.69.88

Vds émetteur récepteur Sony ECB 200 27 MHz la paire 1800 F Pauthier 14, rue J. Guesde Paris 14e Tél. 1/235.17.89

Cherche tubes 7V7, 7F7, 7J7, VT 33, VT 67, DDD 25, DF 25, DC 25, Avertis Guy 32, av. des Dahlias 44700 Orvault

Vds jeu Radiola JET 25 + 9 K7 (1, 2, 5, 8, 9, 11, 19, 22, 26) valeur 2500 F vendu 1300 F Daïk Thierry 8, av. du 8 Mai 1945 77270 Villeparisis Tél. 427.74.68

Vds micro-émetteur FM 88 108 MHz, 25 x 47 x 18 mm Kit 220 F monté 290 F (micro électret) Monteil Michel 15, rue de Beyne 19300 Egletons

Vds Atom 10 K + Basic étendu + programmes + alim. prix: 3300 F Saenko Marc 31, rue A. Baut 95590 Presles Tél. 470.06.61

Echange B 55 Yamaha contre Mellotron ou Synthe Cottet J.M. 10 Garenne Bechevet 79170 Celle St Cloud Tél. bur. 1/645.21.06

Cherche Kit complet filtre CW pour SB 104 Heathkit Noiret R. 11, rue d'Anchamps 08500 Revin Tél. 24/40.02.49

Vds ordin. Olivetti de 525 + Dble lecteur disq. 8 Pces Dble face/Dens 8500 F Brunet - Sabini Pavillon Rose des Vents 10150 Voue Tél. 25/37.52.23

Vds récepteur Marc NR 52 F1 12 gammes d'ondes housse 1300F + port Arnaud Clos Genissieux cidex 356 38330 St Ismier Tél. 76/52.02.94

Vds télécommande SR 1000 série 05 Arrow état neuf 92330 Sceaux Tél. 660.81.37

Cherche coordonnées importateur Seikosha GP 100 Tél. le soir à Francis 328.93.00 Merci! Giraud F.J. 40, rue Diderot 94300 Vincennes

Vds Junior Computer neuf + tomes 1 et 2 650 F Rignot E. Rés. ECP, D021, 2, av. Sully Prudhomme, 92290 Chatenay Malabry Tél. 660.32.91 poste 350

Vds synthé. Casio 401 16 inst. 14 rythmes très nombreuses possibilités 2900 F Terrisse 10, allée des Feuillantines 94800 Villejuif Tél. 678.88.88

Vds jeu d'échecs électronique (5 niveaux) 400 F Garcia Gérard 48, rue Guy Moquet 75017 Paris Tél. 226.10.30

Etudiant **achète** micro-ordin. hors d'état Mosnat P. rue du Chemin Blanc 63800 Cournon Tél. 73/84.71.00 seulement le week-end

Vds ou **échange** matériel électronique neuf ou occasion liste contre enveloppe timbrée Dupré Hubert 16, rue Michel Lardet 10800 Bréviandes

Cherche plans APPLE 2 tout frais à ma charge Désirant Louis 129, rue de l'Escaut 1020 Bruxelles

Vds transfo 220 VA 32 V idéal pour alim. 150 F antenne QRA GP 27 E 250 F Heindryckx Daniel 3, imp. Marc Seguin 69680 Chassieu Tél. 7/890.46.80

Vds E/R CB Sommerkamp TS 780 DX et TS 340 DX avec accessoires prix inf. à 2000 F Meunier J.P. 41 bis, rue de Noiseau 94370 Sucy/Brie Tél. 1/590.27.21

Cherche plan d'émetteur FM de 88 à 108 MHz puis min. 100 W à transistors Chagneux Henri 9, rue Perret-Lallier 42100 St Etienne

Vds HP Siare 31 TE 400 F avec caisson gravé doublé Tél. 26/97.62.93 le vendredi soir et le week-end Chappellet J. Paul 13, route Nationale 51500 Rilly la Montagne

Vds récepteur FM + PO: lice 60 à 100 MHz 0K 177 monté 150 F ALD 255 Tél. 25/74.64.12 Lévy Daniel 8, rue Paul Langevin 10600 La Chapelle St Luc

Vds neuf GAR. VC 4000 + cass. échecs + Hyperesp + cockpit + jeux balles: 2000 F Errera Michel Cros de Claudas 13720 Belcodène

Achète jeu vidéo ou micro-ordin. avec cassettes **achète** ER toutes fréquences Gaspard Jean 31-1 Le Roc 26700 Pierrelatte

Vds synthé Korg neuf polysix garanti 6 mois prix int. à débattre + TEAC 33405 Krief 22, av. du Cep 78300 Poissy Tél. 979.18.36

Vds jeu vidéo Philips vidéopac C 52 avec 14 cassettes le tout 1000 F Bialek Pascal 23, rue d'Aunis 68270 Wittenbeim Tél. 89/53.30.37

Vds PC 1500 + interf. CE 150 + manuels: 3000 F Lansmere Philippe 16, rue J. Longuet 92290 Châtenay Malabry Tél. 1/350.98.25

Vds Nanocomputer NBZ 80 S 3500 F imprimante TKL 8300 parallèle 3200 F Tél. heures bureau: 88/34.70.09 Ehret Christian 25, bd d'Anvers 67000 Strasbourg

Urgent **recherche** logiciel FRZ ou S DOS 2 FL Poilbarbe Pierre Lacroix Falgarde 31120 Portet/Garonne

Petites Annonces Gratuites Elektor

(*) Gratuites pour les particuliers; les annonces à caractère commerciale sont payantes à 25 F/HT par ligne et réglables à l'avance. Utiliser la grille ci-dessous ou sa photocopie et indiquer obligatoirement ses coordonnées. Elektor se réserve le droit de refuser à sa discrétion les textes reçus et n'accepte aucune responsabilité dans les offres ou transactions publiées.

Texte de l'annonce:
Inscrire un caractère par case. N'oubliez pas de préciser dans votre texte vos coordonnées ou numéro de téléphone avec indicatif. Ev. ls. abrs. (éviter les abréviations!)

à compléter obligatoirement

nom _____

adresse _____

Découper ou photocopier la grille et envoyer à

Elektor
p.a.g.e.
BP 53
59270 Bailleul

Vds magnétophone Tolana ex. ORTF mons 19/38 cms excellent état 3000 F Dugue J. Paul 32, rue de Gaulle 85400 Luçon Tél. 51/56.35.93

Vds compuphone paru HP 82 avec notice 1000 F Allard Daniel Résid. Clairval Bt. H. 79, bd de la Pomme 13011 Marseille

Vds voltmètre élec. et récepteur OC SW 717 T.B.E petits prix Pujol Frédéric 6, rue 19 Mars 1962 33150 Cenon Tél. 56/86.42.81

Vds 2 HP JBL K 140 150 W Ø 38 cm (Boomer) les 2: 1800 F Vieille Patrice 14, rue de Cambrai 75019 Paris Tél. 245.31.07

Urgent **cherche** phototransistors types 2N 5777 ainsi qu'un schéma de principe pour multimètres Schneider digi 500 et digi 200 L'Hermet J. Louis Frejairolles 81000 Albi

73 ans **cherche** généreux donateur modules olid state software jeux gestion, logiciel, basic Robert Raymond 17, av. Champ de Bataille 7310 Jemappes Tél. 065/88.36.74 (Belgique)

Cherche plans pour modulateur à micro Theveny Pierre Michel Tél. après 17 h au 94/29.31.80 Chemin de Château Vieux 83330 Le Castellet

Vds orgue électronique prototype tout digital, programmable prix < 10000 F Bultez D. 27 bis, Grande Rue 91290 Ollainville Tél. 6/083.24.63

Vds ampli Esart S3 en panne pour récupération pièces Tél. après 17 h 1/373.01.14 Prix 600 F Aragon Philippe 42, av. Philippe Auguste 75011 Paris

---

A Lyon, **vente** mat. électronique Tube Ultra Violet TUV 6 W 60 F Cond. Electrolyt. Prof "039" 15000 µF 63 V 50 F. 100 V 117 F Stock très important liste 2 tp Vente s.p. de 14 à 18 h. ch. Lundi et ch. Samedi. **A. HERENSTEIN** 91, quai Pierre-Scize . Lyon 5e

---

Vds ZX-81 et mémoire 16 K avec livre Dubois 17, rue des Ecoles 36100 Issoudun Tél. 1/243.89.56 vendredi soir et week-end

Recherche généreux donateur clavier de machine à écrire ou autre Tél. 20/26.46.14 après 18 h Corneillie Vincent 55, rue de l'Espierre 59200 Tourcoing

Vds Junior Computer neuf, tomes 1 et 2, alim: 450 F Régnier P. 3, place L. Boileau 91420 Morangis Tél. 6/448.15.65

Cherche plan ampli mono 100 W environ Levon Benoît 4, rue du Daguenet 49000 Angers Tél. 41/60.26.05

Cherche Schémas extension 64 K RAM pour ZX-81, carte haute résolution graphique, création de caractères, répétition pour clavier Tél. 55/30.44.40 Daudonnet Luc Rue du 19 Mars 1962 87350 Panazol

Elektorscope **vds** tube 3 RP1 A + blind + Trans + support + divers capa-ci etc... 300 F Nouhet Bernard 27, rue du Bout Rilault 89500 Villeneuve/Yonne Tél. 86/87.14.06

Cherche personne ayant réalisé détecteur de métaux nov. 81 Kasser P. 6, rue Bellevue 68500 Merxheim

Vds moniteur vidéo "Prince" 24 MHz vert 31 cm Hte résol. neuf + garanti 1300 F Renaud Briançon 6, domaine des Hocquettes 92150 Suresnes Tél. 772.74.12

Vds synthé SH5 Roland 2 VCO et séquenceur CSQ 100 168 notes 5 500 F Cayrez A. 91, av G. Péri Bât C4 93400 St Ouen Tél. 1/252.31.26

Vds 3 K7 de jeu pour ZX-81 1500 F valeur 2700 F Maebe Alain 5 clos des Genêts 1410 Waterloo (belgique) Tél. 354.05.92

Vds vu-mètre AC-DC Labo 100000 PTS parfait état 650 F Sorties BCD Richert 109, rue Ledru Rollin 94100 St Maur Tél. 886.88.38

Vds extension orgue junior neuve montée 240 F **cherche** schémas TV Thomson Ducretet T61 - 11 Angeli Michel, 45 rue Anatole France 33140 Villeneuve d'Ornon

Vds clavier 5 oct. anti rebond 1000 F rack. carte 100 x 160/220: 300 F Phélipot Gérard 49, rue du Landy 93400 St Ouen Tél. 257.49.82 après 18 h

Achète nº Radio Plan 338 ou photocopie pages 47-48 prix demandé à Robert 6, rue Bezat 47000 Agen

Elektor 1 à 58 Book RTC SGS Comoncore Nuova elettronica collections 1 à 8 ouvrages divers indivisible 600 F Casteras J. L. Centre Rosine Rte de St Thomas 31470 St Lys Tél. 61/91.75.93

Echange ER 26 - 28 MHz contre 144 - 146 MHz **achète** jeu vidéo ou micro-ordinateur à cassettes Gaspard Jean 31-1 Le Roc 26700 Pierrelatte

Vds platine K7 TK2A Sony 750 uher 4400 report 2500 F Jeannin Roland 4, rue de Kirovakan 92220 Bagneux Tél. 657.69.54

Elektor de 1 à 58 **recherche** le nº 12 photocopie plans frais assuré Merci ! Van der Noot Bernard 9, rue du Maquis 84110 Vaison La Romaine

Vds ampli-pré-ampli séparés SAE 3000 - 3100 2 x 50 W RMS 2 ans de garantie 3000 F Devay Nathalie 96, av. Daguerre 93370 Montfermeil Tél. 020.03.56 après 19 h

Cherche tout renseignement sur IBM 3277 - IBM 3284 pour interfacer µP 6502 - 6809 Richert 109, rue Ledru Rollin 94100 St Maur Tél. 1/886.88.38

Vds ZX-81 48 K carte couleur clavier mécan. + livres sur ZX-81 2700 F Delecroix Les Pugets BT K6 rue Jean Giono 06700 St Laurent du Var Tél. 93/07.39.60

Recherche Schéma TV Philips F 26 K 35500 ou photo. Soranzo 5, route de Bonnay 25870 Devecey

Petites Annonces Gratuites (*) **Elektor**

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 eprom)	595,00 F
CARTE 16K DYNAMIQUE	450,00 F
MINI EPROM (avec eprom 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, vertes, 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).

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

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

SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

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

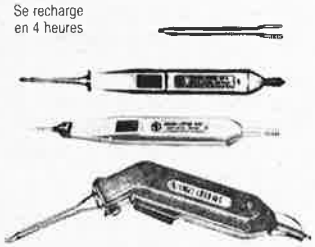
Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

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 fine)	32,00
(pour 100 W normale)	24,50
Panne (pour WAHL, 4 modèles) la pièce	31,00

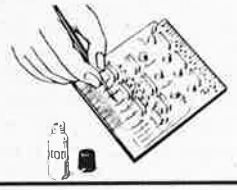
Se recharge en 4 heures



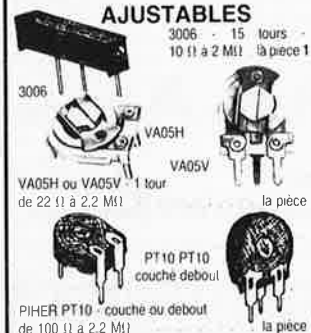
ENGEL

COLLE

Pour réparer vos circuits imprimés:
Elecolit 340 (resine à l'argent) - tube de 3 gr 44,00



POTENTIOMETRES AJUSTABLES



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

3006

VA05H

VA05V

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

PT10 PT10 couché debout

PIHER PT10 - couché ou debout de 100 Ω à 2,2 MΩ la pièce 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
Ω: 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	19,00
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

GAINE 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 rétreint.

COFFRETS MMP

Boitiers 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 - décade E96
NY5 1/2 W - 309 kΩ à 1 MΩ - décade E96

la pièce	2,50
par 5 de même valeur	2,10
par 10 de même valeur	1,75

CIRCUITS IMPRIMES

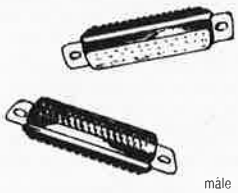
Epoxy présensibilisée:

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

Révélateur positif	le sachet 5,00
Lampe à insoler - 250 W	27,40
Tube actinique 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
Livre Réussir ses circuits imprimés	60,00

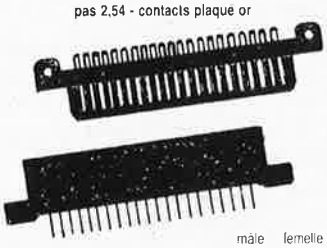
CONNECTEURS

Série DP

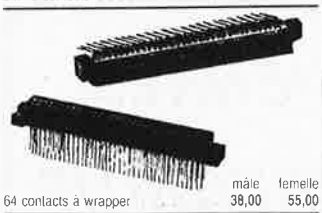


	mâle	femelle
9 contacts	17,00	19,00
15 contacts	17,50	25,00
25 contacts	28,50	36,00
37 contacts	45,00	58,00
50 contacts	55,00	71,00
Capot pour 25 contacts		26,00

Série HE902
pas 2,54 - contacts plaque or



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



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

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

Série 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 Préampli 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 préampli	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 ENI0100	62,00
Pince demi-ronde NN0100	55,00
Pince demi-ronde coudée NN0100B	60,00
Pince plate FN0100	54,00

UNE GAMME DE CONTROLEURS NUMERIQUES «BECKMAN»

T90	527,00
T100	656,00
T110	790,00
Etui DC212 pour les 3 modèles	78,50

Version portable

TECH300A	1061,00
TECH310	1320,00
3020	1596,50
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. (pénétration) 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

Editepe

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

ALBION

CI 74 C MOS

74 C00	5,50	74 C48	24,00	74 C192	20,00
74 C02	5,50	74 C73	13,00	74 C193	20,00
74 C04	5,50	74 C74	12,00	74 C221	24,00
74 C08	5,50	74 C76	12,00	74 C901	9,00
74 C10	5,50	74 C85	21,00	74 C902	10,00
74 C14	10,00	74 C86	8,00	74 C922	56,00
74 C20	5,00	74 C90	16,00	74 C926	84,00
74 C30	5,00	74 C151	30,00		
74 C32	5,00	74 C173	18,00		

CI CD 4000

CD 4000	4,00	CD 4030	9,00	CD 4074	4,00
01	3,00	33	20,00	75	4,00
02	4,00	36	28,00	76	15,00
06	10,50			77	4,00
07	4,00	CD 4040	13,00	78	4,00
08	15,00	4042	15,00		
09	9,00	45	26,00	CD 4081	4,00
		46	18,00	85	15,00
		47	13,50		
D 4010	9,00	48	9,00	CD 4093	9,00
11	3,00	49	9,00	98	18,00
12	4,00				
13	8,50	CD 4050	9,00	CD 4502	18,50
14	5,00	51	12,00	03	5,75
15	14,00	52	14,00	07	5,00
16	8,50	53	14,00	08	26,50
17	14,00	55	16,00		
18	15,00			CD 4510	15,00
19	12,00	CD 4060	17,00	11	15,00
		66	10,00	16	15,00
CD 4020	15,00	68	4,00	18	15,00
23	5,00	69	3,50		
24	12,00			CD 4520	15,00
25	4,00	CD 4070	6,00	22	15,00
27	9,00	71	4,00	28	17,00
28	12,00	72	4,00	43	15,00
29	16,00	73	4,00		

CI TTL 74 LS

74 LS 00	4,00	74 LS 83	9,00	74 LS 190	15,00
01	4,00	85	11,60	191	15,00
02	4,00	86	5,50	192	12,00
03	4,00			193	12,00
04	4,00	74 LS 90	9,00		
08	4,00	92	9,00	74 LS 221	13,00
		93	9,00		
74 LS 10	4,00			74 LS 240	15,00
13	8,00	74 LS 107	7,00	241	15,00
14	12,00	109	4,50	242	13,00
15	5,00			243	25,00
		74 LS 123	12,00	244	13,50
74 LS 20	4,00	124	19,00	245	19,50
21	4,00	125	6,50	247	9,00
22	4,00				
27	4,50	74 LS 132	10,00	74 LS 253	9,00
28	10,00	138	10,00	258	7,50
74 LS 30	4,00				
32	4,00	74 LS 151	9,00	74 LS 266	5,00
37	4,00	153	12,00		
38	4,00	154	16,00	74 LS 273	8,00
		155	11,00	279	6,00
74 LS 40	4,00	156	12,50		
42	9,00	157	10,00	74 LS 365	6,50
47	15,00			366	9,50
		74 LS 161	12,00	367	15,00
74 LS 51	4,00	163	10,50	368	9,50
54	4,00				
		74 LS 170	14,50	74 LS 373	16,00
74 LS 73	5,00	173	10,50	374	16,00
74	5,00	174	10,00		
75	9,00	175	10,00	74 LS 393	16,50
76	6,00				

CI JAPONAIS

AN 214	38 F	HA 1399A	38 F	TA 7204P	33 F
313	61 F			7205	30 F
		LA 3300	37 F	7222P	38 F
BA 313	31 F	4400	55 F	7227AP	52.50
521	33 F	4420	37 F	7313NP	25 F
532	41 F	4422	37 F		
		4430	33 F	UPC 575C2	20 F
HA 1339A	44 F			1156N	37 F
1366W	38 F	M 5113	37 F	1181H	30 F
1366WR	38 F	51515	62 F	1182H	30 F
1368	41 F			1185H	51 F

Editepe

2 SC 1306 **22,50** 2 SC 1307 **40,50**
2 SC 1969 **22,50** 2 SC 2029 **40,50**

SUPPORT CI à souder

8 Br	2,00	18 Br	4,50	24 Br	7,00
14 Br	2,20	20 Br	5,50	28 Br	7,50
16 Br	2,50	22 Br	6,00	40 Br	9,00

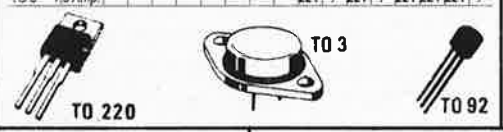
SUPPORT CI à wrapper

8 Br	4,75	18 Br	7,00	24 Br	9,50
14 Br	5,00	20 Br	8,00	28 Br	10,00
16 Br	5,75	22 Br	9,00	40 Br	15,00

S.N. RADIO PRIM

REGULATEURS à tension fixe

Tension en Volts	− 24	− 18	− 15	− 12	− 9	− 8	− 6	− 5	+ 5	+ 6	+ 8	+ 9	+ 12	+ 15	+ 18	+ 24
TO 92 0,1 Amp.	/	/	/	/	/	/	/	/	5 F	/	5 F	/	5 F	5 F	/	/
TO 220 1 Amp.	15 F	15 F	15 F	15 F	/	15 F	15 F	15 F	12 F	12 F	12 F	12 F	12 F	12 F	12 F	12 F
TO 3 1,5 Amp.									22 F	/	22 F	/	22 F	22 F	22 F	/



TRANSFO FI

455 kHz 10 x 10 ou 7 x 7, noir jaune blanc, les 3 **15,00**
10,7 MHz 10 x 10 ou 7 x 7, la pièce **5,00**

MICROPROCESSEURS

6800	58,00	2708	49,50
6810	21,00	2716	56,00
6821	25,00	2732	98,00
6850	25,00	4116	26,00
6875	60,00	4444	39,00
Z80	120,00	TMS4016	170,00
8080AFC	60,00	MK4808-9	170,00
8085AFC	85,00		
8212C	29,00	96364	130,00
8224C	30,00	6368	25,00
8228C	46,00		
8255AC	54,00	AY31270	120,00
		8T28	20,00
2114	30,00		

ZENERS

2,7 - 3 - 3,3 - 3,6 - 3,9 - 4,3 - 4,7 - 5,1 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 7,5 - 8,2 - 9,1 - 10 - 11 - 12 - 13 - 15 - 16 - 18 - 20 - 22 - 24 - 27 - 30 - 33 - 36 - 39 - 43 - 47 - 51 - 56 Volts
en 1/2 W, la pièce **2,50 F** en 1,3 W, la pièce **3,00 F**
100 - 110 - 120 - 130 - 150 - 160 - 180 - 200 Volts
en 1,3 W, la pièce **4,00 F**

CI divers

CA 3080	11,00	UAA 170	26,00
3130E	12,50	180	26,00
3140	16,00	1003	186,00
3161E	22,50	ULN 2003	15,00
3162E	62,00	XR 1489	13,00
TMS 1000/		2206	46,00
3318	70,00	2207	46,00
1122	92,00	2240	30,00
1965	55,00	4151	18,00
3874	40,00	ZN 414	32,00
3899	39,00		

L120 **25,00** / L121 **25,00** / L146 **20,00** / L200 **20,00**

CI LM

LM10H	43,00	LM339H	9,00	LM711N	11,00
LM13HH	58,00	340K	18,00	711H	10,00
LM201	12,00	348N	14,00	723CH	9,00
LM300H	45,00	358N	9,00	733H	16,00
301AN	6,00	373N	39,00	734H	30,00
304H	20,00	376N	12,00	739N	18,00
305AN	10,00	377N	25,00	740H	34,00
305H	10,00	378N	32,00	741CP	5,00
307H	10,00	379N	48,00	747CN	12,00
307N	7,00	380N	15,00	748N	8,00
308H	13,00	381N	21,00	760H	14,00
308N	10,00	381AN	33,00	760N	14,00
309H	23,00	382N	19,00	776H	25,00
309K	22,00	384N	20,00	776N	25,00
310H	26,00	386N	13,00	LM1303N	15,00
311H	12,00	387N	15,00	LM1458N	14,00
311N	9,00	391N60	15,00	1496H	28,00
317T	19,00	391N80	17,00	LM1800N	24,00
317K	39,00	LM544	19,00	1820N	17,00
318H	29,00	555	5,00	LM2902N	18,00
318N	27,00	556	11,00	2917N	25,00
323K	77,00	560	9,00	LM3900N	10,00
324N	9,00	566	24,00	3909N	11,00
325N	30,00	567	15,00	3914N	38,00
334Z	16,50	LM709H	12,00	3915N	38,00
335H	22,00	709N	9,00	LM5534	24,00
336Z	14,00	710N	9,00	LM13700N	18,00

AMPLI OP

TL 071CP	9,00	082CP	10,00
072CP	12,00	084CP	19,00
074CN	21,00	494CN	35,00
081CN	8,00		

CI

TAA		650	45,00
611b/2	19,00	660	45,00
621AX1	32,00	830S	15,00
661b12	23,00	900	12,00
730	14,40	910	12,00
761	9,00	940	22,00
790a2	25,00	4500A	39,00
930	19,00	**TDA**	
TBA		1001A	32,00
120T	10,50	1003	25,00
120S	11,00	1004	25,00
231	12,00	1005	30,00
625bx	24,00	1006a	28,00
641b11	26,40	1010=1020	25,00
790c	23,00	1023	22,00
790kd	20,00	1024	24,00
800	15,00	1034	24,00
810P	15,00	1040	25,00
810S	15,00	1042	28,00
810AS	15,00	1045	18,00
820	15,00	1046	29,00
820m	12,00	1054	22,00
830	40,00	1170	29,00
920	25,00	2002=2003	19,00
950	32,00	2004	45,00
TCA		2020	35,00
150kb	25,00	2030	45,00
280A	25,00	2870	29,00
540	28,00	4290	31,00
640	45,00	9500	45,00

DIODES de puissance

42R2	6A/200V	13,00
44R2	400V	15,00
46R2	600V	17,00
62R2	12A/200V	13,00
64R2	400V	16,00
66R2	600V	18,00
22R2	20A/200V	18,00
24R2	400V	21,00
32R2	35A/200V	24,00
34R2	400V	26,00
BY214	6A/ 50V	7,50
BY214	6A/600V	9,00

TRIACS

6/8 Amp	7,00
10 Amp	14,00
15 Amp	22,00
25 Amp	30,00
Diac 32 V	3,50

ULTRA SON

Emmission Réception
la paire **60,00**

ROUE CODEUSE

NM 1248 C
BCD 8421 1 **33,00**

OPTO

Afficheurs numérique à diodes

8 mm	Rouge	13 mm	rouge	vert
Anode commune	13,00	Ano. com.	16,00	16,00
Cathode	13,00	Cathode	16,00	16,00

6 mm A. C.	18,00	LD271	7,00
TIL111	14,00	LED clignotantes	
TIL113	17,00	rouges	9,50
TIL311	105,00	BPW34	25,00
MCT6	22,00	TIL31	23,00
MCT8	30,00	TIL78	7,00
MCT271	14,50	TIL81	23,00
MCS2400	20,00	TIL32	9,00
BP104 (inf. rouge)	25,00		

THYRISTORS

BRY54	16,00	1595	12,00
55	13,00	1599	15,00
TIC106D	10,00	BT112	24,00
MCR107-3	9,00	120	23,00
107-8	15,00	BTW27/	
2N682	36,00	600R	21,00
690	68,00	TY600B	14,50

DIODES LED

1 mm		3 mm		5 mm	
Rouge	3,00	Rouge	1,75	Rouge	1,75
Vert	3,50	Vert	1,75	Vert	1,75
Jaune	3,50	Jaune	1,75	Jaune	1,75

Clips de montage 3 ou 5 mm x1: **0,40** / x10: **3,00** / x100: **25,00**

LEDS bicolores
13,60 F pièce

10 LED indépendantes enfichable support 20 broches en rouge, vert, jaune
32,00 F pièce

LEDS plates

Rouges	3,30
Vertes	3,50
Jaunes	4,00
Oranges	4,00

Jaunes	7,00
Vertes	7,00
Rouges	7,00
Clips de montage	0,75

FILTRES CERAMIQUES

SFD 455	12,00	SFE 6,5	9,00
SFU 455	9,00	SFE 10,7	10,00
SFZ 455A	12,00	SFJ 10,7	20,00

TRANSISTORS

AC125	5,00	AC128K	6,50	AC187K	6,50
126	5,00	132	6,00	188K	6,50
127	5,00	180	8,00	187/188	6,50
127K	5,50	180K	8,00		
128	5,00	181K	8,00		
AD139	26,00	AD149	15,00	AD162	9,50
143	10,80	161	9,50	262	16,00
AF116	4,20	AF126	7,50	AF201	10,00
124	4,50	139	8,00	202	22,00
125	4,50	200	11,00	239	8,00
ASZ16	25,00	AU107	20,00	AU110	24,00
AU106	28,00	108	21,00	112	35,00

BC à 2,00 F pièce
BC547B - 548B - 549B - 557B - 558B - 559B
BC à 2,50 F pièce
BC182B - 182BC - 184C - 212A - 213 - 214B - 237ABC - 238ABC
BC à 3,00 F pièce
BC147AB - 148AB - 149C - 168AC - 169C - 170A - 171B - 172ABC - 204AB - 205A - 207B - 208ABC - 209ABC - 239BC - 251AB - 252B - 307ABC - 308ABC - 309ABC - 317B - 318AC - 327 - 328 - 337 - 338 - 414 - 416 - 650 - 651

BD135	5,00	BD241	7,50	BD586	9,00
136	5,00	241C	8,00	588	10,80
137	5,50	242	7,50	595	12,00
138	6,00	242C	8,00	599	8,50
139	6,00	243B	7,50	683	10,00
140	6,00	433	8,00	684	10,00
142	13,00	434	7,00	BDV64B	14,50
162	14,00	435	8,00	65B	14,00
163	14,00	436	7,50	BDX16	22,00
231	6,00	437	7,50	18	29,00
233	7,50	438	8,00	20	32,00
234	7,50	439	8,00	65	25,00
237	8,00	440	8,00	66	31,00
238	8,00	512	16,00	78	12,00
239	7,00	522	16,00		
240	9,00	537	13,00		
BF115	6,00	BF247B	8,50	BFR90	21,00
173	5,50	248	7,50	BFY50	6,50
184	5,00	254	3,00	51	6,00
185	5,00	255	3,00	BSV80	8,50
194	3,00	256C	7,00	BSX20	15,00
195	3,00	257	6,50	BU109	25,00
196	3,00	258	7,00	126	25,00
198	4,50	259	5,50	208	25,00
199	4,50	451	3,50	806	17,00
200	5,50	494	3,00	807	17,00
244B	6,00	900	14,00	BUX37	60,00
245Fet	6,00	BFT65	24,00	81	55,00
245B	6,00	66	28,00	BUY69A	35,00
MJ3001	25,00	MJ15004	47,00	MPSA56	5,00
15001	35,00	MPSA06	3,00	SA63	5,00
15002	37,00	SA10	3,00	SU06	10,00
15003	45,00	SA13	5,00	SU56	12,00
TI P29A	7,50	TI P33C	12,50	TI P42C	13,00
30A	8,00	34A	12,00	49	12,00
30C	9,00	34C	14,00	50	14,00
31A	8,00	35A	19,00	121	15,50
31C	9,00	35C	20,00	122	13,00
32A	9,00	36A	24,50	126	17,00
32B	11,00	41A	9,00	127	14,00
32C	10,00	41C	12,00	2955	15,00
33A	11,00	42A	10,00	3055	9,00
33B	11,00	42B	13,00		
2N914	6,00	2N3055 (RCA		2N5039	60,00
918	6,50	100V)	12,00	5210	4,00
1613	4,50	3442	18,00	5214	120,00
1711	4,50	3773	30,00	5457	7,00
1890	4,50	3790	18,00	5458	7,00
1893	5,00	3819	5,00	5459	7,00
2218A	4,50	3820	8,00	5461	8,00
2219	4,50	3866	16,00	5680	20,00
2222A	4,50	3904P	3,50	5682	22,00
2369A	3,50	4033	7,50	5769	6,00
2646Ujt	9,00	4036	11,00	5913	60,00
2823	16,50	4037	4,50	6027Ujt	9,00
2904A	4,50	4302	5,50	3N128Fet	16,00
2905A	4,50	4346	30,00	201Fet	11,00
2907A	3,50	4400	3,00	40673Fet	22,00
3053	4,50	4416	14,00	40841	10,00
3054	9,00	4431	360,00		
3055 (60V)	8,00	4891	12,00		

SUPPORTS de transistors

TO5 genre 2N2905	5,00	8 pattes	4,50
TO18 genre BC109	3,00	10 pattes	9,00
TO72 4 pattes	3,00		

PONTS de redressement

W005 1A 50V	5,00	10A 200V	19,00
02 1A 200V	6,00	KBPC10-04	
04 1A 400V	6,00	10A 400V	22,00
06 1A 600V	6,00	KBPC25-06	
BY164 1,4A 60V	9,00	25A 600V	28,00
KBL005 4A 50V	10,00	B40C3200/2200	
04 4A 400V	16,00	3A2 40V	16,00
06 4A 600V	18,00	B80C5000/3000	
KBPC10-02		5A 80V	11,50

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,—

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978
modulateur UHF-VHF 9967 22,—

F7: JANVIER 1979
clavier ASCII 9965 110,50

F8: FEVRIER 1979
Elekterminal 9966 107,50

F19: JANVIER 1980
codeur SECAM 80049 89,50

F20: FEVRIER 1980
train à vapeur 80019 27,—
nouveau bus pour système à µP 80024 84,—

F21: MARS 1980
amplificateur d'antenne 80022 26,50
le vocodeur d'Elektor 80068-
bus 1 + 2 141,50
filtre 80068-3 49,—
entrée-sortie 80068-4 46,50
alimentation 80068-5 41,—

F22: AVRIL 1980
junior computer:
circuit principal 80089-1 179,—
affichage 80089-2 18,—
alimentation 80089-3 43,—

F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980
les TIMBRES 80543 20,—

F27: SEPTEMBRE 1980
carte 8k RAM + EPROM 80120 188,50
programmateur de PROM 80556 54,50

F34: AVRIL 1981
carte bus 80068-2 69,—
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés:
carte détecteur 81027-1 48,50
carte commutation 81027-2 57,50

F35: MAI 1981
alimentation universelle 81128 35,—

F36: JUIN 1981
carte d'interface pour le Junior Computer:
carte d'interface 81033-1 272,—
carte d'alimentation 81033-2 20,50
carte de connexion 81033-3 18,50

F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981
indicateur de crête pour HP 81515 21,50
générateur aléatoire simple 81523 34,—
tampons d'entrée pour l'analyseur logique 81577 29,—

F39: SEPTEMBRE 1981
jeux de lumière 81155 46,—
compteur de rotations 81171 69,50

F40: OCTOBRE 1981
chronoprocesseur universel:
circuit principal 81170-1 58,—
circ. clavier + affichage 81170-2 43,—

F41: NOVEMBRE 1981
orgue junior
alimentation 9968-5a 20,50
circuit principal 82020 50,—
transverter 70 cm 80133 179,—
FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 81156 61,—
générateur de fonctions 82006 30,—
détecteur de métaux 82021 80,50

F42: DECEMBRE 1981
programmateur d'EPROM (2650) 81594 21,—
tempo ROM 82019 23,50
fréquencemètre de poche à LCD 82026 28,—
high boost 82029 27,—

F43: JANVIER 1982
eprogrammateur 82010 66,50
arpeggio gong 82046 23,—

F44: FEVRIER 1982
hétérophote 82038 23,—
thermostat pour bain photographique 82069 29,—
chargeur universel nicad 82070 29,50

F45: MARS 1982
récepteur france inter 82024 75,50
audio squelch universel 82077 27,—
alimentation 82078 52,—
carte de bus universelle (quadruple) 82079 48,—
DNR réducteur de bruit 82080 41,—
auto-chargeur 82081 28,—

F46: AVRIL 1982
carte 16K RAM dynamique 82017 70,—
amplificateur 100 W:
ampli 100 W 82089-1 37,—
alimentation 82089-2 34,—
testeur de RAM 82090 27,50
mini-carte EPROM 82093 23,50
interface sonore pour TV 82094 27,—
clavier numérique polyphonique:
circuit anti-rebonds 82106 35,—
circuit d'interface 82107 66,50
circuit d'accord 82108 39,50

F47: MAI 1982
ARTIST:
préampli pour guitare 82014 143,50
carte CPU à Z80 82105 101,—
tachymètre pour mini-aéroplane 82116 30,—

F48: JUIN 1982
clavier numérique polyphonique:
carte de bus 82110 47,50
circuit de sortie 82111 67,—
circuit de conversion 82112 27,50
récepteur BLU ondes courtes 82122 71,50
gradateur universel 82128 23,50
relais électronique 82131 22,—
amorçage électronique pour tube luminescent 82138 20,—

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982
interrupteur photosensible 82528 23,—
amplificateur pour lecteur de cassettes 82539 23,—
générateur de sons en 1E80 82543 34,20
flash-esclave 82549 21,—
5 V: l'usine 82570 32,—

F52: SEPTEMBRE 1982
photo-génie:
processeur 81170-1 58,—
clavier* 82141-1 53,50
logique/clavier 82141-2 28,—
affichage 82141-3 32,—
gaz-alarme 82146 23,—
téléphone intérieur:
poste 82147-1 42,50
alimentation 82147-2 21,—
extension EPROM jeux T.V.
bus 82558-1 49,—
carte EPROM 82558-2 28,—
indicateur de rotation de phases 82577 38,50

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

F52: OCTOBRE 1982
photo-génie:
photomètre 82142-1 24,50
thermomètre 82142-2 23,—
temporisateur 82142-3 28,—
antenne active:
amplificateur 82144-1 22,—
atténuateur et alimentation 82144-2 22,—
thermomètre LCD 82156 30,50
convertisseur de bande pour le récepteur BLU:
bandes < 14 MHz 82161-1 29,50
bandes > 14 MHz 82161-2 33,—

F53: NOVEMBRE 1982
éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 58,—
interface pour disquettes 82159 67,—
dé parlant 82160 43,—
diapason pour guitare 82167 32,—
Cerbère 82172 33,50
thermomètre super-éco 82175 33,50

F54: DECEMBRE 1982
auto-ionisateur:
circuit principal 9823 60,—
alimentation 82162 21,50
alimentation de laboratoire 82178 58,—
lucipète 82179 42,—
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 66,—

F55: JANVIER 1983
3 A pour O.P. 83002 26,50
milli-ohmmètre 83006 27,50
crescendo:
temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 43,—

F56: FEVRIER 1983
protège-fusible II 83010 22,—
modem 83011 89,—
Prélude:
amplificateur pour casque 83022-7 59,—
alimentation 83022-8 55,—
platine de connexion 83022-9 88,—
gradateur pour phares 83028 22,—

F57: MARS 1983
décodeur CX 82189 35,—
carte mémoire universelle 83014 105,—
Prélude:
bus 83022-1 171,—
amplificateur linéaire 83022-6 70,50
visualisation tricolore 83022-10 30,50
récepteur BLU bande "chalutiers" 83024 64,50
luxmètre à cristaux liquides 83037 29,50

F58: AVRIL 1983
Prélude:
préamplificateur MC 83022-2 54,50
préamplificateur MD 83022-3 67,—
réglage de tonalité 83022-5 51,50
Interlude:
module de commande 83022-4 50,25
horloge programmable 83041 58,50
wattmètre 83052 38,25

F59: MAI 1983
Maestro:
télécommande:
émetteur + affichage 83051-1 31,—
convertisseur pour le morse 83054 39,—
trafic BF dans l'IR:
émetteur + récepteur 83056 55,—
clavier ASCII 83058 246,—

NOUVEAU

F60: JUIN 1983
Décodeur RTTY 83044 37,50
Maestro:
récepteur 83051-2 189,—
Elektromètre 83067 41,50
Audioscope spectral:
filtres 83071-1 48,—
commande 83071-2 46,50
affichage 83071-3 55,50

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

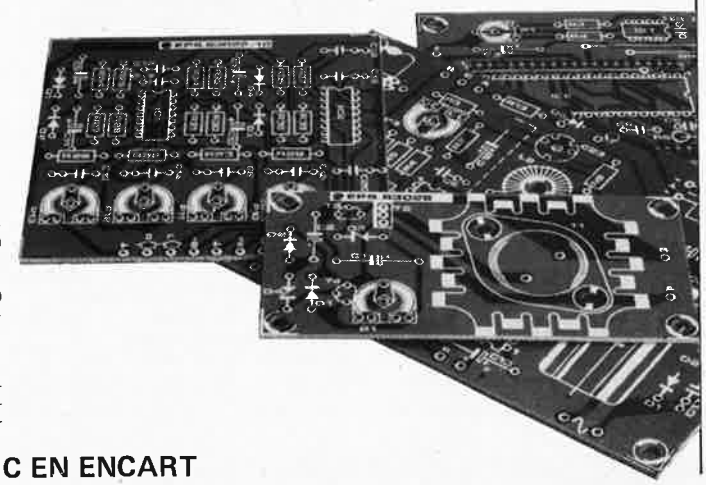
ess software service

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.



UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

Tucom — Tucom — Tucom

7 QUAI DE L'OISE 75019 TEL. 239.23.61 — OUVERT DU MARDI AU SAMEDI — METRO CRIMEE

MICROPROCESSEURS		PERIPHERIQUES		MEMOIRES		DIVERS	
R 6502	110,00	6821	17,00	2114	22,00	MC 14411 P	125,00
R 6504	140,00	6845	83,00	ER 2051	72,00	MC 14412 P	235,00
MC 6800 P	34,00	6850	17,00	MK 4516	86,00	MC 1488/1489	9,50
MC 6802 P	38,00	6860	127,00	2716	36,00	UAA 170/180	21,00
MC 6809 P	90,00	MC 3470 P	98,00	2732	87,00	SO 41 P	19,00
8080	58,00	Z 80 ACTC	55,00	2764	249,00	LM 324	5,80
8085	83,00	Z 80 APIO	55,00	27128	520,00	TL 081 CP	5,70
8086	420,00	DP 8304	48,80	4116	19,00	TL 082 CP	9,30
Z 80 A	44,00	R 6520	70,00	4164 CERAM	73,00	L 200 CV	17,50
CDP 1802	99,00	R 6522	92,00	CDP 1823	58,00	LM 311	5,95
MC 6801 L1	180,00	8251	57,00	MCM 6810 P	17,00	LM 723	6,90
MC 6808 P	47,00	CDP 1851	135,00	8155	98,00	LM 1035	110,00
MC 68A09 P	144,00	CDP 1852	46,00	CDP 1822	70,00	LM 1037	65,00
MC 68B09 P	187,50	CDP 1854	84,00	CDP 1824	46,00	MC 1458	4,80
8035 LC	96,20	AY 5-1013	50,00	4016	95,00	TDA 2002	15,60
8088 (16 BIT)	338,60	AY 3-1015	63,90	6514	46,80	TDA 2003	16,80
LH 0021 CK	385,00	FD 1771/1795	350,00	7611	48,00	TDA 2030	22,00
MC 146805 E2P	190,00	MC 1408 P	32,70	TMS 4044	55,00	TCA 4500	26,00
MC 68A00 P	69,80	8279	109,00	MK 4802	95,00	ULN 2003	13,00
HM 6147 P	52,00	AY 3-8910	94,50	6116	125,00	TIL 311	94,90
MC 68000 L6	880,00	6844L (DMA)	135,00	2141 CER	72,00	TIL 313	14,90

PAR CORRESPONDANCE: frais de port, emb. et assur ... 30,00

POUR TOUTE AUTRE REFERENCE NOUS CONSULTER. QUARTZ de 1 à 48 MHz: à partir de 24,50 à 38,00 LED professionnelles RVJ de 0,80 à 1,10

COMPOSANTS DU MOIS

CA 3080	14,00
CA 3130E	11,00
LM 567	16,00
BPW 34	14,50
LD 271	3,50
DL 7760	18,50
BD 139	4,00
4046	10,10
4511	8,30
7474	3,20
74165	8,20
TUN	1,40
TUP	1,50
DUS	0,20
DUG	0,80
SL 480	38,00
74C926	69,50
MC 4558	9,70
4556	7,50
4518	7,50
4555	6,00
4066	3,80
ML 926	29,50
ML 927	29,50
ML 339	7,50
connecteurs 2 x 25	25,00

PROMOTION PAR 10 PIECES

NE 555	2,80	BDV 65 B	13,60	2N 2907A	1,45
UA 741	2,80	BY 251 (3A)	1,50	2N 3055	5,00
BC 237	0,80	1N 4148	0,18	2N 3904	0,80
BD 241	3,55	2N 1711	2,15	2N 4416	10,80
BD 242	3,55	2N 2222A	1,45	BDX 53C	4,40
BDV 64 B	14,40	2N 2905A	2,25	BDX 54C	4,40

OFFRE SPECIALE DE 272 COMPOSANTS POUR REPARATION APPLE II ... 1950,00

Résistances 1/4 W carbone 1 à 4 par 10 ... pièce 0,12
Régulateur positif 5 V, 6 V, 12 V, 15 V par 5 ... pièce 4,80
Régulateur négatif 5 V, 6 V, 12 V, 15 V par 5 ... pièce 5,60

Condensateurs var. 2/6A, 10/60 par 6 ... pièce 2,25
Radiateur TO220 ... 2,40
Radiateur TO3 ... 6,00
POT ajust céram. par 5 ... pièce 2,70
I.L.S. 18 mm, par 10 ... pièce 2,00

ET AUSSI TOUS LES CIRCUITS INTEGRES CMOS - TTL - 74C ... 74H ... 74S LINEAIRES - TRANSISTORS - DIODES - COMPOSANTS PASSIFS.

Moniteur prince N/B, BP, 24 Mhz ... 935,00
Floppy tandon TM 100-4 DF-DD-96TPI-1M ... 3590,00

Disques souples 5" FLEXETTE renforcée 48TPI ... pièce 35,00 — Par boîte de 10 ... 24,50 pièce
Disques souples 5" DYSAN 204/2D 96TPI ... pièce 88,00 — Par boîte de 10 ... 79,50 pièce

profitez des prix actuels

abonnez vous pour 1 an

France	Etranger	par avion
100 F	130 F	195 F

Veuillez utiliser le bon de commande en encart.

elektor - b.p. 53 - 59270 bailleul.

elektor décodage

6e année
ELEKTOR sarl **Juin 1983**
Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 48-68-04, Télex: 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:
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 Gangelt, 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:

$U_{CEO,max}$	20 V
$I_{C,max}$	100 mA
$h_{fe,min}$	100
$P_{tot,max}$	100 mW
$f_{T,min}$	100 MHz

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

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

	DUS	DUG
$U_{R,max}$	25 V	20 V
$I_{F,max}$	100 mA	35 mA
$I_{R,max}$	1 µA	100 µA
$P_{tot,max}$	250 mW	250 mW
$C_{D,max}$	5 pF	10 pF

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

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

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

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

- "741" peut se lire indifféremment µA 741, LM 741, 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° 63/Septembre	→	**3 Août**
n° 64/Octobre	→	1 Sept
n° 65/Novembre	→	3 Oct
n° 66/Décembre	→	1 Nov

morse et telex

la radio-télégraphie, vous connaissez?

Au sommaire de nos derniers numéros, on a pu trouver plusieurs articles traitant de divers sujets ayant trait à la communication: il y a eu notamment *les radiocommunications maritimes* **en phonie dans le numéro du mois de mars, et plus récemment,** *le morse et son décodage automatisé* **par un système à microprocesseur. A présent c'est vers les communications radiotélégraphiques (RTTY) que nous nous tournons, avec un système de décodage automatisé que l'on trouvera ailleurs dans ce numéro. Ici même, ce sont les principes de la communication par morse et telex sur les ondes courtes que nous examinerons, pour en mettre en évidence les difficultés de démodulation et de décodage.**

On distingue deux grandes familles de modes de communication: la téléphonie et la télégraphie. Pour la première il s'agit bien entendu de transmission de la parole, c'est à dire des signaux vocaux eux-mêmes, alors que pour la deuxième on transmet en code (Morse, Baudot, Moore . . .) un message écrit. Le codage d'un message écrit en signaux simples autorise la transmission sur des distances dont l'importance n'a que peu d'influence sur la compréhensibilité du message. Là où la voix humaine devient méconnaissable et incompréhensible le message codé passe encore avec une marge confortable. Plus une information est complexe (l'articulation des sons vocaux) plus elle est sensible aux perturbations auxquelles elle est soumise; plus elle est simple au contraire, moins elle offre de prise aux éléments parasites.

Filiation

Le code morse avait été élaboré depuis longtemps déjà (1843) par S.F. Morse, lorsqu'au seuil du 20ème siècle Marconi effectua avec succès ses premiers essais de communication sans fil. L'idée de coder une langue en signaux élémentaires (souvent binaires) est encore bien plus ancienne que l'invention de Morse. Ne la trouve-t-on pas appliquée dans divers systèmes de communication "primitifs" tels que les signaux lumineux ou les signaux de fumée, ou encore dans les codes tambourinés? Samuel Morse est le premier à établir un système électromagnétique basé sur un alphabet cohérent (voir la figure 12).

La communication par telex peut être considérée comme une sophistication de la communication en morse. Les limites de la vitesse de transmission maximale de cette dernière sont rapidement atteintes, en raison de sa simplicité, délibérée d'ailleurs. La mécanisation des dispositifs de transmission exigeait une rigueur dont la main humaine n'est guère coutumière: nous disions déjà dans un précédent article sur le morse que dans ce code tout était approximatif, ou du moins relatif . . . Et c'est ainsi que naquit la "dactylographie" – le telex – avec sa définition rigoureuse des caractères en un code binaire de 5 bits de longueur définie. Pourquoi 5 bits? L'une des raisons de ce compromis est anthropomorphique: à une époque où le code lui-même devait être introduit à la main dans le dispositif émetteur, on considérait que les cinq doigts de la main d'un opérateur feraient l'affaire. Il apparut plus tard que ce choix imposait des limites draconniennes qu'il a bien fallu accepter.

Les différences entre morse et telex

Si on les considère en dehors du cadre des radiotélécommunications, il apparaît que la différence essentielle entre les codes morse et telex réside dans leur chronométrie respective. En morse, répétons-le, les durées des signaux sont relatives: ce sont les rapports entre la durée des points, des traits et des pauses qui sont déterminants pour le décodage (la précision absolue de ces durées varie selon le degré de virtuosité de l'opérateur codeur).

En telex, ce n'est pas du tout pareil: les durées sont fixes et invariables du fait de l'utilisation de dispositifs mécaniques tant pour le codage que pour le décodage.

Au début, on pratiquait le codage par modulation en tout ou rien d'une porteuse au rythme des niveaux logiques du code à transmettre. On imagine sans difficulté que la perte de l'un de ces niveaux logiques a des conséquences irréparables sur l'identité du caractère émis et du caractère reçu. L'information devenue plus complexe devient d'autant plus fragile! On opta alors pour le verrouillage du déplacement de fréquence (FSK = *frequency shift keying*); la porteuse subit une excursion en fréquence: à une extrémité du déplacement, c'est le niveau logique haut, à l'autre extrémité c'est le niveau logique bas. Dans le jargon international, ce sont les "space" et "mark".

FSK et modulation en tout ou rien

La modulation en tout ou rien consiste en une modulation d'amplitude dont le signal *modulant* (le signal de commande) est carré, et dont la profondeur de modulation est de

1

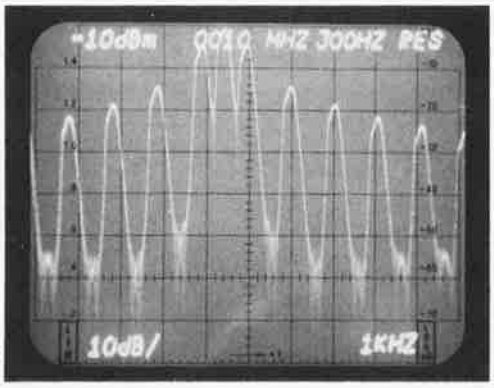


Figure 1. La bande passante d'un signal commuté en tout ou rien (modulation d'amplitude à 100%) est large.

2

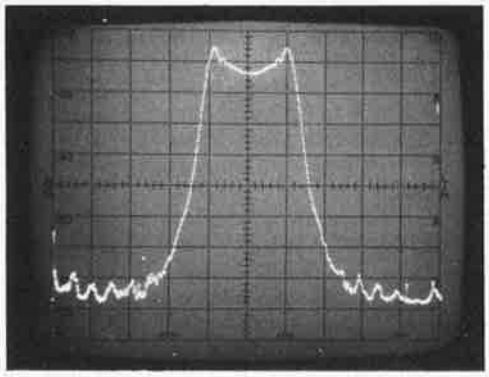


Figure 2. Analyse spectrale d'un signal modulé en fréquence par une sinusoïde: entre les deux crêtes de modulation, la quantité d'énergie reste importante, le creux n'est pas profond.

3

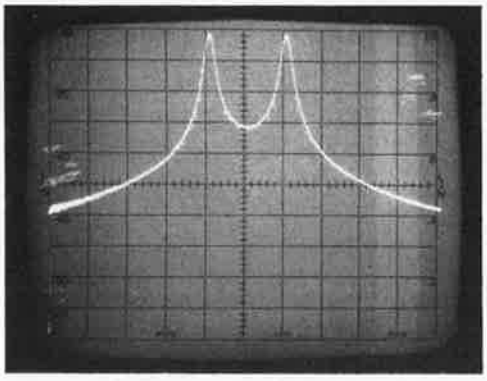


Figure 3. Lorsque le signal modulant est carré, on constate un affaissement sensible du potentiel entre les deux crêtes de modulation. On remarque, au passage, que la bande passante s'élargit.

100%: le signal *modulé* apparaît et disparaît au rythme des impulsions du signal de commande.
Un signal carré se présente comme un signal sinusoïdal (la fréquence fondamentale) augmenté de ses harmoniques. Le spectre harmonique est déterminé par le rapport cyclique du signal (le rapport entre la durée de l'impulsion et celle de la pause au cours d'une période). Sur la figure 1 on peut découvrir le spectre harmonique d'une porteuse modulée par un signal carré symétrique (un *vrai* carré par conséquent!) avec une profondeur de modulation de 100%.
Il est nécessaire de procéder à une réduction de la bande passante du signal modulé, en arrondissant par exemple les flancs du signal modulant. Un simple réseau RC, placé entre le générateur et l'émetteur proprement dit, fait le plus souvent parfaitement l'affaire en pratique. On reconnaît d'ailleurs aisément les émetteurs à bande passante excessive au fait que lors de la réception et après un accord pourtant optimal, on distingue des bruits de commutation au rythme des signaux transmis.
La figure 2 montre le spectre d'une porteuse modulée en fréquence. Le signal modulant est sinusoïdal, sa fréquence est de 10 Hz et l'excursion en fréquence est de 100 Hz environ. On distingue nettement que l'énergie maximale est disponible entre $f_c - f_d$ et $f_c + f_d$, où f_c est la porteuse et f_d l'excursion: en deux mots, ce sont les deux pics de la courbe.
Sur la figure 3, le signal modulant est carré. La vallée entre les deux pics est sensiblement plus profonde; ce qui n'est pas étonnant puisque les flancs ascendant et descendant du signal modulant sont ici, et par définition, très raides. Entre eux, soit entre $f_c \pm f_d$, la quantité d'énergie disponible est par conséquent sensiblement moindre. On constate aussi, en comparant la largeur de la bande des deux courbes, qu'il y a lieu de procéder à une réduction de la bande passante lors de la modulation à l'aide d'un signal carré; soit en faisant appel à un filtre passe-bande pour le signal modulé, soit en arrondissant les flancs du signal modulant.
Ces préliminaires nous permettent de considérer le déplacement de fréquence verrouillé sous deux angles différents: soit comme *une porteuse modulée en fréquence*, soit comme *deux porteuses de fréquence différente, modulées alternativement en tout ou rien*. Pris sous l'angle de la démodulation, le signal FSK se présente bel et bien comme l'alternance de deux fréquences. La propagation des ondes électromagnétiques subit les aléas de son médium: *l'éther*. D'où résultent des dérives plus ou moins importantes dans la propagation des deux fréquences. En pratique, cette seconde manière de considérer les choses est tout à fait correcte tant que l'index de modulation (c'est à dire le rapport entre l'excursion en fréquence et la fréquence de modulation) reste supérieur à l'unité. On peut suivre la progression de ce rapport sur les courbes spectrales des figures 4 à 6.

La démodulation

Comme nous l'avons déjà dit, la fiabilité du morse est directement proportionnelle à celle de ses opérateurs (aussi bien le sans-filiste émetteur et codeur que le sans-filiste récepteur et décodeur). Une personne chevronnée est capable de suivre le fil d'un message dans un embrouillamini stupéfiant pour un novice. Aucun circuit électronique n'est capable d'effectuer de telles prouesses, c'est à dire d'effectuer un choix intelligent dans l'apparente incohérence des informations qui lui sont proposées; un être humain, d'une intelligence même très moyenne, est capable de prévoir la fin d'un mot ou d'une phrase d'après son début, en tirant profit d'une caractéristique importante de la langue: *la redondance* ("augmentation du nombre de caractères dans un message sans accroissement corrélatif de la quantité d'informations"). L'extraordinaire filtre passe-bande que constitue une oreille attentive et exercée à permis au morse de rester un code de communication bon marché et hautement fiable.

4

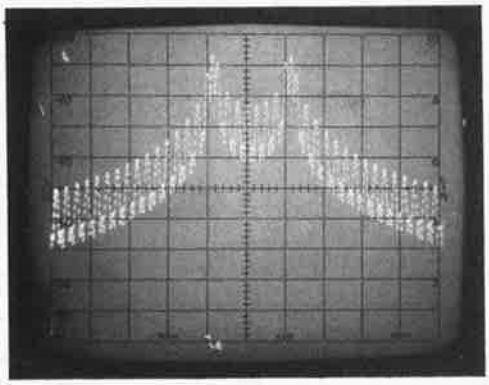


Figure 4. Un signal FSK peut être considéré comme la combinaison de deux fréquences voisines alternées en tout ou rien.

5

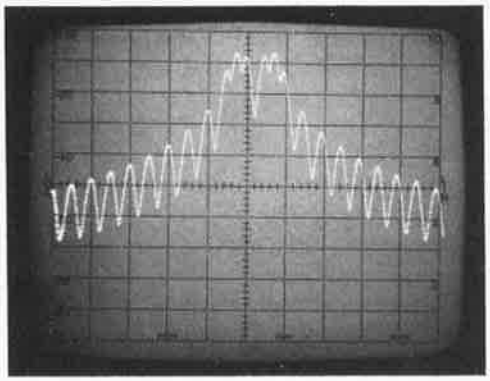


Figure 5. Au fur et à mesure que diminue le rapport entre le déplacement de fréquence et le taux de transmission, le point de vue de la figure 4 devient difficile à soutenir.

6

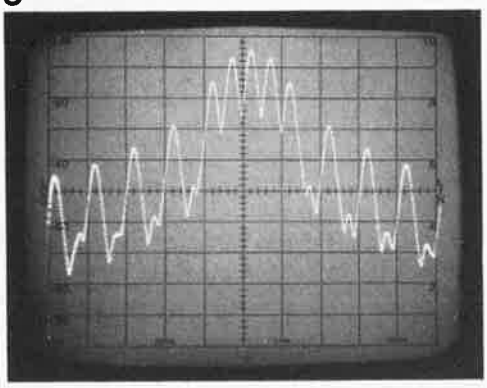


Figure 6. Ici il n'est plus question de voir le signal FSK comme une conjugaison de deux signaux modulés en amplitude. Pour les courbes des figures 2 . . . 6, le calibre est de 100 Hz/div. horizontale et 10 dB/div. verticale.

La figure 7 reproduit le schéma synoptique d'une interface pour la démodulation de signaux morse: elle se décompose en un filtre passe-bande à l'entrée, suivi d'un amplificateur, d'un redresseur et d'un déclencheur. On pourrait aussi y trouver un circuit de commande automatique de gain (CAG) non représenté ici. Dès l'entrée, ses problèmes sont de taille. Un filtre passe-bande d'une largeur de bande étroite – 100 Hz par exemple – et doté d'une caractéristique de transfert raisonnablement bonne, n'est pas d'une réalisation simple et bon marché. Ce sont les filtres réalisés à l'aide de composants introduisant un retard. Ce retard (c'est à dire le temps mis par le signal pour traverser le composant) varie selon la fréquence. A la fréquence centrale d'un tel filtre la transmission du signal est différé d'une demie-période par chaque élément. Après avoir traversé deux de ces éléments, le signal de sortie est en phase avec le signal d'entrée. Une addition des deux signaux donne lieu à une amplification. Lorsque par contre les deux signaux sont déphasés de 180°, il en résulte une atténuation. C'est ainsi qu'en combinant judicieusement les composants introduisant un retard, l'on obtient la sélectivité désirée.

L'avantage intéressant de cette façon de procéder réside dans la remarquable aptitude des éléments retardateurs à transmettre des impulsions. Il faut noter toutefois que pendant la durée du retard, il est indispensable que la fréquence du signal ne change pas, à défaut de quoi les relations de phase sont faussées.

Si ces filtres nous intéressent tant ici c'est parce qu'il est vraisemblable qu'ils apparaîtront bientôt sous forme intégrée et numérique. Patientons . . .

Pour les applications simples, on fait appel à un filtre Bessel ou Butterworth. Pour la détection, on peut se contenter d'un dispositif à diode, encore qu'une détection synchrone serait préférable en raison de sa meilleure immunité aux parasites. Dans ce cas, d'ailleurs, la commande de gain automatique devient inutile du fait de la présence d'une PLL dans le dispositif de démodulation synchrone qui, si sa plage d'accrochage est bien dimensionnée, s'accommode certainement d'une dynamique d'une trentaine de dB seulement.

Le circuit de déclenchement a pour tâche la différenciation des niveaux logiques hauts et bas. Pour réduire efficacement l'influence des parasites, il est recommandé d'intégrer le signal de détection: il faut qu'il soit stable pendant une durée suffisante avant qu'il puisse effectuer le déclenchement. L'utilisation d'un intégrateur commandé en tension ou en courant permet de déterminer la constante d'intégration en fonction du taux de transmission du signal (cette correction peut être effectuée directement par le système à microprocesseur comme nous le verrons à la fin de cet article).

7

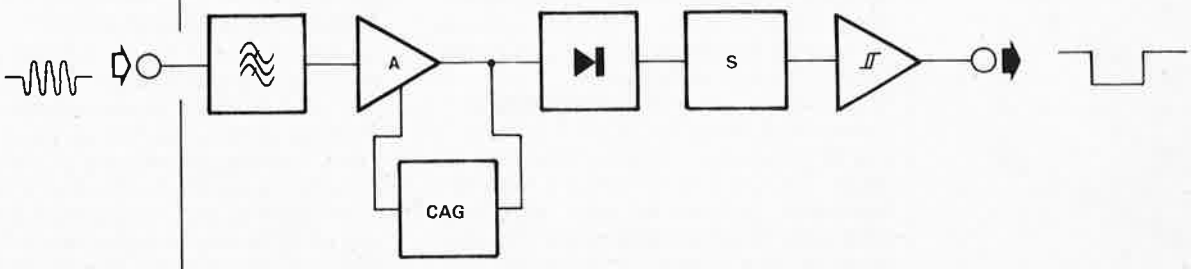
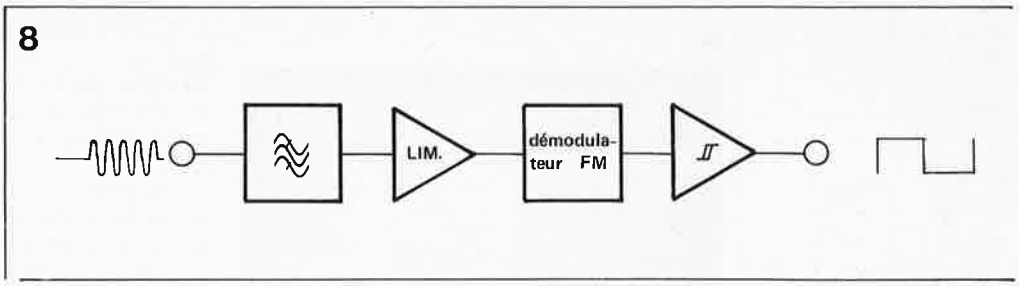


Figure 7. Structure schématisée d'un démodulateur morse: un tel dispositif ne convertit pas le code morse en langage clair (ce serait un décodeur!); sa fonction est la mise en forme numérique du signal analogique fourni par le récepteur.

Figure 8. Structure schématisée d'un démodulateur FSK basé sur le principe de la (dé-)modulation de fréquence. On considère donc le signal FSK comme un signal modulé en fréquence et non comme deux signaux alternativement modulés en amplitude.



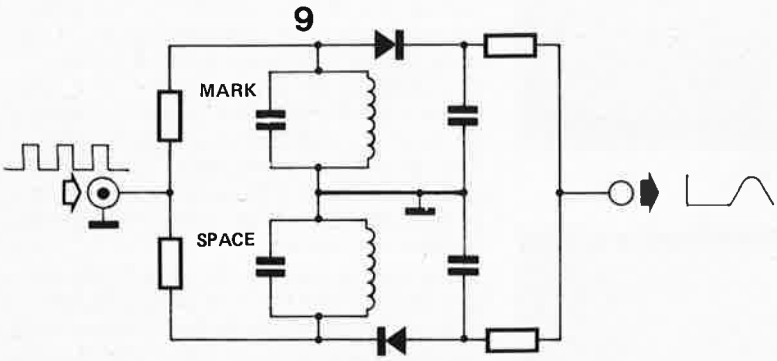


Figure 9. Ce circuit est mis en oeuvre dans la plupart des terminaux comme démodulateur FM.

FM ou AM?

On a commencé par considérer la RTTY (= *radioteletype* = dactylographie à distance = telex) comme relevant de la modulation de fréquence. La démodulation allait donc dans ce sens aussi. Tout cela parce que, *a priori*, en FM la qualité de la transmission est meilleure qu'en AM.

En HF, entre 1,6 et 30 MHz, on est confronté à des phénomènes de propagation assez facétieux, qui agissent sur le signal en fonction de sa fréquence. On rencontre notamment le phénomène d'évanouissement d'ondes, ou *fading*, qui est dû à l'instabilité des couches ionisées de l'atmosphère (F1, F2), ou encore à l'interférence des phases de diverses ondes reçues au même endroit après avoir parcouru des trajets différents à partir d'une même source. Lorsque ces ondes convergent en phase, la réception est optimale. Lorsqu'elles sont déphasées, par contre, elles s'atténuent mutuellement et l'on constate des variations d'intensité dans la réception en un même lieu.

Les signaux FM supportent très mal ce genre de tortures, et il n'en reste généralement pas grand-chose. La détérioration est accentuée par l'augmentation du déplacement de fréquence, laquelle est précisement recherchée par les adeptes de la modulation de fréquence au nom de l'amélioration théorique du rapport signal/bruit proportionnelle au rapport entre le déplacement de fréquence et le taux de transmission.

Les photos de l'analyse spectrale montrent qu'il est plus correct, dans la plupart des cas, de voir la FSK comme une combinaison de deux porteuses atténuées. La largeur minimale de la bande ne dépend plus que du taux de transmission, mais plus guère du déplacement de fréquence.

La réduction de cette largeur de bande (comparée à ce qu'elle est en FM) apporte à la réception une meilleure immunité aux bruits. De surcroît, le système devient redondant, puisque les deux porteuses véhiculent la même information (la présence de l'une affirme l'absence de l'autre et inversement . . .)!

Un démodulateur RTTY (*terminal unit* dans le jargon international, ou TU) réalisé selon ce principe, continue de fonctionner de façon satisfaisante même lorsque l'une des porteuses vient à disparaître (en raison de phénomènes d'évanouissement sélectif par exemple). Le schéma synoptique d'un tel démodulateur (principe de la modulation de fréquence) est donné par la figure 8. Le signal subit un filtrage et une limitation avant d'être appliqué au démodulateur FM proprement dit. On trouve souvent un "vrai" démodulateur FM à cet endroit, tel que le représente la figure 9.

Comme la relation de phase entre les deux fréquences reçues n'est pas fiable, une PLL se prête mal à cette démodulation: elle dérape en effet à chaque transition entre les deux fréquences, ce qui n'en fait qu'un bien piètre démodulateur FM. Le verrouillage est plus sûr lorsque l'excursion en fréquence est réduite (en HF des valeurs de 170 Hz ou 85 Hz sont courantes) de même qu'au delà de 30 MHz (VHF).

Le démodulateur réalisé selon le principe de la modulation d'amplitude apparaît sur la figure 10. On fait appel à deux filtres différents. Viennent ensuite les détecteurs AM dont les sorties sont complémentées puisque lorsque l'un des signaux est présent, l'autre est forcément absent. C'est ce qui apparaît sur la figure 11. Lorsque l'un des signaux vient à s'évanouir, l'amplitude en sortie de l'additionneur (fig. 10) est réduite de moitié. Il suffira de doubler le gain lors de l'amplification pour que le déclenchement se fasse dans de bonnes conditions malgré l'absence simultanée des deux signaux. En pratique, c'est plus compliqué que cela; il faut un circuit capable de modifier le niveau de référence du déclencheur pour l'adapter aux circonstances: il s'agit d'un *automatic threshold corrector*, soit un correcteur automatique de seuil. Celui-ci ne consiste bien souvent qu'en une combinaison de 2 diodes, 2 résistances et 2 condensateurs. L'efficacité d'un correcteur automatique de seuil est si grande qu'on en trouve dans la plupart des démodulateurs fonctionnant selon le principe de la modulation de fréquence.

Le code a-t-il une influence sur la fiabilité de la transmission?

Un code n'est rien d'autre qu'un système de relations structurées entre signes et ensembles de signes pour la transmission d'informations. Nous avons déjà souligné l'importance du degré de redondance d'un code. Notons à ce propos que la répétition est le plus simple et plus sûr moyen d'introduire (ou d'augmenter) la redondance.

En figure 12, on trouve le code morse international. On voit qu'il dispose d'un réper-

10

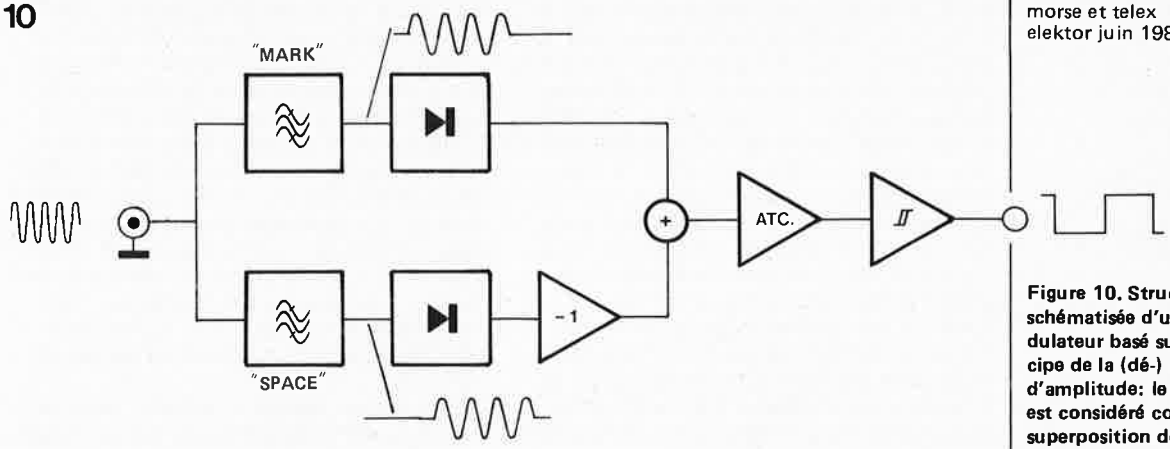


Figure 10. Structure schématisée d'un démodulateur basé sur le principe de la (dé-) modulation d'amplitude: le signal FSK est considéré comme une superposition de deux signaux de fréquence différente modulés alternativement en tout ou rien (profondeur de modulation de 100%).

11

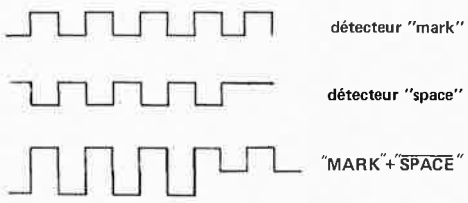


Figure 11. Les signaux "mark" et "space" tels qu'on aimerait les voir sortir du démodulateur. On remarquera que les deux signaux sont complémentaires. L'absence de l'un est confirmée par la présence de l'autre!

toire complet de signes et d'ensembles de signes. En cas d'erreur, un opérateur exercé est capable de rectifier . . .
Avec le code telex à 5 bits de la figure 13, appelé code Baudot, les 32 configurations binaires possibles ont toutes une signification. Un seul bit erronné, et tout le caractère est perdu. Ce code est le premier élaboré pour le telex; il s'agit d'un code asynchrone en ceci que la transmission se fait sans l'aide d'un signal d'horloge commun à l'émetteur et au récepteur. La synchronisation entre les deux extrémités de la chaîne est assurée par des bits spéciaux; le début d'un caractère est marqué par un bit de départ dont la durée est égale à la durée d'un bit de donnée. Le bit de départ est toujours un niveau logique bas et correspond par conséquent à la fréquence "défective": le "space". Après le bit de départ viennent les bits de donnée, au nombre de cinq dans le code Baudot. Du fait que les horloges d'émission et de réception ne sont pas synchrones, il faut une initialisation après chaque caractère: on procède à l'émission d'un bit d'arrêt ou de fin. Les anciens telex, dont l'inertie mécanique était bien plus grande que celle de nos dispositifs électroniques modernes, nécessitaient une durée de bit d'arrêt égale à 1,5 fois la durée d'un bit de donnée. Désormais, cette particularité n'a plus de raison d'être, elle est même plutôt gênante: il est préférable, pour le décodage, que les bits de départ, de donnée et d'arrêt soient de longueur rigoureusement égale (on parle alors de code isosynchrone).
Le taux de transmission est l'inverse de la plus courte durée de bit possible. Le taux le plus courant est de 50 bauds: la durée d'un bit de donnée est de 20 ms, et celle du bit d'arrêt de 30 ou 20 ms. Le taux de transmission ne renseigne que partiellement sur la vitesse de transmission réelle des données. Parmi les 7,5 durées de bit du code Baudot, cinq seulement concernent la donnée transmise: la vitesse de transmission effective est donc de (5 : 7,5) x 50 = 33 bits/s.
Que l'on ne trouve pas de code ASCII en HF n'a rien d'étonnant: chaque bit supplémentaire augmente en effet le risque d'erreur. Ceci dit, le code ASCII offre tout de même la possibilité d'émettre un bit de parité.
En Baudot, les 5 bits ne permettent d'obtenir que 32 possibilités, soit 32 signes au nombre desquels on trouve deux indicateurs de commutation entre lettres et chiffres (voir figure 14). Cette commutation est la source de nombreuses erreurs et le risque de difficultés de compréhension du message est si important que pour s'en prémunir, certaines agences de presse expriment systématiquement en toutes lettres les chiffres et les nombres qu'elles ont à transmettre (ainsi "12" devient "douze"). Les alphabets orientaux plus complexes que notre alphabet latin requièrent un troisième indicateur de commutation. Le risque d'erreur n'en est que plus grand.
Le code à 7 bits de la figure 14 (avec détection d'erreur et possibilité de correction) représente un progrès important. Sept bits de donnée (sans compter de bits de départ et d'arrêt) offrent 128 combinaisons. Si l'on n'en retient que celles dont le nombre de niveaux logiques hauts et le nombre de niveaux logiques bas s'inscrivent dans un rapport de 3/4 ou 4/3, il en reste encore 35. Comme pour le code Baudot, il faudra des indicateurs de commutation. Mais l'on dispose ici d'une clef de vérification grâce au rapport 3/4 ou 4/3 dont l'absence signale une erreur! Ceci permet, lors d'une communication bidirectionnelle, de demander la répétition de tout ou partie du message.
Cette forme de communication par telex a tendance à se généraliser, mais elle n'est pourtant pas dépourvu d'inconvénients. En effet, il se peut que la capacité de mémorisation d'un message à la réception soit prise au dépourvu lors d'une répétition dont la longueur est importante.

Principes de décodage

En général, les niveaux logiques tels que les fournit le démodulateur sont loin d'être idéaux. Les "bruits" logiques peuvent être différenciés de la manière suivante: soit la

durée d'une impulsion ne correspond pas à la durée de référence (il y a changement de taux de transmission); soit l'apparition d'impulsions parasites fausse la succession des niveaux logiques. Il appartient au logiciel de décodage d'analyser ces perturbations pour mieux annihiler leur effet. En radiotélégraphie morse, ce problème est particulièrement épineux: la durée des bits varie fortement. La méthode (utilisée par tous les UART) qui consiste à échantillonner le milieu de la durée de bit, n'est pas très fiable. Il est préférable de procéder par mesure de la durée de bit, puis comparaison du résultat avec une durée de référence. Si le résultat est supérieur à la moitié de la durée idéale il s'agit d'un niveau logique haut (il ne s'agit donc pas d'un parasite); dans le cas contraire, c'est un niveau logique bas (l'impulsion dont on a mesurée n'est pas à prendre en compte pour le décodage: il s'agit d'un niveau logique bas). C'est précisément cette méthode qui a été mise en oeuvre dans le logiciel de décodage Baudot proposé par Elektor: les résultats obtenus sont de loin supérieurs à ce que l'on obtient avec la méthode d'échantillonnage de la moitié de la durée de bit. La méthode de mesure comparative est fondée sur une hypothèse essentielle: lors de communications par telex, la durée de bit est invariable.
Un problème délicat à résoudre pour le décodage est la détection du bit de départ

12

A	· —	Point	— · — · —
B	— · · ·	Virgule . . . . . ,	— — · · — —
C	— · — ·	Double-point . . . . . :	— — — · · ·
D	— · ·		
E	·		
F	· · — ·		
G	— — ·	Point d'interrogation ou	
H	· · · ·	demande de répétition . . . . . ?	· · — — · ·
I	· ·		
J	· — — —		
K	— · —		
L	· — · ·		
M	— —	Apostrophe . . . . . '	· — — — — ·
N	— ·		
O	— — —		
P	· — — ·		
Q	— — · —	Trait d'union . . . . . -	— · · · · —
R	· — ·		
S	· · ·		
T	—	Barre de fraction . . . . . /	— · · — ·
U	· · —		
V	· · · —		
W	· — —	Parenthèses . . . . . ()	— · — — · —
X	— · · —		
Y	— · — —		
Z	— — · ·		
		Guillemets . . . . . "	· — · · — ·
Ä (Allemand)	· — · —	Signe d'égalité . . . . . =	— · · · —
Á ou À (Espagnol-Scandinave)	· — · —	Reçu	· · · — ·
CH (Espagnol-Allemand)	— — — —	Erreur	· · · · · · ·
É (Français)	· · — · ·		
Ñ (Espagnol)	— — · — —	Fin de transmission	
Ö (Allemand)	— — — ·	ou fin de message	· · — · ·
Ü (Allemand)	· · — —		
		Invitation à transmettre	— · —
1	· — — — —		
2	· · — — —	Attendre	· — · · ·
3	· · · — —		
4	· · · · —	Fin	· · · — — —
5	· · · · ·		
6	— · · · ·	Signal de début	
7	— — · · ·	de transmission	— · — · —
8	— — — · ·		
9	— — — — ·		
0	— — — — —		

Figure 12. L'alphabet morse international ne comporte pas seulement des codes de points et de traits pour les voyelles et les chiffres, mais aussi pour certains signes de ponctuation ainsi que pour certaines instructions à caractère utilitaire.

13

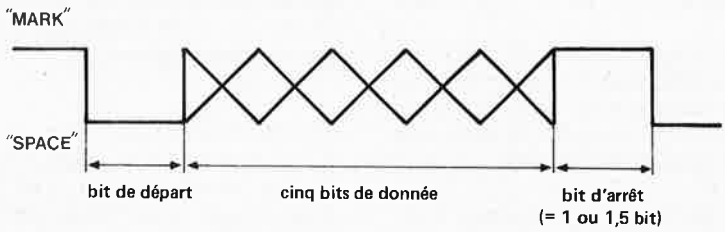


Figure 13. Structure sérielle d'un caractère Baudot: le début est marqué par un bit de départ. Après les cinq bits de donnée on trouve un bit d'arrêt dont la durée est souvent égale à une durée de bit de donnée et demie.

Code Baudot à 5 bits					Lettres	Chiffres/Symboles							Code Moore ARQ à 7 bits						
1	2	3	4	5		International	W.U.	Militaire	TWX	Météo			1	2	3	4	5	6	7
O	O	–	–	–	A	–	–	–	–	↑			–	–	O	O	–	O	–
O	–	–	O	O	B	?	?	?	5/8	⊕			–	–	O	O	–	–	O
–	O	O	O	–	C	:	:	:	1/8	O			O	–	–	O	O	–	–
O	–	–	O	–	D	Idf.	$	$	$	↗			–	–	O	O	O	–	–
O	–	–	–	–	E	3	3	3	3	3			–	O	O	O	–	–	–
O	–	O	O	–	F	Opt.		!	1/4	→			–	–	O	–	–	O	O
–	O	–	O	O	G	Opt.	&	&	&	↘			O	O	–	–	–	–	O
–	–	O	–	O	H	Opt.	#	Stop	Stop	↓			O	–	O	–	–	O	–
–	O	O	–	–	I	8	8	8	8	8			O	O	O	–	–	–	–
O	O	–	O	–	J	Bell	Bell	'	,	↙			–	O	–	–	–	O	O
O	O	O	O	–	K	(	(	(	1/2	←			–	–	–	O	–	O	O
–	O	–	–	O	L	)	)	)	3/4	↖			O	O	–	–	–	O	–
–	–	O	O	O	M	.	.	.	.	.			O	–	O	–	–	–	O
–	–	O	O	–	N	,	,	,	7/8	⦶			O	–	O	–	O	–	–
–	–	–	O	O	O	9	9	9	9	9			O	–	–	–	O	O	–
–	O	O	–	O	P	0	0	Ø	0	Ø			O	–	–	O	–	O	–
O	O	O	–	O	Q	1	1	1	1	1			–	–	–	O	O	–	O
–	O	–	O	–	R	4	4	4	4	4			O	O	–	–	O	–	–
O	–	O	–	–	S	'	'	Bell	Bell	Bell			–	O	–	O	–	O	–
–	–	–	–	O	T	5	5	5	5	5			O	–	–	–	O	–	O
O	O	O	–	–	U	7	7	7	7	7			–	O	O	–	–	O	–
–	O	O	O	O	V	=	;	;	3/8	⦶			O	–	–	O	–	–	O
O	O	–	–	O	W	2	2	2	2	2			–	O	–	–	O	–	O
O	–	O	O	O	X	/	/	/	/	/			–	–	O	–	O	O	–
O	–	O	–	O	Y	6	6	6	6	6			–	–	O	–	O	–	O
O	–	–	–	O	Z	+	"	"	"	+			–	O	O	–	–	–	O
–	–	–	O	–	Retour chariot (carriage return)								O	–	–	–	–	O	O
–	O	–	–	–	Nouvelle ligne (line feed)								O	–	O	O	–	–	–
O	O	O	O	O	Lettres								–	–	–	O	O	O	–
O	O	–	O	O	Chiffres/symboles								–	O	–	–	O	O	–
–	–	O	–	–	Espace entre mots								O	O	–	O	–	–	–
–	–	–	–	–	Position vide								–	–	–	–	O	O	O
					Signal RQ (demande de répétition)								–	O	O	–	O	–	–
					Idle Alpha (sync.)								–	O	–	O	–	–	O
					Idle Beta (sync.)								–	O	–	O	O	–	–

Opt. = optionnel

Idf = Identification / Répondez / Qui êtes-vous?

Figure 14. Le code Baudot comporte cinq bits, tandis que le code ARQ (Automatic ReQuest) en comporte sept. Ces deux codes requièrent l'utilisation d'indicateurs de commutation pour les lettres et les voyelles représentées par la même configuration binaire.

du code Baudot. Lors de la mise en service du logiciel, celui-ci commence par détecter le premier passage d'un niveau logique haut au niveau logique bas. Dès que celui-ci se produit, une routine de comptage est lancée. S'il arrive qu'au cours du comptage (qui est un comptage comparatif, notons-le bien, car la durée de bit théorique est connue du logiciel: l'usager spécifie le taux de transmission estimé par lui, ce qui suppose quelques tâtonnements . . .) la routine constate que le niveau logique redevient haut, et reste haut pendant une durée supérieure à la moitié de la durée du bit de référence, on en déduit que c'était un faux départ. Sans attendre la fin de la durée de bit de référence, le logiciel se remet à attendre un bit de départ sous la forme d'un passage d'un niveau logique haut au niveau bas, suivi d'une durée de bit au moins égale à la moitié de la durée du bit de référence.

En décodage morse, le processeur doit déterminer et mémoriser la durée de bit à partir du signal qui lui est fourni: il retient la durée de bit la plus courte (soit celle d'un point ou d'une pause entre un point et un trait) et néglige toutes les durées inférieures; il peut également compenser le dispositif de réjection des parasites (l'intégrateur que nous évoquions au début du présent article).

Le démodulateur morse et le démodulateur Baudot proposés par Elektor sont dotés l'un et l'autre d'un intégrateur dont la fonction est justement la réjection de ces parasites. La constante d'intégration est commandée en courant. Il est donc possible d'en assurer la commande à l'aide du logiciel (il s'agit tout simplement de fixer le seuil de longueur d'impulsion à partir duquel l'intégrateur devient efficace).

Les systèmes à réception synchrone sont totalement tributaires de l'horloge et il existe nombre de signaux et de protocoles grâce auxquels la synchronisation peut être obtenue. Aux deux extrémités de la chaîne de transmission, on trouve un oscillateur à quartz (avec compensation thermique). Une fois que la synchronisation a été obtenue, elle reste assurée pendant un laps de temps confortable. La seule information requise pour réussir le décodage de signaux Baudot démodulés est leur taux de transmission: c'est pourquoi de nombreuses stations émettrices choisissent délibérément des taux non normalisés, rendant ainsi la tâche plus difficile aux amateurs indiscrets comme vous et moi: en HF, les taux de transmission courants sont 45, 45/50/57/75 et 100 bauds.

Le mois dernier, nous avions consacré un article complet à la description et à la réalisation de l'émetteur de la télécommande pour chaîne audio que nous avions baptisé Maestro. Cet article-ci décrit la réalisation, la mise en place et le réglage de la partie réception de Maestro. La quasi-totalité du récepteur trouve place sur un circuit imprimé double face; seuls deux afficheurs, accompagnés de leurs circuits de commande, sont mis sur un petit circuit séparé que nous avons déjà mentionné le mois dernier. Faites chauffer votre fer; il ne devrait pas tarder à servir.

Maestro (2)

le récepteur

Les dimensions du circuit imprimé du récepteur sont loin d'être négligeables, ce qui ne vous étonnera guère, étant donnée la complexité du circuit. Si l'on fait un petit recensement de sa population, on ne découvre pas moins de 29 circuits intégrés, 15 transistors, 12 diodes, sans compter les quelques 90 résistances et la vingtaine de condensateurs: densité rarement rencontrée dans d'autres de nos montages.
Le dessin du circuit est reproduit en figure 2. Sachant qu'il s'agit d'un double face à trous métallisés, nous ne pouvons que recommander la vérification de cette métallisation à l'aide d'un ohmmètre car, lorsque les composants ont pris place sur le circuit, il est trop tard pour y procéder. Les quelques minutes passées à cette vérification vous épargneront des heures de dépression et de nombreuses tentatives d'obtenir Elektor au téléphone. Si tout est parfait, vous pouvez vous lancer dans la réalisation de votre récepteur.

Construction

Après vérification du circuit imprimé (nous insistons...), on pourra mettre en place les composants dans l'ordre habituel. Les circuits intégrés sont mis sur des supports (de bonne qualité car, sinon, le remède est pire que le mal). Les condensateurs C22 et C23 sont montés verticalement. Les deux afficheurs, leurs circuits de commande, les résistances indispensables et deux condensateurs de découplage sont mis en place sur le circuit imprimé de l'affichage dont le dessin a déjà été reproduit dans le premier article. Les divers composants de ce circuit d'affichage ne sont pas énumérés dans cet article-ci, ayant déjà fait l'objet d'une mention dans l'article précédemment indiqué.
Une remarque au passage en ce qui concerne IC14. Nous avons indiqué qu'il était possible de s'en passer, si l'on ne voulait pas disposer des fonctions supplémentaires. Si tel est votre choix, d'autres composants accompagnent IC14 dans sa disparition; il s'agit d'IC15, T7...T10, T15, R42, R44...R50, D8...D11 (l'émetteur perd alors, soit la moitié de son clavier, soit l'inverseur).
A la place de T15, on pose un pont entre les connexions du collecteur et de l'émetteur.
Revenons à la construction. Au cours de la première partie, nous avons expliqué comment fixer le circuit d'affichage derrière la face avant. La liaison entre le circuit d'affichage et le circuit imprimé du récepteur pourra se faire à l'aide d'un morceau de câble en nappe à 11 conducteurs. De simples morceaux de fil de câblage relient les LED au circuit imprimé;

Pour les constructeurs de Prélude
Les étages-tampon décrits dans le numéro de mai auront leur dessin de circuit imprimé dans le prochain numéro de vacances. Que ceux que ce montage intéresse prennent patience!!!

D4...D7 reçoivent une liaison de cathode commune, D8...D11 une connexion commune au + et D12...D15 une connexion d'anode commune. N'oubliez pas d'effectuer la "pré-programmation" du compteur de volume qui se trouve sur le circuit imprimé du récepteur (à l'aide des quatre ponts) car, si vous l'oubliez, le compteur risque de se comporter de manière fort étrange. La diode de réception située dans la "fenêtre de réception" est reliée au circuit à l'aide de deux petits morceaux de fil de câblage. Si l'on utilise les connexions de puissance ("power") pour commander d'autres appareils, il faut mettre en place 3 relais (Re1...Re3) chargés de commuter la tension du secteur. Dans ce cas, il ne faut pas oublier de mettre en place les diodes D_X, D_Y et D_Z directement sur les connexions de la bobine du relais. Veillez à ne pas inverser la polarité des diodes. On pourra mettre les relais, soit ensemble dans le boîtier de Maestro, soit individuellement dans chaque appareil concerné et les commander alors par l'intermédiaire de lignes faible tension à partir de Maestro. Les relais sont connectés entre les points +, X, Y, Z qui se trouvent au centre du circuit imprimé. Le courant maximal admissible par la bobine est de 100 mA; en cas de mise en œuvre de 3 relais, il est préférable de choisir un transformateur de 18 V.
En ce qui concerne la connexion magnéto (Q1...Q7), nous n'avons pas de solution universelle. Un magnétophone est mis en marche par la mise à la masse de certaines lignes, un autre par mise des lignes au + 24 V (par exemple). Seule solution possible dans ce cas-là: prenez le schéma de votre magnétophone et essayez de voir ce qu'entraîne l'action de la touche "marche" et construisez si nécessaire une interface entre les sorties Q1...Q7 et les connexions du magnétophone. Ne perdez pas de vue cependant qu'une sortie Q est au niveau logique haut "1" (+ 15 V) tant que la touche correspondante est enfoncée et que d'autre part cette sortie est incapable de fournir plus de quelques milli-ampères. Nous allons terminer ce paragraphe en nous intéressant d'un peu plus près au connecteur reliant le circuit imprimé à Prélude, le préamplificateur-correcteur. Ce connecteur doit avoir 9 broches au minimum. La solution la plus évidente est de prendre un connecteur identique à celui que vous avez utilisé avec Prélude. Le connecteur peut être mis en place sur l'arrière du boîtier de Maestro. La liaison entre Maestro et Prélude/Interlude se fera à l'aide d'un câble en nappe à 9 conducteurs.

Mise au point

Avant de pouvoir utiliser Maestro, il reste quelques potentiomètres à ajuster.
Il faut commencer par accorder la fréquence du récepteur à celle de l'émetteur. Pour ce faire, P1 et P2 sont mis en position médiane. Nous allons ensuite augmenter et diminuer le volume par action sur la télécommande. Agir lentement sur P1 jusqu'à trouver une position de cet ajustable dans laquelle l'affichage suive correctement les actions sur les touches (c.à.d. que l'affichage augmente ou diminue immédiatement selon que l'on agit sur la touche volume up ou volume down). Si, lors de la mise sous tension, l'affichage ne s'illumine pas tout de suite, appuyer sur la touche "marche" (on). Nous allons nous servir de la LED D9 pour le réglage du second circuit inté-

1

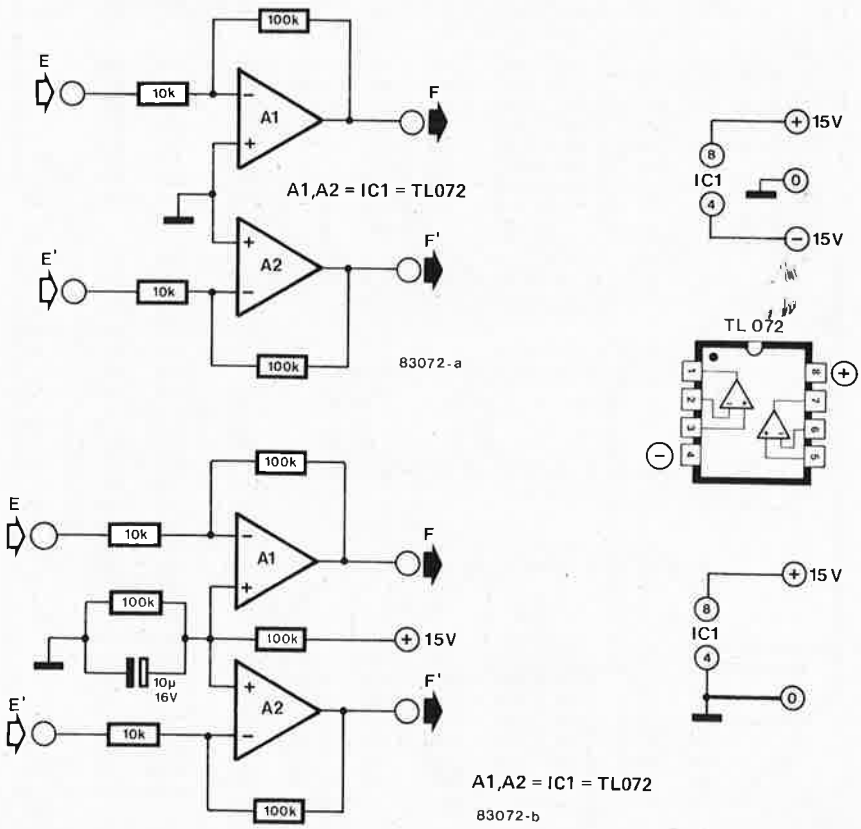
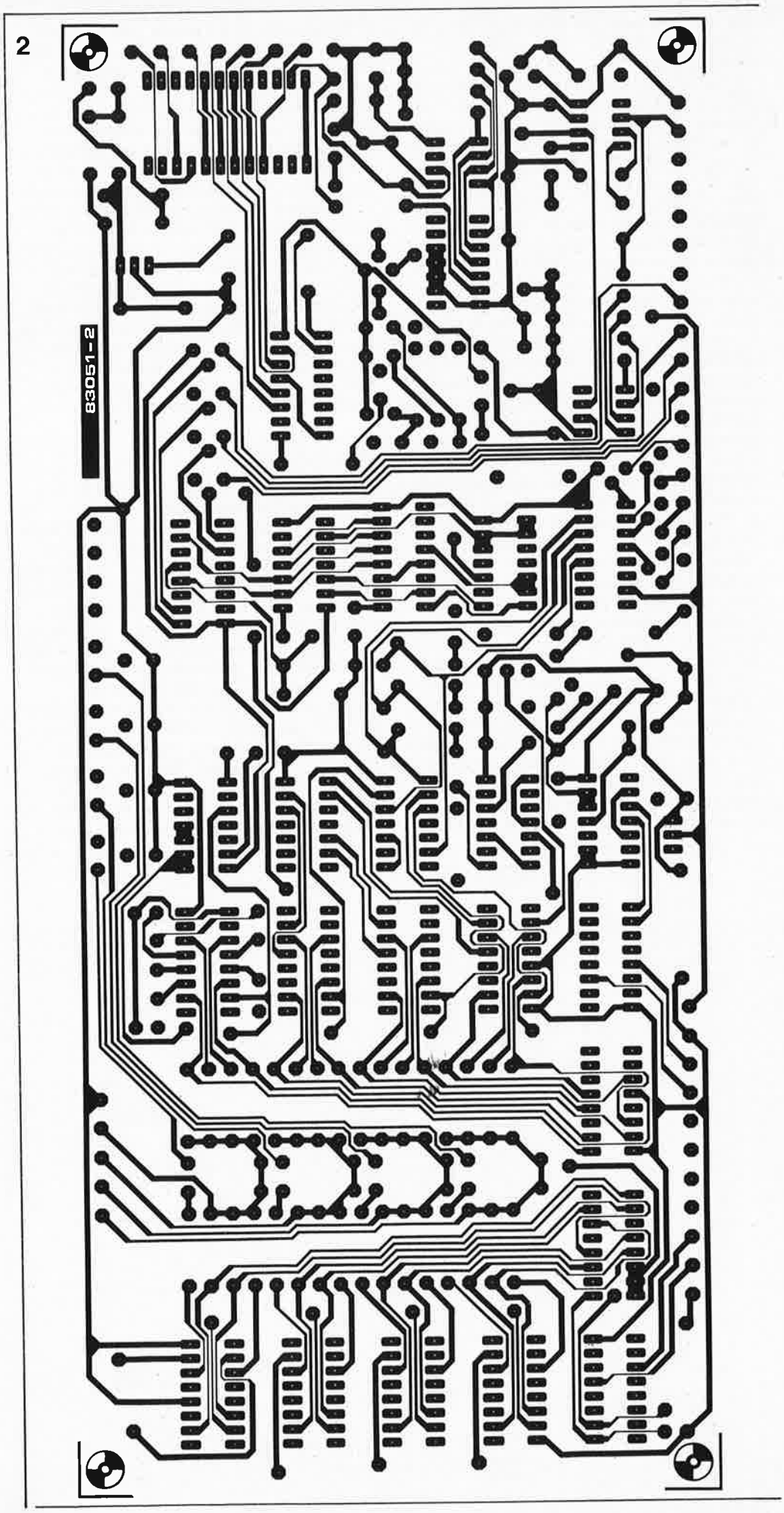


Figure 1. Si l'on veut utiliser Interlude indépendamment, il faut ajouter un étage d'amplification supplémentaire. La figure 1a donne le schéma de principe lorsque l'on dispose d'une alimentation symétrique. La figure 1b donne pour sa part la version pour une alimentation mono-tension.

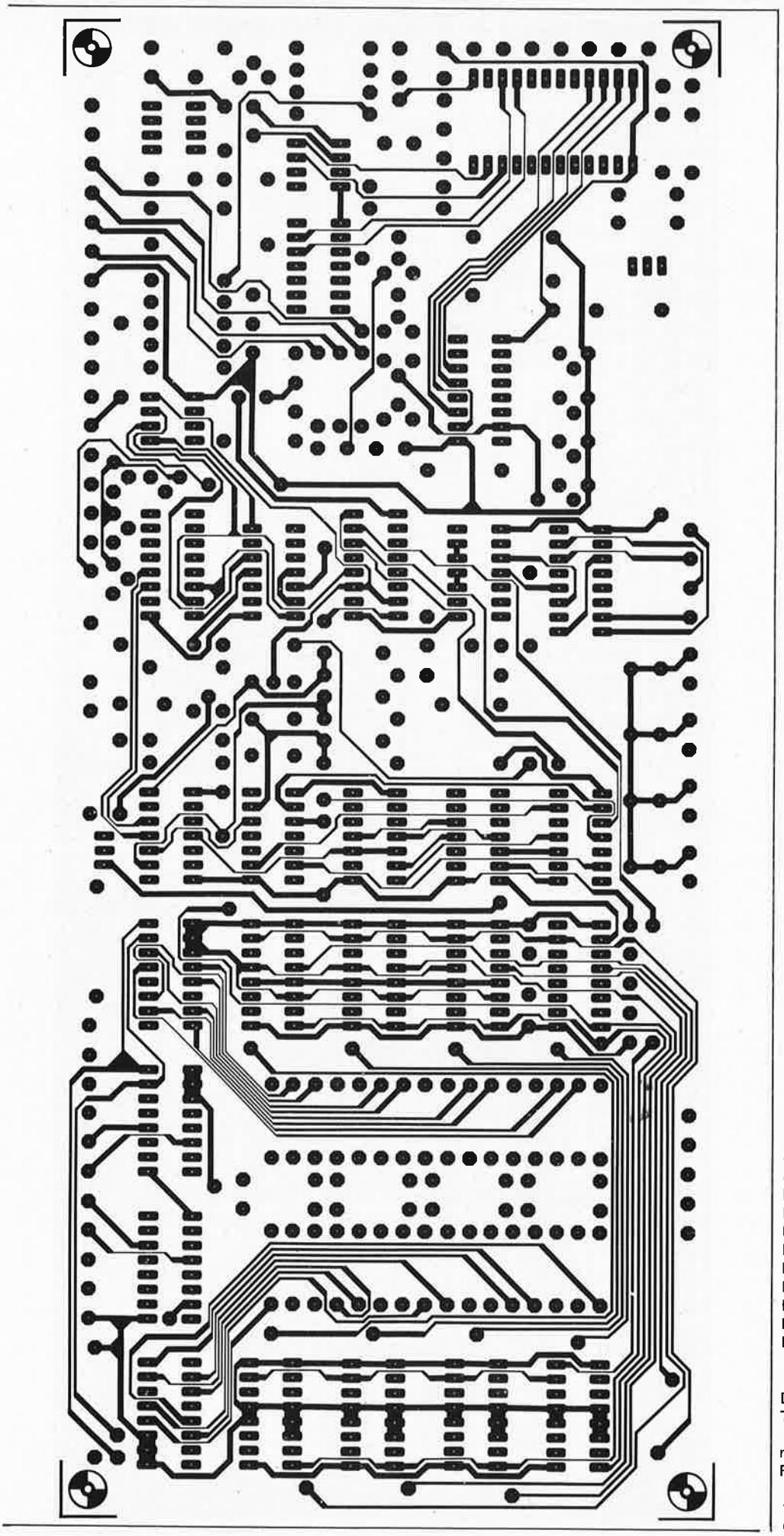
2



Liste des composants du récepteur

Résistances:
R1,R9,R10,R11,R17,
R19,R22,R23 = 100 k
R2 = 82 k
R3 = 560 Ω
R4...R7,R13...R16,R27,
R43,R44,R48...R50 = 1 k
R8,R12 = 47 k
R18 = 560 k
R20 = 1 M
R21 = 4k7
R24...R26 = 10 M
R42 = 22 k
R45...R47 = 10 k
R51...R62 = 1 M/1 %
R63...R66 = 499 k/1 %
R67...R70 = 249 k/1 %
R71...R74 = 200 k/1 %
R75...R78 = 100 k/1 %
R79...R82 = 49,9 k/1 %
R83...R86 = 24,9 k/1 %
R87...R90 = 15 k
P1,P2 = 100 k ajustable
P3...P6 = 5 k
(4k7) ajustable

Condensateurs:
C1 = 47 n
C2,C4,C15,C21 = 100 n
C3 = 82 p
C5 = 2n2
C6 = 47 μ/25 V
C7,C10 = 22 n
C8,C14 = 22 p
C9,C11 = 100 p
C12,C24,C25 = 10 μ/16 V
C13 = 470 n
C16...C18 = 220 n
C19 = 1000 μ/40 V
C20 = 330 n
C22,C23 = 1 μ/16 V



Maestro (2)
elektor juin 1983

Semiconducteurs:
D1 = BP 104
D2,D3,
D16...D18 = 1N4148
D4...D15 = LED rouge
D19...D22,
D_X,D_Y,D_Z = 1N4001
T1 = BC 560
T2...T6,
T8...T10 = BC547B
T7,T11...T14 = BC557B
T15 = BD679
IC1 = SL 480
IC2 = ML 926
IC3 = 4011
IC4 = 4072
IC5 = 4002
IC6 = 4093
IC7 = 4001
IC8,IC9 = 4025
IC10 = 40106
IC11 = 4556
IC12 = 4555
IC13 = 4042
IC14 = ML 927
IC15 = 4514
IC16 = 4043
IC17...IC24 = 4510
IC25 = 7815
IC26...IC29 = 4052

Divers:
Tr1 = transfo
15...18 V/0,8A
radiateur pour IC25
Re1...Re3 = relais
(caractéristiques bobine:
tension 12...15 V/
courant 100 mA max)

2

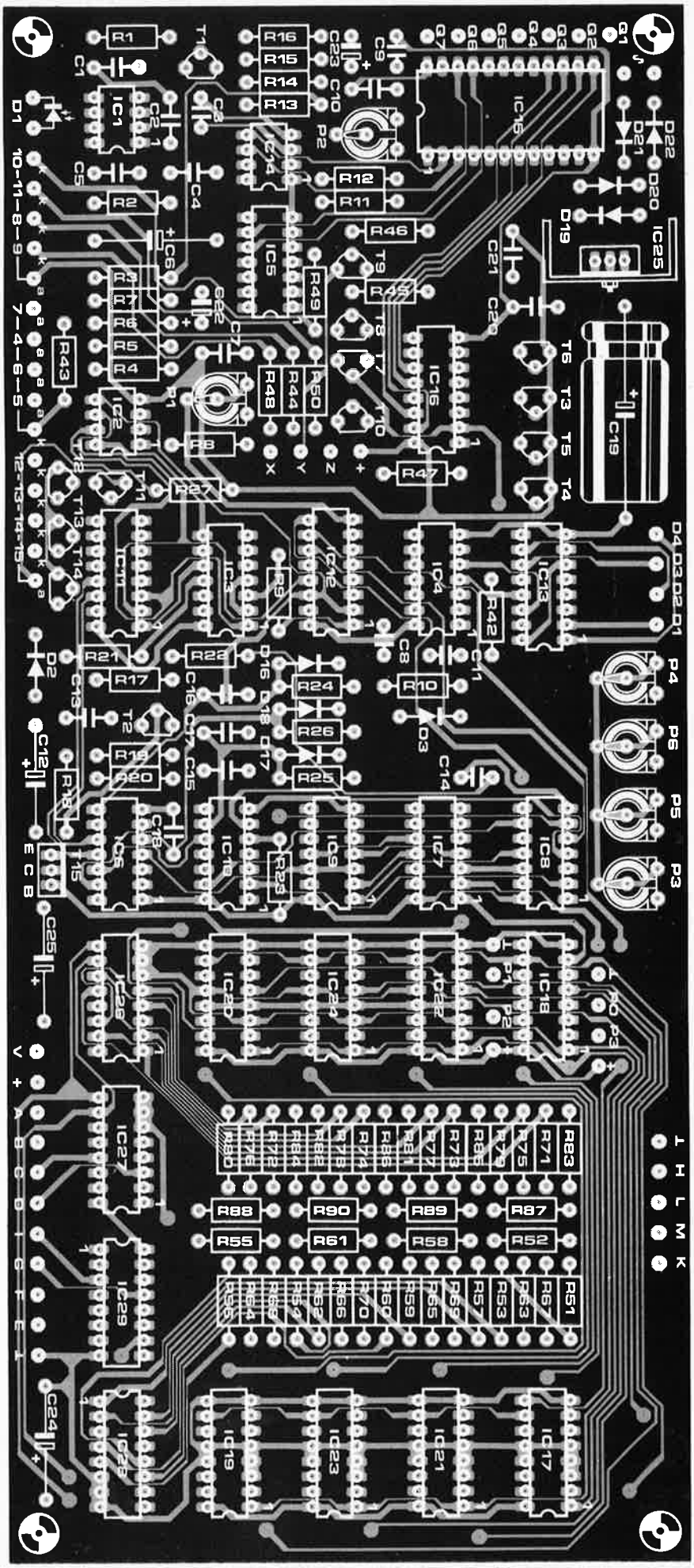
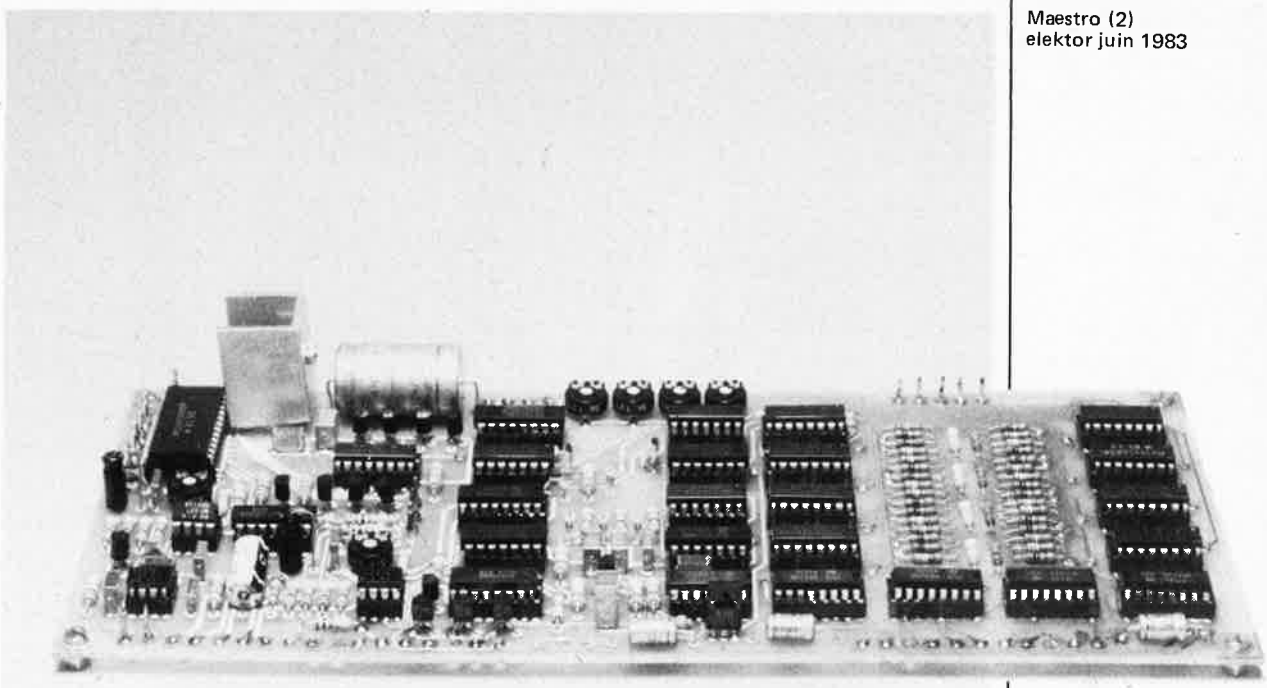


Figure 2. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants du récepteur IR. Il s'agit d'un double face à trous métallisés, en raison du nombre fort important de connexions à réaliser entre tous les composants qu'il reçoit: 29 circuits intégrés!!! sans compter les dizaines et dizaines d'autres.



gré de décodage. On agit sur P1 tout en actionnant alternativement plusieurs fois les touches "power 1" on et off, jusqu'à ce que la LED suive bien les ordres de la télécommande.
Nous en arrivons maintenant au réglage des tensions de sortie des convertisseurs N/A. Pour pouvoir effectuer ce réglage, il faut relier Maestro à Interlude/Prélude. On commence par mettre les potentiomètres P3, P4, P5 et P6 à leur position de résistance minimale. Amenez ensuite, par action sur la télécommande, tous les compteurs (volume, balance, aigus et basses) à 99; il **ne faut plus** maintenant agir sur la télécommande avant d'avoir terminé le réglage. Mettre un multimètre en position voltmètre entre le point de test TP situé sur le circuit imprimé d'Interlude et la sortie H de Maestro. Agir doucement sur P3 (dont la résistance augmente) jusqu'à ce que la différence de tension entre TP et H soit nulle. On poursuit le réglage en procédant de la même façon pour les points K, M et L en agissant cette fois sur les potentiomètres P4, P5 et P6 respectivement.A la fin de cette procédure, on pourra vérifier que la tension disponible aux quatre sorties est identique à celle existant au point de test (5,4 V environ). Le réglage étant terminé, vous pouvez remettre le couvercle du boîtier en place.

Interlude + Maestro

Il doit sans doute y avoir certains de nos lecteurs qui aimeraient construire Maestro indépendamment de Prélude. En principe, cela est possible; il suffit d'ajouter un petit circuit au circuit imprimé d'Interlude. Dans ces conditions, nous aurons assez du circuit imprimé d'Interlude et d'une alimentation capable de fournir 100 mA à 15 V au minimum. Comme Interlude possède un gain unitaire, il faut ajouter un étage d'amplification assurant un gain de 10, de façon à obtenir une tension de sortie de 1 V pour une tension d'entrée de 100 mV. Le schéma d'un tel étage d'amplification est donné en figure 1. On choisira le schéma de la figure 1a si l'on dispose d'une alimentation symétrique de 15 V; si au contraire l'alimentation est monotension, il faut choisir la solution du schéma de la figure 1b.
Les étages d'amplification sont positionnés entre les points E et F et E' et F'. Dans ce cas, les résistances R23 et R23' sont enlevées et les résistances R17, R17', R24 et R24' remplacées par des ponts sur le circuit imprimé. L'amplificateur opérationnel choisi peut être un TL 072, un TL 082 ou encore un RC 1458. Il est possible de brancher un ou plusieurs pré-amplificateur(s) (MD, MC, etc.) aux entrées. Les entrées magnéto, tuner ou aux. peuvent être reliées directement aux fiches d'entrée. Les points D1...D4, H, K, L et M sont connectés à Maestro à l'aide d'un câble en nappe multiconducteurs. Mettre Interlude et Maestro dans un même boîtier constitue une autre solution. Le choix est laissé à la dextérité de chacun de nos lecteurs.
Nous voici arrivés à la fin de la description de la réalisation. Laissez-vous maintenant subjuguer par l'agrément d'utilisation. Pour cela , rien ne vaut la pratique (!!!).

Pour nos lecteurs d'un jour

D'aucuns pourront être surpris de ne pas trouver dans cet article le schéma du récepteur. Ce schéma, qui ne couvrait pas moins de deux pages, se trouve dans le numéro de mai 1983. Le lecteur intéressé pourra s'y reporter.

Lorsqu'il s'agit de commander les mécanismes de vitesse ou de gouvernes, les radiocommandes proportionnelles que peut se procurer le modéliste, sont idéales. De très nombreux modèles réduits, les bateaux en particulier, sont fréquemment équipés de fonctions marche/arrêt (non-proportionnelles) supplémentaires que l'on aimerait pouvoir télécommander elles aussi: éclairage intérieur, phares, sirène, canon à eau, pour n'en énumérer que quelques-unes. Le montage décrit dans cet article donne la possibilité de commander 5 fonctions différentes à l'aide d'une seule voie, et cela sans bricolage mécanique basé sur des servos ou des micro-interrupteurs.

voie multi-canaux tout ou rien pour radiocommande

commutateur commandé en largeur d'impulsion

Le principe de fonctionnement des télécommandes proportionnelles est basé sur la détection de largeur d'impulsion. La position du manche de commande de l'émetteur donne une certaine largeur aux impulsions d'émission (largeur comprise entre 1 et 2 ms). Du côté récepteur, la largeur d'impulsion est à nouveau convertie pour donner la position correspondante aux servocommandes.
Ce type de commande proportionnelle des servos est parfait pour obtenir un réglage continu de la vitesse ou une action progressive sur le mécanisme de commande des modèles réduits; la commande de fonctions de commutation (marche/arrêt) se complique quelque peu, dès que l'on ne se contente plus d'une ou deux fonctions tout ou rien par voie. Il faut alors mettre la main à la pâte et fabriquer un système grâce auquel la tringlerie de la servo actionne alternativement plusieurs micro-interrupteurs au cours de ses allers et retours: une solution coûteuse et inutilement compliquée. On peut faire bien plus simple par adjonction d'un minuscule module électronique. Le cercle de nos lecteurs comprend de très nombreux radiomodélistes que risque d'intéresser ce montage.
Il s'agit d'un module proportionnel/tout ou rien, une servo utilisée en commutateur. Un oscillateur à une porte, un compteur décimal et quelques tampons, il ne faut rien de plus.

1

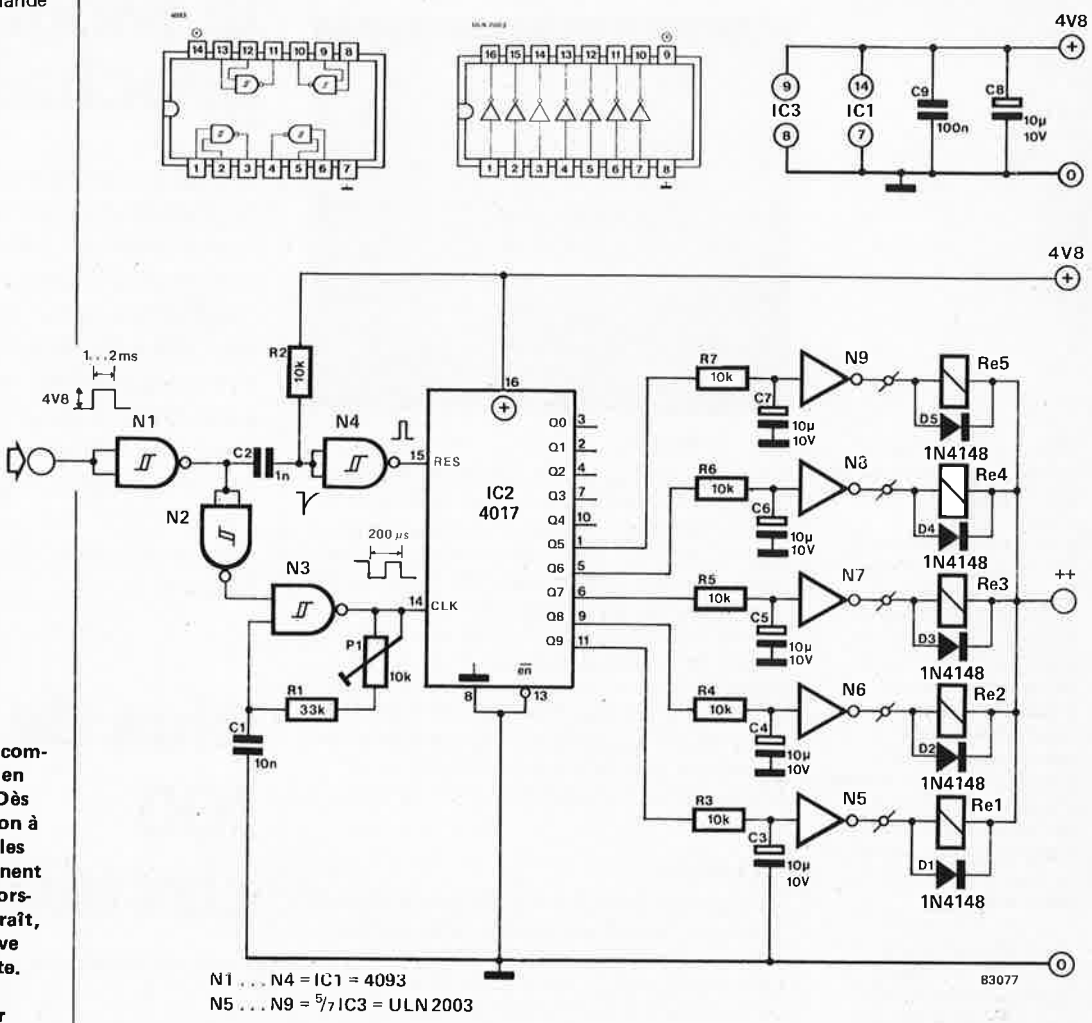


Figure 1. Schéma du commutateur commandé en largeur d'impulsion. Dès qu'arrive une impulsion à l'entrée du montage, les sorties 5 . . . 9 deviennent actives tour à tour. Lorsque l'impulsion disparaît, la sortie qui était active à cet instant là, le reste. La sortie sélectée est désignée par la largeur de l'impulsion d'entrée.

Le principe de fonctionnement n'est pas compliqué. Sur ordre de l'impulsion de réception, un compteur à cinq sorties démarre. Lorsque l'impulsion cesse, l'une des sorties de commutation est active, selon la longueur de l'impulsion en question. La largeur de l'impulsion est fonction de la position du manche de commande: c'est elle qui détermine quelle est la sortie concernée.

Le schéma

Le schéma du commutateur commandé en largeur d'impulsion est donné en figure 1. Les impulsions produites par l'émetteur ont une largeur variant entre 1 et 2 ms (comme indiqué plus haut); l'intervalle séparant deux de ces impulsions est de quelques 20 ms. Dès qu'une telle impulsion arrive à l'entrée du montage, il se passe successivement et rapidement deux phénomènes. Pour commencer, le compteur IC2 est initialisé par l'intermédiaire de N4 lors de l'arrivée du flanc ascendant (dès le début de l'impulsion donc). Très peu de temps après, lorsque l'impulsion atteint le niveau logique haut, l'oscillateur d'horloge construit autour de N3 démarre et le compteur IC2 se met à compter. L'oscillateur doit fournir un signal rectangulaire de 5 kHz (à ajuster par action sur P1); de ce fait, tant que l'oscillateur fonctionne, IC2 reçoit une impulsion d'horloge toutes les 0,2 ms.

IC2, un compteur décimal travaillant en registre à décalage, devrait en principe permettre la réalisation de 10 sorties de commutation. Les impulsions en question ayant une longueur comprise entre 1 et 2 ms, nous n'utilisons que les 5 dernières sorties. IC2 démarre son comptage à zéro et toutes les 0,2 ms passe à la sortie suivante. De ce fait, après 1 ms, la sortie 5 est active, 0,2 ms plus tard, à 1,2 ms c'est au tour de la sortie 6, et ainsi de suite. Sur l'ordre des impulsions d'horloge produites par N3, les différentes sorties deviennent alternativement actives.

La lumière devrait se faire peu à peu, et vous devez sans doute avoir saisi comment était obtenue la détection de largeur d'impulsion désirée, les sorties n'étant activées successivement que tant que dure l'impulsion. Lorsque l'impulsion disparaît, (et avec elle le niveau logique haut à l'entrée), la sortie du compteur active à cet instant garde cet état jusqu'à l'arrivée de l'impulsion suivante, quelques 20 ms plus tard. Si cette nouvelle impulsion, ainsi que celles qui la suivent, a la même longueur, la sortie concernée reste active avec une très courte interruption toutes les 20 ms, interruption due au temps de comptage. Grâce à la mise en circuit d'un réseau RC R3/C3 (. . . R7/C7), le signal de sortie subit une intégration sur plusieurs périodes, ce qui permet de supprimer les

2

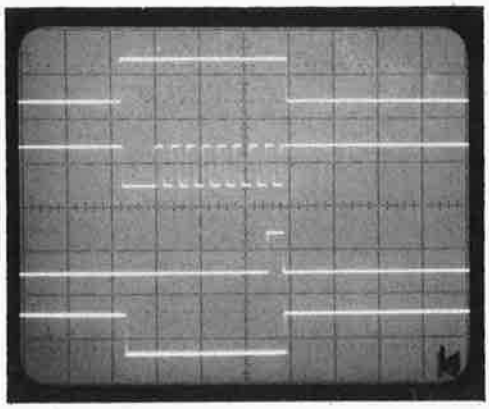


Figure 2. On voit sur la photographie que la réalité diffère légèrement de la théorie: l'impulsion d'entrée (trace du haut), fait démarrer l'oscillateur (trace du bas). La première période est légèrement plus longue, parce que C1 est encore complètement déchargé à cet instant. Ce retard supplémentaire est en partie compensé par le flanc ascendant qui naît lorsque s'arrête l'oscillateur et par le fait que le premier flanc ascendant apparaît au bout d'une demie période déjà.
La trace 3 montre le signal disponible à la sortie "8", la trace 4 représentant celui présent à la sortie "9". Cette dernière était active et passe au niveau zéro, parce que le 4017 est initialisé par le flanc ascendant de l'impulsion d'entrée; au neuvième flanc ascendant produit par l'oscillateur, la sortie 9 repasse au niveau logique haut qu'elle garde jusqu'à l'impulsion d'entrée suivante.

effets de ces très brèves interruptions. On dispose de ce fait à la sortie (en collecteur ouvert) de N5 (. . . N9) d'un niveau bas continuellement actif. Les petites ampoules (consommation inférieure à 400 mA) peuvent être mises en place sans autre forme de procès entre l'une des sorties et le pôle positif de l'alimentation (le plus); si l'on désire disposer d'autres fonctions de commutation, if faudra intercaler un relais. Le relais recommandé doit avoir une résistance de bobine supérieure à 100 ohms; il ne faut jamais tomber en dessous de 20 ohms!!!

Utilisation

Le montage fonctionne parfaitement dans la pratique, sans doute grâce au fait qu'une impulsion parasite brève ou qu'une impulsion manquante n'arrive pas à la sortie. La consommation de courant n'étant d'autre part que de quelques mA, elle ne constitue pas de charge supplémentaire notable pour l'accu, côté récepteur.
La connexion du montage à un récepteur ne pose pas le moindre problème puisqu'elle se fait exactement de la même manière qu'une servo standard.
Le réglage du montage est lui aussi extrêmement simple. Il suffit d'ajuster P1 de manière à ce que tous les différents canaux commutent correctement lorsque l'on fait passer le manche de commande d'un extrême à l'autre. On porte ensuite sur le boîtier du manche de commande les repères indiquant le passage d'un canal au suivant. Il suffit alors de maintenir le manche de commande entre deux de ces repères pour être certain que le montage fonctionne correctement quoi qu'il advienne.
Une dernière petite remarque. Les portes de sortie N5 . . . N9 ne peuvent pas commuter plus de 400 mA. Il ne saurait être question de dépasser cette valeur, et le bon sens électronique ne peut que recommander de rester nettement en dessous: on évite ainsi des problèmes de toutes sortes et des réparations prématurées.
D'autre part, on peut voir que deux des tampons de l'ULN 2003 restent inutilisés. On peut ainsi, soit tripler le courant maximal commutable par l'une des sorties, soit doubler celui de deux des sorties: il suffit pour cela de relier en conséquence les entrées et les sorties.

le mois prochain

Il n'est pas trop dans nos habitudes de dévoiler prématurément nos secrets. Mais, les vacances arrivant, et avec elles le temps de loisirs constructifs et de l'expérimentation, nous ne pouvons nous empêcher d'attirer votre attention sur le numéro double de Juillet/Août, numéro intitulé, comme ses prédecesseurs, "CIRCUITS DE VACANCES" mais 83 cette fois-ci. Un numéro de la même veine, comportant:

plus de 100 circuits!!

Tous les domaines y sont abordés:

- alimentation(s)
- appareils de mesure et de test.
- audio, vidéo, musique
- circuits HF, radio
- montages domestiques
- aides à la conception
- expérimentation
- jeux, modélisme, bricolage
- microprocesseur, micro-informatique
- photographie
- voiture, moto

Il ne s'agit bien évidemment là que d'un aperçu général.

Au plaisir de *nous* lire très bientôt

Chaque fois que nous abordons la description d'un circuit travaillant en HF (Hautes Fréquences), nous recommençons la même rengaine au sujet de l'importance capitale d'un bon découplage, seul garant d'un fonctionnement satisfaisant. Les montages construits en technologie numérique, eux-mêmes, n'échappent pas aux fourches caudines d'un bon découplage. Mais au fait un bon découplage qu'est-ce que c'est que ça?

le découplage

Le découplage??? Qu'èsuaco??? En simplifiant notablement, on pourrait dire qu'il s'agit d'effectuer un court-circuit à haute-fréquence par l'intermédiaire d'un condensateur. Il s'agit là d'une mesure radicale à effectuer en divers endroits d'un montage délicat, soit pour empêcher la naissance de signaux parasites indésirables, soit, s'ils existent déjà, pour les dériver par "le plus court chemin", vers la masse.
"Par le plus court chemin", voici le concept-clé sur lequel repose l'efficacité de la mesure. Tout le monde ne semble pas réaliser qu'il ne faut découpler n'importe où, n'importe comment; il ne faut le faire que là où c'est nécessaire. Si l'on ne respecte pas cette règle, on obtient un découplage partiel ou franchement mauvais contre les signaux parasites; il est alors presque aussi efficace que "pas de découplage du tout"!

Découplage par le support

Nous l'avons dit et répété dans l'introduction, les montages à base de logique numérique exigent eux aussi un bon découplage. Nous visons là tout particulièrement les condensateurs de découplage à mettre entre les lignes de la tension d'alimentation des circuits intégrés numériques. Hélas, cent fois hélas, là encore les effets bienfaisants d'un découplage bien pensé sont quasiment réduits à zéro, si les condensateurs en question ne sont pas placés comme il le faut, c'est-à-dire avec des connexions très courtes et directement sur les broches des circuits intégrés concernés.
Nos remarques concernent tout particulièrement les circuits imprimés. Si le condensateur de découplage (C_X) d'un circuit intégré est mis en place comme l'illustre le dessin de la figure 1a, il n'y a rien à redire: c'est comme cela qu'il faut faire. Mais, il arrive souvent que par manque d'espace ou pour des raisons de conception, le positionnement du condensateur de découplage ressemble plutôt au dessin de la figure 1b. Le trajet entre le condensateur et la connexion "plus" du circuit intégré prend des allures de croisade au point que l'efficacité de C_X n'est plus que fort limitée. Très regrettable bien sûr, mais très souvent la conception du circuit imprimé n'offre pas d'autre ressource.
Pour se mettre à l'abri d'une telle mésaventure, un certain nombre de fabricants de composants électroniques ont eu l'idée de placer tout simplement le condensateur de découplage dans le support du circuit intégré: la solution de rêve. Le seul "hic" est que cela est loin de diminuer le prix du support, ce que ne manqueront pas de regretter nombre d'amateurs de montages électroniques.

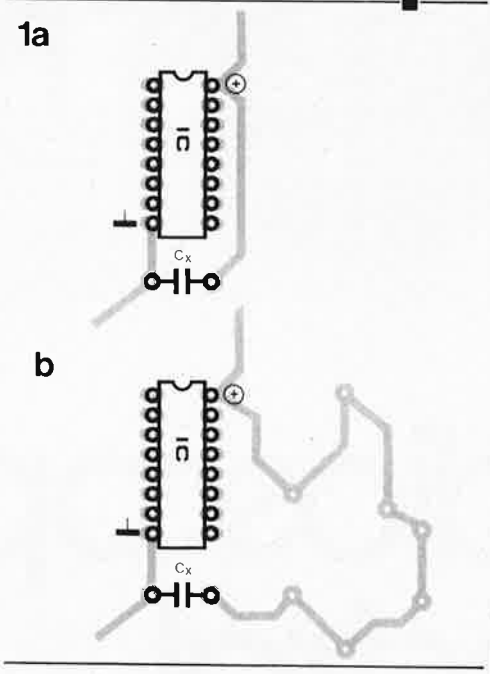


Figure 1. Exemples de ce qu'il faut (figure a) et de ce qu'il ne faut pas (figure b) faire. Il faut connecter le condensateur de découplage entre les lignes d'alimentation d'un circuit intégré, au plus près de ce dernier, mais cela n'est malheureusement pas toujours possible en raison du tracé du circuit imprimé ou d'une densité de composants très élevée.

Un peu de soin, une bonne dose de patience, un doigt de dextérité suffisent pour fabriquer soi-même un support pour circuit intégré, équipé d'un condensateur de découplage incorporé. Il ne reste plus qu'à essayer de trouver un condensateur (céramique) nain et, un support pour circuit intégré à la mentalité de kangourou, disposant de suffisamment de place pour cacher ce condensateur. La photographie de la figure 2 prouve, s'il en est besoin, que de tels composants existent. Le condensateur (céramique) de 22 nF choisi, trouve largement (!!!) de quoi se blottir dans la cavité que comportent nombre de supports pour circuit intégré (comme le montre la photographie). Ce bricolage permet de réaliser un découplage parfait et, cela sans prendre la moindre place sur le circuit imprimé. Que peut-on désirer de plus? Le nec plus ultra.
Il n'y a qu'un tout petit "mais". Lorsque l'on utilise un circuit imprimé double face, il faut faire très attention à ce que les connexions du condensateur de découplage n'entraînent pas de court-circuit entre deux pistes de cuivre sur lesquelles elles reposeraient. Si l'on est bien conscient de ce risque (que l'on peut aisément éliminer en dotant les connexions du condensateur d'une gaine de souplisso), il n'y a plus le moindre inconvénient.

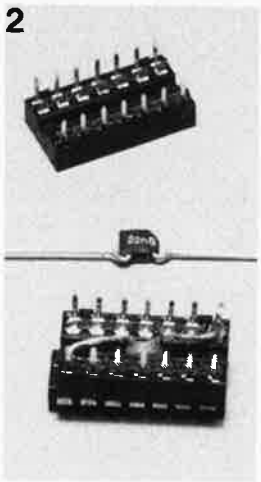
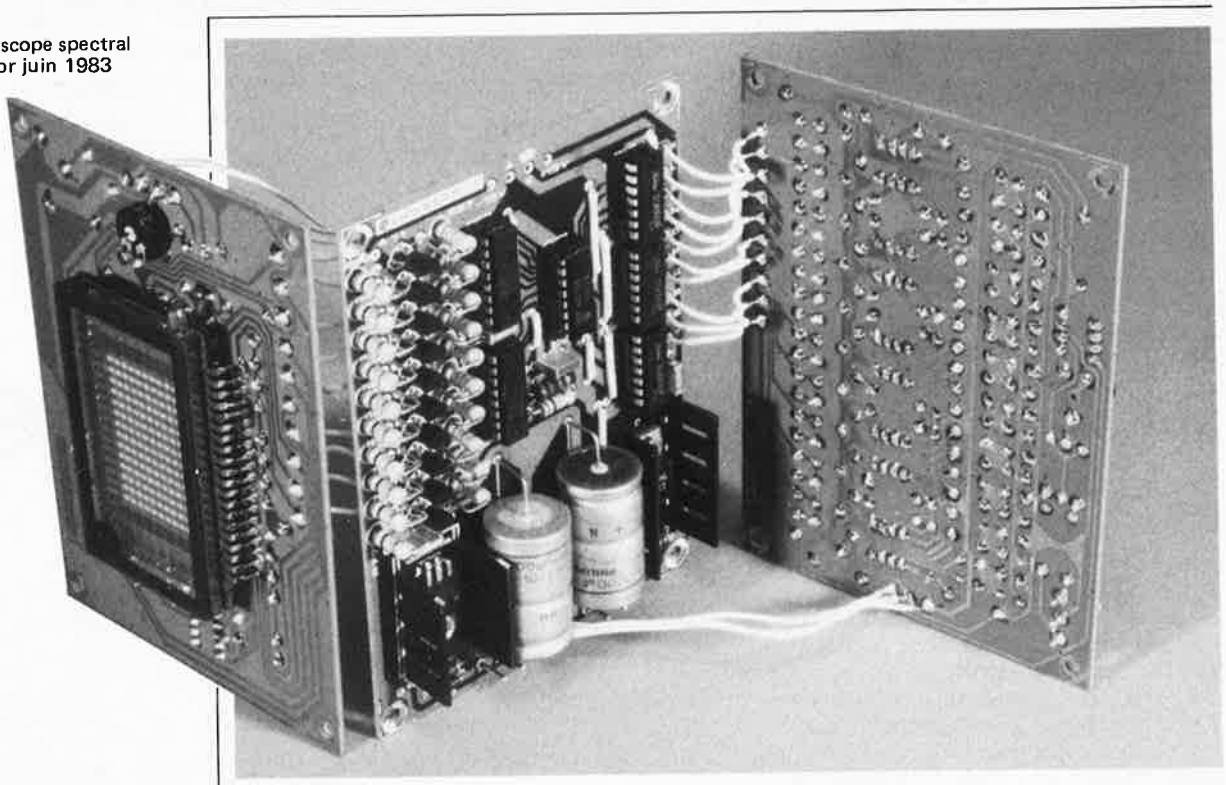


Figure 2. Un peu de patience et une pincée de dextérité permettent souvent de camoufler le condensateur de découplage d'un circuit intégré numérique dans le support destiné à recevoir ce dernier.



audioscope spectral

10 octaves sur un affichage fluorescent

Quel audiophile n'aimerait pas disposer d'un instrument qui lui permette de visualiser les diverses fréquences présentes dans le signal musical sortant de ses enceintes, mais n'a pas les moyens de se payer un analyseur de spectre? Vous? Voici de quoi vous faire monter l'eau à la bouche. Diviser le signal en bandes de 1 Hz est pratiquement impossible; une division par octaves donne, elle, une vue d'ensemble correcte quant à la constitution d'un signal musical. L'audioscope spectral décrit dans cet article peut être connecté à toute installation audio. Un affichage fluorescent de quelques 140 points visualise 10 octaves qui balaient une gamme de fréquences s'étendant de 32 Hz à 16 kHz.

Un audioscope spectral est en fait une sorte de VU-mètre version de luxe visualisant la distribution des fréquences dans un signal audio, ainsi que les niveaux respectifs de ces dernières. Cet appareil peut s'avérer fort utile lors d'enregistrements sur une bande magnétique, car il permet de voir dans quels domaines de fréquences apparaissent les crêtes les plus importantes et les plus fréquentes. On pourra alors, en fonction des observations, régler la profondeur de modulation. Vous n'êtes pas sans savoir qu'une bande magnétique (de cassette) est saturée plus rapidement par des fréquences élevées qu'elle ne l'est par les fréquences plus basses. La visualisation de la puissance de sortie de l'amplificateur sur l'audioscope spectral est une autre des applications possibles. On peut voir ainsi à quelles fréquences l'étage de puissance doit fournir une puissance (trop) élevée. La dernière utilisation de cet audioscope spectral est bien évidemment celle du VU-mètre de luxe; on le connecte alors au pré-amplificateur-correcteur.
Cet appareil n'est pas un véritable analyseur de spectre. Le montage utilise des composants standards pas trop difficiles à trouver; on ne peut pas de ce fait poser des exigences trop précises et ne pas rêver de spécifications quasi-professionnelles. Ceci dit, le montage est parfaitement adapté aux diverses applications que nous avons évoquées précédemment.

10 octaves:
32 - 63 - 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 4000 - 8000 - 16000 Hz
Lecture de l'amplitude en 14 pas de 1,4 dB
Sensibilité d'entrée 90 mV...1,8 V
Impédance d'entrée 47 k

L'affichage comporte 10 octaves dont voici les fréquences centrales: 32 - 63 - 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 4000 - 8000 - 16000 Hz (il s'agit là de fréquences normalisées). Le niveau du signal de chaque octave peut prendre 14 valeurs, l'intervalle séparant deux d'entre elles étant de 1,4 dB environ. Si vous ne vous êtes pas trompés dans vos calculs, la matrice d'affichage devrait comporter quelques 140 (10 x 14) points (pixels). Cette matrice pourrait être constituée à l'aide de 140 LED mais, outre le problème d'esthétique, se pose celui du prix, sans oublier une consommation de courant non négligeable. L'utilisation d'un affichage fluorescent à 140 points permet de réduire les dimensions de la matrice et d'améliorer sensiblement son esthétique, tout en diminuant la consommation de courant dans des proportions très notables. Soyons francs, nous avons sélectionné ce type d'affichage de 140 points avant de nous lancer dans la conception du circuit en question, d'où cette subdivision en 10 colonnes de 14 points. Venons-en à la conception du circuit lui-même.

Schéma synoptique

Le schéma de principe du montage ayant pris des dimensions non négligeables, il nous semble préférable de commencer par un schéma synoptique (figure 1). Nous avons besoin de dix filtres passe-bande, dont nous avons déjà donné les fréquences centrales, pour découper le signal entrant en 10 bandes. A la sortie de chacun des filtres passe-bande se trouve un redresseur construit à l'aide d'une diode et d'un condensateur. Les redresseurs sont connectés aux entrées d'un multiplexeur 10 →1. La sortie du multiplexeur est reliée à l'entrée d'un comparateur à 14 étages. Les 14 sorties de ce comparateur commandent les 14 lignes (rangées horizontales) de la matrice d'affichage. Un démultiplexeur 1 →10 est chargé de la commande des colonnes. Les deux multiplexeurs sont commutés par le même oscillateur (horloge). Voyons un peu comment se fait cette commutation. Les deux multiplexeurs parcourent l'un après l'autre leurs dix états au rythme de la fréquence d'horloge. Les connexions des deux multiplexeurs sont telles que le multiplexeur 10 →1 relie constamment au comparateur le filtre passe-bande correspondant à la colonne sélectionnée par le démultiplexeur 1 →10. Le comparateur produit l'illumination d'un certain nombre des points de la colonne concernée; ce nombre est fonction de la tension régnant aux bornes du condensateur de redressement. Chaque colonne subit le même traitement. Ce n'est pas plus compliqué que cela... enfin... En pratique, le schéma synoptique est bien respecté, mais le montage a pris un peu d'embonpoint en raison du nombre de composants relativement élevé qui le constituent. On voit en effet sur le schéma synoptique qu'il ne nous faut pas moins de dix filtres passe-bande, dix redresseurs, deux multiplexeurs, quatorze comparateurs, un affichage et un oscillateur d'horloge. Et nous n'avons pas encore mentionné l'alimentation, les étages

1

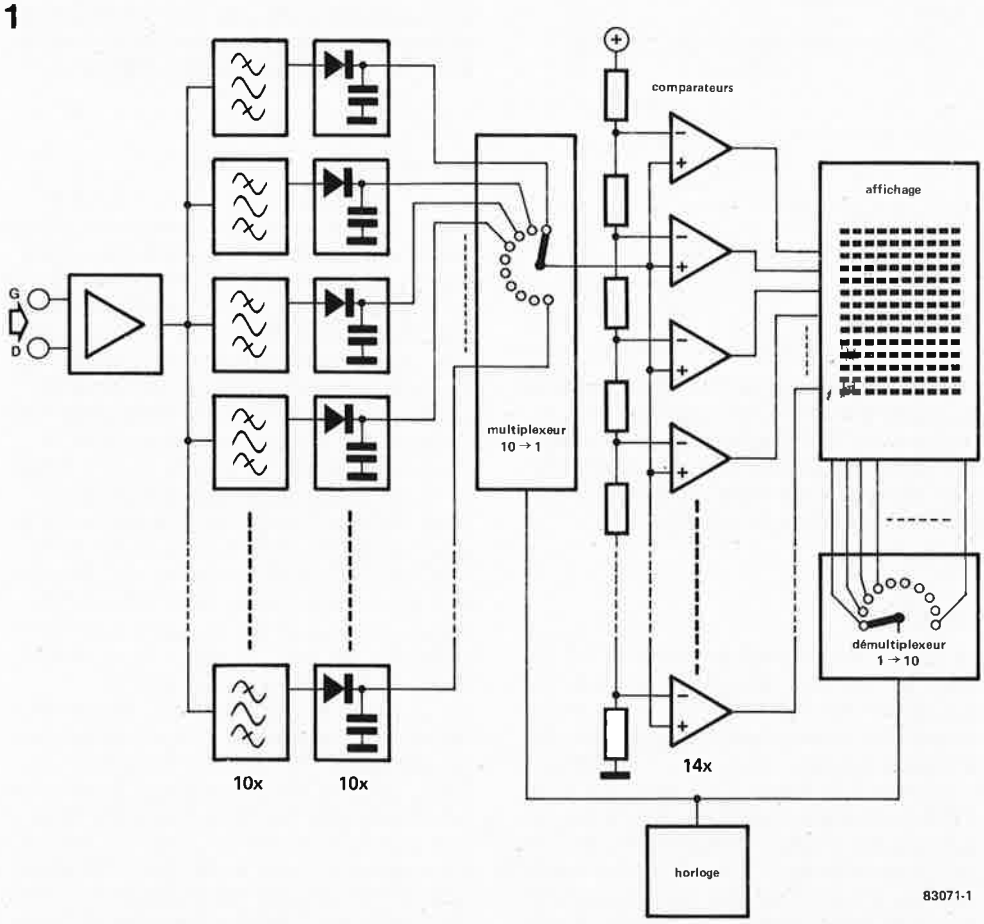


Figure 1. Schéma synoptique de l'audioscope spectral. Le signal appliqué à l'entrée est divisé en dix bandes à l'aide de filtres passe-bande, avant d'être redressé et envoyé à un multiplexeur qui applique successivement les dix tensions à l'entrée d'un comparateur. Ce dernier commande les rangées de l'affichage, les colonnes étant commandées à l'aide d'un second multiplexeur.

3

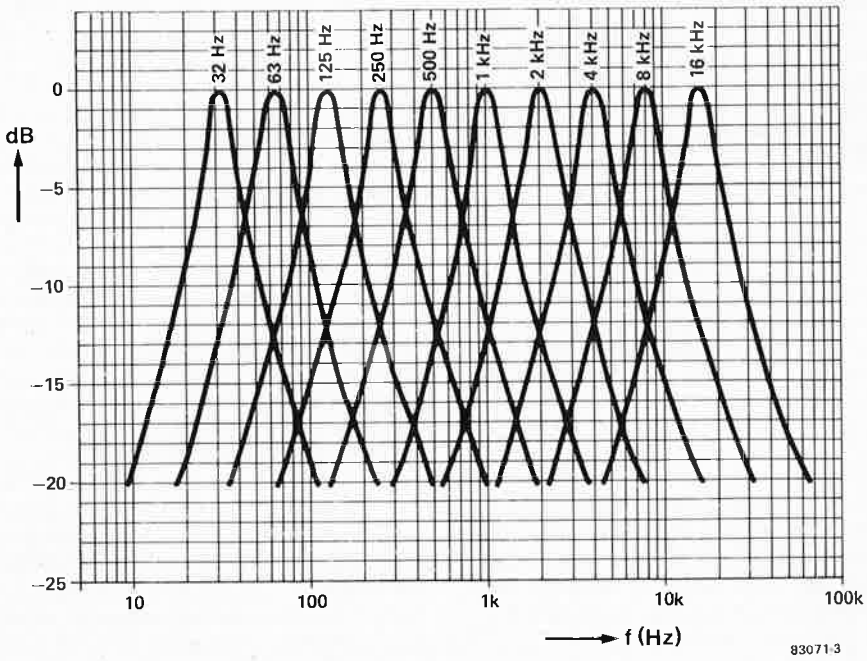
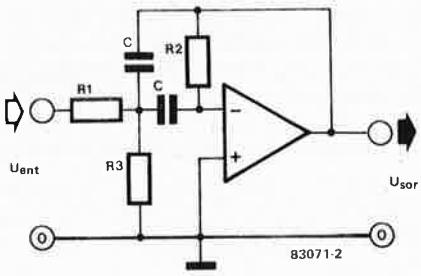


Figure 3. Courbes de réponse en fréquence des 10 filtres passe-bande.

2



fréquence centrale	$f_0 = \frac{1}{2\pi C}\sqrt{\frac{R1+R3}{R1\,R2\,R3}}$
gain à f_0	$-A_0 = \frac{R2}{2R1}$
facteur Q	$Q = \pi R2 C f_0$
bande passante	$B = \frac{1}{\pi R2 C}$

Figure 2. Schéma de principe du filtre actif utilisé dans l'audioscope, sans mention de valeurs. On peut fixer indépendamment l'un de l'autre le gain, le facteur Q et la fréquence centrale en choisissant les valeurs adéquates pour les résistances R1, R2, R3 et les condensateurs C.

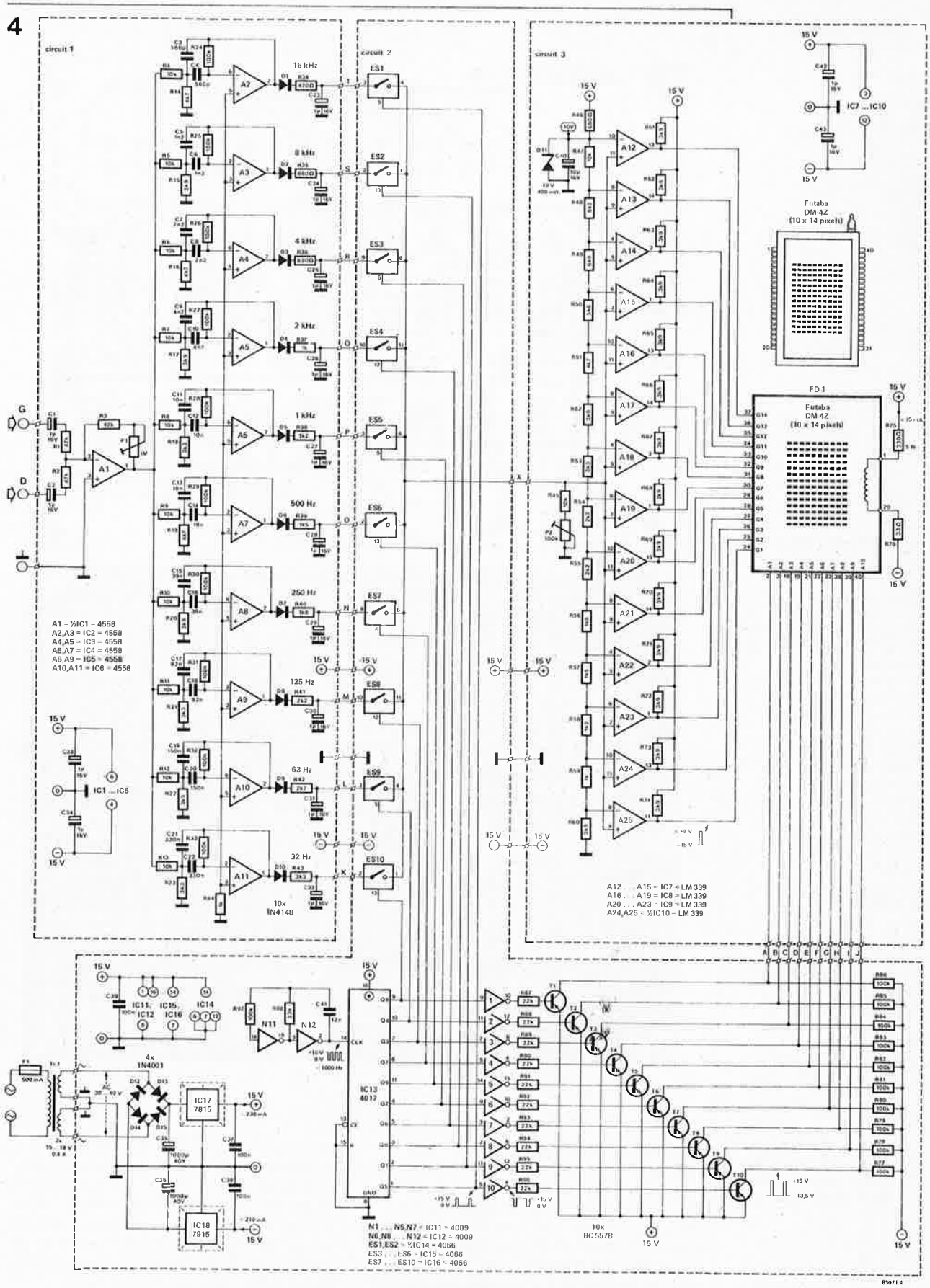
d'adaptation et autres circuits additionnels. Quoiqu'il en soit, nous supposons que le principe du fonctionnement du montage doit être un peu plus clair, ce qui devrait vous permettre de mieux suivre la description du schéma de principe.

Les filtres

Le but des filtres étant de visualiser des octaves, il n'est pas nécessaire de construire des filtres très "pentus". Nous pouvons utiliser des filtres passe-bande actifs relativement simples, tous construits selon le schéma de la figure 2. Il s'agit d'un filtre à contre-réactions multiples dont il est possible de déterminer indépendamment l'un de l'autre le facteur Q, le gain et la fréquence centrale en fonction des valeurs données aux trois résistances R1, R2 et R3 et aux deux condensateurs C, selon les formules indiquées sous le schéma de la figure 2. Le gain choisi pour tous les filtres est de cinq, le facteur de qualité Q étant lui de trois environ. Les filtres n'utilisent que des composants de la série E12, composants pour lesquels l'on ne devrait pas avoir le moindre problème, mais cette facilité d'obtention se paie par une légère dispersion des fréquences centrales et du facteur Q. La précision atteinte avec ces composants est largement suffisante pour l'application envisagée. La figure 3 rassemble les courbes de réponse en fréquence des 10 filtres.

Le schéma de principe

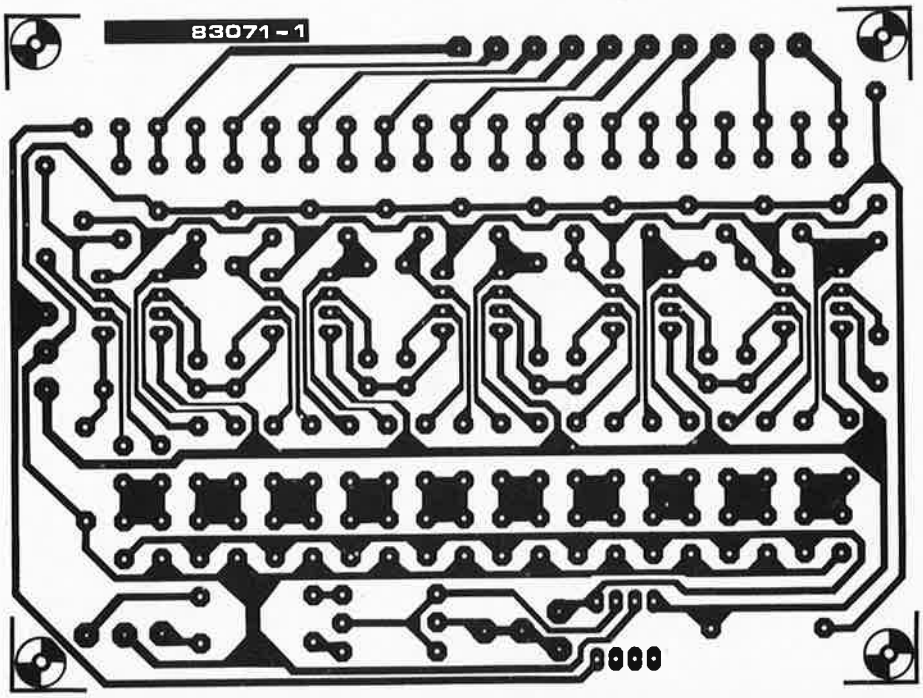
Après toutes ces précautions d'indien, nous pouvons nous lancer à l'assaut du grand schéma de la figure 4. Il représente notre audioscope spectral et ne devrait pas effrayer un véritable amateur. Présentons-nous à l'entrée de ce labyrinthe. Le premier solide que nous rencontrons est l'amplificateur opérationnel A1. Cet ampli op est monté en amplificateur-mélangeur. On applique les signaux gauche et droit à l'entrée; en sortie de l'ampli op, on trouve la tension-somme des canaux gauche et droit. Rien n'interdit de n'appliquer qu'un signal monophonique à cette entrée de A1. L'entrée non utilisée reste tout simplement en l'air. Il est possible de choisir un gain entre 1 et 22 pour A1 en agissant sur l'ajustable P1. Au gain maximal, la sensibilité d'entrée du montage est de 90 mV.
La sortie de A1 est reliée aux entrées des dix filtres passe-bande (construits autour de A2...A11). La fréquence centrale du filtre, basé sur A11, se situe aux alentours de 32 Hz; celle du filtre centré sur A10 aux environs de 63 Hz..., celle du dernier filtre construit autour de A2 à 16 kHz approximativement. Les signaux de sortie des filtres sont ensuite redressés et lissés (grâce à D1...D10, R34...R43 et C23...C32).

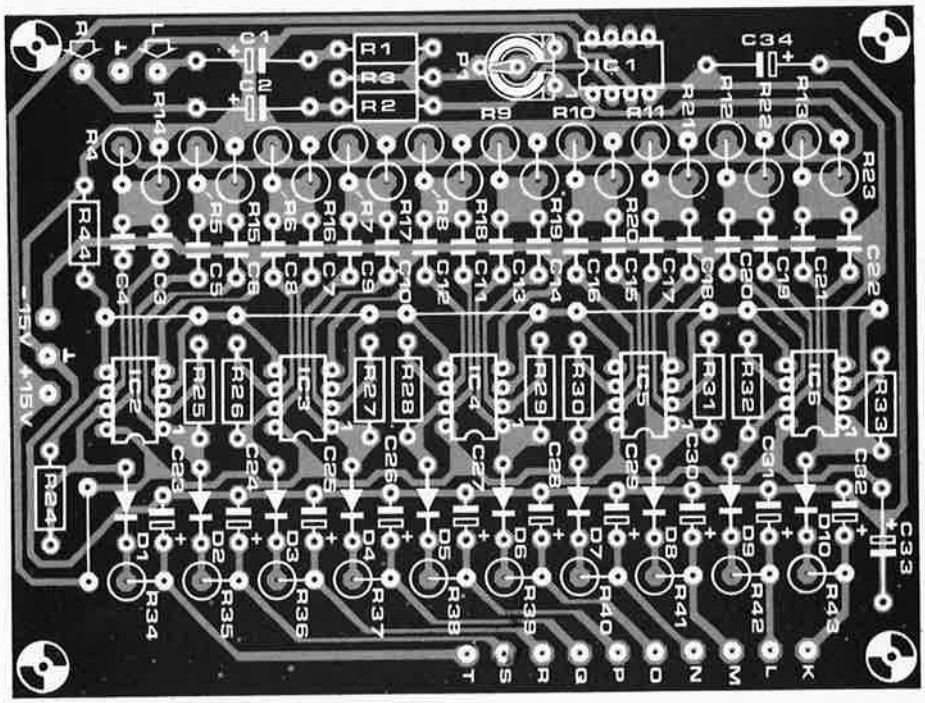


Le multiplexeur 10 →1 qui suit est constitué par 10 interrupteurs électroniques ES1... ES10. Ces interrupteurs sont commandés par les sorties d'un compteur (IC13) auquel nous allons revenir dans quelques instants. Les sorties de tous les interrupteurs analogiques sont interconnectées et ont une charge commune constituée par la combinaison de R54 et de P2. La valeur de la résistance de cette paire détermine la durée de la décharge du condensateur qui leur est, à un moment donné, relié par l'intermédiaire de l'un des interrupteurs. On aurait fort bien pu donner à chaque condensateur

Figure 4. Schéma de principe de l'ensemble du montage. Les trois cadres en pointillés permettent de visualiser la distribution des composants sur chacun des (trois) circuits.

5





Liste des composants

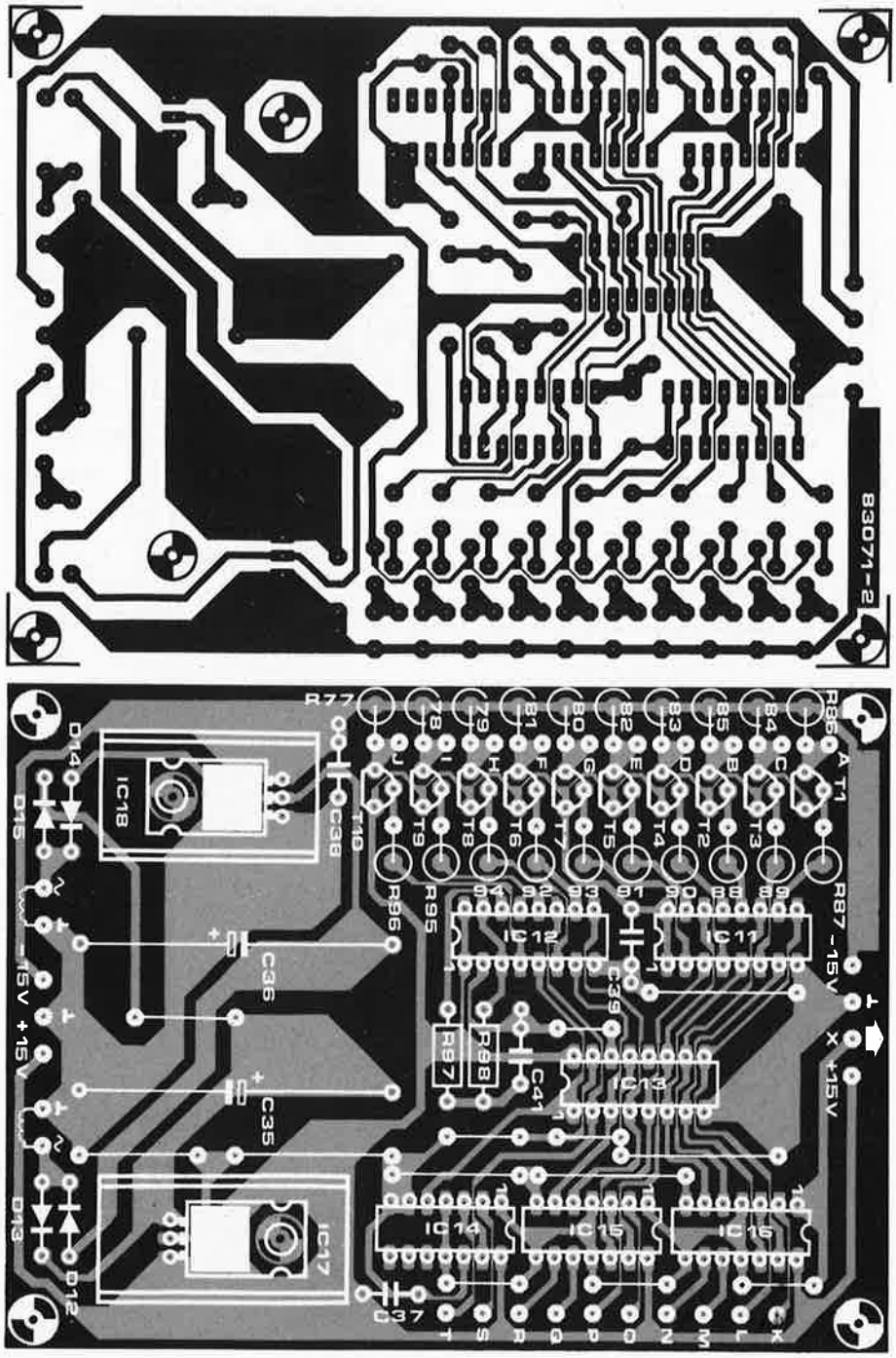
Résistances:
R1...R3 = 47 k
R4...R13,R45,R47 = 10 k
R14,R16,R19,R51 = 4k7
R15,R17,R20,R22,
R52,R60...R74 = 3k9
R18,R21,R23,R43,
R53 = 3k3
R24...R33,R77...R86,
R97 = 100 k
R34 = 470 Ω
R35,R46 = 680 Ω
R36 = 820 Ω
R37,R44,R59 = 1 k
R38,R58 = 1k2
R39,R57 = 1k5
R40,R56 = 1k8
R41,R55 = 2k2
R42,R54 = 2k7
R48 = 8k2
R49 = 6k8
R50 = 5k6
R75 = 330 Ω/5 W
R76 = 33 Ω
R87...R96 = 22 k
R98 = 33 k
P1 = 1 M ajustable
P2 = 100 k ajustable

Figure 5. Dessin du circuit imprimé et implantation des composants du circuit 1. On y retrouve les divers filtres et les redresseurs.

sa propre résistance de décharge, mais la technique précédente nous permet d'économiser 9 résistances et de régler la durée de décharge de tous les condensateurs par action sur un seul ajustable. La valeur fixée par la position de l'ajustable détermine le temps "d'extinction" de l'indicateur, c'est-à-dire la vitesse à laquelle une colonne se "vide" après une crête.

Le signal multiplexé prend ensuite le chemin d'un comparateur à quatorze étages (A12... A25). La tension appliquée à l'entrée non-inverseuse de chaque ampli op (le signal multiplexé) est comparée à une tension de référence appliquée à l'entrée inverseuse. Les tensions de référence sont extraites d'une tension continue de 10 V (elle-même extraite de la tension d'alimentation de 15 V par l'intermédiaire de la résistance R46 et de la diode zener D11). Les tensions de référence destinées aux amplificateurs opérationnels sont obtenues grâce à un diviseur de tension constitué par les résistances R47...R60.

La chaîne de division n'utilise que des valeurs de résistances de la série E12 standard. Ce choix a l'inconvénient d'entraîner une légère dispersion dans la division de l'échelle logarithmique dont les pas peuvent varier entre 1,3 et 1,8 dB (la moyenne arithmétique des pas étant de 1,44 dB). L'application choisie ne justifie



Condensateurs:
C1,C2,C23...C34,C42,
C43 = 1 µ/16 V
C3,C4 = 560 p
C5,C6 = 1n2
C7,C8 = 2n2
C9,C10 = 4n7
C11,C12 = 10 n
C13,C14 = 18 n
C15,C16 = 39 n
C17,C18 = 82 n
C19,C20 = 150 n
C21,C22 = 330 n
C35,C36 = 1000 µ/40 V
C37...C39 = 100 n
C40 = 10 µ/16 V
C41 = 12 n

Semiconducteurs:
D1...D10 = 1N4148
D11 = diode Zener
10 V/400 mW
D12...D15 = 1N4001
T1...T10 = BC557B
IC1...IC6 = XR 4558,
MC 4558, RM 4558,
RC 4558
IC7...IC10 = LM 339,
CA 339, µA 339
IC11,IC12 = 4009
IC13 = 4017
IC14...IC16 = 4066
IC17 = 7815
IC18 = 7915

Divers:
FD1 = affichage
fluorescent MD 4 Z ou
MD 4 de Futaba
Tr1 = transfo
2 x 15...18 V/400 mA
F1 = fusible 500 mA lent
radiateurs pour IC17
et IC18
(35 x 20 x 15 mm)
(SK 13 par exemple)

Figure 6. Les multiplexeurs, le circuit d'interface de commande des colonnes et l'alimentation. Nous attirons votre attention sur les dimensions du radiateur de IC18. Il faut veiller à ce qu'il n'entre pas en contact avec le condensateur C38.

pas la dépense supplémentaire résultant de l'achat de résistances de précision (1 %). Les comparateurs A12...A25 ont une sortie en collecteur ouvert, raison de la présence à chaque sortie d'une résistance qui force cette dernière à la tension d'alimentation positive (R61...R74). Ces résistances doivent être des 1/4 watt, car leur dissipation atteint 0,23 W lorsque la tension de sortie de l'amplificateur opérationnel descend à − 15 V. En l'absence de signal d'entrée (0 V au point X), les sorties de tous les comparateurs se trouvent à − 15 V (elles sont alimentées symétriquement). Tous les points de l'affichage sont alors éteints. Si l'on applique un signal à l'entrée, une (ou plusieurs) sortie(s) de comparateurs bloque(nt), les grilles d'une ou plusieurs rangées se voient appliquer une tension de + 8 V environ: les points correspondants (à la colonne indiquée) s'illuminent.

La fréquence d'horloge est fournie au multiplexeur par un multivibrateur astable tout ce qu'il y a de plus simple, construit autour de N11 et de N12. La sortie de ce multivibrateur est reliée à l'entrée d'un compteur 10 bits en boucle (que l'on trouve également sous la dénomination de compteur Johnson à 5 étages), IC13. Au rythme de la fréquence d'horloge, un niveau logique haut ("1") saute sans interruption d'une sortie à l'autre (de Q0 à Q9,

7

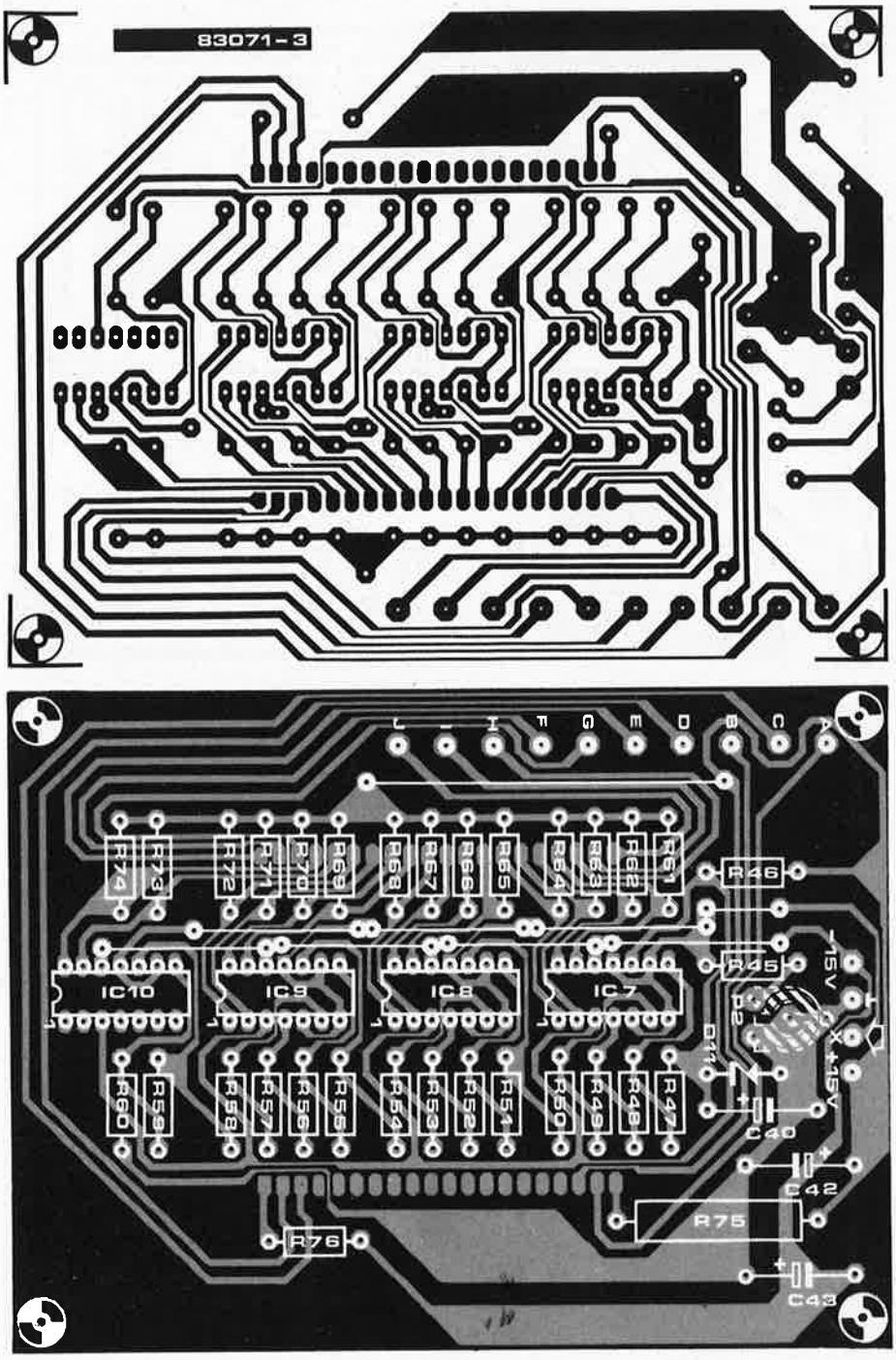


Figure 7. Aux mêmes dimensions que les deux précédents, voici le circuit du comparateur et l'affichage. Ce dernier et l'ajustable P2 prennent place du côté pistes de cuivre.

pour revenir à Q0). Comme il faut commuter l'affichage entre + et −15 V, il est nécessaire d'intercaler une "interface" entre les sorties C-MOS de IC13 et les connexions de commande des colonnes de l'affichage. Cette interface comprend les inverseurs N1 . . . N10, les résistances R77 . . . R96 et les transistors T1 . . . T10. Les sorties du compteur en boucle commandent également les interrupteurs analogiques ES1...ES10. Comme nous l'avons souligné lors de l'étude du schéma synoptique, le câblage est fait de manière à ce que le filtre passe-bande correspondant à la colonne commandée soit connecté à cet instant au circuit du comparateur.

Ceux de nos lecteurs qui ont lu jusqu'au bout l'article théorique concernant les afficheurs fluorescents (mars 83, page 3-36...), ne sont pas sans savoir que ce type d'affichage comporte un filament d'ionisation. L'affichage utilisé ici en comporte un également. Le courant d'ionisation de l'affichage est extrait de la tension d'alimentation symétrique, la résistance R75 se chargeant de limiter le courant. R76 est destinée à faire en sorte que le filament d'ionisation (la cathode) soit constamment à une tension légèrement positive par rapport à la tension régnant à l'anode et à la grille, ce qui permet d'empêcher une illumination intempestive des

points.
L'alimentation de l'audioscope spectral fournit une tension stabilisée de + et de − 15 V. D'où la présence des régulateurs de tension intégrés IC17 et IC18. L'alimentation doit pouvoir fournir au reste du montage un courant minimal de 250 mA.

Réalisation

L'ensemble du montage comprend trois circuits imprimés distincts sur lesquels prennent respectivement place les composants se trouvant à l'intérieur de chacun des cadres dessinés en pointillés. Le circuit imprimé 1 reçoit les composants des filtres et des redresseurs; sur le second circuit imprimé prennent place les 2 multiplexeurs, le circuit d'interface pour la commande des colonnes et l'alimentation; le troisième circuit imprimé comporte les éléments du circuit du comparateur et l'affichage. Nous avons choisi de diviser l'ensemble en trois platines, de manière à doter le montage de dimensions raisonnables permettant de le mettre en place sans trop de problèmes dans un boîtier déjà existant (celui d'un ampli par exemple). Cette disposition permet également d'utiliser le montage pour d'autres applications et de remplacer certaines de ses composantes par d'autres (pour avoir des filtres aux pentes plus fortes par exemple).
On commence par relier le transformateur aux connexions qui lui sont destinées sur la platine 2; il faut ensuite vérifier que les deux enroulements secondaires sont connectés correctement (cette vérification n'est pas nécessaire si l'on utilise un transformateur pourvu d'une véritable prise intermédiaire; il suffit dans ce cas de connecter cette prise intermédiaire à l'une des deux connexions marquées ⊥). Mesurez ensuite la tension alternative existant entre les fils extérieurs du secondaire: elle doit être comprise entre 30 et 40 V. Si la tension mesurée est proche de zéro volt, il faut inverser les connexions de l'un des deux enroulements.
On peut maintenant commencer le montage de l'alimentation sur la platine numéro 2. Les deux régulateurs de tension intégrés sont pourvus d'un petit radiateur. En cas d'utilisation des radiateurs les plus communs (SK 13), il faut couper un morceau du radiateur destiné à IC18 de manière à pouvoir mettre C38 en place. Après une ultime vérification, on met l'alimentation sous tension et l'on vérifie que les régulateurs de tension fournissent bien une tension de + 15 V et de − 15 V.
Si tout fonctionne de manière satisfaisante, on met en place le reste des composants des platines 2 et 3. Prendre les précautions d'usage lors de la manipulation des deux 4009 (IC11, IC12): il s'agit de circuits C-MOS sensibles aux charges statiques. Les résistances R77...R96 sont montées verticalement: l'ajustable P2 et l'affichage fluorescent sont mis du côté pistes du circuit imprimé 3. Nous n'avons pas prévu d'orifices dans le circuit devant recevoir l'affichage pour supprimer tout risque de contact entre l'affichage et l'un des composants disposés de l'autre côté du circuit imprimé. La mise en place de l'afficheur est relativement simple. La petite verrue qu'il comporte (l'orifice qui a permis d'y faire le vide lors de sa fabrication) doit se trouver du côté de l'ajustable P2. On positionne l'affichage sur les îlots destinés à recevoir ses broches et l'on commence par souder précautionneusement une ou deux broches. Lorsque la position de l'affichage est correcte, on soude les broches restantes. Il faut ensuite procéder aux connexions entre les circuits imprimés 2 et 3. Les interconnexions des points A...J des deux circuits imprimés se font à l'aide de petits morceaux de fil souple, les liaisons entre les points + 15 V, − 15 V, ⊥ et X se faisant à l'aide de morceaux de fil de câblage un peu plus longs (6 à 7 cm). On peut ainsi ouvrir ou fermer ce triptyque comme un soufflet d'accordéon, tout en se donnant la possibilité d'atteindre n'importe quel endroit des circuits imprimés (voir photo en début d'article).
Il est temps maintenant de voir si l'affichage s'illumine comme on l'espère. On commence par mettre P2 à sa valeur de résistance maximale (100 k). On intercale ensuite un potentiomètre de 10 k entre les points + 15 V et la masse, potentiomètre dont le curseur est relié successivement aux points K...T (respecter cet ordre). Si le curseur est relié au point K, lorsque l'on augmente la tension en agissant sur le potentiomètre, la colonne gauche de l'affichage doit s'illuminer. En bout de course, l'ensemble des 14 points de cette colonne devrait s'illuminer. Si tout fonctionne correctement, nous passons à la colonne suivante (en reliant le curseur au point L); poursuivre la procédure de contrôle jusqu'à la dernière colonne (curseur au point T). Si l'ensemble de l'affichage marche, nous sommes certains que les circuits de commande de l'affichage, les multiplexeurs, les circuits de l'horloge et du comparateur sont opérationnels.
La réalisation du circuit imprimé numéro 1 est la dernière étape de construction du montage. Cette platine comporte les différents filtres et l'amplificateur d'entrée. Les condensateurs C23...32 et les résistances R4...R23 et R34...R43 sont montés verticalement sur ce montage. Il reste à mettre en place les connexions entre les points K...T, + 15 V, ⊥ et − 15 V. Il est préférable d'effectuer les trois dernières liaisons évoquées à l'aide de morceaux de fil de câblage un peu longs, ce qui permet d'ouvrir plus facilement le soufflet constitué par les 3 platines.
Nous venons de mettre un point final à la construction du montage. Pour assurer une certaine solidité à l'ensemble, il est conseillé d'empiler les différents circuits en sandwich et de les séparer à l'aide de quelques entretoises et vis M3. La photographie 1 illustre l'une des possibilités. On voit nettement que le circuit imprimé 3 est relié au circuit numéro 2 à l'aide de 2 entretoises seulement. Les deux orifices non utilisés peuvent ainsi servir à fixer l'ensemble derrière la face frontale d'un boîtier.

Le circuit intégré CMOS 4009 est sans doute l'un des CMOS les plus sensibles aux charges statiques. Il est indispensable de respecter les précautions d'usage.
Il est théoriquement possible de remplacer le 4009 par un 4049, mais tous les 4049 n'ont pas permis un fonctionnement irréprochable.
Attention donc!!!

1

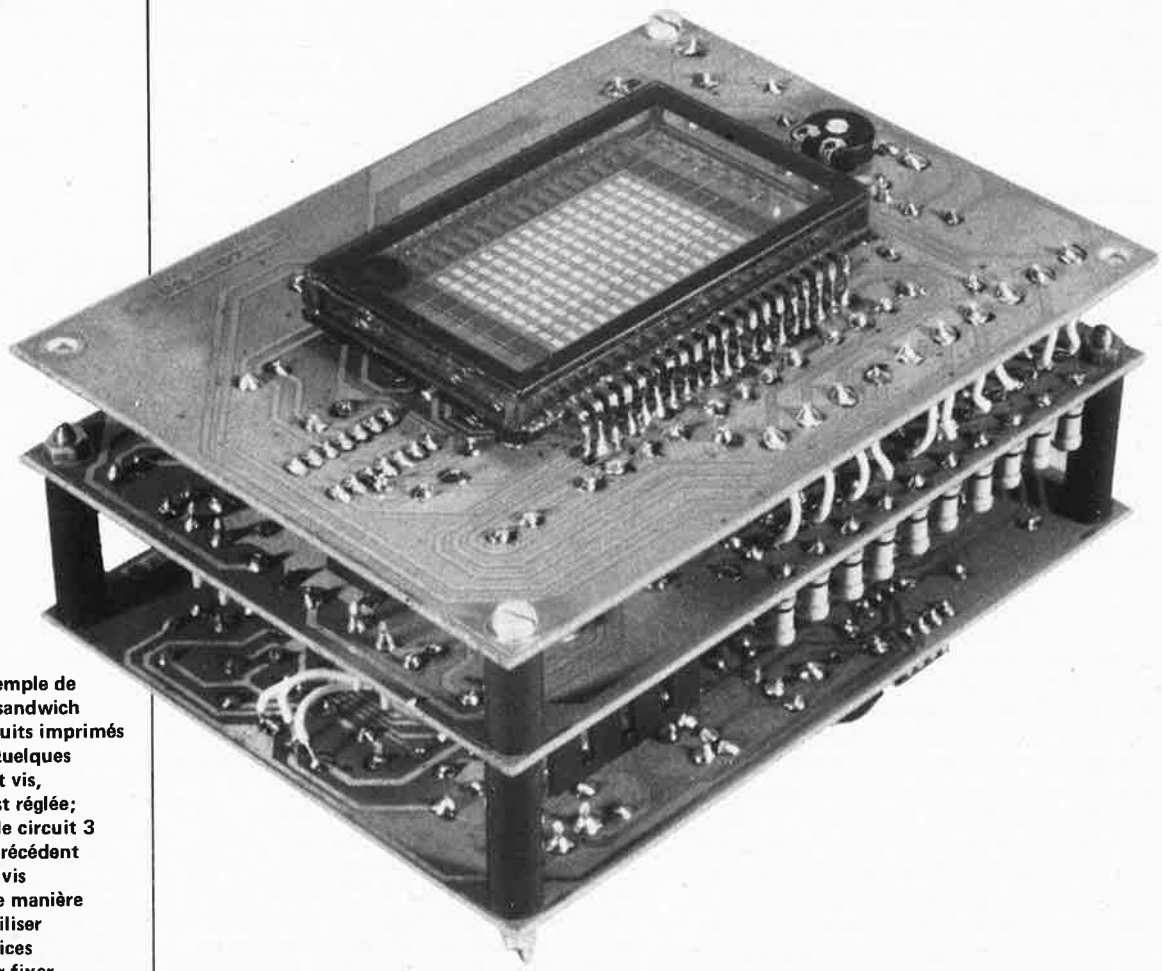


Photo 1. Exemple de montage en sandwich des trois circuits imprimés concernés. Quelques entretoises et vis, et l'affaire est réglée; à noter que le circuit 3 est relié au précédent à l'aide de 2 vis seulement de manière à pouvoir utiliser les deux orifices restants pour fixer le montage sur la face avant du boîtier dans lequel il prend place.

Quelques astuces...
En guise de conclusion.

Commençons par le mode d'emploi de l'audioscope spectral. L'appareil comporte deux ajustables: P1 permet d'ajuster la sensibilité d'entrée, P2 la durée d'extinction de l'affichage. P2 a été placé sur le circuit recevant l'affichage de façon à pouvoir être atteint après percement d'un petit orifice dans la face avant du boîtier, ce qui permet de régler la durée d'extinction à l'aide d'un petit tournevis. Si l'on désire disposer d'un audioscope universel, il est préférable de remplacer P1 et P2 par des potentiomètres ordinaires que l'on pourra manœuvrer de l'extérieur.

On obtient un affichage du plus bel effet en plaçant un filtre verdâtre devant la fenêtre de l'affichage (on peut éventuellement utiliser un plexiglas incolore que l'on aura recouvert d'un film plastique transparent de couleur verte).

Il se peut que la taille de l'ensemble soit trop importante pour permettre un montage vertical du total dans certains boîtiers. On pourra dans ce cas mettre l'affichage sur un circuit séparé derrière la face avant, le reste du montage étant couché ailleurs dans l'appareil. La connexion entre l'afficheur et le circuit imprimé 3 se fait alors soit à l'aide d'un câble en nappe de 26 conducteurs (solution la plus esthétique mais également la plus onéreuse), soit à l'aide d'un faisceau de 26 fils de câblage souple.

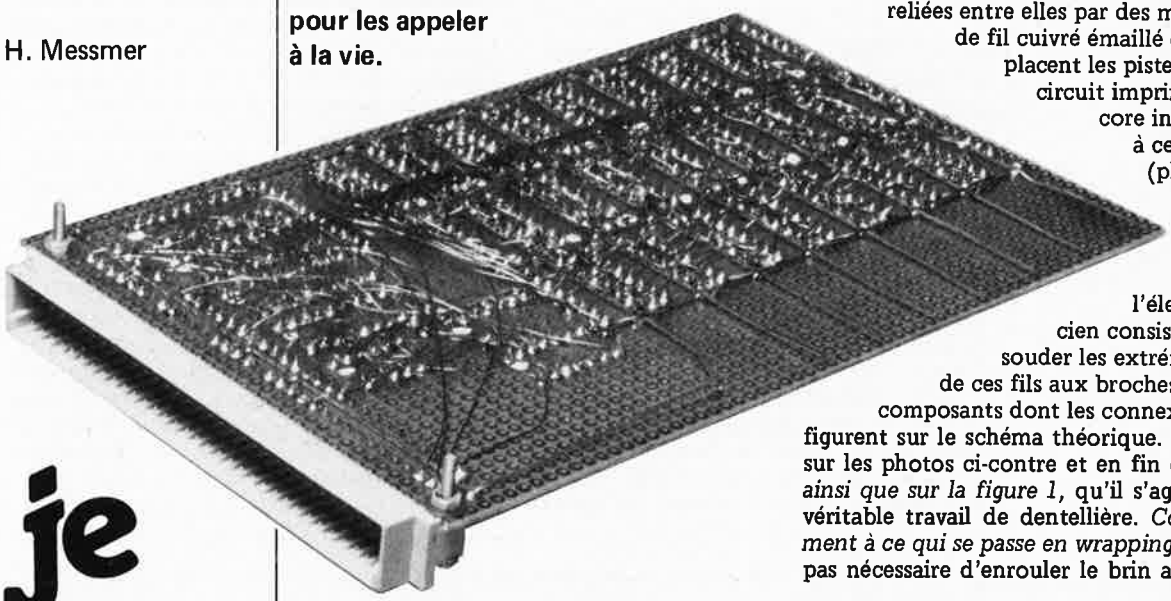
On peut connecter l'audioscope à divers endroits d'une chaîne audio. La meilleure solution consiste à brancher la sortie moniteur d'enregistrement magnéto du préamplificateur(- correcteur). Cette sortie fournit un niveau (relativement) constant, indépendant de la position de la commande de volume (ou d'un autre organe de commande de l'amplificateur). Il suffit dans ce cas de régler une fois pour toute la sensibilité d'entrée. On peut également brancher l'audioscope à la sortie du préamplificateur-correcteur (il peut se faire que l'adjonction d'un atténuateur à l'entrée de l'audioscope s'avère indispensable dans ce cas), mais il faut alors ajuster constamment la sensibilité d'entrée par action sur P1 dès que l'on modifie la position de la commande de volume.

Si l'on envisage de construire l'audioscope en version stéréo, un seul transformateur suffit à condition de le prendre capable de fournir deux fois le courant indiqué plus haut (soit 0,8 A dans ce cas).

Les connexions des deux circuits imprimés au transformateur sont alors tout simplement faites en parallèle.

H. Messmer

Le circuit imprimé à pistes cuivrées gravées est incontestablement le support idéal pour tout montage électronique. Il y a pourtant bon nombre de situations dans lesquelles on ne dispose pas de la *plaquette miraculeuse*: ainsi, la totalité des circuits conçus dans le laboratoire d'Elektor commencent leur carrière (parfois avortée) sur un circuit d'expérimentation à pastilles cuivrées. Selon leurs qualités, leur intérêt, leur comportement aux essais, le goût de la rédaction, et bien d'autres critères encore, certains d'entre eux font l'objet, ultérieurement, d'une étude de dessin de circuit imprimé. Mais auparavant, il aura fallu un patient travail de dentelle cuivrée pour les appeler à la vie.



je déroule pour vous

A faire soi-même, un dérouleur de fil de cuivre émaillé pour la réalisation de montages (qui marchent) même sans circuit imprimé.

Pour matérialiser les liaisons entre les composants que représente un schéma théorique, on dispose de plusieurs procédés: le *wrapping*, dont la percée récente sur le marché de l'électronique pour amateurs ne nous a pas convaincus; les plaquettes d'expérimentation sans soudure à contacts mécaniques, assez peu en vogue sur nos établis (réservées aux très petits montages à caractère strictement expérimental); l'assemblage des composants par soudure sur des jetons cuivrés de forme carrée et d'environ ½ cm de côté, utilisé pour les petits montages en technique HF la plupart du temps; le circuit imprimé d'expérimentation à bandes cuivrées, peu pratique dès que le nombre de composants dépasse la dizaine. Et enfin *le circuit imprimé d'expérimentation à pastilles cuivrées* (étamées de préférence . . .) . . . voilà le support universel, berceau de la quasi totalité des montages que vous découvrez chaque mois dans votre magazine d'electronique préféré (et de tant d'autres encore qui ne passent jamais le cap des essais préliminaires).

Le circuit à pastilles

Le substrat est généralement du verre époxy; on trouve aussi d'autres matériaux meilleur marché, mais beaucoup moins robustes. Les pastilles sont rondes, cuivrées, isolées les unes des autres par des aires gravées raisonnablement larges; certains fabricants proposent ces circuits pré-étamés, ce qui est bien agréable. De tels circuits, dont notre consommation mensuelle se chiffre par dizaines, offrent une souplesse d'utilisation remarquable: les composants peuvent être nombreux, serrés les uns contre les autres, présenter des brochages peu orthodoxes, ce type de support s'en accomode très bien. Peu importe le sens de l'implantation (en long, en large ou en travers), puisque les broches sont soudées une à une et reliées entre elles par des morceaux de fil cuivré émaillé qui remplacent les pistes d'un circuit imprimé encore inexistant à ce stade (photo 1). Le travail de l'électronicien consiste à souder les extrémités de ces fils aux broches de composants dont les connexions figurent sur le schéma théorique. On voit sur les photos ci-contre et en fin d'article, *ainsi que sur la figure 1*, qu'il s'agit d'un véritable travail de dentellière. *Contrairement à ce qui se passe en wrapping*, il n'est pas nécessaire d'enrouler le brin autour de la broche du composant *à souder*, puisque la rigidité mécanique d'une soudure bien faite est largement suffisante.

C'est ici qu'entre en scène le *dérouleur de fil de cuivre émaille*: il facilite en effet la manipulation des brins que leur finesse finit par rendre antipathique au plus calme des bricoleurs! Le Junior Computer, les cartes RAM/EPROM (voir la couverture d'Elektor n° 27 en septembre 1980), le synthétiseur . . . tous sont nés ainsi.

Le dérouleur

Ce qu'il faut pour la fabrication d'un dérouleur n'est pas grand chose. Un vieux porte-mine (critérium, stylo-mine, etc), dont le tuyau aducteur a une section intérieure d'environ ½ mm, se présente comme l'outil approprié: on en extrait le mécanisme

1

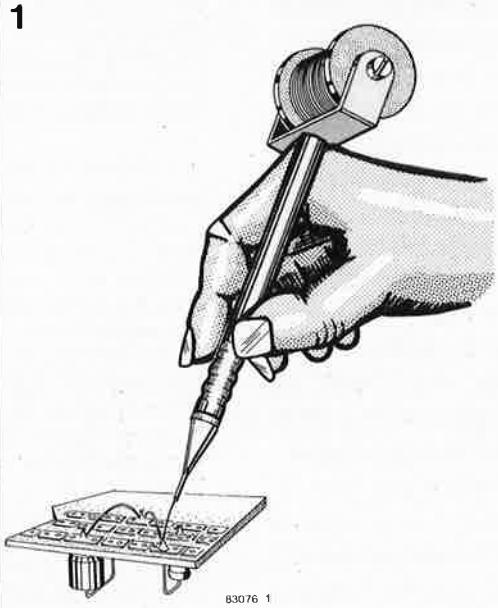


Figure 1. La réalisation d'un dérouleur de fil de cuivre émaillé est à la portée du bricoleur moyen. L'étrier porte-bobine pourra être assujetti de différentes manières: colle, vis, rivets, etc . . .

qui sert à faire avancer la mine ainsi que le bouton actionnant ce mécanisme. On ne garde donc que le corps du porte-mine et le conduit métallique. A défaut, un corps de stylo à bille (de préférence divisé en deux parties vissées l'une dans l'autre) fera également l'affaire; là aussi on extrait la mine et son mécanisme pour ne garder que le corps, que l'on prolongera à l'aide d'une aiguille creuse (hypodermique, chez votre pharmacien) collée dans la partie rétrécie de la pointe de sorte qu'elle en dépasse de quelques 5 mm.
Il reste à réaliser le porte-bobine: il s'agit de deux étriers assemblés de manière à former un "U" entre les branches duquel est placé l'axe de la bobine de fil. Celle-ci doit pouvoir tourner librement sur cet axe (une vis longue avec écrou et contre-écrou). Le support ainsi réalisé pourra être collé sur le corps du dérouleur, ou y être fixé par tout autre moyen à la convenance de l'utilisateur.
Le fil de cuivre utilisable a un diamètre variant entre 0,25 et 0,35 mm de section: il doit être recouvert d'un vernis isolant (généralement transparent) se rétractant à la chaleur. On trouve également, mais plus difficilement, du fil de cuivre dont l'émail est coloré: conçu spécialement pour cet usage, il s'y prête sensiblement mieux, et les couleurs permettent à l'utilisateur de mieux s'y retrouver. Malheureusement le coût de l'opération s'en ressent fortement...
Toujours est-il que l'extrémité à souder doit être étamée au préalable. C'est pourquoi il est nécessaire de commencer par la réchauffer: une température de 350 à 400°C est nécessaire pour obtenir la rétraction du vernis sur environ un millimètre de longueur (en partant de l'extrémité du brin). Avec certains fils de cuivre émaillés utilisés habituellement pour la fabrication de bobines, transformateurs et autres enroulements, cette rétraction est parfois difficile à obtenir. La couche vernis est plus ou moins épaisse et fusible selon le type de fabrication.
Il apparaît donc que pour chaque soudure, il y a deux opérations distinctes et successives à effectuer: préparer le brin, en réchauffer l'extrémité jusqu'à rétraction du vernis sur une longueur maximale d'un millimètre, puis étamer l'extrémité ainsi dégagée. Ensuite seulement on procèdera à la soudure proprement dite. Ces opérations sont fastidieuses au début, mais deviennent très vite routinières, grâce notamment au dérouleur que nous vous proposons de réaliser. A ceux qui n'ont pas des doigts de fée, nous recommandons également l'usage d'une pincette.
Note: l'expérience a montré qu'il est préférable de couper le fil à la longueur désirée

2

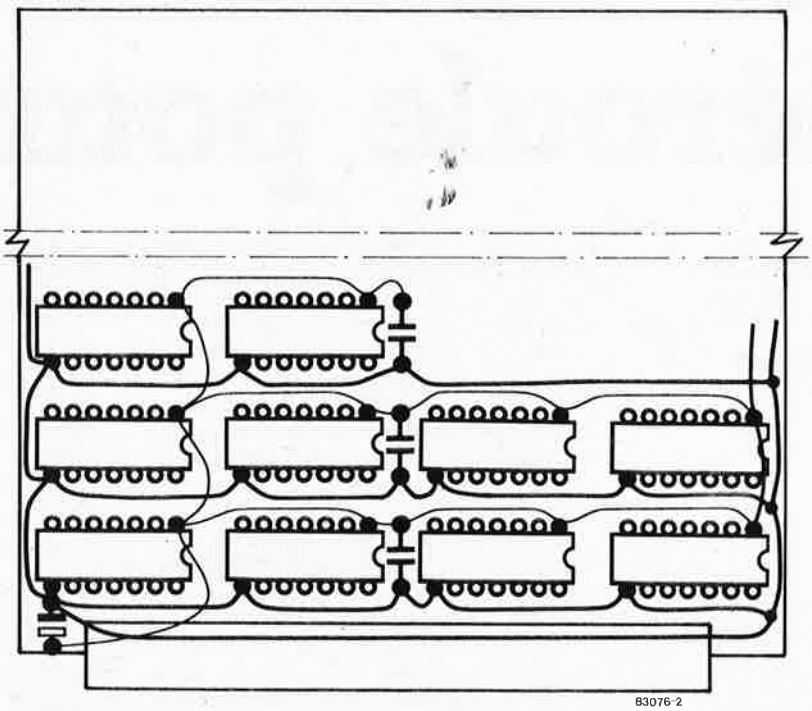


Figure 2. Un câblage bien préparé n'en est que plus facile; les risques d'erreur sont considérablement réduits et la facilité d'accès au circuit est préservée. Les lignes d'alimentation et de masse seront effectuées à l'aide de fil de plus forte section que celui qui sert aux autres liaisons. Les condensateurs de découplage seront câblés dès le début des opérations. On se facilite la tâche en portant les mentions importantes sur la face câblée du circuit: orientation des circuits intégrés, position de la broche 1, etc.

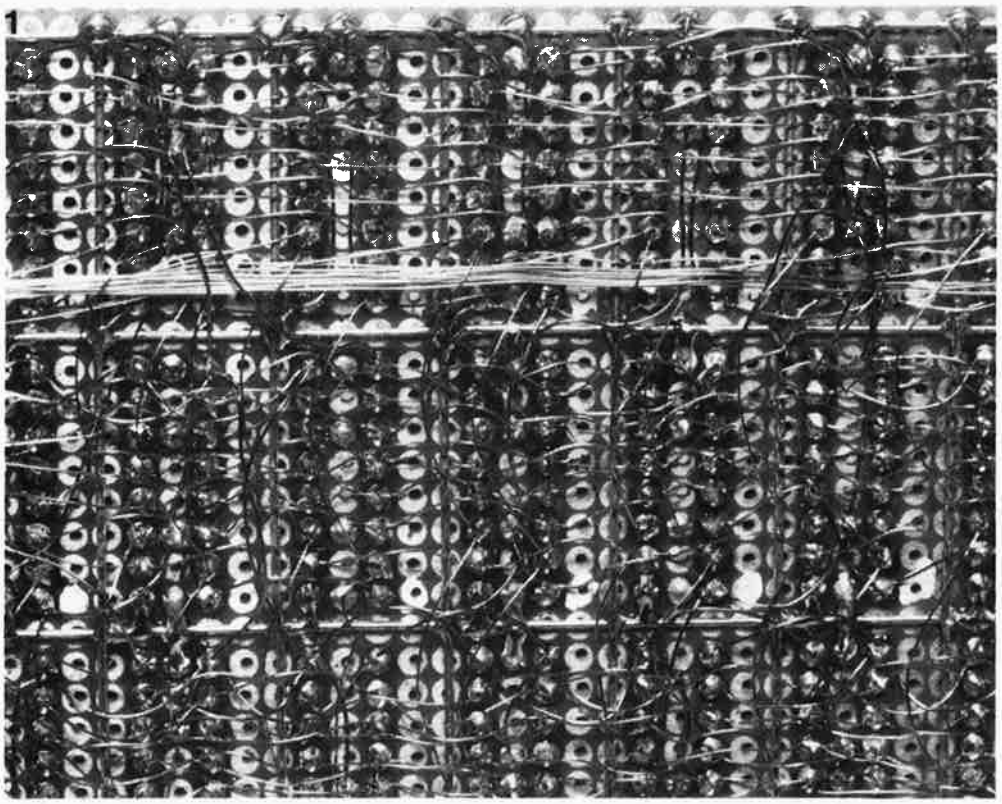
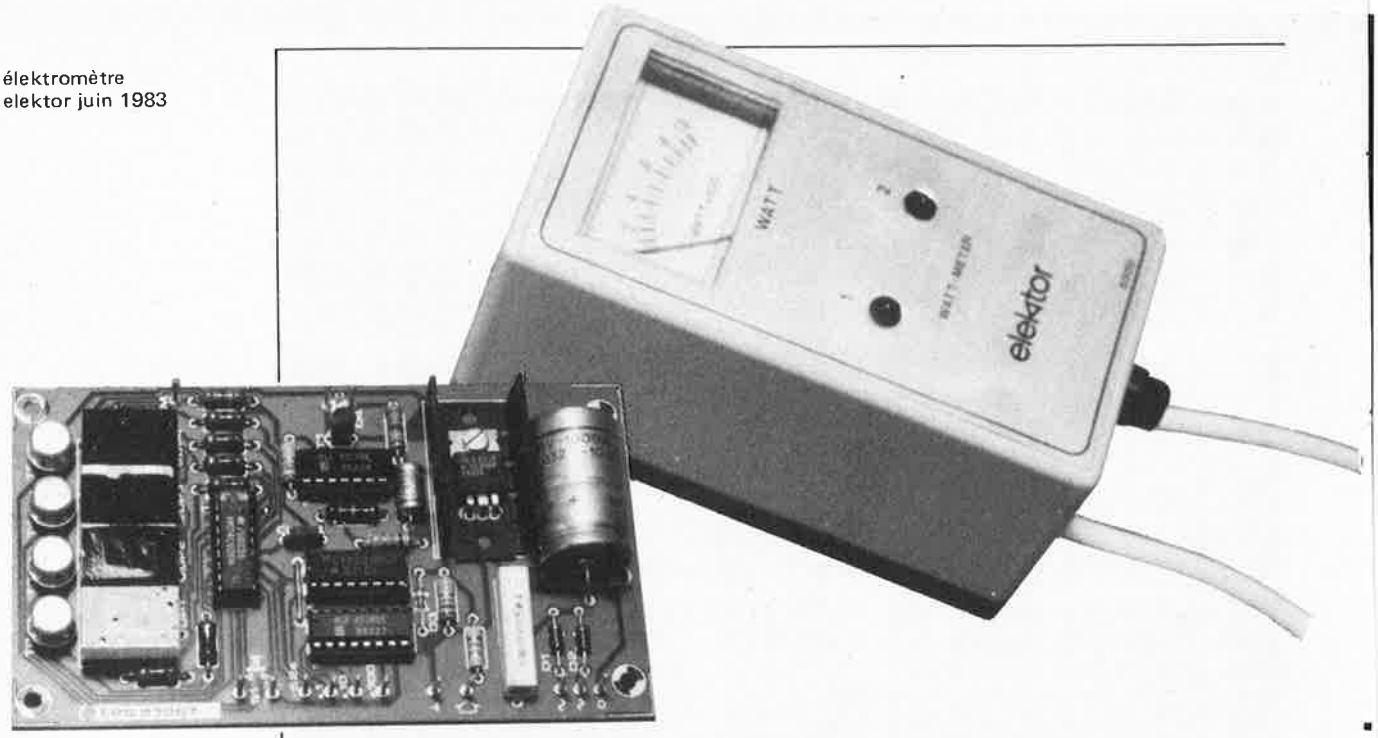


Photo 1. C'est ainsi que naissent les prototypes des circuits que nous publions chaque mois; lorsque le résultat est concluant, nous passons à l'étude d'un dessin de circuit imprimé à partir duquel sont réalisés les prototypes ultérieurs.

avant de chercher à en faire se rétracter le vernis, et *non l'inverse!*

Recommandations

Lors de la réalisation d'un circuit câblé avec la technique que nous venons de décrire, un effort de logique n'est pas superflu: réfléchir avant d'agir n'est jamais une perte de temps; se lamenter après ne sert plus à rien.
Cherchez à agencer les circuits intégrés de manière cohérente les uns par rapport aux autres. Commencez par les détails les plus propices à l'oubli et aux étourderies: les lignes d'alimentation et les liaisons de masse (effectuées de préférence avec du fil de 0,4 mm – voir figure 2). Repérez l'orientation des circuits intégrés en faisant des marques au feutre indélébile sur la face cuivrée du circuit d'expérimentation. Repérez la broche 1 des boîtiers de circuits intégrés par un petit signe. Prenez des notes en cours de route, établissez des listes de ce qui est déjà fait, de ce qui reste à faire, des points névralgiques à vérifier... tout cela vous sera bien utile en cas de pépin; ou encore lorsque vous retrouverez votre montage après l'avoir laissé à l'abandon dans un tiroir pendant quelques semaines, voire des mois. Gardez un testeur de continuité à portée de main et n'allez jamais de l'avant s'il subsiste le moindre doute. Ne commencez jamais le câblage d'un circuit avant d'y avoir implanté la totalité des composants prévus par le schéma théorique (condensateurs de découplage y compris!).
Si le circuit doit subir tôt ou tard des interventions mécaniques lourdes, commencez plutôt par là: perçage des trous de fixation, mise en place de picots, de cornières, etc. Si vous disposez d'un étau à rotule, c'est bien. Sinon, posez votre circuit en cours de fabrication sur des entretoises qui lui épargneront les chocs et les frottements sur la table de travail où traînent généralement bon nombre d'outils contondants.
Pour des circuits à haute densité d'implantation, il est indispensable de "tracer des chemins". Il n'est pas possible, en effet, de tirer des dizaines de fils à tort et à travers d'un bout à l'autre du circuit. Implantez ici et là des picots autour desquels convergent tous les fils d'un bus par exemple, s'il s'agit d'une carte mémoire pour système à microprocesseur. Le résultat n'en est que plus facile d'accès.
En cas d'erreur, ne cherchez pas forcément à récupérer le brin devenu inutile ou mal connecté. Sectionnez-le aux deux extrémités, et laissez-le purement et simplement en place dans le faisceau de fils qui l'entourent. Attention toutefois au risque d'intermodulation accru par cette manière de procéder!
Nous espérons que le dérouleur vous rendra d'irremplaçables services et vous encouragera à faire un usage plus fréquent de ce mode de câblage, qui bien qu'apparaissant sous un jour plutôt primitif, donne d'excellents résultats lors de la réalisation de prototypes uniques. ◀



élektromètre

du wattmètre au compteur de kilowattheures

L'énergie coûte cher (encore une vérité de Lapalisse direz-vous). L'augmentation de son prix est un peu fonction de l'accroissement de la demande et de la diminution des réserves disponibles. Nous n'allons pas lancer une polémique pour essayer de savoir, qui en est responsable ou quelles en sont les causes, ceci sortant du cadre de notre magazine. Il est très probable que vous n'êtes pas un fournisseur de l'EDF; aussi la possibilité de pouvoir contrôler la consommation d'un appareil domestique (ou autre) ne devrait pas de ce fait vous laisser indifférent. Un compteur de kilowattheures vous rappelera à la dure réalité d'une vérité sans fard. Cet appareil permettra également de vérifier l'efficacité de certaines mesures d'économie d'énergie promises à grand renfort de publicité. Rien de tel que de pouvoir contrôler par soi-même pour convaincre l'incrédule qui se cache au fond de chacun d'entre nous. Cette extension permet de transformer le wattmètre du mois d'avril en compteur de kilowattheures.

Lorsque l'on désire savoir quelle est la quantité d'électricité engloutie par un appareil pendant une durée donnée, il *suffit* de procéder à une petite opération mathématique: la puissance (en watts) multipliée par le temps (en secondes) donne un certain nombre de watts-secondes (ou par division par 3 600 000) un certain nombre de kilowattheures (unité plus pratique). De nombreux appareils n'ont pas une puissance constante. Prenons l'exemple d'un réfrigérateur. Le fonctionnement du moteur est intermittent, sa charge variable. Notre petite multiplication n'est plus aussi simple qu'elle n'y paraîssait au premier abord. Il va falloir commencer par déterminer la puissance moyenne pendant la durée en question. Il faut donc moyenner; c'est ce que l'on appelle effectuer une intégration. Si l'on multiplie la puissance moyenne par le temps, on obtient la quantité d'énergie consommée au cours de la période de mesure. Nous ne pensons pas devoir insister sur le fait que la mise en oeuvre d'un instrument tel que l'élektro-compteur numérique décrit ici supprime l'obligation de faire du calcul

1

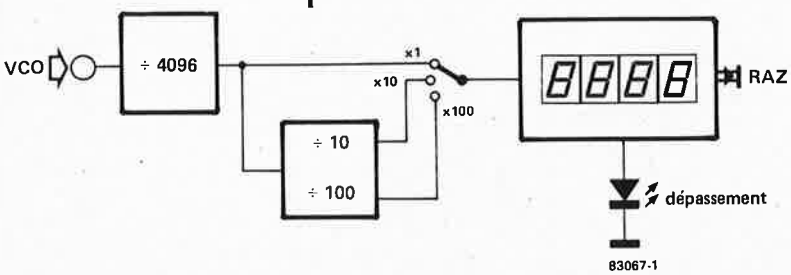


Figure 1. Schéma synoptique du circuit nécessaire pour transformer en élektromètre le montage de wattmètre publié en avril dernier. L'extension comporte un compteur numérique qui compte les impulsions fournies par le VCO du wattmètre. Le nombre d'impulsions est directement proportionnel à la puissance mesurée et au temps.

mental: tout se passe automatiquement, l'électronique se chargeant de calculer la puissance moyenne et de la multiplier par le temps. Notons au passage que le processus mis en oeuvre est quelque peu différent.
Un petit coup d'oeil sur le schéma synoptique de la figure 1 nous montre comment faire par adjonction de la fameuse extension pour transformer le wattmètre en compteur de kilowattheures.
Le signal d'entrée de l'extension est le signal du VCO du wattmètre d'origine. Il existe une relation linéaire entre la fréquence du signal du VCO et la puissance mesurée par le wattmètre. Une augmentation de la puissance entraîne une augmentation de la fréquence. Le passage du wattmètre au compteur de kilowattheures ne demande guère plus que l'adjonction d'un compteur numérique relativement simple. La première opération est une division de la fréquence par 4096. Selon la gamme de mesure sélectionnée, on procède à une nouvelle division de la fréquence par 10 ou par 100, ce qui permet de multiplier la gamme de mesure par 10 ou par 100 respectivement.
A la suite des diviseurs, nous trouvons le compteur proprement dit pourvu de son affichage à 4 chiffres. N'oublions pas de mentionner la présence du bouton-poussoir de remise à zéro (reset). Appuyons mentalement sur ce bouton-poussoir et supposons que nous ayons branché le réfrigérateur sur notre wattmètre.
Dès l'instant où le refrigérateur se met en route, le VCO du wattmètre se met à fournir des impulsions de comptage au montage d'extension; la fréquence de ces impulsions est proportionnelle à la puissance. Si la puissance consommée par notre réfrigérateur-cobaye varie, nous allons voir changer la fréquence du VCO. Si le moteur du réfrigérateur s'arrête, le VCO ne fournit plus d'impulsions, l'état du compteur reste celui qu'il était lors de l'arrêt du moteur. Lorsque le réfrigérateur redémarre, de nouvelles impulsions s'ajoutent à celles prises en compte précédemment par le compteur. On peut ainsi, après un certain temps voir très précisément combien de wattheures notre réfrigérateur a consommé. La capacité de comptage de notre compteur n'est pas infinie: il possède pour cela une indication de dépassement de capacité (overload à ne pas prendre comme une surcharge). Cette indication signale que le compteur a fait un "tour" complet; en son absence, les résultats pourraient ne pas être exacts.
On commence par diviser par 4096 la fréquence du VCO. On pourrait en principe supprimer ce diviseur en choisissant une fréquence 4096 fois plus faible. Le choix de cette fréquence plus élevée a deux avantages: l'oscillateur se trouve dans son domaine de fonctionnement le plus favorable d'une part; elle permet d'autre part des arrondis de consommation plus précis lors de la mise en route des appareils. Cette dernière propriété est particulièrement importante pour les appareils qui commutent constamment. De par la présence de ce diviseur par 4096 les positions intermédiaires sont rendues par un nombre d'impulsions plus élevé qu'en son absence, ce qui ne peut qu'améliorer la précision du résultat final.

Le VCO

Lors de la description du wattmètre dans notre article du mois d'avril, nous n'en avons par parlé. Il mérite bien que nous nous y arrêtions cette fois.
Nous retrouvons notre VCO en figure 2. En fait, il ne s'agit pas ici d'un oscillateur commandé en tension comme semble l'indiquer sa dénomination, mais d'un oscillateur commandé en courant. Cette différence n'a que fort peu d'influence sur son fonctionnement.
Le VCO se compose d'un OTA (amplificateur opérationnel à transconductance) et d'un amplificateur opérationnel monté en comparateur avec hystérésis (A4). Le transistor T1 fonctionne en source de courant; il fournit un courant de commande à l'OTA en fonction de la puissance mesurée. Le condensateur branché à la sortie de la source de courant (broche 5), C1, se charge à une vitesse fonction de cette puissance. La tension qui naît aux bornes de ce condensateur arrive à l'entrée du comparateur par l'intermédiaire de l'étage-tampon qui fait partie du circuit intégré contenant l'OTA (IC2 du wattmètre). Si cette tension dépasse le seuil de déclenchement supérieur, la sortie du comparateur devient négative. A cet instant, le courant d'entrée arrivant en broche 3 de l'OTA devient négatif lui aussi, le condensateur C1 se *décharge* alors à une vitesse fonction du niveau du courant de commande (broche 1). Le VCO fournit de cette façon à sa sortie une tension rectangulaire dont la fréquence est directement proportionnelle au courant de commande, c'est à dire à la puissance mesurée.
Le potentiomètre P4 permet d'ajuster l'hystérésis du comparateur et de ce fait la fréquence du VCO. Ceci concerne tout particulièrement l'étalonnage de l'élektrocompteur, étalonnage auquel nous reviendrons.

2

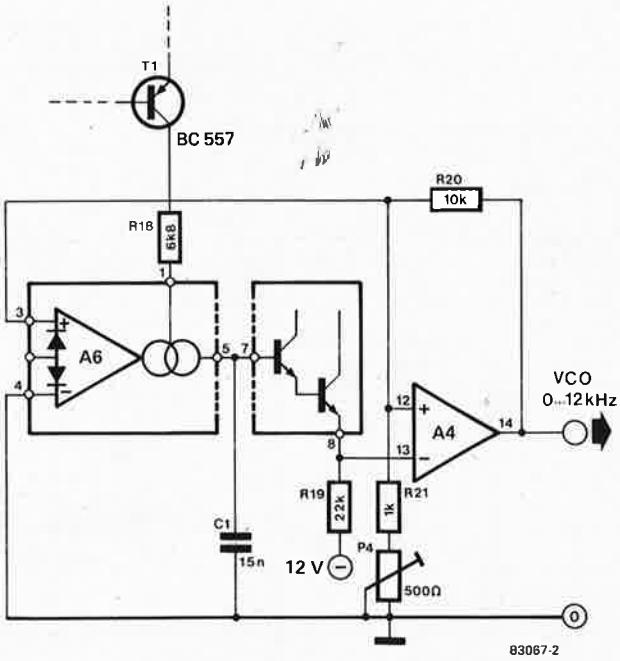


Figure 2. Le VCO qui fait partie du circuit imprimé du wattmètre est construit autour d'un OTA (A6) et d'un amplificateur opérationnel monté en comparateur avec hystérésis (A4). L'OTA reçoit un courant de commande fonction de la puissance; en combinaison avec le comparateur, il entraîne alternativement la charge et la décharge du condensateur C1. On trouve de cette manière à la sortie du comparateur une tension rectangulaire ayant une fréquence qui dépend de la puissance mesurée.

Extension du wattmètre

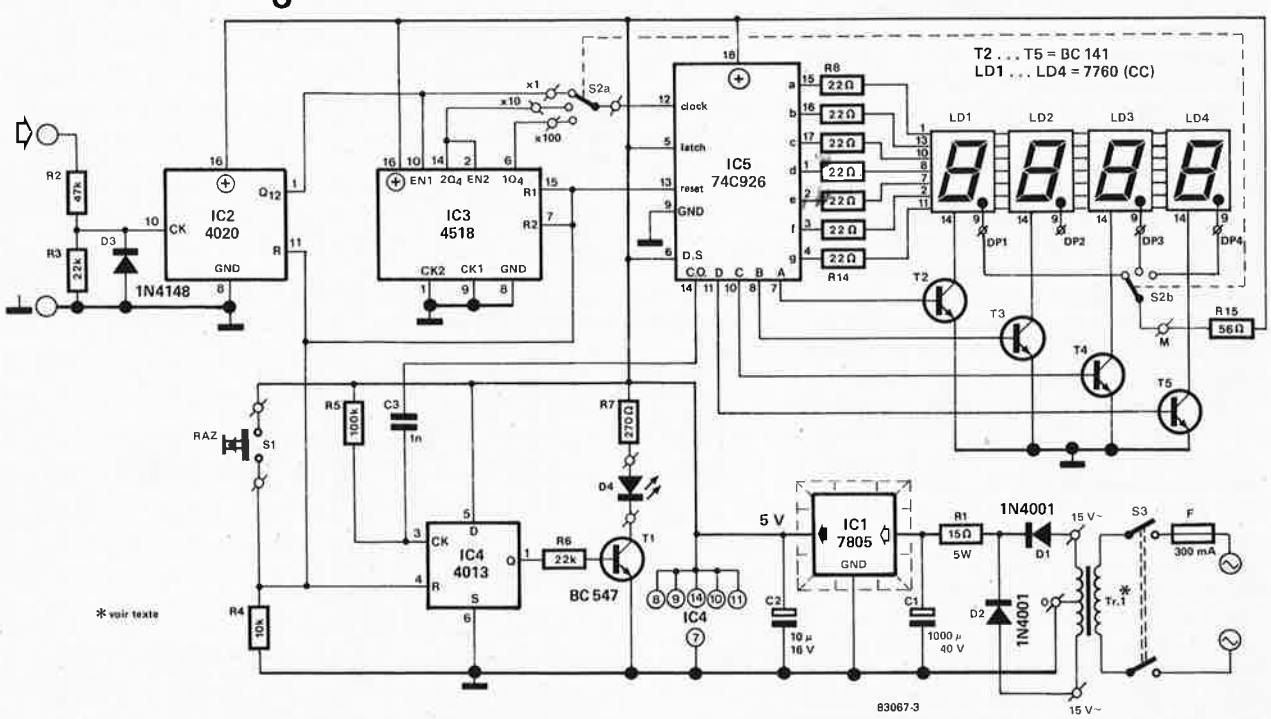
L'adjonction du montage correspondant au schéma de la figure 3 permet de transformer le wattmètre en compteur de kilowattheures que nous avons baptisé élektromètre c'est à dire compteur d'énergie électrique. Comme indiqué précédemment, l'entrée de l'extension est connectée à la sortie du wattmètre. Le signal du VCO arrive à l'entrée du diviseur par 4096 (IC2) par l'intermédiaire du diviseur de tension R2/R3. La tension rectangulaire, dont la fréquence vient d'être divisée, subit une nouvelle division par 10 et par 100 (les signaux correspondants sont disponibles aux broches 10, 14 et 6 respectivement). Selon la gamme choisie, on peut, en modifiant la position du commutateur S2, soit transmettre directement au compteur IC5 le signal rectangulaire (S2a sur x1), soit après division par IC3 (S2a en position x10 ou x100). Ce compteur intégré commande par multiplexage un affichage à 4 afficheurs à LED. La commande du point décimal de l'affichage se fait à l'aide du deuxième circuit du commutateur double S2.
Une pression sur le bouton-poussoir S1 remet le compteur à zéro (RAZ = reset). Les deux compteurs (IC2 et IC3) sont alors remis à zéro eux aussi, par l'intermédiaire de leurs entrées de remise à zéro (broches 11 et 4 respectivement).
Sachant que nous désirons avoir une indication de dépassement lorsque le compteur (IC5) a atteint sa valeur maximale, nous allons utiliser sa sortie de retenue (carry out), la broche 14. Dès que le compteur passe de 9999 à 0000, cette sortie change de niveau logique en passant d'un niveau haut ("1") à un niveau bas ("0"). Le condensateur C3 se charge alors par l'intermédiaire de R5. Lorsqu'à la suite de la charge de C3, la tension appliquée à l'entrée d'horloge du flip-flop IC4 atteint le niveau logique haut, la sortie Q prend en compte le niveau logique haut existant à l'entrée de données (data, broche 5 de IC4, pour info 5 V = niveau logique haut). Le transistor T1 fait s'illuminer la LED D4; elle indique que le compteur a effectué un "tour" complet au moins!!! A noter au passage, qu'une action sur le bouton-poussoir de remise à zéro initialise également cette bascule de données. Cette possibilité de remise à zéro n'existe pas sur les compteurs de kilowattheures électromécaniques que nous trouvons dans nos cages d'escalier ou autres cagibis. L'EDF a pensé qu'il était plus raisonnable de ne pas en prévoir, car il est vraisemblable que son utilisation aurait été plus que fortuite... Dans le cas qui nous intéresse, il s'agit d'une fonction fort pratique, car il elle permet de remettre le compteur à zéro avant de commencer une nouvelle mesure. On peut ainsi se passer de noter l'indication du compteur avant le début de mesure.

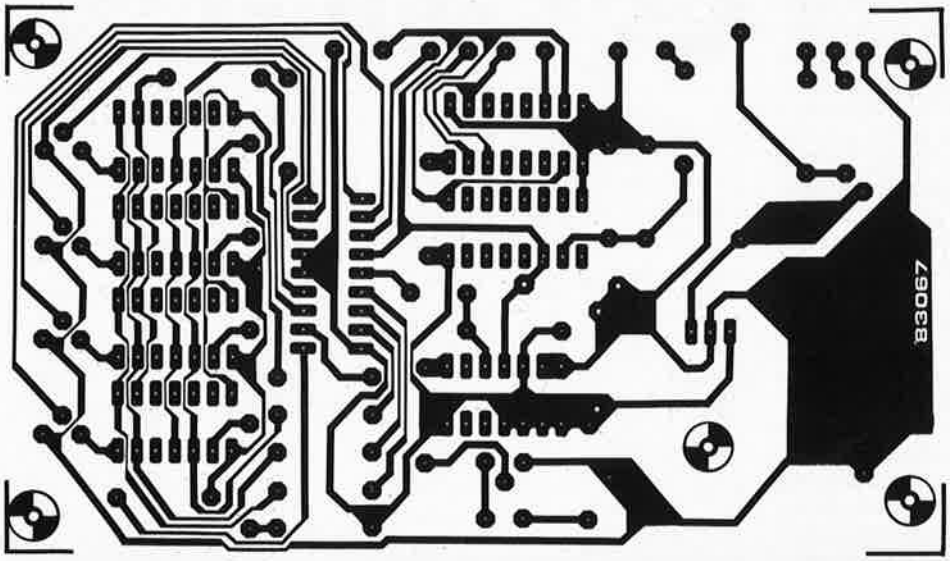
Venons-en aux gammes de mesure. Le commutateur S2 permet de choisir l'une des trois gammes disponibles. Le facteur d'échelle exige quelques explications. Il dépend en effet du facteur de division sélectionné par action sur S2a et de la résistance de shunt existant dans le wattmètre (c.à.d. de la gamme sélectionnée pour le wattmètre), mais nous y reviendrons.

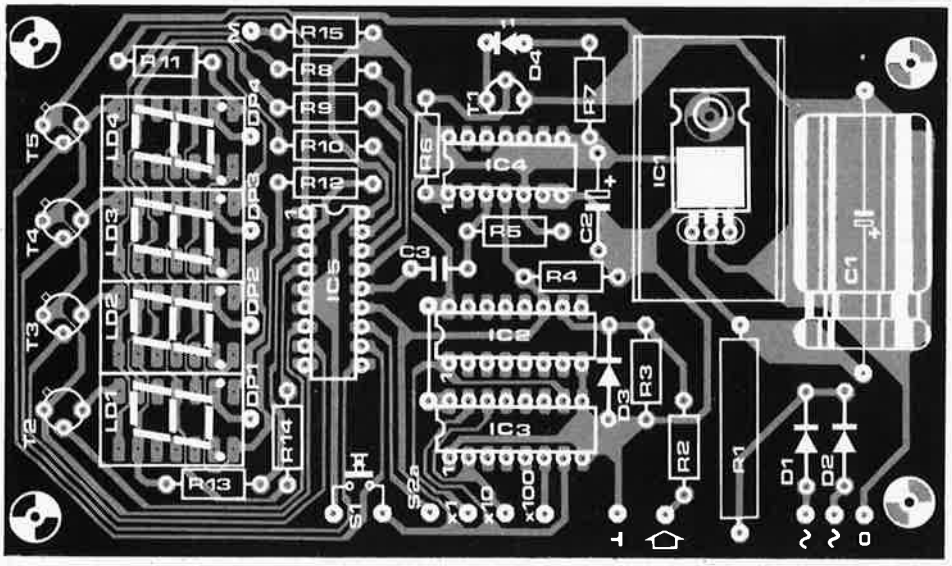
Un transformateur de 2 x 15 V (0,7 A au minimum) au secondaire permet d'alimenter et le wattmètre et l'extension en compteur de kilowattheures. Le régulateur de tension intégré (IC1) utilisé dans l'extension abaisse à 5 volts la tension redressée par les diodes D1 et D2. La résistance R1 est ajoutée pour soulager quelque peu la dissipation du régulateur. Cette résistance est remplacée par un pont de câblage si l'on alimente l'extension par son propre transformateur de 2 x 8 ou 2 x 9 volts (0,7 A au minimum).

Figure 3. Schéma de principe du circuit permettant de convertir le wattmètre en compteur de (kilo)wattheures. Les impulsions de comptage produites par le VCO sont appliquées à l'entrée. On peut doter l'appareil de plusieurs gammes en ajoutant un certain nombre de diviseurs supplémentaires (dans IC3), diviseurs mis en circuit avant le compteur (IC5) par action sur le commutateur S2a. La LED D4 s'illumine pour signaler un "tour" complet du compteur. Le bouton-poussoir S1 permet de remettre à zéro l'extension du compteur de kilowattheures.

3







Réalisation et étalonnage

Ceux de nos lecteurs qui auront pu maîtriser leur impatience et attendu un peu, peuvent maintenant mettre les deux circuits dans le même boîtier. Ce boîtier doit être en matière plastique (pour des raisons de sécurité électrique bien évidemment).

Si vous avez choisi de donner un boîtier à part à l'extension, la liaison entre le wattmètre (sortie VCO) et l'élektrocompteur demande quelques précisions complémentaires. Sachant que la masse (le zéro), du wattmètre est reliée galvaniquement au réseau secteur pendant les mesures, il est impératif que la liaison entre les deux boîtiers en plastique soit effectuée à l'aide de fil secteur (pour 220 V donc). Si l'on tient à disposer d'une possibilité d'utiliser indépendamment les deux appareils, il faut doter le wattmètre d'une prise femelle bien marquée 220 V et le câble d'entrée de l'extension de l'élektromètre d'une prise mâle elle aussi nettement repérée comme étant en 220 V! En cas d'utilisation indépendante des deux circuits il est impossible de ne pas donner son propre transformateur à l'extension. Nous insistons lourdement sur la nécessité d'un marquage évident pour éviter une mauvaise interconnexion, car à supposer que vous branchiez malencontreusement le câble d'entrée de l'élektromètre dans une prise secteur, cela ne manquerait pas de vous coûter quelques composants. Si vous avez déjà monté le wattmètre dans un boîtier trop petit pour recevoir également l'extension, nous ne pouvons guère que vous recommander chaudement l'achat d'un boîtier pouvant abriter les deux montages: les fausses économies!!! ça existe!!!

Il est temps maintenant d'en venir à la connexion du commutateur de sélection de gamme S2 sur l'extension. Nous avons indiqué précédemment que le facteur d'échelle dépendait du facteur de division sélectionné à l'aide de S2a et de la gamme de mesure choisie pour le wattmètre. Nous allons voir maintenant à l'aide de l'exemple donné en figure 3, comment connecter aux points décimaux le circuit b (S2b) du commutateur.

Si l'indicateur du wattmètre atteint le plein débattement à 100 watts et si S2 est positionné sur le facteur de division le plus petit (position du dessin), l'affichage atteint la valeur maximale de 9999 (≈ 10 000) au bout d'une heure. La consommation a alors atteint 100 Wh, ce qui exige l'allumage du point décimal Dp2 si l'on veut avoir un affichage

Liste des composants

Résistances:
R1 = 15 Ω/5 W (voir texte)
R2 = 47 k
R3,R6 = 22 k
R4 = 10 k
R5 = 100 k
R7 = 270 Ω
R8 . . . R14 = 22 Ω
R15 = 56 Ω

Condensateurs:
C1 = 1000 μ/40 V
C2 = 10 μ/16 V
C3 = 1 n

Semiconducteurs:
D1,D2 = 1N4001
D3 = 1N4148
D4 = LED (rouge)
T1 = BC 547
T2 . . . T5 = BC 141
IC1 = 7805
IC2 = 4020
IC3 = 4518
IC4 = 4013
IC5 = 74C926
LD1 . . . LD4 = 7760 afficheur 7 segments (cathode commune)

Divers:
S1 = bouton-poussoir contact travail
S2 = commutateur 2 circuits, 3 positions
Tr = transformateur secondaire 2 x 15 V/0,7 A minimum ou 2 x 15 V/0,7 A avec prise intermédiaire à 8 ou 9 V (wattmètre + extension), ou 2 x 9 V/0,7 A minimum (extension seule), voir texte
radiateur pour IC1

en Wh (99,99 Wh). Si la gamme de division sélectionnée par la position de S2, est multipliée par dix (S2a en position x10), l'affichage n'atteint sa valeur maximale qu'après 10 heures de fonctionnement. La consommation est alors de 1000 Wh, de sorte que si l'on veut avoir une lecture en Wh, il faut faire s'illuminer le point décimal Dp3 (999,9 Wh). La suite du raisonnement est évidente: si S2 se trouve en position x100, c'est au tour du point décimal Dp4 de s'illuminer; un plein débattement correspond alors à 10 kWh (9999, Wh).
Si la résistance de shunt choisie pour le wattmètre donne un plein débattement pour 1000 watts, la consommation atteint 1000 Wh au bout d'une heure. Dans ces conditions, si l'on veut avoir un affichage en wattheures, il faut faire s'illuminer le point décimal Dp3 (999,9 Wh). Si S2a se trouve en position x10 (en gamme 10 kWh de ce fait) on a le choix, soit d'illuminer le point décimal Dp4 (et de lire alors 9999, Wh), soit d'illuminer le point décimal Dp2 (et de lire 9,999 kWh), la deuxième solution nous semblant la plus logique. Si S2a est en position x100 (en gamme de 100 kWh), la lecture se fait en kWh et nous allons faire en sorte que ce soit Dp2 qui s'allume (99,99 kWh).
Pour des raisons pratiques il est déconseillé de choisir une gamme de mesure supérieure à 1000 watts pour le wattmètre; la valeur très faible de la résistance de shunt nécessaire dans ce cas-là est quasiment impossible à obtenir avec une précision suffisante. Lorsque l'on choisit de mesurer des puissances allant jusqu'à 1000 watts, la résistance de shunt a une valeur de 0,047 ohm! Il n'existe pas de résistance de cette valeur dans le commerce; il va falloir la constituer en mettant 3 résistances de 0,15 ohm en parallèle ou en utilisant du fil résistif.
Il nous reste à parler de l'étalonnage. Le seul composant permettant le réglage de l'extension se trouve dans le wattmètre lui-même: il s'agit de P4 du VCO. Cet ajustable permet de régler le facteur de conversion permettant de passer du watt à la fréquence. Nous allons supposer que le wattmètre est bien réglé. Connecter l'élektromètre (wattmètre + extension) à une charge purement ohmique de puissance continue de 100 watts par exemple (à une ampoule à incandescence et non pas à un appareil pourvu d'un thermostat). On agit ensuite sur P4 (à l'aide d'un tournevis bien isolé!!!) de manière à ce que l'affichage indique 10 Wh au bout de 6 minutes (0,1 heure). Cet ajustement est effectué le nombre de fois nécessaires pour obtenir le résultat recherché. Lorsque celui-ci est atteint, laisser le montage en fonction pendant une heure et vérifier que l'affichage indique alors 100 Wh. Si l'indication est trop faible, il suffit de tourner P4 vers la droite (une indication trop élevée se corrige par action vers la gauche, bien évidemment).
Rien n'empêche de comparer les résultats obtenus à ceux du compteur de kWh officiel (l'étalonnage ne peut qu'en être amélioré), mais il ne faut pas oublier alors de vérifier que tous les autres appareils consommateurs de courant sont bien débranchés.

expérimentor

Une invitation à l'expérimentation sur des idées dignes d'intérêt mais incomplètes.

Tableau 1 Code Baudot

lettres	figures	binaire	hexadécimal
A	—	11000	18
B	?	10011	13
C	:	01110	0E
D	S	10010	12
E	3	10000	10
F	!	10110	16
G	&	01011	0B
H	£	00101	05
I	8	01100	0C
J	Bel	11010	1A
K	(	11110	1E
L	)	01001	09
M	.	00111	07
N	,	00110	06
O	9	00011	03
P	0	01101	0D
Q	1	11101	1D
R	4	01010	0A
S	'	10100	14
T	5	00001	01
U	7	11100	1C
V	=	01111	0F
W	2	11001	19
X	/	10111	17
Y	6	10101	15
Z	"	10001	11
Carriage return		00010	02
Line feed		01000	08
Figures		11011	1B
Lettres		11111	1F
Space		00100	04
Blank		00000	00

Tableau 2 Code STRASCII

caractères com. 1	caractères com. 2	caractères com. 3	hexadécimal
BS*	$	0	0
a	A	1	1
b	B	2	2
c	C	3	3
d	D	4	4
e	E	5	5
f	F	6	6
g	G	7	7
h	H	8	8
i	I	9	9
j	J	LF	0A
k	K	;	0B
l	L	<	0C
m	M	CR	0D
n	N	>	0E
o	O	?	0F
p	P	:	10
q	Q	!	11
r	R	"	12
s	S	.	13
t	T	,	14
u	U	/	15
v	V	&	16
w	W	^	17
x	X	(	18
y	Y	)	19
z	Z	*	1A
Space	[	+	1B
FS*	]	—	1C
caractère de commutation 1			1D
caractère de commutation 2			1E
caractère de commutation 3			1F

* (non destructif)

STRASCII

Le code Baudot (officiellement code CCITT nº 2) est utilisé dans le monde entier pour les communications par télex. Avec ses modestes 5 bits, il fait figure de vestige parmi les codes à 8, 16, voire 32 bits de nos microprocesseurs familiers. La cohabitation se fait, bon an mal an, grâce à des procédures de conversion plus ou moins fiables. Nous soumettons à la curiosité de nos lecteurs une idée issue de cette situation conflictuelle: rajouter un signe spécial au code Baudot, de façon à rendre possible la transmission de l'essentiel des caractères ASCII à l'aide de 5 bits seulement. Petite idée deviendra grande si le dieu des bits lui prête vie!

Comme il va de soi pour nos *"expérimentors"*, nous ne proposons pas de solution définitive, mais une idée, un projet... Mettre la puce à l'oreille du lecteur, à qui il appartiendra d'approfondir la question s'il en voit l'intérêt.
L'idée consiste à dépouiller (*to strip* en anglais) le code ASCII pour en réduire le nombre de caractères jusqu'à pouvoir les transmettre à l'aide de 5 bits (au lieu de 7).
D'ASCII, il devient STRASCII (= *STRipped ASCII*, ce qui ne signifie rien d'autre que "ASCII dépouillé"). Au lieu de deux signaux de commutation (*shift*), on en utilise trois, ce qui porte à 87 le nombre de combinaisons possibles avec 5 bits. Le nouveau code STRASCII comporte non seulement des caractères inconnus jusqu'à présent en code Baudot, mais aussi d'autres avantages importants pour un code de transmission: la vitesse de transmission est supérieure à celle du code ASCII normal; il offre la possibilité de détecter et corriger les erreurs de transmission et se révèle moins sensible aux parisites lors de radiotélécommunications.

Les possibilités

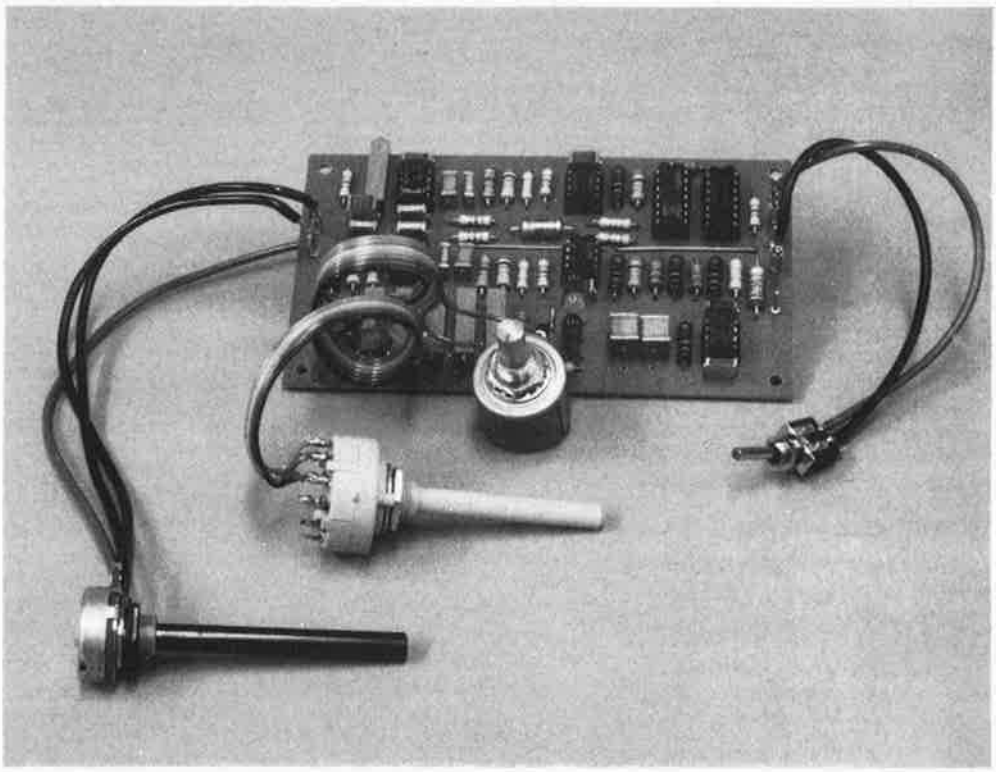
Le code Baudot (voir aussi l'infocarte nº 84) est un code à 5 bits, on le sait. Or le nombre de signes requis pour les transmissions de textes dépasse les 32 configurations possibles. C'est pourquoi il est fait appel à un caractère de commutation, permettant d'attribuer deux significations différentes à chaque code. A chaque caractère de commutation correspond une colonne dans laquelle sont disposés les caractères (voir les tableaux). La relation entre le nombre total de caractères transmissibles (T), le nombre de bits disponibles (N) et le nombre de signaux de commutation requis (S) peut être formulée comme suit:
$T = S \cdot (2^N - S)$
Pour le code Baudot ordinaire, S = 2 et N = 5; on dispose donc de 60 configurations différentes. Pour la transmission de textes utilisant l'alphabet cyrillique (russe), c'est insuffisant. C'est pourquoi on fait appel à un troisième signe de commutation dans ce cas. Le nombre de configurations possibles avec 5 bits passe à 87. On pourrait aller jusqu'à imaginer 16 de ces signes de commutation... Ce qui porterait le nombre total de caractères transmissibles à 256.

En modifiant Baudot

Au cours d'une transmission asynchrone, l'erreur en fin de réception d'un caractère est toujours supérieure à ce qu'elle était en début de réception du même caractère. Le nombre de caractères pouvant être émis en une seconde est inversement proportionnel au nombre de bits par caractère (en ne tenant pas compte ici, du bit de départ et du bit d'arrêt).
L'inconvénient essentiel des caractères de commutation réside dans l'augmentation sensible du risque d'erreur. Et en plus, leur transmission prend du temps...
Par ailleurs le code Baudot, comme on le voit dans le tableau 1, n'est pas élaboré selon un principe propice au décodage automatisé par microprocesseur. Ceci n'est pas vrai pour le code ASCII dont la cohérence est plus évidente.
Aussi, une révision de ce code à 5 bits ne serait-elle efficace que si elle répondait aux critères suivants:

1) transmission de *majuscules et de minuscules*
2) transmission de symboles en quantité suffisante pour un listage clair de programmes d'ordinateur
3) observance des règles de bon sens, d'orthographe et de grammaire fondamentales afin d'éliminer les aberrations.

Le tableau 2 propose un tel code avec trois caractères de commutation: l'un pour les minuscules, l'autre pour les majuscules et le troisième enfin pour les chiffres et les signes de ponctuation. Si on compare ce tableau avec un tableau ASCII normal, on constate que l'essentiel est gardé!
L'utilisation des trois caractères de commutation est certes critique, mais reste parfaitement défendable: comme la marine soviétique utilise un code Baudot à 3 caractères de commutation; on peut se permettre de supposer que les difficultés inhérentes à ce principe ne sont pas insurmontables.
C'est entre les deux premières colonnes que la commutation est plus fréquente lors de transmissions de textes: la perte du signal de commutation n'a que des conséquences bénignes, puisqu'il n'en résulte qu'une petite erreur: une minuscule à la place d'une majuscule, ou inversement. Si cela se passe au milieu d'un mot, il sera facile pour le logiciel de détecter cette erreur et de la corriger.
La transmission de la totalité des chiffres et des symboles algébriques et de la quasi totalité des signes de ponctuation est effectuée à l'aide d'un troisième signe de commutation.
La présence d'une commande de retour du curseur (non destructif) serait fort utile pour les amateurs dont les aptitudes dactylographiques se limitent à l'usage intensif de leurs deux seuls index!
Nous croyons que le code présenté ici est tout à fait approprié à la transmission de textes. Le nombre de caractères transmis par seconde est égal à 1,3 fois ce qu'il est avec le code ASCII à 7 bits (à taux de transmission —bits par seconde— égal)! Ce n'est là qu'une proposition de ce que l'on peut faire avec un nombre de bits limité, à condition d'augmenter le nombre de caractères de commutation. Les avantages du code à 5 bits sont suffisamment nombreux pour que l'on n'en envisage pas du tout une suppression pure et simple; il faut au contraire chercher à en réduire autant que possible les inconvénients les plus gênants.
Pour ce qui est de la compatibilité entre les deux codes (Baudot et STRASCII), la meilleure solution consiste à utiliser une EPROM si le décodage est assuré par le matériel. Lorsqu'il est effectué par le logiciel, il suffit par contre de modifier (ou de rajouter) une table de consultation.



décodeur RTTY

le Junior Computer décode les communications par télex

Dans le milieu des radio-amateurs, la télégraphie a connu un vigoureux regain d'intérêt ces derniers temps. On peut considérer ce phénomène comme un effet secondaire de l'explosion micro-informatique dont le souffle n'a pas fini de nous éberluer.
A notre tour, nous proposons un circuit de démodulation et un logiciel de décodage (Junior Computer à l'appui!) pour la radiotélédactylographie. en un mot plus court, le télex.

Le mois dernier, nous nous sommes penchés avec nos lecteurs sur le décodage de signaux télégraphiques morse, à propos d'un circuit de mise en forme et un logiciel de décodage pour le 6502 et le Z80. Ici nous allons honorer Saint-Baudot en lui sacrifiant une interface de mise en forme des signaux RTTY (*radioteletype* pour les gens qui prononcent "bohoûdohoû" et "ahr-ti-ti-ouaille"); il suffit d'un Junior Computer en version étendue pour que ce circuit puisse être associé au logiciel de décodage soigneusement mis au point pour vous dans notre laboratoire. Nous nous permettons d'être fiers du résultat et vous invitons chaudement à faire le nécessaire pour qu'à votre tour vous puissiez exhiber fièrement votre *Junior Telex*.
Les grands principes de la communication par telex ne diffèrent pas tellement de ceux du morse: il s'agit, pour l'essentiel, d'une porteuse modulée par l'information codée numériquement; pour le morse, ce sont les points et les traits que chacun connaît (dih-dih-dah-dah-dih), tandis que pour le télex c'est un code binaire à 5 bits. On trouvera un article de fond sur ce sujet ailleurs dans ce même numéro.
Hormis leur code, les deux modes de radiotélégraphie se distinguent surtout par le type de modulation utilisé lors de la transmission. En morse, une porteuse simple est modulée en tout ou rien. En RTTY, la porteuse est double et ses deux composantes, de fréquence différente, sont modulées alternativement en tout ou rien. La présence d'un signal (une fréquence donnée) est confirmée par l'absence de l'autre, et vice versa; il y a redondance, la transmission est plus fiable!
Dans le jargon RTTY, on ne parle pas de niveaux logiques lors de la transmission, mais de "mark" et "space". Un niveau logique haut à transmettre devient "mark", avec sa fréquence spécifique, tandis qu'un niveau logique bas devient "space" avec une fréquence voisine de la première. L'écart entre ces deux fréquences est assez faible; on l'appelle déplacement de fréquence ou *shift*.

En pratique, à l'émission, ce ne sont pas deux signaux différents que l'on génère, mais bel et bien une porteuse double: s'agit-il de modulation de fréquence? . . . ou de modulation d'amplitude? On se réfèrera à l'article mentionné ci-dessus pour plus de détails. En résumé, on peut dire que du point de vue de l'émetteur, le signal RTTY est un signal modulé en fréquence, tandis que du point de vue du récepteur, c'est un signal modulé en amplitude.
Il n'en reste pas moins qu'à la réception, on se trouve en présence de deux fréquences distinctes, apparaissant alternativement. L'une traduit un niveau logique haut *(mark)* et l'autre un niveau logique bas *(space)*. D'où il découle irréfutablement que la présence simultanée des deux composantes résulte d'une erreur, d'un défaut, ou de toute autre avanie. Il appartiendra au logiciel d'analyser cette situation et d'en tirer les conclusions.

L'interface RTTY

Les systèmes à microprocesseur ne peuvent traiter efficacement que des signaux parfaitement calibrés, c'est à dire compatibles avec le standard TTL; le moins que l'on puisse dire d'un signal sortant d'un récepteur O.C. est qu'il n'a pas grand chose de commun avec la logique. L'adjonction d'un **dispositif de démodulation et de mise en forme** s'impose. L'interface mise en oeuvre doit être en mesure d'interpréter avec sûreté le signal bien mal léché que lui fournit le récepteur, pour le convertir ensuite en niveaux logiques comestibles par le Junior Computer.
Il se trouve que le décodeur à intégrateur et déclencheur mis au point pour la démodulation du signal morse – et proposé dans notre dernier numéro – a largement fait ses preuves. C'est pourquoi ce principe est repris pour l'interface RTTY dont on trouve le schéma sur la figure 2. A ceci près qu'ici il y a deux exemplaires de ce démodulateur, puisqu'il y a deux fréquences à identifier.
A l'entrée du circuit, il y a le traditionnel potentiomètre d'adaptation de niveau. Tout de suite après, on trouve une LED indicatrice (rouge) commandée par le transistor T1. Le signal d'entrée est appliqué aux deux décodeurs audio IC1 et IC2 (l'un et l'autre du type 567). Si le réglage de IC1 ne comporte qu'une position matérialisée par P8, il n'en va pas de même pour le deuxième décodeur qui doit être à même d'identifier jusqu'à six fréquences différentes. De telle sorte que le décodeur puisse servir avec des signaux RTTY à fréquence de déplacement différente. La fréquence nominale du décodeur IC1 que l'on ajuste à l'aide de P8 est de 1275 Hz.
La fréquence du deuxième décodeur audio varie selon le type d'émission. On trouve les valeurs des déplacements de fréquence les plus courants dans les transmissions RTTY réunies sur le tableau 1.
Les sorties des décodeurs audio commandent trois LED d'affichage: D2 pour le signal "mark" (sortie d'IC1), D3 pour le signal "space" (sortie d'IC2) et D4 pour la présence accidentelle des deux signaux. Lorsque la réception est bonne, le chevauchement des deux fréquences est minimal et cette LED ne s'allume que faiblement. Si elle s'allume plus nettement par contre, c'est que le réglage de l'interface n'est pas satisfaisant.
C'est après l'un et l'autre décodeurs audio que l'on retrouve les intégrateurs à OTA (IC3 et IC4) et les déclencheurs (A2 et A4) que l'on avait déjà vus en action dans le démodulateur morse. A1 et A3 sont des tampons à haute impédance d'entrée, afin de ne pas soumettre les condensateurs d'intégration C11 et C12 à une charge excessive.
La porte EXOR N1 est montée en inverseur; N2 n'inverse pas, car l'une des ses entrées (broche 6) est forcée au niveau logique bas. Ceci est important pour la

Tableau 1

Signal	Réglage	Fréquence (Hz)	Déplacement (Hz)
"Mark"	P8	1275	0
"Space" 1	P1	var.	var.
"Space" 2	P2	1445	170
"Space" 3	P3	1575	300
"Space" 4	P4	1700	425
"Space" 5	P5	2125	850
"Space" 6	P6	2275	1000

Tableau 1. Fréquences et déplacements de fréquence usuels.

1

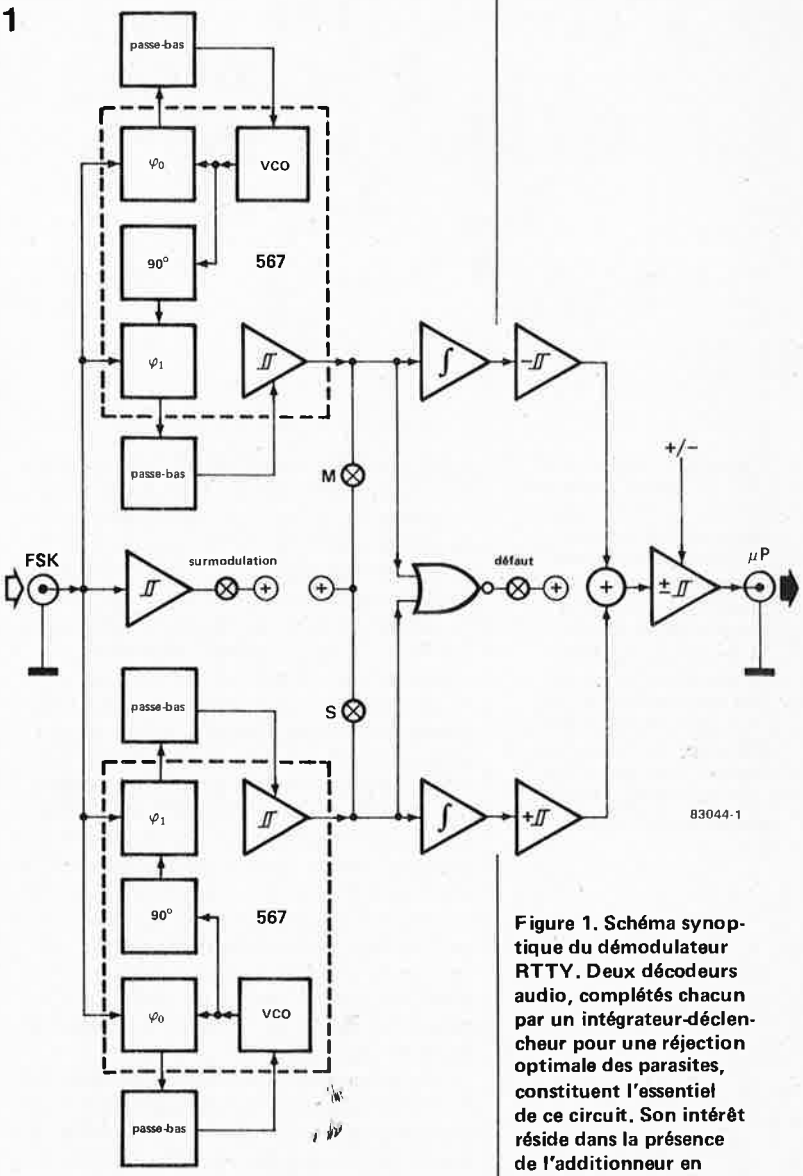


Figure 1. Schéma synoptique du démodulateur RTTY. Deux décodeurs audio, complétés chacun par un intégrateur-déclencheur pour une réjection optimale des parasites, constituent l'essentiel de ce circuit. Son intérêt réside dans la présence de l'additionneur en sortie, lequel délivre un signal correct même en l'absence simultanée et accidentelle des deux fréquences "mark" et "space".
En soumettant les signaux de sortie des décodeurs audio à une fonction NOR, on obtient une signalisation des défauts de transmission. Lorsque le circuit est bien réglé, les LED indicatrices "mark" et "space" clignotent alternativement, et leur luminosité est forte. Ce qui n'est pas le cas de la LED "défaut" qui ne doit s'allumer que faiblement.

2

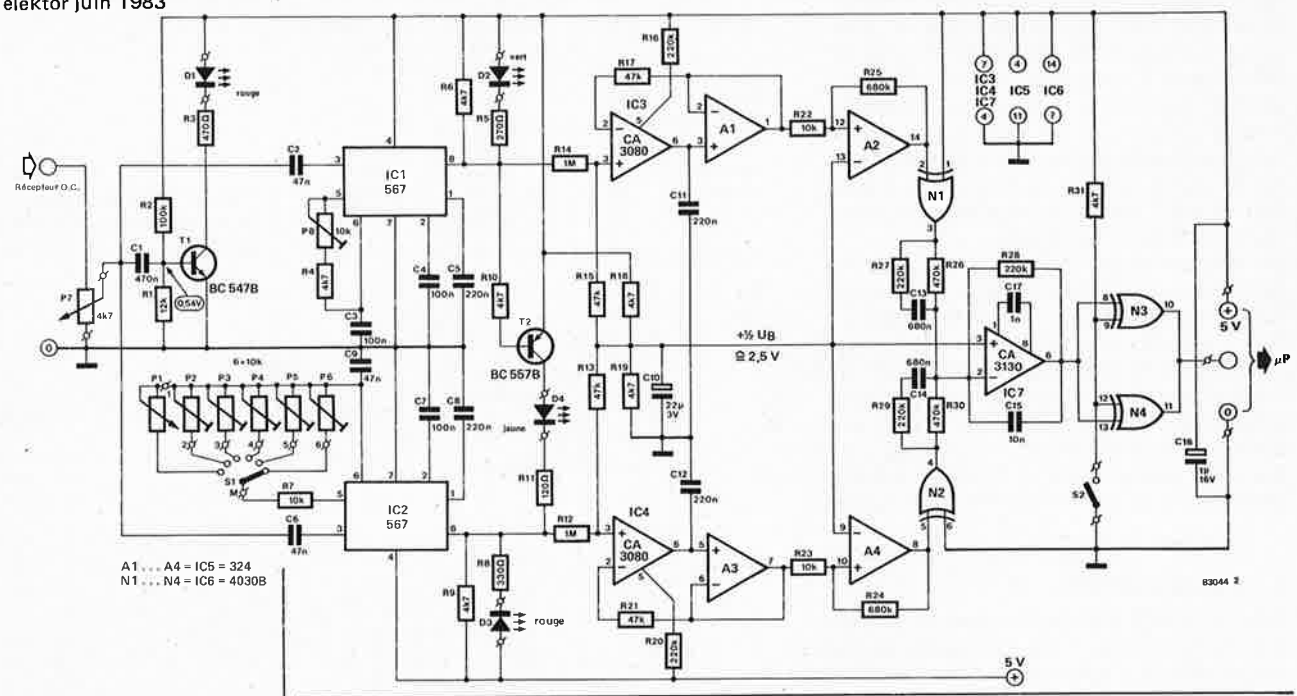


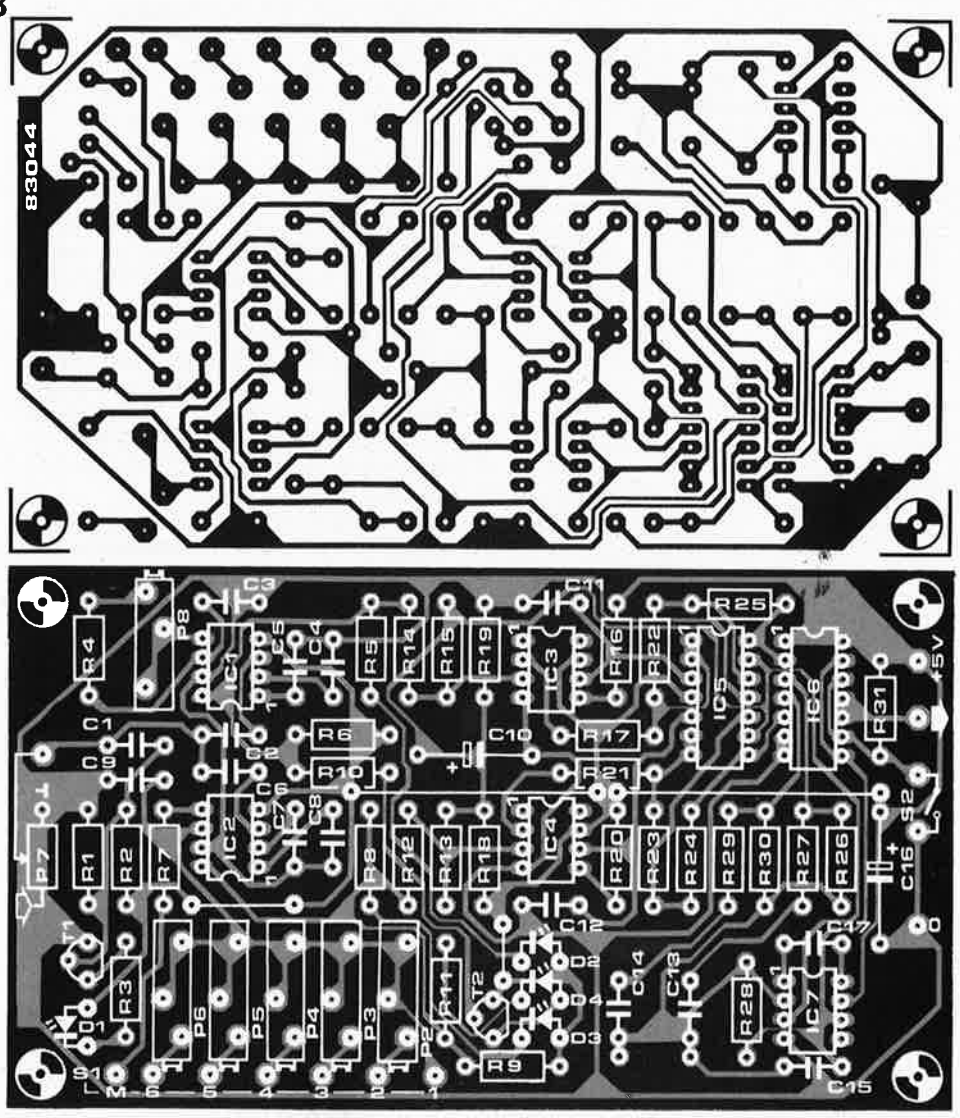
Figure 2. Le circuit complet du démodulateur pour signaux RTTY tel que nous le proposons comme interface pour le Junior Computer. On distingue clairement la symétrie entre les deux parties: chacune d'entre elles se charge de traiter une des deux fréquences qui composent le signal RTTY. On met à profit la redondance de ce signal pour réduire efficacement le risque d'erreur de décodage.

suite; cet étage tire profit du fait que lors de l'évanouissement de l'un des signaux, l'absence de l'autre tient lieu d'information de substitution. D'où l'importance de la notion de redondance dont il est question dans l'article "morse et telex" publié dans ce même numéro. Le signal "space" est l'inverse du signal "mark"; ils sont en opposition de phase, ou complémentaires. A ceci près, ils sont rigoureusement identiques. Si le signal "mark" est au niveau logique haut, l'autre est forcément au niveau logique bas, et vice versa. Comme N1 inverse le signal "mark", on trouve des signaux en phase à la sortie des portes. L'amplificateur opérationnel IC7 amplifie ces deux signaux. S'il arrive que l'un d'entre eux vienne à disparaître, l'information n'est pas perdue pour autant puisqu'elle est également contenue dans l'absence (normale) de l'autre signal; de sorte qu'IC7 reçoit son signal de commande comme si rien ne s'était passé.
Le condensateur C15 monté dans la boucle de contre-réaction de l'amplificateur opérationnel assure une nouvelle intégration du signal RTTY, afin de supprimer d'éventuels (et probables) parasites résiduels. Les portes N3 et N4 contribuent à raidir les flancs du signal (fonction de déclenchement) de sorte qu'en sortie du circuit on peut parler de compatibilité TTL. Une autre fonction importante de ces portes est l'inversion des niveaux logiques lorsque l'interrupteur S2 est ouvert. Quand celui-ci est fermé, les portes tiennent simplement lieu de tampons.

Aux actes!

La figure 3 donne un dessin de circuit imprimé sur lequel on peut monter le démodulateur RTTY que l'on relie, une fois réglé, à la sortie "magnétophone" dont sont munis la quasi-totalité des récepteurs O.C.
Pour le réglage, il faut un générateur et un fréquencemètre que l'on relie tous deux à l'entrée du démodulateur. On met le curseur de P7 en position moyenne et on règle la fréquence du générateur à 1275 Hz (vérifier sur le fréquencemètre). L'amplitude de sortie du générateur devra être ajustée de telle façon que la LED s'allume. Il faut trouver ensuite la position de P8 pour laquelle la LED D2 s'allume à son tour. Le réglage de P8 sera optimal lorsque l'on aura trouvé le milieu de la plage dans laquelle D2 reste allumée. On peut aussi procéder en réduisant le niveau d'entrée et en cherchant simultanément la position de D8 dans laquelle D2 reste allumée.
Vient ensuite le réglage du deuxième décodeur audio. Ajuster successivement P2 . . . P6 selon la procédure décrite ci-dessus, en prenant pour chaque potentiomètre l'une des fréquences "space" données par le tableau 1.
Lorsque l'on ne dispose ni d'un générateur ni d'un fréquencemètre, on pourra opter pour le réglage par approximations successives en laissant P7 en position moyenne et en ajustant P1 (S1 en position 1). Une fois ce réglage effectué, on reliera l'entrée du démodulateur à la sortie "magnétophone" d'un récepteur O.C. Le niveau d'entrée, réglé à l'aide de P7, doit être assez élevé pour provoquer l'allumage de la LED D1, sans plus. Accorder le récepteur O.C. sur une station émettrice de façon à obtenir la luminosité maximale de D2 qui clignotera au rythme du signal RTTY. Rechercher le déplacement de fréquence convenable en actionnant S1; celui-ci sera correct lorsque D3 atteindra sa luminosité maximale, tandis que D4 ne s'allumera que très faiblement. S'il est impossible de trouver la bonne position de S1, c'est probablement par ce que le déplacement de fréquence n'est pas normalisé: il faut remettre S1 en position 1, et régler P1 jusqu'à ce que l'accord sur l'écart de fréquence soit obtenu: soit la luminosité maximale de D3 et minimale de D4.

3



Liste des composants

Résistances:
R1 = 12 k
R2 = 100 k
R3 = 470 Ω
R4,R6,R9,R10,R18,R19, R31 = 4k7
R5 = 270 Ω
R7,R22,R23 = 10 k
R8 = 330 Ω
R11 = 120 Ω
R12,R14 = 1 M
R13,R15,R17,R21 = 47 k
R16,R20,R27,R28, R29 = 220 k
R24,R25 = 680 k
R26,R30 = 470 k
P1 = 10 k, 10 tours
P2 . . . P6,P8 = 10 k aj., 10 tours
P7 = 4k7 (5k)

Condensateurs:
C1 = 470 n
C2,C6,C9 = 47 n
C3,C4,C7 = 100 n
C5,C8,C11,C12 = 220 n
C10 = 22 μ/3 V
C13,C14 = 680 n
C15 = 10 n
C16 = 1 μ/6 V
C17 = 1 n

Semiconducteurs:
D1,D3 = LED rouge
D2 = LED verte
D4 = LED jaune
T1 = BC 547B
T2 = BC 557B
IC1,IC2 = LM 567
IC3,IC4 = CA 3080
IC5 = LM 324
IC6 = 4030B
IC7 = CA 3130

Divers:
S1 = commutateur rotatif 1 circuit 6 positions
S2 = interrupteur marche/arrêt

Figure 3. La disposition parallèle des ajustables multitours en facilite le réglage. La forte densité d'implantation des composants exige un soin extrême lors de la réalisation de ce montage. Son alimentation pourra être prélevée sur celle du Junior Computer, à condition qu'elle dispose des réserves suffisantes.

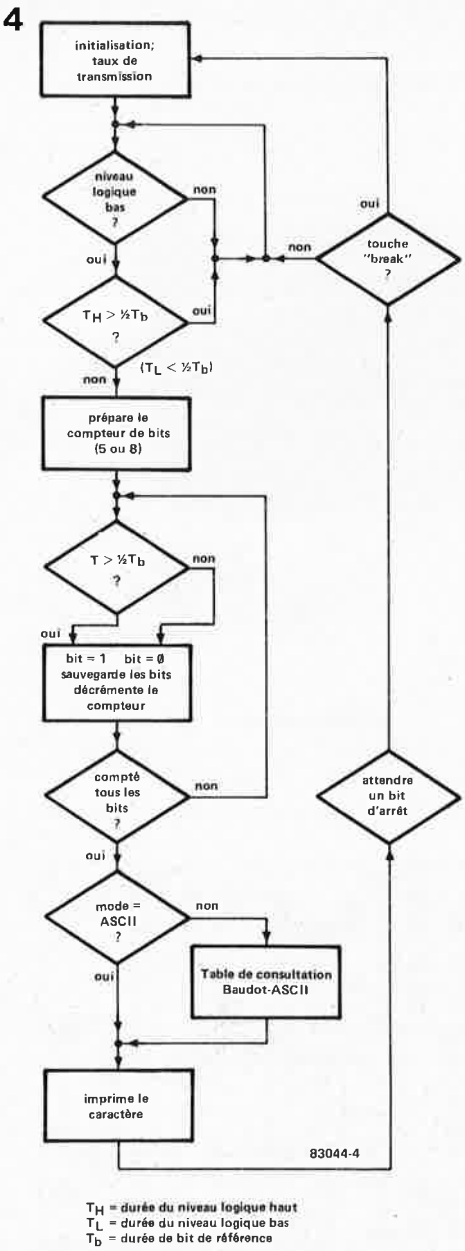


Figure 4. Ordinogramme simplifié du programme de décodage des signaux RTTY par le Junior Computer. Au centre du programme, on trouve le compteur de bits. Contrairement à la pratique courante, notamment dans les UART, on ne se contente pas ici d'un échantillonnage du milieu de bit; le programme détermine en effet si le signal d'entrée est au niveau logique haut pendant une durée supérieure à la moitié de la durée de bit de référence. Lorsque c'est le cas, on considère qu'il s'agit d'un niveau logique haut. Dans le cas contraire, c'est un niveau logique bas. De sorte qu'avec cette manière de procéder, le taux d'erreurs est sensiblement inférieur à ce qu'il est lorsque l'on procède comme les UART.

Tableau 2

```
BAUDRATE:

0=45.45 BAUD
1=50
2=57
3=75
4=100
5=110
DO YOU LIKE TO CHANGE IT? <Y/N>Y
SELECT THE BAUDRATE: 1
ASCII RECEIVER? <Y/N>N
FILE BUFFER? <Y/N>Y
AUTO LETTER MODE? <Y/N>
LIST THE FILE BUFFER? <Y/N>
::
```

Tableau 2. Procédure de lancement du programme de décodage.

Tableau 3

configuration du Junior Computer	adr. de départ	copié de	copié vers
extension	0E88	0800	4000
DOS	EE72	E800	4000

Tableau 3. Adresses de lancement des routines de copiage.

Une fois que les LED indiquent une bonne réception, il reste à déterminer la polarité du signal (inversé ou non selon la position de S2). Il n'y a qu'une manière de procéder: le tâtonnement. Il en va de même pour le choix du taux de transmission *(baudrate)*; mais c'est là une affaire de logiciel!

Le logiciel de décodage RTTY

Le programme de décodage conçu par Elektor tient dans une EPROM du type 2716. Cette EPROM pourra être implantée aussi bien sur un Junior Computer avec extension que sur un DOS Junior Computer! La sortie du démodulateur RTTY est reliée à la broche PB7 du 6532 de la carte principale.
Le code Baudot (5 bits) n'est pas le seul code admis par ce logiciel; il est également capable de décoder le code ASCII à 7 bits. Il connaît en outre 6 taux de transmission parmi lesquels l'utilisateur peut faire son choix. Les données décodées sont placées dans un fichier-tampon; en cas de débordement de ce fichier, le programme émet un message d'erreur. L'utilisateur peut demander un listage du contenu du tampon. Une autre particularité de notre programme réside dans sa capacité à commuter automatiquement entre chiffres et lettres en cas de mauvaise réception de l'indicateur de commutation. Lorsque le processeur est placé en *"auto letter mode"*, il assure le retour automatique au mode "lettres" après chaque réception d'un caractère "case vide" ou "espace".
La figure 4 reproduit l'ordinogramme sur lequel est construit le programme de décodage. Une fois qu'il a été lancé à l'adresse $4000, il commence par poser un certain nombre de questions auxquelles l'utilisateur répond par Y (= yes; oui) ou N (= no; non). Actionner la touche *Carriage Return* équivaut à répondre non. Pour le choix du taux de transmission, il faut spécifier une valeur de 0 à 5. Lorsque le code à décoder est un code à 5 bits, la réponse à la question "ASCII RECEIVER?" sera non.
Une fois qu'il aura obtenu une réponse à toutes ses questions, le processeur sera prêt à recevoir des signaux sur PB7; il le signale en imprimant deux doubles-points "::".
Si à la question "DO YOU LIKE TO CHANGE IT" on répond non ou *Carriage Return*, la procédure est raccourcie: le processeur commence aussitôt à décoder en mode Baudot à une cadence de 50 bauds, sans même émettre le message "::". On peut interrompre la procédure de décodage en actionnant la touche BREAK et réinitialiser le programme en actionnant la touche NMI.

Utilisation du programme

La zone mémoire occupée par le programme s'étend de $4000 à 7FFF. Une carte de RAM dynamique 16 K placée sur le bus du Junior Computer fait l'affaire.
L'adresse de lancement est $4000. Peu im-

Tableau 4

Adresses	Données
4038	A3
4039	FE

Tableau 4. Modifications dans la version Junior DOS.

Tableau 5

Adresses	Données
40C2 . . .	EA, EA, EA
4038	34
4039	13
4041	1A
4057	AE
4058	12
44DA	1A
44DB	1A
44E4	1A
44E7	1A
44EC	1A
44F1	1A
44F6	1A
4581	1A
4589	1A
459B	18
45BE	18
45C8 . . .	EA, EA, EA
45D1	1A
45CF	1A
45E0	18
4606	18
460D	18
4640	18
4646	18

Tableau 5. Modifications dans la version Junior Computer avec extension.

Tableau 6. Vidage mémoire en format hexadécimal du logiciel de décodage RTTY.

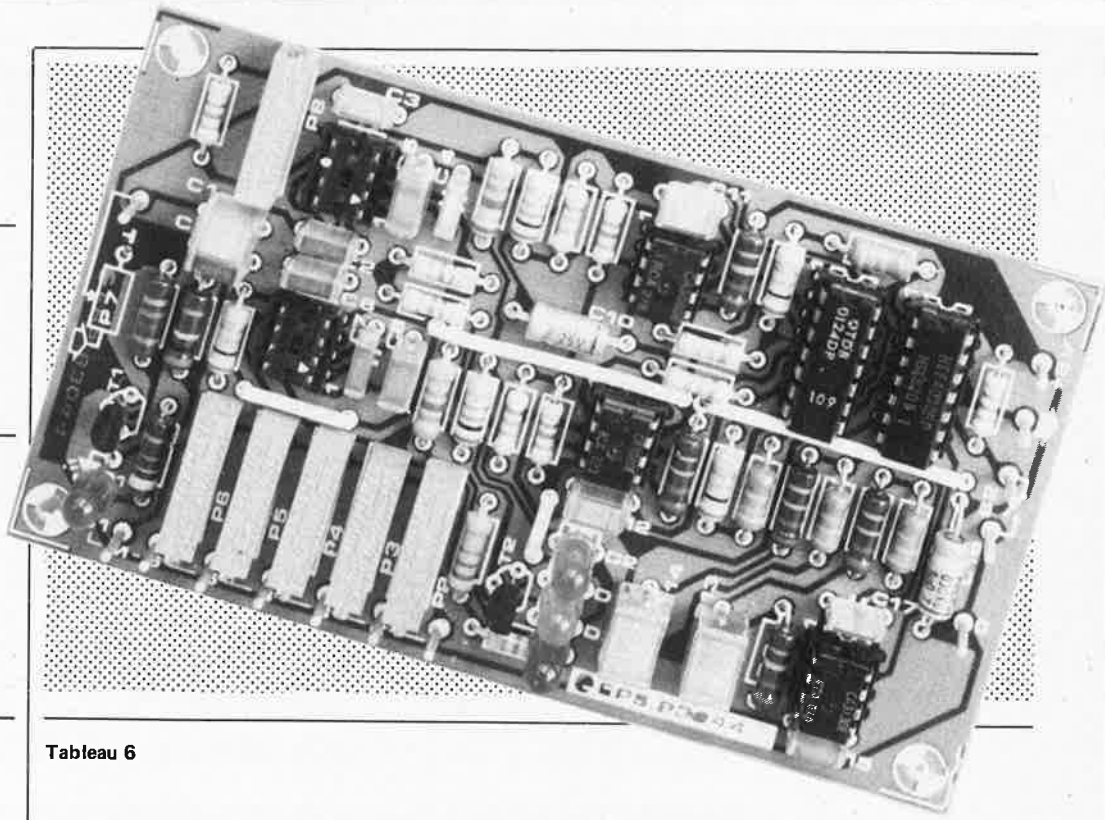
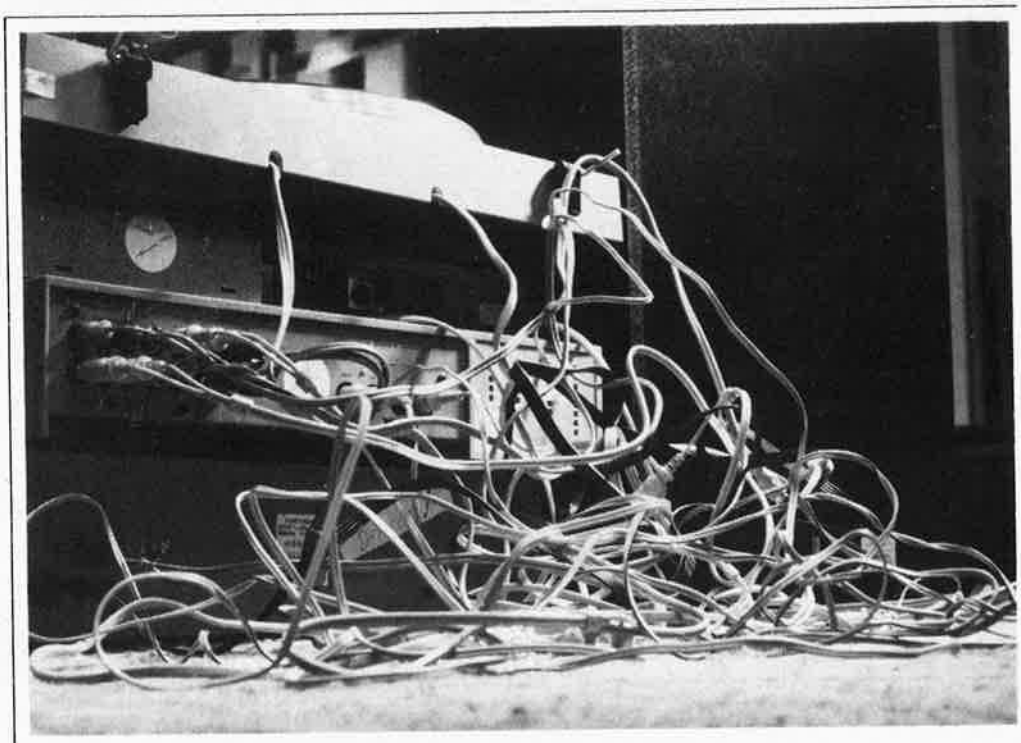


Tableau 6

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
800	4C	BD	42	42	01	80	80	00	00	00	00	00	00	00	05	00
810	48	FF	7F	01	00	00	00	00	00	3F	35	00	0B	F0	55	20
820	4E	88	44	15	34	10	27	83	23	4C	3C	40	8D	63	23	48
830	C9	00	F0	06	20	F8	44	20	43	23	68	60	AD	06	40	2D
840	80	FA	F0	F8	A2	FF	9A	20	EB	41	4C	19	44	AD	14	40
850	48	A9	00	8D	14	40	20	1B	FE	20	2C	40	AA	68	8D	14
860	40	BA	60	68	85	F8	68	85	F9	AD	14	40	48	A9	00	8D
870	14	40	E6	F8	D0	02	E6	F9	A0	00	B1	F8	C9	00	F0	06
880	20	2C	40	4C	72	40	68	8D	14	40	A5	F9	48	A5	F8	48
890	60	20	63	40	0D	0A	42	41	55	44	4F	54	20	00	60	20
8A0	63	40	0D	0A	41	53	43	49	49	20	00	60	20	63	40	52
8B0	45	43	45	49	56	45	52	0D	0A	00	60	20	63	40	20	42
8C0	41	55	44	0D	0A	00	60	20	63	40	34	35	2E	34	35	00
8D0	60	20	63	40	35	30	00	60	20	63	40	35	37	00	60	20
8E0	63	40	37	35	00	60	20	63	40	31	30	30	00	60	20	63
8F0	40	31	31	30	00	60	20	63	40	4E	4F	20	00	60	20	63
900	40	0D	0A	52	45	43	45	49	56	45	44	20	43	48	41	52
910	41	43	54	45	52	53	20	41	52	45	0D	0A	53	54	4F	52
920	45	44	20	49	4E	20	42	55	46	46	45	52	0D	0A	00	60
930	20	63	40	41	55	54	4F	20	4C	45	54	54	45	52	20	4D
940	4F	44	45	00	60	20	63	40	0D	0A	00	60	AD	14	40	8D
950	16	40	A9	00	8D	14	40	AD	0F	40	AE	10	40	C5	FA	D0
960	1D	E4	FB	D0	19	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45	20	45
970	4D	50	54	59	0D	0A	00	AD	16	40	8D	14	40	60	85	FA
980	86	FB	20	45	41	A9	00	8D	1B	40	A0	00	B1	FA	C9	FF
990	F0	E5	48	20	2C	40	20	E4	41	38	A5	FA	ED	11	40	A5
9A0	FB	ED	12	40	68	90	16	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45
9B0	20	4F	56	45	52	46	4C	4F	57	0D	0A	00	60	C9	0D	D0
9C0	C9	20	2C	40	EE	1B	40	AE	1B	40	EC	1C	40	90	09	20
9D0	4D	40	C9	45	F0	A1	D0	AD	A9	0A	D1	FA	F0	AC	20	2C
9E0	40	4C	8A	41	E6	FA	D0	02	E6	FB	60	20	45	41	20	45
9F0	41	AD	03	40	C9	42	D0	06	20	91	40	4C	01	42	20	9F
A00	40	20	AC	40	AD	04	40	D0	06	20	C7	40	4C	3A	42	C9
A10	01	D0	06	20	D1	40	4C	3A	42	C9	02	D0	06	20	D8	40
A20	4C	3A	42	C9	03	D0	06	20	DF	40	4C	3A	42	C9	04	D0
A30	06	20	E6	40	4C	3A	42	20	EE	40	20	BB	40	AD	14	40
A40	F0	0C	20	FE	40	AD	17	40	F0	0A	20	30	41	60	20	F6
A50	40	4C	42	42	20	F6	40	4C	4A	42	C9	1F	F0	19	C9	1B
A60	F0	0F	AE	13	40	F0	05	AA	BD	7D	42	60	AA	BD	9D	42
A70	60	A9	00	8D	13	40	60	8D	13	40	A9	00	60	00	45	0A
A80	41	20	53	49	55	0D	44	52	4A	4E	46	43	4B	54	5A	4C
A90	57	48	59	50	51	4F	42	47	00	4D	58	56	00	00	33	0A
AA0	2D	20	27	38	37	0D	24	34	07	2C	00	3A	28	35	2B	29
AB0	32	00	36	30	31	39	3F	00	00	4D	58	56	00	20	A0	44
AC0	A2	FF	9A	A9	05	8D	0E	40	A9	42	8D	03	40	A2	01	8E
AD0	04	40	8E	13	40	CA	8E	14	40	8E	17	40	20	63	40	0D
AE0	0A	45	4C	45	4B	54	4F	52	20	52	54	54	59	20	44	45
AF0	43	4F	44	45	52	0D	0A	0A	42	41	55	44	52	41	54	45
B00	3A	0D	0A	0A	30	3D	34	35	2E	34	35	20	42	41	55	44
B10	0D	0A	31	3D	35	30	0D	0A	32	3D	35	37	0D	0A	33	3D
B20	37	35	0D	0A	34	3D	31	30	30	0D	0A	35	3D	31	31	30
B30	0D	0A	44	4F	20	59	4F	55	20	4C	49	4B	45	20	54	4F
B40	20	43	48	41	4E	47	45	20	49	54	3F	20	3C	59	2F	4E
B50	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0	5A	20	63	40	0D	0A	53	45
B60	4C	45	43	54	20	54	48	45	20	42	41	55	44	52	41	54
B70	45	3A	20	00	20	4D	40	C9	30	90	DE	C9	36	B0	DA	29
B80	0F	BD	04	40	20	63	40	0D	0A	41	53	43	49	49	20	52
B90	45	43	45	49	56	45	52	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20
BA0	4D	40	C9	59	D0	10	A9	07	8D	0E	40	A9	41	8D	03	40
BB0	4C	C0	43	4C	74	44	A9	05	8D	0E	40	A9	42	8D	03	40
BC0	20	63	40	0D	0A	46	49	4C	45	20	42	55	46	46	45	52
BD0	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0	06	8D
BE0	14	40	4C	EA	43	29	00	8D	14	40	20	63	40	0D	0A	41
BF0	55	54	4F	20	4C	45	54	54	45	52	20	4D	4F	44	45	3F
C00	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0	06	8D	17
C10	40	4C	19	44	29	00	8D	17	40	20	63	40	0D	0A	4C	49
C20	53	54	20	54	48	45	20	46	49	4C	45	20	42	55	46	46
C30	45	52	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	D0
C40	03	20	4C	41	20	63	40	0D	0A	3A	3A	0D	0A	00	4C	74
C50	44	A9	00	8D	18	40	20	75	45	AE	03	40	E0	42	D0	03
C60	20	5A	42	AE	18	40	EC	19	40	B0	09	EC	1A	40	90	11
C70	C9	20	D0	0D	A9	0D	20	2C	40	A9	0A	20	2C	40	4C	51
C80	44	C9	0A	F0	0C	C9	0D	D0	02	A9	20	20	2C	40	EE	18
C90	40	AE	17	40	F0	07	C9	20	D0	03	8D	13	40	4C	56	44
CA0	78	AD	0F	40	AE	10	40	85	FA	86	FB	A0	FF	98	C8	91
CB0	FA	20	E4	41	AE	11	40	E4	FA	D0	F4	AE	12	40	E4	FB
CC0	D0	ED	91	FA	8C	15	40	8C	14	40	AD	0F	40	AE	10	40
CD0	85	FA	86	FB	A9	3C	A2	40	8D	7C	FA	8E	7D	FA	A9	BD
CE0	A2	42	8D	7A	FA	8E	7B	FA	A9	07	8D	B2	FA	A9	3F	8D
CF0	83	FA	A9	00	8D	81	FA	60	AC	15	40	D0	1E	C9	00	F0
D00	1A	AC	14	40	F0	15	A4	FA	CC	11	40	D0	07	A4	FB	CC
D10	12	40	F0	08	A0	00	91	FA	20	E4	41	60	A0	01	8C	15
D20	40	20	A7	41	20	63	40	0D	0A	42	55	46	46	45	52	20
D30	4F	55	54	50	55	54	3F	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D
D40	40	C9	59	D0	09	20	45	41	20	45	41	20	4C	41	20	63
D50	40	0D	0A	53	59	53	54	45	4D	20	52	45	53	45	54	3F
D60	20	3C	59	2F	4E	3E	00	20	4D	40	C9	59	F0	01	60	4C
D70	BD	42	4C	3C	40	8A	48	98	48	AE	0E	40	AD	06	40	2D
D80	80	FA	F0	EE	AD	05	40	2D	82	FA	D0	F0	20	4A	46	20
D90	CC	45	B0	E8	20	4A	46	A9	40	2D	0D	F8	F0	F9	20	FC
DA0	45	20	CC	45	6E	0D	40	CA	D0	F4	38	A9	08	ED	0E	40
DB0	AA	4E	0D	40	CA	D0	FA	20	1D	46	A9	40	2D	0D	F8	F0
DC0	B9	68	A8	68	AA	AD	0D	40	8D	63	23	60	AD	05	40	2D
DD0	82	FA	F0	1D	EE	0B	40	D0	03	EE	0C	40	A9	40	2D	0D
DE0	F8	F0	E9	38	AD	0B	40	ED	09	40	AD	0C	40	ED	0A	40
DF0	00	EE	09	40	D0	03	EE	0A	40	4C	DC	45	AD	04	40	0A
E00	A8	B9	1D	40	8D	04	F8	C8	B9	1D	40	8D	05	F8	A9	00
E10	8D	09	40	8D	0B	40	8D	0A	40	8D	0C	40	60	AD	04	40
E20	0A	A8	B9	1D	40	8D	07	40	C8	B9	1D	40	8D	08	40	4E
E30	08	40	6E	07	40	4E	08	40	6E	07	40	AD	07	40	8D	04
E40	F8	AD	06	40	8D	05	F8	4C	0E	46	AD	04	40	0A	A8	B9
E50	1D	40	8D	07	40	C8	B9	1D	40	8D	08	40	4C	35	46	A2
E60	08	A0	00	B1	00	91	02	88	D0	F9	E6	01	E6	03	CA	D0
E70	F0	60	A9	00	A2	E8	85	00	86	01	A9	00	A2	40	85	02
E80	86	03	20	5F	EE	4C	00	FC	A9	08	A2	00	85	00	86	01
E90	A9	00	A2	40	85	02	86	03	20	9E	0E	4C	1D	1C	A2	08
EA0	A0	00	B1	00	91	02	88	D0	F9	E6	01	E6	03	CA	D0	F0
EB0	60															

porte la configuration du Junior Computer dont vous disposez (version avec extension ou version DOS), l'EPROM 2716 contenant le programme de décodage RTTY sera placée sur le support d'IC4 de la carte d'interface. Elle y sera adressée soit de $0800 à 0FFF (en remplacement de TM) sur le Junior Computer avec extension, soit de $E800 à EFFF dans la version DOS. Avant de pouvoir lancer le programme, il faut donc le copier en RAM. Les routines de copiage nécessaires à ce transfert figurent également dans l'EPROM et dans le vidage mémoire de la figure 6. L'adresse de lancement de la procédure de copiage figure dans le tableau 3 pour chacune des deux configurations possibles.

Une fois que le transfert a été effectué, il reste à modifier les quelques octets des tableaux 4 et 5 selon la version avec laquelle le programme doit être utilisé. Après quoi le programme est prêt à décoder. ◀



Connecter l'un à l'autre plusieurs éléments d'une chaîne audio, rien de plus facile à première vue. Quelques câbles de liaison, dont il suffit de brancher correctement les extrémités et, l'affaire est réglée. Il est vrai que dans la majorité des cas, les choses se passent bien ainsi, surtout lorsqu'il s'agit d'une chaîne constituée d'éléments de la même marque. Mais quand on essaie de relier entre eux des éléments de marques différentes, les choses se compliquent quelque peu, surtout si les appareils comportent des prises n'ayant pas les mêmes normes. L'article qui suit tente de faire la lumière sur une jungle luxuriante de câbles, de prises et de fiches en tout genre pour se clore en faisant le point sur les solutions possibles en cas de problèmes d'adaptation.

précis des connexions audio

ou comment interconnecter divers éléments d'une chaîne.

Toute chaîne moderne se compose d'un certain nombre d'éléments qu'il faut interconnecter (le problème reste entier lorsqu'il s'agit d'une chaîne de construction personnelle). Les chaînes compactes "tous pour un, un pour tous" n'intéressent plus guère que les personnes ne disposant pas suffisamment de place ou n'ayant que des moyens financiers limités. Lorsque l'on possède une chaîne compacte, il suffit de connecter les deux enceintes (ou haut-parleurs) et vogue la galère. Toute chaîne Hi-Fi standard comprend un amplificateur, un tuner (éventuellement combinés sous la forme d'un ampli-tuner), une platine tourne-disque et deux enceintes. On lui ajoute souvent un lecteur de cassettes ou/et un magnétophone. La majorité des appareils en question sont pourvus de prises Cinch, ce qui, à première vue, devrait permettre une interconnexion sans problème. Il reste un certain nombre de constructeurs qui équipent encore leurs appareils de fiches et de prises DIN européennes mais, leur nombre fond comme neige au soleil. De nombreux constructeurs proposent un double standard. Mais cette différence entre les prises n'est pas tout; pour vous permettre de mieux saisir les racines des problèmes, nous allons tenter d'en énumérer les causes.

De DIN à DIN

Le seul avantage de la prise DIN est d'assurer l'ensemble des branchements en une seule opération. Les inconvénients qui la caractérisent sont au contaire bien plus nombreux: fragilité, niveaux faibles, accroissement de la diaphonie, difficulté de repérage. En dépit de ces divers inconvénients, les prises DIN ont l'avantage d'être normalisées,

Tableau 1

	Z_{sor}	U_{sor}	pour Z_l	Z_{ent}	U_{ent}
Tuner	⩽47 k	0,5...2 V	470 k//100 p	–	–
Cellule piezo	–	0,5...1,5 V	470 k	–	–
Cellule magnétique	–	5...15 mV	47 k	–	–
Magnétophone	⩽47 k	0,5...2 V	470 k//100 p	⩽47 k ⩽250 p	0,1...2 mV/kΩ
Amplificateur:					
Entrées lignes	–	–	–	⩾470 k	⩽0,5 V
Entrée MD	–	–	–	47 k ± 20 %	⩽5 mV
Sortie enregistrement	⩽47 k	0,1...2 mV/kΩ	1...50 k	–	–

Tableau 1. Récapitulation des impédances et des tensions correspondant aux normes DIN pour appareils Hi-Fi.

de sorte que l'interconnexion d'appareils qui en sont équipés ne pose guère de problèmes. Les normes DIN pour les appareils Hi-Fi fixent les niveaux et les impédances. Le tableau 1 récapitule les impédances d'entrée et de sortie, les tensions de sortie et les sensibilités d'entrée des diverses composantes d'une chaîne. En résumé, on voit que les niveaux ligne dépassent toujours 0,5 V (500 mV) et que l'impédance d'entrée des entrées "ordinaires" est de 470 k au minimum. La seule caractéristique un peu étrange dans ce tableau est la tension des entrées et sorties d'enregistrement, mais tant que l'on ne connecte que des appareils en norme DIN, cela ne devrait pas poser de problèmes. Il vous est possible de déterminer la tension d'entrée en multipliant la valeur donnée dans le tableau 1 (0,1... 2 mV/kΩ) par l'impédance d'entrée de l'appareil connecté.
En conlusion: pas de problème de connexion (à condition bien évidemment que le constructeur respecte les normes DIN des fiches qu'il utilise. Nous renvoyons à l'infocarte 41 ceux de nos lecteurs qui désireraient fabriquer eux-mêmes leurs cordons selon les normes DIN. Pour supprimer toute zone d'ombre, nous vous proposons en figure 1a le dessin d'une fiche DIN vue de l'arrière. Les appareils modernes utilisent toujours les broches 3 et 5 pour la reproduction d'un signal en provenance d'une platine tourne-disque, d'un tuner ou d'un lecteur de bande (la broche 2 étant toujours la masse). Les broches 1 et 4 servent à l'enregistrement. Quoiqu'il en soit, les broches sont toujours numérotées (d'un côté ou de l'autre), ce qui devrait permettre d'éviter les erreurs.

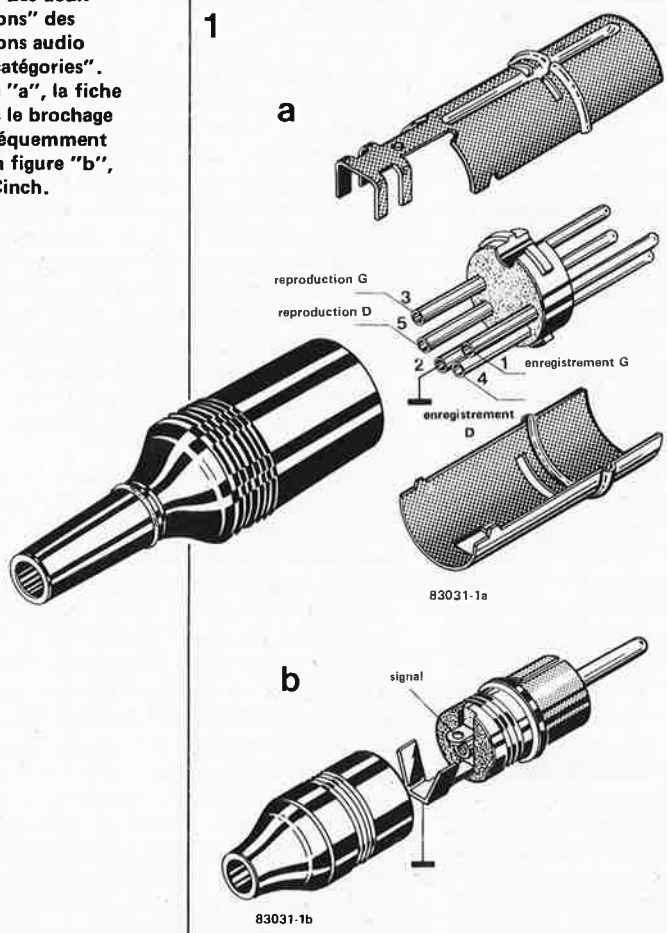


Figure 1. Les deux "champions" des connexions audio "toutes catégories". En figure "a", la fiche DIN avec le brochage le plus fréquemment utilisé, en figure "b", la fiche Cinch.

De Cinch à Cinch

Bien que les prises et les fiches Cinch soient les connexions les plus répandues sur la surface du globe, en raison de leurs multiples avantages (contact meilleur, plus grande solidité, diaphonie plus faible, repérage plus simple, niveaux de modulation admissibles plus élevés), il n'existe pas de normalisation des tensions ou des impédances. Les seules informations que nous puissions vous donner sont des valeurs provenant de la distillation de fiches techniques fournies par différents constructeurs.
La sensibilité d'entrée des entrées ligne se situe dans la plupart des cas entre 100 et 200 mV, tandis que la tension de sortie nominale des tuners et des magnétophones évolue dans une gamme allant de 200 à 1000 mV. Les impédances relevées dans cette catégorie d'appareils sont très variées. Lorsque l'impédance d'entrée est plusieurs fois supérieure à l'impédance de sortie, on peut estimer que la tension de sortie d'un appareil doit être au moins égale à la sensibilité d'entrée de l'entrée à laquelle il est connecté. Dans la plupart des cas, cela marche parfaitement.
Pour les appareils équipés de prises Cinch, la sortie d'enregistrement fournit dans la plupart des cas la même tension que l'appareil connecté (quelques 200... 1000 mV). Lors de l'enregistrement d'un disque, la tension de sortie dépend de la tension fournie par l'élément utilisé (le pré-amplificateur MD intégré donne le plus souvent quelques 200 mV). Comme l'entrée d'enregistrement du magnétophone possède une sensibilité comprise entre 100 et 200 mV, cette liaison ne pose pas de problèmes lorsqu'on la considère uniquement sous l'aspect technique des tensions.
Un mot encore concernant les fiches: une fiche comporte deux connexions (signal et masse, voir figure 1b). Dans la plupart des cas, on trouve un fil rouge et un fil noir (ou blanc). Lors de la connexion d'une platine tourne-disques, il faut être prudent: il faut commencer par connecter le fil de masse particulier à la connexion de masse du (pré-)amplificateur (correcteur) et vérifier ensuite que l'élément de la tête de lecture (la cellule) est branché correctement dans sa coquille. Voici son code des couleurs:

rouge = signal droit	blanc = signal gauche
vert = masse droite	noir = masse gauche

2

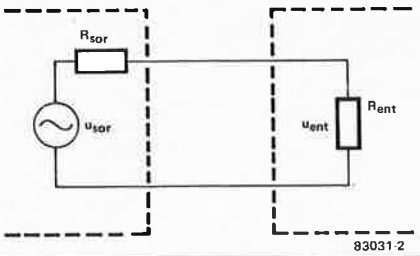


Figure 2 Lors de la connexion de deux appareils, il faut tenir compte de l'impédance d'entrée R_{ent} et de l'impédance de sortie R_{sor}.

3

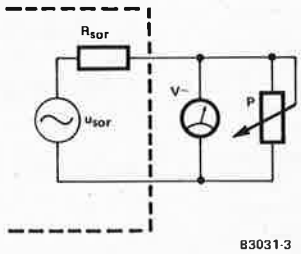


Figure 3. Voici comment mesurer l'impédance de sortie. On agit sur le potentiomètre P jusqu'à ce que la tension de sortie atteigne la moitié de la tension hors charge. La valeur de la résistance de P est à ce moment-là celle de l'impédance de sortie.

4

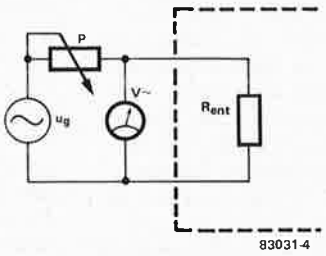


Figure 4. Voici la technique permettant de déterminer l'impédance d'entrée. Il faut disposer pour ce faire d'un générateur à faible impédance de sortie.

5

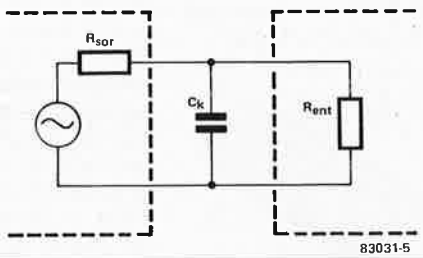


Figure 5. La capacité propre du câble C_k, joue elle aussi un rôle non négligeable dans les connexions. En raison de cette capacité, le câble travaille en filtre passe-bas.

Les cellules MD (magnétodynamiques) doivent toujours être reliées à l'entrée MD de l'amplificateur. Lors de l'adaptation, il faut tenir compte de la tension de sortie indiquée par le constructeur, tension de sortie donnée pour une vitesse de gravure de 5 cm/s. Si cette tension est égale ou dépasse la sensibilité d'entrée de l'entrée MD, tout va bien. Il s'agit là d'un point auquel il faut bien évidemment veiller lors de l'achat d'une cellule. Relire éventuellement l'article intitulé "égalisateur RC" dans le numéro d'avril dernier.
Les éléments MC (moving coil = à bobine mobile) doivent être connectés à une entrée qui leur est spécialement destinée, l'entrée MC. Il faut, là aussi, comparer la tension indiquée à la sensibilité d'entrée et, l'impédance terminale recommandée à l'impédance d'entrée de l'entrée MC. Si l'on ne dispose pas d'une entrée de ce type, il faut intercaler un pré-amplificateur MC (ou un transformateur adéquat) entre la cellule et l'entrée MD. Ce petit boîtier se charge d'amener la tension de la cellule au niveau exigé par l'entrée MD. On trouve aujourd'hui des cellules MC que l'on peut connecter directement à une entrée MD. Un bon revendeur d'appareils Hi-Fi devrait pouvoir vous répondre à des questions concernant des problèmes aussi spécifiques. Que les fiches et prises en question soient Cinch ou DIN ne change rien aux problèmes.

De DIN à Cinch et inversement

Les problèmes apparaissent dans la plupart des cas lorsque l'on essaie d'interconnecter un appareil équipé de prises DIN et un autre pourvu de prises Cinch. Il suffit pour cela d'utiliser un câble de raccord. Vous pouvez soit le faire vous-même, soit l'acheter tel quel. La question est de savoir si l'on peut relier l'un à l'autre les deux appareils sans autre forme de procès. Dans la plupart des cas c'est possible, aussi étrange que cela puisse vous paraître. Une sortie DIN peut être connectée à une entrée Cinch parce que la première fournit dans la majorité des cas quelques 500 mV, tandis que 100 à 200 mV suffisent à la seconde. Si la tension appliquée à l'entrée est de beaucoup trop élevée, on pourra construire un diviseur de tension à l'aide de quelques résistances, pont diviseur qui prend place à l'intérieur de la fiche Cinch; (si, si, avec des résistances de 1/8 W, cela est parfaitement réalisable). Nous reviendrons aux questions d'impédance. Lorsqu'il s'agit de faire l'inverse, on a de grandes chances de se trouver confronté à un problème ou un autre. Essayez donc de relier une sortie Cinch fournissant une tension de 200 mV à une entrée DIN ayant une sensibilité de 500 mV. Dans ces conditions il devient impossible de demander la pleine puissance à l'amplificateur. Il faut dans ce cas ajouter un étage d'amplification.
Réaliser la liaison entre une sortie d'enregistrement DIN et une entrée d'enregistrement Cinch est parfaitement impossible. La seule solution correcte consiste alors à supprimer l'atténuateur se trouvant dans l'appareil aux normes DIN; encore faut-il savoir où il se trouve. En sens inverse, c'est-à-dire de sortie d'enregistrement Cinch vers entrée d'enregistrement DIN, cela est faisable, à condition de prévoir une petite adaptation. Il suffit d'ajouter un atténuateur dans les prises Cinch. Cet atténuateur n'est rien de plus qu'une résistance de 220 à 680 kΩ (1/8 W), l'entrée DIN se contentant de quelques millivolts.
Il n'y a qu'une bonne solution en ce qui concerne les entrées MD et MC: couper les fiches aux extrémités du câble et les remplacer par les fiches adéquates. Attention à ne pas vous tromper pour la ligne de masse. Une fiche Cinch possède une connexion de masse séparée qu'il faudra relier à la broche 2 d'une fiche DIN ou à la connexion de masse séparée, présente sur l'amplificateur. Il faut faire des essais: si la liaison est mal faite ou erronnée, on entend la ligne ronfler. Lors du branchement d'une table de lecture aux normes DIN à des fiches Cinch, il faut séparer la masse du boîtier de la table de lecture de la masse du signal (ces deux masses étant dans la plupart des cas reliées). La masse du signal (la masse de la cellule), est reliée à la connexion de masse de la

fiche Cinch, la masse du boîtier étant quant à elle connectée par une liaison indépendante à la connexion de masse de l'amplificateur. On peut se trouver dans l'obligation de remplacer le câble existant par un nouveau câble stéréo.
Jusqu'à présent, nous ne nous sommes intéressés qu'aux adaptations de connexions et de tensions. Il est un autre élément qu'il ne faut pas ignorer, car très important: l'impédance.

L'adaptation d'impédance

Le rapport entre les impédances d'entrée et de sortie doit être correct, sinon les pertes lors du transfert des tensions deviennent trop importantes. Cette adaptation n'est automatiquement correcte que s'il s'agit d'appareils DIN. Dans tous les autres cas, (Cinch → Cinch, DIN → Cinch, Cinch → DIN), il faut examiner individuellement chaque impédance. Il existe une règle générale pour l'adaptation des impédances de deux appareils:
$Z_{ent} \geqslant 10 \times Z_{sor}$.
Un peu de théorie ne ferait sans doute pas de mal. Le schéma de la figure 2 représente la liaison entre la sortie d'un appareil et l'entrée de l'autre. L'impédance de sortie peut être représentée sous la forme d'une résistance mise en série avec la source de tension, l'impédance d'entrée prenant elle aussi, la forme d'une résistance (sur laquelle se trouve souvent branchée en parallèle une capacité d'entrée, que nous négligerons pour le moment). La tension d'entrée dépend du diviseur de tension R_{sor}/R_{ent}, selon la formule:

$$U_{ent} = \frac{R_{ent}}{R_{sor} + R_{ent}} \cdot U_{sor}.$$

On cherche à transférer la totalité de la tension U_{sor} sur R_{ent}, mais cela n'est possible que si R_{sor} vaut zéro ohm, ou si R_{ent}, possède une résistance infinie.
En pratique, une atténuation de quelques 10 pour cent reste acceptable, d'où la règle générale énoncée plus haut: l'impédance d'entrée doit être au moins dix fois supérieure à l'impédance de sortie (on peut dans ce cas-ci parler de résistances plutôt que d'impédances). Le constructeur donne très souvent ces valeurs, mais pourquoi ne pas les mesurer soi-même.
Commençons par l'impédance de sortie (voir schéma de la figure 3). Brancher à l'entrée (magnéto par exemple), un générateur de fréquence fournissant un signal de 1 kHz à niveau tel que la sortie sur laquelle sont effectuées les mesures, fournisse la tension nominale hors charge (mesure faite à l'aide d'un voltmètre haute impédance). Cette procédure n'est pas applicable à un tuner pour lequel il faut utiliser du bruit FM. Connecter ensuite à la sortie, un potentiomètre (de 4k7 par exemple) et, agir sur le curseur de ce potentiomètre jusqu'à ce que la tension de sortie soit tombée à la moitié de la valeur notée hors charge. La résistance actuelle du potentiomètre est alors égale à l'impédance de sortie de la sortie sur laquelle sont faites les mesures. Cette mesure n'est pas applicable aux cellules; ces dernières peuvent être connectées à l'entrée concernée sans autre forme de procès.
Venons-en à la résistance d'entrée (voir figure 4). Pour sa mesure, il nous faut mettre en œuvre un générateur caractérisé par une impédance de sortie faible (600 Ω). Régler la tension de sortie du générateur hors charge à 500 mV à 1 kHz par exemple (mesure effectuée à l'aide d'un voltmètre haute impédance) et, relier ensuite le générateur à travers un potentiomètre (500 k par exemple) à l'entrée pour laquelle sont faites les mesures. Agir sur le potentiomètre jusqu'à ce que la tension d'entrée soit égale à la moitié de la tension de sortie non chargée. Et voilà... Il ne reste plus qu'à mesurer la valeur de la résistance du potentiomètre pour connaître l'impédance d'entrée.
Supposons maintenant qu'il y ait une très mauvaise adaptation d'impédance, il ne faut pas en craindre des catastrophes. Il est fort probable que les basses s'effondrent un peu, parce que que le condensateur de sortie est trop "juste" (lire petit) pour la charge qui lui est appliquée (la fréquence de coupure des basses se décale de ce fait). Mais il n'y a pas de risques pour le matériel, à moins d'y aller de très bon cœur.

Les câbles et leur capacité

Concurremment au condensateur de sortie (sur lequel nous ne nous obnubilerons pas), il existe une autre capacité dont le rôle est loin d'être négligeable dans les connexions: il s'agit (bien évidemment de la capacité propre du câble. La capacité du câble "stéréo" standard disponible chez les revendeurs de matériel électronique est de l'ordre de 100 à 150 pF par mètre. Cette capacité est appliquée en parallèle sur l'impédance d'entrée, comme l'illustre le dessin de la figure 5. Non seulement, le schéma rappelle celui d'un filtre passe-bas mais, en pratique, il en a aussi la fonction. Ce qui revient à dire qu'il faut poser des câbles de connexion aussi courts que possible. Une petite formule permet de calculer la fréquence de coupure (point − 3 dB):

$$f = \frac{R_{sor} + R_{ent}}{2 \cdot \pi \cdot C_k \cdot R_{sor} \cdot R_{ent}}.$$

Plus C_k devient important, plus la fréquence de coupure s'abaisse. Si l'on connaît les impédances d'entrée et de sortie et la fréquence de coupure choisie, on peut aisément calculer la capacité maximale du câble:

$$C_k = \frac{R_{sor} + R_{ent}}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot R_{sor} \cdot R_{ent}}.$$

Il suffit ensuite de diviser le résultat par la capacité au mètre pour trouver la longueur maximale que l'on peut donner au câble en question. Si l'on tient à effectuer les calculs avec la rigueur scientifique digne d'un lecteur d'Elektor, il faut commencer par soustraire la capacité d'entrée de la valeur C_k que l'on vient de calculer. Cette capacité d'entrée n'est malheureusement pas

toujours connue et est loin d'être évidente à mesurer. Dans la plupart des cas, elle est comprise entre 50 et 250 pF.
Prenons un exemple pour clarifier ces explications ténébreuses; supposons que nous voulions relier Prélude et Crescendo. La valeur maximale de R_{sor} de Prélude est de 500 Ω, la valeur de R_{ent} de Crescendo est de quelques 25 k. Si le point – 3 dB ne doit en aucun cas tomber en dessous de 100 kHz, la capacité maximale admissible due au câble est de:

$$\frac{500 + 25000}{2 \cdot \pi \cdot 100000 \cdot 500 \cdot 25000} = 3250 \text{ pF.}$$

Si la capacité au mètre du câble est de 100 pF, on pourra relier Prélude à Crescendo par un câble faisant quelques 32,5 mètres de long... (Au maximum).

Câble pour enceintes: plus de cuivre et moins de résistance

Un petit a parte concernant les câbles de connexion pour enceintes. Les haut-produisent par leur mouvement une force contre-électromotrice que l'amplificateur doit "éliminer" aussi rapidement que possible s'il tient à garder le contrôle sur les haut-parleurs. Si l'on veut atteindre ce résultat, il faut,
Si l'on veut atteindre ce résultat, il faut, entre autres, réduire au maximum la résistance des câbles de connexion des haut-parleurs. Pour ces raisons, la section des câbles doit être de 2,5 mm² au moins pour des liaisons inférieures à 10 mètres et de 4 mm² au minimum lorsque la longueur de câble dépasse ces 10 mètres.
Le type de câble n'a pas grande importance. Il n'est vraiment pas nécessaire de se ruiner en achetant du câble coaxial "spécial enceintes" à 100 francs le mètre. Un câble électrique (ayant une section supérieure à 2,5 mm² ne coûtant que quelques francs par mètre) fait parfaitement l'affaire.
Les fiches de connexion ou les prises dans lesquelles viennent s'enficher les extrémités des câbles doivent retenir ces derniers aussi fermement que possible et posséder la résistance de transfert la plus faible possible. La mode actuelle est aux connexions par pincement ou par prises pour fiches banane ou Cinch. Les connexions à fiches DIN sont déconseillées, mais il est très délicat de modifier cela sur un amplificateur qui en est déjà pourvu.
Un dernier petit truc en ce qui concerne les fiches utilisées, quel que soit leur type: il ne faut pas toucher du doigt leur partie métallique car, quoi que l'on fasse, la peau est acide et l'humidité déposée entraîne corrosion et mauvais contacts!
Nous n'avons sans doute pas posé toutes les questions et résolu tous les problèmes, mais nous pensons que ces quelques lignes devraient vous permettre de faire face à la majorité des situations imaginables et, vous mettre ainsi à l'abri de parasites dûs à une connexion erronnée ou mauvaise, de façon à pouvoir jouir des années durant, d'une qualité de son inégalée.

le tort d'elektor

luxmètre à cristaux liquides

mars 1983, pages 3-64 . . .

Dans le paragraphe concernant la mise au point, on parle d'aveugler complètement la photodiode pour stabiliser l'affichage à 000 par action sur P1. Après moult expérimentations, il est apparu qu'il valait mieux enlever la photodiode pour effectuer ce réglage et non pas l'aveugler tout simplement.

★

cerbère

novembre 1982, pages 11-26 . . .

Qu'avons-nous fait!!! Oser appeler Cerbère une alarme pouvant également fort bien servir de majordome. Une idée qu'aurait pu avoir n'importe lequel de nos lecteurs féru de mythologie!!! Une très bonne idée en fait, mais née quelques années trop tard: en effet, une firme suisse spécialisée en systèmes d'alarme en tous genres, la firme Cerbérus AG à Männedorf, nous a fait savoir qu'elle désirait que nous nous abstenions désormais d'utiliser le nom de Cer . . . (pardon) pour le montage décrit en novembre. Désolé, gardien des enfers,!!! Sic transit gloria mundi*!!! Va en paix pauvre ombre sans nom.

NdlR (Ainsi passe la gloire du monde)*

★

Le Moniteur Etendu du Junior Computer avec DOS

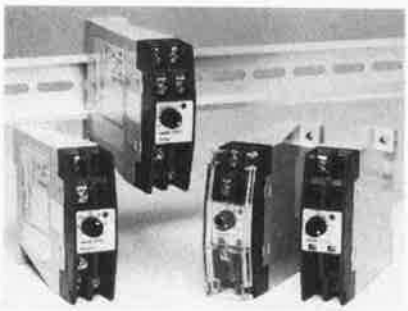
Dans la version 3.3 du DOS du Junior Computer, on dispose d'un Moniteur Etendu *(Extended Monitor)* qui, entre autres choses, permet la mise en place de **points d'arrêt** dans un programme à déverminer (il s'agit des *breakpoints*). Ceux d'entre nos lecteurs qui ont cherché à utiliser cette possibilité, ont pu constater que quelque chose n'allait pas! C'est tout simplement parce que le vecteur BREAK n'est pas correctement positionné; il suffit, en effet, une fois que le Moniteur Etendu est lancé, de placer les deux données suivantes aux adresses indiquées:

adresse	donnée
$FA7E	$25
$FA7F	$1B

De sorte que le vecteur BREAK pointe à présent vers la routine qui gère les points d'arrêt. Nous prions nos lecteurs de nous excuser d'avoir laissé échapper ce détail, et leur souhaitons un usage intensif du Moniteur Etendu désormais tout à fait opérationnel.

Nouvelles minuteries électroniques de conception compacte, dans une gamme étendue

Omron a élargi sa série de minuteries électroniques H3D pour couvrir une gamme encore plus large d'applications. Aujourd'hui, quatre nouveaux modèles sont disponibles: ETOILE/TRIANGLE, temporisation à l'ouverture (d'un contact auxiliaire) avec une seule gamme de temporisation; temporisation à la mise sous tension, et retard à la mise sous tension, branchements 2 fils multigammes. Ces nouvelles versions sont également équipées de voyant LED de fonctionnement pour la mise sous tension et l'indication de fin de temporisation. Le pouvoir de coupure est de 5A/250 V c.a. pour la sortie par contact et de 1A pour la sortie statique.
La version ETOILE/TRIANGLE-H3DG 1, est à gamme de temporisation unique de 60 secondes. Le temps de commutation ETOILE/TRIANGLE est fixé à 60 millisecondes.
La version à temporisation à l'ouverture (d'un contact auxiliaire) H3DP-1, est disponible avec une gamme de temporisation unique de 3 minutes.
La version à temporisation à la mise sous tension -H3DJ, est disponible en



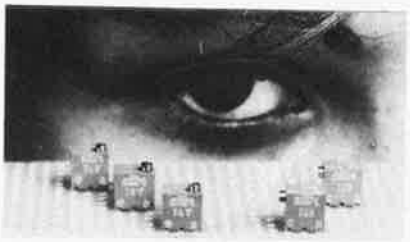
2 modèles chacun offrant 4 créneaux réglables: un avec 1 s, 10 s, 1 min et 10 min et l'autre avec 3 s, 30 s, 3 min et 30 min.
La version à retard à la mise sous tension branchements 2 fils -H3DX, également multigamme, est équipée d'une sortie statique et est disponible en 2 modèles chacun offrant des gammes de temporisation semblables à la H3DJ.
Les deux versions multigammes sont équipées de sélecteurs facilitant le choix des créneaux de temporisation.
En plus d'une durée de vie extrêmement élevée et d'une haute répétitivité, ces 4 versions incorporent des circuits intégrés C-MOS avec une grande immunité aux interférences électriques, changements de température et de tension, champs inductifs et magnétiques. De plus, tous les modèles sont d'une très grande précision.
Carlo Gavazzi Omron propose ces quatre versions dans les tensions d'alimentation suivantes: 24, 42/48, 100/110/120, 200/220/240 V c.a. 50/60 Hz, et également 12, 24, 48, 60, 110 V c.c. La H3DX accepte toute tension comprise entre 24 et 240 V c.a/c.c. Un capot protecteur amovible en matière plastique transparente, adaptable sur tous les modèles H3D, est disponible sur demande.

Carlo Gavazzi Omron SARL
Rue pajol, 27-29
75018 Paris
Tél. 1/200.11.30

M2677

Nouveau trimmer miniature multitour étanche: série T6

De dimensions réduites 6,6 x 6,8 et 4,6 mm d'épaisseur, ces potentiomètres d'ajustement multitour conviennent parfaitement pour être utilisés sur des circuits imprimés. Leur forme carrée permet l'implantation côte à côte pour toutes



les orientations de l'axe de commande sans sauter de pas
La précision de l'ensemble mécanique vis/pignon associée au contact multibrin en métal noble, confèrent à ce trimmer une très bonne stabilité de réglage et une variation typique de la résistance de contact inférieure à 1 % de Rn.
Le trimmer T6 figure sur les listes préférentielles interarmées GAM-T-1. Il est en cours d'homologation selon les normes NFC 83251 et CECC 41101 - 005 désignation PM 84. Il correspond au modèle RJ 26 de la MIL-R-22097. Deux versions sont offertes qui se différencient par la position du dispositif de commande par rapport au plan du circuit.
Ce nouveau modèle vient enrichir la gamme des potentiomètres d'ajustement multitour de Sfernice destinée aux applications militaires et professionnelles.

SFERNICE
117, boulevard de la Madeleine
B.P. 17
06021 Nice cedex
Tél. 93/44.62.62

M2680

Les résistances de très haute précision de la série RCK 02

Pour permettre l'approvisionnement rapide à prix attractif de ces résistances de très haute précision, Sfernice annonce la création d'une nouvelle série standard dénommée: RCK 02S.
Les valeurs ohmiques disponibles sont choisies parmi les termes de la série E 192 dans la gamme 35 Ω à 200 kΩ en tolérance ± 0,5%.
En tous points conformes au modèle RS 92N des spécifications CECC 40300 et NCF 83220 elle ne sont toutefois pas soumises au Contrôle Centralisé de Qualité (C.C.Q).
Cette procédure permet d'offrir un approvisionnement rapide (5 jours à réception de commande pour un maximum de 100 pièces par poste de valeur ohmique).
Par ailleurs, quelle que soit la valeur ohmique et la tolérance, et ce pour des quantités inférieures à 100 pièces par poste de valeur ohmique, Sfernice, peut livrer des RCK 02:

- sous 5 jours à réception de commande pour les pièces non soumises au C.C.Q.,
- sous dix jours pour celles soumises à ce contrôle.

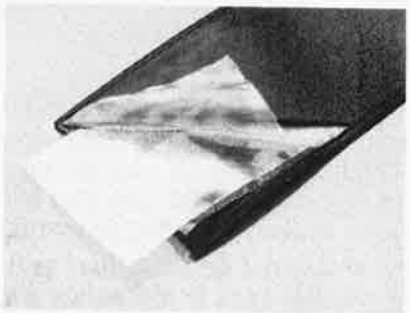
Ces nouvelles dispositions ont pris effet à compter du 1er janvier 83.

Sfernice
117 Bd de la Madeleine
B.P. 17
06021 Nice Cedex
Tél. (93) 44.62.62

(2681 M)

Une gaine blindée Scotchflex pour câbles plats chez 3M

Afin d'apporter une protection mécanique des câbles plats, de préserver les données des interférences électromagnétiques et des décharges électrostatiques lors de leur transmission d'un système à un autre, 3M propose une gaine blindée pour câbles plats.
La gaine blindée Scotchflex 3617 est adaptable sur tous les types de câbles plats de 10 à 64 conducteurs y compris les câbles twistés. Elle est constituée d'une gaine en P.V.C. résistant à l'abrasion et contenant un blindage total (sur 360°) en cuivre pour la protection électromagné-



tique et électrostatique. Un écran de mylar a été ajouté pour faciliter l'insertion et le guidage du câble dans la gaine. Cette gaine est conforme aux exigences U.L. en matière de câbles plats gainés.
La gaine blindée Scotchflex est disponible en 3 tailles suivant le nombre de contacts du câble.

3M France
Boulevard de l'Oise
95006 Cergy Pontoise cedex
Tél. 3/031.61.61

M2673

L'adresse d'**Electrostyle** mentionnée dans le numéro du mois de mai était inexacte. La voici corrigée:
4, rue Etienne Marcel 92
250 La Garenne-Colombes

COMMENT COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS ET LEUR FONCTIONNEMENT

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

14 AU 18 JUIN • MICRO-EXPO 83 • STAND N 28

Le **MICRO-PROFESSOR** ™ 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 perfor mance 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

AZMC

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

Veuillez 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
☐ Programmateur EPROM - 1.395 F port compris
☐ Synthétiseur Musical - 995 F port compris
☐ Votre documentation détaillée

NOM : _____

ADRESSE : _____

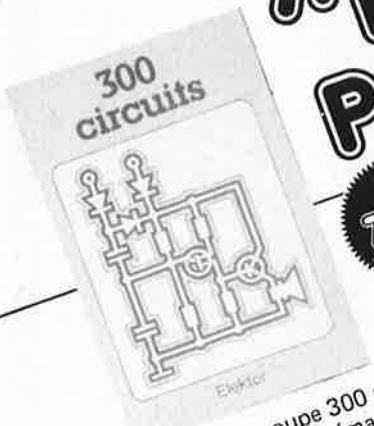
_____

Ci-joint mon réglement (chèque banquaire ou C.C.P.)
Signature et date :

E.K.

techniques visuelles

"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'hésiterez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocessor 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 µP! 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

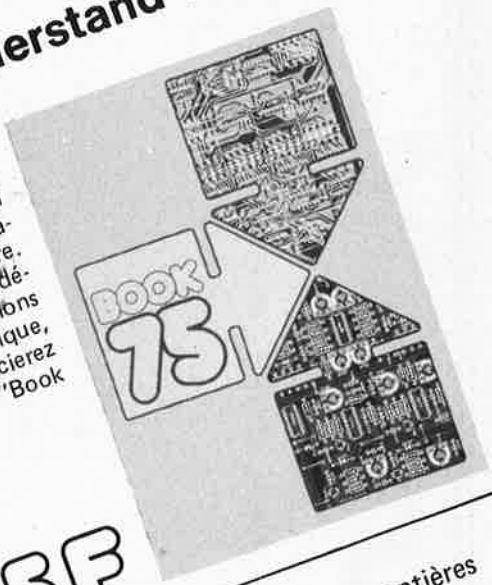
Do you understand English?

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

81F

avec circuit imprimé

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

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

BELGIQUE

1000	BRUXELLES	Cotubex - rue de de Cureghem, 43
1000	BRUXELLES	Elak - rue des Fabriques, 27
1000	BRUXELLES	Halelectronics - av. Stalingrad, 87
1000	BRUXELLES	Radio Bourse - r. Marché aux Herbes, 14-16-18
1000	BRUXELLES	Triac - bd Lemmonnier, 118-120
1000	BRUXELLES	Vadelec - av. de l'Héliport, 24-26
1050	BRUXELLES	Rotor Electronics - rue du Trône, 228
1070	BRUXELLES	Midi - square de l'Aviation, 2
1190	BRUXELLES	Kit House - 265a, ch. d'Alsemberg
1300	WAVRE	Electroson Wavre - rue du Chemin de Fer, 9
1300	WAVRE	Microtel - rue L. Fortune, 97
1400	NIVELLES	Télélabo - rue de Namur, 149
1500	HAL	Halelectronics - rue des anciens combattants, 6
1800	VILVOORDE	Fa. Pitteroff - Leuvensestraat, 162
2000	ANVERS	Fa. Arton - Sint Katelijnevest, 31-35-37-39
2000	ANVERS	Radio Bourse - Sint Katelijnevest, 53
2060	MERKSEM	MEC - Laaglandlaan, 1a
2110	DEURNE	Jopa Elektronik - Ruggeveldlaan, 798
2140	WESTMALLE	Fa. Gerardi - Antwerpsesteenweg, 154
2180	KALMTHOUT	Audiotronics - Kapellensteenweg, 389
2200	BORGERHOUT	Telesound - Bacchuslaan, 78
2500	LIER	Stéréorama - Berlarij, 51-53
4000	LIEGE	Ets Léopold Fissette - en Féronstrée, 100
4000	LIEGE	Radio Bourse - rue de la Cathédrale, 112
4000	LIEGE	Centre Electronique Liégois - r. des Carmes, 9C
4634	SOUMAGNE	Electromix - rue César de Paege, 38
4800	VERVIERS	Longtain - rue Lucien Defays, 10
4900	ANBLEUR	CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
5000	NAMUR	Serep Electronic Center - Bas de la place, 18
5500	DINANT	Electrocomputer - rue du Collège, 15
5700	AUVELAIS	Pierre André - rue du Dr. Romedenne, 25
6000	CHARLEROI	Elektrokit - bd Tirou, 142
6000	CHARLEROI	Labora - rue Turenne, 7-14
6000	CHARLEROI	Lafayette Radio - bd P. Janson, 19-21
6071	CHATELET	Au Passe Temps - rue Neuve, 12
6700	ARLON	S.C.E. - Grand Place, Marché au beurre, 33
7000	MONS	Best Electronics - rue A. Masquelier, 49
7100	LA LOUVIERE	Cotéra - rue Arthur Warocqué, 36
7660	BASECLES	Electro-kit - rue Grande, 278
7700	MOUSCRON	Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49
8500	COURTRAI	International Electronics - Zwevegemsestraat, 20
9000	GAND	Radio Bourse - Vlaanderenstraat, 120
9000	GAND	Radiohome - Lange Violettestraat

FRANCE

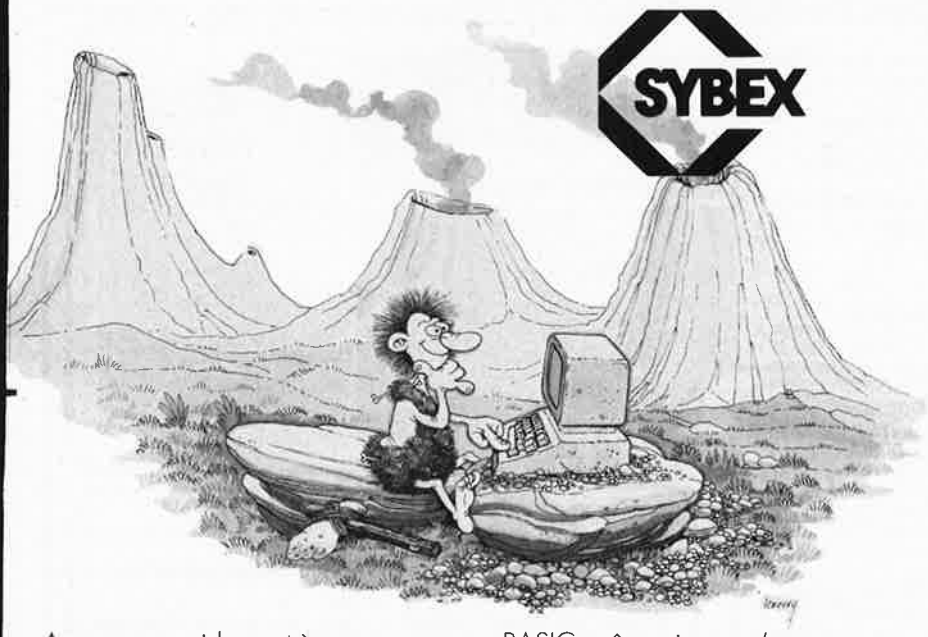
02100	SAINT QUENTIN	Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin
08300	RETHEL	Ets Gaillot - 33, rue J. Clément
25000	BESANÇON	Reboul - 72, rue de Trépillot
25000	BESANÇON	Reboul - 34, rue d'Arènes
25000	BESANÇON	µP microprocessor - 16, rue Pontarlier
25600	SOCHAUX	Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
51000	CHALONS/MARNE	Goutier Electro Service - 2 bis, rue Gambetta
54400	LONGWY	Comelec - 66, rue de Metz
57000	METZ	CSE - 15, rue Clovis
57007	METZ Cedex	Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
58000	NEVERS	Coratel - 12, rue du Banlay
59000	LILLE	Decock Electronique - 4, rue Colbert
59100	ROUBAIX	Electronique Diffusion - 62, rue de l'Alouette
59100	ROUBAIX	Electroshop - 20, rue Pauvrée
59140	DUNKERQUE	Loisirs Electroniques - 19, rue du Dr. L. Lemaire
59200	TOURCOING	Electroshop - 51-53, rue de Tournai
59300	VALENCIENNES	Ets Laze - 70, av. de Verdun
59500	DOUAI	Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or
59800	LILLE	Sélectronic - 11, rue de la Clef
60000	BEAUVAIS	Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon
60340	ST LEU D'ESSERENT	AEII - Rte de Creil, BP 14
62300	LENS	Digitronic - rue du 11 novembre
67000	STRASBOURG	Bric Electronique - 39, Fg National
67000	STRASBOURG	Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
68000	COLMAR	Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
68260	KINGERSHEIM	Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richwiller
77000	MELUN	G'Elec - 22, av. Thiers
80450	PETIT CAMON	S.E.P.A. Sarl - "Les Alençons"
89100	SENS MAILLOT	Sens Electronique - Galerie Marchande GEM

*** BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS***

France

08000	CHARLEVILLE-MEZIERES	Sowag Elec. 5, rue V. Hugo
13006	MARSEILLE	Infologs - 41, bd Baille
27930	EVREUX	Varlet Elec. - 37, Les Prévostes - Boulay-Morin
75019	PARIS	TCICOM, 7, Quai de l'OISE

LE BASIC A LA PORTEE DE VOTRE MICRO-ORDINATEUR



Apprenez rapidement à programmer en BASIC, même si vous n'avez aucune connaissance en informatique.

Ces ouvrages ont été conçus pour vous permettre de découvrir le fonctionnement d'un micro-ordinateur à l'aide de programmes très simples et d'exercices d'applications.

PROGRAMMEZ EN BASIC SUR APPLE II Léopold LAURENT
Tome 1 - Réf. 268 - 208 pages - prix 80 F TTC

PROGRAMMEZ EN BASIC SUR VIC 20 Günter O. HAMANN
Tome 1 - Réf. 244 - 182 pages - Prix 80 F TTC
Tome 2 - Réf. 245 - 200 pages - Prix 89 F TTC

PROGRAMMEZ EN BASIC SUR TRS - 80 Léopold LAURENT
Tome 1 - Réf. 250 - 200 pages - Prix 80 F TTC
Tome 2 - Réf. 251 - 294 pages - Prix 89 F TTC

EXERCICES EN BASIC SUR L'ORDINATEUR PERSONNEL IBM Jean-Pierre LAMOITIER
Réf. 267 - 252 pages - Prix 108 F TTC

François ABELLA
Réf. : 264
180 pages
Prix : 89 F TTC

PROGRAMMEZ VOS JEUX SUR GOUPIL

Pour apprendre à programmer en BASIC et assembleur en jouant !
La première partie présente des techniques de programmation indispensables pour réaliser des jeux : simulation d'explosion, déplacement d'une image, création d'un fond galactique, génération de bruits,...
Ces techniques sont mises en pratique dans la deuxième partie sous forme de nombreux programmes : Startrek, Meteor, Force×4...

Rappel

INTRODUCTION AU BASIC
Pierre LE BEUX
Réf. 216 - 336 pages - Prix 108 F TTC

LE BASIC PAR LA PRATIQUE
60 exercices Jean-Pierre LAMOITIER
Réf. 231 - 240 pages - 108 F TTC

SYBEX : 80 TITRES SUR LA MICRO-INFORMATIQUE

El. 6/83

Nom : _____

Adresse : _____

Code postal : |_|_|_|_|_| Ville : _____

Je désire recevoir : ☐ votre catalogue détaillé (gratuit)
☐ les livres suivants : ____ ex. réf. _____, ____ ex. réf. _____
____ ex. réf. _____, ____ ex. réf. _____

Ci-joint mon règlement plus frais d'envoi : 1 livre 12,50 F - 2 à 4 : 21 F - 4 à 8 : 25 F

4, place Félix Eboué - 75583 PARIS Cedex 12 - Tél. : (1) 347.30.20 - Télex 211801 F

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE : 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98 TARIF AU 1-6-83

● **Paiement à la commande** : Ajouter 20 F pour frais de port,et emballage. Franco à partir de 500 F ● **Contre-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. Télex 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

3 octaves (37 notes)	440,00 F
4 octaves (49 notes)	545,00 F
5 octaves (61 notes)	670,00 F

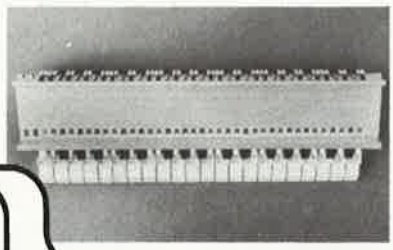
BLOCS DE CONTACTS K.A.

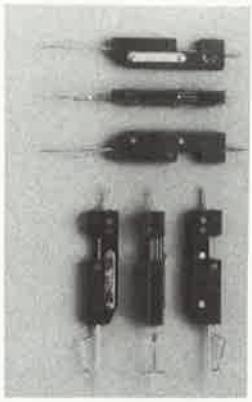
- 1 inverseur (piano)	7,50 F
- 2 contacts "Travail" (Formant)	8,70 F

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 × 80068-1, 1 × 80068-2, 10 × 80068-3, 1 × 80068-4, 1 × 80068-5, Les N° d'ELEKTOR

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

FORMANT

Synthétiseur modulaire 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 coudé	36,00 F
- Connecteur DIN 41612 64 pts femelle droit	53,00 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 MAESTRO**

- Emetteur + Affichage (83051-1)	Nous consulter
- Récepteur (83051-2)	Nous consulter

● **CRESCENDO** : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)

- Le kit 2 × 140 W avec alim. 2 × 300 VA	1675,00 F
- Le kit 2 × 140 W avec alim. 2 × 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

DERNIERS EN DATE...

(voir également nos publicités précédentes)

ELEKTOR n° 47
- ARTIST (sans unité de reverb.) (82014) ..... 525,00 F
- DOCATIMER 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 multitours 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 (83054) : le kit avec galva ..... 265,00 F

ELEKTOR N° 60
- AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) : le kit ..... 585,00 F
- CONVERTISSEUR RTTY (83044) ..... 315,00 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 boitier) ..... **990,00 F**

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

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

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**

* **EPROGRAMMATEUR** (82010) : Programmateur 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, encombrement 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

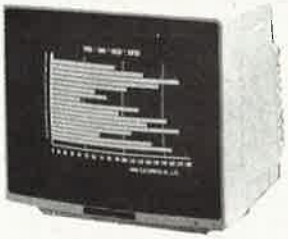
Pour étendre les possibilités de votre Junior Computer, nous avons sélectionné les appareils ci-dessous pour leur haute technologie et leur excellent rapport qualité-prix.
Pour chacun de ces appareils nous vous adresserons une documentation détaillée sur simple demande.

* **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 × 25).
Dimensions : 32 × 31 × 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
- Encodeur 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 × 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 PARLANTE CHEZ SOI !!!
Chronoprocesseur 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 !

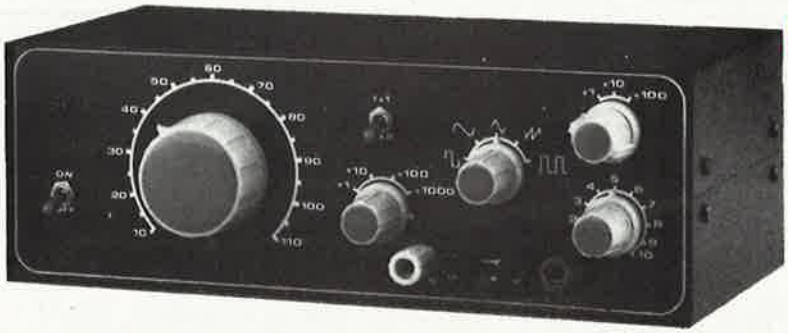
PREAMPLI HI-FI A TRES HAUTES PERFORMANCES
(décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)
Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !
Le kit complet avec composants spéciaux et circuit imprimé EPOXY ..... **160,00 F**
L'ensemble 2 kits pour la stéréo ..... **300,00 F**

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.

halelectronics

Avenue de Stalingrad, 87 — 1000 BRUXELLES — Tél: 02/511.82.47
Oud Strijdersplein, 6 — 1500 HAL — Tél: 02/356.03.90

NOUS CHERCHONS REVENDEURS 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
EB03 2420 cont. nickel FF 265/FB 1895

ASSORTIMENT

½W RESISTANCES 5%
E12 série
1E à 4M7
100 pcs/valeur-81 valeurs-8100 pièces
FF 634/FB 4524

RESISTANCES ASSORTIMENT

½W E12-reeks 5%
1E A 10M
10pcs/valeur → 850pcs
FF 132/FB 940

ASSORTIMENT

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

UNIVERSAL 10 MHz COUNTER

KIT

* mesure fréquence de DC à 10MHz
* périodes de 0,5us à 10s
* compteur d'unités
* interval de temps
* proportion de fréquence
* ICM7216B, 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 quarz	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 Piher 10mm horizontal PT10 V 100 E à 10 M minimum 10pcs/valeur = 220 pcs FF 304/FB 2168

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

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

ASSORTIMENT

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

AMW25-10
Résistances métafilm 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 THERMOMETER & double THERMOSTAT

KIT J1070

* 3½ digit, lecture à 0.1°C
* linéarité typique ±0.2°C
* étalonnage facile
* thermostat avec deux températures de coupure
* reglable à 0.1°C de précision
* lecture de point d'ajustage avec thermomètre
* hysterésis 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 J1076 Thermostat

GENERATEUR DE FONCTIONS

* complet avec alimentation
* 1Hz à 200kHz en 5 gammes
* sinus ou triangles
* sortie sinus
  0 à 1V eff ou
  0 à 100mV eff
* sortie triangles
  0 à 6V tt ou à 600mV tt
* sortie carrés 0 à 6V tt
* modulation 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/BF 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

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'équerre
& dimensions (mm): 77 x 66 mm

UNITE HYGROMETRE

* mesure humidité relative de 15% 90%
* tension de sortie 10mV/%
* alimentation 7,5 à 15V
* à utiliser avec système d'affichage

J1080 kit

J1080 Hygromètre avec lecture digitale (2 digit)

IC-extractor

GX3 .... FF 74/FB 527
GX6 .... FF 96/FB 685

GX3
GX6

Alimentation stabilisée J1010-

* tous les composants sur c.i. (y compris transfo/radiateur)
* dim. 25 x 70 x 90mm
* stabilisation avec 723
* protégé entièrement
* limitation de courant
* étalonnage précis

J1010-5 5V; 0,5A (4-6V)
J1010-9 9V; 0,4A (8-10V)
J1010-12 12V; 0,33A (10-13V)
J1010-15 15V/18V; 0,25A (13-19V)

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 70 x 35 x 15mm

KIT J1020 COUNTER UNIT

* compteur CMOS, 4 décades
* 7-digit, affichage led 7 segment
* mémoire, sortie carry
* alimentation 5V
* dim: 50 x 33 x 25mm
* signaux de commande: clock (max 4MH store, reset, display select.

Affichage digital

* -99mV à 999mV
* précision totale ± 0,1% ± 0.1mV
* overrange indication
* 4 ou 96 mesures par seconde
* ou fixation de la dernière mesure
* alimentation 5V
* montage verticale ou horizontale

KITJ1005

BASE DE TEMPS A QUARZ

50HZ

Ajustage à ±2ppm
alimentation 5 V-15 V
dimensions 32mmx37mm

Kit (set) Z050 ..... FF 63/FB 389
composants/circuit/description

ECHELLE A 30 LEDS

& voltmètre; min. 100 mV/pas
& 30 leds; couleur orange-1,8 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

kit J1090

livrable également avec échelle ronde

KIT J1033

MINUTERIE PROGRAMMABLE

* 4 sorties programmables indépendemment
* mémoire pour 20 instructions de commutation
* temps de coupure à 1 minute de précision
* programmable sur une semain
* sortie: en fonction, hors fonction, en fonction 1 heure
* sorties à collecteur ouvert
* complet avec face avant et alimentation

Kit J1033

KITJ1006

GENERATEUR DE FUNCTIONS

* XR2206
* sinus, triangles, carrés dents de scie
* 10Hz-100kHz
* alimentation 15V-30V
* interrepteurs et potentiomètre sur c.i.

ALIMENTATIONS SIMPLES

– transfo moulé et radiateur sur c.i.
– Z010-XX avec régulateur 78-L dim. mm: 55 x 37 x 26
– Z020-XX avec régulateur 78 dim. mm: 80 x 56 x 33

Z010-05	5V/120mA	FF 63/FB 389
Z010-09	9V/100mA	
Z010-12	12V/70mA	
Z020-05	5V/350mA	FF 76/FB 472
Z020-09	9V/250mA	
Z020-12	12V/200mA	

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-150 MHz
& division par 10 (évent. 20,40)
& sensibilité 400 mV

kit J1100

Unité Thermomètre

-55,0°C à +125,0°C

(à combiner avec affichage digitale)
* tension de sortie 10mV/°C ou 1mV/°C
* lecture à 0,1°C
* précision ± 0,2°C (entre -25°C et +100°C)
* alimentation 10-35V; 10mA
* étalonnage facile

KIT J1007

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. Cataloque gratuit en cas de commande

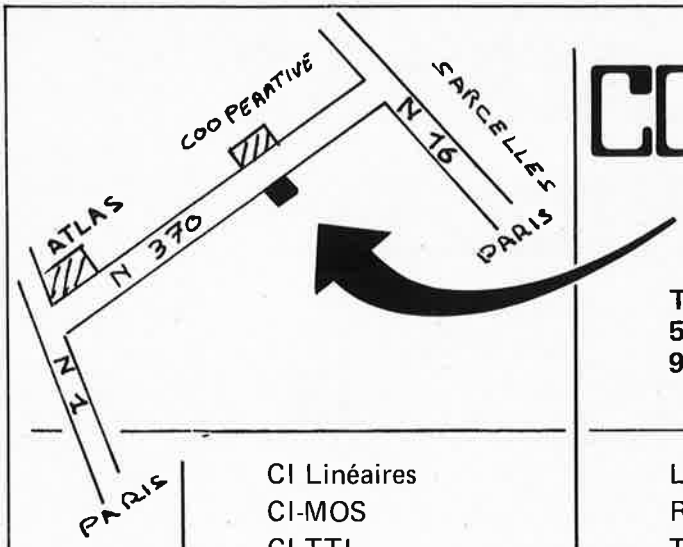
Les prix indiqués sont susceptibles de variations.

Interrupteurs pour ordinateur

Interrupteurs pour ordinateur
Disponible sans chiffres en noir, rouge, vert, bleu ou jaune
FF 3,20/FB 19 (par pièce)
Avec chiffres (en noir) de O à F
FF 3,90/FB 24 (par pièce)

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 293-6256745-41 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.



COMPOSANTS 95

Tel. 935.00.69
50, Rue de la Marne
95460 ÉZANVILLE

Heures d'Ouverture
9 h 30 – 12 h 30
15 h – 19 h 30
Samedi
9 h – 19 h

CI Linéaires
CI-MOS
CI TTL
Transistors
Condensateurs
Résistances
Afficheurs
Potentiomètre
Inters
HP - Audax - Siare
Coffrets IML
Platines
Triacs

Librairie
Relais
Tubes
Led
TDA
TMS 1000
Circuits imprimés
Produits

Kit BIP
Perceuses
Fer-à-souder
Mécanorama
Vu-mètre
Sinclair-ZX 81
Mémoires 16 K
Imprimante

PROMOTION
ENCEINTES 20 W
Quantité Limitée 220 Frs

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER ..... 79 à 84, encart
ALBION 14, 15

BERIC 2, 4, 5

COMPOSANTS 95 73

ELAK 9
ELEKTOR ..... 12, 16, 73, 78, encart

HALELECTRONICS 72

LAZE 12
LEVALLOIS COMPOSANTS ..... 79 à 84
LOISIRS ELECTRONIQUES 12

MAGNETIC-FRANCE 10,11
METRIX 75
MONTPARNASSE COMPOSANTS 79 à 84

PENTASONIC 6, 7
PUBLITRONIC 8, 16, 67, 68, 74, 75, encart

RADIO PRIM 14, 15
REUILLY COMPOSANTS ..... 79 à 84

SELECTRONIC 70, 71
SYBEX 69

TCICOM 17
TRIAC 76, 77

ZMC 66

LES PETITES ANNONCES 13

LA B.D. ECLAIRANT L'ELECTRONIQUE :

RESI & TRANSI :

Yvon Doffagne et Yves Caussin

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)

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

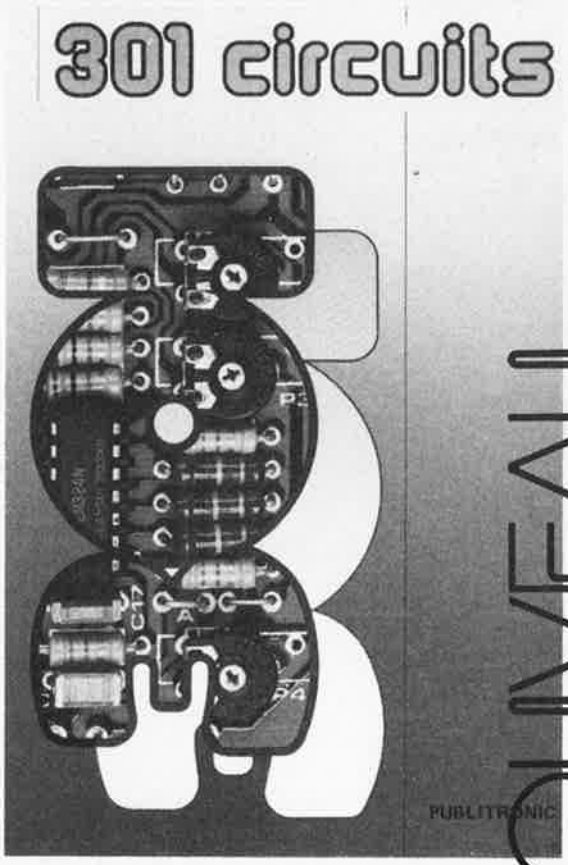
NOUVEAU

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 matériau 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)



A PARAITRE TRES BIENTOT

NOUVEAU

HIER, AUJOURD'HUI, DEMAIN,

LA MAÎTRISE METRIX.

Multimètres : une famille superfiable

METRIX détient aujourd'hui le leadership européen pour des raisons concrètes :
– 50 ans d'expérience dans la recherche scientifique de la multimétrie et de ses applications,
– deux familles complètes de multimètres analogiques et numériques aux performances élevées,
– une conception rationnelle qui privilégie la protection des appareils autant que la sécurité des utilisateurs.
Précis, fiables, robustes, compacts, simples d'emploi, les METRIX sont synonymes de multimètre!
Les multimètres METRIX : une trilogie parfaite performance/qualité/prix.

metrix
UNE ÉTINCELLE D'AVANCE

ITT Composants et Instruments - Division Instruments METRIX
Chemin de la Croix-Rouge - BP 30 - F 74010 Annecy Cedex
Tél. (50) 52.81.02 - Télex 385131

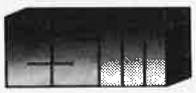
MARCEL GERMON CONSEILS 563

FB. 12495

FREQUENCEMÈTRE DIGITAL MOD. BRI 8250
Alimentation: 220 V c.a. 50 Hz - **Gamme de frequence:** 1 Hz ÷ 250 MHz - LF de 1 Hz à 5 MHz - VHF de 1,5 à 250 MHz - **Afficheur:** 7 chiffres de 12,7 mm - **Temps d'echantillonnage:** 0,1 sec et 1 sec - **Precision:** ± 1 digit ± la precision du quartz - **Sensibilité:** entrée LF: meilleure 25 mVRMS à 2 MHz; meilleure 35 mVRMS à 3,5 MHz - entrée VHF: meilleure 25 mVRMS à 1,5 ÷ 2,5 MHz; meilleure 5 mVRMS à 2,5 ÷ 100 MHz; meilleure 10 mVRMS à 100 ÷ 200 MHz; meilleure 15 mVRMS à 200 ÷ 250 MHz - **Max signal d'entrée:** LF 630 Vpp; VHF: 3 Vpp - **Resolution:** entrée LF - 1 Hz avec "echantillonnage" 1 sec; 10 Hz avec "echantillonnage" 0,1 sec; entrée VHF - 100 Hz avec echantillonnage 1 sec; 1 kHz avec echantillonnage 0,1 sec - **Impedance d'entrée:** LF = 1 MΩ; VHF = 50 Ω - Lampe temoin pour "gate" - **Dimensions:** 230 x 80 x 230 mm - **Poids:** 2200 gr.

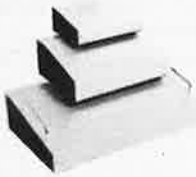
FB. 10695

ALIMENTATION STABILISEE MOD. BRS 41
Appareil professionel de dimension réduite mais aux caractéristiques très poussés - **Alimentation:** secteur 220 V - 50 Hz - **Tension de sortie:** 0-30 Vcc réglable - **Courant:** 0-5 Ampère réglable - **Stabilité:** Meilleure que 0,01% pour une variation de −10 +15% du secteur et une charge de 0 à 5 A - **Protection:** Electronique à limitation de courant 100 mA à 6 A et contre les court circuits - **Ondulation résiduelle:** Inférieure à 220 μV efficace à pleine charge - **Galvanomètre:** Voltmètre-ampèremètre commutable classe 1,5 à cadre mobile - **Dimensions:** 144 x 145 x 310 - **Poids:** 7,100 Kgs.



HABILLE L'ÉLECTRONIQUE

E.S.M. vous propose une gamme de coffrets creée et fabriquee en France et destinee aussi bien a l'usage des amateurs qu'aux besoins des industriels. Tous les modeles sont démontables et d'un acces mecanique aise. Ils sont livres complets avec pieds et visserie. Leur design et leur finition en font des produits de grande classe.



SÉRIE "ER"
Livrés montés

Rack Standard 19 pouces, avec face avant débordante en aluminium brossé et anodisé de 30/10e (anodisation incolore ou noire) avec encoches de fixation.
Les capots sont en tôle de 10/10e.
Les longerons sont en tôle de 15/10e.
Toutes ces pièces sont en peinture noire époxy.
Trous d'aération à l'avant et à l'arrière de chaque capot permettant la fixation d'éléments à l'intérieur.
Tous les modèles sont équipés d'une contre-face avant, pour améliorer la rigidité.

Type	larg.	ht. avant	ht. arrière	prof.	Prix
EP 21/14	210	35	75	140	440
EP 30/20	300	50	100	200	530
EP 45/20 option poignées EG 120	450	50	100	250	925

Dimensions en mm

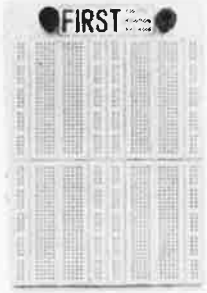
SÉRIE "EP"
Pupitre composé d'un châssis inférieur en tôle de 10/10e en peinture noire époxy.
La partie supérieure est en aluminium anodisé, épaisseur 12/10e.
Le modèle EP 45/20 peut être équipé de poignées.

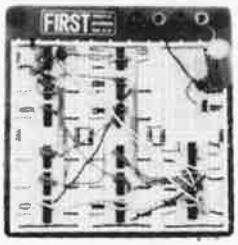
Type	Dimensions en mm	larg.	ht.	prof.	Dimensions de la face avant	Prix Alu.	Prix Noir
ER 48/04	Rack 1 unité	440	37	250	483 x 45	135)	1440
ER 48/09	Rack 2 unités	440	78	250	483 x 89	197U	2045
ER 48/13	Rack 3 unités	440	110	250	483 x 132	2245	2395
ER 48/17	Rack 4 unités	440	150	250	483 x 177	2540	2650

CATALOGUE FB. 30 FB. 25 en timbres

Plaques d'expérimentation "PROTO-BOARD"

Dim.: 192 x 76 x 3 mm 795





Dim.: 192 x 200 x 3 mm 2050

QUARTZ

KHz	Prix
32,768	99
100,00	575
455,00	305

MHz	Prix
1,00	230
1,8432	250
2,00	159
2,097152	170
2,4576	170
2,97512	115
3,00	89
3,2768	89
3,579545	89
3,6864	95
3,579545	100
3,922160	89
4,000	75
4,096	89
4,194304	75
4,433619	75
4,78	99
4,9152	99
5,00	99
5,068	99
5,185	99
6,00	99
6,144	65
6,5533	99
8,00	99
10,000	99
11,000	99
12,000	99
14,000	99
15,000	99
16,000	99
18,000	99
18,432	110
19,6608	150
20,000	150
49,000	150

SERIES AD-1 * MODULES CONVERTISSEURS DC-DC

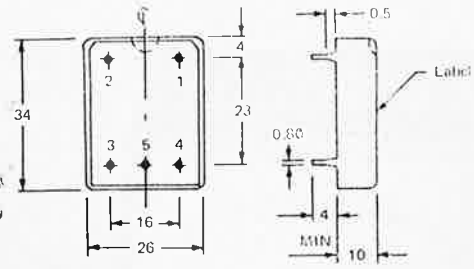
tension d'entrée: 5 V
puissance (mA): 1000

BROCHAGE
Boîtier A1
1 −VIN (COMMUN)
2 +VIN
3 +VO
4 −VO (COMMUN)

Boîtier A2
1 −VIN (COMMUN)
2 +VIN
3 −VO
4 +VO (COMMUN)

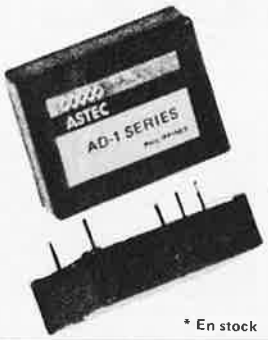
Boîtier A3
1 −VIN (COMMUN)
2 +VIN
3 −VO
4 OV (COMMUN)
5 +VO

DIMENSIONS DU BOITIER EN MM



DIMENSIONS DU BOITIER EN MM

SERIES AD-1 * MODULES CONVERTISSEURS DC-DC



* En stock

Type	Boîtier	Tension de sortie (V)	± %	Courant de sortie min	Courant de sortie max	Conv Effi n (%)	Coef Temp TC (%/° C)	Regulation % vide	Regulation % charge	Tension Ronf. rés. VRIP (MVP-P)	Prix
AD1P09A10	A1	+ 9	3	33	112	75	0,05	0,8	1,1	500	850
AD1P12A10	A1	+ 12	3	25	84	75	0,05	0,8	1,0	500	850
AD1P15A10	A1	+ 15	3	20	68	75	0,05	0,8	1,0	500	850
AD1P20A10	A1	+ 20	3	15	50	75	0,05	0,8	1,0	600	850
AD1N05A10	A2	− 5	3	60	200	65	0,08	0,8	1,0	500	885
AD1N09A10	A2	− 9	3	33	112	70	0,08	0,8	1,0	500	885
AD1N12A10	A2	− 12	3	25	84	75	0,08	0,8	1,0	500	885
AD1N15A10	A2	− 15	3	20	68	75	0,08	0,8	1,0	500	885
AD1N20A10	A2	− 20	3	15	50	75	0,08	0,8	1,0	600	885
AD1D09A10	A3	± 9	4	± 16	± 56	70	0,08	1,0	1,5	500	955
AD1D12A10	A3	± 12	4	± 12	± 42	75	0,08	1,0	1,5	500	955
AD1D15A10	A3	± 15	4	± 10	± 34	75	0,08	1,0	1,5	500	955
AD1D20A10	A3	± 20	4	± 7	± 25	70	0,08	1,0	1,5	600	955

POUR DE GRANDES QUANTITES, CONTACTEZ-NOUS.

TRIAC
118-120, Bd Maurice Lemonnier
B-1000 BRUXELLES

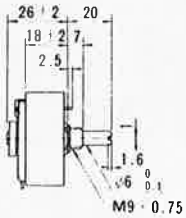
Tel. 513.19.61 - 513.19.62
Telex: TRIAC 61694

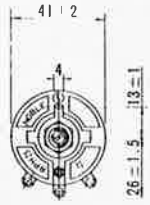
Potentiomètres "NOBLE"

Dim.: 192 x 135 x 3 mm 1435

Available values:

	Prix
RPF-25/05 = 25 Watt/0,5 ohm	295
RPF-25/1 = 25 Watt/1 ohm	295
RPF-25/5 = 25 Watt/5 ohm	295
RPF-25/10 = 25 Watt/10 ohm	295
RPF-25/20 = 25 Watt/20 ohm	255
RPF-25/30 = 25 Watt/30 ohm	255
RPF-25/50 = 25 Watt/50 ohm	255
RPF-25/100 = 25 Watt/100 ohm	255
RPF-25/250 = 25 Watt/250 ohm	255
RPF-25/500 = 25 Watt/500 ohm	255
RPF-25/1000 = 25 Watt/1 Kohm	255
RPF-25/2500 = 25 Watt/2,5 Kohm	310
RPF-25/5000 = 25 Watt/5 Kolm	310





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

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

C.I. "LOW POWER SCHOTTKY"

N74LS00N	11
N74LS01N	11
N74LS02N	11
N74LS04N	11
N74LS05N	12
N74LS08N	11
N74LS10N	11
N74LS11N	12
N74LS13N	16
N74LS14N	21
N74LS20N	11
N74LS21N	12
N74LS22N	12
N74LS26N	13
N74LS27	14
N74LS28	14
N74LS30N	12
N74LS32N	14
N74LS33N	15
N74LS37N	15
N74LS38N	14
N74LS40N	11
N74LS42	23
N74LS47	35
N74LS51N	13
N74LS54N	13
N74LS73N	18
N74LS74AN	17
N74LS75N	18
N74LS76N	18
N74LS85N	27
N74LS86N	18
N74LS90N	18
N74LS92N	21
N74LS93N	20
N74LS95BN	25
N74LS96N	30
N74LS107N	22
N74LS112N	18
N74LS113N	18
N74LS114	18
N74LS122	24
N74LS123	25
N74LS125N	20
N74LS126N	20
N74LS132N	25
N74LS136N	20
N74LS138N	24
N74LS139N	24
N74LS145	59
N74LS147	93
N74LS148	45
N74LS151N	23
N74LS153N	23
N74LS154N	45
N74LS155N	26
N74LS156N	26
N74LS157N	26
N74LS158N	26
N74LS160AN	28
N74LS161AN	28
N74LS162AN	30
N74LS163AN	29
N74LS164N	29
N74LS165N	50
N74LS166N	75
N74LS168AN	80
N74LS169AN	80
N74LS170N	65
N74LS173N	31
N74LS174N	27
N74LS175N	24
N74LS181N	76
N74LS191N	35
N74LS192N	30
N74LS193N	32
N74LS194AN	30
N74LS195AN	32
N74LS196	30
N74LS197N	36
N74LS240N	40
N74LS241N	40
N74LS242N	40
N74LS243N	40
N74LS244N	40
N74LS245N	59
N74LS247N	38
N74LS248N	45
N74LS249N	50
N74LS251N	28
N74LS253N	29
N74LS256	65
N74LS257AN	29
N74LS258AN	29
N74LS260N	21
N74LS266N	21
N74LS273N	55
N74LS275	225
N74LS279	29
N74LS280	125
N74LS283	34
N74LS290N	60
N74LS293N	26
N74LS295BN	52
N74LS298N	44
N74LS299	140
N74LS363N	99
N74LS364N	99
N74LS365AN	27
N74LS366AN	23
N74LS367AN	23
N74LS368AN	23
N74LS373N	60
N74LS374N	60
N74LS375N	28
N74LS377N	40

DISPLAY

LT311	47
LT312	47
LT313	47
LT546	47
LT547	47
LT548	47
LT549	47
HA1141	50
HA1142	50
HA1143	50
HA1144	50
HA1181	60
HA1183	60
HP7750	55
HP7760	55

R.C.A. PRODUCT

CA301AE	23
CA311E	26
CA311T	69
CA324E	29
CA339E	26
CA358E	32
CA555E	13
CA723E	21
CA723CT	54
CA741E	13
CA741CT	54
CA747E	28
CA748E	35
CA1458	24
CA1458T	68
CA3012	100
CA3046	29
CA3080	35
CA3086	35
CA3130	42
CA3140	29
CA3161	60
CA3162	215
CA3189	120

RAM

2114-2	82
4116-2	66
4164-2	375
TM2016	275
TC5516	370
TC5517	370
T6116	360
5101	185
8080	230
8085	295
8086	1495
8154	130
8155	295
8156	295
8212	110
8214	—
8216	110
8224	190
8226	180
8228	295
8238	—
8243	195
8251	239
8253	325
8255	220
8257	345
8259	345
8279	295
8282	310
8283	310
8284	315
8286	295
8287	295

NATIONAL LINEAR

LF353N	41
LF356N	76
LF356N	48
LM301N	19
LM308N	25
LM309K	72
LM311	28
LM317KC	139
LM317T	53
LM380	38
LM386	29
LM387	29
LM3900	35

REGULATORS
1 Amp.
Boîtier T0220

7805	30
7806	35
7808	30
7812	30
7815	30
7818	35
7824	35
7905	35
7906	40
7908	35
7912	35
7915	35
7918	45
7824	45

LM309K
1 Amp. + 5V 45
T03

EPROM

2716	199
2732	299
2532	399
2564	895
2764	625

Condensateurs Tantales

0,1MF	35V	7
0,15MF	35V	7
0,12MF	35V	7
0,33MF	35V	7
0,47MF	35V	7
0,68MF	35V	7
1MF	35V	7
1,5MF	35V	7
2,2MF	35V	9
3,3MF	35V	9
4,7MF	25V	10
4,7MF	35V	12
6,8MF	35V	15
10MF	16V	11
10MF	25V	15
10MF	35V	20
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
TIL 111		27
les 10		200

SUPPORTS IC LOW COST

6 p.	4
8 p.	5
10 p.	10
14 p.	7
16 p.	8
18 p.	9
20 p.	9
22 p.	11
24 p.	11
28 p.	12
40 p.	18

SUPPORTS IC PROFESSIONNEL

8 p.	15
14 p.	27
16 p.	31
18 p.	35
20 p.	39
22 p.	43
24 p.	43
28 p.	54
40 p.	78

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	CD4041UB	35	CD4093B	18	CD40257B	190
CD4007UB	10	CD4042B	20	CD4094B	44	CD4501	12
CD4008B	35	CD4047B	35	CD4095B	60	CD4502B	35
CD4009UB	20	CD4048B	24	CD4096B	85	CD4503B	17
CD4010B	20	CD4049UB	17	CD4097B	50	CD4508B	80
CD4011B/UB	10	CD4050B	17	CD4098B	35	CD4510B	39
CD4012B/UB	10	CD4051B	33	CD4099B	44	CD4511B	29
CD4013B	20	CD4052B	35	CD40100B	85	CD4512B	29
CD4014B	30	CD4053B	33	CD40101B	80	CD4514B	65
CD4015B	32	CD4054B	49	CD40102B	170	CD4515B	65
CD4016B	17	CD4055B	63	CD40103B	110	CD4516B	36
CD4017B	29	CD4056B	46	CD40104B	110	CD4517B	260
CD4018B	35	CD4059	170	CD40105B	110	CD4518B	31
CD4019B	18	CD4060B	36	CD40106B	25	CD4519B	22
CD4020B	33	CD4063B	50	CD40107B	39	CD4520B	31
CD4021B	35	CD4066B	19	CD40108B	290	CD4522B	40
CD4022B	33	CD4067B	82	CD40109B	60	CD4526B	35
CD4023B	10	CD4068B	10	CD40110B	120	CD4527B	35
CD4024B	33	CD4069UB	10	CD40117E	135	CD4528B	32
CD4025B/UB	10	CD4070B	10	CD40147B	118	CD4529B	37
CD4026B	180	CD4071B	10	CD40160B	80	CD4531B	33
CD4027B	18	CD4072B	10	CD40161B	80	CD4532B	50
CD4028B	25	CD4073B	10	CD40162B	80	CD4534B	205
CD4029B	33	CD4075B	10	CD40163B	80	CD4536B	115
CD4030B	12	CD4076B	39	CD40174B	32	CD4538B	50
CD4031B	70	CD4077B	10	CD40175B	32	CD4539B	31
CD4032B	46	CD4078B	10	CD40181B	190	CD4543B	43
CD4033B	49	CD4081B	10	CD40182B	80	CD4555B	25
CD4034B	50	CD4082B	10	CD40192B	35	CD4556B	29
						CD4585B	30
						CD4724B	99
						CD40097	20
						CD40098	20

Z80 CPU	2,5Mhz	295
Z80 PIO	2,5Mhz	270
Z80 CTC	2,5Mhz	270
Z80 DMA	2,5Mhz	1200
Z80 CPU	4Mhz	395
Z80 PIO	4Mhz	320
Z80 CTC	4Mhz	320
Z80 DMA	4Mhz	1495

6502	395
6520	330
6522	425
6532	495
6551	730

ICL 7106	595
ICL 7107	595
MK 50398	740
MK 50240	740
MC 1488	39
MC 1489	39

6802	195
6810	97
6821	97
6840	295
6845	430
6809	545
68A09	650

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 rétirer 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**

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.

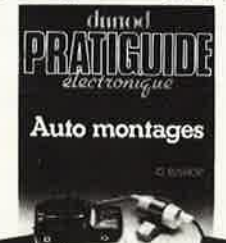
Des formules sans problème
70 F

deux nouveautés...

De l'amplificateur à l'égaliseur
65 F

... et les autres

montages pour les
55 F



uper, améliorer sa voitu
55 F

Comment
r ses équipements
49 F

Du circuit intégré à l'ordinateur
75 F

Des gadgets
pour s'initier à l'électronique
61 F

et simplifier ses montages
60 F

Les connaître pour les utiliser
68 F

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 .....

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-AOUT 1978
carte CPU (F1) 9851 154,—

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978
voltmètre 9817
carte d'affichage 9817-2 32,—
carte bus (F1, F2) 9857 47,50
voltmètre de crête 9860 24,—
carte extension mémoire (F1, F2) 9863 150,—
carte HEX I/O (F1, F2) 9893 216,50

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978
carte RAM 4 k 9885 175,—
alimentation pour SC/MP 9906 48,—
mini-fréquencemètre 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
digicarillon 9325 35,—
Elekterminal 9966 89,50

F12: JUIN 1979
ioniseur 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 79073D 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 sensitif 78065 16,—
train à vapeur 80019 22,50
nouveau bus pour système à µP 80024 70,—

F21. MARS 1980
effets sonores 80009 34,—
amplificateur d'antenne 80022 22,—
le vocodeur d'Elektor 80068-
bus 1 + 2 118,—
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
chorosynth 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 80506 36,50
les TIMBRES 80543 16,50

F27: SEPTEMBRE 1980
amplificateur PWM 80085 18,—
carte 8k RAM + EPROM 80120 157,—
programmateur 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 2½ chiffres
circuit d'affichage 81105-1 29,—
circuit principal 81105-2 24,50

F34: AVRIL 1981
carte bus 80068-2 57,50
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés
carte détecteur 81027-1 40,50
carte commutation 81027-2 48,—
détecteur de présence 81110 28,—
récepteur petites ondes 81111 23,50
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,—
préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité 81570 51,50

F39: SEPTEMBRE 1981
extension pour l'ordinateur jeux TV 81143 226,50
jeux 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 81150 18,50
chronoprocesseur universel:
circuit principal 81170-1 48,50
circuit clavier + affichage 81170-2 36,—

F41: NOVEMBRE 1981
orgue junior
alimentation 9968-5a 17,—
circuit principal 82020 41,50
FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 81156 51,—
programmateur pour chambre noire 82004 26,50
générateur de fonctions 82006 25,—
cryptophone 81142 26,50
transverter 70 cm 80133 149,—
détecteur de métaux 82021 67,—

F42: DECEMBRE 1981
fréquencemètre de poche à LCD 82026 23,50
contrôleur d'obturateur 82005 44,50
programmateur d'EPROM (2650) 81594 17,50
high boost 82029 22,50
amplificateur téléphonique 82009 18,50
tempo ROM 82019 19,50

F43: JANVIER 1982
loupe pour fréquencemètre 82041 24,—
arpeggio gong 82046 19,—
module capacimètre 82040 24,—
boucle d'écoute
émetteur 82039-1 25,—
récepteur 82039-2 21,50
synthétiseur: VCO 82027 52,50
eprogrammateur 82010 55,50

F44: FEVRIER 1982
fréquencemètre 150 MHz 82028 36,—
synthétiseur:
VCA + VCF 82031 50,50
ADSR 82032 50,—
hétérophote 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 24,50

F45: MARS 1982
récepteur france inter 82024 63,—
éolicon 82066 19,50
audio squelch universel 82077 22,50
synthétiseur:
COM 9729-1a 48,—
alimentation 82078 43,50
carte de bus universelle (quadruple) 82079 40,—
DNR réducteur de bruit 82080 34,—
auto-chargeur 82081 23,50

F46 AVRIL 1982
carte 16K RAM dynamique 82017 58,50
amplificateur 100 W:
ampli 100 W 82089-1 31,—
alimentation 82089-2 28,50
testeur de RAM 82090 23,—
auscultateur 82092 18,50
mini-carte EPROM 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
ARTIST:
préampli pour guitare 82014 119,50
temporisateur 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 gent canine 82133 18,—
amorçage électronique pour tube luminescent 82138 16,50

F49 : JUILLET-AOUT 1982
Amplificateur de reproduction 82539 19,—
Amplificateur de puissance 82527 19,—
Interrupteur photosensible 82528 19,—
Générateur de son 1E8∅ 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
Gaz-alarme 82146 19,—
téléphone intérieur :
poste 82147-1 35,50
alimentation 82147-2 17,50
Extension EPROM jeux T.V.
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,—
Temporisateur 82142-3 23,50
Thermomètre LCD 82156 25,50
Antenne active :
amplificateur atténuateur et alimentation 82144-1 18,50
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
Éclairage HF pour train électrique 82157 48,50
Cerbère 82172 28,50
Interface floppy pour junior computer 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 Ω mètre 83006 23,—
Chaîne audio XL 83008 36,—

F56 : FEVRIER 1983
Protège fusible 83010 18,50
Modem acoustible RS2326 83011 77,50
Gradateur pour phare 83028 19,—
Prélude : préampli XL
Ampli pour casque 83022-7 55,—
Circuit alim. 85022-8 48,—
Circuit connex. 83022-9 76,50

F57 : MARS 1983
64 K RAM/EPROM 83104 91,50
Récepteur trafic «bande chalutiers» 83024 56,—
Décodeur CX 92189 30,50
Luxmètre 83037 25,50
Prélude : préampli XL
Signalisation tricolore 83022-10 26,50
Ampli linéaire 83022-6
Bus 83022-1 148,50

F 58 : AVRIL 1983
Préampli MC 83022.2 54,50
Préampli MD 83022.3 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,—

F59 : MAI 1983
Clavier ASCII 83056 246,—
Convertisseur de signal morse 83054 39,—
Musique par phototransmission 83506 55,—
Prélude (suite et fin)
Télécom. numérique 83051-1 31,—

F60 : JUIN 83
Audioscope filtre 83071-1 48,—
commande 83071-2 46,50
Affichage 83071-3 55,50
Extension Wattm. 83067 41,50
Interlude 83051-2 173,50
Convertis RTTY 83044 35,50

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 conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.
COMPOSANTS : commande minimum 300 F forfait port 21 F
H.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 PTT 9,20, S.N.C.F. 28,00

Port PTT			
0 à 1 kg	21 F	2 à 3 kg	28 F
1 à 2 kg	24 F	3 à 4 kg	31 F
		4 à 5 kg	35 F

Port S.N.C.F.			
0 à 10 kg	61 F	10 à 15 kg	72 F
		15 à 20 kg	83 F

4 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERSIL

ICM 7038. B de Temps ... 51,00 F
ICM 7045. Timer chrono ... 210,00 F
ICM 7207. Générat. de fréq. 60,00 F
ICM 7208. Compt. impuls. fré-mètre ... 290,60 F
ICM 7209. Générat. de fréq 49,00 F
ICL 7106 Conv. anal. dig. 3,5 dig 199 F
ICL 7107 Conv. anal. dig. 3,5 dig 139 F
ICL 7126 ou 36 AD convert. 3,5 digit ... 150 F
ICM 7217 Compt. décompt. 4 dig. sur LED ... 140 F
ICM 7226. Fréq. 10 MHz 280 F
Quartz p. génér. de fréq 75 F
ICM 7555 (555 MOS) 14 F
ICL 8038. Génér. de fonct. 63 F
ICL 8048 ... 250 F
ICL 7109...230 F FLD 110 ... 50 F
LD 111 ... 110 F
TCL 7135 AD couvert 4,5 digit 280 F

GI

AY 31015 = 51013 ... 66,00 F
AY 52376 ... 120,00 F
AY 10212 ... 92,00 F
AY 31270. Thermomètre ... 119,00 F
AY 31350. Carillon de porte 24 airs de musique ... 99,00 F
AY 51203 Horloge ... 60 F
AY 51230 Horloge + timer ... 90 F
AY 51315 Géné. de rythmes ... 299 F
AY 53500 Voltmètre digital ... 110 F
AY 58100 Fréq.mètre, radio récept 129 F
AY 58320 Aff. sur im. TV heure + chaîne ... 120 F
AY 38610 Jeux TV, 10 jeux ... 169 F
AY 38760 Jeux TV moto-cross ... 149 F
AY 38663 Jeux TV course voitures 139 F
AY 38910 Géné son pour μ Pross. programmable 8 ou 16 bits ... 99 F
RO 32513 ... 99 F

EXAR

XR
210 ... 75,00 | 2207 ... 44,60
4136 ... 15,00 | 2208 ... 39,00
4151 ... 20,00 | 2240 ... 27,00
1310 ... 37,60 | 2266 ... 23,00
2203 ... 16,00 | 2276 ... 55,00
2206 ... 40,00 | 2567 ... 28,00

MOTOROLA

MJ 3001 ... 32,00 | MJE 2901 22,60
MJ 802 ... 65,00 | MOC 3020 16,00
MJ 4602 ... 65,00 | MC 1468 ... 38,00
MJE 2801 21,15 | MC 1496 ... 15,00

RTC

SAA 1058 45,00 | OM 961 ... 169,00
SAA 1070 110,00 | PL 570 ... 59,00

SILICONIX

VN88AF ... 19,00 | CR330 ... 38,00
VN66AF ... 17,00 | CR470 ... 38,00
VN46AF ... 16,00 | CR200 ... 38,00

NATIONAL LM

10C ... 52,00 | 709 ... 5,80
301 ... 7,50 | 710 ... 5,20
305 ... 24,10 | 720 ... 24,00
307 ... 9,00 | 723 ... 5,00
308 ... 8,00 | 725 ... 33,00
309 H ... 25,00 | 726 ... 69,00
309K ... 22,00 | 739 ...
310 ... 25,00 | 741 ... 3,00
311 ... 7,50 | 747 ... 7,50
317T ... 15,00 | 748 ... 5,60
317K ... 35,00 | 761 ... 19,00
318 ... 30,00 | 1458 ... 9,00
323 ... 40,00 | 1496 ... 15,00
323 K ... 55,00 | 39,00 ... 8,50
324 ... 6,00 | 74C221 ... 13,00
331 ... 47,70 | 74C928 ... 59,00
337K ... 55,00 | LF353 ... 12,00
339 ... 6,30 | LF356 ... 12,00
348 ... 12,50 | LF357 ... 12,00
349 ... 19,00 | LH0075 ... 222,00
377 ... 26,10 | 81LS95 ... 18,00
378 ... 31,00 | 81LS97 ... 18,00
380 ... 19,80 | 13.600 ... 19,00
381 ... 19,80 | 95H90 ... 80,00
382 ... 19,80 | 3914 ... 36,00
384 ... 32,00 | 3915 ... 32,00
386 ... 9,00 | 3915 ... 32,00
387 ... 12,00 | 1897 ... 15,00
391 ... 26,00 | 2896-2 ... 29,00
555 ... 4,80 | 2907 ... 25,00
561 ... 33,00 | 335 ... 19,00
565 ... 14,50 | 336 ... 10,00
566 ... 24,00 | MM5837 ... 38,00

CURTIS

CEM
3310 ... 150,00 | 3330 ... 99,50
3320 ... 86,00 | 3340 ... 138,00

CONNECTEUR DIN

41612.64b. M+F ... 66,00
41617 31b. M+F ... 32,00
Connecteur 22b. Pas 2,54 ... 15,00
26b. Pas 2,54 ... 20,00

MOSTEK

MK 50398 ... 90,00

RCA

CA3028 ... 28,00 | CA 3084 ... 30,00
CA 3030 ... 32,00 | CA 3086 ... 8,00
CA 3040 ... 48,00 | CA 3089 ... 26,00
CA 3045 ... 45,00 | CA 3130 ... 10,00
CA 3052 ... 20,00 | CA 3140 ... 12,00
CA 3060 ... 24,00 | CA 3161 ... 15,00
CA 3080 ... 12,00 | CA 3162 ... 50,00
CA 3189 ... 38,00

SIGNETICS

NE
526 ... 45 | 555 ... 5 | 564 ... 45
527 ... 24 | 556 ... 10 | 565 ... 17
529 ... 24 | 557 ... 16 | 566 ... 22
531 ... 17 | 558 ... 31 | 567 ... 17
536 ... 47 | 560 ... 59 | 570 ... 58
543K ... 26 | 561 ... 59 | 571 ... 55
562 ... 59 | 5556 ... 26

LINEAIRES ET SPECIAUX

TAA
310 ... 16
530 ... 23
521 ... 12
560 ... 21
611 CX ... 19
611 B121 ...
621 AX125 ...
621 A1124 ...
621 A1225 ...
641 A1219 ...
641B12 ... 18
661 ... 27
765 ... 15
790 ... 29
861 A ... 10
930 ... 17

TBA
120 ... 14
221 ... 14
231 ... 18
400B ... 19
440 ...
470 ...
631 ...
400D ... 27
400C ... 24
520 ... 21
530 ... 36
540 ... 54
560 ... 45
570 ... 24
651 ... 21
720A ... 27
750 ... 27
790 ...
KSC ... 18
800 ... 15
810S ... 15
820 ... 18
850 ... 36
860 ... 33
890 ... 30
915 ... 36,50
920 ... 20
940 ... 30
950 ... 32
970 ... 33

TCA
105 ... 22
150B ... 25
160B ... 18
160C ... 22
205A ... 24
210 ... 34
220 ... 28
280A ... 20
290A ... 39
315 ... 20
420A ... 39
440 ... 21
511 ... 22
540 ... 30
550 ... 33
600 ... 14
610 ... 14
640 ... 35
550 ... 44
560B ... 55
730 ... 36
740 ... 39
750 ... 32
760B ... 18
930S ... 15
900 ... 14
910 ... 14
940 ... 22
965 ... 24
1500A ... 29

TDA
440 ... 22
470 ... 19
1001 ... 34
1002 ... 22
1003 ... 26
1004 ... 32
1005 ... 31
1006 ... 29
1010 ... 19
1024 ... 15
1025 ... 29
1034 ...
NB ... 29
1037 ... 24
1038 ... 30
1039 ... 32
1040 ... 21
1041 ... 21
1042 ... 33
1045 ... 18
1046 ... 28
1047 ... 39
1054 ... 21
1057 ... 6
1059 ... 12
1100SP ... 38
1170 ... 29
1200 ... 30
1405 ... 13
1410 ... 24
1412 ... 13
1415 ... 13
1420 ... 22
1510 ... 39
2002 ... 19
2004 ... 32
2003 ... 17
2010 ... 29
2020 ... 34
2030 ... 27
2610 ... 29
2620 ... 32
2630 ... 39
2631 ... 31
2640 ... 49
3310 ... 24
4290 ... 29

C MOS

CD
4000 ... 2,10
4001 ... 2,10
4002 ... 2,10
4007 ... 2,40
4008 ... 7,50
4009 ... 3,50
4010 ... 4,00
4011 ... 2,10
4012 ... 2,10
4013 ... 3,20
4014 ... 8,00
4015 ... 7,00
4016 ... 4,00
4017 ... 6,00
4018 ... 9,00
4019 ... 4,50
4020 ... 7,50
4021 ... 7,50
4022 ... 9,60
4023 ... 2,20
4024 ... 6,50
4025 ... 3,50
4026 ... 9,00
4027 ... 4,00
4028 ... 6,00
4029 ... 9,00
4030 ... 4,00
4031 ... 9,50
4033 ... 9,00
4034 ... 10,00
4035 ... 6,00
4036 ... 39,00
4040 ... 8,00
4041 ... 3,50
4042 ... 6,00
4043 ... 5,50
4044 ... 7,50
4046 ... 7,50
4047 ... 9,00
4048 ... 3,50
4049 ... 3,90
4050 ... 3,90
4051 ... 6,00
4052 ... 6,00
4053 ... 6,00
4054 ... 8,50
4055 ... 10,00
4060 ... 9,00
4066 ... 4,00
4068 ... 2,20
4069 ... 2,20
4070 ... 9,00
4071 ... 2,20
4072 ... 2,20
4073 ... 3,00
4075 ... 3,00
4076 ... 8,00
4077 ... 3,00
4078 ... 3,00
4081 ... 3,00
4082 ... 3,00
4085 ... 4,00
4086 ... 4,50
4089 ... 14,50
4093 ... 6,00
4094 ... 13,50
4095 ... 7,50
4096 ... 14,50
4097 ... 7,50
4098 ... 7,50
4099 ... 19,50
4501 ... 13,00
4511 ... 9,00
4515 ... 28,00
4518 ... 7,50
4518 ... 7,50
4515 ... 28,00
4520 ... 7,50
4528 ... 10,60
4536 ... 20,00
4538 ... 26,90
4539 ... 27,60
4556 ... 8,00
4566 ... 20,00
4585 ... 7,50
40103 ... 12,00
40106 ... 12,00

TRANSISTORS

AC
125 ... 4,00
126 ... 4,00
127 ... 4,00
128 ... 4,00
128K ... 5,20
132 ... 3,90
180 ... 4,00
180K ... 5,00
181 ... 5,00
181K ... 6,00
187 ... 4,50
187K ... 5,00
188 ... 4,00
188K ... 5,00

AD
149 ... 9,00
161 ... 6,00
162 ... 7,00

AF
109 ... 10,00
116 ... 16,00
117 ... 16,00
121 ... 13,50
124 ... 4,80
125 ... 4,80
126 ... 4,80
127 ... 4,80
139 ... 5,00
239 ... 6,00

ASZ
15 ... 15,00
16 ... 15,00
18 ... 15,00

AU
102 ... 15,00
107 ... 21,00
110 ... 19,00
117 ... 21,00

BC
107A ... 2,00
107B ... 2,00
108A ... 2,00
108 B ... 2,00
108 C ... 2,00
109 ... 2,00
117 ... 6,50
140 ... 6,00
141 ... 4,00
147 ... 2,00
148A ... 2,00
148B ... 2,00
148C ... 2,00
157 ... 2,20
160 ... 6,00
161 ... 4,00
171 ... 2,20
172 ... 2,20
177 ... 2,80
178 ... 2,80
179 ... 2,80
204 ... 2,60
207 ... 2,10
208A ... 3,40
208C ... 3,40
209 ... 2,80
209C ... 2,80
212 ... 2,80
237 ... 2,80
238 ... 1,80
239 ... 1,80
251 ... 1,80
307 ... 1,80
308 ... 1,80
309 ... 1,80
317 ... 2,00
318 ... 2,00
327 ... 2,50
328 ... 2,50
337 ... 3,20
338 ... 3,20
407 ... 2,10
408B ... 2,10
408C ... 2,10
417 ... 3,20
418 ... 2,00
516 ... 3,45
517 ... 3,00
546 A 9,00
547 ... 2,00
548 ... 2,00
549 ... 2,00
550 C 3,00
556 A 1,00
557 ... 1,00
558 ... 2,00
559 ... 2,00
560 C 3,00

BD
115 ... 10,00
124 ... 14,00
135 ... 4,50
136 ... 4,50
137 ... 5,00
138 ... 5,00
139 ... 5,20
140 ... 5,80
169 ... 6,00
170 ... 6,40
183 ... 21,00
235 ... 7,50
236 ... 7,20
241 ... 6,10
237 ... 6,50
238 ... 6,20
262 ... 10,00
263 ... 9,00
266 ... 10,50
267 ... 12,00
435 ... 6,50
436 ... 6,50

BDX
18 ... 20,00
62B ... 22,00
63B ... 21,00
64B ... 24,00
65B ... 24,00
66B ... 28,00
67B ... 28,00

BDY
60 ... 14,00
56 ... 19,00
58 ... 36,00

BF
115 ... 5,80
167 ... 3,80
173 ... 4,20
177 ... 4,80
178 ... 4,80
179 ... 6,80
180 ... 6,80
181 ... 6,80
182 ... 5,60
183 ... 5,20
184 ... 3,80
185 ... 3,80
194 ... 2,90
195 ... 2,80
196 ... 2,80
197 ... 2,80
198 ... 3,80
199 ... 3,80
200 ... 4,80
238 ... 3,90
240 ... 3,10
245B ... 5,60
253 ... 3,50
256 ... 5,70
259 ... 3,80
336 ... 5,00
337 ... 5,00
338 ... 6,50
394 ... 3,20
451 ... 4,50
459 ... 8,00
470 ... 4,50
494 ... 3,20
495 ... 3,20

BFT
66/67 ... 20,00

BFY
90 ... 10,00

BU
208 ... 19,50

BUX
37 ... 56,00
81 ... 63,00

TIP
29A ... 4,50
30A ... 4,80
31A ... 4,80
32A ... 6,50
33B ... 7,50
34B ... 8,50
35B ... 14,50
36B ... 18,00
41B ... 6,00
122 ... 12,00

VN
46AF ... 16,00
66AF ... 17,00
68AF ... 19,00

2N
706 ... 3,50
708 ... 2,30
730 ... 3,50
753 ... 4,50
918 ... 3,70
930 ... 3,90
1613 ... 3,50
1711A ... 3,10
1889 ... 3,80
1890 ... 3,50
1893 ... 4,20
2219 ... 3,50
2219A ... 3,40
2222 ... 2,00
2369 ... 3,50
2646 ... 6,50
2647 ... 9,00
2904A ... 3,20
29051 ... 3,20
2907A ... 2,20
3053 ... 3,60
3054 ... 9,50
3055 ...
40V ... 5,00
100V ... 9,00
3819 ... 3,60
3906 ... 5,00
4416 ... 8,70

DIODES, PONTS

2A 800 V ... 3,00
3A 800 V ... 4,00
6A 600 V ... 18,00
12A 600 V ... 21,00
20A 600 V ... 25,00
OA 90 ... 1,60
200 ... 1,90

1N
4004 ... 0,90
4007 ... 0,90
4148 ... 0,30

1,5A 200 V ... 3,50
1,5A 400 V ... 4,20
4A 200 V ... 9,50
4A 400 V ... 12,00
5A 200 V ... 15,00
5A 400 V ... 19,00
10A 200 V ... 25,00
25A 400V ... 29,00
ZN 431
prog ... 32,00

ZENER

0,4 W (au dessous de 4,7 V) 3,00 F
Au dessus de 4,7 V) 0,4 W : 1,00 F
et 1 W : 2,00 F

4,7 V	7,5 V	12 V	22 V
5,1 V	8,2 V	13 V	24 V
5,6 V	9,1 V	15 V	27 V
6,2 V	10 V	18 V	30 V
6,8 V	11 V	20 V	39 V

5 W : 5,00

5,6 V	12 V	24 V	100 V
9,1 V	15 V	27 V	150 V

TRIACS

400 volts. 6/8 amp. : 3,70 F
Par 20 : 3,20 F · Par 100 : 3,00 F
400 volts : 10 ampères : 11 F
Par 5 : 9 F - Par 20 : 8 F

DIACS

Triac 2,20 F - Par 5 l'unité 1,80 F

TTL 74LS

SN 74
00 ... 1,35 | 76 ... 3,40 | 164 ... 8,40
01 ... 2,30 | 78 ... 4,70 | 165 ... 9,00
02 ... 2,30 | 79 ... 42,30 | 166 ... 11,50
03 ... 1,80 | 80 ... 8,10 | 167 ... 22,50
04 ... 2,20 | 81 ... 12,10 | 170 ... 18,50
05 ... 2,90 | 83 ... 8,20 | 172 ... 71,40
06 ... 4,00 | 85 ... 8,40 | 173 ... 10,50
07 ... 4,00 | 86 ... 3,60 | 174 ... 7,90
08 ... 2,90 | 89 ... 20,90 | 175 ... 8,00
09 ... 2,90 | 90 ... 5,40 | 176 ... 10,30
10 ... 2,90 | 91 ... 5,30 | 180 ... 6,70
11 ... 2,90 | 92 ... 5,80 | 181 ... 19,80
12 ... 2,80 | 93 ... 5,30 | 182 ... 8,40
13 ... 4,00 | 94 ... 7,90 | 188 ... 22,00
14 ... 4,80 | 95 ... 8,80 | 190 ... 9,60
15 ... 1,90 | 96 ... 8,00 | 191 ... 9,70
16 ... 3,00 | 100 ... 16,80 | 192 ... 10,80
17 ... 3,50 | 107 ... 4,70 | 193 ... 10,00
20 ... 2,50 | 109 ... 7,60 | 194 ... 9,40
25 ... 2,80 | 113 ... 4,20 | 195 ... 8,50
26 ... 2,80 | 121 ... 3,80 | 196 ... 10,00
27 ... 3,30 | 122 ... 6,60 | 198 ... 9,60
28 ... 3,20 | 123 ... 6,90 | 199 ... 15,00
30 ... 2,50 | 125 ... 5,00 | 247 ... 8,40
32 ... 3,50 | 126 ... 4,80 | 241 ... 9,50
37 ... 3,50 | 128 ... 6,70 | 243 ... 12,00
38 ... 3,70 | 132 ... 6,90 | 244 ... 12,00
40 ... 2,50 | 136 ... 4,00 | 245 ... 15,00
42 ... 5,40 | 138 ... 6,90 | 251 ... 7,20
43 ... 9,00 | 139 ... 8,80 | 258 ... 9,60
44 ... 9,60 | 141 ... 7,90 | 259 ... 9,60
45 ... 8,80 | 145 ... 9,00 | 365 ... 14,00
46 ... 8,80 | 147 ... 19,50 | 366 ... 11,00
47 ... 7,00 | 148 ... 13,30 | 367 ... 11,00
48 ... 10,00 | 150 ... 9,60 | 368 ... 11,00
50 ... 2,50 | 151 ... 6,00 | 373 ... 13,10
51 ... 2,50 | 153 ... 7,30 | 374 ... 14,00
53 ... 2,50 | 154 ... 10,00 | 390 ... 15,00
54 ... 2,20 | 155 ... 5,90 | 393 ... 11,00
60 ... 2,40 | 156 ... 7,20 | 490 ... 12,00
70 ... 3,50 | 157 ... 6,90 | 510 ... 2,50
72 ... 3,90 | 160 ... 9,50 | C90 ... 10,00
73 ... 3,40 | 161 ... 9,70 | C221 ... 13,00
74 ... 3,40 | 162 ... 6,90 | C928 ... 59,00
75 ... 4,90 | 163 ... 9,60 | C62919,00

SIEMENS

UAA170 ... 24,00 | SAS560 ... 28,00
UAA180 ... 24,00 | SAS570 ... 28,00
SO42P ... 16,50 | SABO600 ... 40,00
SO41P ... 15,40 | BPW34 ... 20,00
S576B ... 32,00 | UAA1003 ... 150,00

TEXAS

TMS 1000 MP/3318 ... 104,00
TMS 5100 ... 109,00
TMS 1122 ... 120,00
TMS3874 ... 25,00 | 117 ... 19,00
TIL32 ... 8,00 | TL071 ... 9,00
78 ... 7,50 | 074 ... 19,00
81 ... 11,00 | 081 ... 12,00
111 ... 14,00 | 084 ... 16,00
113 ... 17,00 | SN76477 ... 40,00

FAIRCHILD

Régulateur de tension
11C90 ... 180,00
78HG ... 76,50
78H05 ... 64,00
78H12 ... 85,00
79HG ... 76,50
78P05-10A ... 139,00
78L ttes valeurs ... 5,00
79L ttes valeurs ... 5,00
7805 à 24 V ... 7,80
7905 à 24 V ... 7,80
78G ... 18,00
79G ... 18,00

SGS

Régulateurs
L120 ... 27,00
L123 ... 20,00
L146 ... 10,00
L200 ... 18,00

DIVERS

Codeur SECAM
ligne OREGA ... 40,00
SFF96364 ... 130,00
ULN2003 ... 16,00
FM77T ... 370,00
ZN414 ... 32,00
ZN426 ... 72,00
ZN427 ... 152,00
ZN431 ... 10,00
TMS 2532 programmé livré avec le schéma ... 69,00
ESM 231 ... 32,00

TOKO

Micro électret ... 25,00
SFD455 = SF2455 filtre ... 15,00
SFE10,7 filtre ... 7,50
34342 ... 7,00
34343 ... 7,00
BLR3107 N = 2xBL30HA ... 66,00
BBR3132 ... 78,00
TORE, T50-6/T50-12 ... 10,00
PB2711 ... 12,00
LMC 4100 transfo FI ... 10,00
LMC 4101 transfo FI ... 10,00
LMC 4102 transfo FI ... 10,00

MICROPROCESSEURS

MICROPROCESSEURS ZILOG/SGS
Z80 CpU 2,5 MHz ... 90 F
Z80A, CpU 4 MHz ... 169 F

MICROPROCESSEURS INTEL
P8080A 8 bit-N canal μP ... 70 F
P8085AH simple boîtier ... 60 F

MICROPROCESSEURS MOTOROLA/AMI
MC6800P/S6800P, 8 bit μP ... 58 F
MC6802P/S6802P, 8 bit μP avec horloge et RAM ... 65 F
MC6809P/S6809P, 8 bit μP avec architecture 16 bit ... 119 F

PERIPHERIQUE ZILOG/SGS
Z80, CTC 2,5 MHz ... 66 F
Z80, P10 2,5 MHz ... 66 F
Z80, S10-0/1/2/9 - 2,5 MHz ... 190 F
Z80 ACTC 4 MHz ... 80 F
Z80 API0 4 MHz ... 80 F
Z80 ASI0 4 MHz 0/1/2/9 ... 220 F

PERIPHERIQUE INTEL
P8212 ... 39 F
P8216 ... 37,20 F
P8224 ... 48,80 F
P8228/8238 ... 44 F
P8238 ... 44 F
P8251A ... 57 F
P8253 ... 80 F
P8255A ... 60 F
P8257 ... 106 F
P8259 ... 106 F
P8279 ... 119 F

PERIPHERIQUE MOTOROLA/AMI
MC6810P/S6810P ... 20 F
MC6821P/S6821P ... 29 F
MC6840P/S6840P ... 90 F
MC6875P/S6875P ... 50 F
MC6850P/S6850P ... 23,90 F
MC6845P/S6845P ... 88 F

CIRCUITS DE TRANSMISSION TTL S LS
N8T26 ... 18 F
N8T28 ... 18,90 F
N8T95/74LS365 ... 12 F
N8T96/74LS366A ... 12 F
N8T98/74LS368A ... 12 F

ENCODEURS CLAVIER
AY5 2376/KR2376 88 touches ... 99 F
AY5 3600/KR3600 90 touches 139 F

MEMOIRES EPROM EFFACEMENT - UV
2708 1 K x 8, 450 nS ... 37 F
2716 2 K x 8, 450 nS ... 49 F
2732/A 4 K x 8, 450 nS ... 138 F
2764 8 K x 8, 450 nS ... 260 F

MEMOIRES RAM STATIQUES N MOS
2102 ... 14 F
2114 1 K x 4, 450 nS ... 37 F
2147 4 K x 1, 70 nS ... 85 F
2016/2716 EPROM
2 K x 8, 200 nS ... 140 F
4044 4 K x 1, 300 nS ... 55 F

MEMOIRES RAM STATIQUES C MOS
5101/5501, 256 x 4, 450 nS ... 35 F
6508/5508, 1 K x 1, 450 nS ... 40 F
6504/5504 non Latché 4 K x 1, 450 nS ... 50 F
6514/55/4 non Latché 1 K x 4, 450 nS ... 50 F
5516/2716 EPROM on Latché 2 K x 8 ... 245 F

MEMOIRES RAM DYNAMIQUES
MC 4116/416, 16 K x 1, 250 nS 24 F
D 2164/4164, 64 K x 1, 250 nS 149 F

PROCESSEUR COMPLET POUR VISU
CRT96364A. 16 lignes 64 colonnes ... 190 F

GENERATEUR DE BAUD
COM8126/MC14411 fonctionnellement équivalent 150 F

UART
TRANSMETTEUR-RECEPTEUR ASYNCRHOME UNIVERSEL
AY3 1015/COM8017 NMOS ... 66 F

ROCKWELL
6502 ... 115 F
6522 ... 100 F
6532 ... 142 F

DIGITAL/ANALOGIQUE
AD7523 8 bit ... 49 F
AD7520/33, 10 bit ... 69 F
AD7521/41 12 bit ... 159 F

CONVERTISSEURS FLASH VIDEO 15 MHz
CA3300 ... 995 F

HITACHI

2 SK 135 ... 45,00
2 SK 50 ... 45,00

CONDENSATEURS 1er CHOIX

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF ... 1,20
de 22 nF à 47 nF ... 1,20
de 56 nF à 100 nF ... 1,20
de 120 nF à 220 nF ... 1,70
de 270 nF à 470 nF ... 2,40
de 560 nF à 820 nF ... 2,60
1 μF ... 4,00
1,5 μF ... 5,00
2,2 μF ... 6,00

Film plastique

63 V
nF
2,2 ... 0,80
4,7 ... 0,80
6,8 ... 0,80
8,2 ... 0,80
250 V
nF
10 ... 0,80
15 ... 0,80
22 ... 0,80
33 ... 0,80
47 ... 0,80
56 ... 1,00
68 ... 1,00
82 ... 1,00
μF
0,1 ... 1,00
0,15 ... 1,40
0,22 ... 1,40
0,33 ... 1,40
0,47 ... 2,20
0,68 ... 2,80
1 ... 3,10
1,5 ... 4,00
2,2 ... 4,90
400 V
μF
1 ... 4,90
10 ... 1,20
15 ... 1,20
22 ... 1,20
23 ... 1,20
47 ... 1,20
47 ... 1,20
68 ... 1,30
μF
0,1 ... 1,30
0,15 ... 1,70
0,22 ... 1,70
0,33 ... 3,00
0,47 ... 3,00
0,68 ... 4,90
1 ... 4,90

CHIMIQUES

μF	16 V	25 V	40 V	63 V
1				1,20
2,2				1,40
4,7				1,40
10	1,20	1,20	1,40	1,70
22	1,20	1,20	1,40	1,70
47	1,60	1,80	1,70	1,70
100	1,60	1,80	1,70	2,00
220	1,60	1,80	1,70	2,00
470	1,60	2,20	3,00	4,50
1000	3,00	3,60	4,60	7,70
2200	4,50	6,00	9,00	11,00
4700	10,00	13,00	15,00	22,00

NON POLARISES

25 V		2,2	3,40	22	3,40
μF		4,7	3,40	47	3,40
1	3,40	10	3,40	100	3,40
				220	3,40

CONDENSATEURS TANTALE «GOUTTE» ET CYLINDRIQUES

25 V
1 μ ... 2,10
3,5 μ ... 2,10
2 μ ... 2,10
4,7 μ ... 2,75
6,8 μ ... 2,75
10 μ ... 3,45
22 μ ... 9,60
47 μ ... 15,00
25 V
68 μ ... 14,45
16 V
22 μ ... 9,60
47 μ ... 16,00
100 μ ... 25,00

CONDENS. PROFESS. SAFCO FELSIC 038

	40 V	63 V	100 V
2 200 μ F	—	43,50	—
4 700 μ F	46,00	61,50	90,00
10 000 μ F	71,00	87,00	155,00
22 000 μ F	105,00	—	290,00

LED

LED BICOLORE PLATE C10J
2 pattes, pièce ... 12 F
Changement de couleur par inversion de polarité.

Ø 3, Ø 5. Jaune, pièce ... 1,70 F
Par 10, pièce ... 1,20 F
Rouge 1,00. Par 10 0,80 F

Plate, arrondie. Rouge verte. Pièce ... 3,00 F
Par 10, pièce ... 2,50 F
Orange, jaune, pièce 3,00 F
Par 10, pièce ... 2,50 F

Plate, rectangulaire. 7,2x2,4 mm. Jaune orange. Pièce ... 3,50 F
Par 10 : Pièce ... 2,90 F
Rouge, verte ... 3,50 F
Par 10 : Pièces ... 2,90 F

Carrée. 5 x 5 mm. Jaune orange ... 3,50 F
Par 10, pièce ... 2,90 F
Rouge, vert ... 3,50 F
Par 10, pièce ... 2,90 F

Triangulaire. Jaune orange, pièce ... 3,00 F
Par 10, pièce ... 2,60 F
Rouge, verte, pièce 3,00 F
Par 10, pièce ... 2,60 F

Clips pour LED Ø 3 ou 5, noir. Pièce ... 0,30 F
Par 10, pièce ... 0,25 F

SUPPORTS LED métal, très esthétique Ø 3, 2,40. Ø 5 ... 3,80 F

MODULES

MODULATEUR UHF (tête VHF) pour micro-processeur ou jeu TV. Alim 5/6 volts Prix : 89 F

EMET / RECEPT 27 MHz
4 canaux RTC La paire 149 F

CIRCUITS INTEGRES JAPONAIS

TA 7205 AP ... 18 F pièce
VPC 1182 H ... 7 F pièce
UPC 81 H ... 7 F pièce
VPC 1185 H ... 18 F pièce

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

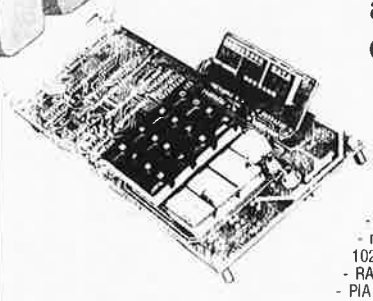
reuilly composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

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

levallois composants
9, boulevard Bineau
92300 LEVALLOIS
Tél.: 757.44.90

JUNIOR COMPUTER

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

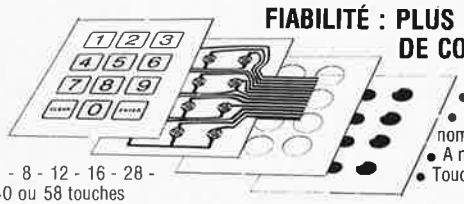
Applications :
- compatible avec le bus du SC/MP
- base pour beaucoup d'extensions
- application en tant que carte CPU 6502
- ordinateur d'étude pour débutants
- commande de processus pour tous types d'applications. Peut être complété par :
Elekterminal
interface cassette
interface vidéo
Basic et Pascal
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

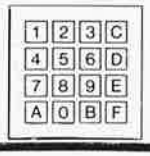


FIABILITÉ : PLUS DE 5 MILLIONS DE COMMUTATIONS !

- 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.

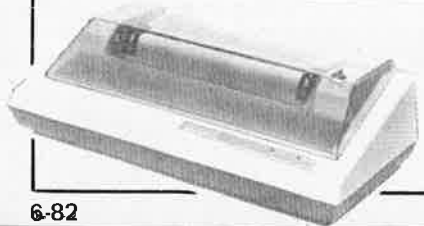
12 TOUCHES
clavier + plastron d'habillage avec connecteur
modèle matriciel 120F
modèle à commun 136F



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 élek-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 enfichable • 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

128 pages
Prix F + 10 F de port

TRANSFORMATEURS TORIQUES

(non rayonnants)
Livrés avec coupelle de fixation Primaire 220 V

2 x 35, 470 VA ....379 F
560 VA ... 431 F 680 VA ... 489 F

Second V : 2 x 6, 2 x 10, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 20, 2 x 22, 2 x 26, 2 x 30, 2 x 35, 12, 20, 24, 35, 40, 44, 50, 52, 60, 70

VA	18	30	50	80	120	160	220	330
PRIX UNIQUE	123 F	124 F	142 F	152 F	179 F	198 F	256 F	320 F
Ø			71	81	93	106	106	125
Haut			33	35	35	35	45	50

TRANSFORMATEURS STANDARD MINIATURES Primaire 220 V

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULÉS

Primaire : 220 V.
Secondaire : 2 x 15 x + 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

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

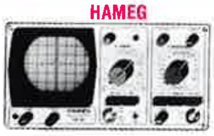
NOUVEAU

JUNIOR COMPUTER
Ordinateurs adultes pour débutants
LIVRES EN KITS COMPLETS ET NOTICES

VISU Elek terminal ......920 F
Carte interface ....1150 F
Clavier ASCII 60 touches .NC
Carte d'extension 8 RAM 595 F
Carte d'extension 16 RAM NC
Interface parole...........99 F
Moulin à paroles.......1055 F
Modulateur UHF ....89 F
PROMOTION : Alim. stabilisée PS3 12/6 V - 4 A.........241 F

● OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM ●
Frais de port en sus avec assurance 85 F
● Générateurs : 35 F

HAMEG



NOUVEAU HM 103
Y : à 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 2370F

HAMEG 204
Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS + expansion par 10 test. de compos. incor. + TV.
Prix 5270F
Avec tube rémanent 5650F

***Nouveau* HM 203/4**
Double trace 20 MHz 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380. Réglage lin et tube carré
Prix 3650F
Avec tube rémanent 4030F

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)
Avec sonde 1/1 + 1/10 7450F
Avec tube rémanent 7860

METRIX

NOUVEAU OX 710
2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants
Avec sondes
Prix 3 190F

NOUVEAU OX 712 D
2 x 20 MHz. 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies
Prix...............4890F

ACCES. OSCILLO
HZ 30 X 1 .... 100 F
HZ 32 .... 65 F
HZ 34 .... 65 F
HZ 35 X 10 .... 118 F
HZ 36 X 1 X 10 .... 212 F
HZ 37 .... 270 F

GENERATEURS

LEADER HF - LSG 17
Fréquences 10 kHz à 390 MHz sur harmoniques.
Prix 1399F

GENE HF HETER VOC 3
6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 3µV à 100 mV, réglable par double atténuateur
Prix 1022F

LEADER GENE BF LAG 27
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distor. 0,5 %
Prix 1577F

LEADER GENE BF LAG 120 A
10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05 %
Prix 2620F

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz
⩾ 5 V. eff. sinus.
⩾ 10 V CC. carré
Prix 1425F

ELC GENE BF 791 S
1 Hz à 1 MHz
Sortie 5 V.
Prix 948F

GENE FONCTIONS THANDAR TG 100
Géné. de fonction Sinus, carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz.
Prix 1675F

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation
Prix 2499F

GENE FONCTIONS BK 3020
Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50Ω Atténuateur : 0 à 40 dB
Prix 4230F

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 18 F

METRIX

MX 563
2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température
Prix.............2000F

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres. 1 000 v/DC. 750 V/AC
Prix 788F
MX 502......... 889F

MX 562
2 000 Points. 3 1/2 digits. précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 calibres
Prix 1 060F
MX 575.........2 205F

MX 001
T. DC 01, V à 1 600 V. T. AC 5 V à 1 600 V. Int DC 50µA à 5 A. Int. AC 160µA à 1,6 A. Résist. 2Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC
Prix 391F

MX 453
20 000Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 15 A. IA : 30 mA à 15 A. Ω : 0 à 5 kΩ
Prix 646F

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000V. T. AC 15 à 1 000 V, Int. DC 25µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V
Prix 818F

MX 462 G
20 000Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100µ à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ
Prix 709F

MX 430
Pour électronicien
40 000Ω/V DC
4 000Ω/V AC
Avec cordon et piles
Prix 818F
Etui AE 181
Prix 117F

BECKMANN

T 100
Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100µV à 1 000 V. V ~ 100µV à 750 V. i = 100 nA à 10 A. i ~ 100 nA à 10 A. R = 0 Ω à 20 MΩ
Prix + étui.........649F

T 110
Digits : 3 1/2
Autonomie : 200 heures
Précision : 0,25 %
Calibre : 10 ampères
Prix + étui 790F

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres
Prix 1 060F

TECH 3020
2 000 Points. Affich. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A cc/AC
Prix 1789F

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T 100
T 110 78,20
Etui Tech 300 81,10
Etui Tech 3020 257,00
Diverses sondes de température

FLUKE

8022 B
6 Fonctions. 200 mV à 1 000 V. 200 mV à 750 V AC/DC 2 mA à 2 000 mA. 200Ω à 20 MΩ. Précision 0,25 % DC. Protection 600 V double fusible avec cordons
Prix 1190F

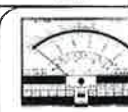
PANTEC «BANANA» MULTIMETRE PORTATIF

CC 20/kΩ V
CA 10/KΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %
Prix .... 299 F

NOVOTEST
TS 250 .... 269F
TS 141 .... 349F
TS 161 .... 389F

CENTRAD

312 + 20 kΩ cc 4 kΩ ca.
CC 9 gammes
CA 7 gammes
IC 6 gammes
IA 6 gammes
DB 6 gammes
Résist. capac.
Prix 347F



CENTRAD 819
20 kΩ CC
4 KΩ CA
80 calibres
Livré avec piles, cordon, étui. Prix .... 469 F

PERIFELEC

PE 20
20 000Ω/V CC
5 000Ω/V AC
43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui
PROMO
Prix 249F

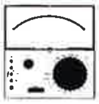
PE 40
40 000Ω/V CC.
5 000Ω/V AC.
43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui
PROMO
Prix 299F

680 R
20 000Ω/V DC
4 000Ω/V AC
80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui
Prix 399F

680 G
20 000Ω/V CC
4 000Ω/V CC
48 gammes.
Avec étui, cordons et piles.
Prix 329F

ICE 80
20 000Ω/V C
4 000Ω/V AC
36 gammes
Avec étui, cordons et piles
Prix 264F

PANTEC

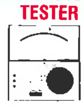


MAJOR 20 K
Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V. AC/DC. 39 calibres.
Prix 399F

PAN 3003
59 calibres. A AC/DC 1µA à 5 A. V AC/DC 10 mV à 1 Kv. 10Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire
Prix 776F

MAJOR 50 K
40 000 V = et ≃ VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30µA à 3 A. IA : 30 mA à 3 A Ω : de 0 à 200 MΩ
Prix 465F

TRANSISTORS TESTER



PANTEC
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage.
Quantité limitée.
Prix 329F

ELC - TE748
Vérification en/et hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.
Prix 239F

BK 510
Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.
Prix 1390F

PANTEC

2001
Cristaux liquides 3 1/2 digits. 100µV à 1 000 V CC/AC. 0,1µA à 2 A CC/AC. 1Ω à 20 MΩ. Capacimètre de 1 pF à 20µF.
Prix 1 221F

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : Forfait 18 F

CAPACIMETRES

CAPACIMETRE 22 C
A cristaux liquides 12,7 mm. Haute précision 0,5%. Gamme 200 PF à 2000 µF. Rapidité de mesure.
Prix.........939F

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.
Prix 1899F

CAPACIMETRE PANTEC
A LECTURE ANALOGIQUE
50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF.
Prix.........490F

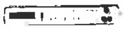
MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz
Prix 2620F

MIRES et MINI MIRES

SADELTA MCII
NB/couleur - UHF/VHF
Secam, barres couleurs pureté, convergences points, lignes verticales. Garantie 1 an.
Prix 2800F
MC 11 Version PAL
Prix 2370F

SADELTA LABO MC 32 L
Mire performante de laboratoire version Secam
Prix 4150F
Version PAL ...3795F

FREQUENCEMETRES THANDAR



TF 200
200 MHz. Affichage cristaux liquides.
Prix......... 3090F
PMF 200
Prix 1090F

● ALIMENTATIONS STABILISÉES ● Frais de port : Forfait 18 F

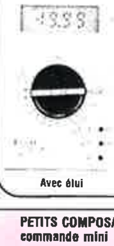
PERIFELEC
ALIMENTATIONS FIXES STABILISEES
Protection électronique contre les courts circuits, par limiteur de courant, sur tous les modèles.

Réf.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18
Tens. de sortie / Puis. max. sortie	12,6 V / 20 W	13,6 V / 60 W	13,6 V / 100 W	13,6 V / 150 W	13,6 V / 210 W
Prix	140 F	257 F	576 F	818,50 F	1 160 F

ALIMENTATIONS VOC
VOC AL 4
3 à 30 V, 1,5 A..610 F
VOC AL 5
4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A ....922 F
VOC AL 6
0 à 25 V, réglable ....1342 F
VOC AL 7
10 à 15 V 12 A.1474 F
VOC AL 8
± 12 V, 1 A + 5 V. 3 A .... 492 F
SERIE PS
Tension de sortie 12, 6 V
PS 1, 2 amp......196 F
PS 2, 3 amp......238 F
PS 3, 4 amp......241 F
PS 4, 5 V, 3 amp. 230 F

ELC
AL 811
Alimentation universelle 3, 4,5, 6, 7,5, 9, 12 v, 1 A .... 183 F
Triple protection :
AL 784
12,5 V, 3 A ..... 219 F
AL 785
12,5 V, 5 A ..... 326 F
AL 812
0 à 30 V, 2 A 712,50 F
AL 813
13,8 V, 10 A ..... 700 F
AL 745 AX
2,15 V, 0,3 A ..... 474 F
AL 781
0 à 30 V, 5 A ..... 1300 F

MULTIMETRE NUMERIQUE



ESCORT
Digits : 3 1/2 LCD
Autonomie : 200 heures
Précision : 0,8%
Calibre : 2 ampères
Avec étui
PRIX 499 F

THANDAR PFM 200
FRÉQUENCEMÈTRE

A 250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz. Aliment. 9 V.
Prix **1090F**

● 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 400F + 18 F (forfait + port)

LA VALEUR SÛRE

La nouvelle génération des multimètres numériques Métrix c'est la précision et la fiabilité.

MX 522

2000 points de mesure. 3 1/2 digits. 5 calibres VCC : 200 mV à 1000 V (2 mΩ). Précision : ± 0,5 %.
± 0,75 % L ± 1 d/1000 V.
5 calibres VAC : 200 mV à 750 V (2 MΩ).
Précision : ± 1 %.
3 calibres CC 2 mA à 10 A.
Précision : ± 1 %.
3 calibres AC : 2 mA à 10 A.
Précision : ± 2 %.
5 calibres Ω : 200 Ω à 2 MΩ.
Précision : ± 0,5 %.

- Contrôle diode.
- Alimentation : 1 pile 9 V, type 6 F_{22}. Autonomie 1500 h environ en VCC avec pile alcaline.
- Dimensions : 188 x 86 x 50 mm.

Prix TTC ..... 788F + port 21 F

Tous ces appareils bénéficient d'une très bonne protection contre les surcharges : 1100 VCC = et 750 VAC en tension et 380 VAC en résistance (les calibres intensité étant protégés par fusibles calibrés). La sécurité de l'utilisateur est assurée par les fusibles à haut pouvoir de coupure, la tenue aux isolements et les bornes de sécurité.

MX 562

2000 points,
3 1/2 digits.
Précision 0,2 %.
6 fonctions,
25 calibres.

PRIX TTC
1060F
+ port 21 F

MX 563

2000 points
3 1/2 digits.
Précision 0,1 %
9 fonctions,
32 calibres.

PRIX TTC
2000F
+ port 21 F

MX 575

20 000 points
4 1/2 digits.
Précision 0,05 %.
7 fonctions.
24 calibres.

PRIX TTC
2205F
+ port 21 F

métrix

En vente chez :

ACER composants
42, rue de Chabrol,
74010 PARIS. Tél. 770.26.36

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

LEVALLOIS composants
9, bd Bineau,
92300 LEVALLOIS. Tél. 757.44.90