

# elektor

électronique pour labo et loisirs

no. 61/62

juillet/août 1983

24 FF / 194 FB

CAN \$ 5,50

**circuits de vacances '83  
numéro double:  
plus de 100 circuits!!**

# BERIC présente les kits PANTEC

— LE PLAISIR DE CONSTRUIRE — LA JOIE DE REUSSIR —

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

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



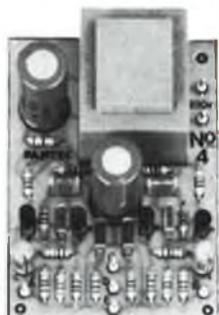
## KIT 3 — ALIMENTATION STABILISEE 2 + 30 V 20 mA + 2,2 A . . . . . 169,—

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



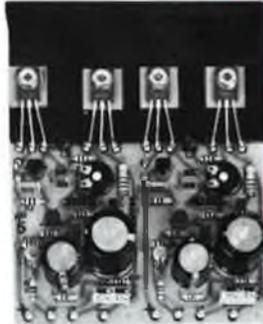
## KIT 4 — PREAMPLIFICATEUR STEREO RIAA - 220 V . . . . . 123,—

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



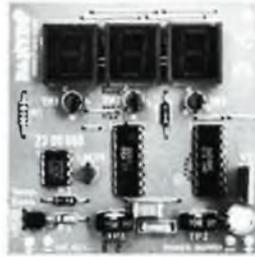
## KIT 5 — AMPLIFICATEUR STEREO 2 x 10 W . . . . . 178,—

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



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

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



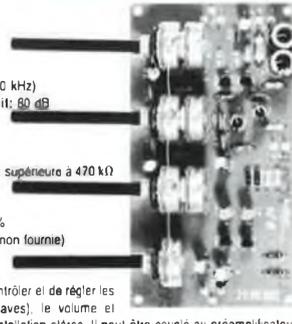
## KIT 7 — PREAMPLIFICATEUR STEREO A POUSSOIRS . . . . . 158,—

- Sensibilité d'entrée magnétique: 2 mV sur 47 kΩ
  - Sensibilité d'entrée piézo-électrique: 100 mV sur 1 MΩ
  - Sensibilité entrée auxiliaire: 1 V sur 250 kΩ
  - Sensibilité entrée Tuner: 250 mV sur 47 kΩ
  - Volt sortie: 2 V efficace
  - 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 l'on et du 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 lignes de SCRATCH et RUMBLE.



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

- Volt entrée: 1 V
  - Gain: 35 dB
  - Graves: ±12 dB (à 100 kHz)
  - Aiguës: ±13 dB (à 10 kHz)
  - Rapport Signal / Bruit: 60 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 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: lire-suisse, moteurs électriques et anti-vois.



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

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



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

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



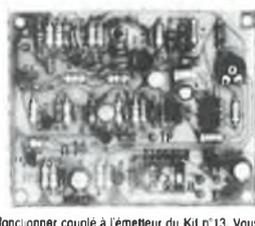
## KIT 11 — EMETTEUR FM 3 W AVEC ANTENNE . . . . . 165,—

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



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

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



### EXPEDITION RAPIDE

Nous garantissons à 100 % la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs 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

### REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter.

### EXPEDITION RAPIDE

# sommaire

Généralités	Page		
circuits intégrés: quelques brochages	7-65		
décodage	7-18		
éditorial	7-21		
enquête	7-69		
marché	8-19		
tort d'Elektor	8-19		
1 oscillateur overtone symétrique	7-22		
2 supprimeur de pics	7-22		
3 cadencez vos LED	7-23		
4 générateur de mires N/B à 1 circuit intégré	7-24		
5 interface Centronics	7-25		
6 apotonitromètre	7-26		
7 oscillateur LC à L variable (A.B. Bradshaw)	7-27		
8 bruit de ressac	7-28		
9 régulateur de tension "gonflé"	7-28		
10 signal d'échantillonnage pour $\mu P$	7-29		
11 gag électronique	7-30		
12 source de courant et LED	7-31		
13 diapason 440 Hz	7-31		
14 micromaton	7-32		
15 climatisation auto <sup>2</sup> -matique	7-33		
16 convertisseur CC/CC (A. Bovee)	7-34		
17 lampe de poche pour chambre noire	7-34		
18 mitraille	7-35		
19 pile étanche	7-35		
20 comparateur de fréquences	7-36		
21 sonde High-Low	7-36		
22 échantillonneur musical	7-37		
23 mise en fonction logarithmique	7-38		
24 CAF universelle	7-39		
25 ampli PDM en pont	7-40		
26 interrupteur à commande capacitive	7-42		
27 indicateur de chute de tension	7-42		
28 comparateur de résistances	7-43		
29 amplificateur phytotronique	7-44		
30 comment se débarrasser des vecteurs du Junior Computer? (N. Humphreys)	7-45		
31 à la poursuite du soleil	7-46		
32 mode pas à pas pour le 2650	7-47		
33 simulateur d'allures du cheval (B. Darnton)	7-48		
34 interface pour manettes	7-48		
35 amplificateur 10 W/2 ohms	7-49		
36 détecteur de passage par zéro (O. Kellog)	7-50		
37 générateur de sinusoides (W. Mieslinger)	7-50		
38 vigi-LED	7-52		
39 indicateur "busy" pour le Junior Computer (W. Schaay)	7-52		
40 générateur de fréquences de transmission	7-53		
41 super-LED	7-53		
42 zener immuable	7-54		
43 détecteur de mensonge	7-54		
44 une touche, une impulsion, un train d'impulsions	7-55		
45 ampli 40 W	7-56		
46 personnalisation de la sonnerie du téléphone	7-57		
47 radia-thermimètre	7-58		
48 action-flash	7-59		
49 alimentation simple 8... 18 V	7-60		
50 simulateur de présence antivol	7-61		
51 multiplicateur 4 quadrants expérimental	7-62		
52 alimentation de secours pour CMOS	7-62		
53 dent de scie synchronisée à amplitude constante	7-63		
54 onduleur de puissance	7-63		
55 mouchard pour sonnette	7-64		
56 base de temps 1 MHz sans quartz	7-77		
57 amorçage musclé pour triac frileux	7-77		
58 cres-thermomètre	7-78		
59 une touche, deux niveaux logiques	7-80		
60 mixage simple	7-80		
61 darlington à 2N3055	7-81		
62 tensions symétriques avec transfo de sonnette	7-81		
63 128 K octets de mémoire dynamique pour le 6809 (H. Fischer)	7-82		
64 programmation pour synthétiseurs	7-83		
65 chenillard à effet de flash	7-84		
66 une touche, une porte et deux niveaux logiques	7-85		
67 alimentation négative pour tête d'impression	7-86		
68 ki-bip	7-86		
69 mini-compresseur	8-87		
70 jeu de dextérité	7-87		
71 filtre à quartz surfin	7-88		
72 zener variable	7-89		
73 doubleur de tension continue (G. Ramm)	7-89		
74 testeur de hFE	7-90		
75 indicateur de niveaux logiques et illogiques (C. Bajeux)	7-91		
76 billard électronique de poche (H. Walter)	7-92		
77 tampons pour Prélude	7-93		
78 sablier électronique de poche	7-95		
79 stéthoscope pour $\mu P$	7-95		
80 avertisseur pour automobilistes oubliés (J. Glauser)	7-96		
81 dents de scie archisimples (R. Oppelt)	7-97		
82 régulation discrète	7-97		
83 "source de courant" pour photodiodes	7-98		
84 éclairage constant	7-99		
85 disjonction en cas de surtension	7-100		
86 cadenas électronique à combinaison de trois chiffres	8-01		
87 témoin acoustique pour interface RS 232	8-02		
88 contrôleur de bus de clavier	8-02		
89 cigale électronique	8-03		
90 régulateur de secours	8-04		
91 interrupteur électronique pour signaux audio	8-04		
92 reproductibilité améliorée	8-05		
93 redresseur actif sans offset	8-06		
94 préampli pour micro	8-06		
95 peaufineur de signal (P. von Berg)	8-08		
96 thermomètre	8-09		
97 comparateur à fenêtre (R. de Boer)	8-10		
98 régulateur pour perceuse	8-10		
99 capacimètre	8-11		
100 seuil de déclenchement automatique	8-12		
101 soft-RAM-test	8-12		
102 réveille-matin compréhensif	8-13		
103 tire-pêne élect(ri)que à combinaisons	8-14		
104 fébrित्रace	8-14		
105 filtre 45 MHz à quartz bon marché	8-15		
106 convertisseur N/A sans prétention	8-16		

# BERIC - OUVERT TOUT L'ETE

## 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).

No	Description	composants	C.I. seul
No 1	9453 Générateur de fonct. (avec transfo)	254,—	46,—
	9453-6 Face avant gené. de fonct.		36,—
No 4	9867 Modulateur TV UHF/VHF avec quartz	57,—	22,—
No 7	9565 Clavier ASCII	456,—	119,50
No 8	9566 Éléktterminal	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 Chronosynth avec transfo	504,—	317,—
	80089 Junior computer avec transfo	1075,—	le jeu: 240,—
No 27	80120 Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	526,—	188,50
	80556 Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,—	54,50
No 36	81033-1/2 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 Compieur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,—	69,50
	81173 Baromètre avec transfo et transducteur	380,—	50,—
No 40	82011 Afficheur LCD	284,—	23,50
	81170-1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,—	le jeu: 101,—
No 41	82004 Docalimer avec relais et transfo	208,—	32,—
	80133 Transverter avec blindages	466,—	179,—
	82020 Orgue Junior sans clavier, avec alim	275,—	le jeu: 70,50
No 42	82005 Contrôleur d'obturateur avec transfo	336,—	53,50
	81594 Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,—	21,—
	82009 Ampli téléph. avec ventouse et HP	59,—	22,—
	82019 Tempo ROM (sans pile)	221,—	23,50
	82029 High Boost	59,—	27,—
No 43	82010 Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,—	66,50
	82040 Capacimètre pour fréquencecamètre	100,—	29,—
	82046 Gong avec transfo et HP	124,—	23,—
No 44	82038 Heterophote	34,—	23,—
	82070 Chargeur universel avec transfo	88,—	29,50
No 45	82066 Elicon	42,—	23,50
	82081 A Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A	128,—	28,—
	82081 B Auto chargeur avec transfo 10/10 V 5 A	196,—	28,—
	82080 Réducteur de bruit DNR avec filtres et transfo	151,—	27,—
	82077 Squeelch audio universel	36,—	27,—
	82024 Récept sign. hor. codés	140,—	75,50
No 46	82094 Interface sonore pour TV avec transfo	105,—	27,—
	82090 Testeur de 2114	49,—	27,50
	82093 Carte mini EPROM avec connecteur	124,—	23,50
	82089 1-2 Ampli 100 W avec transfo torique	530,—	le jeu: 71,—
	82017 Carte de 16k de RAM dynamique avec connecteur	389,—	70,—
No 47	82048 Docalimer programmable avec transfo	591,—	59,50
	82014 Préampli pour guitare avec transfo	455,—	143,50
	82014 F Face avant pour Artist		24,—
No 48	82116 Tachymètre pour mini aéroplane	81,—	30,—
	82122 Récepteur BLU pour débutant avec transfo + HP	349,—	71,50
	82128 Gradateur pour tubes électroluminescents	49,—	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: 171,30
	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 Temporalisateur Photo Génie	104,—	26,—
	82156 Thermomètre LCD	330,—	30,50
	82144-1 2 Antenne active avec alim	141,—	le jeu: 44,—
	82161-1 Convertisseur BLU Iréq. ≤ 14 MHz, Iréq. quartz à préciser	161,—	29,50
	82161-2 Convertisseur BLU Iréq. > 14 MHz, Iréq. 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
No 54	82159 Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,—	67,—
	82175 Thermomètre à cristaux liquides	376,—	33,50
No 54 B	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 Lucipele	126,—	42,—
	82162 L'auto-isonalisateur	151,—	le jeu: 81,60
No 55	83002 3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,—	26,50
	83006 Millimètre	83,—	27,50
	83008 Délecteur de C.C. (stéréo)	99,—	43,—
No 56	83010 Protège lisible	35,—	22,—

No	Description	composants	C.I. seul
ELEKTOR No 56	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 MD	99,—	54,50
	83022-3 Préamplificateur MC	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 B3041		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 B3058	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 Télécommande numérique émetteur + affichage + clavier	266,—	31,—
No 60	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 relais	536,—	189,—
	83044 Convertisseur RTTY	189,—	35,50

+ 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:

* 83558	Convertisseur N/A	39,—	28,—
* 83561	Générateur de sinusoïdes	64,—	27,50
* 83553	Eclairage constant avec transfo	165,—	32,—
* 83515	Micromaton	244,—	33,—
* 83563	Radlathermimètre	51,—	23,50
* 83562	Tampons pour Prélude	32,—	25,50
* 83503	Chenillard à effet de flash	53,—	27,50
* 83551	Générateur de mire N & B avec transfo	425,—	28,—
* 83552	Préampli micro	59,—	30,—
* 83584	Ampli PDM en pont pour voiture	117,—	39,—
* 83410	Gros thermomètre avec transfo	242,—	40,50

\* 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 horlogé - 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 Fahrenheit).  
L'ensemble est livré en semi-kit avec 1 capteur de température, composants d'alimentation (secteur 50/60 Hz), timer.  
\* Hauteur de l'affichage 17 mm - Dimensions de la platine 95 x 45 mm -  
\* Epaisseur 20 mm hors tout.

398,— F

● \* \* \* \* \* ●

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

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

● \* \* \* \* \* ●

#### BERIC REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter.

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues. **REGLEMENT A LA COMMANDE**  
\* **PORT ET ASSURANCE P.T.T. 25,—** - F forfaitaire • **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

# BERIC - OUVERT TOUT L'ETE

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

## TRANSISTORS

AC125	3,00	BC109	2,00	BC261	2,00	BC640	4,00	BDM67	21,00	BF905 = BF907	12,00	TIP31	6,00	2N1302	4,00	2N4416	10,00
AC126	3,00	BC140	3,50	BC307	2,00	BC647	5,00	BF167	3,90	BF981	12,00	TIP32	6,00	2N1613	3,00	2N4427	13,00
AC128	3,00	BC143	5,00	BC308	2,00	BD131	7,00	BF173	3,15	BFR90	25,00	TIP35	15,00	2N1711	3,00	2N5109	25,00
AC132	3,50	BC160	3,50	BC321	2,00	BD135	3,25	BF178	4,00	BFR91	26,00	TIP36	16,00	2N1889	2,50	2N5179	12,00
AC187K	3,70	BC161	4,00	BC328	2,50	BD136	3,25	BF179	4,50	BFT66	30,00	TIP41	6,00	2N1893	3,50	2N5457	5,00
AC187K	3,70	BC172	1,50	BC347	1,50	BD138	4,00	BF185	2,10	BFY34	3,60	TIP42	7,00	2N2218	3,00	2N5548	15,00
AC188K	3,70	BC177	3,50	BC508	5,00	BD140	4,00	BF200	5,00	BFY90	10,00	TIP620	15,00	2N2222	3,00	2N5944	107,00
AD149	8,10	BC178	2,00	BC517	4,00	BD232	6,00	BF224	1,60	BSX20	6,00	TIP2955	9,00	2N2444	2,00	2SJ50	62,00
AD161	4,85	BC179	2,10	BC546	1,50	BD239	4,00	BF245	3,35	BU208	15,00	TIP3055	8,00	2N2646	TIS43	2SK135	82,00
AD162	4,40	BC182	2,00	BC547	1,00	BD240	6,00	BF246	6,25	E300J300	8,00	TIS43	7,50	2N2904	2,20	3N201 = 3N204	12,00
AF126	5,00	BC183	2,00	BC548	1,00	BD241	6,10	BF256	6,00	FT2955	7,50	U309	20,00	2N2905	3,00	3N211	12,00
AF127	5,00	BC184	2,00	BC549	1,30	BD242	6,60	BF323	3,50	FT3055	7,50	U310	22,00	2N2907	3,00	40B73 = 3N204	12,00
AF139	5,10	BC213	2,50	BC556	1,40	BD436	5,00	BF324	3,50	J310	10,00	VN66AF	14,00	2N3053	3,50	40B41 = 3N201	12,00
AF239	5,20	BC237	1,50	BC557	1,00	BD440	6,00	BF451	4,50	MPSA06	2,50	2N708	3,00	2N3055	8,50		
BC107	2,00	BC238	1,50	BC558	1,00	BD639	3,00	BF469	5,00	MPSU01	14,00	2N709	7,00	2N3553	25,00		
BC108	1,90	BC239	1,80	BC559	1,40	BD647	10,00	BF470	5,00	MPSU51	14,00	2N914	4,00	2N3711	2,50		
				BC560	2,50	BDX18	15,00	BF494	2,20	TIP29	4,50	2N918	4,00	2N3819	3,00		
				BC639	3,00	BDX66	40,00	BF900	10,00	TIP30	4,50	2N930	2,00	2N3866	14,00		

## C-MOS

4000	2,20	4010	2,00	4014	9,60	4022	9,60	4030	3,90	4049	3,90	4068	2,20	4083	8,00	4514	25,10
4001	2,20	4011	2,00	4015	8,40	4023	2,20	4034	1,80	4051	3,90	4069	2,20	4098	9,00	4518	11,80
4002	2,20	4012	2,00	4016	5,40	4024	8,40	4035	11,80	4051	11,80	4070	3,00	4099	13,00	4520	10,80
4007	2,20	4014	2,20	4017	9,60	4025	3,00	4040	11,80	4053	11,80	4071	2,20	4503	7,00	4528	10,60
4009	3,00	4013	3,40	4018	9,60	4027	4,80	4042	8,40	4060	13,20	4072	2,20	4507	7,40	4556	8,00
				4020	11,80	4028	9,40	4043	8,20	4066	6,00	4077	3,00	4508	12,00	4558	16,00
				4021	9,60	4029	6,00	4046	11,80	4067	15,00	4081	2,20	4511	8,00	40108	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 16V 40V 63V
  - 1 1,20 1,20 1,20
  - 2,2 1,20 1,20 1,20
  - 4,7 1,20 1,20 1,20
  - 10 1,20 1,20 1,50
  - 22 1,20 1,70 1,80
  - 47 1,20 1,70 1,80
  - 100 1,50 2,00 2,80
  - 220 1,80 2,50 3,60
  - 470 2,50 3,10 5,00
  - 1000 3,70 4,70 8,30
  - 2200 5,30 8,30 13,90
  - 4700 11,00 13,50 21,00
- Condensateurs tantale goutte
  - 0,1 µF / 0,15 / 0,22 / 0,33 / 0,47 / 0,68 µF, 35 V: 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: 3,00
  - 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
- Sels minéraux
  - 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
  - BB105G: 3,00
  - BB142: 6,00
  - KV1236Z = 2 x BB112: 33,00
- Photo diode
  - BPW21: 47,00
  - BPW34: 15,00
  - BPX61: 42,00
- Radiateurs
  - pour TO 18: 2,00
  - pour TO 5: 2,00
  - pour TO 85 / TO 3 (simple U): 13,00
  - pour TO 66 / TO 3 (double U): 24,00
  - pour TO 66 / TO 3 (professionnelle): 25,00
  - pour TO 220: 2,50
  - TO 3 (crapaud): 6,00
- Potentiomètres variables
  - 47 ohms à 2,2 Mohms. Lineaire ou logarithmique (à préciser): 5,00
  - 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: 17,00
  - Bobine 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 boîte, à plat. lin. PHER
  - Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce: 1,50
  - Pot ajustable multivoies: 8,00
  - Hélium: 8,00
- Photodiode infrarouge
  - OAP12: 31,00
- Diodes Schottky
  - MBO102 (FH1100 HP2800): 8,00
- Diodes de redressement
  - 1N4007, 1 A 1000 V: 1,00
  - 1N5408, 3 A 1000 V: 3,00
- Diodes de commutation
  - AA119: 1,00
  - BAX13: 0,70
  - 1N4148: 0,40
  - OA95: 0,40
  - 1N4150: 1,00
- Diodes LED
  - ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce: 1,60
  - ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce: 1,60
  - LEDs plats, rouge ou vert, pièces pour LEDs: ø 5 mm ø 3 mm: 0,50
- Aticieurs
  - 7756: 15,00
  - 7750: 15,00
  - 7760: 15,00
  - DM4640: 33,00
  - DN4: 143,00
  - 7730 / TIL312 / DL707: 12,00
  - FDN567: 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
- Diac
  - ST2 (32 V) / BR100-03: 2,30
- Triac
  - 8 A / 400 V: 5,00
- Thyristor
  - 8 A / 400 V: 5,30
- 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
- Circuits programmés
  - AS387 ELEKTERMINAL 9966: 55,00
  - MMS204Q jeu de trois prog ELBUG 9851 / 9863: 396,00
  - MMS204Q interface cassette µ-ordinateur 80050: 132,00
  - 2708 Disco 81012: 80,00
  - 2708 Junior computer 60089-1: 80,00
  - 2708 DOS, ramplage celui du 80089: 80,00
  - 2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112: 100,00
  - 2716 pour chrono 81170: 100,00
  - 2716 De parlant 82160: 100,00
- 2716 Nouveau PM + PME pour JC: 100,00
- 2716 Déassembleur pour JC: 100,00
- 2716 Labo photo 82141: 100,00
- 2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124: 200,00
- 2716 Remplace RC32513: 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 fréquence métré 82028, le jeu: 120,00

## TTL

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

Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	—	2,70	7414	4,80	8,00	7445	8,40	—	7480	4,20	5,40	74157	7,20	7,40	74158	8,00	—
7401	1,80	2,70	7415	—	3,50	7447	6,00	—	7481	5,30	—	74160	8,40	9,00	74159	9,00	10,80
7402	—	2,70	7416	3,00	—	7450	—	—	7482	4,80	5,00	74161	9,60	9,70	74197	7,20	—
7403	1,80	2,70	7420	1,80	2,70	7451	1,80	2,70	7483	—	5,80	74162	8,40	—	74198	9,60	—
7404	—	3,00	7421	—	2,70	7452	2,20	—	7484	7,90	—	74163	8,40	9,60	74221	—	8,40
7405	2,20	3,00	7425	2,60	—	7453	2,20	—	7485	8,00	8,80	74164	8,40	9,90	74240	—	11,00
7406	3,30	—	7427	3,30	3,80	7454	2,20	—	7486	8,00	—	74165	8,40	9,90	74241	—	14,20
7407	3,30	4,00	7430	1,80	2,70	7455	2,40	—	7487	—	2,00	74173	13,20	—	74243	—	12,00
7408	2,20	3,00	7432	—	3,50	7456	2,40	—	7488	7,20	8,20	74174	9,60	10,20	74244	—	12,00
7410	1,80	2,70	7437	1,80	3,50	7457	2,80	—	7489	8,40	9,60	74175	8,40	8,60	74245	—	12,00
7411	2,70	—	7440	1,80	—	7458	2,80	—	—	—	—	74182	8,40	—	74247	—	8,40
7413	4,20	5,00	7442	—	5,40	7459	20,90	—	—	—	—	74185	15,00	—	74251	—	7,20

## C.I. SPECIAUX

AY3-1015	66,00	HA12044	80,00	LM308	8,00	MC1488B	38,00	R6502P	15,00	TCA210	34,00	UA741	3,50	7805 à 7824	10,00
AY3-1270	112,00	HM6116LP	90,00	LM309K	15,00	MC1489B	38,00	R6522	100,00	TCA440	16,90	UA747	3,90	7905 à 7924	10,00
AY3-1350	80,00	HM6147P	54,00	LM311	7,50	MC1491	7,50	R6532P	142,00	TCA910	15,00	UA749	13,00	7815	18,00
AY3-8910	98,00	ICL7108	180,00	LM323K	76,00	MC1492	7,50	RC4131B	15,00	TCA940	13,00	UA180	18,00	7820	18,00
AY5-1013	57,00	ICL7128	150,00	LM324	54,00	MC1493	7,50	RC4136	19,00	TCA4500	26,00	UA1005-3	150,00	78G	130,00
AY5-2376	120,00	ICL7136	153,00	LM334	12,00	MC1494	7,50	RC4136	20,00	TDA1024	22,00	ULN2003	—	78H05	70,00
CA3180	28,00	ICL8063	50,00	LM350K	49,00	MC1495	7,50	RC4136	20,00	TDA1034NB	32,00	XR203	16,00	79H6	30,00
CA3200	14,00	ICM7555	13,00	LM390	15,00	MC1496	7,50	RC4136	20,00	TDA1045	7,50	WD55	234,00	85H00	120,00
CA3088	8,00	ITT1900	120,00	LM393	24,00	MC1497	7,50	RC4136	20,00	TDA1054	25,00	XR2205	46,00	3341	26,00
CA3089	26,00	L120	27,00	LM396	9,00	MC1498	7,50	RC4136	20,00	TDA2002	27,00	XR2207	45,00	6821	19,00
CA3130	11,00	L146	10,00	LM397	2,00	MC1499	7,50	RC4136	20,00	TDA2020	36,00	XR2211	58,00	6850	19,00
CA3140 / TL081	12,00	LM305	18,00	LM1035	11,00	MC1499	7,50	RC4136	20,00	TL082	14,00	XR4151 / RC4151	—	8073	88,00
LF356	11,00	LF356	12,00	LM1037	69,00	MC1499	7,50	RC4136	20,00	TL084	14,00	XR13500 / XR13000	—	8284	47,00
CA3161	18,00	LF357 / CA3140 /	—	LM1897											

# 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) - Metro Charles Michels - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

# PENTA

HORAIRE : du lundi au samedi

Prix au 1.7.83 révisibles en fonction des changements de parité des monnaies étrangères

## ORIC MICROPROCESSEUR 6502

• 48 K RAM • 16 K ROM • Clavier 57 touches majuscules minuscules • Sortie PERITEL couleur (câble de liaison 99 F) • Langage BASIC • Synthétiseur sonore 3 canaux • Interface K7 • Interface // type Centronics.

**2180 F**

## SANYO PHC 25

Prix ..... **2350 F**

Cordon PERITEL ..... 140 F

MICROPROCESSEUR Z 80 A  
• 28 K ROM • 22 K RAM • Interface K7 • Interface PERITEL couleur matrice 256 x 192 avec résolution graphique • Sortie imprimante clavier 56 touches.

## FLOPPY DISQUES



5"	SF-DD. Avec anneau de renforcement	22,50
	DF-DD 96 TPI	33,00
	SF-DD 10 sect.	43,00
	SF-DD 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	2195 F
DF	2995 F
DF 96 TPI	3795 F

\* 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 17 broches	46,20
2 x 20 broches	49,50
2 x 10 broches	28,60
2 x 25 broches	54,10
<b>EMBASE</b>	
2 x 8	17,40
2 x 10	18,20
2 x 13	23,20
2 x 17	29,50
2 x 20	33,70
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.

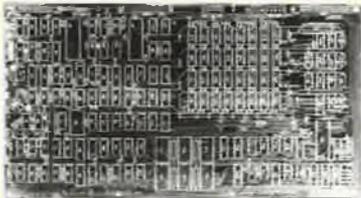
Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	12,00	24 broches	23,10
16 broches	18,00	40 broches	34,90

## COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

<b>MOTOROLA</b>	8255	55,20	MM 2764	260,00
MC 6800	8257	106,50	63 S 141	55,30
MC 6802	8259	108,85	IM 6402	105,00
MC 6809	8279	119,00	6665 200	58,50
MC 6810			MCM 6674	77,25
MC 6821			COM 8126	140,00
MC 6840			<b>ZILOG Z80 4 MHz</b>	
MC 6844	90,00		CPU	72,00
MC 6845	144,50		PIO	58,00
MC 6850	86,80		CTC	58,00
MC 6850	23,80		DMAC	190,00
MC 6860	128,00		SIO	160,00
MC 6875	59,00		<b>MEMOIRE</b>	
MC 14411	129,00		MM 2101	36,00
MC 14412	258,00		MM 2102	18,00
MC 8602	34,80		MM 2111	34,80
MC 3423	15,00		MM 2112	32,40
MC 3459	25,28		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
<b>INTEL</b>				
8080	60,90			
8085	91,80			
8205	101,20			
8212	26,25			
8216	22,50			
8274	34,65			
8278	42,25			
8238	44,60			
8251	57,65			
8253	150,00			

## SPECIAL PROF 80



### CARACTERISTIQUES :

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

Le C.I. et les plans  
**647 F**

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80<sup>®</sup>. Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16. A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI, 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS<sup>®</sup>, L DOS<sup>®</sup>, NEW DOS<sup>®</sup>, OS 80<sup>®</sup>.

### OPTIONS :

- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Peritel 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 câblé ..... 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	76,00

**FLOPPY**

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

## RESEAU DE RESISTANCES

**LAB-DEK**

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

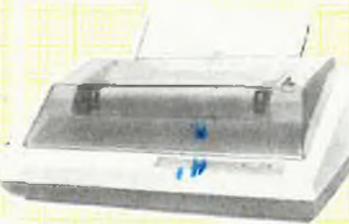
## SOFTY PROGRAMMATEUR E-PROM 2516 2716 2532 2732



Sortie vidéo

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

**2250 F**



## SEIKOSHA GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80<sup>®</sup>, PET, RS 232, APPLE II disponibles.

GP100. Papier 10" ..... **2250 F**  
Promotion

## REELLEMENT DISPONIBLE ZX 81

Monté 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 nécessitent des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi 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<sup>®</sup>, etc.  
\* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80<sup>®</sup> 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.

## TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3.80	4400	3.40	125	4.80	208 B	3.40	302	12.80	MJ 2500	20.00
917	7.90	4416	3.50	126	4.70	208 C	3.40	435	6.50	MJ 2501	24.50
918	5.65	4920	13.60	127	4.80	209	2.80	436	6.50	MJ 2502	21.50
930	3.90	4921	7.50	128	9.50	209 B	4.10			MJ 3000	18.00
1307	24.30	4923	9.35	107 A	2.75	211 A	5.20	108	6.50	MJ 3001	23.10
1420	3.95	4951	11.30	107 B	2.60	212	3.50	173	3.90	MJE 520	6.50
1613	3.40	2926	3.70	108 A	2.75	237 B	2.80	178	5.10	MJE 800	8.20
1711	3.80	5086	4.65	108 B	2.75	238 A	1.80	179 B	7.20	MJE 110020.10	
1889	4.80	5298	10.20	108 C	2.75	238 B	1.80	181	7.90	MJE 109029.30	
1890	4.50	5635	84.00	109 A	2.90	238 C	1.80	194	2.90	MJE 295514.00	
1893	4.80	956	4.20	109 B	2.90	251 B	2.60	195	4.85	MJE 305512.00	
2218	6.10	5886	39.60	109 C	2.90	257 A	3.40	197	3.50	MPSA 05 3.20	
2219	3.70	6027	4.65	114	2.95	281 A	7.40	224	6.90	MPSA 06 3.20	
2222	2.20	6658	68.30	115	3.90	301	6.80	233	3.85	MPSA 13 4.20	
2368	4.05	2644	17.20	141	5.30	303	6.60	234	4.80	MPSA 55 3.20	
2369	4.10	2922	2.80	142	4.80	307 A	1.80	244 B	9.50	MPSA 56 3.20	
2646	5.50	4425	4.80	143	5.40	308 A	2.50	245 R	4.50	MPSA 70 3.90	
2647	16.80	4952	2.20	145	4.10	308 B	2.70	254	3.60	MPSU 01 6.20	
2850	31.40	4953	2.28	148	1.50	317	2.60	257	3.80	MPSU 03 7.10	
2894	6.40	4954	2.20	148 A	1.80	317 B	2.60	258	4.50	MPSU 06 8.35	
2904	3.80			148 B	1.80	320 C	3.70	259	5.50	MPSU 56 8.10	
2905	3.60	125	3.50	148 S48	3.10	328	3.10	337	7.50	MPS 404 3.10	
2906	4.70	126	4.50	149	1.80	351 B	3.90			MPU 131 6.90	
2907	3.75	127	4.00	149 B	2.20	407 B	4.90			MCA 7 41.00	
2926	3.70	127 K	7.70	149C549C	2.20	417	3.50	90 B	3.40	MCA 81 19.80	
3020	14.00	128	4.00	153	5.10	547 A	3.40	93 B	3.40	E 204 5.20	
3053	4.90	128 K	5.20	157/557	2.60	547 B	3.40	94 B	3.40	E 507 10.80	
3054	9.60	132	3.80	158	3.00	548 A	1.80	95 B	3.40	MSS 1000 2.90	
3055	7.10	142	5.40	171 B	3.40	548 B	1.80	96 B	3.40	109 T 2 118.80	
3137	20.20	180	4.00	172 B	3.50	548 C	1.80	97 B	3.40	181 T 2 17.60	
3402	5.10	181	4.50	177 A	3.30	557	1.80			184 T 2 27.00	
3441	38.40	183	3.90	177 B	3.30					3 N 164 11.45	
3605	8.30	184	3.90	178	3.10	131	4.65			BUX 37 48.00	
3606	3.05	187	3.20	178 B	3.80	135	4.50			IIP 30 7.40	
3702	3.80	187 K	4.20	178 C	3.40	136	3.90			CR 200 25.50	
3704	3.60	188	3.20	182	2.10	140	4.90			TIP 31 6.00	
3713	34.00	188 K	4.20	184	3.10	157	14.40			TIP 32 7.00	
3741	18.00			204	3.35	233	5.00			TIP 34 A 9.50	
3771	26.40	149	9.90	204 A	3.35	234	5.50			TIP 34 B 9.50	
3819	3.60	161	6.00	204 B	3.35	235	5.50			BU 109 30.60	
3823	15.90	162	6.10	207	3.40	237	5.40			B 106 D 11.90	
3906	3.40			207 A	3.40	238	6.20			J 175 6.90	
4036	6.90	109	7.85	207 B	3.40	241	9.50			MJ 900 19.00	
4093	15.90	114	10.80	208	3.40	286	9.80			MJ 901 19.00	
4393	13.65	124	9.70	208 A	3.40	301	13.95			MJ 1000 17.50	
										ESM 137 11.60	
										ESM 160125.20	

## CI LINEAIRES DIVERS

BFO 14	53.60	LM 340	10.45	LM 723	7.50	XR 1459	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	85.00
SO 42 P	20.60	LM 349	14.00	TCA 730	38.40	XR 1568	102.80	NE 5596	8.40
TL 071	9.00	LF 351	7.40	TCA 740	28.80	MC 1590	60.80	5B174	144.00
TL 081	6.35	LF 356	11.00	LM 741 N8	3.80	MC 1733	17.50	ICM 7038	48.00
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	13.50	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
TCA 160	25.00	LM 382	16.90	TCA 760	20.80	TDA 2004	45.00	MC 7912	12.40
UAA 170	22.00	LM 386	12.50	LM 761	19.50	TDA 2020	26.20	MC 7915	14.50
UAA 180	22.00	LM 387	11.90	TAA 790	19.20	XR 2206	54.00	MU 8002	39.50
SFC 200	46.20	LM 389	12.95	TBA 790	18.20	XR 2208	39.60	ICL 8038	52.50
L 200	26.40	LM 391	13.90	TBA 800	12.00	XG 2240	27.50	UA 9368	24.20
DG 201	64.20	TCA 420	23.50	LM 810	12.00	SFC 2812	24.00	UA 9590	99.40
LM 204	61.40	TCA 440	23.70	TCA 830 S	10.80	LM 2907 N	24.00	LM 13600	25.00
TBA 221	11.00	TL 497	26.40	TBA 860	28.80	LM 2917 N	24.50	AY-3-8500	54.00
ESM 231	45.00	DC 512	91.20	TAA 861	17.30	LM 3075	22.30	AY-3-8600	179.00
TBA 231	12.00	NE 529	28.30	TCA 940	15.80	MC 3301	8.40	76477	37.50
TBA 240	23.80	NE 544	28.60	TBA 950	22.50	MC 3302	8.40	LM 301	6.20
LM 305	11.30	TAA 550	5.90	TMS 1008	80.60	TMS 3874	40.00	Z N 414	38.40
LM 307	10.70	LM 555	3.80	TDA 1010	10.90	LM 3900	8.50	2 N 425 E8	108.00
LM 308	13.00	NE 556	11.50	SAO 1024	192.80	LM 3909	9.50	AD 590	44.00
LM 309 K	20.40	LM 561	52.95	TDA 1037	19.00	LM 3915	37.20	UAA 1003	150.50
LM 310	25.50	LM 565	14.50	TDA 1042	32.40	MC 4024	45.00	CA 3086	6.90
TAA 310	19.80	LM 566	24.40	TDA 1046	32.60	MC 4044	36.00	78P05	144.00
LM 311	7.80	TBA 570	14.40	TAA 1054	15.50	XR 4136	18.00	78H12	90.00
LM 317 T	15.50	NE 570	52.80	SAA 1058	61.50	TCA 4500	28.25	4N33	12.00
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
EL 504	20.00	500	75.00
EY 88	13.00	EL 519	70.00
PCF 80	11.00		

## SPECIAL TV

BY 227 GP	1.70	BU 128	18.00	BF 253.4 P	1.50	TBA 920	13.80	TDA 100428.50	
BU 104	18.90	BU 143	29.40	BF 259	5.50	TCA 650	45.10	TDA 103528.60	
BU 109	19.70	BU 208	18.75	RRY 55 S.30	3.50	TCA 660	45.10	GTD A 11518.80	
BU 208 07	43.50			350v 220 + 100	47 + 82	42.50		GTDA 1170SH	21.20
BU 208 A	18.80			TP 350v 220 + 100 + 47 +				GTDA 2020 AD2	26.90
BU 208 D	18.00			22				GTDA 2020 AC2	30.00
BU 326 A	16.80			22 MF 350v				TDA 2030 H	18.50
BU 69 A	26.90			47 MF 350v				TDA 940048.50	TDA 951348.50
BDX 53 C	7.50			100 MF 350v				TDA 254218.80	TEA 102031.50
BDX 54 C	8.80			TAA 120S 7.80	TCA 900	6.50			
BDX 77	9.10			TBA 120T 7.80	TDA 100216.50				

## 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.

## 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	3.00	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	5.90	74174	6.20	742	

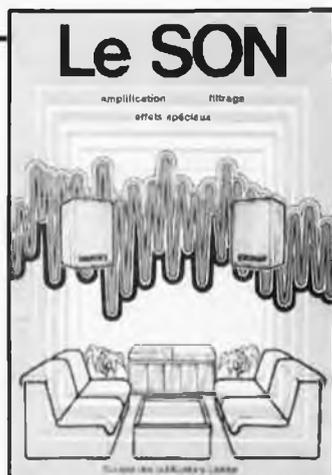
# "BIBLIO" PUBLITRONIC

microprocesseurs

## MATERIEL

# 75F

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



# 59F

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

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



# 48F

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

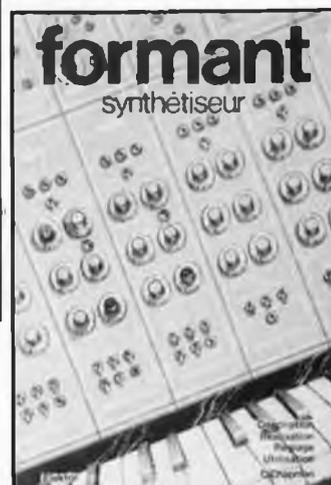
## 33 récréations électroniques

### L'Electronique et le Jeu

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



# 55F



### LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

# 86F

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

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

# 65F



# 75F

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

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES.

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

# 97F

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

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

TEL. 239.23.61



7 QUAI DE L'OISE 75019

VOUS AVEZ UN PROBLEME ?...

Nous détenons peut-être la solution... Consulter nous !

TTL 74LS				COMPOSANTS JAPONAIS				TRANSISTORS		LINEAIRES ET DIVERS		MICROPROCESSEURS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
00...2.1	251...5.4	34...24.1	AN 313U...58.0	STK 465...240.0	BC 107...2.2	SD 41P...15.0	6502...109.0	1408L6...32.0	01...2.1	253...5.4	35...8.4	AN 7145...92.0	TA 7120P...29.0	107...2.2	TL 081...10.0	6504...140.0	3242AL...125.0	02...2.1	256...18.8	38...9.4	BA 301...33.0	TA 7122BP...31.0	108...2.2	TL 082...13.8	6504...140.0	3242AL...125.0	03...2.1	257...9.4	40...7.8	BA 311...33.0	TA 7123AP...32.0	109...2.2	TL 084...11.2	6514...46.8	3423...15.0	04...2.1	258...9.4	42...6.1	BA 313...28.0	TA 7137P...32.0	140...6.0	UAA 170...21.0	6520...70.0		05...2.1	259...20.8	43...6.7	BA 511...48.0	TA 7139P...32.0	147...2.2	UAA 180...21.0	6522...89.0		07...2.1	260...3.4	44...7.1	BA 521...30.0	TA 7204P...31.0	178...3.0	L 200 CV...17.5	6532...98.0		08...2.1	265...4.1	46...10.0	BA 532...39.0	TA 7205P...24.5	237...3.0	LM 301...5.6			09...2.1	275...12.8	49...3.5	HA 1306W...64.0	TA 7215P...58.0	307...2.0	LM 309 K...21.0			10...2.1	279...4.6	50...3.5	HA 1339...59.0	TA 7217AP...31.0	308...2.0	LM 311...7.2			11...2.1	280...18.5	51...8.5	HA 1366W...35.0	TA 7222AP...35.0	317...2.0	LM 317 K...34.0			12...2.1	283...18.6	52...8.5	HA 1366WR...36.0	TA 7223P...70.0	318...2.1	LM 323 K...52.0			13...3.9	290...10.4	53...8.6	HA 1368...39.0	TA 7227P...68.0	5478...1.6	LM 324...5.9			14...4.5	293...5.5	60...9.6	HA 1377...84.0	TA 7229P...95.0	549...1.9	LM 335...19.0			15...2.1	295...9.8	68...3.8	HA 1389...72.0	TA 7230P...75.0	550...1.7	LM 337 K...53.0			20...2.1	298...8.6	67...25.2	HA 1398...89.0	TA 7313AP...24.0	BD	LF 356...14.0			21...2.1	299...22.8	68...2.4	LA 3300...36.0	TA 7821P...130.0	241C...8.8	LM 387...14.0			22...2.1	322...22.8	69...2.4	LA 3350...46.0	TA 7622...125.0	242C...8.4	NE 555...3.75			24...8.5	323...29.8	70...7.4	LA 4400...55.0	UPC 1156H...35.0	BDX	NE 556...8.0			26...2.1	348...15.3	71...2.4	LA 4420...36.0	UPC 1181H...28.0	18...20.0	NE 558...44.8			27...2.1	352...14.8	72...2.4	LA 4422...36.0	UPC 1182H...29.0	62...22.0	LM 567...16.5			28...2.1	353...12.5	73...2.8	LA 4430...31.0	UPC 1185H...51.0	63...22.0	LM 723...3.8			30...2.1	365...4.8	75...2.8	M 51513L...37.0	UPC 1186H...32.0	64...24.0	LM 1035...110.0			32...2.1	366...4.8	76...8.6	M 51515BL...59.5	25C 1098...28.0	65...24.0	LM 1037...65.0			33...2.1	367...5.2	77...2.8	STK 0039...127.0	25C 1306...22.0	BF	LM 1458...8.0			37...2.1	368...5.3	78...2.8	STK 0040...264.0	25C 1307...40.0	115...5.8	LM 1830...49.0			38...2.1	373...12.8	81...2.8	STK 0050...748.0	25C 1384...12.0	167...4.0	CA 3080...14.0			40...2.1	374...12.9	82...2.9	STK 0060...272.0	25C 1945...114.0	173...4.8	CA 3130...14.0			42...5.2	375...10.2	93...4.4	STK 435...110.0	25C 1957...16.0	177...4.9	CA 3140...13.0			47...6.8	377...11.8	94...15.1	STK 439...150.0	25C 1969...27.5	245...5.6	CA 3161 E...24.0			48...9.5	378...16.8	97...25.2	STK 441...210.0	25C 2028...18.0	256C...4.7	CA 3162 E...78.5			49...10.0	379...19.2	99...18.3	STK 463...165.0	25C 2029...40.0	MPSA	LM 3900...8.6			51...2.1	385...32.2				06...3.0	LM 78xx...7.5			54...2.1	386...9.9				13...3.9	LM 79xx...7.7			55...2.1	390...12.1				2N				63...15.3	393...11.2				1613...3.4				73...3.2	395...13.7				1711...2.9				74...3.2	398...22.4				1893...4.0				75...5.4	399...19.9	00...55.0			2219...3.1				76...3.2	490...11.5	01...12.4			2222...2.1				78...5.3	540...22.5	02...8.4			2369...3.5				83...8.0	541...19.2	03...5.1			2646...7.5				85...8.2	568...52.0	04...8.7			2647...9.6				86...3.9	604...226.0	06...5.8			2904...3.0				90...4.4	605...226.0	07...3.1			2905...3.1				91...5.2	620...30.6	08...24.9			2907...2.5				92...5.6	621...26.6	10...8.3			3053...3.7				93...5.2	622...26.6	11...8.3			3054...7.5				95...8.6	623...28.0	12...6.9			3055...5.0				107...4.6	629...22.3	13...16.4			3055S...9.4				112...7.4	640...16.8	14...19.6			3819...3.8				113...4.1	641...16.8	15...26.8			3904...4.8				114...4.1	642...26.6	16...7.7			3906...4.8				122...6.5	643...26.6	17...60.6							123...6.2	644...26.6	18...7.7							125...4.8	645...26.6	19...7.3							126...4.8	649...9.8	20...7.7							132...5.6	670...18.3	21...16.8							133...6.6	673...46.2	22...8.6							136...5.6	674...46.2	26...8.5							137...8.5	683...39.4	27...11.4							138...6.9	685...39.4	28...9.0							139...7.4	686...51.1	29...10.2							145...8.8	688...51.1	30...6.7							147...18.8		31...7.7							148...13.1		32...10.5							151...5.4		34...50.0							153...7.2		38...25.8							155...5.8		38...10.2							156...7.2		39...25.5							157...8.7		41...9.2							160...9.5		43...10.8							161...9.6		44...12.6							162...6.8		47...7.7							163...7.3		49...33.7							164...8.3		51...8.3							166...11.1		53...24.7							170...18.9		54...10.6							173...10.3		55...5.2							174...7.9		58...6.9							175...7.9		57...24.8							181...19.6		58...9.7							182...10.9		59...33.7							183...22.5		60...16.8							190...8.9		61...7.6							191...9.4		62...52.9							192...10.5		66...18.8							193...9.9		68...22.7							194...9.5		69...17.2							195...8.7		72...3.2							196...9.9		73...19.9							197...13.7		74...19.9							221...7.1		75...19.9							240...11.4		80...36.9							241...9.8		81...20.8							242...10.1		82...9.8							243...10.8		83...10.4							244...11.8		84...5.5							245...16.5		85...10.9							247...8.5		97...19.8							248...15.5		98...24.6							249...15.5		99...20.3						

CONDENSATEURS		DIODES	
TANTALE 35V		PONTS	
0.22uF...2.0	1A...4.5	0.47uF...2.1	3A...10.0
0.68uF...2.1	5A...13.0	1uF...2.1	10A...21.0
1.5uF...2.1	25A...26.0	2.2uF...2.2	ZENER 1/2 W
3.3uF...2.5	3 à 75V...0.75	4.7uF...2.5	IN
6.8uF...2.6	4004...0.7	10uF...3.3	4007...0.8
22uF...9.0	4118...0.5	47uF...14.2	BY
	251...1.5		253...1.5

Condensateurs Multi-Couches  
10nF à 100nF...1,6

POUR TOUTE AUTRE REFERENCE  
NOUS CONSULTER

OFFRE SPECIALE  
4116 ..... par 8 ..... 16,0  
2114 ..... par 8 ..... 16,0  
2114 Céram par 8 ..... 19,0

CONNECTEURS HE902 2x25 pts  
A l'unité ..... 30,0  
Par 8 ..... 1 GRATUIT  
CONNECT. DIL à sertir 16BR  
Contact OR ..... 16,5

SUPPORTS DE CIR. INTEGRES  
A souder simple lyre ..... 0,14  
A souder double lyre ..... 0,20  
A souder tulipe ..... 0,60  
A Wrapper ..... 0,27  
Textool ..... 5,00  
Insertion nulle ..... 4,00

Prix donnés à la broche.  
STOCK LIMITE : Boîtier compatible APPLE . . 750 F

RESEAU EN LIGNE . . . 5,00  
RESEAU EN DIL . . . . 6,50  
RESISTANCES 1/4W . . . 0,14  
POT AJUST. CERAM . . . 3,00

5 1/4" FLOPPY DISK DRIVES. 3590 F  
Tandon TM00-4/4M (Double-Sided Recording)

QUARTZ			
1.000.000	48,5	9.830.400	39,0
1.843.200	43,0	10.000.000	31,0
2.000.000	45,0	11.000.000	42,0
2.097.152	42,0	12.000.000	41,0
2.457.600	42,0	12.096.000	41,0
2.500.000	38,0	12.288.000	38,0
3.000.000	38,0	13.516.800	43,0
3.276.800	43,0	14.318.180	35,0
3.579.545	48,0	15.000.000	42,0
3.600.000	51,0	16.000.000	39,0
3.686.400	49,0	16.384.000	42,0
4.000.000	38,0	17.360.000	42,0
4.194.304	38,0	18.000.000	42,0
4.433.619	42,0	18.432.000	43,0
4.915.200	41,0	19.359.000	48,0
5.000.000	43,0	19.660.800	45,0
5.068.800	45,0	20.000.000	39,0
5.185.000	38,0	22.118.400	39,0
6.000.000	40,0	23.400.000	45,0
6.144.000	40,0	23.684.000	45,0
6.400.000	41,0	24.000.000	46,0
6.553.600	32,0	32.000.000	48,0
7.000.000	38,0	32.714.000	48,0
8.000.000	38,0	32.768.000	43,0
8.192.000	38,0	48.000.000	38,0

WESTERN DIGIT  
1771 ..... 350,0  
1791 ..... 412,0  
1793 ..... 390,0  
1795 ..... 390,0

RCA  
1802 ..... 115,0  
1822 ..... 76,0  
1823 ..... 130,0  
1824 ..... 54,0  
1851 ..... 135,0  
1852 ..... 46,0  
1853 ..... 43,0  
1854 ..... 92,0

INTEL  
8036 ..... 96,2  
8039 ..... 107,8  
8080 ..... 58,0  
8085 ..... 87,0  
8086 ..... 420,0  
8088 ..... 338,0  
8155 ..... 98,0  
8156 ..... 97,2  
8205 ..... 100,0  
8212 ..... 26,0  
8214 ..... 60,0  
8216 ..... 19,0  
8224 ..... 32,0  
8226 ..... 35,0  
8228 ..... 45,0  
8237 ..... 180,0  
8238 ..... 44,0  
8243 ..... 55,0  
8251P ..... 56,0  
8261L ..... 66,0  
8253 ..... 140,0  
8265 ..... 55,0  
8257 ..... 105,0  
8259 ..... 105,0  
8272 ..... 240,0  
8279 ..... 115,0  
8282 ..... 80,0  
8284 ..... 95,0  
8286 ..... 80,0  
8288 ..... 180,0  
8289 ..... 340,0  
8765 ..... 285,0

ELEKTOR SPECIAL  
OPL100 ..... 90,00  
OP13020 ..... 29,00  
ZN 234 ..... 285,00

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30.00 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE EN SUS  
Nos prix sont donnés à titre indicatif TVA de 18,6 comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse suivant le cours des monnaies et le taux de TVA en vigueur.

UN PHOTOCOPIEUR EST A VOTRE SERVICE  
**SERVICE PHOTOCOPIE**  
CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR

**CIRCUITS INTEGRÉS 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 INTEGRÉS 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,-
7470-96-151	6,-
7475	7,-
7442-92-93-122	8,-
7490-96-107-123	9,-
7483-85-91	11,-
7441-45-48-47-48	14,-
74120	15,-
74145-150	21,-
74141	35,-
7489-273	30,-
74143	86,-

**74 LS**

74LS00-02-03-04-08	74LS83-173-194-196
09-10-11-12-15-21-22	394
30-51-54-55-133	4,-
74LS134	157-244-245
74LS05-20-26-27-28	249
32-33-37-38-40-73-74	74LS85-147-295-16,-
76-78-109	4,50
74LS01-13-75-86-92	74LS154-156
107-125-136-279	6,00
74LS14-4+90-96-112	74LS124-251
122-123-222-365-367	74LS148-190-191
	8,-
74LS91-113-126-155	74LS160-162-373
158-163-174-257-278	
283-293	9,-
74LS132-164-165-175	74LS280-290-324-390
253-277	10,-
74LS93-95	11,-
74LS137-151-153-192	74LS168-374-629
195-221-240-242-248	74LS169-181-183
258-260-261-266	
	12,-
74LS40-47-48-191-193	74LS275
245-247-273	13,-
74LS170	52,-

**C.I. intégrés divers**

AM 2833 PC	68,-	L 146	17,-
AY3 1270	160,-	L 200	18,-
AY3 1350	160,-	L 203	15,-
AY3 8910	160,-	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 3084	20,-	LF 356 H	14,-
CA 3130	17,-	LF 356 N	14,-
CA 3140	17,-	LF 357 N	14,-
CA 3181	20,-	LH 0075	325,-
CA 3182	70,-	LM 10 CH	75,-
CA 3189	68,-	LM 134 H	15,-
CEM 3310	110,-	LM 137 K	50,-
CEM 3320	100,-	LM 193 H	46,-
CEM 3340	150,-	LM 30IANB	9,-
D 2101 AC1	40,-	LM 306 H	9,-
D 8088	400,-	LM 307 N	6,-
DS 8629	58,-	LM 308 N	10,-
DP 8238	75,-	LM 309 K	25,-
DP 8253 C	228,-	LM 310 N	22,-
EF 68 21 P	20,-	LM 311 N	9,-
EF 6850 P	24,-	LM 312 H	30,-
ER 1061	98,-	LM 317 MP	12,-
ER 3400	160,-	LM 317 K	42,-
FPT 100	12,-	LM 317 T	19,-
FJH 131	36,-	LM 317 HVK	56,-
FX 209	180,-	LM 318	19,-
HEF 4750	280,-	LM 319	26,-
HEF 4751	280,-	LM 322	44,-
HEF 4754	168,-	LM 324	10,50
HM 6147 P	60,-	LM 325	22,-
ICC 8038	59,-	LM 336 H	18,-
ICC 8048	300,-	LM 336 Z	24,-
ICC 8063	85,-	LM 337 K	48,-
ICL 7106	300,-	LM 337 MP	18,-
ICL 7109	320,-	LM 338 K	68,-
ICL 7136	235,-	LM 329	40,-
ICL 8073	87,-	LM 338 N1	11,-
ICL 8294	150,-	LM 339 N24	24,-
ICM 7038	46,-	LM 340 T	15,-
ICM 7208	65,-	LM 340 T15	15,-
ICM 7219	160,-	LM 346	30,-
ICM 7565	16,-	LM 348	13,-
IRF 120	65,-	LM 349	17,-
IRF 530	72,-	LM 350 K	60,-
IRF 9132	70,-	LM 358	9,80
KTY 10	36,-	LM 377	28,-
KV 1236	54,-	LM 378	28,-
L 120	27,-	LM 379 S	66,-
L 121	20,-	LM 380 N8	16,-
L 123	14,-	LM 380 N14	15,-
L 129	13,-	LM 381	24,-
L 130	15,-	LM 382	14,-
L 130	15,-		

LM 386	14,-	MC 14514	62,-
LM 387	19,-	MC 14515P	120,-
LM 388 N1	15,-	MC 14516BCP	15,-
LM 389	25,-	MC 14518PC	15,-
LM 391 N60	22,-	MC 14527	45,-
LM 391 N80	26,-	MC 14520BCP	12,-
LM 393	10,-	MC 15528BCN	36,-
LM 394	42,-	MC 14538BCP	21,-
LM 396 K	175,-	MC 14539BCP	12,-
UA 431 AWC	42,-	MC 14541BCP	15,-
LM 556	6,-	MC 14543BCP	28,-
LM 556	10,-	MC 14553BCP	42,-
LM 564	39,-	MC 14555BCP	13,-
LM 566	12,-	MC 14556BE	20,-
LM 566	27,-	MC 14558NP	36,-
LM 567	18,-	MC 14560BCP	25,-
LM 571	50,-	MC 14566BCP	18,-
LM 709 CNB	6,50	MC 14584BCP	10,-
LM 709 CN14	6,-	MC 14585BCP	18,-
LM 710	9,-	MC 145151	138,-
LM 723	8,-	MC 146805 2	250,-
LM 733	32,-	MC 6802	64,-
LM 741 CH	9,-	MC 6810 P	42,-
LM 741 N	4,50	MC 3880 N4	140,-
LM 747 CN	14,-	MK 50240	180,-
LM 748	8,-	MK 50398	250,-
LM 1037	48,-	ML 920	103,-
LM 1309	35,-	ML 928	43,-
LM 1310	15,-	MM 2102 4L	24,-
LM 1330	16,-	MM 2111 4A	39,-
LM 1403	36,-	MM 2112 4N	42,-
LM 1408 L6	29,-	MM 5318	79,-
LM 1408 L	43,-	MM 5377	79,-
LM 1416	15,-	MM 5387	196,-
LM 1458	14,-	MM 5406	105,-
LM 1468	45,-	MM 5407	50,-
LM 1488	12,-	MM 5556	95,-
LM 1489	13,-	MM 5637	45,-
LM 1496	12,-	MM 6116 LP3	210,-
LM 1508 L8	133,-	MM 633015 J	26,-
LM 1800	26,-	MM 74C04	
LM 1868	28,-	MM 74C86	
LM 1877 N10	60,-	MM 74C90	15,-
LM 1897	18,-	MM 74C93	12,-
LM 2904	10,-	MM 74C173	20,-
LM 2896-2	36,-	MM 74C174	10,-
LM 2907 N14	25,-	MM 74C221	24,-
LM 2917 N8	30,-	MM 74C912	85,-
LM 3080	10,-	MM 74C922	50,-
LM 3089	11,-	MM 74C923	52,-
LM 3301	10,50	MM 74C926	88,-
LM 3086	9,-	MM 74C928	86,-
LM 3357	34,-	MM 74C928	75,-
LM 3302	15,-	MM 74C935	102,-
LM 3340	13,-	MM 78S40	35,-
LM 3380	18,-	MM 80C97	9,-
LM 3401	7,-	MM 80C98	10,-
LM 3456	10,-	MM 82S23	25,-
LM 3900	12,-	MCC 3020	20,-
LM 3905	19,-	MRF 475	52,-
LM 3911	21,-	NE 555	6,-
LM 3914	62,-	NE 570	70,-
LM 3915	36,-	NE 5534	30,-
LM 13700	26,-	NJ 8812 DP	60,-
LS 204	10,-	PB 284	150,-
LS 7220	59,-	OPL 100-1	65,-
LX 503 A	260,-	RO3 2513	168,-
LX 1053 L	150,-	S 89	180,-
MC 14175BCL	30,-	S 180	250,-
MC 14411	126,-	S 187 B	280,-
MC 14433	146,-	S 576 B	44,-
MC 14495	39,-	SA 1004	34,-
MC 14501UBC	4,50	SAA 1005	40,-
MC 14503BCP	9,-	SAA 1030	115,-
MC 14504BCP	15,-	SAA 1058	46,-
MC 14507CP	8,-	SAA 1059	70,-
MC 14508BCP	42,-	SAA 1070	150,-
MC 14510CP	12,-	SAB 0600	40,-
MC 14511BCN	12,-	SBB 2616	116,-
2 S J 50	65,-	SC 116 D	12,-
2 SK 135	65,-	SFF 84116	40,-
MC 14512BCP	12,-	SFF 96364	130,-
TFA 1001 K	40,-	UPB 8259 C	180,-
TLC 221 B	8,-	MID 400	77,-
TMS 1000	100,-	TOS 812	152,-
TMS 1122	110,-	UA 431	6,-
TMS 1601	190,-	UA 714	40,-
TMS 3874	100,-	UA 726	115,-
TY 6008	13,-	UA 739	21,-
U 410 B	13,-	UA 758	26,-
UPB 7555	15,-	UA 796	15,-
UPB 7640		R 502	155,-
UPB 8226	38,-	R 6532	190,-
UPB 8228	73,-	R 6522	155,-
UPB 8255 AC5	78,-	2 S J 50	65,-
UPB 8257	186,-	2 SK 135	65,-

**Divers**

AEY 14	36,-	BS 250	6,-
AEY 20	28,-	81 LS 95	25,-
BS 170	12,-	95H90	98,-
<b>Eeprom programmée</b>			
2716 Disco			120,-
2716 Junior EA			120,-
2716 Junior PM			120,-
2716 Junior TM			120,-
2716 Eleterm			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. Eleterm			45,-

**MICROPROCESSEURS**

8080 AC	93,-	8228	73,-
8088	600,-	8238	73,-
8214	74,-	8263	226,-
8216	319,-	8265	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,-
Captur gaz 812	120,-
6116 P3	210,-
SL 6600	63,-
MC 10531L	150,-
9368	23,-
Tube geiger ZP 1400	528,-
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

**PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES**

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3500 F



- Ensemble oscillateur/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

**ENsembles SEPARÉS**

- 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	<b>PEDALIERS</b>	
1 octave	160,-	290,-	330,-	390,-	1 octave	600,- F
2 octaves	245,-	360,-	420,-	490,-	1 octave 1/2	800,- F
3 octaves	368,-	515,-	650,-	780,-	2 octaves 1/2 Bois	

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

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

## FORMANT

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

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



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

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

**Synthétiseur FORMANT livre 2 EXTENSIONS DISPONIBLES**

### Garantie Kit

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

## FORMANT Polyphonique (Circuit Curtis)

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

**1 3250 Frs**

RESI TRANSIT composants seuls	107,-
DIGIT composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 3	181,-
9817 1, 2 Voltmètre	165,-
ELEKTOR N° 4	165,-
9927 Mini fréquence/mètre	450,-
ELEKTOR N° 5/6	450,-
9973 Chambre de réverbération	850,-
ELEKTOR N° 7	850,-
9965 Clavier ASCII complet	585,-
Le jeu de 65 touches	320,-
Touche ASCII à l'unité	6,-
ELEKTOR N° 8	1046,-
Elekterminal (nouvel version)	1046,-
ELEKTOR N° 9	180,-
9392-1 et 2 Voltmètre affichage Led	180,-
ELEKTOR N° 11	390,-
79034 Alimentation de laboratoire	390,-

79071 Assistantor	140,-
ELEKTOR N° 16	140,-
79040 Modulateur en anneau	140,-
ELEKTOR N° 17	120,-
9984 Fuzz Box	120,-
ELEKTOR N° 19	510,-
80049 Codeur SECAM	510,-
9767 Modulateur UHF/VHF	110,-
80031 Top préampli	495,-
80023 Top ampli	325,-
ELEKTOR N° 21	130,-
80022 Amplificateur d'antenne	130,-
80009 Effets sonores	360,-
80068 Vocodeur	2380,-
"prix sans coffret"	2380,-
en plus : Faces avant gravées	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	950,-
80035 Compteur Geiger	950,-
80054 Vocacophone	225,-
80060 Chorosynth	900,-
80050 Interface cassette basic	850,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	280,-
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27	195,-
80077 Testeur de transistors	195,-
80076 Antenne Oméga	560,-
80117 Fréquence/mètre à cristaux	560,-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	195,-
ELEKTOR N° 28	135,-
80138 Vox	135,-
ELEKTOR N° 29	560,-
80514 Alimentation de précision	560,-
80503 Générateur de mires	510,-
80127 Thermomètre linéaire	210,-
81019 Commande de pompe de chauffage central	195,-
ELEKTOR N° 32	275,-
81072 Phonomètre	275,-
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes sans lampe	1200,-
81068 Table de mixage	820,-
ELEKTOR N° 34	686,-
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	686,-
80071 Vocodeur : générateur	215,-
81110 Détecteur de présence	230,-
81111 Récept. petites ondes	120,-
ELEKTOR N° 35	560,-
81128 Aliment. universelle	560,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	1790,-
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
ELEKTOR N° 37/38	200,-
81523 Générateur aléatoire	200,-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
81541 Diapason électronique	170,-
81570 Pré-amplificateur	300,-
81075 Voltmètre digital universel	320,-
ELEKTOR N° 39	1200,-
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	420,-
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420,-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 000,-
82015 Affich. à LED pour baromètre	125,-
ELEKTOR N° 41	230,-
82006 Générateur de Fonctions	230,-
82004 Docatimer simple	210,-
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	230,-
80133 Transverter (nous consulter)	1 250,-
82020 Orgue Junior avec clavier Programmateur de chambre noire	250,-
ELEKTOR N° 42	61,-
81594 Programmeur d'EPROM	61,-
82005 Contrôleur d'obturateur	470,-
82009 Amplificateur téléphonique	125,-
82019 Tempe ROM	560,-
82026 Fréquence/mètre simple	630,-
ELEKTOR N° 43	450,-
82010 Programmeur d'EPROM	450,-

82048 Minuterie pour chambre noire programmable	730,-
82027 Synthétiseur VCO	450,-
82040 Module Capacimètre	190,-
82046 Arpeggio Gong	190,-
ELEKTOR N° 44	135,-
81158 Dégivrage de frigo autom.	135,-
82068 Carte d'interface pour moulin à parole	112,-
82070 Chargeur universel	142,-
82028 Fréquence/mètre 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	300,-
82024 Récepteur FRANCE INTER	300,-
82066 EOLICON	82,-
82081 Auto-chargeur 1 A 3 A	200,-
82080 Réducteur de bruit DNR	260,-
82077 Squeech audio universel	90,-
9729 1 Synthétiseur COM	165,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	300,-
ELEKTOR N° 46	538,-
82017 Carte de 16 K de RAM	538,-
82089-1 et 2 Ampli 100 W	945,-
82090 Testeur de 2114	114,-
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	850,-
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	170,-
82111 Circuit de sortie	170,-
82112 Conversion	290,-
82122 Récepteur BLU	590,-
82128 Gradateur pour tubes	160,-
82131 Relais électronique	72,-
82133 Sifflet électronique	135,-
82121 Module parole	780,-
82138 Amorçage pour tube flus	30,-
ELEKTOR N° 49/50	112,-
82527 Amplificateur de puissance	112,-
82539 Amplificateur de reproduction	79,-
82543 Générateur de sons	160,-
82570 Super alim	434,-
ELEKTOR N° 51	1180,-
81170-1 à 3 Photo génie	1180,-
82146 Gaz alarme	286,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	290,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	250,-
ELEKTOR N° 52	375,-
82142-1 à 3 Photo génie	375,-
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
Convertisseurs de bande pour BLU, N.C	590,-
82156 Thermomètre L.C.D	590,-
ELEKTOR N° 53	320,-
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	290,-
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"	770,-
Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	290,-
83002 3 A pour O.P	290,-
83006 Millimètre	130,-
83008 Chaîne audio XL	280,-
83011 Modem Acoustique	360,-
ELEKTOR N° 58	86,-
83010 Protège fusible	86,-
83011 Modem Acoustique	640,-
83028 Gradateur pour phares	70,-
83022-7 Amplificateur pour casque	270,-
83022-8 Circuit d'alimentation	270,-
83022-9 Circuit de connexion	196,-
ELEKTOR N° 57	950,-
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim.	950,-
83022-1 BUS	460,-
83022-6 Amplificateur linéaire	200,-
83022-10 Signalisation tricolore	145,-
83024 Récepteur de trafic "challiers"	520,-
83037 Luxmètre	570,-

## Ampli Crescendo

**Complet avec châssis 3 150 Frs**

## Preampli Prelude

**Complet avec châssis 3 150 Frs**

ELEKTOR N° 58	245,-
83022-2 Préamplificateur MC	245,-
83022-3 Préamplificateur MD	315,-
83022-5 Réglage de tonalité	285,-
83022-4 Interlude	325,-
83041 Horloge programmable	840,-
83052 Wattmètre	410,-
ELEKTOR N° 59	300,-
83054 Convertisseur signal morse	300,-
83056 Musique par photo-transmission	355,-
ELEKTOR N° 60	380,-
83044 Convertisseur RTTY	380,-
83051-2 Le Récepteur	880,-
83067 Extension Wattmètre	500,-
83071-1-2-3 Audioxcope	990,-
ELEKTOR N° 61	360,-
83410 Cres Thermomètre	360,-
83503 Chenillard à effet	160,-
83515 Micromaton	410,-
83551 Générateur de mires N et B	535,-
83552 Pré Ampli micro	136,-
83553 Eclairage constant	230,-
83558 Convertisseur N/A	135,-
83561 Générateur de sinusoides	120,-
83563 Radiathermomètre	130,-
83562 Tampons pour Prelude	95,-
83584 Ampli PDM	190,-

### 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	136,-
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,-
Realisation parues dans "LE SON"	
9874 Elektornado	280,-
9832 Equaliser graphique	290,-
9897 1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	160,-
9897 2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	160,-
9832 Analyseur Audio Stéréo	300,-
9395 Compresseur dynamique, 2 voies	300,-
9407 Phasing et Vibrato	350,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	190,-

**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 1-7-83 DONNEES SOUS RESERVE

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

# 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**

**1/2 W RESISTANCES 5%**

E12 série 1E à 4M7

100 pcs/valeur - 81 valeurs - 8100 pièces  
FF 634/FB 4524

**RESISTANCES ASSORTIMENT**

**1/2 W E12-roule 5%**

1E A 10M

100pcs/valeur → 8500pcs  
FF 132/FB 940

**ASSORTIMENT**

**CONDENSATEURS CERAMIQUES**

1f 1pF à 100nF 1f

500pcs/valeur → 2200 pièces  
FF 508/FB 3626

**UNIVERSAL 10MHz COUNTER**

**KIT**

- mesure fréquence de DC à 10MHz
- périodes de 0,5us à 10s
- compteur d'unités
- interval de temps
- proportion de fréquence
- CM7168, 8 digits overflow
- alimentation 5 à 6V

KIT J1060

**PRIX KITS PROFESSIONNELS**

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

**ASSORTIMENT**

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

**AP10H-10**  
Ajustables Piher 10 mm vertical PT10H  
100 E à 10 M minimum 10 pcs/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 métafilim 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**

- 3 1/2 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
- hystérésis et point d'ajustage peuvent être changé facilement
- sorties à collecteur ouvert
- alimentation 5 V/10 mA
- 55°C à +125°C

Kit J1073 Thermomètre LCD (sans thermostat)  
Kit J1078 Thermostat

**J1080**

3185 Hygromètre avec lecture digitale (2 digit)

**kit**

- mesure humidité relative de 5% à 95%
- fonction de sortie 10V/5V
- alimentation 1,5 à 15V
- à utiliser avec système d'affichage

**GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS**

- complet avec alimentation
- W à 100W en 5 gammes
- sortie carrés 0 à 4V 50V
- sortie sinus 0 à 100V eff
- sortie triangles 0 à 100V eff
- 0 à 6V 11 ou 1500V eff
- sorties carrés 0 à 4V 50V
- 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/FB 3625

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

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

**NOUVEAU !!**

**J1109**

**VOLTMETRE DIGITAL**

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

**J1127 Stopwatch kit**

3881 FB

- 6 chiffres; max. 59 min. 59,99 sec.
- Afficheurs oranges 20 mm clairs
- 4 fonctions: START/STOP, TAYLOR, SPLIT & TIME-OUT
- Alim. 4 à 5 V Dim. 155 x 70 mm
- Tous composants sur C.I.

**Alimentation stabilisée**

- tous les composants sur C.I. (y compris transformateur)
- dim. 75 x 70 x 50 mm
- stabilisation avec 723
- protégé enlèvement
- limitation de courant
- étalonnage précis

**J1010-KIT**

J1010-1 5V; 6,5A (4.4V)  
J1010-2 9V; 6,6A (8.10V)  
J1010-3 12V; 6,3A (10.10V)  
J1010-15 15V/18V; 6,25A (13.10V)

**BASE DE TEMPS**

**KIT J1060**

- 500kHz; 100kHz; 10kHz; 1kHz;
- 100Hz; 50Hz; 10Hz à 1Hz;
- oscillateur 1MHz stable
- intégrés diviseur Cmos
- alimentation 4-15V (1-4mA)
- dimensions 70 x 35 x 15mm

**MICRO PROFESSOR**

MPF-1B 7378 FB  
EPROM programmer board 7378 FB  
Speech synthesizer board 7378 FB  
Printer board 5889 FB  
Sound generation board 5889 FB

**KIT J1020 COUNTER**

**UNIT**

- compteur CMOS, 4 décades
- à digits; affichage led 7 segments
- adresse; sortie carry
- alimentation 5V
- dim. 50 x 33 x 25mm
- signaux de commande: clock (max 1MHz), store, reset, display select.

**KIT J1033**

**MINUTERIE PROGRAMMABLE**

- sorties programmables indépendamment
- mémoire pour 20 instructions de commutation
- temps de coupure à 1 minute de précision
- programmable sur une semaine
- sorties en fonction, 1hrs fonction, en fonction 1 heure
- sorties à collecteur ouvert
- complet avec face avant et alimentation

**Kit J1033**

**Affichage digital**

- 99mV à 995mV
- précision totale ± 0,1% ± 0,1mV
- overrange indication
- 0 ou 96 mesures par seconde
- ou fixation de la dernière mesure
- alimentation 5V
- montage verticale ou horizontale

**KIT J1005**

**MICRO-PROFESSOR MPF II 64K PERSONAL COMPUTER**

MPF-II (64 KRAM, 16 KROM) 23690 FB  
MPF-II printer 11841 FB  
MPF-II full size keyboard 2916 FB  
MPF-II disk interface 2916 FB  
MPF-II floppy (Apple compatible) 19992 FB  
MPF-II Epson parallel interface 2916 FB  
12 inch monitor green 9009 FB

**ECHELLE A 30 LEDS**

**kit J1090**

- 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
- livrable également avec échelle ronde

**Unité Thermomètre**

-55,0°C à +125,0°C

(à combiner avec affichage digital)

- section de sortie 10mV/°C ou 1mV/°C
- lecture à 0,1°C
- précision ± 0,2°C
- entre -10°C et +100°C
- alimentation 10-30V; 10mA
- étalonnage facile

**KIT J1007**

**KIT J1006**

**GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS**

- XR2206
- sinus, triangles, carrés dents de scie
- 10Hz-100kHz
- alimentation 15V 30V
- interrupteurs et potentiomètre sur C.I.

**AMPLI HF/PRESCALER**

- alimentation 5 V; 50 mA max
- dimensions (mm) 85 x 60
- livré avec connecteurs BNC et interrupteurs
- ampli 1 Hz à 10 MHz
- sensibilité 50 mV eff sinus
- sortie: carrés 5 V crête à crête
- prescaler 1 MHz-150 MHz
- division par 10 (évent. 20,40)
- sensibilité 400 mV

**kit J1100**

**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 0 à F  
FF 3,90/FB 24 (par pièce)

**CATALOGUE**

Demandez notre nouveau catalogue avec plus de 150 pages, accompagné du tarif 82/83.

**BELGIQUE**  
100FB + 20F frais d'envoi  
Gratuit en cas de commande de min 2500FB

**FRANCE**  
30FF frais d'envoi inclus  
Seulement paiement en espèces svp. Catalogue gratuit en cas de commande

Les prix indiqués sont susceptibles de variations.

**BELGIQUE** 1) Tous les prix s'entendent TVA 19% comprise. 2) Heures d'ouverture magasins à Bruxelles et Hal: Lu de 13 à 18h, ma, mer, jeu, ven de 9h à 12h et de 13h à 18h, sam de 9h à 12h. Fermé le dimanche  
3) Vente par correspondance: - minimum de commande 500FB. - frais d'envoi 100FB pour commandes inférieures à 4000FB. A partir de 4000FB franco de port  
4) Paiement: - joindre chèque bancaire à l'ordre de Halelectronics - virement au compte 293-6256745-41 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.

# COMMENT COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS ET LEUR FONCTIONNEMENT

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



Le **MICRO-PROFESSOR** <sup>TM</sup> structuré autour du **Z-80** <sup>R</sup> 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** <sup>R</sup> haute performance comportant un répertoire de base de 158 instructions.

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

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

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

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

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

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

**OPTION** : extension CTC et PIO.

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

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

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

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

"**MICROPROFESSOR**" est une marque déposée

**MULTITECH**



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

Veuillez me faire parvenir :

MPF-1 A au prix de 1.295 F T.T.C.

MPF-1 B au prix de 1.395 F T.T.C.

avec notice et alimentation - port compris

Les modules supplémentaires :

Imprimante - 1.095 F T.T.C. port compris

Programmeur EPROM - 1.495 F T.T.C. port compris

Synthétiseur Musical - 1.095 F T.T.C. port compris

Votre documentation détaillée

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)

Signature et date : \_\_\_\_\_

# Elak electronics

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 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.

### C-MOS

4000	10	4042	22	4093	17	4528	36
4001	10	4043	42	4094	37	4529	37
4002	10	4044	42	4095	63	4530	33
4006	39	4045	86	4097	176	4531	33
4007	13	4046	48	4098	42	4532	52
4008	38	4047	39	4099	37	4534	204
4009	25	4048	24	40102	79	4536	119
4010	24	4049	17	40103	66	4538	38
4011	10			40106	25	4539	31
4012	10	4050	17	40174	34	4541	72
4013	20	4051	29	40175	34	4543	37
4014	32	4052	29	40176	40	4544	56
4015	10	4053	29	40192	40	4547	39
4016	17	4054	49	40193	40	4547	39
4017	26	4055	82	4501	11	4549	159
4018	35	4056	56	4502	32	4553	85
4019	16	4059	179	4503	16	4554	51
4020	26			4504	41	4555	28
4021	24	4060	75	4505	129	4556	29
4022	33	4063	56	4506	27	4557	79
4023	10	4066	20	4507	15	4558	41
4024	22	4067	69	4508	75	4559	159
4025	10	4068	10	4510	30	4560	73
4026	18	4069	10	4511	30	4561	42
4027	18			4512	30	4562	115
4028	25	4070	10	4513	45	4566	51
4029	27	4071	10	4514	60	4568	99
4030	12	4072	10	4515	60	4569	57
4031	85	4073	10	4516	30	4572	17
4032	42	4075	10	4517	95	4580	116
4033	42	4076	28	4518	29	4581	77
4034	58	4077	10	4519	18	4582	17
4035	33	4078	10			4583	43
4036	169			4520	29	4584	21
4037	63	4081	10	4521	91	4585	20
4038	60	4082	10	4522	34	4597	87
4039	161	4085	21	4523	34	4598	99
4040	35	4086	22	4524	34	4598	99
4041	34	4089	67	4527	34	4599	77

### QUARTZ

1 Mhz	229
3,2768 Mhz	70
3,5795 Mhz	70
4	70
4,1943	129
4,433619	70
5	70
6	70
6,144	70
8	70
8,867238	70
10	70
10,245	70

### INSOLATEUR U.V. -

UVL145



#### Equipements:

- très grande surface d'exposition
- temporisateur à échelle continue
- léger et compact
- diffusion uniforme de la lumière

PRIX: **6290 BFR**  
+ Port : 300 BFR

### 74 HC

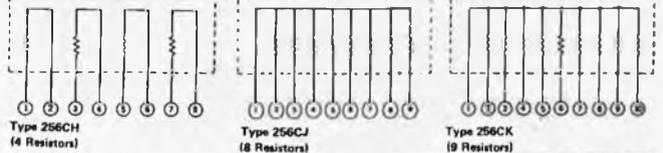
74HC00	38	74HC109	47	74HC194	77	74HC534	143
74HC02	38	74HC112	51	74HC195	77	74HC589	103
74HC03	38	74HC113	51	74HC237	108	74HC595	110
74HC04	46	74HC132	77	74HC240	135	74HC597	103
74HC08	38	74HC138	72	74HC241	135	74HC4002	38
74HC10	38	74HC151	69	74HC242	135	74HC4017	69
74HC20	38	74HC153	69	74HC243	135	74HC4020	87
74HC27	47	74HC157	61	74HC244	135	74HC4024	72
74HC42	69	74HC158	61	74HC251	63	74HC4040	87
74HC51	38	74HC160	90	74HC253	63	74HC4060	87
74HC58	38	74HC161	90	74HC257	61	74HC4075	38
74HC73	49	74HC162	90	74HC266	54	74HC4511	150
74HC74	49	74HC163	90	74HC273	135	74HC4514	225
74HC75	54	74HC164	90	74HC280	195	74HC4538	142
74HC76	38	74HC165	133	74HC373	143	74HC4543	183
74HC85	103	74HC173	81	74HC374	143		
74HC86	48	74HC174	69	74HC393	106		
74HC107	47	74HC175	72	74HC533	143		

Cette série sera disponible le 1<sup>er</sup> Août 83

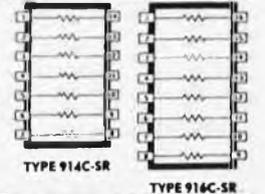
### TTL LS

74LS00	11	74LS90	18	74LS183	69	74LS352	34
74LS01	11	74LS92	21	74LS190	37	74LS353	34
74LS02	11	74LS93	20				
74LS04	11	74LS95	28	74LS191	34	74LS365	25
74LS05	12	74LS96	34	74LS192	30	74LS366	23
74LS08	11			74LS193	32	74LS367	22
74LS10	11	74LS112	20	74LS194	30	74LS368	23
74LS11	12	74LS113	20	74LS195	32	74LS373	51
74LS12	12	74LS114	20	74LS196	30	74LS374	51
74LS13	16			74LS197	34	74LS375	28
74LS14	21	74LS122	26	74LS221	38	74LS377	40
74LS15	16	74LS123	25			74LS378	38
74LS16	30	74LS125	20	74LS240	39	74LS379	35
		74LS126	20	74LS241	39	74LS385	129
74LS20	11			74LS242	39	74LS386	22
74LS21	12	74LS132	25	74LS243	39	74LS390	42
74LS22	12	74LS133	20	74LS244	35	74LS395	45
74LS26	13	74LS136	15	74LS245	64	74LS398	56
		74LS137	35	74LS247	40	74LS399	51
74LS27	14	74LS138	24	74LS248	49	74LS424	164
74LS28	14	74LS139	24	74LS249	52	74LS445	32
				74LS251	27	74LS490	44
74LS30	12	74LS147	76			74LS540	54
74LS32	14	74LS148	45	74LS253	27	74LS541	54
74LS33	15			74LS256	56	74LS568	60
74LS37	15			74LS257	27	74LS569	175
74LS38	14	74LS151	22	74LS258	27		
		74LS153	28	74LS260	21	74LS620	90
74LS40	11	74LS154	45	74LS266	21	74LS621	90
74LS42	22	74LS155	29			74LS622	90
74LS47	40	74LS156	28	74LS273	45	74LS640	90
		74LS157	26	74LS275	133	74LS641	90
74LS51	14	74LS158	28	74LS279	27	74LS642	90
74LS54	14					74LS643	90
74LS55	14	74LS160	33	74LS280	69	74LS644	90
74LS63	56	74LS161	34	74LS283	32	74LS645	90
		74LS162	35	74LS289	37	74LS668	49
74LS73	18	74LS163	32	74LS290	32		
74LS74	10	74LS164	34	74LS293	27		
74LS75	18	74LS165	49	74LS295	47		
74LS76	18	74LS166	41	74LS298	44	74LS669	49
74LS78	18	74LS170	64	74LS299	105	74LS670	70
74LS79	25	74LS173	31	74LS322	128	74LS783	891
74LS83	29	74LS174	26	74LS323	99	74LS795	81
74LS85	26	74LS175	23	74LS324	40	74LS796	81
74LS86	18			74LS326	52	74LS797	81
74LS89	120	74LS181	79	74LS327	57	74LS798	81

### Single In-Line Packaged



### Dual In-Line Packaged



100 220 470 R,  
1 k 2k 24k 70 k 22 k 47 k 100 k 220 k 470 k 1 M  
SERIE 256CJ 100 k MAX.  
SERIE 256CK 1 k & 100 k ONLY.  
SERIES 914SR & 916SR 470 k MAX. + 50 R.

OTHER VALUES ON REQUEST

UNIT PRICE: SERIE 256CH 12,—  
SERIE 256CJ 15,— SERIE 916SR 32,—  
SERIE 256CK 16,— SERIE 914SR 30,—

### MKH CAPACITORS 7,5 mm

Valeur	Qt.	Prix	Valeur	Qt.	Prix	Valeur	Qt.	Prix
1 nF	10	30	18 nF	10	30	180 nF	10	40
1,2 nF	10	30	22 nF	10	33	220 nF	10	40
1,5 nF	10	30	27 nF	10	33	270 nF	6	39
1,8 nF	10	30	33 nF	10	33			
2,2 nF	10	30	39 nF	10	33	330 nF	6	39
						390 nF	6	39
2,7 nF	10	30	47 nF	10	33	470 nF	5	40
3,3 nF	10	30	56 nF	10	33	560 nF	5	48
3,9 nF	10	30	68 nF	10	33	680 nF	5	55
4,7 nF	10	30	82 nF	10	33			
5,6 nF	10	30	100 nF	10	33	820 nF(*)	4	48
						1000 nF(*)	3	39
6,8 nF	10	30	120 nF	10	36	1500 nF(*)	2	30
8,2 nF	10	30	150 nF	10	36	2200 nF(*)	2	38
10 nF	10	30				4700 nF(*)	1	39
12 nF	10	30						
15 nF	10	30						

(\*) dépasse les 7,5 mm

### ELECTROLYTIC CAPACITORS

Valeur	Volt	Qt.	Prix	Valeur	Volt	Qt.	Prix	Valeur	Volt	Qt.	Prix
1 uF	63 V	5	30	1 uF	40 V	5	30	1 uF	25 V	5	30
2,2 uF	63 V	5	30	2,2 uF	40 V	5	30	2,2 uF	25 V	5	30
4,7 uF	63 V	5	30	4,7 uF	40 V	5	30	4,7 uF	25 V	5	30
10 uF	63 V	5	30	10 uF	40 V	5	30	10 uF	25 V	5	30
22 uF	63 V	5	30	22 uF	40 V	5	30	22 uF	25 V	5	30
47 uF	63 V	5	30	47 uF	40 V	5	30	47 uF	25 V	5	30
100 uF	63 V	4	36	100 uF	40 V	5	35	100 uF	25 V	5	35
220 uF	63 V	2	32	220 uF	40 V	4	36	220 uF	25 V	4	32
470 uF	63 V	2	42	470 uF	40 V	2	32	470 uF	25 V	3	39
1000 uF	63 V	1	45	1000 uF	40 V	2	48	1000 uF	25 V	2	36
				2200 uF	40 V	1	45	2200 uF	25 V	1	33
								4700 uF	25 V	1	49

**SUPPORTS - IC**

	Low Cost	Prof. Tulipe	W.W. Prof. Tulipe
6 P.	5	11	22
8 P.	6	14	26
14 P.	7	26	45
18 P.	8	28	56
18 P.	9	32	63
20 P.	9	36	79
22 P.	12	39	
24 P.	11	42	77
28 P.	12	51	98
40 P.	18	70	139



connecteur 64 contacts A-B, A-C  
mâle 62,00 F  
femelle 109,00 F

**CPU**

6800	181	8279	279	2621	379	2102	65
6802	199	8155	249	2836	869	2112	209
6809	544	8156	249	ZN 426	199	2114	69
6809 F	544	6522	375	ZN 427	549	2147	209
8080	239	6532	489			5101	138
8085	249	6551	639				
8086	995	Z-80 PIO 4 MHZ					
8088	1395		212	<b>EPROMS - RAMS</b>			
6502	389	Z-80 CTC 4 MHZ		2708 450 NS	199	65147	
Z-80 4 MHZ			212	2716 450 NS	199	= 2147 CMOS	255
	212	MC 1488	43	2716 350 NS	209	5517 200 NS	
UPD 780C	189	MC 1489	43	2732 350 NS	279	= 6116	335
2650	650	AY-3-8910	494	2532 450 NS	299	9128 150 NS	
1802	450	AY-5-2376	850	2764 250 NS	599	= 2016	259
68705	1095	TR 1863	299	27128 300 NS	2250	6264 150 NS	2995
8748	789						
8039	199						

**SUPPORTS**

6821	92
6840	319
6843	879
6844	1099
6845	407
6850	98
6852	139
6875	269
8212	99
8214	209
8216	105
8224	149
8228	229
8238	225
8243	175
8251	229
8253	320
8255	199
8257	344

**Promotions du Mois  
Articles Spéciaux**

Un ordinateur pour vos vacances ? VIC 20	9950,00
100 transistors GENERAL USE NPN	198,00
100 transistors GENERAL USE PNP	198,00
100 diodes 1N4148	79,00
100 résistances 1/4 W même valeur	69,00
5284 8 K x 8 CMOS Static Ram 150 ns	2895,00
27128 16 K x 8 EPROM 300 ns	2260,00
Proms T.I. TBP 18 SA 30	79,00
TBP 18 S 30	79,00
K R 2376	850,00
8086	895,00
Floppy contr. IC 1793	995,00
Touches pour clavier Elektor	3395,00
TIC 108 D	25,00
TIC 206 D	28,00

**CONDENSATEURS**

**CERAMIC CAPACITORS :**  
par 10 pièces même valeur **35 F**

1 pF	12 pF	120 pF	1500 pF
1,5 pF	15 pF	150 pF	1800 pF
1,8 pF	18 pF	180 pF	2200 pF
2,2 pF	22 pF	220 pF	2700 pF
2,7 pF	27 pF	270 pF	3300 pF
3,3 pF	33 pF	330 pF	4700 pF
3,9 pF	39 pF	390 pF	6800 pF
4,7 pF	47 pF	470 pF	10000 pF
5,6 pF	56 pF	560 pF	22000 pF
6,8 pF	68 pF	680 pF	47000 pF
8,2 pF	82 pF	820 pF	100000 pF
10 pF	100 pF	1000 pF	

**LED**

	Standart led	Arche led	Cylindric led	Square led	Triangul led	Very High Bright led
R	5	6	6	7	7	55
G	6	8	8	9	9	55
O	6	9	9	10	10	—
Y	—	9	9	10	10	55

R - Red - G - Green - O - Orange - Y - Yellow

**CONGES ANNUELS DU 18 AU 30 JUILLET INCLUS**

**TRIMMERS 10 TOURS**

47 kΩ	2,2 kΩ	100 kΩ
100 kΩ	4,7 kΩ	220 kΩ
220 kΩ	10 kΩ	470 kΩ
470 kΩ	22 kΩ	1 MΩ
1 kΩ	47 kΩ	

40,00 F

**DISPLAY**

LT311	49	LT548
LT312	49	LT549
LT313	49	HA1141
LT314	49	HA1142
LT547	49	HA1143
LT546	49	

49	HA1144	59
49	HA1181	69
59	HA1183	69
59	HP7750	65
59	HP7760	65

**Résistance  
114 - 11245  
5 pièces  
20 - 10 pièces  
100 - 100 pièces**

1 Ω	150 Ω	18 kΩ
1,2 Ω	180 Ω	22 kΩ
1,5 Ω	220 Ω	27 kΩ
1,8 Ω	270 Ω	33 kΩ
2,2 Ω	330 Ω	39 kΩ
2,7 Ω	390 Ω	47 kΩ
3,3 Ω	470 Ω	56 kΩ
3,9 Ω	560 Ω	68 kΩ
4,7 Ω	680 Ω	82 kΩ
5,6 Ω	820 Ω	100 kΩ
6,8 Ω	1 kΩ	120 kΩ
8,2 Ω	1,2 kΩ	150 kΩ
10 Ω	1,5 kΩ	180 kΩ
12 Ω	1,8 kΩ	220 kΩ
15 Ω	2,2 kΩ	270 kΩ
18 Ω	2,7 kΩ	330 kΩ
22 Ω	3,3 kΩ	470 kΩ
27 Ω	3,9 kΩ	560 kΩ
33 Ω	4,7 kΩ	680 kΩ
39 Ω	5,6 kΩ	820 kΩ
47 Ω	6,8 kΩ	1 MΩ
56 Ω	8,2 kΩ	1,5 MΩ
68 Ω	10 kΩ	2,2 MΩ
82 Ω	12 kΩ	4,7 MΩ
100 Ω	15 kΩ	10 MΩ

**Ajustables - «PIHER» -  
verticaux - horizontaux**

Toute valeurs -  
Petit modèle 8F Grand modèle 10F



Carte Z80 livrée montée  
Micro Professor MPF 1B . . . 7378  
Eprom programmer Board . . . 7378  
Speech synthesizer Board . . . 7378  
Printer Board . . . 5889  
Sound Génération Board . . . 5889  
Micro Professor II . . . 23690  
Clavier en option . . . 595  
A l'achat du MPF II seulement

Floppy card controller . . . 17950  
comptable Apple  
2ème Floppy . . . 15950  
Vic 20 . . . 11950  
Vic 64 . . . 16950  
TI 99/4 . . . 13950



**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.

# 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.

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions	9453	46,—
<b>F4: NOVEMBRE DECEMBRE 1978</b> modulateur UHF-VHF	9967	22,—
<b>F7: JANVIER 1979</b> clavier ASCII	9965	110,50
<b>F8: FEVRIER 1979</b> Elekterminal	9966	107,50
<b>F19: JANVIER 1980</b> codeur SECAM	80049	89,50
<b>F20: FEVRIER 1980</b> train à vapeur nouveau bus pour système à µP	80019 80024	27,— 84,—
<b>F21: MARS 1980</b> amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80022 80068- 1 + 2 80068-3 80068-4 80068-5	26,50 141,50 49,— 46,50 41,—
<b>F22: AVRIL 1980</b> junior computer: circuit principal affichage alimentation	80089-1 80089-2 80089-3	179,— 18,— 43,—
<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> les TIMBRES	80543	20,—
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80120 80556	188,50 54,50
<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur carte commutation	80068-2 81027-1 81027-2	69,— 48,50 57,50
<b>F35: MAI 1981</b> alimentation universelle	81128	35,—
<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion	81033-1 81033-2 81033-3	272,— 20,50 18,50
<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple tampons d'entrée pour l'analyseur logique	81515 81523 81577	21,50 34,— 29,—
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> jeux de lumière compteur de rotations	81155 81171	46,— 69,50
<b>F40: OCTOBRE 1981</b> chronoprocasseur universel: circuit principal circ. clavier + affichage	81170-1 81170-2	58,— 43,—
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orgue junior alimentation circuit principal transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) générateur de fonctions détecteur de métaux	9968-5a 82020 80133 81156 82006 82021	20,50 50,— 179,— 61,— 30,— 80,50
<b>F42: DECEMBRE 1981</b> programmeur d'EPROM (2650) tempo ROM fréquence/mètre de poche à LCD high boost	81594 82019 82026 82029	21,— 23,50 28,— 27,—
<b>F43: JANVIER 1982</b> eprogrammeur arpeggio gong	82010 82046	66,50 23,—

<b>F44: FEVRIER 1982</b> hétérophote thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82038 82069 82070	23,— 29,— 29,50
<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter audio squelch universel alimentation carte de bus universelle (quadruple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82024 82077 82078 82079 82080 82081	75,50 27,— 52,— 48,— 41,— 28,—
<b>F46: AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82093 82094 82106 82107 82108	70,— 37,— 34,— 27,50 23,50 27,— 35,— 66,50 39,50
<b>F47: MAI 1982</b> ARTIST: préampli pour guitare carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82105 82116	143,50 101,— 30,—
<b>F48: JUIN 1982</b> clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie circuit de conversion récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique amorçage électronique pour tube luminescent	82110 82111 82112 82122 82128 82131 82138	47,50 67,— 27,50 71,50 23,50 22,— 20,—
<b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b> interrupteur photosensible amplificateur pour lecteur de cassettes générateur de sons en 1ER0 flash-esclave 5 V: l'usine	82528 82539 82543 82549 82570	23,— 23,— 34,20 21,— 32,—
<b>F52: SEPTEMBRE 1982</b> photo-génie: processeur clavier* logique/clavier affichage gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82141-3 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	58,— 53,50 28,— 32,— 23,— 42,50 21,— 49,— 28,— 38,50
<b>F52: OCTOBRE 1982</b> photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82144-1 82144-2 82156 82161-1 82161-2	24,50 23,— 28,— 22,— 22,— 30,50 29,50 33,—
<b>F53: NOVEMBRE 1982</b> éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes dé parlant	82157 82159 82160	58,— 67,— 43,—

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

diapason pour guitare Cerbère thermomètre super-éco	82167 82172 82175	32,— 33,50 33,50
<b>F54: DECEMBRE 1982</b> auto-ionisateur: circuit principal alimentation alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	9823 82162 82178 82179 82180	60,— 21,50 58,— 42,— 66,—
<b>F55: JANVIER 1983</b> 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83002 83006 83008	26,50 27,50 43,—
<b>F56: FEVRIER 1983</b> protège-fusible II modem Prélude: amplificateur pour casque alimentation platine de connexion gradateur pour phares	83010 83011 83022-7 83022-8 83022-9 83028	22,— 89,— 59,— 55,— 88,— 22,—
<b>F57: MARS 1983</b> décodeur CX carte mémoire universelle Prélude: bus amplificateur linéaire visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" luxmètre à cristaux liquides	82189 83014 83022-1 83022-6 83022-10 83024 83037	35,— 105,— 171,— 70,50 30,50 64,50 29,50
<b>F58: AVRIL 1983</b> Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD réglage de tonalité Interlude: module de commande horloge programmable wattmètre	83022-2 83022-3 83022-5 83022-4 83041 83052	54,50 67,— 51,50 50,25 58,50 38,25
<b>F59: MAI 1983</b> Maestro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR émetteur + récepteur clavier ASCII	83051-1 83054 83056 83058	31,— 39,— 55,— 246,—
<b>F60: JUIN 1983</b> Décodeur RTTY Maestro: récepteur Elektromètre Audioscope spectral: filtres commande affichage	83044 83051-2 83067 83071-1 83071-2 83071-3	37,50 189,— 41,50 48,— 46,50 55,50
<b>F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983</b> cres thermomètre chenillard à effet de flash micromaton générateur de mire N/B à 1 circuit intégré préampli pour micro source d'éclairage constant convertisseur N/A sans prétention générateur de sinusoides tampons pour Prélude radiathermomètre ampli PDM en pont	83410 83503 83515 83551 83552 83553 83558 83561 83562 83563 83584	40,50 27,50 33,— 28,— 30,— 32,— 28,— 27,50 25,50 23,50 39,—

## eps faces avant

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

## ess software service

**CASSETTES ESS**  
cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 60,—  
cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 67,50  
cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 67,50  
Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.

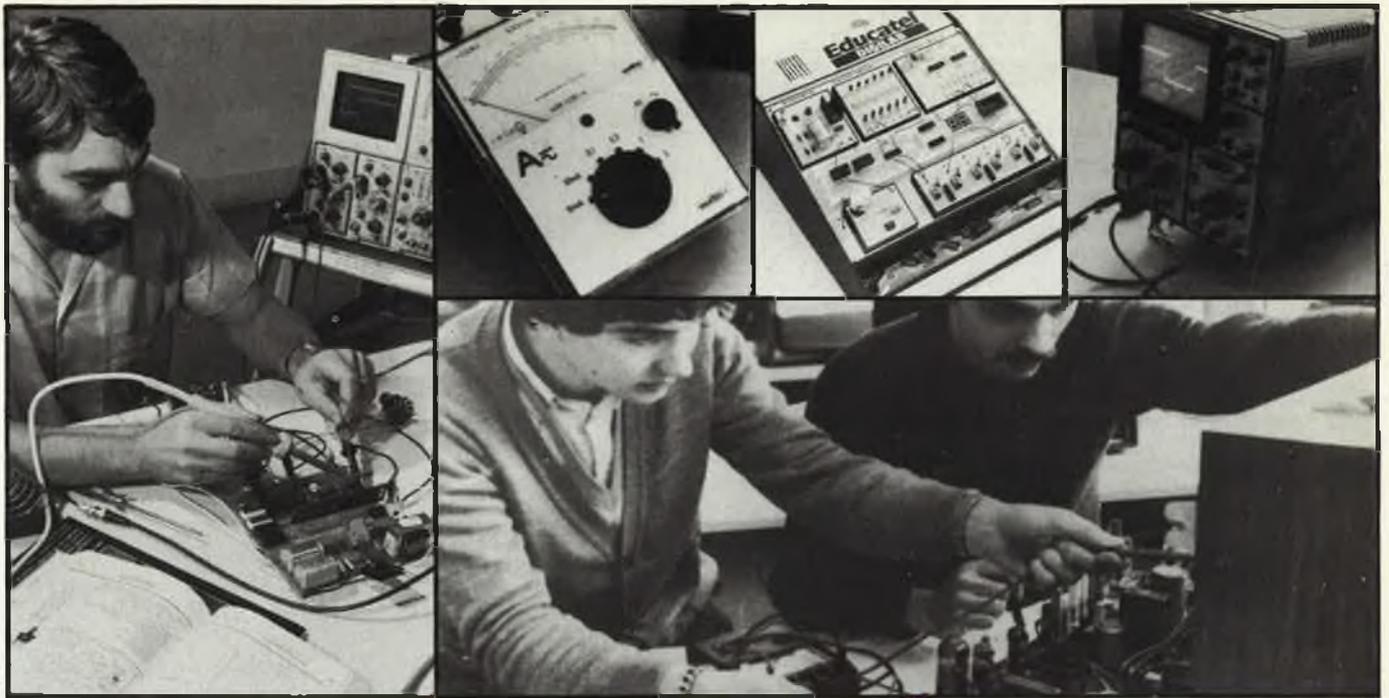
## NOUVEAU

Juillet/Août 1983

<b>F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983</b> cres thermomètre chenillard à effet de flash micromaton générateur de mire N/B à 1 circuit intégré préampli pour micro source d'éclairage constant convertisseur N/A sans prétention générateur de sinusoides tampons pour Prélude radiathermomètre ampli PDM en pont	83410 83503 83515 83551 83552 83553 83558 83561 83562 83563 83584	40,50 27,50 33,— 28,— 30,— 32,— 28,— 27,50 25,50 23,50 39,—
---	---	---



UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART



# un métier

## dans l'électronique :

### Educatel vous en donne les moyens

#### Notre programme d'étude comprend trois aspects :

- **Un enseignement théorique** par des cours par correspondance à suivre chez vous et à votre rythme. Vous êtes en permanence assisté et conseillé par un professeur qui corrige vos devoirs.
- **Un enseignement pratique** sur du matériel que vous utiliserez chez vous. Vous disposerez d'un équipement professionnel complet utilisant une technologie de pointe et adapté à votre spécialité : pupitre d'expérimentation digitale, carte micro-processeur, ampli stéréo, etc.
- **Un stage de perfectionnement** (facultatif) dans notre centre de stage à Paris. Vous aurez la possibilité de travailler sur du matériel de professionnel (oscilloscopes double trace, multimètres numériques, mire télévision couleur, etc.) et de bénéficier directement des conseils d'un professionnel.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).

**EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel  
3000 X - 76025 ROUEN Cédex**



## Educatel

G.I.E. Unieco Formation  
Groupement d'écoles spécialisées.  
Etablissement privé d'enseignement  
par correspondance soumis au contrôle  
pédagogique de l'Etat.

#### Radio TV Hi-Fi

- Monteur dépanneur radio TV
- Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi (cours TV couleurs)
- Monteur dépanneur vidéo
- Technicien radio TV
- Technicien radio TV Hi-Fi
- Technicien en sonorisation.

#### Automatismes et robotique

- Technicien en micro-processeurs
- Technicien en automatismes
- Spécialisation en automatismes.

#### Electronique

- Electronicien
- Intallateur dépanneur en électroménager
- Technicien électronique
- C.A.P. ou B.P. électronicien
- B.T.S. électronicien
- Technicien en micro-électronique
- Technicien en micro-processeurs.

POSSIBILITE  
DE COMMENCER  
VOS ETUDES  
A TOUT MOMENT  
DE L'ANNEE

SOGEX

### BON pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M.  Mme  Mlle

NOM ..... Prénom .....

Adresse : N° ..... Rue .....

Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] Localité .....

(Facultatifs) Tél. .... Age ..... Niveau d'études .....

Profession exercée .....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

.....

**EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation  
3000 X - 76025 ROUEN CEDEX**

Pour Canada, Suisse, Belgique : 49, rue des Augustins - 4000 Liège  
Pour TOM-DOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

ou téléphonez au  
**(1) 208.50.02**  
**(35) 71.70.27**



ELK 002

# elektor décodage

6e année

ELEKTOR sarl

Juillet/Août 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.

**Sécretariat:** 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 timbre (français ou belge) ou coupon réponse international  
Par téléphone: les lundis après-midi de 13h 15 à 16h 15 (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 Yayınlar, 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.A.P. 64739

© Elektor sarl 1983 - imprimé aux Pays Bas

Qu'est-ce qu'un TUN?

Qu'est un 10 n°?

Qu'est le EPS?

Qu'est le service QT?

Pourquoi le tort d'Elektor?

**Types de semi-conducteurs**

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

- "TUP" ou "TUN"

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

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

Voici quelques types version

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

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

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

Voici quelques types version

"DUS": BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.

Et quelques types version

"DUG": OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

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

**Familles BC 107 (-8, -9)**

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

**Familles BC 177 (-8, -9)**

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

- "741" peut se lire indifféremment µA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

**Valeur des résistances et capacités**

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

p (pico-) = 10<sup>-12</sup>  
n (nano-) = 10<sup>-9</sup>  
µ (micro-) = 10<sup>-6</sup>  
m (milli-) = 10<sup>-3</sup>  
k (kilo-) = 10<sup>3</sup>  
M (mega-) = 10<sup>6</sup>  
G (giga-) = 10<sup>9</sup>  
T (tera-) = 10<sup>12</sup>

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<sup>-8</sup> 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".

## Annonces

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

n° 64/Octobre	→	2 Sept
n° 65/Novembre	→	5 Oct
n° 66/Décembre	→	3 Nov
n° 67/Janvier	→	1 Déc

## Les potentialités des mémoires à transfert de charge

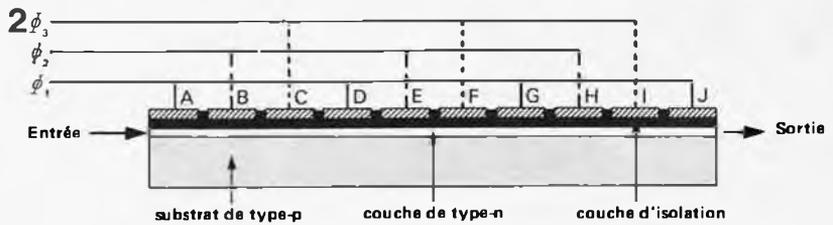
par C. L. Boltz

Les mémoires à transfert de charge ou CCD (charge-coupled devices) ont suivi l'évolution de la technologie des semiconducteurs. Les ingénieurs en électronique et les techniciens les ont baptisé du sobriquet de "bucket-brigade" ce qui indique d'une façon imaginée leur principe de fonctionnement, les comparant à une chaîne d'hommes se passant des seaux d'eau de main en main. Les CCD ont apporté une contribution non négligeable à des domaines extrêmement sophistiqués tels que l'astronomie et la physique des particules. Sur le front domestique, elles pourraient bien mener à la télévision à écran plat que l'on accrocherait au mur. La mémoire à transfert de charge a fait une entrée remarquée en 1970. Quinze ans plus tard, elle se cantonne dans un domaine réservé aux physiciens, ingénieurs et autres spécialistes des semiconducteurs.

Les CCD ont récemment eu la vedette au CERN où l'on pense qu'elles pourront très certainement permettre de construire des détecteurs à très haute-résolution destinés à découvrir des particules fondamentales à durée de vie très courte. Les astronomes pensent que les CCD devraient donner la possibilité de construire un télescope plus sensible sur terre qu'il ne le serait dans l'espace.

### De taille microscopique

Etant des composants semiconducteurs, les CCD sont robustes, consomment très peu d'énergie, ont une longue durée de vie et sont très compacts. L'unité de longueur utilisée lorsqu'on en parle est le



micromètre, unité qu'il ne faut pas perdre de vue lorsque l'on se penche sur les schémas d'illustration énormément agrandis. Nous parlons ici de poignées de mille électrons environ, alors qu'une couche de silicium dopée *n* ordinaire (matériau semiconducteur ayant un excès d'électrons libres) contient quelques  $10^{12}$  électrons par millimètre cube. Les CCD nous emportent en quelques secondes dans le domaine du microscopique.

Le circuit mis en œuvre au CERN disposait de plusieurs centaines de milliers de cellules de base sur une surface qui ne dépassait guère un  $\text{cm}^2$ . Le processus de fabrication est d'autre part nettement plus simple que celui utilisé pour la production de circuits intégrés, car le nombre d'étapes nécessaires à la production est bien moindre. Le principe de fabrication rappelle énormément celui utilisé pour la fabrication des transistors à effet de champ (les célèbres FET).

Le schéma de la figure 1 montre la constitution de base simplifiée d'un CCD. La figure 1a représente deux CCD juxtaposés, A et B. On voit une charge d'électrons en A. Si la tension en A est ramenée à zéro, et que celle appliquée en B augmente, les électrons se mettent en mouvement vers B par l'intermédiaire de la couche *n*. C'est de cette manière que la charge est transférée entre A et B. La figure 1b montre une coupe plus réaliste sur laquelle on voit le substrat de type *p* en silicium (qui se caractérise par un déficit en électrons) par-dessus lequel est disposée une très fine couche dopée de type *n*. L'ensemble est revêtu d'une couche d'isolation d'oxyde de silicium ( $\text{SiO}_2$ ). Selon la destination prévue du circuit, l'épaisseur du substrat peut varier entre 35 et 300  $\mu\text{m}$ , l'épaisseur de la couche de type *n* n'atteignant elle que quelques micromètres.

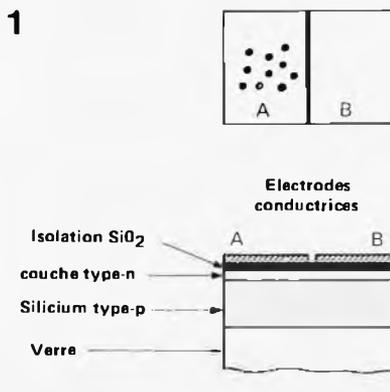
Le premier point essentiel pour la compréhension du fonctionnement des CCD est que l'on a appauvri les couches dopées pour les utiliser dans les CCD. Ceci signifie qu'elles ont vu diminuer très notablement le nombre de leurs porteurs mobiles,

qui sont soit les électrons pour les couches de type *n*, soit les trous (ou des manque d'électrons) dans le cas de la couche de type *p*. On obtient ceci par application d'une polarisation inverse (ou potentiel inverse) de quelques 20 V. Ceci permet de faire en sorte que la couche de type *n* comporte de nombreux emplacements pour les électrons; elle est appelée soit couche conductrice, soit canal (channel). La couche de type *p* appauvrie est maintenue à un potentiel négatif sur une petite profondeur, ce qui force les électrons à rester dans le canal.

### Système à trois phases

La disposition décrite n'est d'aucune utilité en pratique pour la simple raison que l'application alternative des tensions en A et en B ne fait que transférer les charges dans un sens puis dans l'autre. Mais si l'on dispose l'un après l'autre un certain nombre d'éléments, le système pourrait fonctionner, à condition d'appliquer dans l'ordre adéquat les tensions aux électrodes. Ceci est obtenu à l'aide du système à trois phases (à ne pas confondre avec les trois phases en électricité). Supposons la présence d'une charge d'électrons en A et la réduction vers zéro du potentiel  $\phi_1$ ,  $\phi_2$  se voyant pendant ce temps appliquer une tension; la charge passe alors de A vers B, à condition que  $\phi_3$  soit également à zéro.  $\phi_2$  est ensuite ramenée à zéro, et  $\phi_3$  voit augmenter sa tension, ce qui a pour effet de faire passer la charge en C. L'étape suivante consiste à ramener  $\phi_3$  à zéro,  $\phi_1$  se voyant appliquer une tension. La charge se transporte vers D. Si la séquence d'application des tensions est correcte, la charge se déplace pour arriver en fin de processus en J, où elle trouve un amplificateur, et ainsi de suite. On voit immédiatement qu'il est indispensable de disposer d'une suite de tensions pilotées dans le bon ordre par l'intermédiaire d'une horloge. Il est également évident qu'il est impossible de trouver deux ou trois charges contiguës.

1



## Manques d'efficacité

Nous avons supposé, jusqu'à présent que le paquet d'électrons est passé de A vers B puis vers C et ainsi de suite, sans subir de modification. Mais le mécanisme est loin d'être aussi simple que cela: il existe un manque d'efficacité dans le transfert qui pourrait rendre le circuit inintéressant, raison pour laquelle, une bonne partie des recherches a consisté à réduire autant que possible cette inefficacité. L'un des résultats de cette recherche est le canal "enterré" avec la fine couche de type *n*, procédé qui force les électrons à se déplacer quelques micromètres en-dessous de la jonction entre la couche d'isolation et la couche semiconductrice. Le mouvement thermique des électrons peut être fortement réduit en faisant fonctionner les circuits à très basse température par utilisation d'un réfrigérant tel l'azote liquide.

Nous n'avons donné que deux exemples de cette inefficacité; il reste également le problème de la fréquence utile des impulsions d'horloge. Dans les premiers CCD, la fréquence d'horloge était limitée et de nos jours encore, il existe une importante différence entre la fréquence possible à l'entrée et celle que l'on peut mettre en œuvre à la sortie du registre linéaire. La constante de temps due à la capacitance créée par l'électrode, l'isolation et le canal de type *n* est en est la cause. Les recherches se poursuivent pour tenter d'éliminer ces diverses limitations et de fabriquer des composants commercialement viables.

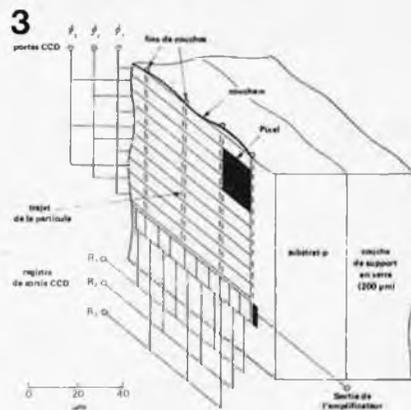
Nous avons supposé jusqu'à présent que le réseau en question était *linéaire*. Rien n'interdit de travailler soit en mode analogique, chaque charge étant alors différente, soit en mode numérique, chaque charge individuelle représentant alors un 1 ou un 0. On peut fort bien s'en servir comme registre à décalage, dispositif de stockage à accès sériel que l'on trouve dans les ordinateurs, comme ligne de retard dans les TéléCom et les circuits TV, et même, à condition de le modifier en conséquence, comme filtre passe-bande. Il a déjà fait ses preuves dans la surveillance aérienne et dans d'autres systèmes fort utiles.

L'idée qui a envoyé le CCD à la pointe de certains domaines de la recherche scientifique au cours des ces dernières années est de s'en servir non plus sous la forme d'une ligne, mais plutôt sous celle bi-dimensionnelle d'une surface. C'est parce qu'il

est possible de créer des charges de différentes façons. Dans un circuit linéaire, la première charge arrive d'habitude des circuits précédents, à la sortie elle passe dans un autre circuit. Mais, lorsque de la lumière pénètre dans le silicium, elle produit des charges par effet photoélectrique, le spectre de la sensibilité étant relativement étendu. De ce fait, si une particule à haute énergie frappe un élément d'un réseau CCD, elle crée une charge par ionisation. Pour ce type de création de charge, les électrodes doivent être transparentes, ce que l'on a obtenu, en les constituant de silicium très fortement dopé ou de silicium polycristallin plutôt que de métal; leur conduction est de toute manière largement suffisante.

## Réseau en bidimensionnel

Imaginons-nous le réseau de la figure 2 disposé verticalement, le point A se trouvant en haut la surface des électrodes tournée vers nous. Juxtaposons mentalement un certain nombre de ces réseaux verticaux et nous aurons ainsi une idée de ce que peut être un réseau bidimensionnel, une matrice plane (l'ensemble prenant en réalité place sur le même puce de silicium). Il faut ajouter la mise en place de limites de canaux (les fins de couche) qui empêchent les électrons de partir en vadrouille latéralement (sur l'axe des *x* sur notre dessin imaginaire). Ces limites sont verticales et disposées tous les trois éléments. Chaque ligne d'arrêt est en fait un canal très fin constitué par du silicium très fortement dopé en type *p*: s'il est appauvri, il devient une barrière infranchissable chargée négativement. Chaque point de l'image (pixel = picture element) est alors une surface comportant neuf éléments CCD (trois dans le sens vertical et trois dans le sens horizontal). Bien évidemment, il n'est pas question de voir les charges existant dans chaque pixel. Elles sont transférées une rangée après l'autre (selon une technique que l'on a baptisée de transfert par cadre (frame-transfer), technique qui est loin d'être la seule, vers un registre à décalage linéaire possédant son propre signal d'horloge à trois phases, de façon à ce que chaque charge soit transférée individuellement vers un ensemble de circuits parmi lesquels se trouvent des microprocesseurs: les coordonnées cartésiennes et la taille de chaque pixel de la charge sont stockées et transférées vers un écran de télévision (ou unité de visualisation VDU) grâce à laquelle il est possible de voir l'image de la lumière d'origine ou de l'ionisation, comme si



le réseau CCD bidimensionnel était une plaque photographique (ainsi que l'illustre la figure 3).

## Enregistrer des galaxies

L'un des ingénieurs prétend que les avantages que comporte l'utilisation d'un capteur d'image CCD sont "renversants". Un capteur comportant 576 x 385 pixels sur une surface de quelques 15 x 9 mm est utilisé par le Royal Observatory à Edinbourg. Les Africains du Sud en ont également prévu d'en installer un chez eux. Il devient ainsi possible de mémoriser en quelques minutes des étoiles ou des galaxies qu'il est impossible pour l'instant de photographier même après des heures d'exposition.

L'utilisation dans le domaine de la physique à haute énergie est très différent. Tout le monde sait que l'on a identifié et baptisé un nombre relativement important de particules auxquelles on a attribué des propriétés pour le moins étranges telles que "beauté" et "charme". La grande majorité d'entre elles ont une durée de vie qu'il est impossible d'exprimer autrement que par utilisation d'exposants très négatifs, tels que  $10^{-12}$  secondes. Pour ces raisons trouver leur dimensions et définir leurs interactions sont devenues des tâches très délicates. Pour réussir ce tour de force, les savants ont imaginé des appareils ultra-sophistiqués tels que les chambres à bulles. Depuis l'arrivée des capteurs d'image à CCD caractérisés par leur sensibilité élevée et haute résolution, à laquelle s'ajoute la facilité de traitement des résultats grâce à l'ordinateur, les physiciens ont à leur disposition un outil extrêmement performant.

Spectrum No 182



**Ah!  
Si je savais...**

... quel est l'ostrogoth qui a eu l'idée de baptiser ça "numéro de vacances". Des vacances? Voilà plus de six mois qu'on y travaille, et vous pouvez me croire, cela n'a rien d'une sinécure. En fait de vacances, ce sont plus de 100 circuits, numérotés d'ailleurs du premier au dernier pour vous épargner un pointage sourcilleux. Et quels circuits!

Comme toujours, le lot compte son vilain petit canard (cette année c'est encore un gag désopilant) dans la plus facétieuse tradition de ce numéro double. En outre, ici et là, on trouvera quelques (petits) programmes sans prétention, mais bien utiles. Le millésime 83 a un bouquet qui fera des envieux.

Il persiste un vieux mythe à propos de ce numéro de Juillet/Août; d'aucunes sont persuadés que si nous faisons cela, c'est pour pouvoir fermer boutique pendant un mois et prendre des vacances. Si seulement . .

. . A l'heure où paraîtront ces lignes, nous en serons

à boucler le numéro de Septembre, et préparer celui d'Octobre. Et c'est ainsi que, de forcenés du fer à souder, nous en devenons des forçats. Grâce à quoi nous bénéficions de quelques prérogatives consolantes: notamment le fait qu'avant tous les autres, nous connaissons (par coeur) le contenu de ce numéro.

De mauvaises langues prétendent aussi qu'en fait de nouveaux circuits, il ne s'agirait que d'un ramassis d'applications grappillées dans les notes et fiches de caractéristiques des constructeurs et fabricants. Bien sûr, on s'en sert parfois, puisqu'elles sont faites pour ça. Précisons toutefois que notre rythme de publication est autrement plus rapide que celui de l'apparition de ces schémas d'application, mais aussi que même si nous nous laissons séduire ici ou là par une application nouvelle ou originale, il n'en est pas moins que cela ne remplit toujours pas un numéro de plus de cent circuits.

Nous sommes très exigeants avec les schémas proposés par des auteurs extérieurs à la rédaction d'Elektor (nous ne le sommes pas moins pour la production interne d'ailleurs). Malheureusement la majorité de ces envois ne passe pas le cap de l'examen préliminaire; les autres font l'objet d'une vérification rigoureuse et bien souvent les modifications vont si loin que si l'auteur est encore nommé dans l'article, c'est avec la mention "d'après une idée de . . .". Les idées sont souvent meilleures que les schémas qui en sortent, et nous restons friands de vos idées.

Reste la question de savoir d'où viennent tous ces circuits: un rapide calcul mental montre qu'il suffit à chaque membre de la rédaction de concevoir chaque mois de l'année un montage réservé au numéro double pour que le compte soit bon. En théorie du moins!

Voilà que je me surprends à vous raconter comment on fait Elektor. Cela vous intéresse-t-il vraiment? Si oui, faites-le moi savoir, et si la demande est assez forte, on en reparlera. Pour l'instant, je vous laisse déguster: à raison d'un ou deux circuits par jour, vous avez de quoi tenir jusqu'à la parution du numéro de Septembre.

votre rédacteur en chef

P.S.: En feuilletant ce magazine, vous avez sans doute déjà pu constater la présence insolite de 6 pages centrales **détachables**. Il y a les traditionnels brochages de circuits intégrés qui ne méritent aucun commentaire particulier. Puis, quatre autres pages sont consacrées à une enquête qui devrait nous permettre de mieux vous contenter. Quatre autres pages enfin (dont deux blanches!) comportent les dessins des circuits imprimés de ce numéro double, qui vous permettront une reproduction directe sur support photosensible sans recours à un mylar. Le procédé est beaucoup plus simple et, de ce fait, à la portée de chacun. Vous nous en donnerez des nouvelles . . .

# 1

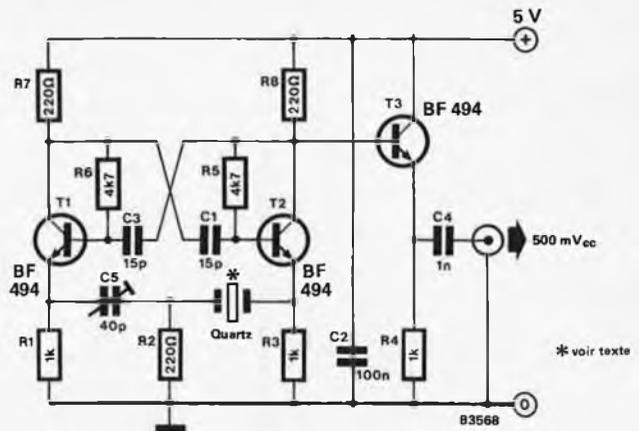
## oscillateur overtone symétrique

La particularité de cet oscillateur n'est ni d'être symétrique, ni d'osciller à la troisième harmonique (overtone) du quartz. La caractéristique qui le rend si intéressant est qu'il ne nécessite pas de circuit d'accord. Un oscillateur overtone sans bobine, voilà qui est curieux. D'habitude un oscillateur à quartz sans bobine fonctionne à la fréquence fondamentale du quartz utilisé. Dès que l'on désire travailler à l'une des harmoniques du quartz, il est nécessaire, dans la majorité des cas, d'ajouter un réseau LC

BF 494



C B E



permettant d'extraire l'harmonique choisie.

Dans le montage qui nous intéresse, les choses ne se passent pas ainsi. L'oscillateur symétrique, dont la disposition rappelle beaucoup celle d'un multivibrateur astable, n'a en tant que tel rien de bien révolutionnaire. Le trait qui le singularise est la disposition du quartz. Ce quartz, en série avec un petit ajustable de 40 pF (C5), prend place entre les émetteurs des deux transistors. C'est très précisément la mise en place de ce petit ajustable qui permet de choisir la fréquence d'oscillation entre la fondamen-

tales du quartz ou sa troisième harmonique.

Le montage fonctionne avec n'importe quel quartz ayant une fondamentale comprise entre 6 et 20 MHz. La fréquence d'oscillation obtenue sera du triple, le domaine couvert s'étendant de 18 à 60 MHz, une gamme intéressante. Autre caractéristique intéressante, le type de transistor utilisé n'est pas d'une importance capitale; outre le BF 494 proposé ici, n'importe quel transistor HF fera l'affaire. La tension de sortie, atteignant quelques 500 mV<sub>cc</sub>, paraît suffisante pour pratiquement toutes les applications envisageables.

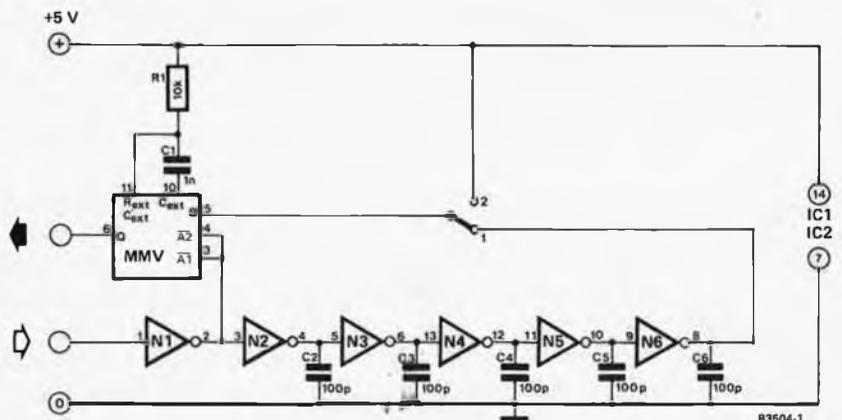
# 2

## suppresseur de pics

La percée de la logique numérique aidant, on se trouve de plus en plus souvent confronté à des problèmes inexplicables. Dans bien des cas, la cause en est ce que nous avons dénommé du "bruit logique" (*glitch* en grand-breton). Ce bruit logique prend souvent la forme d'une impulsion très brève, d'où le terme de pic. Dans les montag(n)es logiques, il naît fréquemment du décalage des périodes, l'une par rapport à l'autre, des divers signaux présents. Le bruit logique n'étant de toute façon qu'un parasite, il faut le traiter comme tel, c'est-à-dire l'éliminer. La destination initiale du montage que nous allons décrire était la suppression des pics dont nous

venons de parler dans un circuit de comparaison de mots. Sa présence est appréciable car elle permet d'éviter que l'analyseur logique relié au comparateur de mots ne déclenche intempestivement en raison de l'existence de ces impulsions parasites.

Un montage d'une clarté limpide comme le montre le schéma: 1 multivibrateur monostable MMV et 6 inverseurs (N1...N6). Si l'on place l'inverseur sur 2, le bruit logique n'est pas détecté. Après inversion par N1, le signal appliqué à cet inverseur est envoyé aux entrées A1 et A2 du multivibrateur monostable. C'est uniquement dans le cas où l'entrée B est reliée au +5 V



N1...N6 = IC1 = 74LS04  
MMV = 1/2 IC2 = 74121

que le multivibrateur réagit à l'application d'un flanc descendant aux entrées A1 et A2. Le multivibrateur est, de ce fait, déclenché par le flanc ascendant du signal d'entrée appliqué; il produit alors une impulsion ayant une durée de quelques 7 μs (durée fonction des valeurs de R1 et C1). Si l'inverseur se trouve sur 1, le montage élimine les pics de bruit logique ayant une durée inférieure ou égale à 80 ns. La longueur de cette temporisation est due aux durées de transfert des inverseurs N1...N6. En l'absence de signal à l'entrée, la sortie N6 se trouve

au niveau logique bas, l'entrée B de MMV se trouvant elle au même niveau logique bien évidemment. Tant que B garde ce niveau logique, le monostable ne réagit pas aux signaux appliqués à ses entrées A1 et A2.

Supposons maintenant que l'on applique un signal à l'entrée. Après un retard de 10 ns environ (durée de transfert de N1), le signal arrive aux entrées A1 et A2. Quelques

90 ns plus tard (les durées de transfert des inverseurs N2...N6 sont légèrement accrues par la présence des condensateurs C2...C6), l'impulsion est présente à la sortie de N6, l'entrée B passe au niveau logique haut, basculement qui libère les entrées A1 et A2. Si l'impulsion appliquée à l'entrée est du bruit logique et qu'elle dure moins de 80 ns elle ne sera plus disponible aux entrées A1 et A2, lorsque

la variante temporisée de cette impulsion arrivera à l'entrée B. C'est un peu ce qui se passe à une échelle infiniment plus grande avec la lumière qui nous arrive des confins de l'espace, lumière qui peut fort bien avoir été produite par un soleil disparu depuis. On voit ainsi que le multivibrateur ne laisse passer que des signaux dont la durée dépasse 80 ns.



### 3

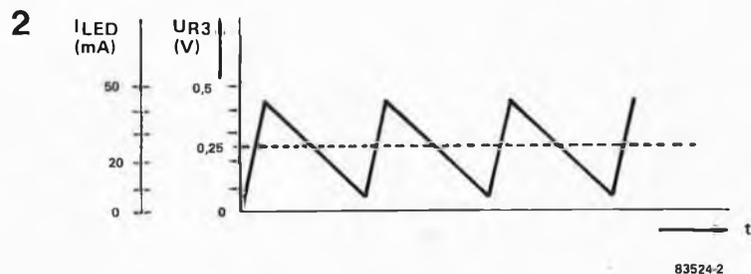
## cadencez vos LED

Tout le monde sait comment utiliser et brancher une LED, même lorsque la tension disponible est de loin supérieure à la tension admise: une résistance de limitation de courant est mise en série. Pour la valeur de cette résistance, on procède à un rapide calcul dans lequel interviennent la tension d'alimentation, celle de la LED, et le courant admissible, selon la formule suivante:

$$R_V = \frac{U_B - U_{LED}}{I_{LED}}$$

La différence de potentiel entre la tension d'alimentation et la tension directe de la LED chute à travers la résistance de limitation. Tout est bien ainsi... sauf la dissipation de puissance importante lorsque la tension d'alimentation est élevée ! C'est ainsi qu'avec, par exemple, une tension de 24 V et un courant de 25 mA, la résistance de limitation "sue" un demi-watt. Le circuit "hacheur" que nous proposons s'en tire avec 0,1 W, soit cinq fois moins !

Le transistor T1 est monté en source de courant, et il est commandé par l'oscillateur construit autour de l'amplificateur opérationnel 3140. Lorsque T1 est conducteur, un courant circule à travers la bobine L1, la LED D1 et la résistance R3 vers la masse. L'évolution de la courbe de courant est illustrée



par la figure 2... Aussitôt que T1 devient conducteur, le courant à travers R3 et la tension à ses bornes croissent. Ce potentiel est appliqué à l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel dont l'entrée inverseuse est polarisée à environ 0,25 V par le pont R1/R2. Comme on peut s'y attendre, la tension sur l'entrée non-inverseuse finit par dépasser l'autre, et la sortie de l'amplificateur opérationnel passe au niveau haut. Aussitôt T1 se bloque et le processus s'inverse: le courant décroît, et avec lui, la tension aux bornes de R3. Une fois que l'un et l'autre sont devenus assez faibles pour que l'amplificateur opérationnel bascule de nouveau, T1 se remet à conduire, et le cycle recommence. Le réglage du seuil de basculement de l'amplificateur opérationnel est assuré par P1; ce même réglage

détermine aussi le courant de crête de la LED, qui en aucun cas ne devrait dépasser 50 mA. La fréquence de l'oscillateur (qui est aussi la fréquence de hachage du courant de la LED, puisqu'il s'agit de la fréquence de commutation de T1) est déterminée par la valeur de L1. Avec la valeur de 4,7 mH utilisée ici, elle est de 15 kHz environ, avec une période de quelques 65 µs. En pratique, le réglage de P1 est essentiel pour obtenir le démarrage de l'oscillateur à des fréquences plus basses. Voici d'ailleurs les paramètres de fréquence et de période avec deux autres valeurs de L1:

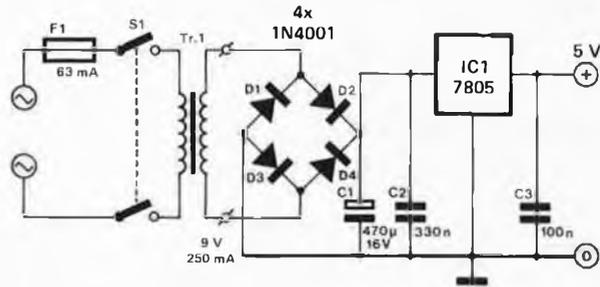
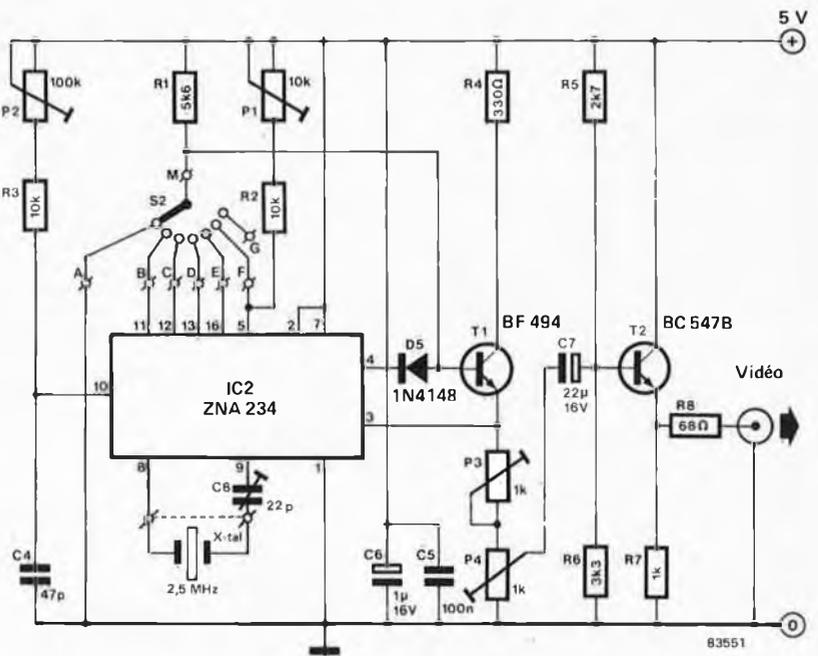
L1	T	F
2,2 mH	35 µs	30 kHz
10 mH	150 µs	6 kHz

# 4

## générateur de mire N/B à 1 circuit intégré

Il est quasiment impossible d'assurer le réglage correct de l'image d'un téléviseur sans disposer du moindre instrument. Un réglage "à vue de nez" entraîne dans la plupart des cas l'obtention d'une image que l'on peut qualifier d'acceptable, mais le cercle central n'en garde pas moins une forme légèrement ovoïdale. Dès que l'on se met en tête de tenter de procéder au triple réglage d'un téléviseur couleurs, il devient pratiquement impossible de se passer d'un générateur de mire.

Un fabricant de circuits intégrés spécialisés, Ferranti, semble avoir pris conscience du problème. Il y a quelque temps, il nous a fait part de l'existence d'un circuit intégré permettant de construire un générateur de mires: pour peu qu'on lui ajoute quelques composants standards, il délivre un excellent signal de synchronisation (CCIR) et cinq mires très pratiques. Le commutateur S2 permet de sélectionner l'une des 7 mires. Comment ?! Il s'agit de savoir, 5 ou 7 ? Au cri de "Pas de mire du tout, c'est aussi une mire !", nous avons ajouté deux "pseudo-



### Liste des composants

#### Résistances:

- R1 = 5k6
- R2, R3 = 10 k
- R4 = 330 Ω
- R5 = 2k7
- R6 = 3k3
- R7 = 1 k
- R8 = 68 Ω
- P1 = 10 k ajustable
- P2 = 100 k ajustable
- P3, P4 = 1 k ajustable

#### Condensateurs:

- C1 = 470 μ/16 V
- C2 = 330 n
- C3, C5 = 100 n
- C4 = 47 p
- C6 = 1 μ/16 V
- C7 = 22 μ/16 V
- C8 = 22 p ajustable

#### Semiconducteurs:

- D1...D4 = 1N4001
- D5 = 1N4148

#### T1 = BF 494

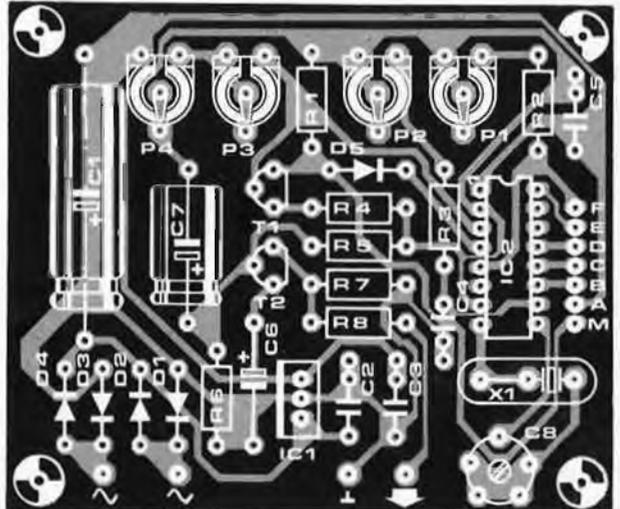
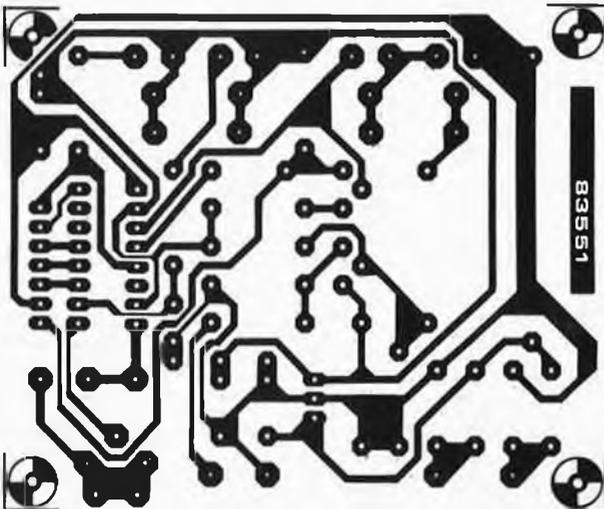
T2 = BC 547B

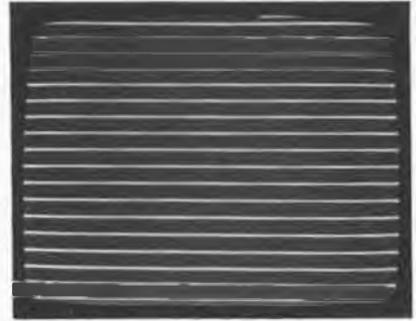
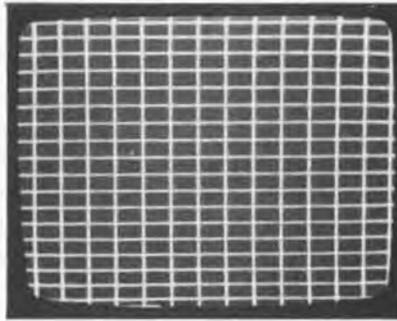
IC1 = 7805

IC2 = ZNA 234

#### Divers:

- S1 = interrupteur secteur double
- S2 = commutateur 1 circuit 12 positions
- X1 = quartz 2,5 MHz
- F1 = fusible 63 mA lent
- Tr = transformateur secteur 9 V/0,25A





mires" à la collection, une mire toute noire (S2 en position A), et une mire toute blanche (S2 en position G). En fonction de la position de S2 donnée entre parenthèses, voici les mires existantes: lignes verticales (B), points (C), damier (D), lignes horizontales (E) et échelle des gris (F). Une action sur P2 et P1 permet de modifier respectivement la largeur des lignes verticales et l'intensité de l'échelle des gris. T1 effectue le mélange de la vidéo et de la synchronisation. La base de ce transistor se voit appliquer deux

signaux: le signal d'effacement de ligne (blanking), par l'intermédiaire de D5, et le signal vidéo. Au cours du signal d'effacement (T1 bloqué), le signal de synchronisation est appliqué directement à P3 + P4. Il est de cette façon très aisé de régler par action sur P3 le rapport entre la vidéo et la synchronisation. L'amplitude de sortie s'ajuste à l'aide de P4. T2 sert de tampon supplémentaire pour le signal présent sur le curseur du potentiomètre ajustable, de sorte que l'on dispose d'un signal de près de 1 V<sub>tt</sub> pour

une charge de 75 Ω environ. L'ensemble du montage consomme aux alentours de 150 mA. Un régulateur de tension intégré du type 7805 (IC1) est capable de fournir un courant de cette taille sans exiger de radiateur. Il constitue le cœur d'une alimentation toute simple.

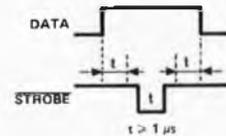
Le dessin du circuit imprimé, prévu pour recevoir également l'alimentation, simplifie beaucoup la construction de ce montage. Les seuls composants n'y trouvant pas de place sont le transformateur et le commutateur S2.

# 5 interface Centronics

L'extraordinaire et récent prestige de l'image vidéo n'a pas terni celui déjà bien plus ancien, du papier: l'un des terminaux d'ordinateurs parmi les plus prisés n'est-il pas l'imprimante? L'année dernière déjà,

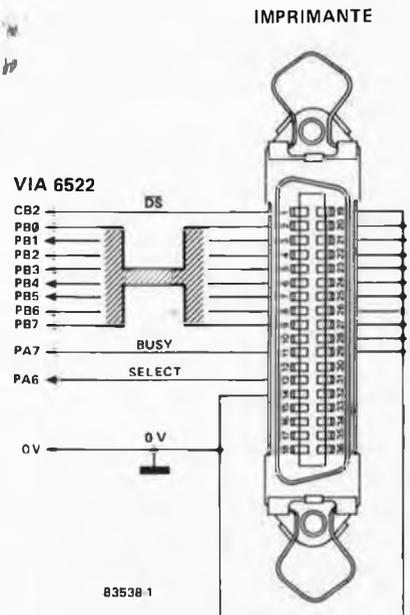
dans notre numéro de vacances, nous offrons à l'indulgence de nos lecteurs une idée d'interface pour imprimante à partir de l'Elekterminal (voir elektor n° 49/50, page 7-39). Nous revenons à la charge avec un projet plus complet et plus souple, c'est à dire mieux adapté à l'interface Centronics dont sont munies les imprimantes courantes. On a beau parler de *norme Centronics*, lorsque l'on consulte le manuel de l'utilisateur fourni par les divers fabricants (Epson, Seikosha, Nec, ... pour ne citer que les plus familiers), on s'aperçoit que chaque modèle a ses particularités qui peuvent aller jusqu'à des "anomalies" de brochage ou l'absence pure et simple de certains signaux. C'est pourquoi nous suggérons de ne donner votre confiance aveugle à un connecteur d'imprimante qu'après en avoir dûment vérifié le brochage. Pour notre

interface, nous n'avons retenu que les signaux indispensables et dont le brochage est avéré commun à tous les modèles courants: il y a là 8 bits de donnée (l'interface Centronics est parallèle, ne l'oublions pas), un signal de validation des données (DATA STROBE), la ligne BUSY qui lorsqu'elle est active indique que



PB0 ... PB7 : 8 BITS DATA OUTPUT  
 PA7 : BUSY INPUT  
 PA6 : SELECT INPUT  
 CB2 : DATA STROBE OUTPUT

24E2	A2	FF	PAROUT	LDXIM	\$FF	
24E4	8E	02 F8		STX	PBDD	PB IS OUTPUT
24E7	E8			INX		
24E8	8E	03 F8		STX	PADD	PA6 & PA7 ARE INPUTS
24EB	A2	A0		LDXIM	\$A0	OUTPUTS
24ED	8E	0C F8		STX	PCR	CB2 OUTPUTS DATA STROBE
24F0	2C	01 F8	BUSY	BIT	PAD	GET SELECT BIT
24F3	10	08		BPL	RTS	EXIT IF SELECT IS LOW
24F5	70	F9		BUS	BUSY	WAIT FOR BUSY LINE LOW
24F7	AD	63 23		LDA	AHOLDGET	CHARACTER
24FA	8D	00 F8		STA	PBD	PRINT IT WITH STROBE
24FD	60		RTS	RTS		



l'imprimante n'est pas en mesure de recevoir des données, et la ligne SELECT qui permet à l'ordinateur de décider s'il sert ou ne sert pas la donnée à l'imprimante. Sans omettre l'indispensable liaison de masse et les lignes de blindage en paires alternées. Les signaux secondaires sont Paper Out ou Paper Empty, Fault, Input Prime, ... inutile de les énumérer tous, puisque de toutes façons il n'en est pas fait usage ici.

Sur la carte d'interface du Junior Computer, il y a le VIA 6522 dont les deux ports sont utilisables sans aucune intervention préalable. Comme on peut le voir sur le schéma, les lignes PA0...PA5 restent libres... pour la gestion des signaux particuliers par exemple! Pour le reste, la chose n'est pas bien compliquée: les huit bits de données (PB0...PB7) offrent non seulement la possibilité du jeu complet des caractères ASCII (7 bits), mais donnent aussi accès aux ressources particulières du jeu de caractères de l'imprimante (graphisme, caractères grecs, japonais, cyrilliques... et pourquoi pas français!). La ligne CB2 du 6522 fournit

le signal de validation des données: il s'agit d'une impulsion d'une microseconde au moins, émise au moins une microseconde après la stabilisation des bits de donnée sur le port B. L'émission de cette impulsion est automatique, et survient à chaque opération d'écriture sur le port B. La ligne PA7 est une entrée recevant le signal BUSY, de même que PB6 qui transmet à l'ordinateur les informations relatives au mode de l'imprimante: SELECT est au niveau logique haut, l'utilisateur souhaite que l'imprimante imprime; SELECT est au niveau logique bas, l'utilisateur ne souhaite pas que l'imprimante imprime. A noter que le niveau logique de la ligne SELECT est également influencé par le détecteur de fin de papier: lorsque l'imprimante est à cours de papier, elle se "dé-SELECT-e" elle même.

On trouvera ci-joint non seulement le brochage du connecteur Centronics, mais aussi une petite séquence d'instructions sous forme de routine, permettant de tirer le meilleur parti de cette interface

parallèle. On remarquera que la configuration des ports de sortie et d'entrée est renouvelée à chaque début de routine, donc à chaque caractère. Le code ASCII du caractère à imprimer doit figurer dans l'accumulateur au moment où commence la routine, le contenu des registres X et Y n'étant pas sauvegardé. L'instruction LDA AHOLD que l'on trouve à la fin de PAROUT est nécessaire avec le DOS du Junior Computer qui fait appel à cette routine, mais ne se présente pas avec le code du caractère à imprimer dans l'accumulateur; celui-ci se trouve dans le tampon AHOLD. A l'utilisateur du DOS-Junior, nous signalons qu'il ne suffit pas de placer cette routine à l'adresse \$24E2, mais il faut aussi modifier l'octet suivant: à l'adresse \$2317, remplacer \$9E par \$E1.

L'instruction IO décrite dans le manuel d'utilisation d'Ohio Scientific permet un contrôle très souple de l'imprimante: IO, 08 met l'imprimante seule en service; IO, 09 met en service à la fois la sortie sérielle et la sortie parallèle du système.

# 6 apotonitromètre

Quand le ciel bas et lourd pèse comme un couvercle... un orage se prépare. Voici d'ailleurs les premiers éclairs, suivis de près par le tonnerre.

On sait que le temps qui s'écoule entre un éclair et le tonnerre donne une indication sur la distance qui sépare l'observateur de l'orage. La lumière se propage à une vitesse de 300 000 000 m/s, alors que le son se traîne lamentablement à 333 m/s (et encore, ça dépend de la température...) ! Par kilomètre, il faut donc au tonnerre 3 s de plus qu'à l'éclair; soit 0,3 s par centaine de mètres.

L'apotonitromètre tire profit de ce décalage. Un temporisateur du type 555 monté en multivibrateur astable avec une fréquence d'oscillation de 3,33 Hz; chaque période dure donc 0,3 s (ah ! je les vois venir...), soit précisément le retard

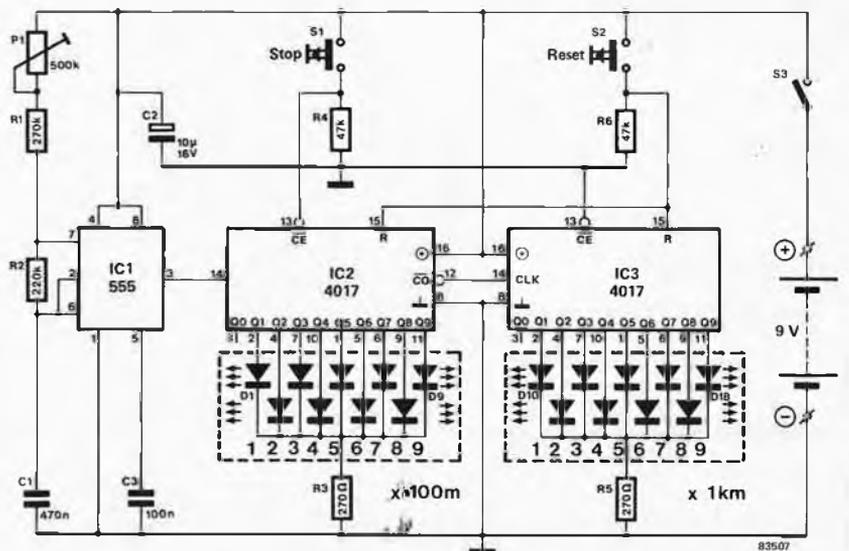
entre l'éclair et le tonnerre. L'utilisateur appuie sur le bouton poussoir S2 de son apotonitromètre au moment où il perçoit l'éclair. Les compteurs IC2 et IC3 montés en série sont initialisés. Le signal d'horloge est appliqué à IC2: après 0,3 s, la LED D1 s'allume; 0,3 s plus tard, c'est D2... et ainsi de suite jusqu'à ce que survienne le tonnerre: l'utilisateur actionne le bouton poussoir S1, les compteurs sont inhibés.

La distance est affichée sur la double rangée de LED de la façon suivante: D1...D9 correspondent aux distances en centaines de mètres, de 100 m à 900 m. Les kilomètres sont indiqués par les LED D10...D18. Lorsque la LED D5 s'allume par exemple,

ceci signifie que l'orage est encore à 500 m; lorsque par contre D16 et D3 s'allument, c'est que l'orage est à 7300 m. La distance maximale mesurable est de 10 km.

La consommation du circuit ne dépasse en aucun cas les 30 mA qui autorisent donc une alimentation par pile de 9 V... des orages, il n'y en a heureusement pas tous les jours !

Pour le réglage de l'apotonitromètre, on se servira d'une montre-bracelet-chronomètre: il s'agit de trouver la position de P1 pour laquelle la LED D18 s'allume précisément 27 secondes après que l'on aura relâché S2.



7

A.B. Bradshaw

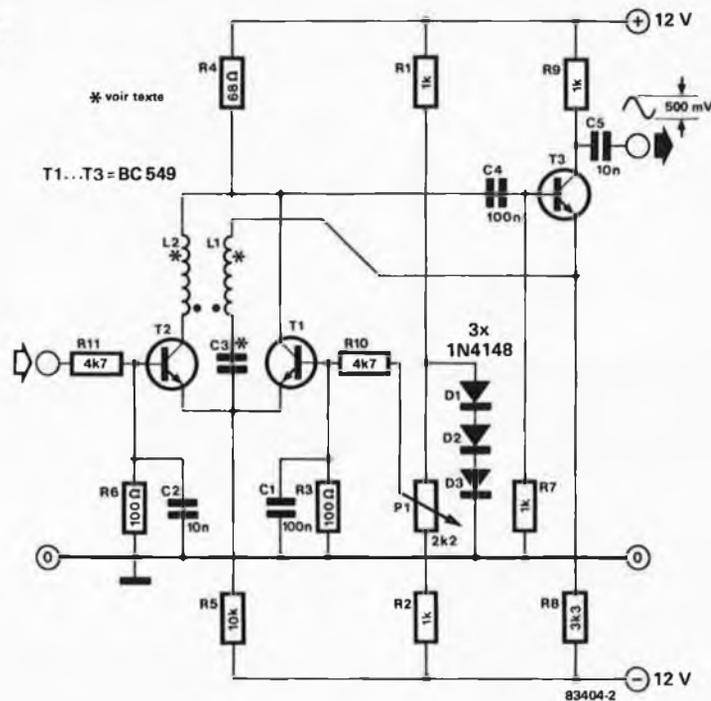
# oscillateur LC à L variable

Un oscillateur LC??? Rien de neuf en effet! La figure 1 ne propose rien de bien nouveau. Le transistor T1 est monté en base commune (mis à la masse dans le cas qui nous concerne); son émetteur se comporte en masse virtuelle. On dispose sur l'émetteur de T3 de la variante tamponnée de la tension de collecteur de T1. La tension d'émetteur et l'impédance du réseau LC déterminent le courant de collecteur de T1. Il est ainsi, de toutes façons, question de réaction et même d'oscillation parce que, lors de la résonance du réseau LC, la résistance de perte ohmique est inférieure à la valeur de la résistance de collecteur de T1 jointe à celle de R4. La tension de sortie de l'oscillateur disponible aux bornes de R9, est fonction de la valeur de R9, du courant de collecteur de T1 et du courant qui traverse R8.

Un oscillateur LC à C variable??? C'est nouveau ça? Non! Remplacer C (C3 en l'occurrence) par un condensateur ajustable permet d'ajuster la fréquence de l'oscillateur dans une plage fixée.

Un oscillateur LC à L variable??? Du neuf??? Assurément! Comment ça marche? C'est très particulier, comme le montre la figure 2. On prend 2 bobines aux champs magnétiques parfaitement identiques (un couplage à 100%). Faisons circuler à travers L2 un courant de phase opposée au courant qui traverse L1, en donnant au courant circulant à travers L2 une intensité qui soit une

2

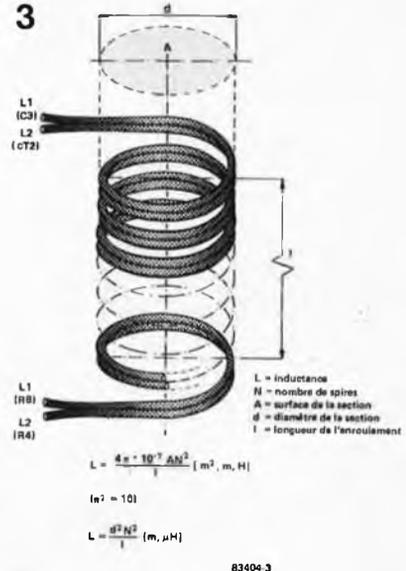


fraction ajustable de celui traversant L1. On constate alors que le champ magnétique de L2 contre plus ou moins celui de L1: la self-induction de L1 diminue sensiblement. L'augmentation de la réaction de L2 contre le champ magnétique accroît la fréquence d'oscillation.

L'affaiblissement de champ magnétique évoqué précédemment est obtenu en remplaçant T1 de la figure 1 par l'étage différentiel construit à l'aide de T1 et de T2 (figure 2). L1 est traversée par le courant alternatif de collecteur de T1, celui de T2 circulant à travers L2. On sait que les courants de collecteur d'un étage différentiel sont en opposition de phase. Le rapport des courants de collecteurs dépend du réglage en courant continu de l'étage différentiel, d'où la présence de R1, R2, D1... D3 et de P1. Si l'on donne une position adéquate à P1, T2 est bloqué; L2 ne possède plus la moindre influence; la self-induction du réseau est à son maximum, la fréquence d'oscillation étant de ce fait minimale. En fonction de l'augmentation de la conduction de T2 obtenue par diminution de la tension de base de T1, la réaction de L2 augmente, ce qui entraîne une augmentation de la fréquence d'oscillation. Si T1 et T2 se trouvent en équilibre du point de vue du réglage en courant continu, la self-induction du réseau est théoriquement nulle; la fréquence d'oscillation correspondante, théoriquement infiniment élevée, ne peut être obtenue en raison du décrochage de l'oscillateur bien avant qu'il n'atteigne une fréquence aussi élevée.

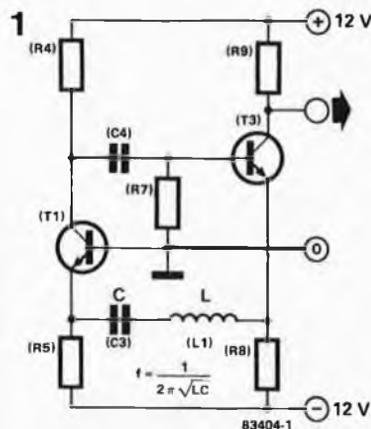
Le côté pratique maintenant. Si l'on prend C3 = 500 pF et L1 = L2 = 365 μH, le domaine de la fréquence

3



d'oscillation s'étend de 370 à 520 kHz; pour C3 = 56 pF et L1 = L2 = 5,5, μH, ce domaine de réglage va de 9 à 12 MHz. Vu les exigences posées quant au couplage magnétique de L1 et de L2, ces deux bobines seront construites selon la technique bifilaire, illustrée par la figure 3. On obtient une self-induction de 365 μH en accumulant N = 191 spires sur un corps de bobine de 2 cm de diamètre et en donnant à cette bobine une longueur l de 4 cm.

Il est bon de connaître l'existence d'une alternative permettant de remplacer un réglage de la fréquence par variation de C par une option par variation de L. Quoiqu'il en soit, il est maintenant possible de modifier la fréquence par commande en tension de la base de T2 (modulation de fréquence).

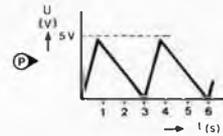
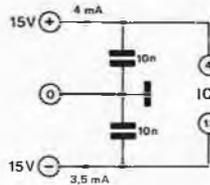
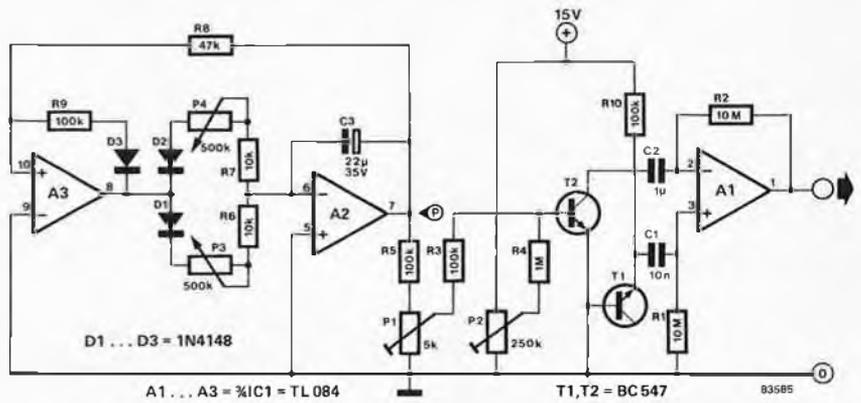


# 8

## bruit de ressac

Les imitations sont très prisées par les amateurs d'électronique. Elektor a d'ailleurs proposé quelques montages assez remarquables quant à leur mimétisme: la fameuse poule, ou "sablier qui caquette", l'imitateur, l'éolicon, pour ne citer que les plus hauts en couleur. Dans le même genre, voici un montage nouveau et intéressant à plus d'un titre. Non seulement, il imite à s'y méprendre l'infatigable ressac d'une mer calme, mais il contribue à détendre l'atmosphère et à créer une ambiance de sérénité qui ne manquera pas de séduire les "thalassophiles" nostalgiques de leur élément préféré.

Comme on peut s'en douter, le signal est issu d'une source de bruit, construite ici autour de T1 et R10; l'amplificateur opérationnel A1 est monté en VCA, c'est-à-dire "Voltage Controlled Amplifier" que les utili-



sateurs de synthétiseurs connaissent comme amplificateur commandé en tension.

La jonction collecteur-émetteur de T2 peut être considérée comme résistance variable commandée en courant, dont dépend le gain de l'amplificateur A1. Plus cette résistance sera faible, plus le gain sera élevé.

Le volume du signal de sortie est également influencé par la tension fournie par A2 et A3, montés en oscillateur très basses fréquences: il s'agit d'un générateur de signaux

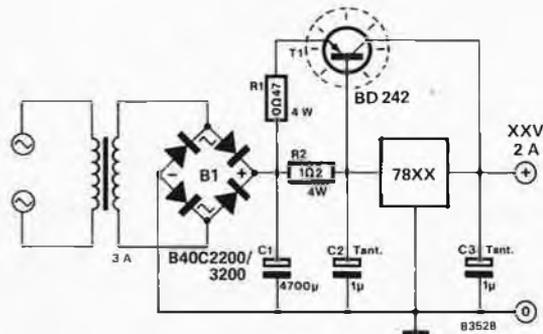
triangulaires, comportant un intégrateur (A2) et un déclencheur (A3). La sortie du dernier est reliée à l'entrée du premier, tandis que la diode D3 assure l'écrêtage négatif du signal. P3 et P4 sont des organes de réglage très importants pour la mise en forme du signal: ils déterminent en effet la raideur des flancs ascendants et descendants du signal triangulaire; grâce à D1 et D2, il est permis de faire varier indépendamment la raideur de l'un et l'autre flanc.

# 9

## régulateur de tension "gonflé"

Diverses astuces permettent de faire fournir à un régulateur de tension plus de courant que ses trois pattes ne sont théoriquement capables de fournir. Mais ces diverses techniques de "gonflage" ont chacune leurs inconvénients spécifiques. Si l'on utilise, par exemple, la technique qui consiste à brancher un transistor de puissance en parallèle sur le circuit intégré, on supprime du même coup la caractéristique de protection contre les courts-circuits de l'alimentation concernée.

courant en ampères	$T_r$	courant en ampères	B1	C1 en $\mu F$	R1 en $\Omega/4 W$	R1'	R2	T1	T1'	radiateur en K/W
2		3	B40	4700	0,47	—	1,2	BD242	—	5
			C 2200/3200	(2 x 2200)						
3		4,5	B40	6800	0,39	—	2,2	MJ2500	—	3
			C 3200/5000	(3 x 2200)						
4		6	B40	10.000	0,27	—	2,2	MJ2500	—	2
			C 5000/7000	(2 x 4700; 4 x 2200)						
5		7	B40	10.000	0,22	—	2,2	MJ2500	—	1,5
			C 5000/7000							
7		10	B40	15.000	0,27	0,27	2,2	MJ2500	MJ2500	2 x 2
			C 10.000	(3 x 4700)						
10		14	B40	22.000	0,18	0,18	2,2	MJ2500	MJ2500	2 x 1,5
			C 10.000	(2 x 10.000; 4 x 4700)						



Cet inconvénient peut être éliminé par l'adjonction d'un senseur de

courant, qui prend la forme d'un transistor, et dont la fonction est

de couper le courant de base du transistor de puissance en cas de surcharge. Mais dans ce cas, lors d'un court-circuit, on se trouve confronté à une très forte perte de puissance et ce n'est pas là le but recherché.

Le circuit décrit ici montre qu'il est possible de trouver une solution bien plus élégante. Heureusement ! Nous dotons tout simplement le transistor branché en parallèle (T1) d'une résistance d'émetteur ! Ceci supprime tout problème, puisque le courant qui traverse le

transistor de puissance est proportionnel au courant fourni par le régulateur de tension intégré. Si, par ailleurs, le régulateur de tension et le transistor parallèle sont montés sur le même radiateur, le transistor se voit doté d'une protection thermique; que peut-on demander de plus ?

La tension de sortie ne dépend que du type de régulateur de tension choisi. Si on respecte les valeurs données sur le schéma, ce régulateur de tension "gonflé" peut fournir un courant de sortie pouvant attein-

dre 2 ampères au maximum. Si on désire obtenir des courants de sortie plus élevés, il suffit de modifier les valeurs de certains composants, puisque le principe reste le même.

Le tableau joint récapitule les valeurs à donner aux divers composants en fonction du courant désiré en sortie. Si ce dernier doit dépasser 7 ampères, T1 se dédouble en deux transistors connectés en parallèle, pourvus chacun d'une résistance d'émetteur, R1 et R1' respectivement.

# 10

## signal d'échantillonnage pour $\mu P$

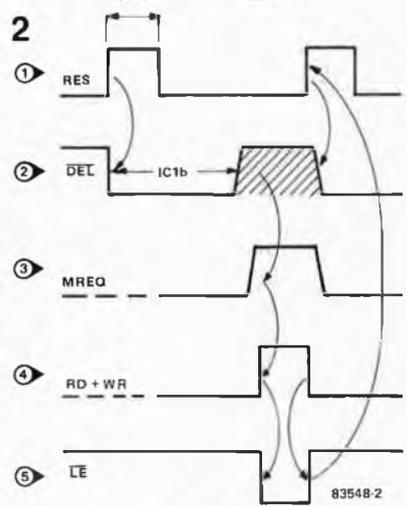
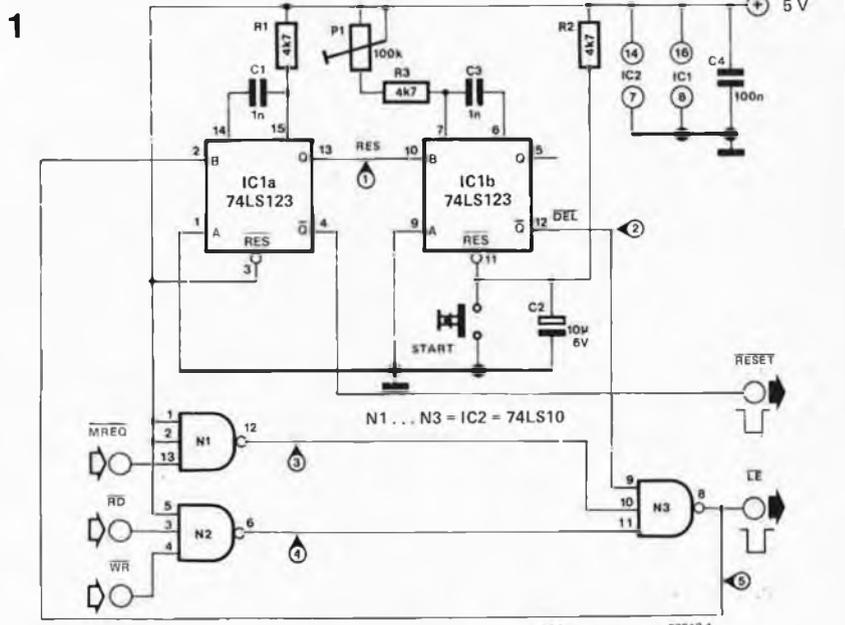
Tous les processeurs ne sont pas munis d'une entrée WAIT (mise en attente) qui permette d'interrompre momentanément le déroulement d'un programme. Et quand bien même cette possibilité serait disponible, il n'en resterait pas moins qu'en interrompant le processeur, on interromprait aussi la procédure de rafraîchissement périodique de la mémoire dynamique, dont le contenu serait rapidement détruit. L'intérêt du circuit présenté ici est de permettre l'échantillonnage du contenu des bus d'adresses et de données d'un système à tester à l'aide du micromaton présenté ailleurs dans ce numéro.

Une fois que notre circuit d'échantillonnage a délivré une brève impulsion RESET au processeur (brève pour ne pas laisser la mémoire dynamique le temps de perdre son contenu), le programme est exécuté. Cette impulsion RESET est fournie par le multivibrateur monostable IC1a; elle dure environ 2  $\mu s$ . En même temps, a lieu le déclenchement d'un deuxième multivibrateur monostable (IC1b) dont l'impulsion est calibrée à l'aide du potentiomètre multitours P1. Cette dernière impulsion, combinée aux signaux MREQ, RD et WR du système, produit le signal LE qui apparaît en sortie de N3 à la fin de la constante de temps d'IC1b. C'est cette impulsion LE que nous appelons "signal d'échan-

tionnage" et qui est nécessaire au fonctionnement du micromaton évoqué ci-dessus, puisque c'est avec le signal LE que sont échantillonnées et visualisées les valeurs hexadécimales présentes sous forme de codes binaires sur les bus d'adresses et de données. Le même signal est renvoyé sur l'entrée d'IC1a, lequel délivre automatiquement une impulsion RESET à la fin de l'impulsion LE.

Selon la constante de temps de P1, on peut ainsi échantillonner, l'un après l'autre, tous les cycles, à condition que le programme ne soit pas trop long: quelques dizaines d'octets. Au-delà, la précision du retard introduit par le monostable laisse à désirer.

Il est fait appel aux signaux  $\overline{RD}$ ,  $\overline{WR}$  et MREQ (lecture, écriture et adressage de la mémoire), de sorte que l'échantillonnage se fasse durant un signal  $\overline{RD}$  ou  $\overline{WR}$ . On peut ne pas utiliser le signal  $\overline{WR}$ , pour ne garder que les deux autres: l'échantillonnage ne pourra se faire qu'au cours d'instructions de lecture; inversement, si l'on renonce à utiliser le signal  $\overline{RD}$ , l'échantillonnage n'aura lieu qu'au cours d'instructions d'écriture. En n'utilisant



que les signaux  $\overline{RD}$  et  $\overline{M1}$ , on limite l'accès du micromaton aux seules procédures de saisie des codes opératoires. D'autres combinaisons de ce genre sont possibles, à condition de ne jamais omettre l'un des signaux  $\overline{RD}$  et  $\overline{WR}$ . En effet, les données apparaissant sur les bus ne sont valides que durant ces signaux-là. Avec d'autres processeurs que le Z80, il faudra bien sûr utiliser les signaux spécifiques de l'unité centrale du système. (voir l'article "micromaton" page 7-32)

# 11

## gag électronique

Frappez des mains, il vous répondra... laissez tomber un objet, il l'entendra ! Et en règle générale, si vous avez le goût des cadeaux espiègles, offrez-le (vous), ce petit montage de rien du tout qui épatera vos amis !

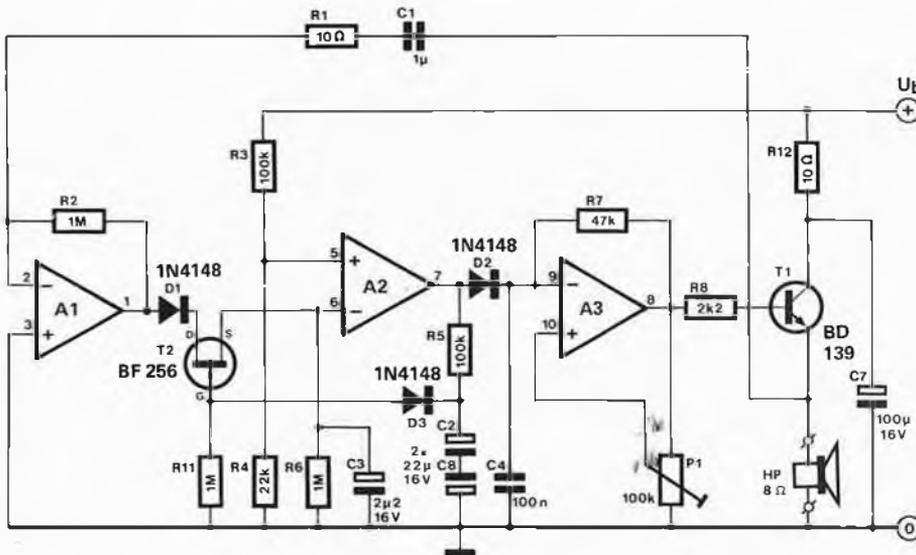
Il est plaisant de constater que le haut-parleur remplit une double fonction: celle de haut-parleur, et celle de micro ! Vous voyez, ça fait déjà une économie non négligeable... la prochaine fois, on essaiera de se passer du haut-parleur. En attendant, le signal fourni par la membrane est si faible qu'on commence par l'amplifier très fortement (jusqu'à l'écrêtage) à l'aide

de A1. Après avoir été redressé, il est soumis à une comparaison avec une tension de référence appliquée sur l'entrée non-inverseuse de A2. Lorsque le haut-parleur capte un signal quelconque, la tension à l'entrée inverseuse de A2 croît, atteint un seuil d'environ 4 V, puis chute à nouveau: la durée de ce phénomène varie avec la valeur des composants C3 et R6.

La tension de référence évoquée à l'instant est de 0,7 V. Lorsque le potentiel de la broche 6 d'A2 dépasse ce seuil, la sortie (broche 7) passe à - 4 V, et permet ainsi à l'oscillateur construit autour de A3 de pousser sa sérénade, dont P1 fait varier la hauteur. Ce signal est injecté dans le haut-parleur via T1... et transite par A1 et A2, en sortie duquel il aiguillonne A3 qui n'en braille que de plus belle. La plaisanterie serait de bien faible portée si on s'arrêtait là. Mais, il reste une partie du circuit que nous avons gardée pour la fine bouche. Le FET T2 est utilisé comme interrupteur, et dès que la sortie de A2 étant devenue négative, D3 se met à conduire, la jonction drain-source se retrécit jusqu'à l'interruption virtuelle de la liaison

entre D1 et C3; la charge de ce dernier n'est plus entretenue et s'effondre. Lorsque le seuil fatidique (0,7 V) est franchi, l'oscillateur s'arrête, parce que la sortie de A2 est redevenue positive. Aussitôt D3 se bloque, et T2 rétablit la liaison entre l'étage d'entrée et C3 qui pourra se recharger dès que le haut-parleur captera à nouveau une vibration quelconque. Pour éviter un redéclenchement prématuré, on retarde le blocage de D3 à l'aide du couple de condensateurs C2/C8, qui introduit un retard d'environ une seconde entre le moment où le haut-parleur se tait et le moment où C3 est de nouveau "rechargeable" (T2 conducteur).

Pour obtenir le potentiel de masse à partir d'une pile de 9 V, on a prévu l'étage A4, grâce auquel on obtient une tension symétrique de  $\pm 4,5$  V. En fait, il ne faut pas trop se faire d'illusions sur l'usage prolongé d'une pile avec un tel montage: lorsque T1 travaille, la tension d'alimentation s'en ressent fortement. On peut, en cas de difficultés, tenter d'augmenter la valeur de R5 et/ou C2/C8, voire même celle de C5 et C6. Si ça ne suffit pas, il ne reste plus qu'à mettre... 2 piles en parallèle.

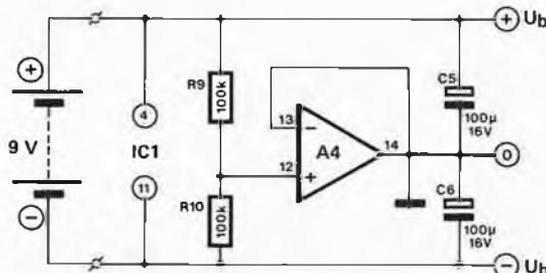


A1 ... A4 = IC1 = TL 084

BF 256



G S D



BD 139

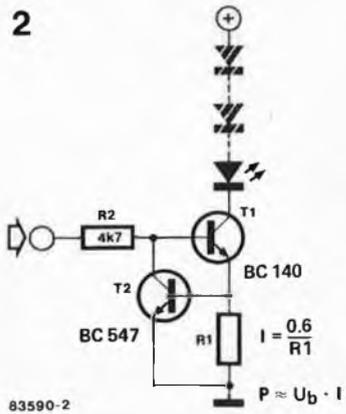
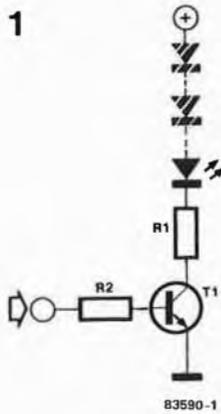


E C B

# 12

## source de courant et LED

Le procédé le plus courant mis en œuvre lors de l'utilisation d'une LED est celui de la résistance chutrice placée entre la LED et l'alimentation. Un transistor de commutation commande l'allumage et l'extinction de la LED. Ce genre de circuit est toujours très proche du schéma de la figure 1. Mais ce type de régulation de courant ne tient pas compte des variations de la tension d'alimentation. Et pourtant, lorsque l'on utilise des LED à haut-rendement (high efficiency LED), les petites variations du courant traversant les LED deviennent très



visibles. L'adjonction d'un unique transistor permet de transformer le circuit de la figure 1 en une source de courant pouvant être mise en fonction ou coupée (à l'aide de niveaux TTL, par exemple). On voit sur le schéma de la figure 2 que l'on a placé une résistance dans la ligne d'émetteur de T1. La jonction base-émetteur du transistor T2 est connectée aux bornes de cette résistance, le collecteur de T2 étant quant à lui relié à la base de T1. Dès qu'une tension de commande est appliquée à l'entrée, T1 devient

conducteur et R1 voit un courant la traverser. T2 régule le courant de base de T1 de manière à ce que la chute de tension sur R1 reste égale à 0,6 V. La formule  $I = 0,6/R1$  permet de calculer le courant qui traverse la (ou les) LED et la résistance R1. Si l'on donne une valeur de 12 Ω à R1, le courant qui circule à travers la LED atteint 50 mA. Il faut signaler cependant que, dans la seconde disposition, T1 dissipe plus; mais ceci est compensé par le fait que la résistance R1 voit diminuer, elle, sa dissipation.

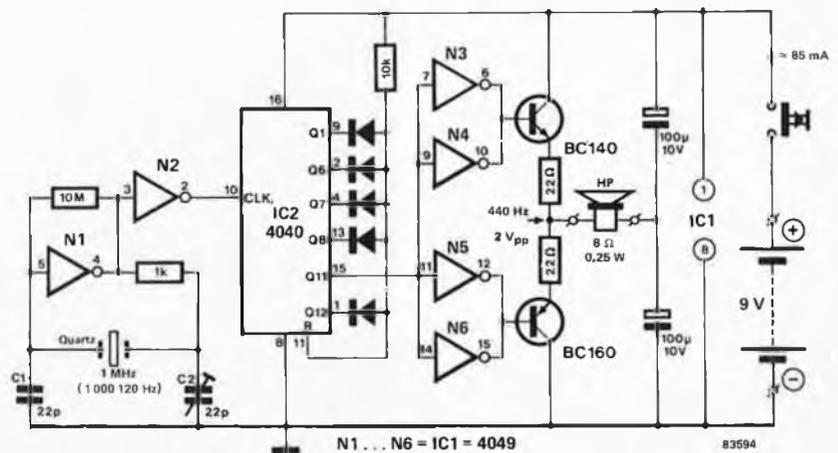
# 13

## diapason 440 Hz

Le diapason n'est plus seulement le petit instrument d'acier, en forme de fourche, qui donne le *la* lorsqu'on le fait vibrer, ou encore le petit instrument à vent en forme de sifflet qui sert au même usage; c'est aussi un instrument électronique, très facile à réaliser soi-même et d'une précision irréprochable. Désireux d'éviter l'usage de quartz spéciaux (et chers par conséquent !), il nous a fallu concocter une combinaison de fréquence d'oscillation et de facteur de division telle qu'avec des composants ordinaires, le diapason reste simple et précis. En divisant par 2273 une fréquence de 1 000 120 Hz, on obtient... 440 Hz, bien sûr ! La fréquence d'origine

voisine de 1 MHz est facile à obtenir en forçant un peu la main à un quartz ordinaire de 1 MHz. L'oscillateur est construit autour des portes N1 et N2; il est doté d'un organe de réglage (C2) pour la mise au point que l'on effectuera soit à l'aide d'un fréquencemètre, soit à l'aide d'un diapason ordinaire (par la méthode des battements). Le signal de 1 000 120 Hz est appliqué ensuite au diviseur IC2, affecté du facteur de division suivant:  $2^0 + 2^5 + 2^6 + 2^7 + 2^{11} = 2273$ . En sortie de ce circuit (broche 11) apparaît un signal à peu près symétrique de 440 Hz (à vérifier au

fréquencemètre ou avec un autre diapason réputé précis). Un étage d'amplification BF rend le signal audible: il se compose des tampons N3...N6 associés deux par deux, et de deux transistors complémentaires. En principe, le montage pourra être alimenté par une pile de 9 V, qui fera l'affaire pour un usage normal. En cas d'usage très fréquent et caractérisé par des périodes de mise en service longues, il n'est peut-être pas inutile de prévoir une alimentation stabilisée (moins ruineuse à la longue que les piles)...

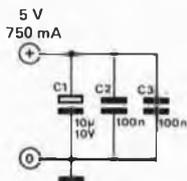
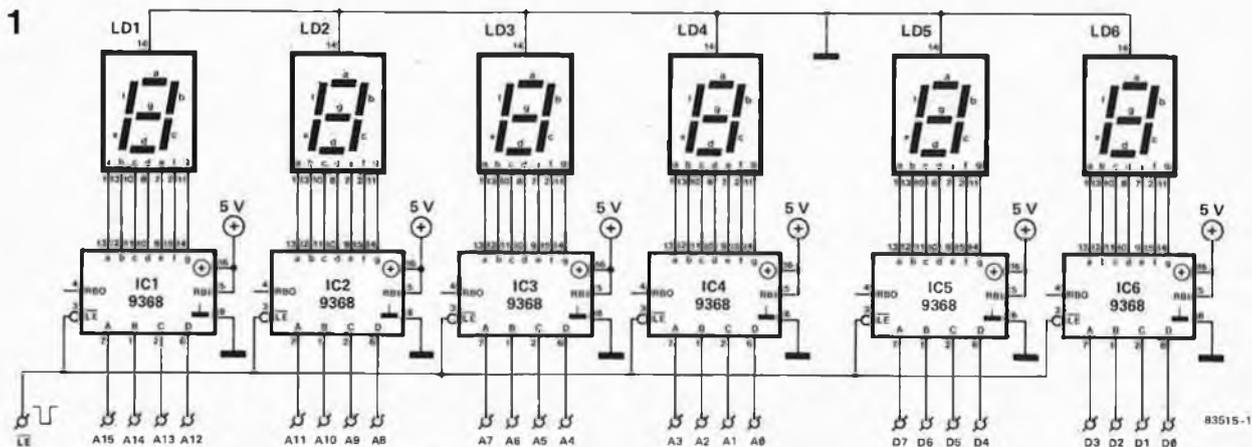


# 14 micromaton

La détection d'erreurs ou de défauts dans un système à microprocesseur n'est pas facile lorsqu'on ne dispose pas d'un accès direct aux bus d'adresses et de données. Ainsi, les utilisateurs du Junior Computer savent-ils apprécier, lorsqu'ils sont en difficulté, la présence des six afficheurs de

la carte principale. Bien souvent, malheureusement, cet accès bien que commode, est encore insuffisant. Et puis, beaucoup de systèmes ne l'ont pas... C'est pourquoi, nous avons mis au point ce micromaton, dont la fonction est de prélever des informations directement sur le bus du microprocesseur, et de les coder en numération hexadécimale. Le circuit intégré 9368 utilisé pour cela, accepte un code binaire de 4 bits, qu'il restitue sous forme de code 7 segments d'une valeur hexadécimale. Ses sorties en source de courant attaquent directement un afficheur à cathode commune sur lequel la donnée de 4 bits apparaît sous forme d'un quartet hexadécimal. Grâce au verrou dont il est équipé, ce circuit intégré se passe de tout adjurant actif ou passif. En effet, il suffit de six

afficheurs à sept segments et six circuits intégrés 9368 pour réaliser le circuit de la figure 1. La tension d'alimentation est de 5 V et la consommation maximale ne dépasse pas 750 mA. On trouve un dessin de circuit imprimé sur la figure 2. La réalisation elle-même ne pose aucun problème. Les choses se compliquent avec la mise en place du micromaton sur le circuit d'ordinateur à analyser. La solution que nous avons retenue (elle n'est pas la seule possible !) consiste à assembler le dispositif de la figure 3. L'unité centrale est retirée de son support ordinaire, et placée sur le support "wire wrap" lui-même enfilé sur un support normal que l'on placera, à son tour, sur le support initialement prévu pour l'unité centrale. Le micromaton est relié par câble plat au



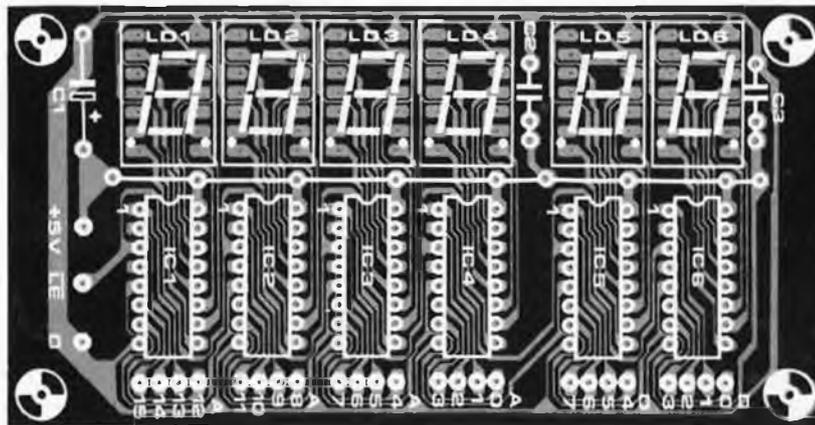
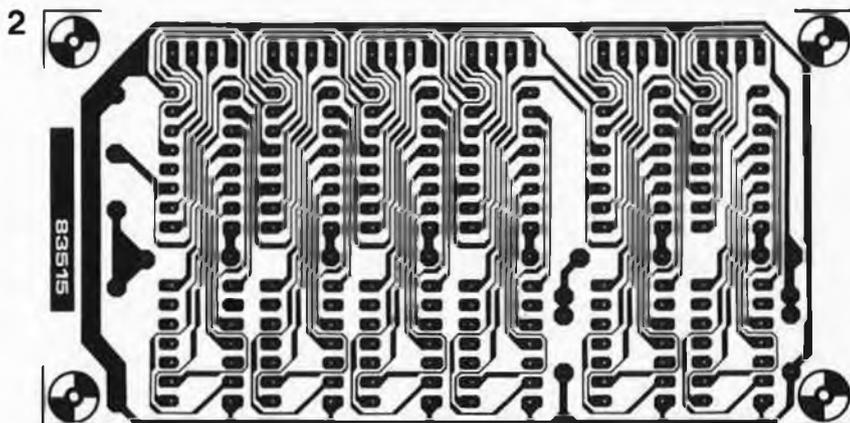
LD1...LD6 = 7760 (cathode commune)

**Note:** la durée minimale du signal LE recommandée par le constructeur est de 45 ns.

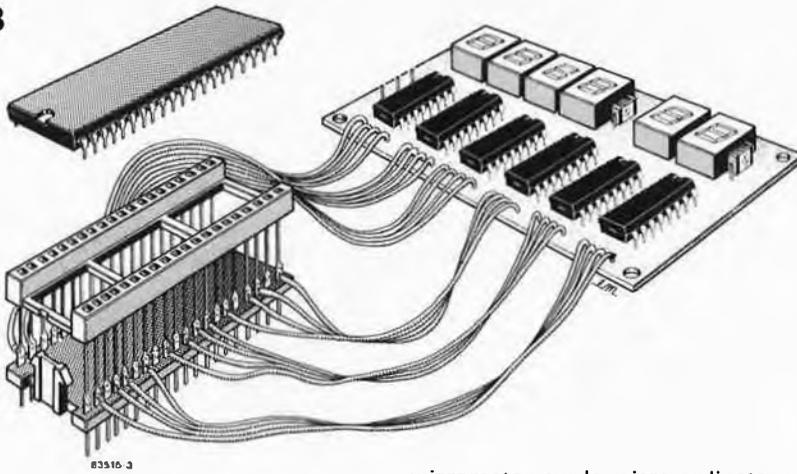
**Liste des composants**

Condensateurs:  
C1 = 10µ/10 V  
C2,C3 = 100 n

Semiconducteurs:  
IC1...IC6 = 9368 (Fairchild)  
LD1...LD6 = aff. 7 segments 7760 (CC)



3



soCLE ainsi réalisé. Si l'on ne prélève pas la tension d'alimentation du

micromaton sur le micro-ordinateur, il faudra prendre soin d'établir une liaison de masse avec l'alimen-

tation externe. L'utilisation de notre échantillonneur de données est assez simple, à condition que l'on sache quoi chercher ! C'est-à-dire qu'il faut déterminer avec l'aide de quel signal fourni par l'unité centrale sera validé le verrou des 9368. Si le système à analyser peut fonctionner en mode "pas à pas", la ligne LE (latch enable) pourra être mise purement et simplement au niveau logique bas. Dans le cas contraire, et selon les besoins précis, il faudra trouver (ou fabriquer) un signal de validation tel que le micromaton prélève adresses et données au bon moment, et qu'il n'y ait pas de confusion possible. (voir l'article "signal d'échantillonnage pour  $\mu P$ " page 7-29)

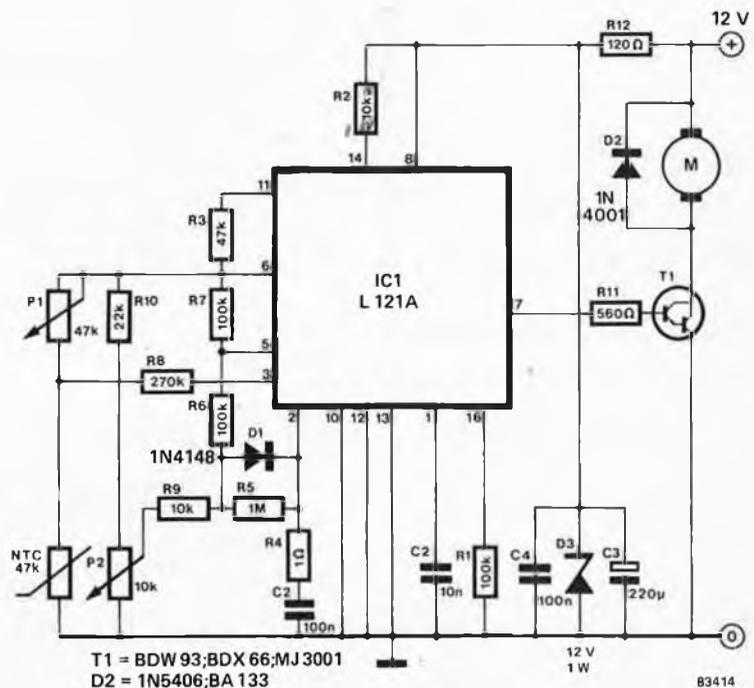
# 15 climatisation auto-matique

Ce n'est pas demain que "Georgette", homologue dans le monde automobile de "George" (pseudonyme sous lequel sont connus tous les pilotes automatiques aéronautiques du monde), prendra en main la destinée d'êtres humains. On peut affirmer sans risque de se tromper qu'en automobile, la "composante" la plus importante d'un véhicule se mouvant par lui-même (sens exact du terme automobile) est son conducteur, et donc qu'une amélioration de ce dernier (et de son environnement) devrait se faire sentir par une augmentation de la sécurité sur les routes. Le montage suivant n'est pas un simulateur de conduite, mais plutôt un simulateur de bonnes conditions de conduite. Sa fonction principale est de maintenir entre deux limites fixées la température régnant à l'intérieur d'un véhicule. Cette température ambiante est détectée à l'aide d'une thermistance NTC (à coefficient de température négatif) ayant une résistance nominale de 47 k $\Omega$  à 25° C. La valeur de la thermistance sert constamment à appliquer un niveau à l'une des entrées d'un amplificateur opérationnel intégré

dans le L121. Cet amplificateur opérationnel détermine le seuil de déclenchement pour la logique interne chargée de commander l'étagage de sortie du circuit intégré. Le potentiomètre P2 commande la seconde entrée de l'ampli-op que nous venons de mentionner et sert à fixer la température de mise en fonction du dispositif. Une augmentation de la température à l'intérieur du véhicule entraîne une diminution de la résistance de la thermistance; de sorte que la tension appliquée à la borne 3 du circuit intégré, entrée non-inverseuse de l'ampli-op, diminue elle aussi. Lorsque l'augmentation a duré un certain temps, le niveau fixé par P2 est atteint et la logique de commande interne de IC1 déclenche. Le transistor T1

étant commandé, se met à conduire et met en route le ventilateur de refroidissement. Une brise légère, un zéphir rafraîchissant "balaie" l'habitacle. Dès que la température est retombée et qu'elle a atteint le niveau fixé par P1, le circuit coupe le ventilateur. Le circuit est alimenté directement par la batterie du véhicule. Ceci explique la présence de la diode zener D3 chargée de supprimer les pointes de tension présentes sur les lignes d'alimentation d'un véhicule, quoi que l'on fasse. Il va sans dire qu'il faut choisir avec soin l'emplacement de la thermistance (quelques essais l'indiqueront sans trop de problèmes).

Applications SGS.

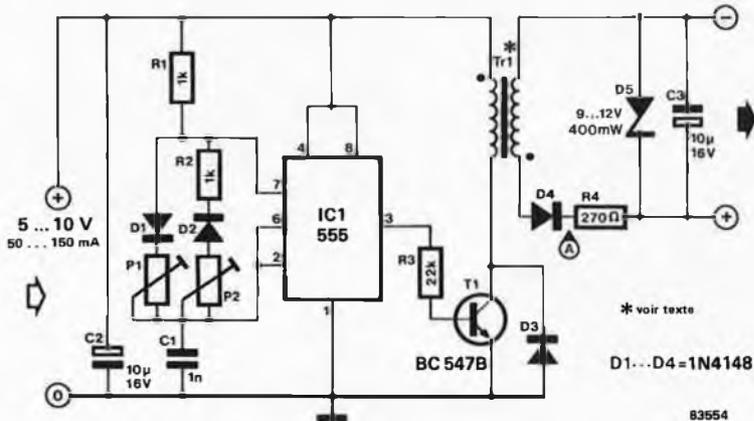


16

A. Bovee

# convertisseur CC/CC

Il arrive parfois que l'on soit confronté à la nécessité impérieuse d'alimenter séparément plusieurs maillons d'une même chaîne, notamment lors de certains types de mesures où l'instrument numérique ne saurait être alimenté parallèlement aux circuits faisant l'objet des mesures. Dans ce cas, le plus simple est de se doter de deux alimentations distinctes, mais il existe aussi la possibilité du convertisseur continu/continu qui peut se révéler préférable. Le circuit que nous proposons ici est compact, mais délivre aisément une cinquantaine de milliampères. On y trouve, pour l'essentiel, un multivibrateur astable (IC1), un transistor de commutation (T1) et un transformateur (Tr1). Au secondaire du transformateur, la tension subit un redressement simple



alternance et un filtrage. La tension de sortie flottante est limitée par la diode zener D5. Le transformateur utilisé est bobiné dans un rapport 1:1. Parmi les transformateurs d'amorçage de thyristors, on en trouve de tout à fait convenables pour cette application; il en va de même pour certains transformateurs audio (extraits d'anciens postes radio à transistors). La fréquence et la largeur d'impulsion du circuit pourront être adaptées au type de transformateur utilisé, grâce à P1 et P2. Les transformateurs d'amorçage donnent d'ex-

cellents résultats autour de 100 kHz, tandis que les transformateurs audio se comportent bien entre 0,5 et 40 kHz. Il faut s'assurer de la polarisation correcte des enroulements de ces transformateurs. La fréquence pourra être déterminée à partir de la formule suivante:

$$f = \frac{1}{0,7 \cdot (P1 + P2 + R1 + R2) \cdot C1}$$

$$t_{charge} = 0,7 \cdot (P1 + R1) \cdot C1$$

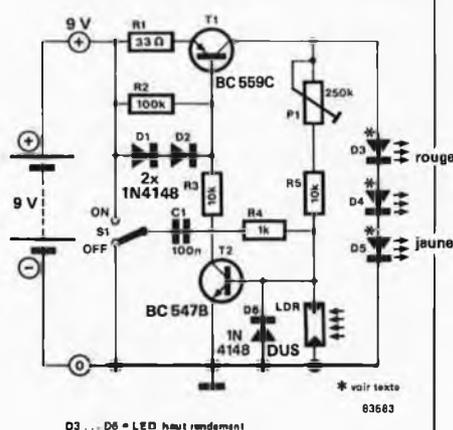
$$t_{décharge} = 0,7 \cdot (R2 + P2) \cdot C1$$

17

# lampe de poche pour chambre noire

Travailler à longueur de journée dans une chambre noire donne, paraît-il, des dons particuliers tel celui de "double-vue", car tenter de retrouver une pincette ou pire encore sa paire de lunettes, tombée l'une ou l'autre sous la table, n'est pas une sinécure lorsque l'on vient de placer une feuille de papier exposé dans le bain de révélateur. Tout le monde sait en effet que dans de telles circonstances, aussi pénibles

soient-elles, il n'est pas question de mettre la lumière. Si vous avez la "malchance" de faire partie de ceux auxquels ce genre de mésaventure arrive fréquemment, nous pensons que consacrer quelques francs à un montage du genre de celui décrit dans cet article ne devrait pas représenter un mauvais investissement. Quelques composants mis dans un boîtier pourvu de la pile compacte indispensable vous permettent de disposer d'une mini-lampe de poche gourmande (20 mA), donnant suffisamment de lumière pour les petites recherches ou prises de notes fréquentes dans ce monde de "clairs-obscur". La notre lampe de poche ne pose pas le moindre problème pour les papiers photosensibles destinés soit au noir et blanc soit à la couleur, l'ampoule à filament standard faisant place à 3 LED spéciales de couleur jaune (en cas de travail avec du matériel photo orthochromatique on utilisera des LED rouges). La lampe de poche est pourvue d'un circuit économiseur qui la coupe automatiquement en cas de luminosité ambiante suffisante.



A première vue, le schéma pourrait sembler être celui d'une mini-alimentation. La lampe de poche est mise en fonction par basculement de l'inverseur S1 sur ON. Le transistor T2 reçoit alors un courant de base qui le fait passer en conduction; le transistor T1 monté en source de courant reçoit ainsi, lui aussi, un courant de base. Dans ces conditions, T1 se met à conduire et fait circuler un courant constant de quelques 20 mA à travers les LED D3, D4 et D5. La conduction de T1 a un

second effet: T2 continue de recevoir un courant de base, par l'intermédiaire de P1 et de R5, la lampe de poche reste allumée. Pour la couper il suffit, vous l'auriez deviné, de passer l'inverseur sur OFF. A la suite de cette manipulation, la base de T2 reçoit une impulsion descendante à travers C1, ce qui a pour effet de faire cesser la conduction de T2 et partant de T1. Très rapidement après, l'arrivée de courant de base pour T2 cesse, ce qui a pour effet d'entraîner le blocage des deux transistors et l'extinction des LED.

Le circuit d'économiseur ne comporte qu'un seul composant: la LDR. Si cette résistance photo-

sensible reçoit de la lumière, sa résistance diminue ce qui entraîne le blocage de T2 et l'extinction des LED. Le niveau de luminosité auquel doit avoir lieu ce processus est ajustable par action sur P1. Les LED utilisées sont des LED à haut rendement (high efficiency) de couleur jaune et rouge ayant une couleur spectrale parfaitement adaptée à l'application prévue. Leur dénomination exacte est donnée sur le schéma. La lettre ajoutée à la fin du numéro de nomenclature indique la grandeur de la luminosité de la LED concernée. Cette lettre peut être soit un F, un G, un H, ou un J; F représente la luminosité la plus faible et J la plus forte. Cette

luminosité peut être modifiée en adaptant le courant qui circule à travers T1 (changer la valeur de R1). En dimensionnant le circuit comme indiqué sur le schéma, les LED "voient" circuler un courant de 20 mA environ, la consommation au repos n'atteignant elle que quelques nA, ce qui devrait garantir une longue utilisation si l'on dote le montage d'une pile alcaline longue durée.

Petite remarque avant de terminer: il ne faut pas utiliser cette lampe de poche lors du transfert de diapositives sur du papier couleur. Ce papier est en effet sensible à toutes les couleurs c.à.d également au jaune et au rouge.

# 18

## mitraille

Comme l'indique le titre, le fonctionnement de ce circuit pourrait être résumé en une onomatopée: "... rrratatata..." ! Le signal de sortie est composé de trois

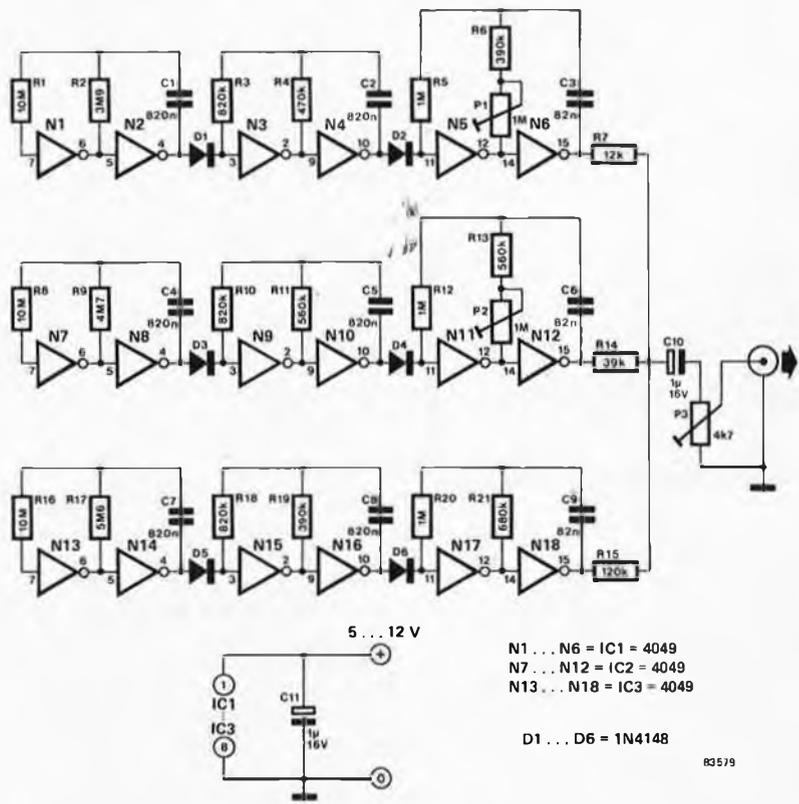
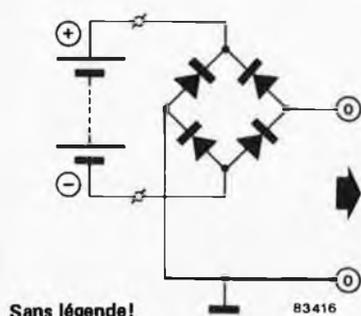
signaux superposés, provenant chacun de l'un des trois générateurs. Ceux-ci sont eux-mêmes constitués par trois multivibrateurs astables, couplés par des diodes, qui ne peuvent osciller que lorsque le niveau logique de sortie de l'étage précédent est bas. Deux d'entre eux sont munis d'une résistance ajustable qui permet de modifier leur fréquence. Le potentiomètre P3 permet d'atténuer le niveau de sortie.

On pourra utiliser ce générateur de bruit de mitraille pour animer des jeux sur ordinateur. Il devient intéressant, dès lors, de commander le générateur à l'aide d'un circuit d'entrée/sortie du microprocesseur, à l'aide duquel on peut alimenter

les trois circuits intégrés utilisés (la tension de sortie des ports devra être d'au moins 3 V). Le courant consommé par l'ensemble du circuit n'atteint pas 2 mA avec une tension d'alimentation de 5 V. L'effet sera particulièrement saisissant si l'amplificateur BF et le haut-parleur utilisés ont un bon rendement dans les graves. Il faut veiller à ce que l'amplitude en sortie du générateur ne conduise pas l'amplificateur en saturation, à défaut de quoi l'effet n'est plus très convaincant. L'auteur du montage, un pacifiste convaincu, préférerait que l'on utilisât son invention pour sonoriser Woody Woodpecker dans ses aventures sylvestres...

# 19

## pile étanche

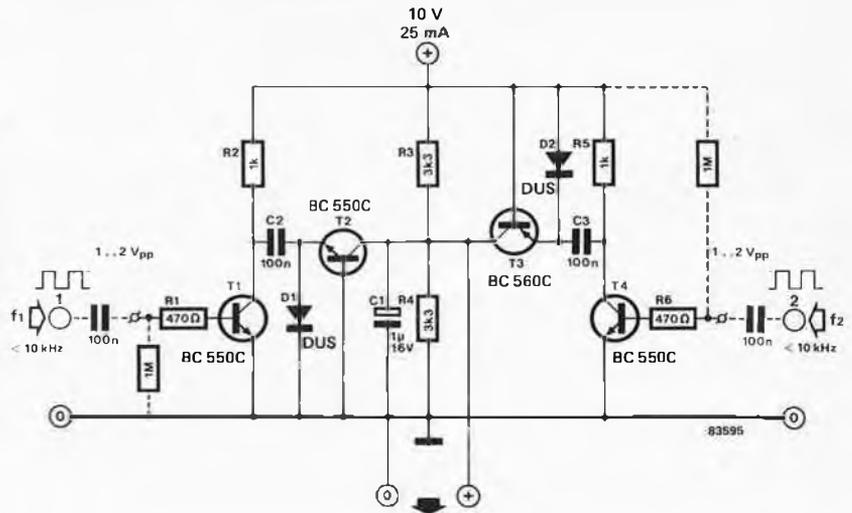


# 20

## comparateur de fréquences

Ce montage n'affiche pas la différence entre deux fréquences sous forme d'une valeur numérique, mais délivre une tension proportionnelle à cette différence. Ceux d'entre nos lecteurs qui ont quelques souvenirs de la fameuse (et regrettée) "pompe" des Shaddoks, seront sensibles au charme de ce circuit. Il s'agit en effet d'une double pompe actionnée par les deux signaux à comparer: l'un contribue à charger, l'autre à décharger partiellement un condensateur dont la tension de charge instantanée est une mesure de la différence entre les deux fréquences.

Le diviseur de tension R3/R4 maintient le condensateur électrochimique à un potentiel égal à la moitié de la tension d'alimentation. Lorsqu'un signal est appliqué sur l'entrée gauche, T1 se met à conduire au rythme des oscillations de ce signal. Ce qui permet à C2 de se décharger... Pour ne pas se faire remarquer, C1 en fait autant (du moins par-



tiellement). Quand T1 se bloque, ce beau monde se recharge et un peu plus tard, le processus reprend de plus belle. La durée de la charge varie avec la fréquence du signal, de sorte que C1 ne pourra afficher qu'une tension nettement moindre avec une fréquence élevée qu'il ne le ferait avec une fréquence plus basse.

L'autre moitié de la pompe fonctionne selon le même principe, à ceci près qu'au lieu d'agir sur la décharge du condensateur, la fréquence du deuxième signal agit sur sa charge. C'est T4 qui est commandé par les impulsions d'entrée appliquées sur sa base. Ce qui permet à C3 de se charger à travers D2. Lorsque T4 se bloque, la charge s'effondre à travers R5 et T3, qui devient conducteur, et transfère ainsi la charge de C3 à C1.

Lorsque les deux fréquences comparées sont identiques, la charge et la décharge sont de durée égale, et la tension aux bornes de C1 est sensée rester identique à la moitié de la tension d'alimentation. Si f1 est supérieure à f2, la tension de sortie sera inférieure à 5 V, alors que dans le cas contraire, elle devrait dépasser cette valeur.

Ce circuit n'accepte que des signaux carrés de 1...2 V<sub>CC</sub> de fréquence inférieure ou égale à 10 kHz. Si les signaux à comparer comportent une composante continue, il faut mettre en place les composants pointillés.

Que diriez-vous d'utiliser ce montage pour comparer la vitesse de défilement de deux projecteurs ou de deux magnétophones, ou encore celle du projecteur et du magnétophone ?

# 21

## sonde High-Low

Un testeur de niveaux logiques chasse l'autre ! En voilà un qui se distingue par le mode de signalisation utilisé: non pas des LED de couleur ni des vitesses de clignotement différentes, mais un afficheur à sept segments, sur lequel apparaît un "H" lorsque le niveau relevé par la sonde est haut, ou un "L" lorsqu'il est bas (L pour Low)... avec, pour l'une et l'autre possibi-

Tableau

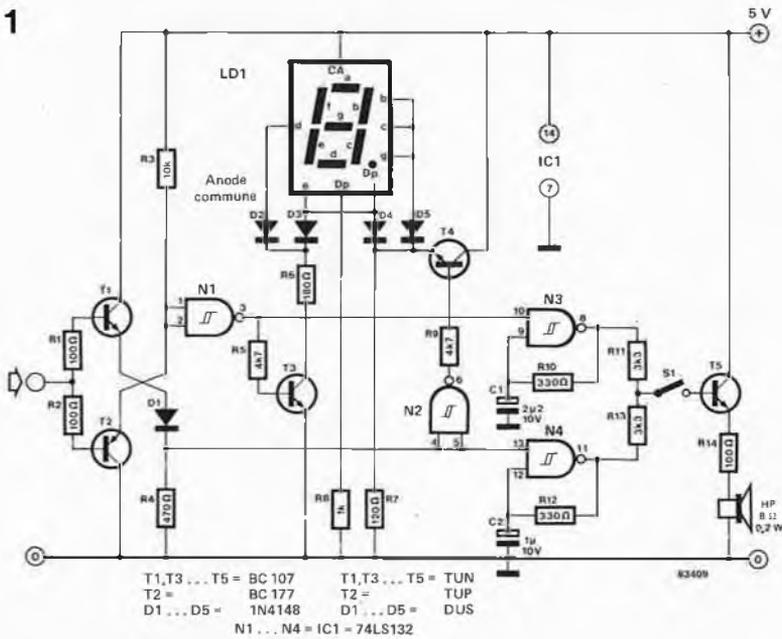
Entrée/Affichage	$U_E/T2 = U_{IN}/N1$	$U_E/T1 = U_{IN}/N2$	sortie N1	sortie N2
indéfini	$U_E > U_T$	$U_E < U_T$	0	1
H	$U_E > U_T$	$U_E > U_T$	0	0
L	$U_E < U_T$	$U_E < U_T$	1	1

$U_E$  = tension d'émetteur  
 $U_T$  = seuil de déclenchement

lité, un signal acoustique spécifique. L'utilisation de l'appareil n'en est que simplifiée: une fois mis sous tension, le point décimal de l'afficheur s'allume. En l'absence de niveau logique défini à l'entrée, rien ne se passe. Lorsque le niveau logique appliqué est bas, l'afficheur fait apparaître un "L", et le haut-parleur émet un son grave; ce même son passe à l'octave supérieure lorsque le niveau est haut, tandis que l'afficheur fait apparaître un

"H". En confrontant le schéma ci-contre et la table de vérité ci-dessus, on saisit rapidement le mode de fonctionnement de cette sonde. Lorsque le niveau d'entrée est haut, T1 devient conducteur, le seuil de déclenchement de N2 est dépassé et sa sortie passe au niveau logique bas. T2 par contre (un TUP !) reste bloqué, de sorte que le niveau logique de sortie de N1 reste bas. Les transistors

1



de commutation T3 et T4 sont bloqués: les segments b, c, e, f et g s'allument (via D4, D5 et R7). Lorsque le niveau logique d'entrée

est bas, T1 est bloqué et T2 se met à conduire. Le potentiel aux entrées de N1 et de N2 est inférieur au seuil de basculement, leurs sorties

sont donc au niveau logique haut. De ce fait, les transistors T3 et T4 conduisent: les diodes D4 et D5 se bloquent, tandis que D2 et D3 deviennent passantes: les segments d, e et f s'allument.

En présence d'un niveau logique d'entrée indéfini, les deux transistors T1 et T2 restent bloqués (par "niveau logique indéfini", on entend ici des tensions comprises entre 0,8 V et 2,15 V). Tant que la sortie de N1 reste par conséquent au niveau logique bas et celle de N2 au niveau logique haut, aucun des segments ne s'allume.

La commande des deux oscillateurs construits autour de N3 d'une part et de N4 d'autre part, est effectuée parallèlement à la commande des segments: l'un directement par T1 et l'autre par la sortie de N1.

Au besoin, on peut mettre le haut-parleur hors circuit grâce à l'interrupteur S1. Si l'on désire accorder les deux oscillateurs avec plus de précision, il suffit de remplacer R10 et R11 par une résistance de 220 ohms en parallèle avec une résistance ajustable de 250 ohms.

# 22

## échantillonneur musical

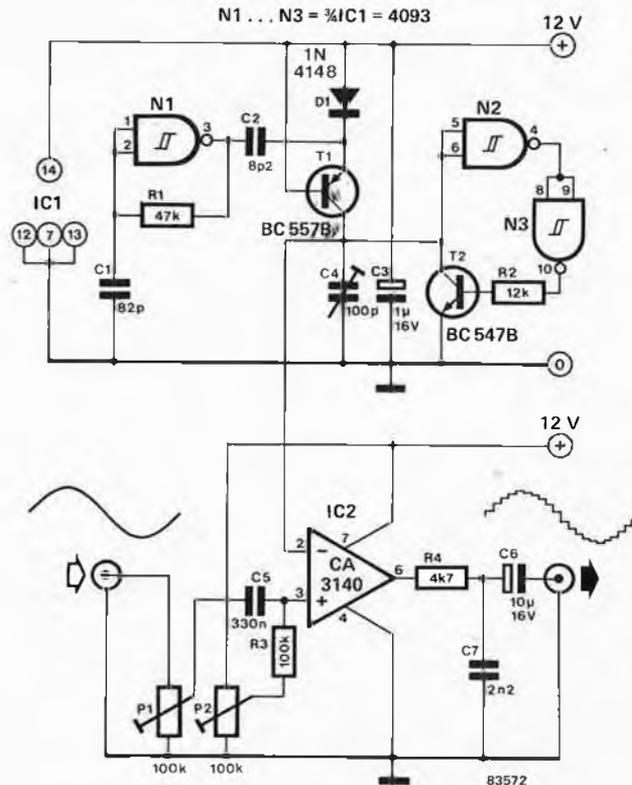
Ce générateur d'effets restitue le signal qui lui est fourni sous forme d'une suite de marches d'escalier à amplitude constante. La teneur harmonique de ce signal est proportionnelle à l'amplitude du signal d'entrée. Un effet intéressant pour la musique électronique, mais difficile à décrire...

Le principe du circuit réside dans l'utilisation d'une modulation de largeur d'impulsion quantifiée pour additionner le signal d'entrée à un signal en marches d'escalier. La modulation de largeur d'impulsions peut être obtenue par comparaison d'un signal en dent de scie ou triangulaire à un signal analogue à traiter. La quantification consiste à remplacer la dent de scie ou le triangle par une tension en marches d'escalier.

Le générateur de signaux en marches

d'escalier est réalisé à l'aide des trois portes logiques et du transistor. N1 est monté en multivibrateur astable et commande ainsi la charge et la décharge de C2 au rythme de ses oscillations. Lorsque la sortie de N1 passe au niveau logique haut, T1 assure le transfert de la charge de C2 dans C4. Au

cours de l'autre demi-période, C2 peut se recharger à travers D1; de sorte que la tension aux bornes de C4 progresse par sauts successifs. C'est le rapport C2/C4 qui détermine l'amplitude de ces sauts. Une fois que la tension aux bornes de C4 dépasse un certain seuil, N2 bascule, et ainsi T2 se voit commandé par



N3, ce qui permet au condensateur de se décharger par là. Lorsque N2 retrouve son état initial, T2 se bloque, et C4 se recharge progressivement.

IC2 est monté en comparateur; sur son entrée inverseuse, il reçoit le signal en marches d'escalier à la naissance duquel nous venons d'assister, tandis que son entrée non-inverseuse reçoit le signal d'entrée. Le filtre passe-bas constitué

de R4 et C7 restitue le signal sous une forme analogique.

La tension continue appliquée sur l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel est ajustée à l'aide de P2 à une valeur égale à la moitié de la tension en marches d'escalier. Le réglage de P1 dépend de l'amplitude du signal d'entrée, qui devra être atténuée de telle sorte que la valeur crête-à-crête (sur le curseur de P1) n'excède

jamais la valeur maximale de la tension en marches d'escalier. La valeur de C4 pourra être modifiée expérimentalement: elle détermine le nombre de marches contenues dans le signal échantillonné. On peut également remplacer C4 par une diode varicap que l'on commandera à l'aide du signal d'entrée. L'effet n'est pas dépourvu d'intérêt...

# 23

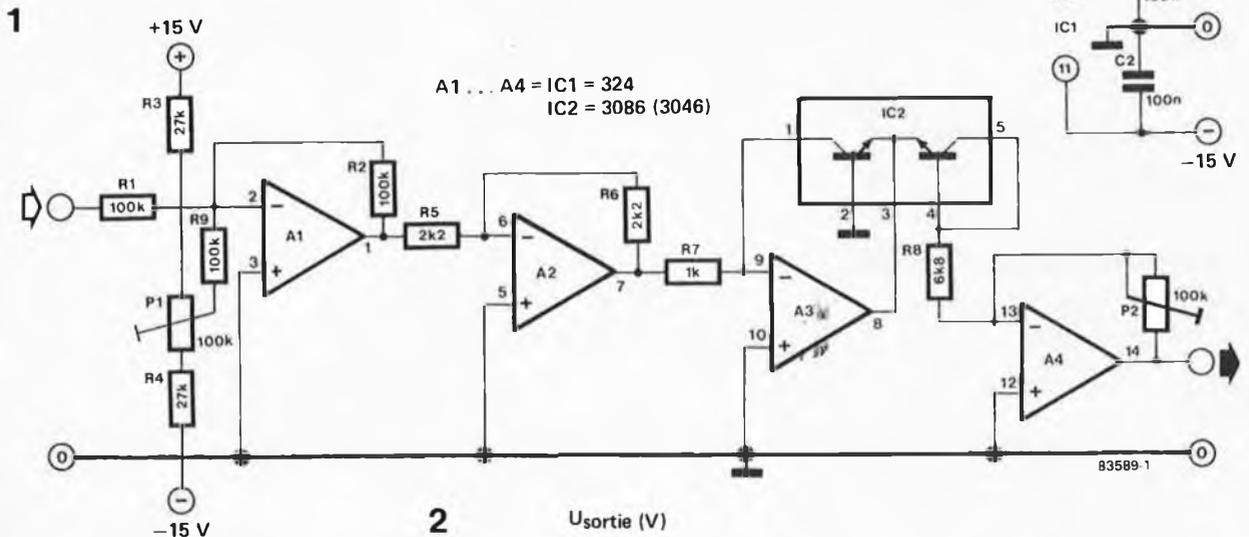
## mise en fonction logarithmique

Le passage de la caractérisation linéaire d'une courbe de tension à sa caractérisation logarithmique se matérialise schématiquement par un resserrement progressif de la graduation dans le haut de la courbe,

que; peu importe que l'affichage proprement dit se fasse sur un galvanomètre ou sur une échelle de LED, ou ailleurs. Le circuit comporte trois étages. Le premier est un préamplificateur non inverseur constitué par A1 et A2. La tension d'entrée de A3 ne doit en aucun cas devenir négative (!), et il faut donc décaler la tension d'entrée à l'aide de P1. En outre, l'entrée à faible impédance de A3 est convertie en entrée à haute impédance, de sorte que l'amplificateur ne constitue qu'une charge négligeable. Dimensionné comme il l'est ici, l'amplificateur accepte une excursion de la tension d'entrée de 8 V. Si c'est insuffisant, il faut corriger le gain de l'étage A1 et/ou A2. La mise en logarithme, si l'on peut dire, est effectuée par A3 et les

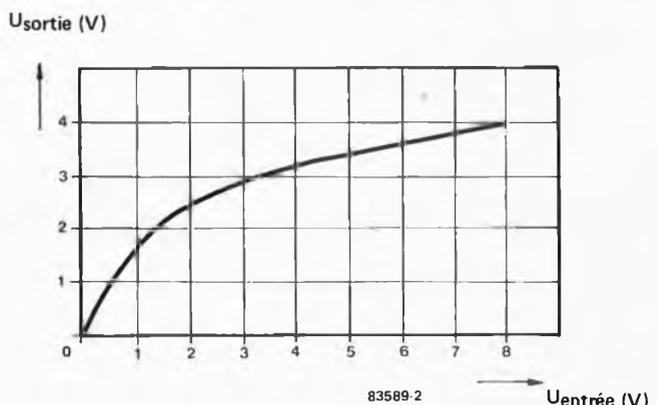
transistors intégrés dans le CA 3086. La tension aux broches 5 et 4 d'IC2 est une fonction logarithmique de la tension de sortie de A2.

Le troisième et dernier étage assure la correction de l'inversion effectuée auparavant par A3. Son gain est ajustable à l'aide de P2, afin que l'utilisateur puisse adapter son amplificateur au circuit de commande de l'affichage. Il suffit pour cela d'appliquer la tension maximale à traiter à l'entrée de l'amplificateur logarithmique, de connecter un voltmètre en sortie, et de régler P2 jusqu'à ce que soit atteinte la valeur maximale acceptée par le circuit d'affichage.



A1 ... A4 = IC1 = 324  
IC2 = 3086 (3046)

et une dilatation dans le bas (voir l'échelle d'un ohmmètre analogique ou d'un vu-mètre de magnétophone). De sorte que l'on bénéficie d'une meilleure résolution dans le domaine le plus utile de l'affichage des valeurs (le bas de l'échelle), et d'une définition plus grossière des valeurs extrêmes (de toute façon plus rares). L'intérêt de l'amplificateur proposé ici est donc de permettre un passage facile de courbes strictement linéaires à leur équivalent logarithmi-



83589-2

# 24

## CAF universelle

Ce Contrôle Automatique de Fréquence capable de travailler jusqu'à 100 MHz trouvera, tel Jonas, de nombreux endroits où passer des jours heureux: dans les entrailles d'un émetteur de test, d'un générateur de fonctions ou d'un autre récepteur, quel qu'il soit.

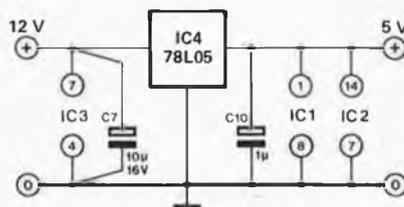
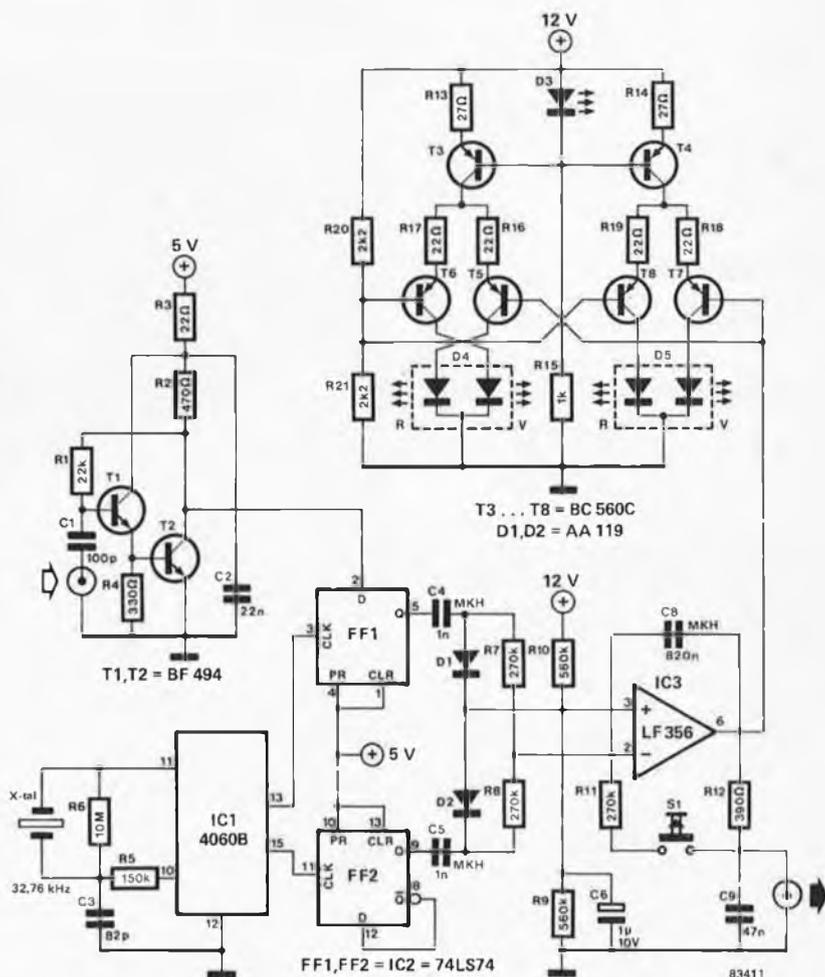
L'étage à deux transistors T1/T2 procède à l'amplification de l'amplitude du signal (à régler). A la sortie de cet étage, le signal est appliqué à l'entrée D de FF1. L'entrée d'horloge de cette bascule est reliée à la sortie Q8 de IC1, compteur à 14 étages à oscillateur interne. A l'aide d'un quartz de 32,76 kHz, la fréquence de cet oscillateur intégré est fixée à la même valeur, de sorte que l'on dispose à la sortie Q8 (broche 13) d'un signal rectangulaire de fréquence 64 Hz; ce signal rectangulaire sert d'horloge pour la bascule FF1. 64 fois par seconde le signal d'entrée est échantillonné par FF1. FF2 est connecté à la sortie Q9 de IC1. Cette bascule montée en diviseur par deux fournit à sa sortie Q un signal de fréquence 16 Hz. Le "sextuor" C4, C5, D1, D2, R7 et R8 effectue la sommation des flancs descendants du signal échantillonné et des flancs ascendants du signal de référence de 16 Hz; le signal somme est ensuite envoyé à l'entrée inverseuse de l'ampli-op IC3. Par l'intermédiaire de R9, R10 et C6, l'entrée non-inverseuse de l'ampli-op et le point nodal de D1 et de D2 se trouvent à la moitié de la tension d'alimentation. IC3 est monté en intégrateur intégrant la différence entre les signaux de sortie de FF1 et de FF2. Le signal provenant de IC3 traverse ensuite un filtre passe-bas (R12, C9); à partir de cet instant, le signal peut être utilisé pour la commande de la fréquence de l'oscillateur (par l'intermédiaire d'une varicap par exemple).

En raison des fréquences d'échantillonnage et de référence choisies, la régulation se fait dans un domaine s'étendant de - 16 à + 16 Hz. L'écart entre ces domaines est

toujours de 64 Hz. De ce fait, la CAF règle toujours la fréquence de l'oscillateur sur le multiple de 64 Hz le plus proche. Lorsque l'oscillateur est "accroché", la stabilité en fréquence est meilleure que 1 Hz.

On trouve à la sortie de IC3 un indicateur construit à l'aide de T3...T8. Grâce à deux LED bicolores, on peut lire la tendance de régulation de la CAF. T3 et T4 sont montés en sources de courant à la tension de référence fournie par la LED D3. Les sorties de deux sources de courant sont reliées à deux comparateurs T5/T6 et T7/T8. Chaque comparateur est doté d'une LED à deux couleurs. La tension de sortie de IC3 est comparée à la moitié de la tension d'alimentation grâce à T5 et T7.

T6 et T8 sont reliés à cette demi-tension d'alimentation. Si la tension de sortie de IC3 est inférieure à la moitié de la tension d'alimentation ( $f_{osc}$  trop élevée), la LED D4 se colore en rouge, la LED D5 prenant une belle couleur émeraude. Dans les conditions inverses ( $f_{osc}$  trop faible), D4 prend une couleur vert pomme, D5 rougissant de dépit. Si la tension de sortie est très exactement égale à la moitié de la tension d'alimentation (la fréquence de l'oscillateur est parfaite), les deux LED prennent une couleur jaune-orangé. Lorsque les deux LED ont très exactement la même couleur, la CAF est parfaitement centrée. On dispose de cette façon d'une indication très précise et d'une excellente sensibilité.



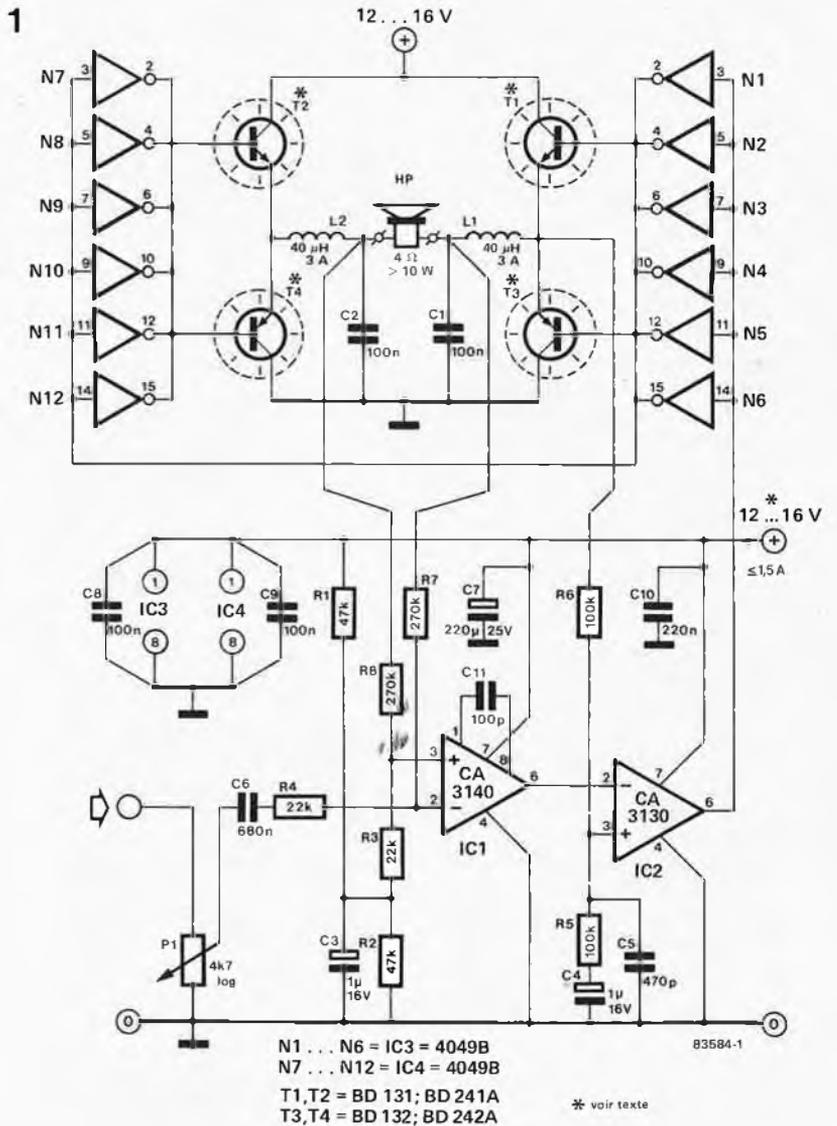
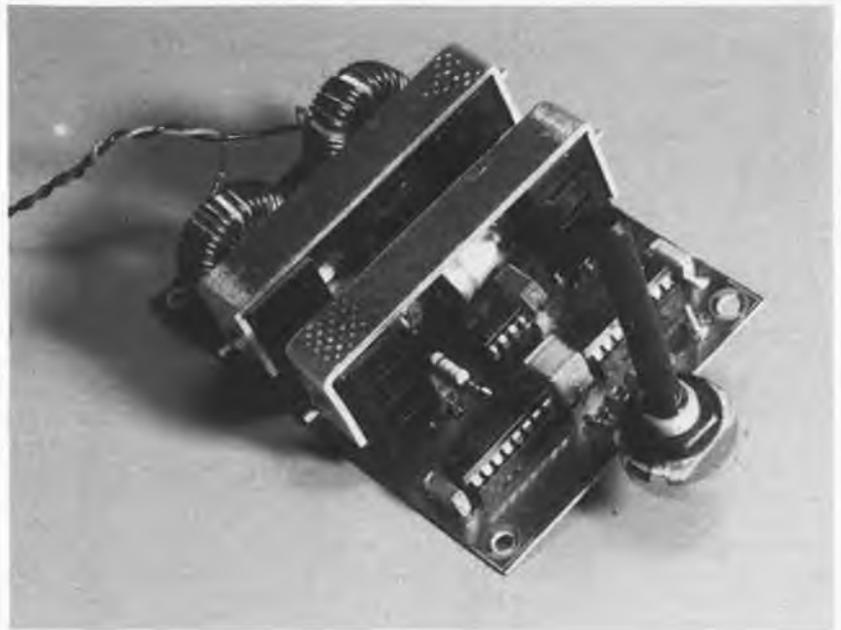
# 25

## ampli PDM en pont

Le domaine d'application privilégié de cet amplificateur est l'automobile. Il est capable de fournir une puissance de quelques 10 watts dans une charge de  $4 \Omega$ . Le principe mis en œuvre étant la modulation par durée d'impulsion, ce que nos voisins d'Outre-Manche appellent PDM ou PWM (Pulse Duration Modulation ou Pulse Width Modulation), le rendement que l'on peut en attendre approche les 100%. Une belle performance !

Le concept utilisé repose sur un principe que nous avons décrit il y a près de quatre ans: l'amplificateur PWM auto-oscillant (voir avril et octobre 79, septembre 80, entre autres). Le temps passant, il nous a semblé judicieux de vous remémorer le schéma synoptique d'un montage auto-oscillant de ce type (figure 2). Un amplificateur opérationnel commande un trigger de Schmitt. Après intégration, le signal disponible à la sortie du trigger de Schmitt est comparé au signal d'entrée de l'amplificateur opérationnel. Le dispositif fait en sorte que les deux entrées de l'ampli opérationnel se voient appliquer une tension identique. Cela n'est possible qu'à condition de modifier la largeur d'impulsion. Lorsque cette variation n'est plus possible, le dispositif tente de remplir son rôle par diminution de la fréquence d'oscillation.

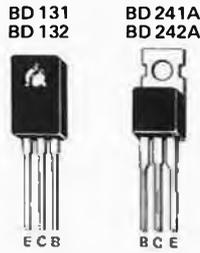
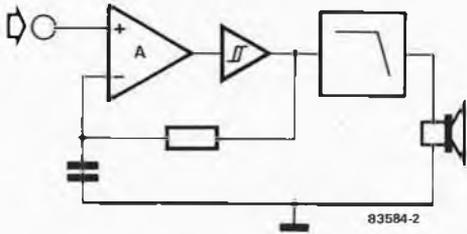
La figure 1 illustre le schéma de principe de l'ampli PDM (ou PWM). IC2, N1...N6, T1 et T3 constituent le "cœur" du PDM. Sachant que l'on désire obtenir un fonctionnement en pont, il faut produire un signal de commande en opposition de phase, ce dont se chargent les inverseurs N7...N12. Une telle disposition a bien évidemment un inconvénient: le sous-ensemble déphasé de l'amplificateur n'est pas pris à l'intérieur d'une boucle. On constate, d'autre part, la naissance de distorsion de croisement (cross-over distorsion), la commutation ne se faisant qu'à une seule vitesse. La mise en place d'une contre-réaction améliore singulière-



ment les caractéristiques, contre-réaction symétrique assurée par IC1 et les composants adjacents. Le comportement de cet amplificateur numérique se rapproche

beaucoup de celui de son homologue analogique bien plus volumineux. L'utilisation de combinaisons BD-131/132 permet d'espérer une puissance de 10 W en sortie en garan-

2



Liste des composants

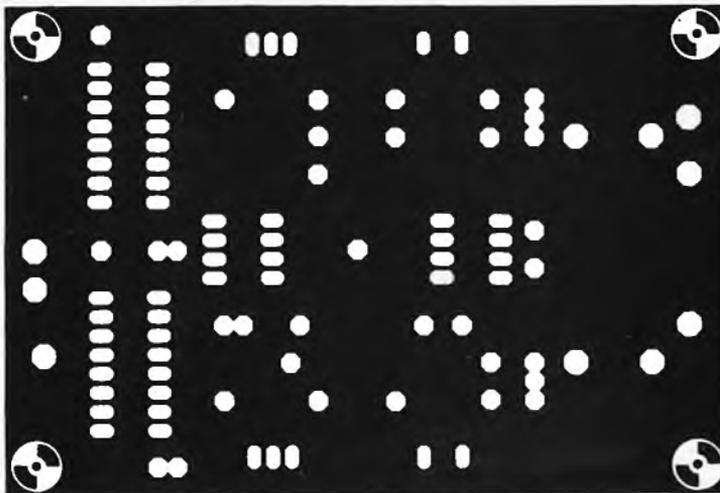
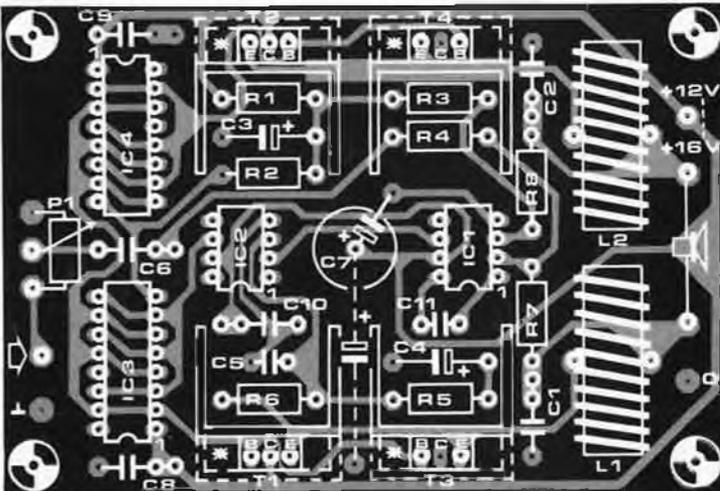
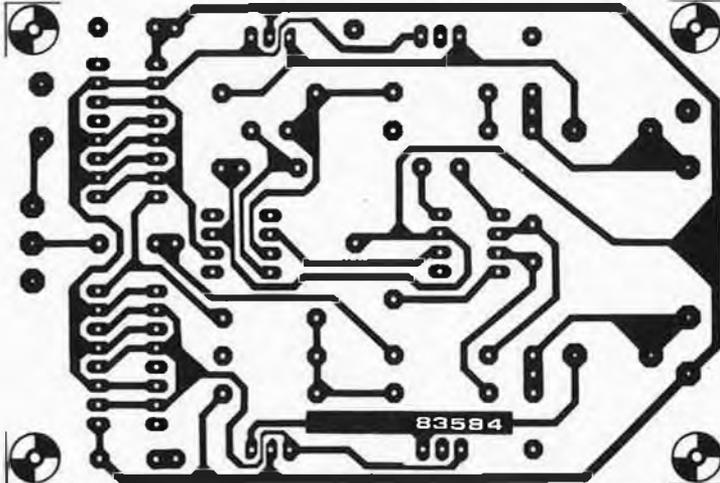
Résistances:  
 R1,R2 = 47 k  
 R3,R4 = 22 k  
 R5,R6 = 100 k  
 R7,R8 = 270 k  
 P1 = 4k7 log.

Condensateurs:  
 C1,C2,C8,C9 = 100 n  
 C3,C4 = 1 µ/16 V  
 C5 = 470 p  
 C6 = 680 n  
 C7 = 220 µ/25 V  
 C10 = 220 n  
 C11 = 100 p

Semiconducteurs:  
 T1,T2 = BD 241A ou BD 131  
 T3,T4 = BD 242A ou BD 132  
 IC1 = CA 3140  
 IC2 = CA 3130  
 IC3,IC4 = 4049B

Divers:  
 L1,L2 = self de choc 40 µH/3A  
 4 radiateurs pour T1...T4

3



nettement plus faible. On ne peut en espérer plus de 8 W à une DHT de 0,3 %, la puissance maximale (à la limite d'écrêtage) étant alors de 10 W. Toutes ces valeurs ont été mesurées à une tension d'alimentation de 13,8 V. Le niveau du signal d'entrée appliqué à l'ampli ne doit pas tomber en dessous de 800 mV.

L'automobile étant le domaine d'application privilégié de ce montage, il est préférable de se prémunir contre les parasites que peut produire la génératrice; il est de ce fait nécessaire de filtrer la tension de la batterie. Dans la majorité des cas, un petit réseau constitué d'une bobine de 1 mH et d'un condensateur de 2200 µ/25 V fait parfaitement l'affaire. La résistance série de la bobine doit être aussi faible que possible. Chaque amplificateur consomme quelques 1,5 A; rien n'interdit, en principe, d'alimenter plusieurs amplificateurs à partir d'un seul filtre passe-bas.

Si, on choisit la version "auto" mobile, il est indispensable d'assurer une bonne stabilité mécanique au montage. Les radiateurs des transistors de puissance sont fixés l'un à l'autre à l'aide d'étriers. Les différences entre les boîtiers des paires BD131/132 et BD241/242 entraînent, bien sûr, quelques différences quant à la fixation des étriers et au montage. La photographie montre l'une des deux versions. Le montage proposé permet ainsi de construire un amplificateur très compact.

tissant une distorsion harmonique totale (DHT) inférieure à 0,3 %. La puissance maximale (distorsion de 10 % environ, atteinte de la limite d'écrêtage) est de 12 W.

Le remplacement des paires BD-131/132 par des combinaisons BD-241/242, diminue sensiblement les performances, ces derniers transistors ayant une fréquence limite

# 26

## interrupteur à commande capacitive

Prenons un signal carré (rapport cyclique de 50%) d'une fréquence donnée et faisons lui subir une intégration. Nous obtenons une tension continue moyenne stable. Modifions à présent la fréquence de ce signal; la valeur moyenne intégrée reste la même, mais on constate, au mo-

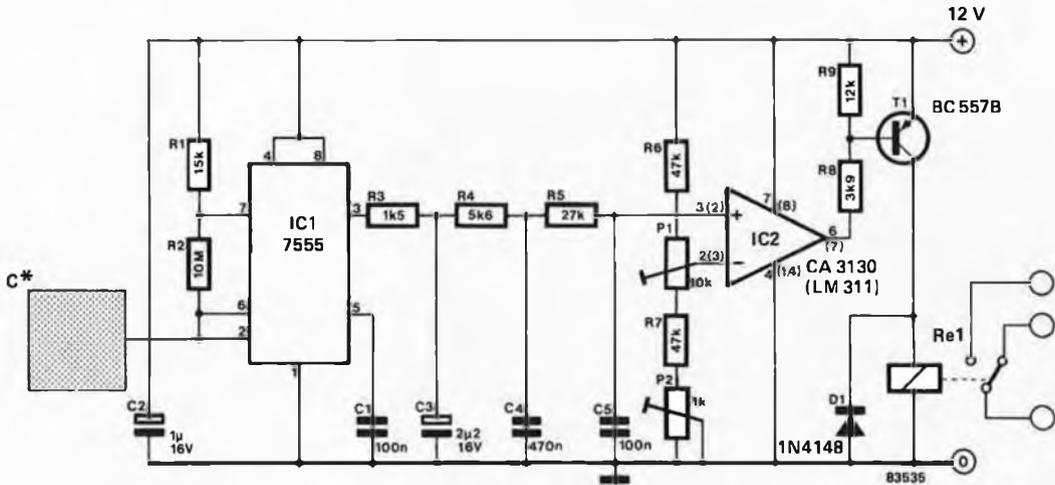
ment du changement de la fréquence, une pointe de tension négative ou positive, due à la perturbation momentanée du rapport cyclique. Voilà le principe selon lequel fonctionne notre interrupteur.

La capacité interne des temporisateurs du type 555 ou 7555 leur permet d'osciller de manière fiable. En adjoignant un senseur capacitif, on se donne la possibilité de faire varier la fréquence d'oscillation en s'approchant ou en s'éloignant de ce capteur.

L'intégration du signal carré est assurée ici par le triple réseau RC, tandis qu'IC2, monté en comparateur (dont la valeur de référence est ajustable), exploite les sauts de la tension intégrée pour commuter tour à tour le collage et le décollage du relais. C'est ainsi que lorsque l'on bouge à proximité de la plaque C\*, le relais colle; dès que l'on reste immobile, il décolle. C'est un peu sommaire, mais l'idée est bonne.

Elle mériterait peut-être même d'être approfondie. Il faudrait notamment, en sortie de l'étage d'intégration, différencier les impulsions négatives (la fréquence diminue parce que la valeur de C augmente: on a bougé près de la plaque) des impulsions positives (la fréquence augmente à nouveau: on ne bouge plus à proximité de la plaque), et les appliquer à une bascule.

En attendant cette amélioration, on notera à propos du schéma existant que la taille de la plaque sensitive devra être telle que la fréquence d'oscillation soit de quelques kHz au moins. A défaut de quoi le fonctionnement du circuit serait constamment perturbé par des détections fantômes. Dans le même ordre d'idées on a prévu P1 et P2, afin de permettre un réglage grossier et fin, réduisant ainsi les risques de déclenchement intempestif. Les brochages indiqués entre parenthèses sont ceux du CA 3140. ■



# 27

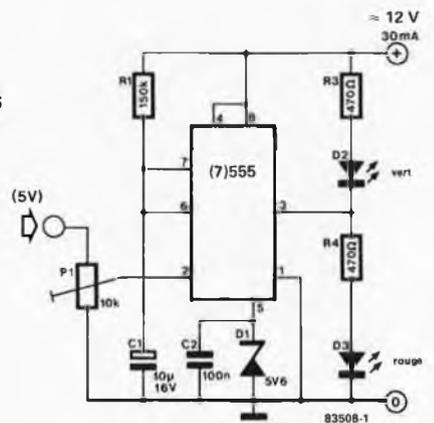
## indicateur de chute de tension

Il est encore loin le jour où l'on aura épuisé toutes les possibilités du temporisateur 555. Arrivera-t-il jamais d'ailleurs? En attendant, voici une application intéressante de ce circuit intégré. Monté en multivibrateur monostable, le 555 surveille la ten-

sion appliquée à sa broche 2. Il peut s'agir, par exemple, de la tension d'alimentation d'un microprocesseur (+5 V). Le temporisateur est au repos tant que la tension d'entrée dépasse le seuil déterminé à l'aide de P1: la broche 3 est au niveau logique bas, et la LED verte est allumée. Tout va bien...

Imaginons à présent que la tension à surveiller tombe sous le seuil de déclenchement du multivibrateur: la sortie de ce dernier passe au niveau logique haut, la LED D2 s'éteint et la LED D3 s'allume, signalant ainsi sans équivoque une chute de tension intolérable.

Quand bien même le défaut ne persisterait pas, la caractéristique monostable du multivibrateur en "grosit" la durée de sorte que la LED rouge reste allumée même après la disparition du défaut. En cas de défaut prolongé, le multivibrateur bascule périodiquement. La formule permettant de calculer la durée du maintien



est:  $1,1 \cdot R1 \cdot C1$ , soit 1,65 s avec les valeurs indiquées ici.

Lors de la mise sous tension du circuit, la LED rouge s'allume brièvement (jusqu'à ce que la charge du condensateur C1 atteigne environ 2/3 de la valeur de la tension d'alimentation). ■

# 28

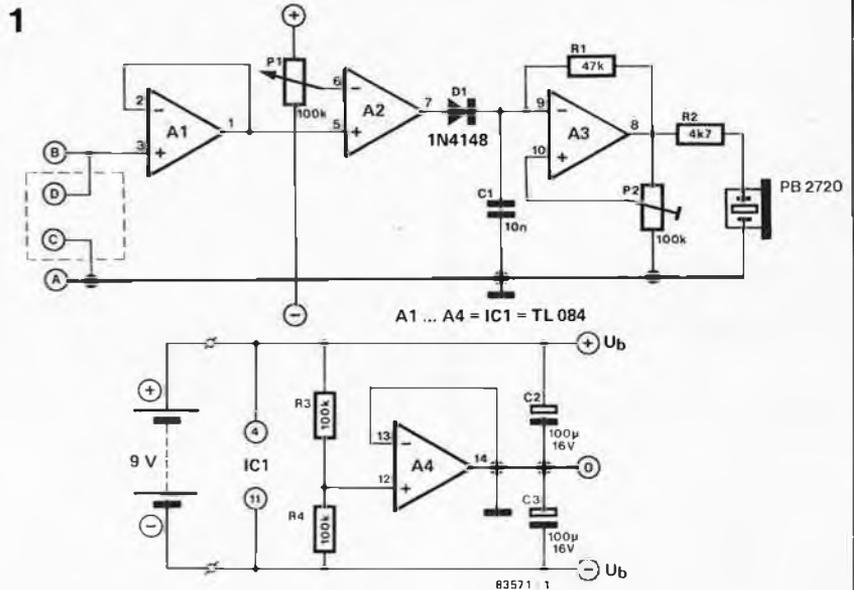
## comparateur de résistances

Cet accessoire pour multimètre se présente comme un testeur de continuité sophistiqué: il ne se contente pas de signaler si le courant passe ou ne passe pas, mais donne de précieuses et précises indications sur la valeur d'une résistance par rapport à une valeur de référence préétablie.

En fait, il compare la chute de tension sur  $R_x$  à une tension prélevée sur un potentiomètre que l'utilisateur règle en fonction de ses besoins. Le circuit ne comporte guère qu'un quadruple amplificateur opérationnel, quelques composants passifs et une pile de 9 V pour l'alimentation.

Les deux couples de fiches A/C et B/D permettent de mettre le contrôleur en parallèle sur l'ohmmètre en même temps que sur  $R_x$ . Pour la suite, nous supposons que le couple A/C soit le pôle positif. Afin d'éviter de réduire sensiblement l'impédance d'entrée théoriquement élevée du multimètre, l'amplificateur opérationnel A1 est monté en suiveur d'impédance. A2 compare la tension de sortie de A1 à celle qu'il prélève sur P1. Lorsque la tension sur l'entrée non inverseuse de A2 est supérieure à la valeur de référence fournie par le potentiomètre, la sortie de cet amplificateur opérationnel est à un potentiel proche de celui de l'alimentation. La diode D1 est donc polarisée en sens direct, et le condensateur C1 ne peut pas se décharger. Celui-ci est associé à A3, R1 et R2 pour constituer un oscillateur dont le seuil de basculement est fixé à l'aide de P2. La polarité de la charge de C1 est inversée à chaque fois que la diode D1 est bloquée. Le signal carré ainsi obtenu en sortie de A3 est appliqué au buzzer via R2.

Le potentiel de masse du circuit est déterminé par la sortie de l'amplificateur suiveur d'impédance A4. Du fait de la symétrie du pont diviseur R3/R4 à l'entrée de A4, la tension d'alimentation de 9 V est divisée en deux fois 4,5 V, que C2 et C3 contribuent à stabiliser.

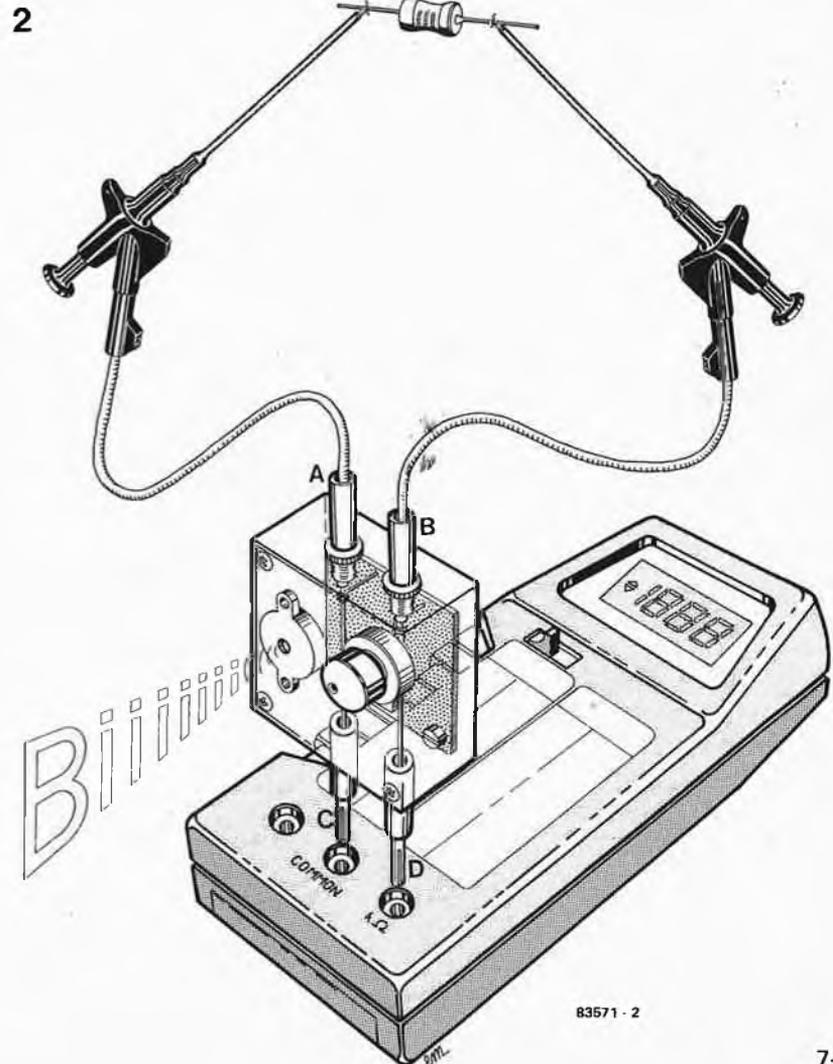


Pour le réglage, il suffit d'appliquer une résistance de référence (par exemple 1 k) entre les sondes, et de régler P1 de sorte que le buzzer reste muet. Si ensuite, on place une résistance de plus faible valeur (< 1 k dans notre exemple) entre les sondes, le comparateur doit émettre un signal.

Si l'on désire, par contre, obtenir un signal lorsque la valeur de la résistance inconnue est supérieure

à la valeur de référence préétablie, il suffit d'invertir les deux entrées de A2 (si cette commutation est fréquemment requise, il est judicieux de munir le comparateur d'un double inverseur).

La fréquence et le volume du signal sonore peuvent être ajustés (dans une mesure limitée seulement) à l'aide de P2. Comme le buzzer piézoélectrique est un résonateur, la fréquence agit sur le volume.



83571 - 2

# 29

## amplificateur phytotronique

Le laboratoire d'Elektor comporte quelques pièces spacieuses et copieusement éclairées, avec non seulement l'appareillage requis pour le genre d'activités que l'on y mène, mais agrémenté aussi par de nombreuses plantes qui, si l'on en juge d'après leur croissance, s'accommodent fort bien des champs magnétiques et électriques pourtant nombreux et vigoureux. C'est ainsi qu'un jour, levant des yeux rêveurs sur un ficus, un de nos poètes électroniques eut l'idée d'établir une liaison tout ce qu'il y a de plus électriquement prosaïque entre l'arbuste qu'il contemplait et l'oscilloscope qu'il avait devant lui.  
 "Ficus, as-tu une âme ?"

Précisons d'emblée que si nous avons quelque compétence en électronique, nous ne sommes que de bien piètres phytotroniciens; il ne s'agit pas de démontrer ou d'affirmer quoi que ce soit. Nous nous contentons de revendiquer le droit à l'expérimentation. Expérimentons !

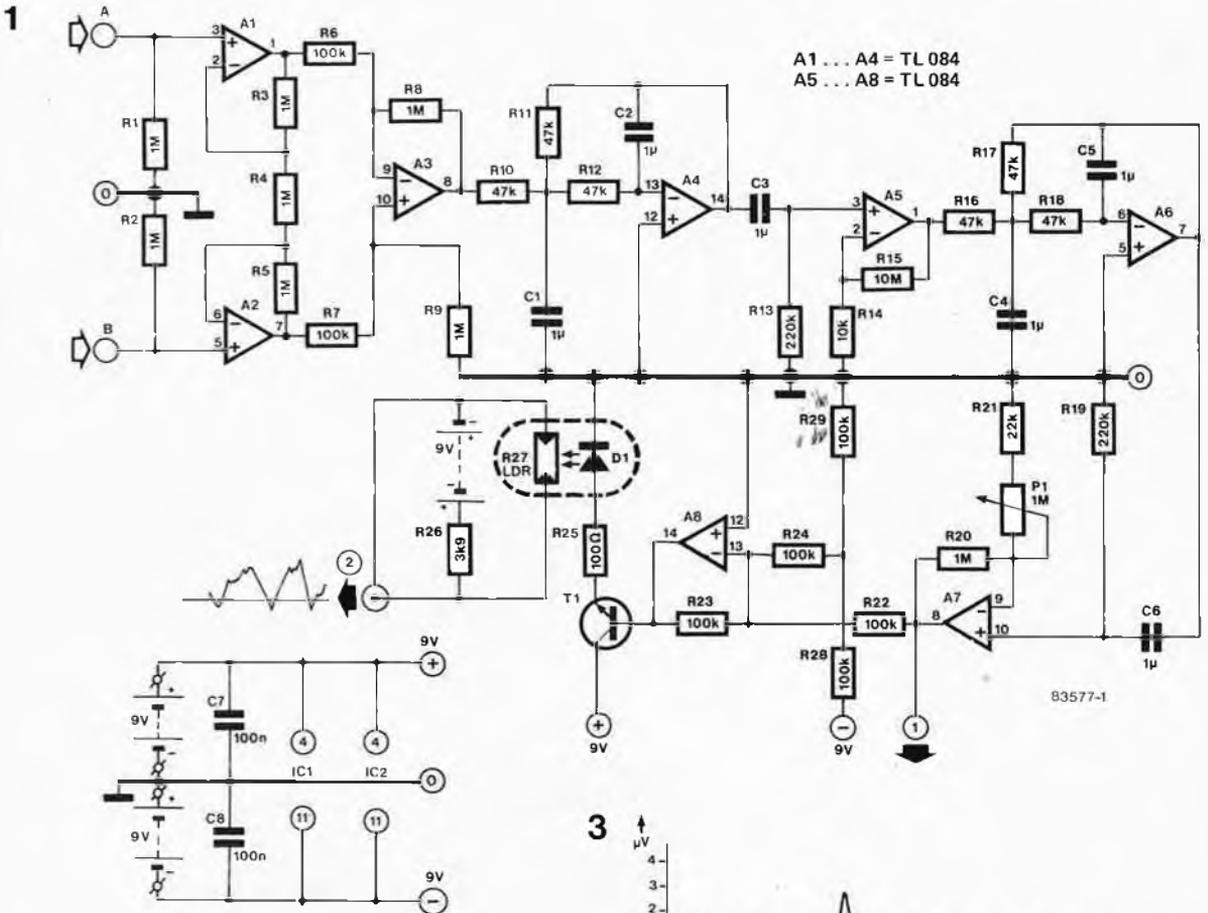
Le principe du circuit consiste à tenter de mettre en évidence des variations du potentiel électrique relevé sur le corps d'une plante. Les entrées A et B sont reliées l'une et l'autre à un amplificateur opérationnel à impédance d'entrée élevée (A1 et A2). Le signal différentiel est amplifié par A3: à ce niveau, le gain n'est que de 10 afin d'éviter que d'éventuelles tensions de décalage n'amènent A3 en saturation. Après cette première amplification, le signal est soumis à un filtrage passe-bas (par A4) pour supprimer la ronflette et les hautes fréquences parasites. Le réseau passe-haut passif C3/R3 dépouille le signal de sa composante continue. La fréquence de coupure du premier filtre est de 50 Hz, celle du second d'environ 1 Hz. C'est ensuite seulement qu'intervient l'amplificateur non inverseur A5, avec un gain de 1000 et une impédance d'entrée assez élevée pour ne pas charger excessivement la sortie du passe-haut.

2



83577-2

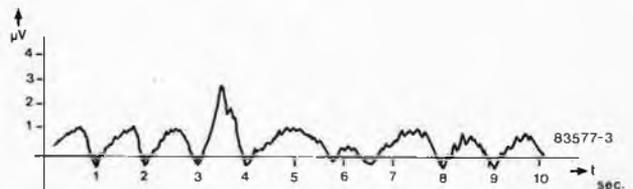
Le tout n'est pas d'amplifier, car qui dit amplification dit bruit; d'où la nécessité de repasser par un réseau de filtrage. Avec un oscilloscope, il y aurait déjà moyen de faire des mesures sur C6 et R19. Si par contre c'est un VCO (oscillateur BF commandé en tension) ou un enregistreur que l'amplifi-



A1 ... A4 = TL 084  
 A5 ... A8 = TL 084

83577-1

3



83577-3

cateur doit attaquer, il faut encore gonfler le signal. C'est pourquoi on a prévu A7.

Le gain de l'ensemble des différents étages que nous venons de passer en revue est variable entre 20 000 et 1 000 000 grâce à P1 (de zéro à 1 M). Avec le gain maximal, le calibre de 1 V/div. de l'oscilloscope correspond à une mesure d'un microvolt.

On imagine qu'avec un gain de cet ordre l'alimentation du montage ne saurait en aucun cas être effectuée à partir du secteur. Il en va de même pour le couplage de notre amplificateur et l'instrument de visualisation (oscilloscope, enregistreur à cylindre, etc) vraisemblablement alimenté à partir de courant alternatif: un couplage optoélectronique fait partie des mesures indispensables à prendre pour éviter tout rayonnement parasite. Car il s'agit bien d'essayer de mettre en évidence

des variations de potentiel sur la plante et non dans son environnement... ce qui nous conduit à parler de l'aspect le plus délicat de toute cette affaire: les sondes ! (voir les illustrations). Celles-ci sont au nombre de trois et consistent en plaquettes dorées (munies d'une pâte conductrice) ou en aiguilles dorées (nous avons sacrifié un support à wrapper !). La sonde médiane est reliée au blindage, les deux autres aux entrées A et B. Il est important d'utiliser du câble dont chaque conducteur est blindé séparément. Ce blindage est mis à la masse sur le circuit imprimé. L'écart entre les sondes ne dépassera jamais 2 ou 3 cm, et le câblage sera aussi court que possible. Le boîtier métallique ne s'impose pas, mais il contribue certainement à augmenter l'immunité aux parasites. La mise à la masse de l'oscilloscope ou de l'enregistreur à papier n'est certaine-

ment pas superflue non plus... Le reste relève de l'impondérable ! Si vous vous sentez attiré par ce genre d'expériences, le montage proposé ici devrait vous donner entière satisfaction. Mais gardez-vous des élans primesautiers qui ne résistent guère à un examen approfondi, et soyez patient... ne maltraitez pas trop vos plantes: le ficus qui nous a servi de cobaye s'en est tiré avec quelques séquelles sans gravité: feuilles déchiquetées ou roussies au briquet, branches transformées en passoire à force de piqûres. Enfin, si vous faites des constatations que vous jugez dignes d'intérêt, faites nous en part; mais s'il vous plaît, ne nous demandez pas de bibliographie sur le sujet: il existe bon nombre d'ouvrages, mais ils sont imbuables. ❏

30 N. Humphreys

## comment se débarrasser des vecteurs du Junior Computer ?

Ils ont été mis à toutes les sauces, ces misérables vecteurs du 6502... il restait à les faire disparaître, et c'est chose faite à présent. Enfin, "disparaître", c'est une façon de parler !

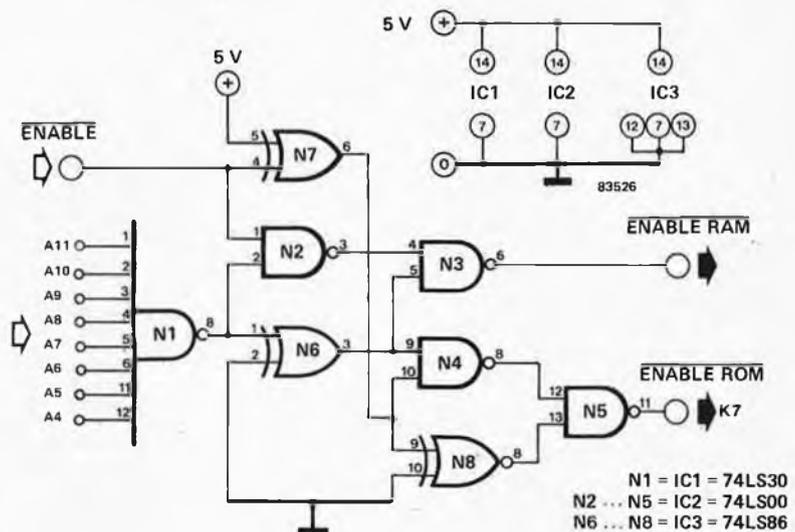
Tant que le Junior Computer est dans sa configuration initiale, il n'y a pas de problème: les vecteurs figurent en haut de la page 1XXX, laquelle est confondue avec toutes les autres pages impaires, dont la page FXXX. Une fois que la mémoire s'étend au-delà du bus, les choses se compliquent, puisque les pages sont désormais décodées individuellement. On peut sacrifier tout ou partie de la page FXXX tant qu'on n'en a pas l'usage. Puis vient le jour où chaque octet devient précieux; et lorsque l'on veut placer de la RAM dans cette dernière page (dont tout 6502 se réserve les 6 der-

niers octets) on se retrouve coincé. A moins que...

Avec seulement huit portes logiques, il existe une possibilité pour l'utilisateur de s'installer de la mémoire vive en page FXXX, à condition qu'il renonce aux 16 derniers octets. Ce circuit pourra faire l'objet d'un montage distinct de la carte de mémoire décodée entre F000 et FFEF (!), ou encore d'une "impériale" montée à même cette carte. Sa fonction est de fournir deux signaux de validation distincts selon la zone adressée: **ENABLE RAM** pour les adresses F000 ... FFEF, et **ENABLE ROM** pour les adresses FFF0 ... FFFF.

Le signal de validation de la carte RAM décodée en FXXX (par exemple le point F en sortie d'IC11 de la carte 16 K RAM dynamique) est utilisé par le nouveau circuit,

mais n'est plus appliqué tel quel à la mémoire. C'est par contre le signal **ENABLE RAM**, produit par le nouveau circuit, qui le remplace dans sa fonction de validation de la mémoire (sur la carte 16 K RAM dynamique, ce signal sera donc appliqué à l'un des points V, W, X ou Y). Tandis que le signal **ENABLE ROM** sera appliqué au point K7 (14a) du connecteur, validant ainsi l'EPROM de la carte principale du Junior Computer où le processeur ira chercher ses vecteurs entre FFFA et FFFF. Si les vecteurs n'ont certes pas tout à fait disparu avec ce tour de passe-passe, il n'en reste pas moins qu'ils se sont fait très discrets: ni EPROM, ni PROM supplémentaire... juste quelques octets en moins. ❏

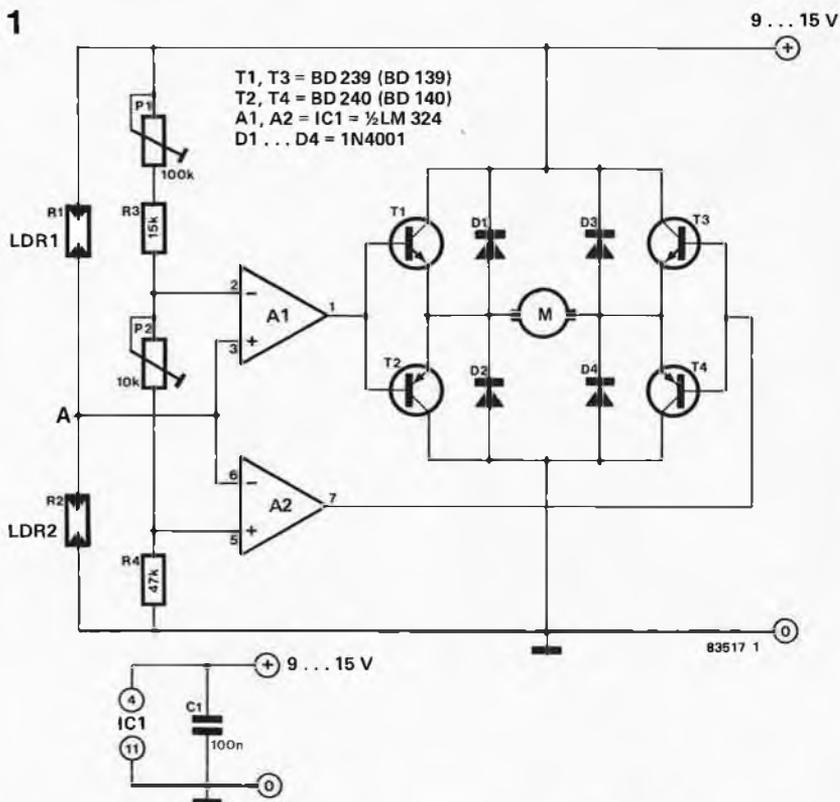


# 31

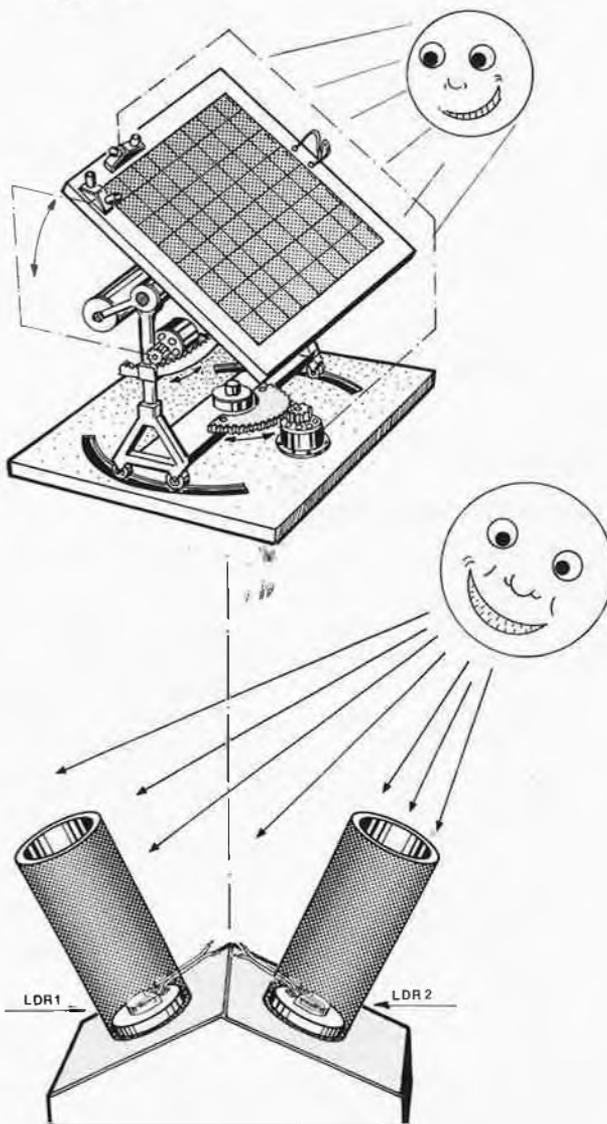
## à la poursuite du soleil

On nous a beaucoup rabattu les oreilles avec des slogans du type "ne gaspillez pas l'énergie...". Permettez-nous de reprendre ces mots ici, et d'y ajouter notre grain de sel; ce qui donne: "ne gaspillez pas l'énergie *solaire*!". Mais oui, la terre tourne, le soleil se ballade d'un horizon à l'autre, et nos panneaux solaires, eux, restent la plupart du temps désespérément immobiles sur leur socle, alors que tout "photovoltaïste" averti sait que l'angle d'incidence des rayons sur les cellules est de la plus grande importance. Avec le comparateur à fenêtre proposé ici, le rendement d'une installation solaire pourra être considérablement amélioré. Si le circuit lui-même est très simple, il n'en est pas de même pour le dispositif mécanique (électro-mécanique en fait) dont la mise en place requiert quelque compétence. Le socle supportant les panneaux devra être mobile, si possible sur le plan horizontal et sur le plan vertical, ou tout au moins sur l'un des deux. Le schéma proposé n'assure la commande que d'un seul moteur, donc la mobilité sur un plan; pour le deuxième, il suffit de réaliser un autre exemplaire du même circuit. Signalons, en passant, que s'il est question de cellules solaires ici, cette application n'est pas limitative pour autant; on peut aussi se mettre "à la poursuite du soleil" pour une exposition optimale d'un cageot de tomates à mûrir...

Tant que l'éclairement des deux LDR (résistances photosensibles) est identique, le moteur est au repos: le potentiel présent sur l'entrée non-inverseuse de A1 et sur l'entrée inverseuse de A2 est égal à la moitié de la tension d'alimentation. En se déplaçant, le soleil fini par éclairer une LDR plus que l'autre (à condition qu'elles soient disposées sur deux plans sécants). La tension de l'une des entrées du comparateur à fenêtre change par rapport à celle de l'autre, de sorte que la sortie délivre une information binaire utilisée pour déterminer le sens de rotation du moteur (gauche/droite).



## 2



La commutation du sens de rotation est assurée par T1...T4 montés en pont. Les jonctions collecteur-émetteur sont doublées par les diodes D1...D4 dont la fonction est d'éliminer les pointes de tension pouvant apparaître lors de la mise en route du moteur.

Il y a lieu d'ajuster soigneusement P1 et P2 de telle sorte qu'à éclairement égal des LDR, le moteur ne tourne ni dans un sens ni dans

l'autre. Ensuite on éclaire la LDR 1 et on aveugle (partiellement) la LDR 2; le potentiel au point A doit augmenter. La sortie de l'amplificateur opérationnel A1 fournit une tension proche de la tension d'alimentation: T1 et T4 deviennent conducteurs.

Lorsque l'on inverse le rapport d'éclairement des deux LDR, le potentiel au point A doit chuter nettement en-dessous de la moitié

de la valeur de la tension d'alimentation, et c'est la sortie de l'amplificateur A2 qui passe au niveau haut. A présent T2 et T3 conduisent, et le sens de rotation du moteur est inversé.

Le choix du moteur est une affaire personnelle; le courant de service maximal ne devrait pas excéder 300 mA, quelque soit le type. ◀



# 32

## mode pas à pas pour le 2650

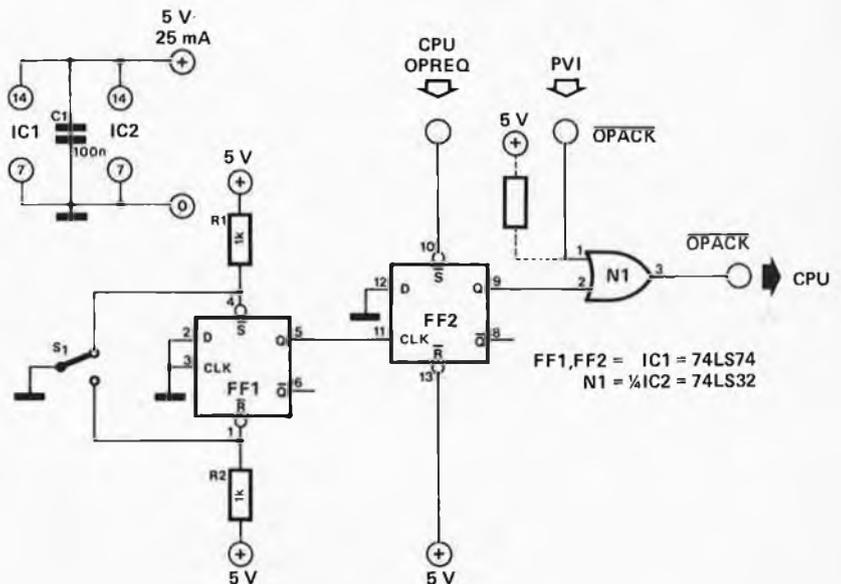
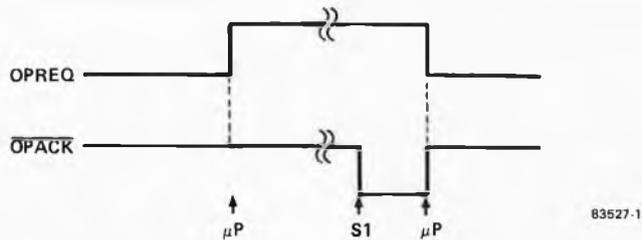
Pouvoir faire passer le microprocesseur en mode pas à pas lors du déverminage de programmes personnels, est l'une des aides les plus efficaces dont puisse bénéficier l'apprenti-sorcier/programmeur. Les possesseurs d'ordinateurs ayant pour cœur un 2650, catégorie dont font partie les propriétaires de l'ordinateur pour jeux TV ne pouvaient pas, jusqu'à présent, disposer de cet outil fort pratique. Et pourtant, il suffisait d'y penser, car le circuit permettant d'ajouter cette fonction supplémentaire est très simple.

Il suffit de faire croire au 2650, qu'on lui a connecté une mémoire très lente, pour le faire "marcher pas à pas". Dans ces conditions, les bus d'adresses et de données restent validés pendant chaque opération de lecture ou d'écriture jusqu'à ce qu'ait lieu une pression sur un commutateur. On peut ainsi vérifier pas à pas toutes les adresses et données sans risquer le blocage du système. Le circuit comprend deux bascules, un commutateur à poussoir (digitast) et une porte logique; grâce à ces divers composants et, à l'utilisation des signaux **OPREQ** (Operation Request) et **OPACK** (Operation Acknowledge), on crée un nouveau signal **OPACK**. Le signal **OPACK** d'origine est combiné à la sortie Q de FF2 par l'intermédiaire de la porte OR N1. La ligne **OPACK** d'origine doit être coupée, en portant son attention sur la résistance qui la force

au niveau logique haut pour veiller à ce que celle-ci reste en place du côté du PVI. A chaque cycle mémoire, la ligne **OPREQ** se trouve au niveau logique bas ce qui entraîne l'initialisation du 74LS74 et le passage au niveau logique haut du signal **OPACK**. Un nouveau cycle mémoire démarre lorsque les lignes **OPREQ** et **OPACK** se trouvent simultanément au niveau logique haut, le microprocesseur devant ensuite attendre que la ligne **OPACK** redescende au niveau logique bas lors d'une action sur S1. La seule fonction de FF1 est de supprimer les rebonds du commutateur à poussoir S1.

Lorsque cette modification est effectuée, on pourra s'intéresser de plus près aux bus d'adresses et de données à l'aide d'un multimètre ou mieux encore à l'aide du montage que nous venons de décrire. Lors des

interruptions, il pourrait arriver qu'il se passe des choses bien étranges avec l'ordinateur pour jeux TV. Lors de l'action sur le poussoir d'initialisation (reset), (bus d'adresses à 0000, donnée à 1F), le processeur effectue une procédure de traitement d'interruption, ce qui pourrait donner à penser qu'il y a anomalie. C'est pour cette raison, que nous disions qu'il était préférable de couper la ligne d'interruption entre l'unité de traitement centrale (CPU) et le PVI, raison pour laquelle, la résistance qui force la ligne au niveau logique haut doit rester en place du côté du CPU. Après initialisation, il sera possible de faire exécuter le programme sans le moindre problème. En ce qui concerne le bouton-poussoir S1, la meilleure solution est d'utiliser un commutateur à contact inverseur (digitast). ◀



# 33

B. Darnton

## simulateur d'allures du cheval

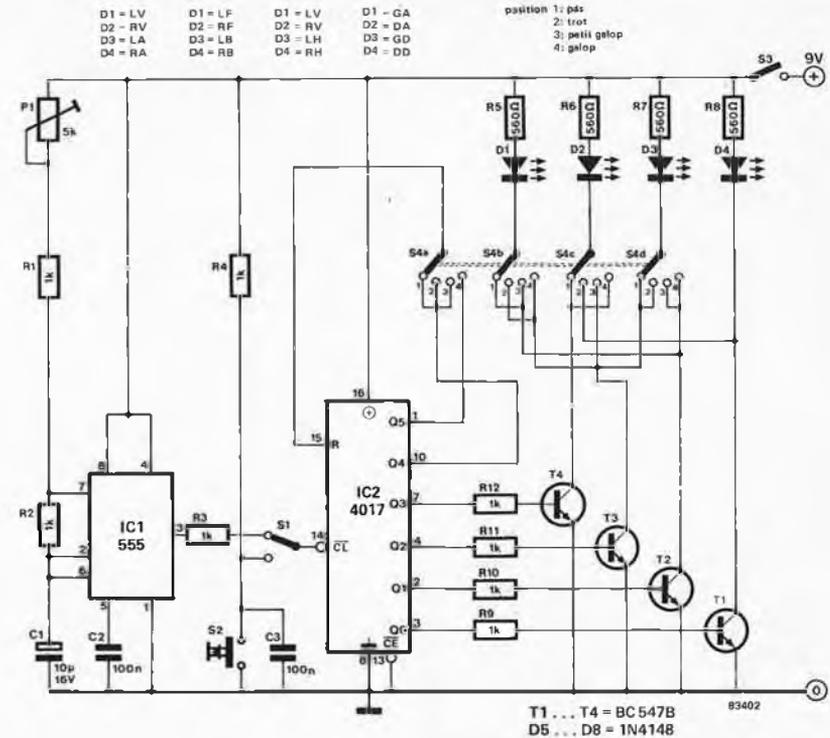
Une question se pose d'emblée: comment allez-vous expliquer à votre cheval qu'il a été remplacé par un circuit électronique? Si vous le savez susceptible, renoncez-y, et contentez-vous de vous entraîner discrètement à l'abri de ses regards jaloux avec le simulateur proposé ici. L'électronique hippique fait des progrès, comme on le voit ici, mais elle ignore encore tout de la psychologie chevaline, et il y a là de quoi s'emmêler les sabots...

On dispose de quatre LED, symbolisant un sabot; lorsqu'une LED est allumée, le sabot correspondant touche le sol. Il y a quatre allures fondamentales: le pas, le trot, le petit galop et le galop, avec pour chacune une séquence particulière. La vitesse de l'allure est réglable, et on dispose même d'un mode pas-à-pas. Le circuit comporte un compteur

commandé par un 555 qui tient lieu de générateur d'horloge dont P1 fait varier la fréquence. Les sorties du 4017 attaquent des transistors de commutation reliés à un réseau de diodes électroluminescentes via un quadruple commutateur à quatre positions. C'est lui qui détermine la séquence d'allumage des quatre LED selon l'allure choisie. Chaque fois que l'une des sorties du compteur devient active, elle passe au niveau logique haut; le transistor correspondant

devient conducteur et la LED placée dans le circuit de collecteur s'allume. On remarque également que l'un des circuits du commutateur assure la remise à zéro du compteur, laquelle s'effectue sur le cinquième temps (Q4) pour le pas, le trot et le petit galop, et sur le sixième temps pour le galop (Q5).

L'inverseur S1 permet de mettre l'horloge hors circuit, de sorte que l'on pourra faire avancer le simulateur pas à pas grâce au poussoir S2. ◀



# 34

## interface pour manettes

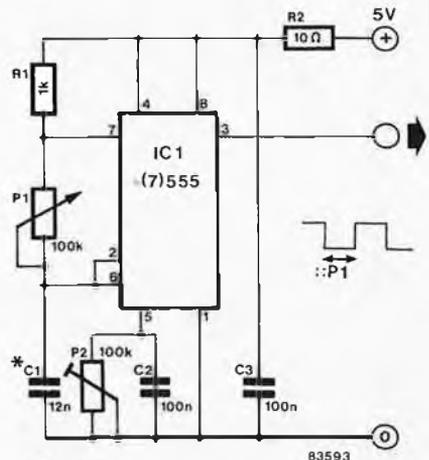
Si l'on possède un ordinateur individuel, il se peut que l'on veuille, à l'occasion, lui faire lire la position d'un potentiomètre. Les systèmes luxueux (et donc hors de prix) possèdent un convertisseur A/N et le port correspondant. Sachant que de nombreux amateurs de micro-informatique doivent se débrouiller avec peu de crédits (ne pouvant, de ce fait, pas acquérir ce type de système

sophistiqué), nous avons imaginé ce circuit à leur intention. Ce montage très simple n'exige qu'un 555 et n'accapare qu'une seule ligne de sortie du microprocesseur. Cette solution comporte cependant quelques inconvénients: la conversion prend un certain temps, le résultat obtenu est légèrement moins précis et il faut à tout prix protéger le montage contre les tensions de ronflement (soit en raccourcissant au maximum les connexions, soit en utilisant du fil blindé).

Ce montage pourrait également intéresser une seconde catégorie d'amateurs: tous ceux qui sentent leurs doigts les démanger et qui aimeraient tant faire des expériences "matérielles" avec leur ordinateur. Ce montage-ci constitue une excellente introduction et un premier pas fort encourageant.

Le principe de fonctionnement est simple. Le 555 se trouve en oscillation permanente: C1 se charge d'abord par l'intermédiaire de R1 et de P1, puis se décharge à travers P1.

On remarque que la durée de décharge dépend de la position de P1 en d'autres termes, la durée pendant laquelle la sortie (broche 3) se trouve au niveau logique bas est directement proportionnelle à la résistance de P1. Si l'on abaisse trop la valeur de P1 (moins de 10 k),



il y a de fortes chances que l'oscillation s'arrête.

La mesure par le  $\mu P$  de la durée pendant laquelle la broche 3 se trouve au niveau logique bas donne un nombre directement proportionnel à la résistance du potentiomètre. Il est aisé de mesurer cette durée en faisant entrer le  $\mu P$  dans une boucle et en incrémentant un registre jusqu'à ce que la broche 3 repasse au niveau logique haut. Une valeur de résistance élevée pour P1 donne une durée de comptage importante. Un nombre important de boucles est compté, et le contenu du

registre est donc élevé. Le sous-programme donné en exemple pourra débiter à une adresse quelconque d'un Z80, 8080 ou 8085. Les instructions LD A, (HL) et AND E lisent le niveau présent sur la broche 3 que nous avons dans ce cas-ci reliée au 7ème bit de donnée (en E on trouve la valeur 8016). Quand le programme tourne dans LOOP 0, il attend que la durée de niveau bas soit écoulée. Il faut en passer par là, car il est possible que lors de son lancement, le sous-programme tombe en plein milieu de cette "durée de niveau bas". Dans la boucle LOOP 1, le programme attend que la durée de niveau haut soit écoulée. A cet instant commence la véritable boucle de comptage (ZERO), qui se poursuit tant que la broche 3 reste au niveau logique bas. Le registre utilisé pour le comptage est un registre double, BC, mais rien n'empêche de choisir un registre simple. Si l'on choisit cette solution, la boucle devient un peu plus courte donc plus rapide (27 pé-

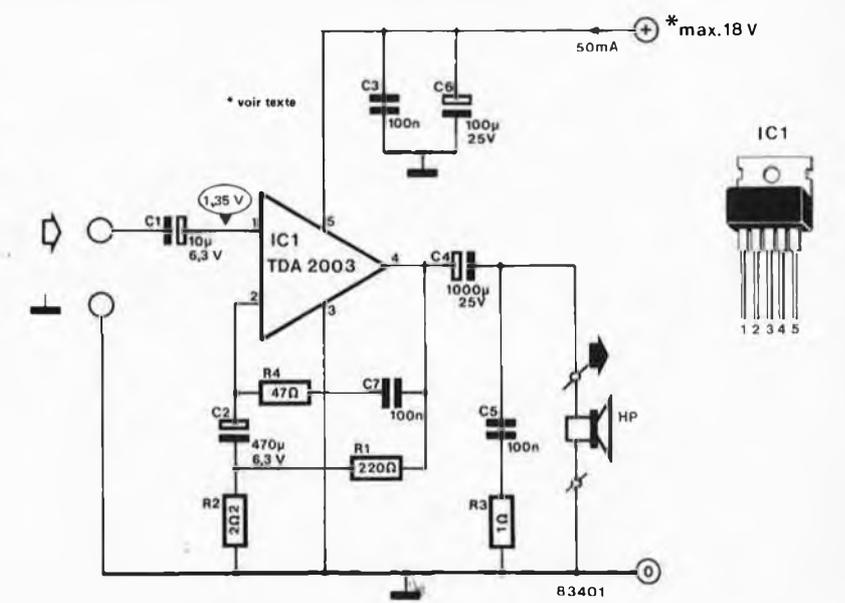
riodes d'horloge au lieu de 29). INPUT est l'adresse à laquelle est reliée la sortie du 555. La ligne 190 du programme met un masque sur INPUT dans le registre E: seul le bit 7 est pris en compte. Un mot sur la façon de calculer la valeur de C1. Si P1 a une valeur de 100 k il faut par exemple que le contenu de BC soit 10010. Il faut, pour obtenir ce résultat, 100 fois 29 soit 2900 périodes (dans le cas d'une fréquence d'horloge de 4 MHz, cela correspond à 725  $\mu s$ ). La durée au niveau bas du 555 se calcule à l'aide de la formule  $t_0 = 0,69.P1.C1$ . C1 doit de ce fait avoir une valeur de 10,5n. On prend la valeur supérieure la plus proche (12n) et par action sur P2 on fait en sorte que le registre contienne la valeur désirée. S'il vous faut acheter le 555, nous ne pouvons que vous conseiller de prendre un 7555 (version CMOS du 555). Ce circuit produit bien moins de parasites sur la tension d'alimentation.

37E8		00170	INPUT	LD	37E8H
A000	010000	00180	START	LD	BC, 0000
A003	1E80	00190		LD	E, 80H
A005	21E837	00200		LD	HL, INPUT
A008	7E	00210	LOOP0	LD	A, (HL)
A009	A3	00220		AND	E
A00A	28FC	00230		JR	Z, LOOP0
A00C	7E	00240	LOOP1	LD	A, (HL)
A00D	A3	00250		AND	E
A00E	20FC	00260		JR	NZ, LOOP1
A010	03	00270	ZERO	INC	BC
A011	7E	00275		LD	A, (HL)
A012	A3	00280		AND	E
A013	28FB	00300		JR	Z, ZERO
A015	C9	00310	STOP	RET	
0000		00320		END	
00000	TOTAL ERRORS				

# 35

## amplificateur 10 W/2 $\Omega$

Quel est le lecteur d'Elektor qui n'a jamais rêvé de construire un petit amplificateur pour trois fois rien? Les circuits intégrés spécialisés dans ce domaine foisonnent. Le TDA 2003, circuit spécialisé au prix abordable, permet de construire un petit amplificateur de bonne qualité fournissant une puissance de 10 W à une charge de 2  $\Omega$  (deux haut-parleurs de 4  $\Omega$  en parallèle). Une poignée de composants bon-marché doivent bien évidemment lui tenir compagnie. Voici pour une fois un schéma limpide. Le circuit intégré à 5 broches trône au milieu d'une cour de 7 condensateurs et de 4 résistances. Le signal est appliqué à la broche 1 par l'intermédiaire du condensateur C1. La contre-réaction prend place entre la broche 4 (la sortie) et la broche 2 (entrée du signal ayant subi la contre-réaction). Le gain dépend du rapport de résistances R1 et R2. Les valeurs indiquées



dans le schéma assurent un gain en tension de 100 environ. La stabilité aux hautes fréquences de l'amplificateur est assurée par la présence de la paire R4/C7. Le haut-parleur est connecté à la sortie (broche 4) par l'intermédiaire du condensateur de sortie C4. Le réseau RC constitué par R3/C5 fait office de charge pour la sortie aux fréquences plus élevées, réseau devant compenser l'augmentation de l'impédance du haut-parleur dans les aigus. L'alimentation du montage se fait par les broches 5 (plus) et 3 (masse). La tension d'alimentation maximale est de 18 V. Une tension supérieure ne détruit pas le circuit intégré, mais entraîne une chute de la tension continue disponible à la sortie, de sorte qu'il

devient impossible d'atteindre la dynamique maximale. Le circuit intégré est également protégé efficacement contre les courts-circuits, les surcharges et les surchauffes. Lors de la construction, il faut veiller à ce que les lignes de masse du haut-parleur et celle des autres masses soient séparées et aillent indépendamment au point de masse central. Lorsque l'on a terminé la réalisation du montage, on peut commencer par contrôler la consommation (aux alentours de 50 mA), puis le niveau de la tension continue présente à la sortie (il devrait être de la moitié de la tension d'alimentation environ). La puissance en sortie est de 10 W dans 2  $\Omega$ , de 6 W dans 4  $\Omega$  et de 3 W dans 8  $\Omega$ .

36

O. Kellog

## détecteur de passage par zéro

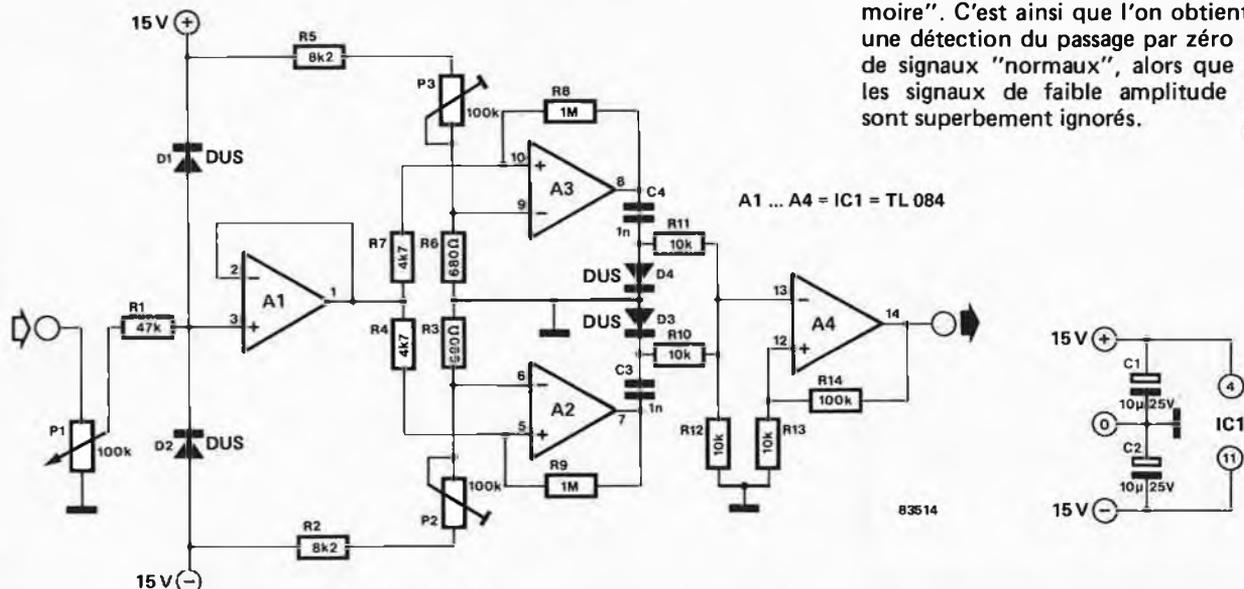
- Un détecteur de passage par zéro, c'est un détecteur de passage par zéro. Point !
- Oui, chef... mais celui-là, c'est quelque...

- Allez, allez ! Pas d'histoires, tous les détecteurs de passage par zéro sont des détecteurs de passage par zéro.
- Et, ils le sont tellement qu'ils détectent souvent n'importe quoi: le passage par zéro de la ronflette ou, celui de parasites tout à fait importuns, n'est-ce pas, chef ?
- Oui et c'est bien pour ça que je ne veux plus...
- Mais pas le mien, chef, dit le soldat Kellog, tranquille et sûr de lui, voyant déjà devant ses yeux, son circuit publié dans le numéro de vacances d'Elektor 83.

Nous voici donc en présence du détecteur de passage par zéro qui ne se laisse pas avoir par les signaux trouble-fête. Le potentiomètre P1 définit la sensibilité; lorsqu'il est ouvert à fond, elle est de 300 mV<sub>CC</sub>. Après l'amplificateur opérationnel

A1, monté en suiveur de tension, le signal est appliqué à deux triggers de Schmitt dont l'hystérésis dépend du rapport entre les résistances R9/R4 et R8/R7. C'est l'amplificateur A2 qui détecte le passage par zéro du signal d'entrée lorsque, de négatif, il devient positif. Le réglage de P2 doit être fait de telle sorte que la sortie d'A2 passe du niveau logique bas (-15 V) au niveau logique haut (+15 V) précisément lors du passage par zéro du signal d'entrée. L'amplificateur opérationnel A3 assure la même fonction mais, cette fois pour le passage négatif (l'organe de réglage est P3). Cet amplificateur opérationnel bascule du niveau logique haut (+15 V) au niveau logique bas (-15 V).

Les signaux ainsi obtenus déclenchent le trigger de Schmitt A4, qui fonctionne en "bascule à mémoire". C'est ainsi que l'on obtient une détection du passage par zéro de signaux "normaux", alors que les signaux de faible amplitude sont superbement ignorés.



37

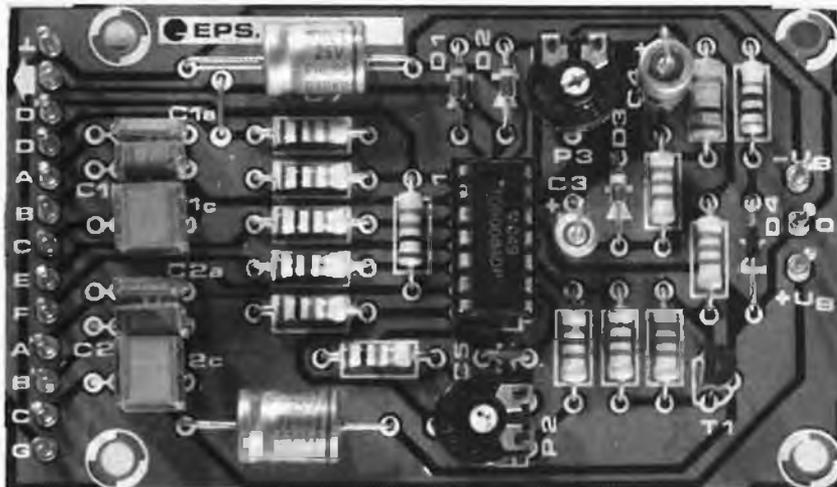
W. Mieslinger

## générateur de sinusoïdes

Le générateur de sinusoïdes met en œuvre deux réseaux RC connectés l'un à la suite de l'autre (filtres passe-tout) de manière à obtenir l'indispensable déphasage. Le domaine de fréquences balayé s'étend de 20 Hz à 20 kHz (en trois gam-

mes). Grâce à l'utilisation d'un circuit de stabilisation en amplitude très conséquent, on atteint une distorsion dérisoire (très faible pour le moins).

Les deux réseaux de déphasage (voir figure 1), sont positionnés à l'entrée des amplificateurs opérationnels A1 et A2. Par action sur le potentiomètre stéréo P1, on



Liste des composants

Résistances:

- R1, R2, R3, R4, R8 = 10 k
- R5, R6, R14 = 1 k
- R7, R9 = 470 Ω
- R10, R11, R12 = 47 k
- R13 = 100 k
- P1 = 10 k log. stéréo
- P2 = 5 k ajustable
- P3 = 25 k ajustable

Condensateurs:

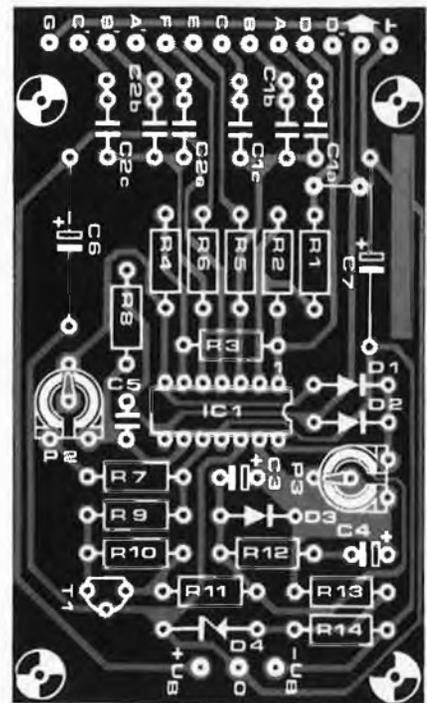
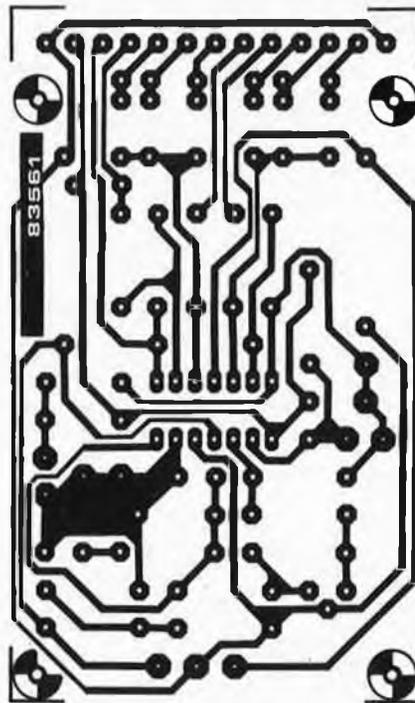
- C1a, C2a = 6 n8
- C1b, C2b = 68 n
- C1c, C2c = 680 n
- C3 = 1 μ5/25 V
- C4 = 10 μ/25 V
- C5 = 47 p
- C6, C7 = 100 μ/25 V

Semiconducteurs:

- D1, D2, D3 = 1N4148
- D4 = Zener 5V6/400 mW
- T1 = BF 256C
- IC1 = TL 084

Divers:

- S1 = commutateur 2 circuits 3 positions



obtient la fréquence désirée, fréquence qui se voit déphasée de 90° par chacun des réseaux. Le commutateur S1 permet de choisir l'une des trois gammes de fréquences (20 Hz...200 Hz, 200 Hz...2 kHz, 2 kHz...20 kHz). L'amplificateur opérationnel A3 est chargé de fournir le déphasage supplémentaire et le facteur d'amplification nécessaire pour maintenir le système en oscillation. Le condensateur C5 trouve place dans la contre-réaction de A3 de façon à éliminer les oscillations

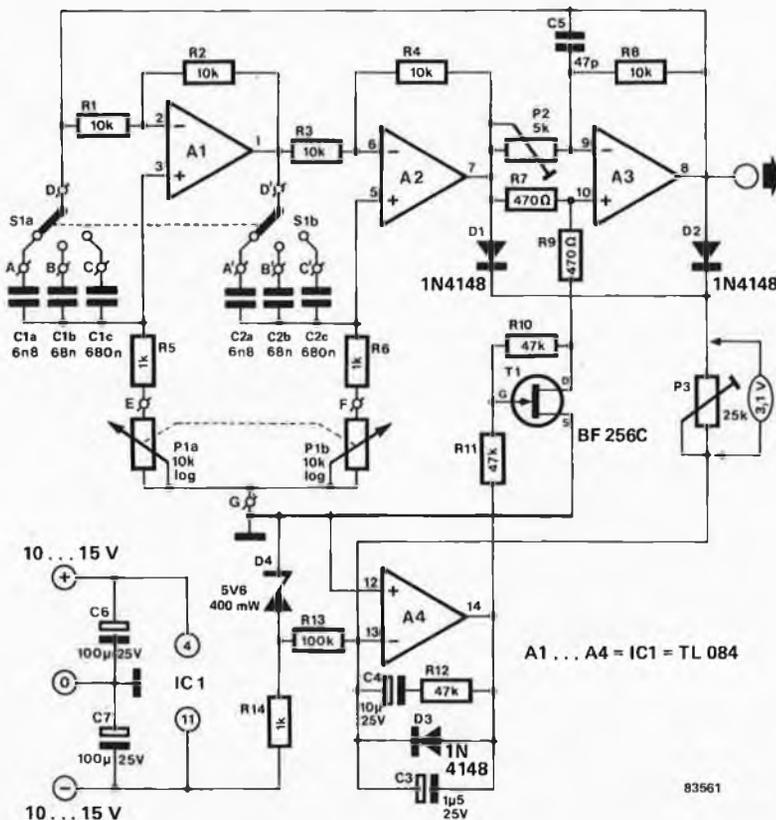
HF au-dessus de 100 kHz. La tension de sortie fournie par A2 et A3 est redressée par les diodes D1 et D2 puis transmise à l'entrée de l'ampli op A4 par l'intermédiaire du potentiomètre ajustable P3. Cette tension est comparée par l'ampli op à une tension de référence extraite de la tension d'alimentation via la diode Zener D4. Selon le niveau de la tension de sortie, l'ampli op A4 commande l'ouverture plus ou moins grande du FET T1 (qui fonctionne alors en résistance

ajustable). Ceci fait que la tension d'entrée de A3 est ajustée de manière à ce que sa tension de sortie reste constante. Le condensateur C3 pris dans la ligne de contre-réaction de A4 a un effet intégrateur sur le signal d'entrée de A4, le condensateur C4 et la résistance R12 ont pour mission d'éliminer les ondulations du système de régulation. La diode D3 protège l'entrée de la grille du FET contre une tension positive trop élevée.

La figure 2 donne le dessin d'un circuit imprimé adapté au schéma du générateur du sinusôides de la figure 1. Notez au passage qu'il faut monter C3 et C4 verticalement. Le montage est relié à une alimentation stabilisée symétrique fournissant une tension de plus et de moins 10...15 V. La consommation de courant pour la partie positive est de 8 mA environ, celle de la partie négative s'élevant à 12 mA approximativement.

Venons-en à la procédure de réglage. Mettre P3 en position médiane et agir sur P2 de manière à ce que la tension continue disponible à la sortie de A4 se trouve entre - 1 et - 2 V. On agit ensuite sur P3 de manière à amener la tension de sortie de A3 à 1,55 V<sub>eff</sub> très précisément. Voilà, c'est fini.

Nous avons une distorsion particulièrement faible sur notre prototype: elle atteignait 0,01 % à 1 kHz pour grimper tout doucement vers 0,03 % à 20 kHz. A 20 Hz, la distorsion n'atteignait que 0,1 % valeur fort respectable au demeurant !!! A la fréquence indiquée la stabilité en amplitude restait quant à elle dans un domaine de 0,1 dB.



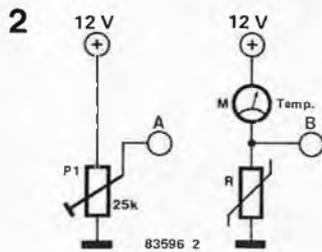
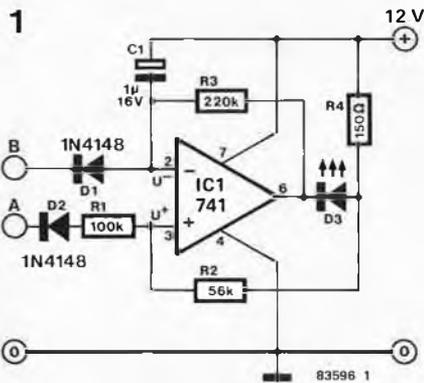
83561

# 38

## vigi-LED

Rien de tel que les clins d'œil d'une LED pour signaler qu'une tension importante est en train de défaillir. Et c'est bien là la fonction du montage auquel nous allons nous consacrer maintenant. Lorsque la tension mesurée par le circuit de surveillance s'effondre en dessous d'une valeur déterminée, le clignotement de la LED signale cette situation anormale. Le seul élément actif du montage est un amplificateur opérationnel assurant simultanément les fonctions de comparateur et d'oscillateur.

Le point B du montage se voit appliquer la "tension de référence". La tension à surveiller est, elle, appliquée au point A. Tant que la tension présente sur l'entrée non-inverseuse de l'ampli-op dépasse celle appliquée à l'entrée inverseuse, la sortie de l'ampli-op (broche 6) se trouve à 12 V, la LED est éteinte. Si la tension que l'on "tient à l'œil" descend au point que  $U^+$  devienne inférieure à  $U^-$ , la sortie de l'ampli-op bascule



et la LED s'illumine. R1 et R2 assurent une réaction ayant pour effet d'accentuer légèrement la baisse de  $U^+$ . Le condensateur C1 peut alors se charger par l'intermédiaire de la résistance R3 et de la sortie de l'ampli-op. Dans ces conditions la diode D1 bloque, la tension présente au point B perd ainsi toute influence sur la tension  $U^-$ . Lorsqu'au bout d'un certain temps, la tension sur l'entrée inverseuse est tombée au point que  $U^-$  soit devenue légè-

ment plus petite que  $U^+$ , l'amplificateur opérationnel rebascule et la LED s'éteint; simultanément, en raison de la réaction (R2), la tension  $U^+$  est légèrement forcée vers le haut. C1 se redécharge jusqu'à ce que  $U^-$  redevienne légèrement supérieure à  $U^+$ ; dans ces conditions, la sortie de l'ampli-op bascule à nouveau vers une tension faible et la LED "reprend ses couleurs". De cette façon, la LED clignote tant que la tension à surveiller est inférieure à une valeur prédéterminée.

L'un des domaines d'application du montage est l'automobile, surtout en cette période de canicule où l'on cuit dans les files sur l'autoroute. Il permet de surveiller la température de l'eau du radiateur. Lorsque celle-ci s'élève trop, la LED se met à clignoter. Pour obtenir ce mode de fonctionnement, il faut ajouter au circuit de la figure 1 le circuit de la figure 2. L'indicateur de température et la sonde de détection existent déjà sur n'importe quel véhicule.

Voici comment procéder au réglage du montage. Après avoir mis le contact, le moteur restant à l'arrêt, on connecte des résistances en parallèle sur la sonde de température jusqu'à ce que l'aiguille de l'indicateur atteigne la limite inférieure de la zone rouge. On agit sur P1 de manière à se trouver au bord du clignotement de la LED. Lorsque vous en avez fini avec le réglage, n'oubliez pas d'enlever les résistances mises en parallèle sur la sonde de température. (Application Siemens)

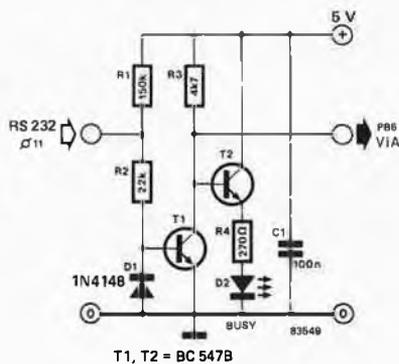
# 39

W. Schaay

## indicateur "busy" pour le Junior Computer

Il suffit d'une modification minime de PM pour permettre l'usage d'une imprimante à entrée sérielle avec le Junior Computer. L'indicateur consiste en un petit schéma très modeste la modification en quelques octets donnés ci-après.

Le signal "busy", émis par l'imprimante lorsqu'elle n'est pas prête à recevoir de données, devrait être disponible sur la broche 11 du connecteur RS 232 (à vérifier!). Les composants associés à T1 assurent avec lui une conversion de niveaux de la norme RS232 à la norme TTL. Lorsque la tension d'entrée est positive, T1 devient conducteur et la ligne PB6 du VIA est forcée au niveau logique bas. Lorsque la tension d'entrée est négative, T1 se bloque, et PB 6 reste au niveau logique haut auquel la résistance de polarisation R3 la maintient. La diode D1 empêche la tension base-émetteur de T1 de tomber en dessous de - 0,6 V. Les signaux que nous venons de décrire sont visualisés en même temps par T2 qui commande l'allumage de la LED D2 lorsque le signal "busy" est actif (une tension négative sur l'interface RS 232 correspond à un niveau logique haut). La résistance R1 polarise la base de T1 de telle sorte qu'en



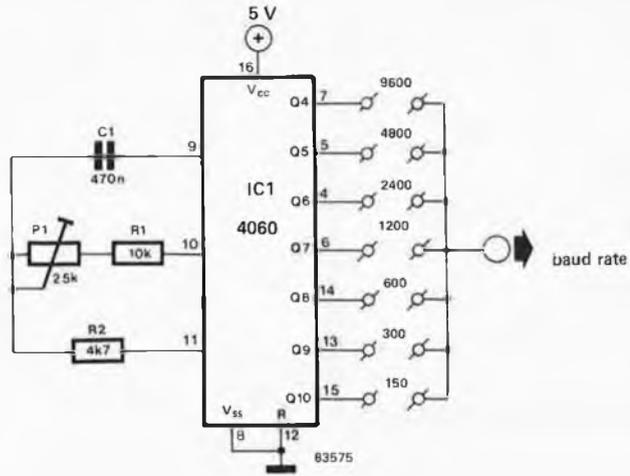
l'absence de signal sur l'interface RS232, la LED reste tout de même éteinte.

Les données à modifier dans l'EPRM de PM sont les suivantes:  
 133A 20 F4 14 JSR BUSY  
 A l'adresse \$14F4, il faudra rajouter les données suivantes:  
 14F4 BUSYAD 00 18 LDA PBDVIA  
 14F7 29 40 ANDIM \$40  
 14F9 D0 F9 PB6 VIA = 0?  
 14FB AD 82 1A LDA PBDPIA  
 14FE 60 RTS

# 40

## générateur de fréquences de transmission

Un très ordinaire compteur binaire CMOS suffit pour réaliser un excellent, très simple et peu coûteux générateur de fréquences de transmission (*baudrate generator*). Toute interface série est caractérisée par une fréquence de transmission: console de visualisation, imprimante, lecteur de cassettes, etc... Le plus souvent, il faut un générateur d'horloge aux deux extrémités de la chaîne. Le fait de pouvoir réaliser un tel circuit avec seulement un circuit intégré, deux résistances, une résistance ajustable et un condensateur, n'en est que plus séduisant. Le circuit CMOS utilisé est le 4060, un compteur binaire à quatorze



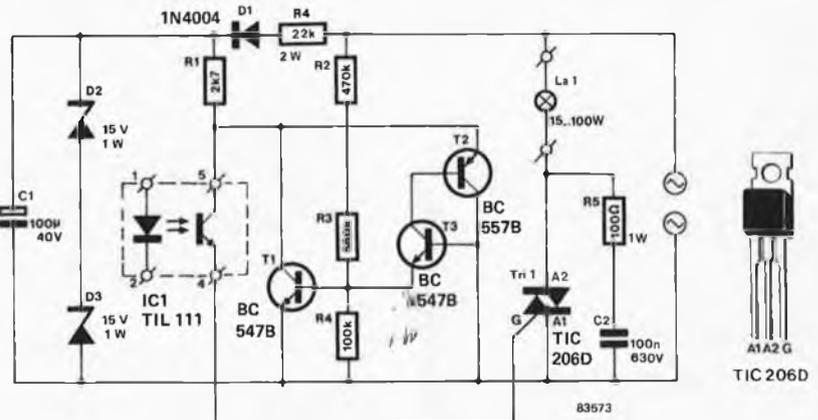
étages, avec oscillateur intégré. Seuls les composants de la constante de temps sont discrets. La sortie de cet oscillateur est appliquée directement à l'entrée du compteur (sur la puce elle-même). Comme l'entrée d'initialisation est mise au niveau logique bas (broche 12), le compteur est mis en activité dès la mise sous tension du circuit. Les fréquences disponibles décroissent avec l'augmentation du facteur de division: de 9600 bauds en Q4, elle passe à 150 bauds en Q10. Il est intéressant de ramener les sorties du compteur sur des picots ou un interrupteur DIL, ou tout autre dispositif mécanique qui facilite la commutation des fréquences

de transmission disponibles, s'il y a lieu. On aura à ajuster P1 avec précision de sorte que sur la broche 9 on relève une fréquence de 38,4 kHz, ou la fréquence de transmission indiquée sur chacune des autres broches. Dans certaines applications (mode asynchrone du 6850, 8251, Z80-S10) la fréquence de transmission doit être 16 fois supérieure au taux de transmission proprement dit (exprimé en bauds). Pour cela, il suffit de remplacer C1 par un condensateur de 27 n et de régler la fréquence d'horloge à 614,4 kHz.

# 41

## super-LED

Une LED ne produit que fort peu de lumière, personne ne nous contredira. Si une application donnée exige une production lumineuse plus importante, ce montage apportera sans doute une solution. La LED à "renforcer" est remplacée par une LED accouplée à un optocoupleur qui allume une lampe branchée sur le secteur par l'intermédiaire d'un triac. Lorsque la LED de l'optocoupleur s'allume, la phototransistor se met à conduire. Un courant de gâchette peut alors circuler vers le triac, par l'intermédiaire de R1; le triac est amorcé et la lampe s'allume. La résistance R1 est connectée



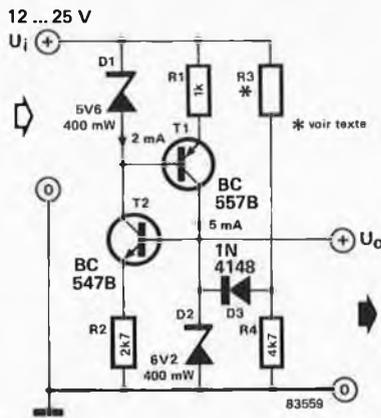
à une tension continue de 30 V extraite de la tension secteur par l'intermédiaire de D1 et de R4. Les deux diodes zener limitent à 30 V la tension aux bornes du condensateur électrochimique C1. Les trois transistors sont chargés de faire en sorte que l'amorçage du triac ne puisse se faire qu'aux alentours du passage par zéro de l'onde secteur, ce qui permet d'éviter la transmission de parasites par le secteur. Lorsque la tension de la demi-période positive dépasse 7 V environ, la tension existant au point nodal de R3 et de R4 devient suffisamment

importante pour rendre T1 conducteur. Le courant qui circule à travers R1 est évacué par T1, de sorte que l'opto-coupleur ne peut plus fournir le courant de gâchette nécessaire à l'amorçage du triac. On assiste au même processus au cours de la demi-période négative, à la différence près que c'est au tour de T2 et de T3 de se mettre à conduire lorsque la tension sur R2, R3 et R4 devient plus négative que -7 V. De cette façon, l'amorçage ne peut se faire qu'aux alentours du passage par zéro de la tension secteur.

# 42

## zener immuable

Il est de notoriété publique que la tension aux bornes d'une diode zener dépend aussi du courant qui la traverse. Selon le type de diode utilisé et sa puissance, on constate ainsi des déviations non négligeables de la tension zener par rapport à la tension zener nominale. Cela peut poser quelques problèmes si un montage exige une tension continue très stable. La solution tombant sous le sens est, bien sûr, de faire en sorte que le courant qui traverse la diode zener reste constant, ce qui rend impossible toute variation de la tension zener. Si l'on suppose que la charge connectée à la diode zener consomme un courant constant, on peut atteindre le résultat escompté en



alimentant la diode zener par une source de courant, source de courant qui doit bien évidemment être constante, sinon tous nos efforts n'auront servi à rien. C'est pour cette raison que le courant qui traverse la source de courant a été assujetti à la tension zener.

Dans notre exemple, nous avons choisi une diode zener ayant une tension zener de 6 V. On pourra choisir une tension zener de valeur différente à condition de modifier en conséquence les valeurs de R1...R4. La tension d'entrée maximale dépend en effet de la dissipation des transistors T1 et T2. La tension continue d'entrée doit être au moins égale à la somme des tensions zener de

D1 et de D2. La source de courant construite à l'aide de T1, R1 et D1 fait en sorte que le courant qui traverse la diode zener D2 reste constant. Le transistor T2, R2 et D2 constituent eux-aussi une source de courant pour la diode zener D1, ce qui a pour effet de garder constant le courant qui traverse cette diode zener. La diode D3 associée au diviseur de tension R3 et R4 permet au montage de "démarrer" (le montage est en fait un thyristor construit à l'aide d'un transistor). Dès que le montage est mis sous tension, un "courant" traverse cette diode, ce qui fait passer T2 en conduction (T1 devient alors conducteur lui aussi). R3 a reçu une valeur telle que la diode D3 bloque dès que la tension aux bornes de la zener s'est stabilisée. Il faut de ce fait veiller à ce que la tension sur l'anode de D3 soit inférieure à la somme de la tension zener de D2 et de la tension intrinsèque de D3 (quelques 0,6 V). Traduit par une formule, cela nous donne:

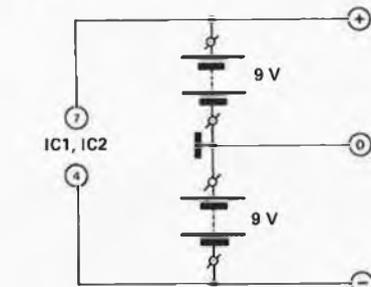
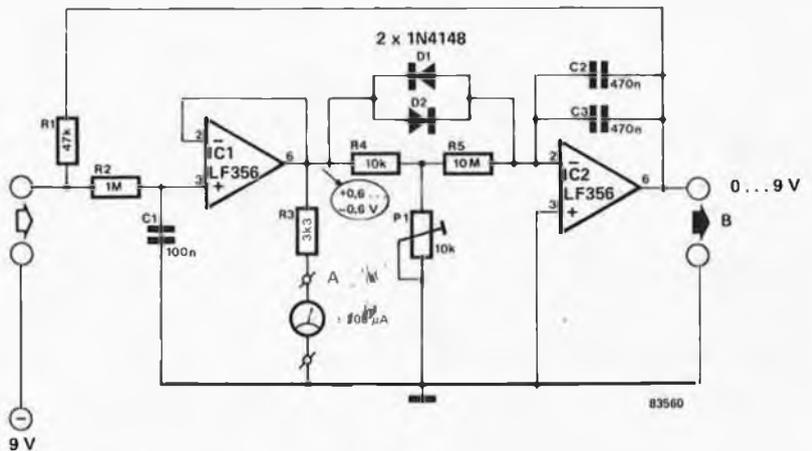
$$U_i \times \frac{R_4}{R_3 + R_4} < U_{D2} + 0,6 V.$$

Il faut, d'autre part, que la tension au point nodal de R3 et de R4 soit de 1,2 V au minimum, sinon T2 ne peut pas devenir passant.

# 43

## détecteur de mensonge

Nous supposons que tous nos lecteurs connaissent le principe sur lequel repose le fonctionnement du détecteur de mensonge. Une excitation émotionnelle produit non seulement des palpitations cardiaques, des tremblements des membres (entre autres) mais, donne aussi des "paumes moites". L'humidification de la peau entraîne une diminution de sa résistance. Le détecteur de mensonge détecte (contrairement à ce qu'indique d'ailleurs son nom), non pas directement un mensonge mais, la variation



de cette résistance épidermique. Le détecteur décrit ici, donne une double indication: une indication

directe lorsque l'on pose des questions "gênantes" au "cobaye" et, une seconde indication qui donne l'état d'âme général de ce même individu.

Deux longueurs de fil souple dont on a enlevé l'isolant et que l'on enroule, soit sur deux doigts, soit autour des poignets, constituent des capteurs parfaits. Le contact avec le cœur du montage étant tout ce qu'il y a de plus direct, il ne peut être question de travailler avec la tension secteur, raison pour laquelle l'alimentation utilise deux

pires de 9 V. Cela permet d'éviter que l'état général de notre cobaye ne soit influencé de façon définitive et irrémédiable par une tension secteur qu'il serait incapable de "digérer".

L'indicateur A signale, par l'intermédiaire de l'ampli opérationnel A1 monté en tampon, tout changement de résistance et, de ce fait toute variation de tension. L'indicateur choisi est un galvanomètre à zéro central. Un petit indicateur tel ceux que l'on utilise pour indiquer l'accord correct sur une station en FM fait parfaitement l'affaire. Le condensateur C1 se charge d'éliminer un éventuel ronflement. L'état général de l'individu peut être

rendu par mesure de la résistance de sa peau sur une durée déterminée. L'amplificateur opérationnel A2 monté en intégrateur est chargé de cette "délicate" mission. De par sa présence, le montage se met automatiquement à la résistance épidermique moyenne. Comme nous venons de l'indiquer, il faut mesurer la résistance cutanée pendant une certaine durée, durée déterminée par les valeurs de R5, C2 et C3. Pour cette raison, il faut attendre quelques instants, avant de voir apparaître une indication. Un multimètre universel branché à la sortie B constitue un instrument de mesure parfait. Les diodes D1 et D2 montées en tête-bêche font en sorte que le

montage trouve rapidement son état d'équilibre. Le potentiomètre P1 sert à ajuster l'inertie du montage. Sachant qu'il peut y avoir, d'un individu à l'autre, de grandes différences entre les résistances épidermiques, il peut s'avérer nécessaire d'adapter la valeur de R1. On peut également choisir la solution de remplacer cette résistance par un potentiomètre ajustable. La présence d'une tension élevée à la sortie B indique que la personne soumise au test possède une faible résistance épidermique (caractéristique des personnes aux "paumes moites"); il est préférable dans ce cas de diminuer la valeur de R1.

# 44

## une touche, une impulsion, un train d'impulsions

Pour faire avancer à la main une horloge numérique, un curseur sur un analyseur logique, et, en règle générale, tout compteur, on se sert d'une touche. Ce qui est bien pratique... tant qu'il s'agit d'avancer pas à pas et lentement. Mais lorsque l'excursion doit être rapide, le bouton-poussoir apparaît comme bien... poussif.

Avec le schéma proposé ici, on dispose d'une impulsion unique, dépourvue de rebonds, délivrée chaque fois que le contact est établi par S1. La mise en forme de

l'impulsion est assurée par R2/C1 (anti-rebonds) et N1 (déclenchement). On trouve, en outre, un oscillateur (N2) et deux triggers de Schmitt supplémentaires (ces derniers pour la mise en forme (N3) et l'inversion (N4) de l'impulsion de sortie).

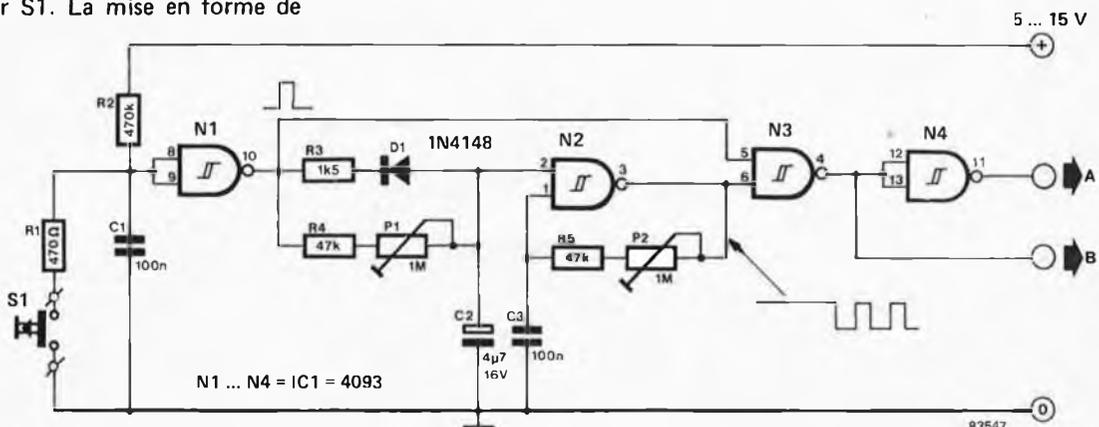
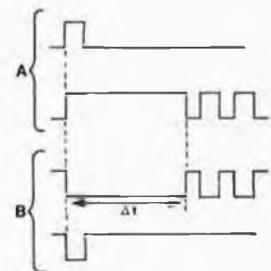
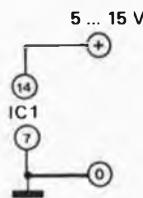
Lorsque la fermeture du contact S1 est prolongée au-delà d'une certaine durée (réglable à l'aide de P1), la charge de C2 à travers R4 et P1 finit par atteindre le seuil de déclenchement de N2 qui se met à osciller. La fréquence de ce signal est ajustée à l'aide de P2 en fonction des besoins de l'utilisateur. Les impulsions apparaissent en sortie de N3 (et inversées en sortie de N4) tant que la broche 5 de N3 reste au niveau logique haut, c'est-à-dire tant que le poussoir reste enfoncé.

Le réseau R3/D1 assure une décharge rapide de C2 une fois que la touche a été relâchée. Si l'efficacité de P1 se révèle insuffisante, on pourra y remédier en modifiant la valeur de C2. Il en va de même pour C3 et P2 qui déterminent la fréquence des impulsions du train régié par la formule:

$$\frac{1}{(R5 + P2) \cdot C3}$$

sans négliger l'influence du seuil réel du trigger de Schmitt utilisé. On constate en effet des dérives assez importantes d'un circuit à un autre.

La consommation d'un tel circuit n'est guère que de quelques milliampères.



# 45 ampli 40 W

Après l'épopée à épisodes du Crescendo, pourquoi ne pas proposer un petit amplificateur-entremet tout simple conçu en technologie bipolaire? Après tout, pourquoi pas, tout le monde possède bien quelques BC 557, BC 556, BC 547, BC 546 et 2N3055 en stock, très exactement le genre de composants qu'il nous faut (???). Construire un amplificateur qui ne soit pas sophistiqué, mais qui n'en soit pas moins unique de son espèce, c'est bien là le seul but de ce montage.

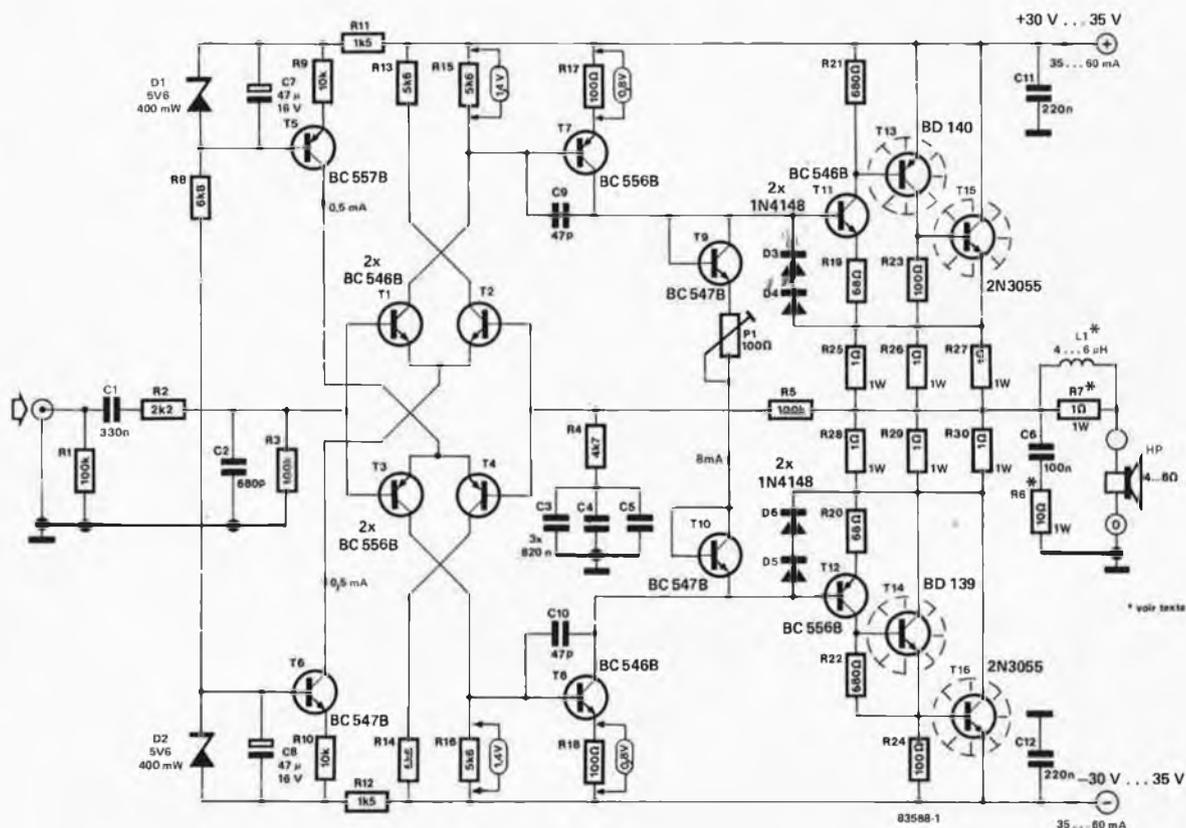
Les transistors de puissance utilisés sont les indispensables 2N3055 toujours fidèles au poste. Il semble à première vue qu'il s'agisse d'un amplificateur de conception non-symétrique, les deux transistors de sortie étant du même "genre": T15 et T16 sont en effet tous deux des NPN. En remontant un peu plus en amont, on constate que la moitié supérieure de l'étage de puissance est constituée par le super-transistor NPN T11 + T13 + T15,

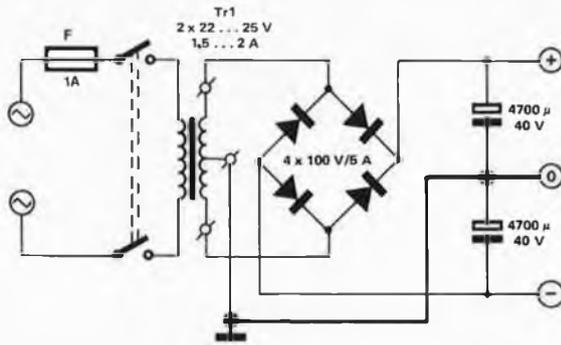
la moitié inférieure montrant un super-transistor PNP constitué par T12 + T14 + T16. Du point de vue de leur comportement, il s'agit bien de deux super-transistors complémentaires; comme les deux super-émetteurs sont reliés l'un à l'autre (par l'intermédiaire de R25... R27 et R28... R30 respectivement), tout comme le sont les super-bases (à travers T9, P1 et T10), on peut affirmer que l'étage de puissance est symétrique. Cela ne doit pas sembler évident à tout le monde, mais la triplette de transistors impairs que nous avons qualifiée de super-transistor se comporte comme un transistor NPN, la troïka de transistors pairs se comporte comme un transistor PNP, d'où la notion de super-émetteur et super-base. Le reste du montage est lui aussi de conception symétrique: un double étage différentiel (T1 + T2 + la source de courant T6 d'une part, T3 + T4 + la source de courant T5 d'autre part), suivi par les transistors de commande T7 et T8.

Si l'on se contente d'une distorsion maximale de 0,01%, dans la gamme des fréquences comprises entre 20 Hz et 20 kHz, la puissance disponible en sortie est de 40 watts dans 8 Ω et 60 watts dans 4 Ω (la puissance maximale étant légèrement supérieure, 45 watts dans 8 Ω et 65 watts dans 4 Ω). La sensibilité d'entrée est de 800 (850) mV<sub>eff</sub> pour 40 (45) watts dans 8 ohms, et de 700 (725) mV<sub>eff</sub> pour 60 (65) watts dans 4 ohms. La ca-

ractéristique de réponse est excellente: elle s'étend de 15 Hz à 100 kHz environ, ± 1 dB.

En raison du gain en courant fort important qui le caractérise, l'étage de puissance se contente d'un courant de repos remarquablement faible, courant de repos très peu critique par ailleurs: 25... 50 mA. Avec le potentiomètre de réglage du courant de repos fermé à fond (P1 à sa résistance minimale) même, le prototype torturé branché à un analyseur de spectre ne visualisait que fort peu de "brins d'herbe" (très courts d'ailleurs) de transfert (cross-over). La meilleure façon de mesurer le courant de repos lors du réglage, est de connecter un multimètre (gamme mV en courant continu) entre l'émetteur de T15 et le collecteur de T16; c'est à dire de part et d'autre du réseau de résistances-série des émetteurs R25... R30; à un courant de repos de 50 mA correspond une tension de 33 mV. Nous n'avons pas prévu de dessin de circuit imprimé pour ce montage. La réalisation de cet amplificateur de 40 watts sur un circuit imprimé d'expérimentation (format européen) ne devrait pas poser de problème insurmontable, surtout si l'on respecte la disposition indiquée sur le schéma. Les transistors T15 et T16 sont placés sur un radiateur commun de 1,5 à 2°C/W; il est indispensable de les isoler électriquement l'un de l'autre! T13 et T14 sont eux aussi pourvus d'un radiateur de 12°C/W environ.





Bien que la température n'ait que très peu d'influence sur le montage, il n'est pas mauvais d'effectuer un couplage thermique entre T9 et T11 et T10 et T12 respectivement. Il suffit pour cela de coller l'un sur l'autre leurs côtés plats.

Aurions nous oublié quelque chose? Ah oui, L1 bien évidemment. Cette bobine se fait par enroulement de quelques 20 spires de fil de cuivre émaillé de 0,8 à 1 mm de diamètre sur la résistance R7; ces 20 spires sont constituées de 2

couches de . . . 10 spires. Le procédé de bobinage ne devrait plus avoir de secret pour personne, mais répétons-le ici: commencer par faire courir le fil longitudinalement le long de la résistance, puis effectuer ensuite les 10 premières spires vers la gauche et mettre les 10 suivantes par-dessus en allant vers la droite: les extrémités de la bobine correspondent alors aux connexions de la résistance. L'alimentation ne demande que fort peu d'explications: voir le schéma joint. Et la consommation de courant? Par tension d'alimentation elle atteint 1 (1,06) A à 40 (45) watts dans 8 Ω, 1,75 (1,81) A à 60 (65) watts dans 4 Ω.

# 46

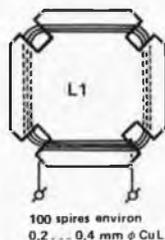
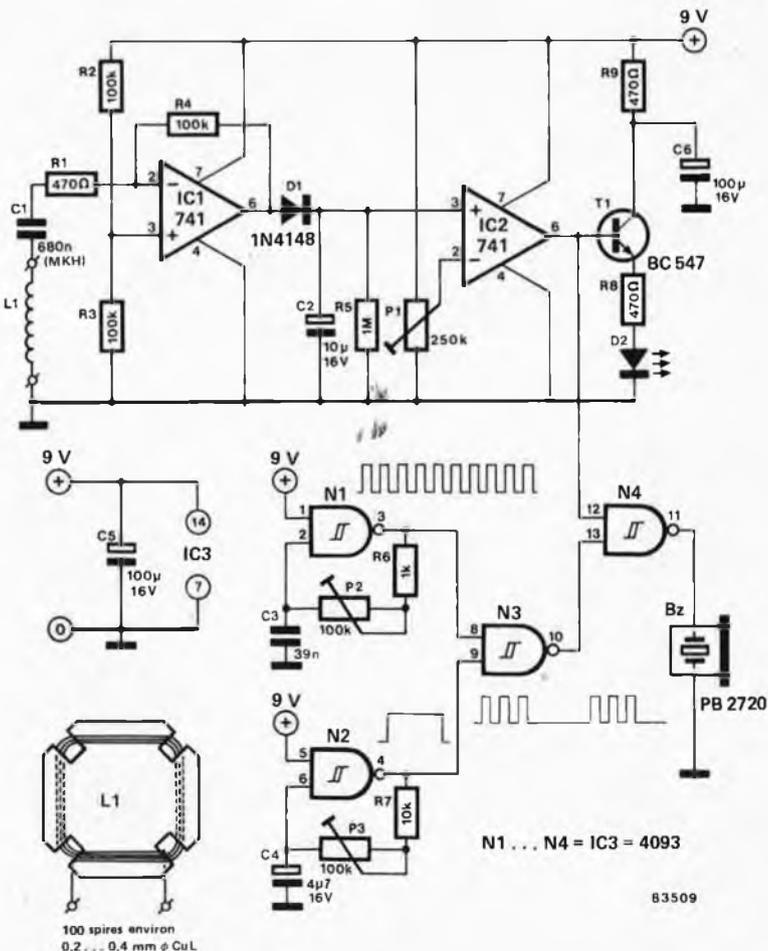
## personnalisation de la sonnerie du téléphone

Lorsque, dans les vastes bureaux d'une rédaction où les appareils téléphoniques se comptent par demi-douzaines, tout à coup au milieu d'une réunion, l'un des téléphones se met à sonner, plusieurs personnes quittent l'assemblée pour se diriger vers leur table de travail, persuadées d'avoir reconnu "leur" sonnerie, et s'apprêtent à décrocher le combiné. En vain... c'était le poste d'à côté, dont, comme par hasard, le propriétaire ne s'était pas senti visé. Pour éviter ces interruptions et ces allées et venues inutiles et "stressantes", un petit malin a conçu le montage que voici.

Le circuit de la figure 1 est couplé au poste téléphonique par la bobine L1 : il s'agit d'un couplage purement inductif, comme on l'aura compris, car il n'est pas question de bricoler les appareils eux-mêmes. Amplifié par IC1, le signal est redressé par D1. Lorsque le seuil fixé par P1 est atteint, le comparateur IC2 bascule et met la broche 12 de N4 au niveau logique haut. Cette porte laisse aussitôt passer le signal BF rendu audible par un buzzer piézo-

électrique. On notera au passage la présence d'une signalisation optique obtenue à l'aide de la LED D2. Le signal audio est généré par N1 et N2, montés l'un et l'autre en multivibrateur astable. La hauteur du signal est déterminée par P2. La cadence d'interruption de cette fréquence est réglée à l'aide de P3. L'inévitable PB2720 de TOKO est caractérisé par une fréquence de résonance de 4,6 kHz; il suffit

de déplacer le curseur de P2 jusqu'à ce que l'on trouve la position idéale. La réalisation de la bobine L1 est facile; il suffit d'un support en carton rigide de forme carrée et d'environ 10 cm de côté, sur lequel on enroule, conformément aux indications de la figure 2, une centaine de tours de fil de cuivre émaillé de 0,2 à 0,4 mm de diamètre. Cette bobine devra être placée sous le poste téléphonique.



100 spires environ  
0,2 ... 0,4 mm φ CuL

N1 ... N4 = IC3 = 4093

83509

47

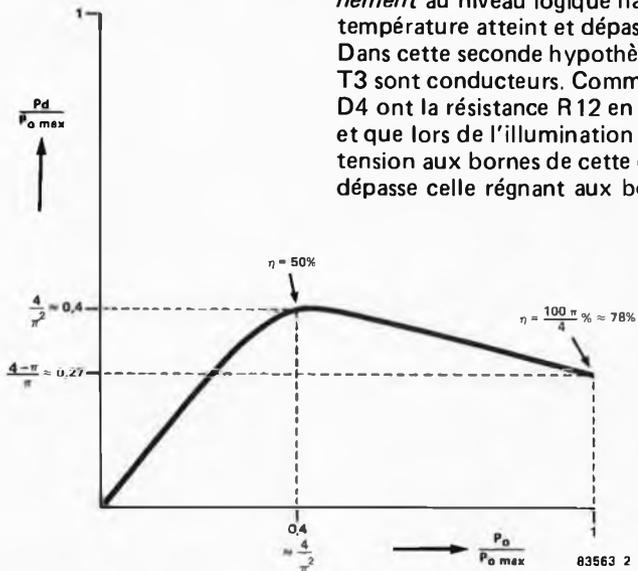
# radia-thermimètre

Figurément et littéralement, il est possible de mesurer la température du radiateur d'un amplificateur à l'aide d'un doigt humide. Si, lors du contact, on constate un dégagement de vapeur, on peut dire sans grand risque de se tromper que la température de ce radiateur dépasse 100°C, température trop élevée bien évidemment.

La figure 1 montre comment mesurer cette température sans risque de brûlure du troisième degré. Le principe utilisé rappelle celui de la visualisation audio tricolore (mars 83). Une LED verte indique que tout va bien, la température du radiateur est inférieure à 50°C; la LED orange attire l'attention en indiquant que la température du radiateur est comprise entre 50 et 75°C; l'allumage de la LED rouge signalant un danger, la température de notre radiateur étant égale à ou dépassant même les 75°C.

Le circuit n'est pas très complexe.

2

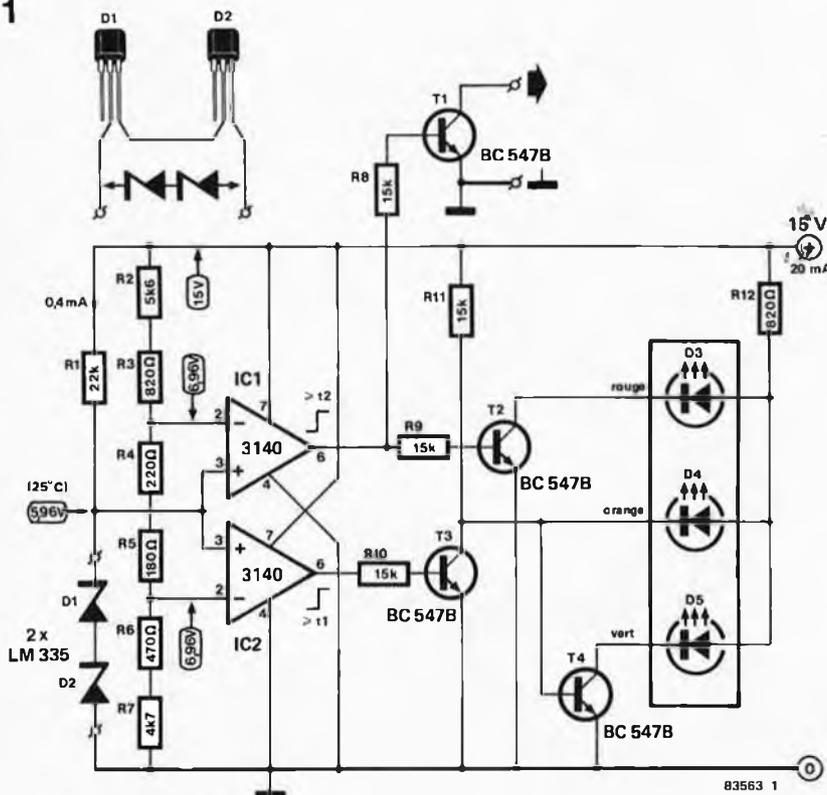


Deux diodes zener d'un type spécial montées en série, D1 et D2 garantissent une tension zener totale très précise: 5,96 V très exactement (à 25°C), une augmentation de température de 1°C entraîne une augmentation de 20 mV de la tension zener totale. La tension fonction de la température du radiateur est comparée, par l'intermédiaire des comparateurs IC1 et IC2, à deux tensions de référence. Les valeurs données aux composants R2...R7 du diviseur de tension sont telles que la sortie de IC2 se trouve au niveau logique haut (T3 conduisant alors, ce qui entraîne l'allumage de D4; T4 étant bloqué, D5 est alors éteinte) pour une température supérieure ou égale à 50°C, et que la sortie de IC1 passe *simulta-*

D3, lorsque la température atteint ou dépasse 75°C la LED rouge D3 s'allume, la LED orange s'éteignant: T3 restant conducteur, la LED verte D5 reste éteinte.

Dans des conditions d'utilisation "normales", avec un radiateur de dimensions correctes, il n'est pas question d'atteindre la température fatidique de 75°C. La figure 2 illustre ces conditions normales: la dissipation de puissance  $P_d/P_{O \max}$  d'un amplificateur de classe B y est indiquée en fonction de la profondeur de modulation,  $P_o/P_{O \max}$ , formule dans laquelle  $P_o$  représente la puissance de sortie. Ce graphique est correct pour une modulation sinusoïdale; nous avons négligé l'influence du courant de repos sur la dissipation. Cette

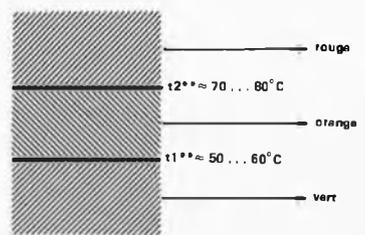
1



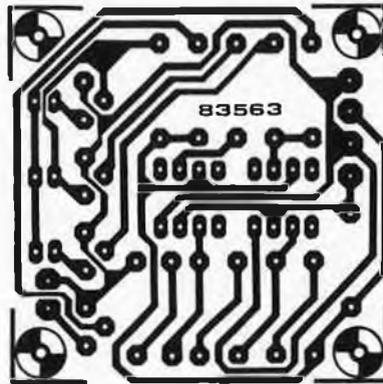
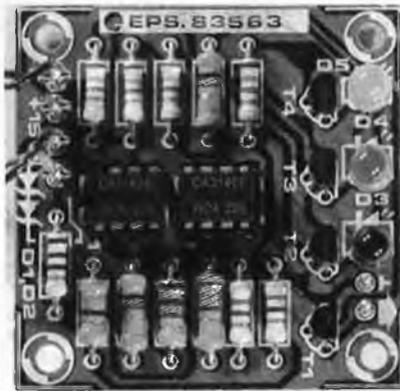
Liste des composants

- Résistances:  
 R1 = 22 k  
 R2 = 5k6  
 R3, R12 = 820 Ω  
 R4 = 220 Ω  
 R5 = 180 Ω  
 R6 = 470 Ω  
 R7 = 4k7  
 R8... R11 = 15 k

- Semiconducteurs:  
 D1, D2 = LM 335  
 D3 = LED rouge  
 D4 = LED orange (jaune)  
 D5 = LED verte  
 T1... T4 = BC 547B  
 IC1, IC2 = CA 3140



\*voir texte



courbe nous permet de nous apercevoir que la température la plus élevée n'est pas atteinte à la modulation maximale, mais aux alentours de 40% de cette modulation. (Pour information et comparaison, dans le cas d'un ampli de classe A, la dissipation atteint son maximum en l'absence de modulation, alors qu'elle est minimale à la modulation maximale). Voilà ce qu'il en est pour des conditions d'utilisation normales. Dans des conditions "anormales", la dissipation peut croître fortement, et avec elle la température du radiateur. Si on court-circuite la sortie,  $P_O$  est nulle; le courant alternatif de sortie, quant à lui, est loin d'être nul et la totalité de la puissance (élevée) dissipée par l'étage de sortie est transformée en chaleur. Voici la raison de la présence de T1. Si nous admettons que la très haute température du radiateur est due à la connexion d'une charge de très faible impédance, T1, qui conduit lorsque la température atteint ou

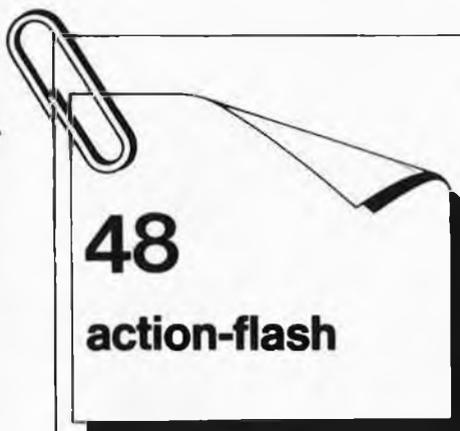
dépasse 75°C, peut être mis à contribution pour découpler la charge de la sortie de l'amplificateur. En effet, si on relie le collecteur de T1 à la base de T5 du dispositif de "temporisation de mise en fonction et de protection CC" décrit en janvier 1983, le relais de commande de l'enceinte commandé par T5 s'ouvre. La figure 3 donne un dessin du circuit destiné au radiathermimètre. Il ne devrait pas y avoir de problème lors de la mise en place des composants. Les "caprices de température" D1 et D2 doivent être collées sur le radiateur qu'elles sont sensées surveiller, leur côté aplati contre celui-ci. Ne pas monter D1 et D2 trop près l'une de l'autre et veiller à les positionner le plus près possible des transistors de puissance (c'est là que la température est la plus élevée). Si l'on veut pouvoir surveiller les deux voies d'un amplificateur stéréo (pour le Crescendo de décembre 82 par exemple), il faudra prévoir un second montage comprenant tous ou

certaines des composants du radiathermimètre. Par montage partiel, nous sous-entendons un seul exemplaire de D3, D4, D5 et R12; les LED sont commandées par les transistors montés en parallèle sur T4, T3 et T2. Dans ces conditions, l'illumination de la LED correspondante est fonction de la plus élevée des températures des deux radiateurs. Si on le désire, il est extrêmement simple de modifier les valeurs de température auxquelles s'illuminent les LED orange et rouge. A l'aide de la formule suivante, on calcule la tension de référence d'un comparateur à partir de la température

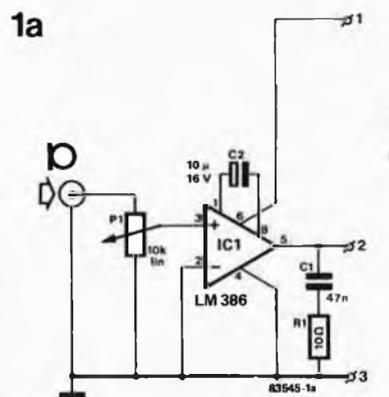
$$U_{ref} = \frac{5960 + 20(t - 25)}{1000}$$

(t en °C et  $U_{ref}$  en volts)

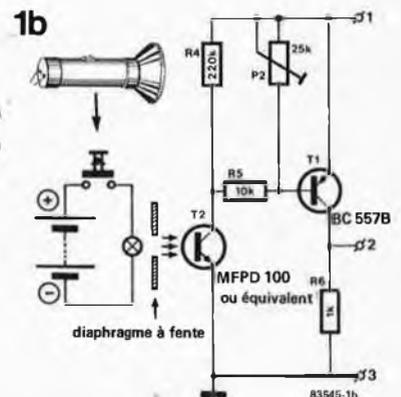
Les six résistances R2... R7 permettent de définir très précisément les deux tensions de référence.



Avez-vous déjà essayé de photographier l'explosion d'un ballon, ou l'impact d'une goutte de lait ? Les résultats sont saisissants, mais difficiles à obtenir, surtout si l'on ne dispose pas du matériel hautement spécialisé requis pour ce genre de prise de vues. Il existe bien des déclencheurs de flash acoustiques à des prix abordables... mais leur inertie les rend trop souvent



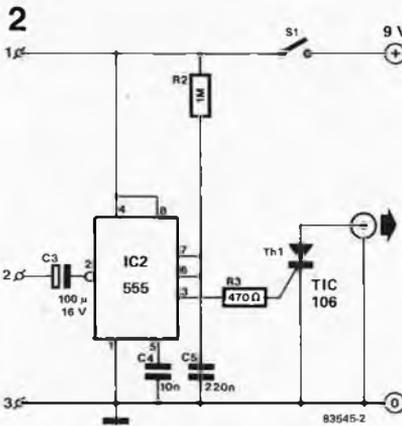
inadéquats aux applications exigeantes. C'est pourquoi nous proposons ici un montage rapide, déclenché par le bruit. Mais ce n'est pas tout ! Il arrive que même lorsque retentit le bruit de l'impact à photographier, il soit déjà trop tard. Aussi proposerons-nous une option peu connue : le déclenchement opto-électronique du flash, à l'aide d'une barrière



lumineuse interrompue par un projectile, ou une goutte d'eau... Deux organes de réglage sont prévus pour adapter le déclencheur aux besoins particuliers de la prise de vues. La sortie d'"action-flash" est reliée directement à la prise du flash, tandis que l'entrée est reliée à un micro à cristal. Comme le courant consommé par le montage n'est que d'une trentaine de milliampères,

l'alimentation pourra être assurée par une pile compacte.

IC1 est un amplificateur BF intégré (LM 386), utilisé ici comme ampli de micro avec un gain de 200. IC2 est un temporisateur bien connu, le 555, monté en mono-stable. Lorsque sa broche 2 est activée par une impulsion descendante résultant d'un bruit capté par le micro, la bascule est déclen-



chée: sa sortie (broche 3) amorce le thyristor Th 1, qui à son tour amorce le thyristor contenu dans l'électronique du flash. Si l'on fait appel à l'option de

déclenchement optique, on ne réalise pas le circuit de la figure 1a (jusqu'aux points de connexion marqués de 1 à 3), que l'on remplace par le schéma de la figure 1b. Si vous n'avez encore que peu d'expérience dans ce domaine, nous vous conseillons de commencer par effectuer des essais en noir et blanc dans une pièce sombre (pénombre naturelle); ensuite nous recommandons les prises de vues en couleurs avec manipulations de filtres divers qui donnent naissance à des effets saisissants: la goutte de liquide coloré (et plus ou moins gras) rebondissant sur un miroir donne lieu à des variations très riches. Attention toutefois aux reflets parasites qui "claquent" dans un coin de la photo et détruisent ainsi tout son charme mystérieux!

# 49

## alimentation simple 0...18V

De zéro à dix-huit volts et de zéro à 1,8 A avec deux circuits intégrés seulement, voici une alimentation réglable qui en vaut bien d'autres sensiblement plus complexes... et ce n'est pas le schéma qui nous démentira!

Il n'y a pas lieu de s'étendre sur le double interrupteur secteur, le transformateur, le pont redresseur D1... D4 et le condensateur C2: rien

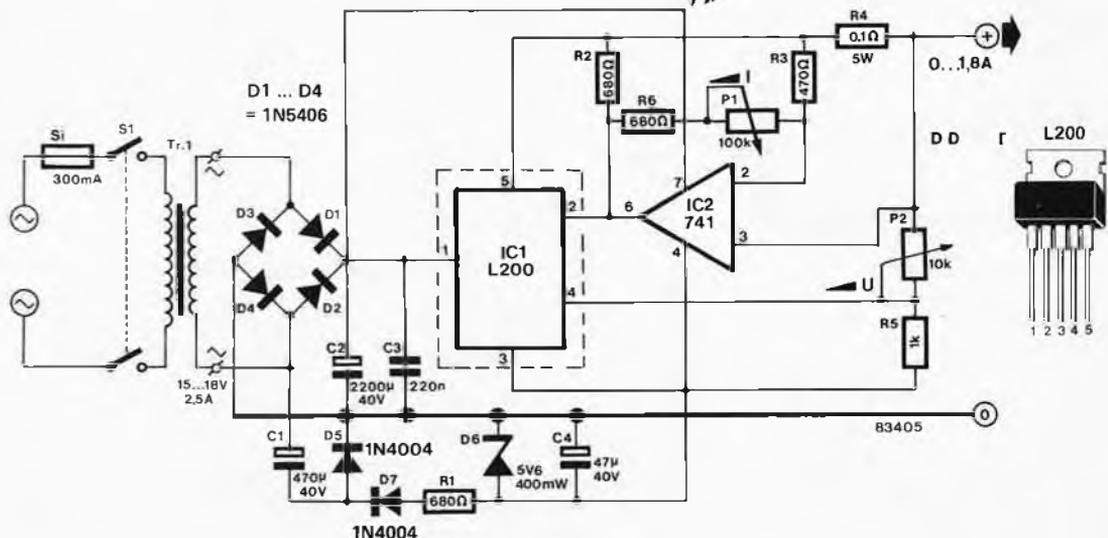
que de la routine. Il y a par contre le redresseur mono-alternance D5 avec C1 pour condensateur de charge, dont la fonction n'apparaît peut-être pas au premier coup d'oeil, mais reste essentielle: il fournit en effet une tension négative auxiliaire, appliquée aux deux circuits intégrés via la résistance de limitation R1. Le sens de cette manoeuvre n'échappe certainement pas aux lecteurs familiers des alimentations réglables: il s'agit d'une méthode infaillible pour ramener effectivement la tension de sortie à zéro. La stabilisation de cette tension négative est assurée par D6 et C4. Lors de la réalisation de cette partie du circuit, nous vous recommandons de veiller avec soin à la polarisation des composants concernés.

La régulation proprement dite est effectuée par les deux circuits intégrés. Les tendances éventuelles à l'oscillation du L200 sont contrecarées par C3 que l'on implantera le plus prêt possible du boîtier d'IC1 (de même que C4). Le diviseur de

tension P1/R5, lui-même relié à la tension négative auxiliaire, fournit au L200 la tension de référence pour la régulation.

La commande de la limitation de courant est assurée par IC 2, un 741 qui surveille la chute de tension sur la résistance de limitation R4, et dont la sortie attaque directement la broche 2 d'IC1. Du fait de l'asymétrie de l'alimentation du 741 il est permis de lui appliquer directement, sur l'entrée non-inverseuse, le potentiel de sortie intégral.

Que le radiateur d'IC1 ait à dissiper de la puissance en quantité non négligeable, cela tombe sous le sens lorsque l'on examine le schéma. Si l'on désire réaliser une alimentation avec une belle touche finale, on pourra munir le circuit d'un affichage de la tension, et pourquoi pas, du courant! Une indication numérique serait tout à fait de mise, et ne jurerait certainement pas avec les performances de cette alimentation. A vous de voir, selon vos besoins... et vos finances!

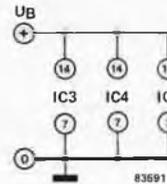
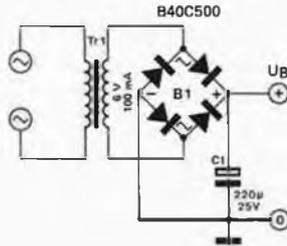
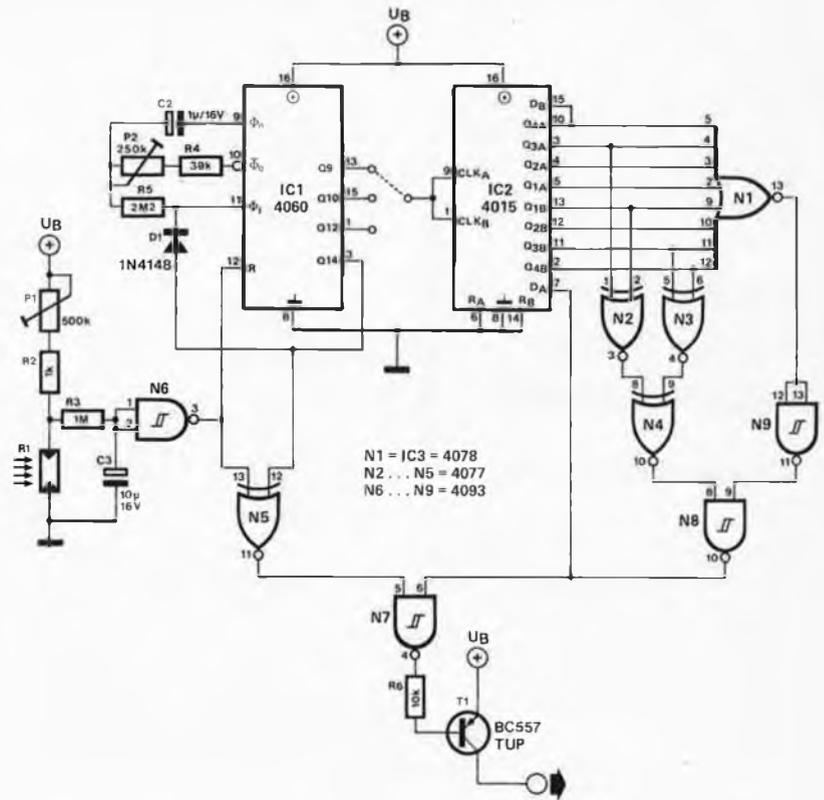


50

# simulateur de présence antivol

Les vacances sont là, et avec elles la période faste pour les cambriolages. Nombreux sont ceux qui, après une dure année de labeur, partent quelques semaines en vacances sans pouvoir réprimer le sentiment de crainte qui les étreint: à quoi ressemblera leur domicile à leur retour? De quoi vous gâcher des jours et des jours de farniente. Il faut reconnaître que laisser la protection de sa maison ou de son appartement aux "bons soins" de la Fortune n'est pas la solution la plus "sûre". Un cambrioleur tant soit peu "professionnel" prendra le temps de vérifier plusieurs jours durant qu'il ne se passe rien dans l'habitation dont il convoite le contenu (de la même manière qu'un pêcheur d'huîtres perlières sent battre son coeur quand il se met à ouvrir sa récolte).

Le montage suivant a pour mission d'induire "plein d'erreur" un cambrioleur potentiel. Ce que nous allons écrire ci-après ne concerne que les gens honnêtes. Dès l'arrivée du crépuscule, le simulateur antivol allume une (ou plusieurs) lampe(s) qu'il maintient en fonction 1 à 5 heures durant. Au cours de cette période, les lampes s'allument et s'éteignent au hasard, au gré d'un générateur aléatoire. Voyons comment cela fonctionne. Dès que la lumière du jour diminue, la résistance photosensible LDR1 voit sa résistance augmenter, ce qui a pour effet de faire basculer la sortie de N6. L'entrée de remise à zéro du compteur IC1 (sa broche 12) se trouve de ce fait au niveau logique bas: le compteur démarre. Ce compteur contient un multivibrateur intégré dont la fréquence est fonction des valeurs attribuées à C2, P2 et R4. On peut ajuster la fréquence entre 0,9 et 4,5 Hz par action sur P2. A l'instant précis où démarre IC1, la sortie de N5 passe au niveau logique haut, de sorte que le niveau à la sortie de N7 (et ainsi la conduction de T1) dépend du niveau logique fourni par N8. Après une certaine durée (1... 5



heures), la sortie Q14 de IC1 passe au niveau logique haut et la sortie de N5 au niveau logique bas. Simultanément, le multivibrateur s'arrête en raison de la présence de la diode D1; le compteur s'arrête de ce fait et la sortie Q14 reste au niveau logique haut.

Pendant l'intervalle qui sépare le basculement de N6 et le passage au niveau logique haut de Q14, les impulsions d'horloge de IC1 sont transmises à IC2 (il y en aura 4, 16 ou 32, selon que l'entrée d'horloge de IC2 est connectée à la sortie Q12, Q10 ou Q9).

IC2, associé aux portes N1... N4, N8 et N9, constitue un générateur aléatoire. Tant que la sortie de N5 se trouve au niveau logique haut, ce générateur allume une (ou plusieurs) lampe(s) à des instants parfaitement aléatoires. Vu de l'extérieur, le sentiment de présence est indiscutable.

La commande des lampes peut se faire à l'aide d'un relais connecté à T1 (50 mA au maximum; si le relais exige un courant plus important, il faut adapter les caractéristiques de T1 et du transformateur).

Le relais à semiconducteurs décrit en juin 82 ou la super-LED décrite ailleurs dans ce numéro de vacances sont parfaitement adaptés à ce montage-ci. Si l'on choisit cette dernière solution, il faut ajouter une résistance de 1 k en série avec la LED de l'opto-coupleur.

Le réglage est enfantin. P1 permet d'ajuster la sensibilité de la LDR, c'est à dire le niveau lumineux auquel N6 bascule. La durée totale d'allumage est fixée par la position de P2. Le pattern d'allumage, c'est-à-dire la vitesse à laquelle se font les allumages et les extinctions, est déterminé par le choix de la sortie Q reliée à l'entrée d'horloge de IC2. Il faut bien veiller, lorsque l'on choisit l'emplacement du montage, à ce que la LDR ne puisse pas être influencée par une lumière parasite, qu'elle provienne de l'allumage d'une lampe ou de toute autre illumination fortuite (phare, lune, éclairage public, etc). Si l'on n'a pas l'usage du générateur, il suffit tout simplement de le supprimer (IC2, N1... N4, N8 et N9). La broche 6 de N7 est, dans ce cas, reliée à la tension positive.

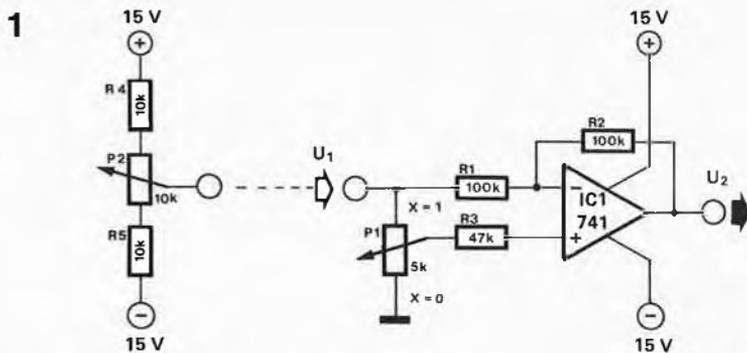
# 51

## multiplicateur 4 quadrants expérimental

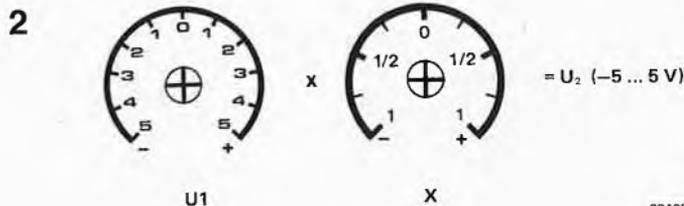
Il suffit d'un amplificateur opérationnel pour réaliser un multiplicateur quatre quadrants expérimental; son gain sera ajusté à l'aide d'un potentiomètre.

Le circuit intégré utilisé est un 741 (à ce propos, on remarquera que dans l'édition 1983 du numéro de vacances, le 741 connaît une nette désaffection; est-ce un signe des temps ?). Le signal d'entrée est appliqué à l'entrée inverseuse par R1. Le rapport unitaire entre R1 et R2 résulte en un gain unitaire également.

Le même signal d'entrée est également acheminé vers l'entrée non-



83408-1



83408-2

inverseuse via P1 et R3; selon la position du curseur de P1, le signal sur l'entrée non-inverseuse sera plus ou moins atténué. La tension de sortie est régie par la formule suivante:

$$U_2 = (2X - 1) \cdot U_1$$

où X est la position du curseur de P1 (voir schéma): en position extrême vers la masse, X = 0; dans l'autre, X = 1. En position médiane, X = 1/2 et la tension de sortie sera

nulle. Lorsque X = 1, U<sub>2</sub> = U<sub>1</sub>, cette dernière pouvant être continue ou alternative (f<sub>max</sub> = 5 kHz). Un potentiomètre supplémentaire permet d'obtenir un multiplicateur analogique de poche. P2 permettra d'ajuster le niveau de la tension d'entrée, et P1 le facteur de multiplication. Nous proposons deux échelles dont on pourra s'inspirer pour graduer les deux potentiomètres.

# 52

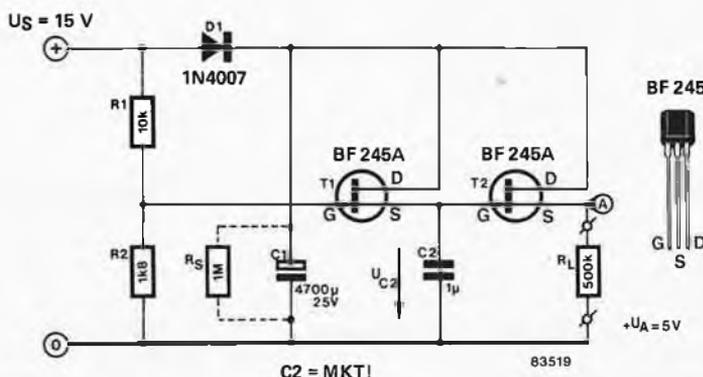
## alimentation de secours pour CMOS

Les pannes d'électricité existent en différents calibres: il y a les grandes, les moyennes, les petites, les minuscules et les microscopiques. Les unes autant que les autres sont détestables, et détestées par les électroniciens à juste titre, puisqu'elles perturbent fortement le fonctionnement des circuits; pour parer à toute éventualité, on prévoit de plus en plus souvent la mise en place de batteries-tampons qui prennent la relève en cas de panne. Mais est-ce bien nécessaire lorsque le courant requis n'est que de quel-

ques microampères comme c'est le cas pour nombre de montages réalisés avec des circuits CMOS ?..... Un condensateur, c'est aussi un réservoir d'énergie !

Avec le circuit tel qu'il apparaît ici, c'est-à-dire avec un condensateur de charge de 4700 µF, on dispose de 5 V pendant environ 53 minutes à condition que le courant n'excède pas 10 µA. La tension d'alimentation du circuit lui-même est de 10 V supérieure à la tension de sortie nominale: soit 10 + 5 = 15 V. Tant que cette tension de service normal est présente, le condensateur C1 est chargé à travers D1, tandis que la grille du transistor à effet

de champ T1 est polarisée à 2,3 V par le diviseur de tension R1/R2. De sorte que ce transistor est conducteur et entretient la charge de C2. La tension de sortie sur la source du deuxième transistor à effet de champ est voisine de 5 V. En fait, les deux transistors à effet de champ peuvent être considérés comme des diviseurs de tension. Supposons à présent que la tension de service normal (15 V) vienne à disparaître. La grille de T1 n'est plus polarisée et celui-ci se ferme: la charge de C2 n'est plus entretenue, mais la haute impédance de T2 ne lui permet pas de décroître rapidement. De surcroît, la résis-



C2 = MKT1

83519

tance interne de ce condensateur est elle-même élevée. De sorte que la tension aux bornes de C2 reste pratiquement constante. C'est le condensateur C1 qui fournit à présent la tension de service de T2 qui reste conducteur, et entretient la tension de sortie de 5 V sur sa source. Selon la valeur de

la résistance interne de C1 et la valeur du courant de charge, la réserve s'épuise plus ou moins rapidement. La tension de sortie reste constante (5 V) tant que le potentiel aux bornes de C1 reste supérieur à 5 V. En deçà, le transistor T2 reste certes conducteur, mais la tension de sortie décroît

avec le potentiel de C1. Pour garantir le bon fonctionnement du montage, il est absolument indispensable de prendre un condensateur MKT pour C2: M pour "métallique" et KT pour "polyester".

Application Siemens.

# 53

## dent de scie synchronisée à amplitude constante

Dans un laboratoire d'électronique, la nécessité tient souvent lieu de stimulant pour l'imagination. C'est ainsi que naissent certains montages dont la filiation peut paraître obscure, lorsqu'on les retrouve sortis de leur contexte !

Le schéma proposé ici permet de réaliser un générateur synchronisé par une impulsion appliquée à son entrée, et fournissant une dent de scie synchrone en sortie. Le principe en est simple. La valeur moyenne du signal de sortie de l'amplificateur opérationnel A1 est comparée par A2 à une valeur de référence, et corrigée par un miroir de courant (T1, T2) jusqu'à ce que les deux tensions soient

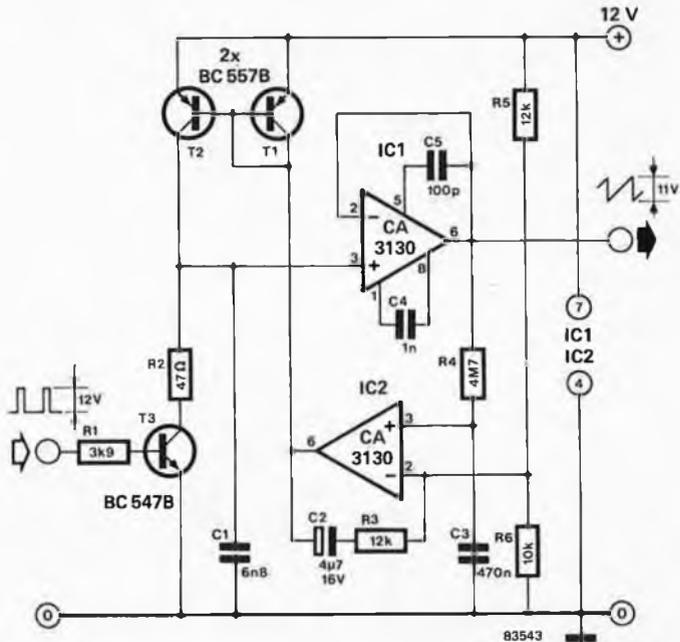
identiques.

La constante de temps du dispositif de correction est fonction de la valeur de R4/C3. Une constante de temps trop courte compromet la linéarité du générateur, laquelle se traduit par une "sinusoïdation" du flanc le plus raide de la dent de scie. Dimensionné comme il l'est ici, le circuit oscille entre 100 Hz et 5 kHz. La mise en œuvre d'autres amplificateurs opérationnels peut permettre d'étendre cette plage; il conviendra de modifier la valeur de C1 en conséquence.

L'amplitude du signal de sortie est régie par la formule suivante:

$$U_{\text{sortie}} = \frac{R6}{R5 + R6} \times 2 U_B$$

La tension d'alimentation recommandée est de 12 V, avec un courant qui en tous cas reste inférieur à 10 mA. Ce générateur se prête tout particulièrement à une modulation par un signal carré lui-même modulé en largeur d'impulsion.

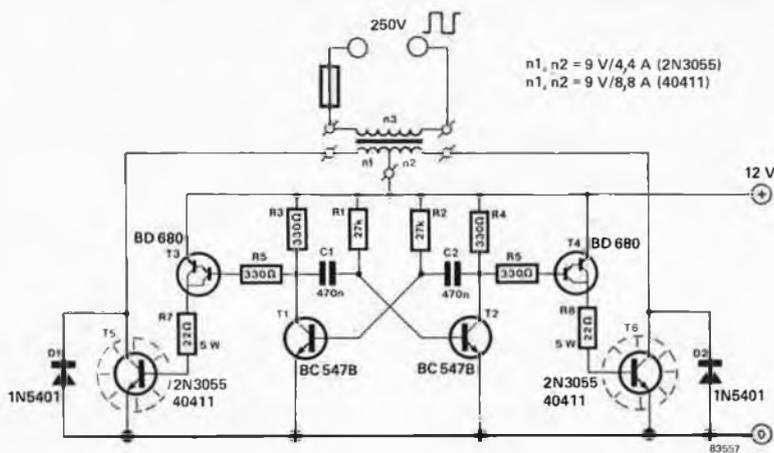


# 54

## onduleur de puissance

Partir en camping avec son fer à souder ! Est-ce possible ? Grâce à cet onduleur, on peut considérer que là où il y a une batterie de 12 V, il y a aussi du 220 V alternatif... en auto, en bateau, en caravane, les petits appareils électriques normalement alimentés en courant alternatif redeviennent utilisables. Il suffit de six transistors et de quelques composants passifs. Un multivibrateur astable (T1 et T2) délivre un signal carré de 50 Hz. C'est à ce rythme que travaille l'étage de puissance commandé alter-

nativement par l'un et l'autre transistors du multivibrateur : lorsque T1 est en saturation, T3 se voit traversé par du courant qui commande T5, lequel met ainsi l'un des enroulements du secondaire d'un transformateur secteur ordinaire à la masse. Lorsque T2 est en saturation, le courant est inversé et transite par T6. Si l'on fait appel à des transistors du type 40411 (RCA) pour T5 et T6, le courant de commutation peut-être porté à 10 A. Si le transformateur est à la hauteur, ceci permet une puissance de 180 W. Avec les 2N



3055 ordinaires, la puissance est environ deux fois inférieure. Comme les transistors de commutation entrent en saturation, il suffit de radiateurs à ailettes assez modes-

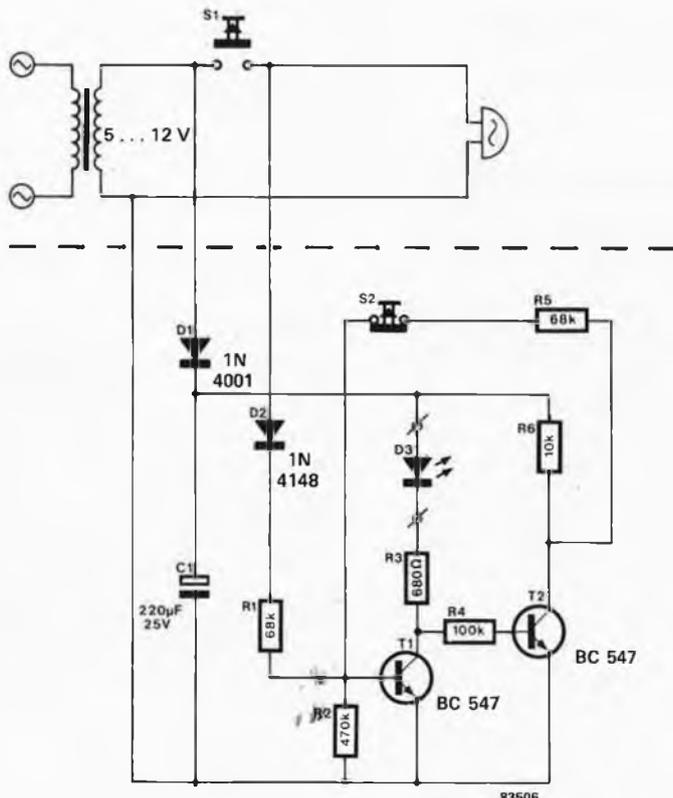
tes, de sorte qu'avec un transformateur torique on pourra réaliser un montage extrêmement compact. Malheureusement, la simplicité et le haut rendement de cet onduleur

sont payés par une forme d'onde plus carrée que sinusoïdale. De surcroît, comme il n'y a pas ici l'ombre d'un dispositif de régulation, la tension de sortie reflète l'importance de la charge, de même qu'elle peut sensiblement dépasser la valeur nominale hors charge. Ceci n'est pas très important pour les petits appareils domestiques (qui en voient parfois bien d'autres lorsqu'ils sont branchés sur le réseau !) mais devient critique avec une perceuse, par exemple, ou un gradateur de lumière : le principe du découpage de phase utilisé dans ce genre d'appareils ne s'accommode que médiocrement d'une forme d'onde non sinusoïdale. Nous déconseillons l'usage de cet onduleur avec des appareils sophistiqués comme les téléviseurs ou les chaînes Hi-Fi.

# 55

## mouchard pour sonnette

Ne vous est-il jamais arrivé, en rentrant d'une promenade, de vous demander si la tante Berthe que vous espériez voir passer depuis des années n'a pas, au cours de votre absence, appuyé sur le bouton de votre sonnette ? Si la réponse à cette question est affirmative, le montage suivant devrait vous intéresser. Il faut ajouter cependant que le montage en question est incapable d'identifier la personne ayant actionné la sonnette et qu'il est laissé à votre imagination le soin de trouver qui cela peut bien avoir été. En tout état de cause, une LED rouge signale qu'en votre absence un quidam a appuyé sur le bouton de la sonnette. La tension d'alimentation nécessaire aux transistors T1 et T2 est prise sur la tension alternative fournie par le transformateur de sonnette. D1 a pour fonction de redresser cette tension, C1 de la filtrer. Une action sur le bouton-poussoir S2 (remise à zéro) entraîne une coupure du courant de commande via R5 sur la base de T1: le transistor est bloqué. La tension de collecteur est de ce fait relativement élevée,

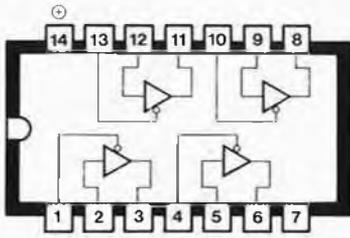


de sorte qu'un courant de base peut circuler dans T2. T2 devient conducteur et la tension de collecteur tombe à un niveau tel qu'à la fin de l'action sur S2, T1 ne reçoit pas de courant de base. Dans ces conditions, la LED D3 reste bien évidemment éteinte. Si l'oncle Jean appuie sur le bouton de la sonnette (S1), une tension est appliquée aux bornes de la sonnette, de sorte que la base de T1 se retrouve, à travers D2, R1 et R2, à une tension suffisante pour que ce transistor devienne conducteur. La LED D3 devient lumineuse, état qu'elle conserve même lors

du relâchement du poussoir, en raison du blocage de T2; T1 reste conducteur par l'intermédiaire de R6, R5 et S2. Une action sur S2 initialise le circuit. On pourrait imaginer la mise en place d'un contact de fermeture monté sur la porte et mis en série avec S2 (contact non représenté sur le dessin), de sorte que l'ouverture de la porte d'entrée provoque une initialisation automatique du montage. Il faut alors bien évidemment rentrer par la porte de derrière quand on désire savoir si l'on a eu de la visite ou non.

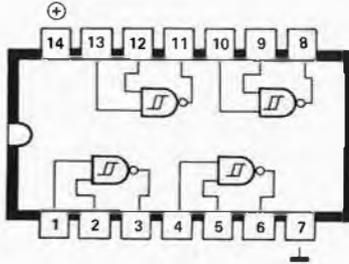
QUAD BUFFER (3 STATE)

74125



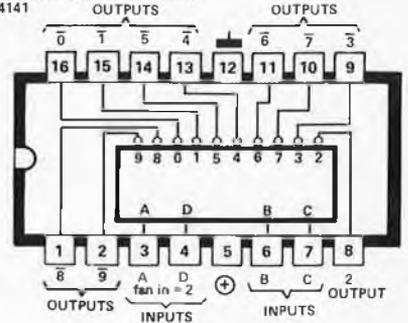
QUADRUPLE 2 INPUT NAND SCHMITT TRIGGER

74132



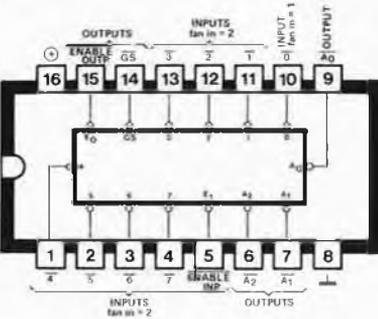
BCD-TO-DECIMAL DECODER/DRIVER WITH OPEN COLLECTOR OUTPUTS

74141



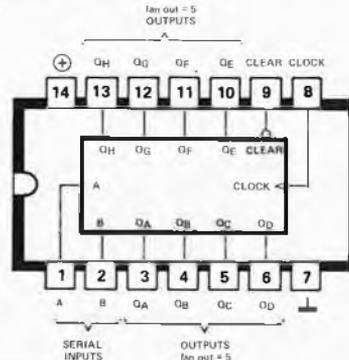
PRIORITY ENCODER

74148



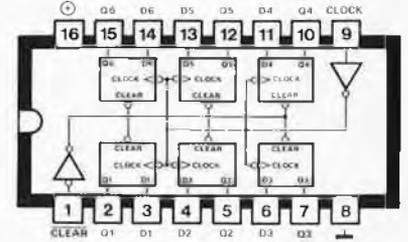
8 BIT SERIAL-IN PARALLEL-OUT SHIFT REGISTER

74164



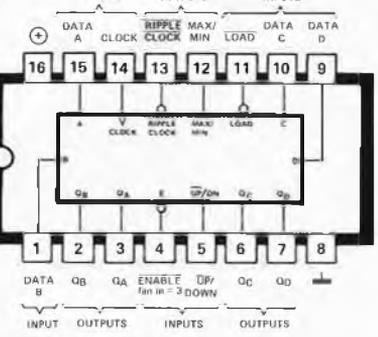
HEX D-FLIP FLOP WITH CLEAR

74174



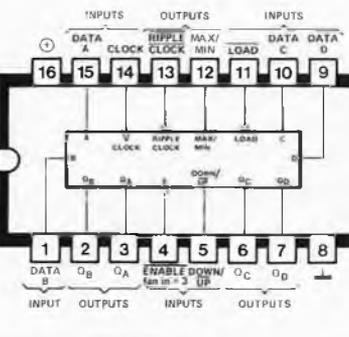
SYNCHRONOUS BCD UP/DOWN COUNTER WITH MODE CONTROL

74190



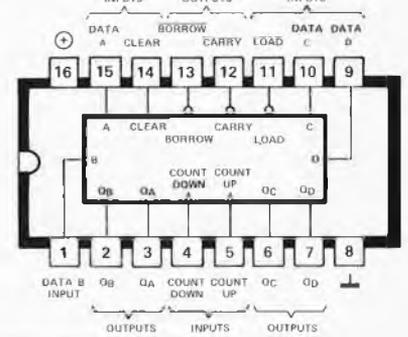
SYNCHRONOUS 4 BIT BINARY UP/DOWN COUNTER WITH MODE CONTROL

74191



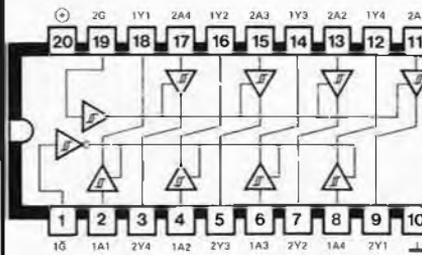
SYNCHRONOUS UP/DOWN DECADE COUNTER

74192



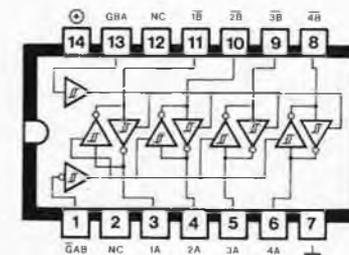
OCTAL BUFFER AND LINE DRIVER (3 STATE)

74LS241



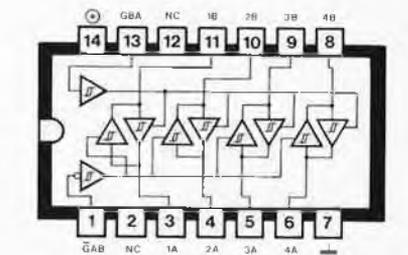
QUADRUPLE BUS TRANSCEIVER (3 STATE)

74LS242



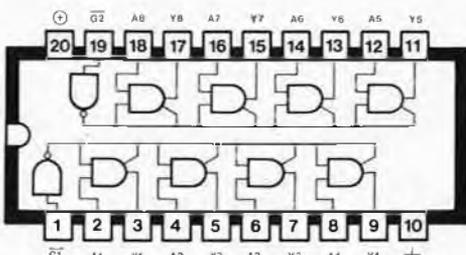
QUADRUPLE BUS TRANSCEIVER (3 STATE)

74LS243



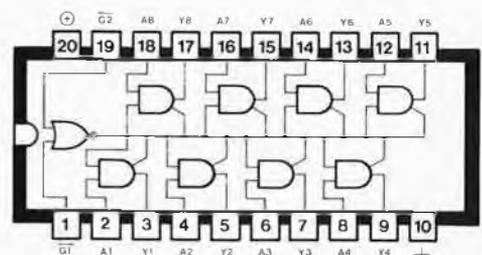
OCTAL BUFFER (3 STATE)

81LS97

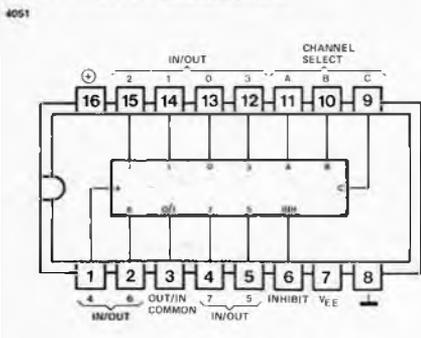


OCTAL BUFFER (3 STATE)

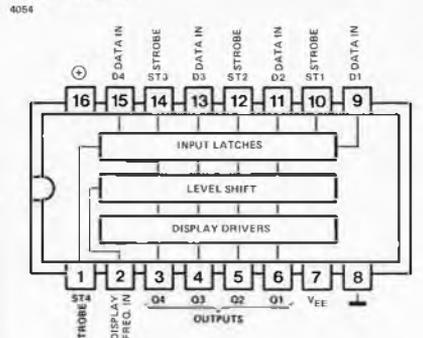
81LS95



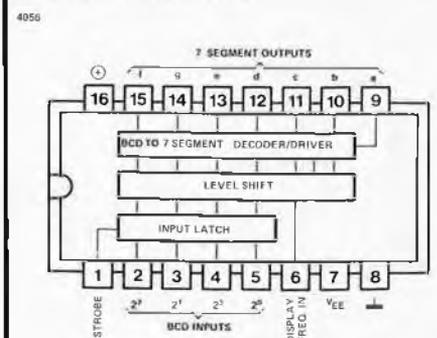
8 CHANNEL ANALOG MULTIPLEXER/DEMULTEPLEXER



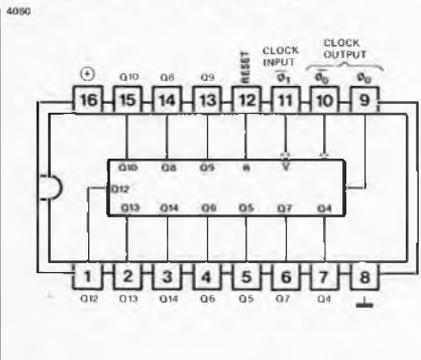
4 SEGMENT LCD DRIVER



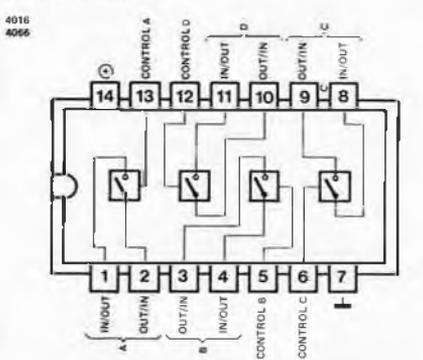
BCD TO 7 SEGMENT DECODER/LCD DRIVER



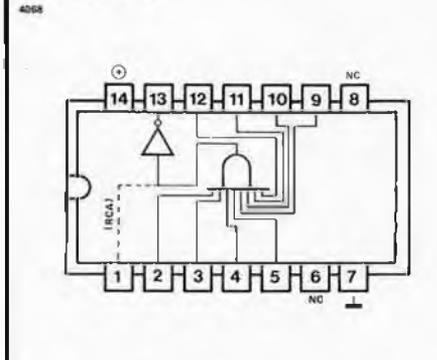
14 STAGE BINARY RIPPLE COUNTER AND OSCILLATOR



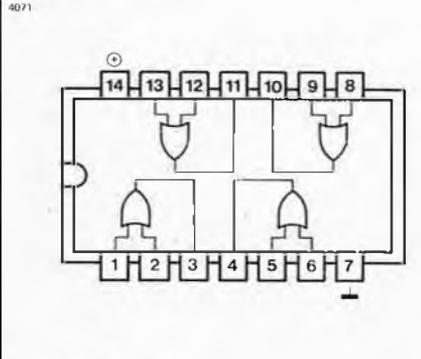
QUAD BILATERAL SWITCH



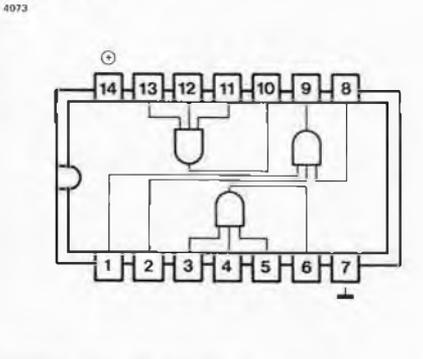
8 INPUT AND/NAND GATE



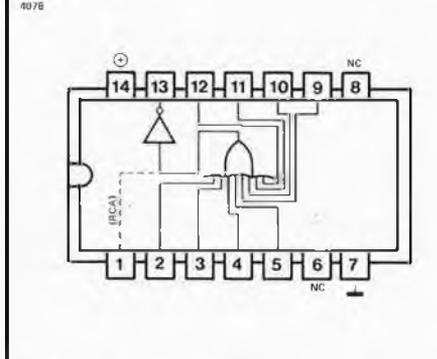
QUADRUPLE 2 INPUT OR GATE



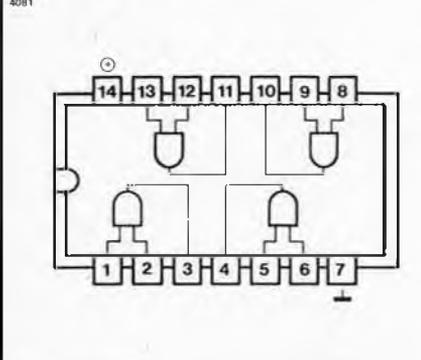
TRIPLE 3-INPUT AND GATE



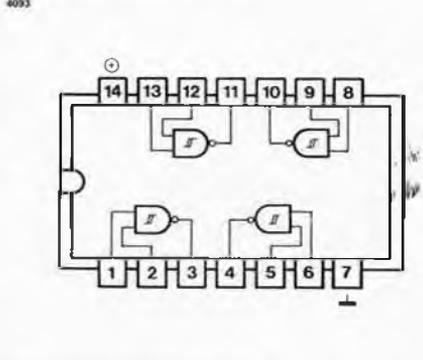
8 INPUT OR/NOR GATE



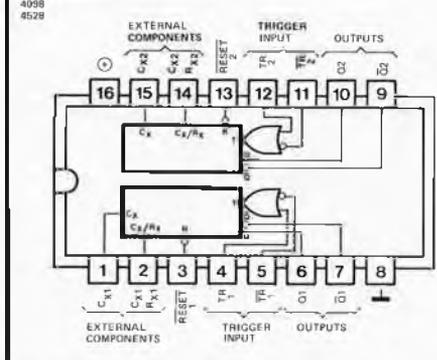
QUADRUPLE 2 INPUT AND GATE



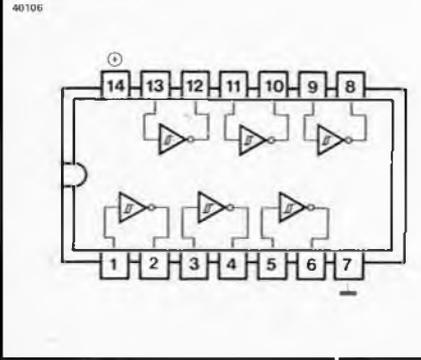
QUADRUPLE 2-INPUT NAND SCHMITT TRIGGER



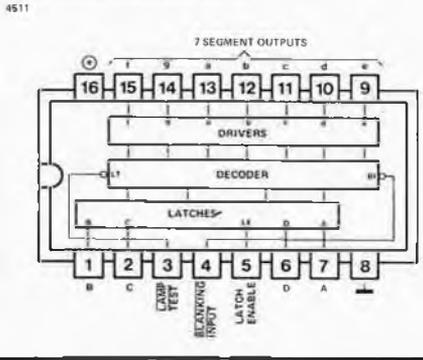
DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR



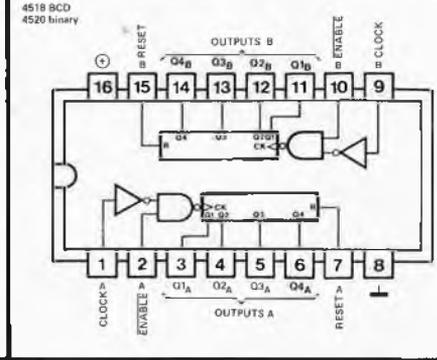
HEX SCHMITT TRIGGER



BCD TO 7 SEGMENT LATCH/DECODER/DRIVER



DUAL 4-BIT SYNCHRONOUS UP-COUNTERS



## circuits imprimés en libre-service

### une nouveauté Elektor

Bien que la plupart de nos lecteurs, fabricant leurs propres circuits imprimés à partir du dessin reproduit dans l'article, paraissent satisfaits, il en est d'autres qui, ne disposant pas du matériel photographique que cette opération suppose, aimeraient bien qu'on leur propose un procédé plus simple. C'est tout particulièrement à eux que nous avons pensé lors de la mise au point de ce nouveau "service".

Si l'on désire fabriquer son propre circuit imprimé à partir des reproductions illustrant la revue, il faut posséder une bonne dose d'expérience en chambre noire, puisqu'il faudra faire et un film négatif, et un positif. On se voit éventuellement forcé d'aller frapper à la porte d'un photographe professionnel. Toutes ces raisons nous ont poussé à imaginer une méthode d'utilisation plus aisée qui n'augmenterait pas cependant le prix de revient de la revue, les temps sont déjà suffisamment durs!!! Nous pensons avoir trouvé ce mouton à cinq pattes et aux dents en or.

Nous allons tenter une expérience dans ce "numéro de vacances" et nous vous proposons une page ou deux reproduisant les dessins des circuits imprimés vus par transparence, comme dans un miroir(!!!)

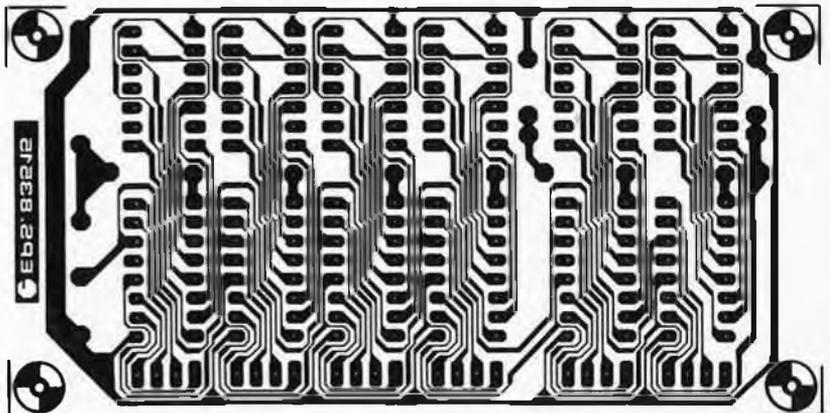
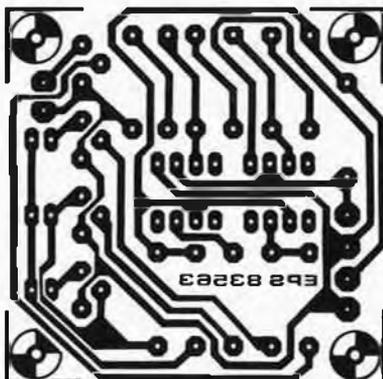
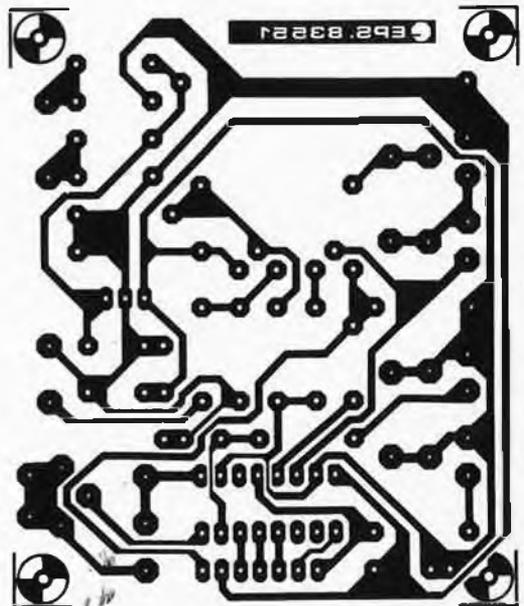
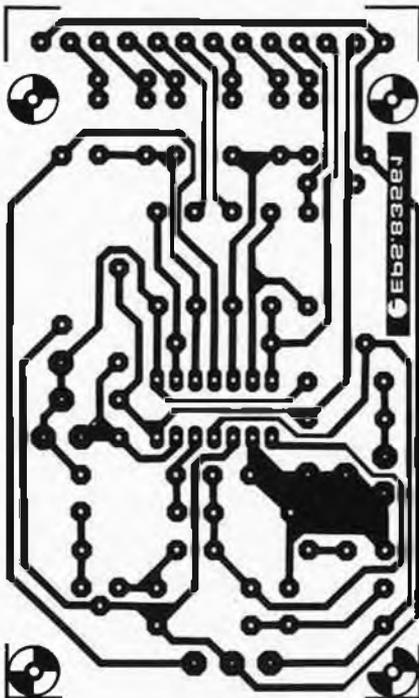
Si vous avez choisi de faire vous-même votre circuit imprimé, pour quelque raison que ce soit, il faut commencer par faire un saut chez votre revendeur de composants habituel; il devrait pouvoir vous fournir une bombe aérosol de produit transparent (transparent spray). Ce produit rend le papier translucide, pour la lumière ultraviolette en particulier. Il faut également acheter soit du circuit imprimé photosensible, soit du circuit imprimé standard et une bombe aérosol de produit photosensible dont on enduira le circuit imprimé.

On recouvre la surface cuivrée photosensible ou photosensibilisée d'une bonne couche de produit transparent. La reproduction du dessin du circuit choisi est découpée et posée sur la surface humide, dessin appliqué sur le cuivre. On presse ensuite fortement de manière à éliminer les dernières petites bulles d'air qui auraient pu être emprisonnées entre les

deux surfaces.

On peut maintenant exposer l'ensemble aux rayons UV. Il n'est pas nécessaire de poser une plaque de verre par dessus le tout, le produit transparent assure une bonne adhérence. Ne perdez pas trop de temps entre l'application du dessin sur le cuivre et l'insolation proprement dite, le produit devant assurer la transparence ayant tendance à sécher et à décoller du circuit imprimé. Si l'insolation doit durer un certain temps, il est préférable de mettre en place la plaque de verre que nous avons mentionnée plus haut, sans oublier dans ce cas-là d'augmenter la durée d'insolation légèrement, la plaque de verre constituant un léger écran pour les rayons UV. Le verre cristallin et le plexiglas n'ont pas l'inconvénient que nous venons de souligner.

La durée d'insolation dépend de nombreux facteurs: le type de lampe UV utilisé, la distance lampe - circuit, le matériau photosensible, le type de circuit imprimé choisi. Avec une lampe UV de 300 W insolant un circuit situé à 40 cm la durée d'insolation d'un dessin recouvert de plexiglass peut varier entre



# SERVICE

4 et 8 minutes.

A la fin du processus d'insolation, on retire le dessin du circuit imprimé (il devrait éventuellement pouvoir resservir), et on rince le circuit insolé à grande eau. On procède ensuite au développement de la surface photosensible dans une solution de soude caustique, (99 par litre), on peut alors effectuer la gravure du circuit imprimé dans une solution de perchlorure de fer (500 grammes pour un

litre d'eau). Lorsque la gravure est terminée, on rince à grande eau (le circuit et les mains!!!) et on enlève la couche photosensible à l'aide d'une éponge à récurer. Il ne reste plus qu'à percer les trous.

Nous sommes bien évidemment très impatients de connaître vos réactions. Trouvez-vous cette nouveauté intéressante, utile? Pensez-vous vous en servir, dans un proche avenir? Avez-vous fait

des expériences en ce sens? Quels sont les résultats que vous avez obtenus? Bons, médiocres, franchement mauvais? Envoyez-nous vos réactions sous le sigle "C.I. Libre-Service". Si le nombre et la qualité des réponses le permettent, nous pourrons ultérieurement reparler du sujet "comment faire ses propres circuits imprimés".

# ENQUETE ELEKTOR ENQUETE

(il n'y a rien à gagner, si ce n'est un magazine plus conforme aux souhaits de chacun)

"Un sondage de plus . . ."

Bien sûr, on peut en sourire, et j'en entends même qui marmonnent: "Vous êtes bien les derniers à vous y mettre!"

Ce à quoi je répondrai que non seulement mes confrères rédacteurs en chef d'autres magazines plus coutumiers de ce genre d'enquêtes ne me communiquent pas leurs résultats (même dans l'ambiance pourtant propice d'un dîner mondain) mais aussi que, quand bien même ils le feraient, je n'accorderais que peu de crédit à leurs dires: je préfère m'en remettre directement à vous.

Nous avons fait de notre mieux pour que ce soit facile . . . du moins pour vous: des questions simples et des réponses à choix multiple. Pour nous par contre, ce sera un raz-de-marée: un million de lecteurs passionnés d'Elektor à travers toute l'Europe. Qu'à cela ne tienne, ne nous ménégez surtout pas!

Quelques remarques liminaires paraissent utiles. Le questionnaire est assez long, mais totalement anonyme: répondez comme bon vous semble, et ne vous formalisez pas pour des questions qui vous déplaisent. Passez outre. La numérotation des questions n'est en rien qualitative. N'en tenez pas compte, puisqu'elle n'est destinée qu'à faciliter le dépouillement. Si vous hésitez entre deux réponses, cochez les deux. Toutefois, si vous êtes quinquagénaire mais que vous vous sentez l'âme d'un adolescent, abstenez-vous, s'il vous plaît, de nous le faire savoir par ce biais-là.

Pour finir (et commencer à la fois), dites-nous aussi si la publication des résultats de cette enquête vous intéresse:    oui, elle m'intéresse             non, je n'en vois pas l'intérêt

Voilà, c'est parti! Merci de continuer . . .

*votre rédacteur en chef*

Repliez ici (premier pli)

Franchir  
au  
tarif  
en  
vigueur

Repliez ici (troisième pli)

# elektor

B.P. 53

59270 Bailleul

Repliez ici (deuxième pli)

... et fermez avec un petit morceau de ruban adhésif.

Engagez

Engagez

**J'aime, je n'aime pas**

- 1** Quels sont vos domaines de prédilection en électronique?
- Audio/haute-fidélité  (1)
  - Musique électronique  (2)
  - Vidéo  (3)
  - Radio/hautes fréquences  (4)
  - Micro-ordinateurs:
    - matériel  (5)
    - périphériques  (6)
    - logiciel  (7)
  - Logique/techniques numériques  (8)
  - Mesure  (9)
  - Applications domestiques  (10)
  - Automobile  (11)
  - Autres (modélisme, photo, etc)  (12)

précisez:  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Nous avons réservé cet espace pour vos commentaires.

**Quelle est votre opinion sur les rubriques suivantes?**

(Notez que certaines d'entre elles n'existent pas encore dans Elektor)

Rubriques	sans cela je ne li-rais pas Elektor					j'en souhайте davantage		elle(s) me laissent in-diffé-rente		encore! assez!	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(2)	(3)	(4)	(5)		
<b>2</b> Selektor (nouveau-tés technologiques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>3</b> Marché (nouveaux produits)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>4</b> Elekture (nouveaux livres)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>5</b> Applikator (notes d'application)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>6</b> Experimentor (idées à mûrir)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>7</b> Réponses techniques (axées sur des questions de lecteurs)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>8</b> Courrier des lecteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>9</b> Editorial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>10</b> Réalisations à caractère utilitaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>11</b> Réalisations sans caractère utilitaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>12</b> Informations pratiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>13</b> Informations théoriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>14</b> Programmes (listings, hexdumps)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>15</b> Bancs d'essai (Hi-Fi, ordinateurs, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>16</b> Infocartes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

**17** Si l'on vous confiait les 50 pages rédactionnelles à répartir entre les rubriques suivantes, comment feriez-vous?

	pages
Selektor	... (1)
Petits circuits	... (2)
Grands circuits	... (3)
Informations pratiques...	(4)
Informations théoriques	... (5)
Divers (courrier des lecteurs, aide à la conception, etc)	... (6)
Marché	... (7)

**18** A supposer que tous les montages présentés dans Elektor soient d'un intérêt égal pour vous, que pré-férieriez-vous?

Moins de circuits mieux détaillés	<input type="checkbox"/> (1)
Plus de circuits moins détaillés	<input type="checkbox"/> (2)

**Réalisations**

**19** Combien de montages réalisez-vous par an?

Aucun	<input type="checkbox"/> (1)
Un seul	<input type="checkbox"/> (2)
Deux	<input type="checkbox"/> (3)
Plus de deux	<input type="checkbox"/> (4)

**20** Quand les réalisez-vous?

Au printemps	<input type="checkbox"/> (1)
En été	<input type="checkbox"/> (2)
En automne	<input type="checkbox"/> (3)

**Vos lectures électroniques**

- En hiver  (4)  
 Peu importe la saison  (5)
- 21** Les réalisez-vous généralement:  
 Tels qu'ils sont?  (1)  
 Avec des modifications?  (2)  
 Après transformation?  (3)

- 22** Votre approvisionnement en composants pour les circuits d'Elektor est:  
 Très facile  (1)  
 Assez facile  (2)  
 Souvent difficile  (3)  
 Impossible  (4)

- 23** D'après votre expérience, les montages (ne) marchent:  
 Toujours du premier coup  (1)  
 Après quelques essais  (2)  
 Jamais  (3)

- 24** Lorsqu'un montage ne marche pas, parvenez-vous à le dépanner vous-même?  
 Habituellement  (1)  
 Parfois  (2)  
 Rarement  (3)

- 25** Si vous n'y parvenez pas, que faites-vous?  
 Je demande l'aide d'un(e) ami(e)  (1)  
 Je demande l'aide de mon revendeur  (2)  
 Je demande l'aide d'Elektor  (3)  
 J'abandonne  (4)

- 26** De quel appareillage disposez-vous (première colonne), ou à quel appareillage avez-vous accès en cas de nécessité (deuxième colonne)?  
 Multimètre  (1)  (2)  
 Alimentation de laboratoire  (3)  (4)  
 Générateur BF  (5)  (6)  
 Oscilloscope  (7)  (8)  
 Fréquence-mètre  (9)  (10)

- 27** Pour bon nombre de schémas, Elektor publie des dessins de circuits imprimés. Ceux-ci sont (le plus souvent) reproductibles directement par procédé photographique; on les trouve également gravés, percés et sérigraphiés, et nous innovons ce mois-ci avec les pages spéciales "circuits imprimés" pour le transfert direct.

- Qu'en faites-vous?  
 J'achète les plaquettes toutes faites  (1)  
 Je les reproduis sur mylar  (2)  
 Je les modifie  (3)  
 Je n'en fais rien du tout  (4)  
 Je compte beaucoup sur les nouvelles pages spéciales pour les transferts directs  (5)

- 28** Et pour finir, la question de confiance: comparée à celle d'autres magazines, la reproductibilité des montages proposés par Elektor est:  
 Meilleure  (1)  
 Comparable  (2)  
 Moins bonne  (3)  
 Je n'en sais rien  (4)

**L'électronique et votre porte-feuille**

- 29** En général, que préférez-vous acheter?  
 Des kits complets  (1)  
 Les composants d'une part et le circuit imprimé de l'autre  (2)  
 Les composants seulement  (3)

- 30** Combien dépensez-vous par an pour l'électronique dans le cadre de vos loisirs?  
 Moins de 200 F  (1)  
 De 200 F à 500 F  (2)  
 De 500 F à 1000 F  (3)  
 De 1000 F à 2000 F  (4)  
 Plus de 2000 F  (5)

- 31** Combien dépensez-vous par an pour l'électronique dans le cadre de vos activités professionnelles?  
 0 F  (1)  
 Moins de 5000 F  (2)  
 De 5000 F à 20000 F  (3)  
 De 20000 F à 50000 F  (4)  
 Plus de 50000 F  (5)

- 32** Que cherchez-vous dans les pages de publicité?  
 Des composants  (1)  
 Des appareils de mesure  (2)  
 Du matériel et du logiciel  (3)  
 D'autres appareils (audio, vidéo, etc)  (4)  
 Des livres  (5)  
 Des outils  (6)

- 33** Que lisez-vous dans Elektor?  
 Tous les articles  (1)  
 La plupart des articles  (2)  
 Quelques articles seulement  (3)  
 Je me contente de le feuilleter  (4)

Combien de temps cela prend-il en moyenne?  
 ..... heure(s)

- 34** Que faites-vous de la publicité dans Elektor?  
 J'examine toutes les annonces  (1)  
 La plupart d'entre elles m'intéressent  (2)  
 Je n'en étudie que quelques-unes  (3)  
 Je les parcours superficiellement  (4)  
 Elles ne m'intéressent pas  (5)

Combien de temps cela vous prend-il en moyenne?  
 ..... heure(s)

- 35** Comment vous procurez-vous Elektor?  
 Je suis abonné  (1)  
 Je l'achète en kiosque  (2)  
 Je l'achète chez un revendeur de composants  (3)  
 Je l'emprunte  (4)

- 36** Si vous êtes abonné, depuis quand l'êtes-vous?  
 1983  (1)  
 1982  (2)  
 1981  (3)  
 1979, 1980  (4)  
 1978  (5)

- 37** Hormis vous-même, combien de personnes lisent l'exemplaire que vous achetez?  
 Aucune  (1)  
 Une  (2)  
 Plusieurs  (3)

- 38** Qu'advient-il de vos anciens numéros?  
 Je les donne  (1)  
 Je les garde  (2)  
 Je les jette  (3)

Lisez-vous les magazines suivants?				Qu'en pensez-vous?					
abonné				très bon					
régulièrement				bon					
occasionnellement				moyen					
jamais				pas terrible					
(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
				mauvais					
39	<input type="checkbox"/>	55							
40	<input type="checkbox"/>	56							
41	<input type="checkbox"/>	57							
42	<input type="checkbox"/>	58							
43	<input type="checkbox"/>	59							
44	<input type="checkbox"/>	60							
45	<input type="checkbox"/>	61							
46	<input type="checkbox"/>	62							
47	<input type="checkbox"/>	63							
48	<input type="checkbox"/>	64							
49	<input type="checkbox"/>	65							
50	<input type="checkbox"/>	66							
51	<input type="checkbox"/>	67							
52	<input type="checkbox"/>	68							
53	<input type="checkbox"/>	69							
54	<input type="checkbox"/>	70							

- Combien de journaux non spécialisés en électronique lisez-vous?
- 71** Magazine scientifiques .....
- 72** Autres magazines .....
- 73** Quotidiens .....
- 74** Pourquoi achetez-vous Elektor?
- La couverture m'en donne l'envie  (1)
  - A cause de sa présentation  (2)
  - Pour l'intérêt des articles  (3)
  - Pour la publicité  (4)
  - Pour les infocartes  (5)
  - C'est ce que j'ai trouvé de meilleur  (6)
  - C'est devenu une habitude  (7)
  - Pour mes loisirs  (8)
  - Pour mes études  (9)
  - Pour mon travail  (10)

- Si oui, indiquez lequel? .....
- 77** Quel est votre âge?
- Moins de 18 ans  (1)
  - 18-21 ans  (2)
  - 22-25 ans  (3)
  - 26-30 ans  (4)
  - 31-40 ans  (5)
  - 41-50 ans  (6)
  - 51-60 ans  (7)
  - plus de 60 ans  (8)
- 78** Votre sexe?
- Homme  (1)
  - Femme  (2)
- 79** Votre situation de famille?
- (Encore) marié(e)  (1)
  - Célibataire  (2)
- 80** Vivez-vous seul(e)?
- Oui  (1)
  - Non  (2)
- 81** Quelle est votre formation en électronique?
- Pas de formation spéciale  (1)
  - Technicien qualifié  (2)
  - Qualification professionnelle  (3)
  - Ingénieur  (4)

- Secondaires  (6)
- FPA ou formation comparable  (7)
- IUT ou formation comparable  (8)
- Grande école  (9)
- Université  (10)
- 82** Votre situation professionnelle?
- Lycéen, étudiant  (1)
  - Profession libérale  (2)
  - Enseignant  (3)
  - Employée  (4)
  - Chômeur  (5)
  - Retraité  (6)
- 83** Vos activités professionnelles ont-elles trait à l'électronique?
- Oui  (1)
  - Parfois  (2)
  - Non  (3)
- 84** De quel ordre est le montant de vos revenus mensuels?
- Moins de 4000 F  (1)
  - De 4000 F à 6000 F  (2)
  - De 6000 F à 8000 F  (3)
  - De 8000 F à 12 000 F  (4)
  - Plus de 12 000 F  (5)

**Qui êtes-vous?**

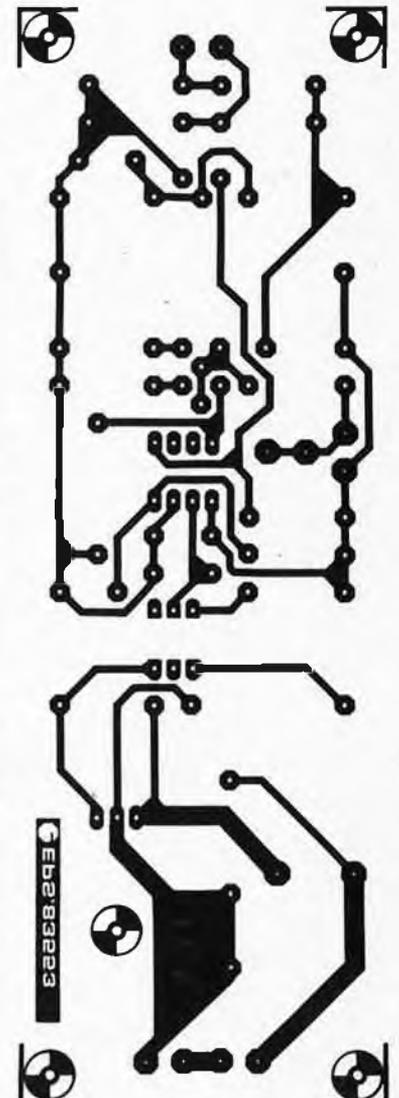
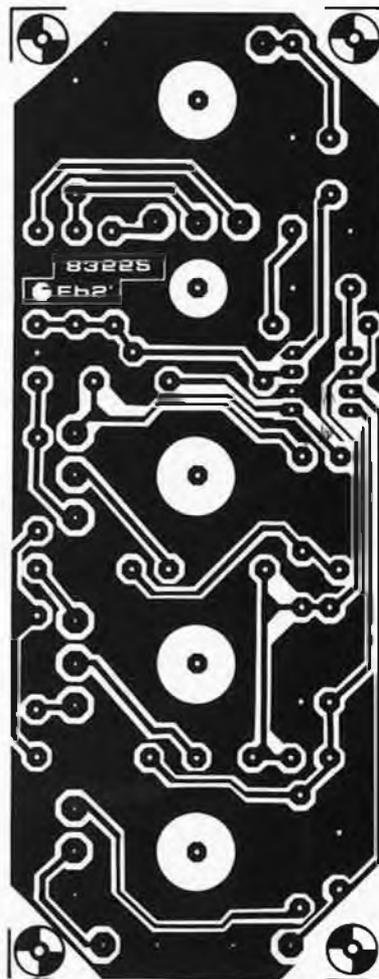
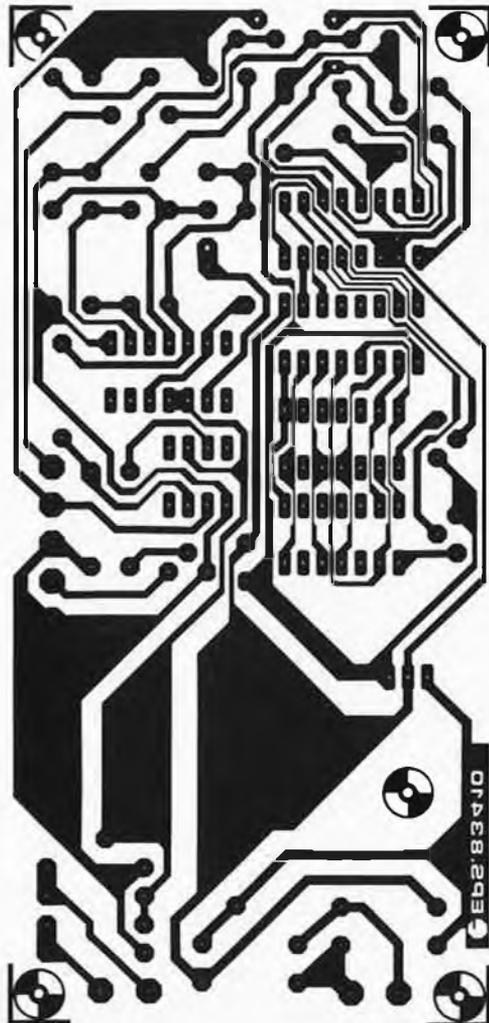
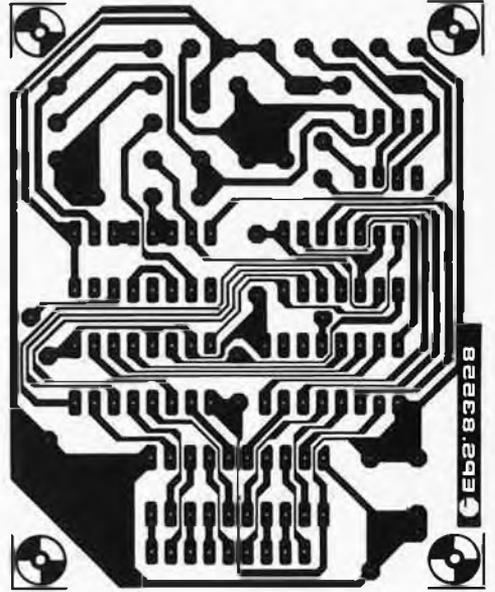
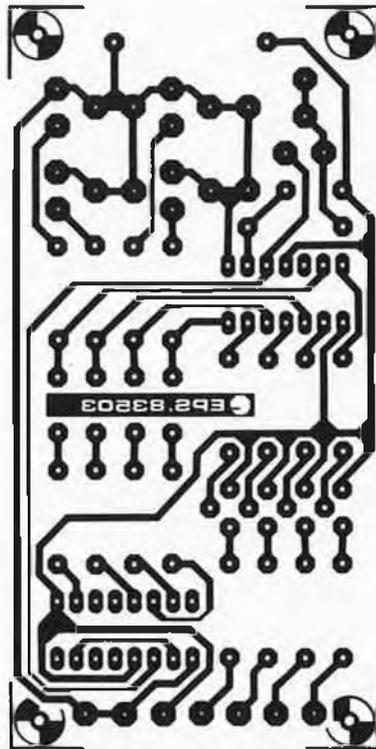
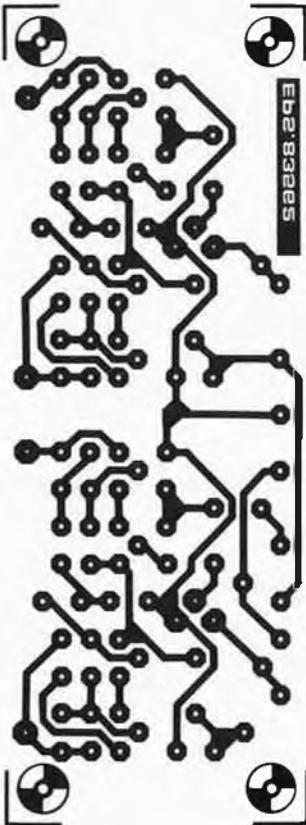
- 75** Je pratique l'électronique:
- En amateur  (1)
  - En professionnel  (2)
  - Les deux  (3)

- 76** Etes-vous en possession d'un ordinateur domestique?

- Votre niveau scolaire? .....
- Etudes primaires  (5)

- 85** Dans quel pays/département(n°)/ville vivez-vous? .....

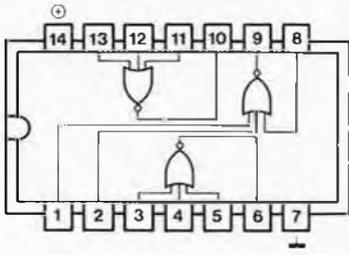
# SERVICE



# SERVICE

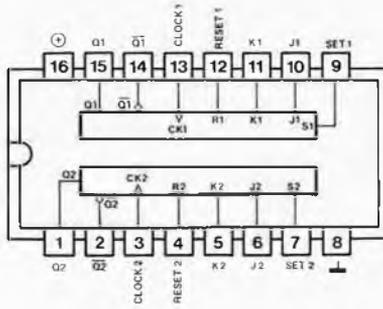
TRIPLE 3 INPUT NOR-GATE

4025



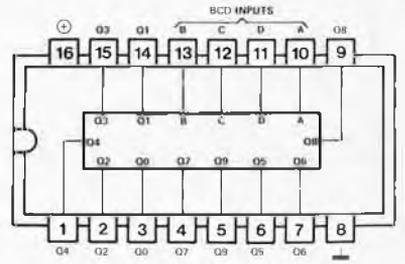
DUAL JK-FLIP-FLOP

4027



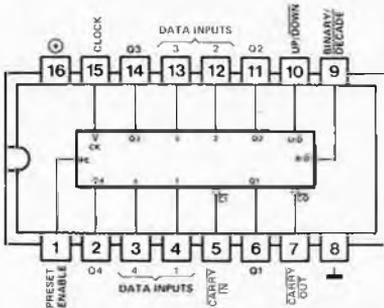
BCD TO DECIMAL DECODER

4028



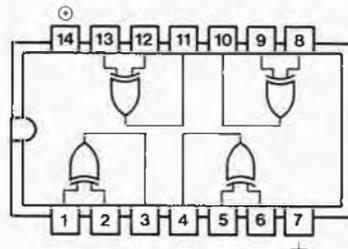
SYNCHRONOUS PRESETTABLE BINARY/DECADE UP/DOWN COUNTER

4029



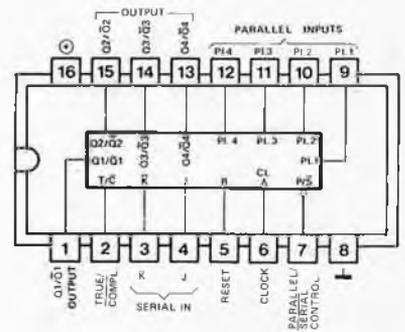
QUADRUPLE 2-INPUT EXCLUSIVE-OR-GATE

4030  
4070 low power TTL compatible (fan out = 2)



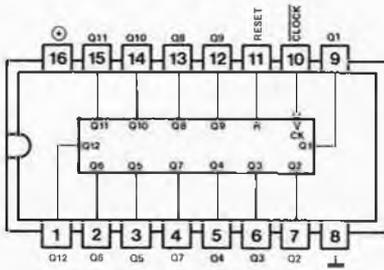
4-BIT PARALLEL IN/PARALLEL OUT SHIFT REGISTER

4035



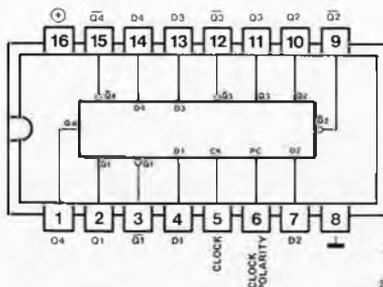
12-BIT BINARY RIPPLE COUNTER

4040



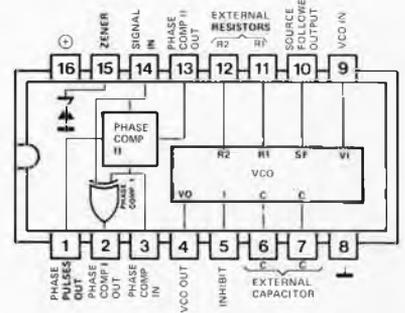
QUAD CLOCKED 'D' LATCH

4042



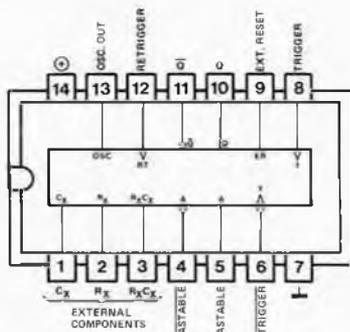
MICROPOWER PLL

4046



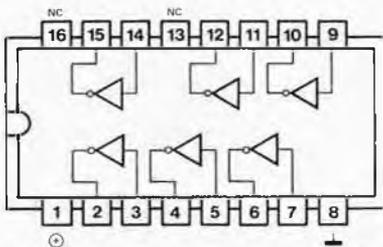
MONOSTABLE/ASTABLE MULTIVIBRATOR

4047



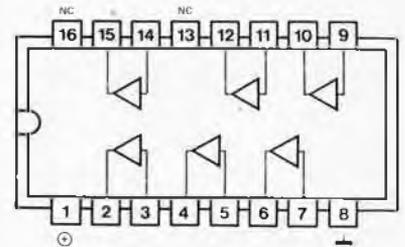
HEX INVERTING BUFFER

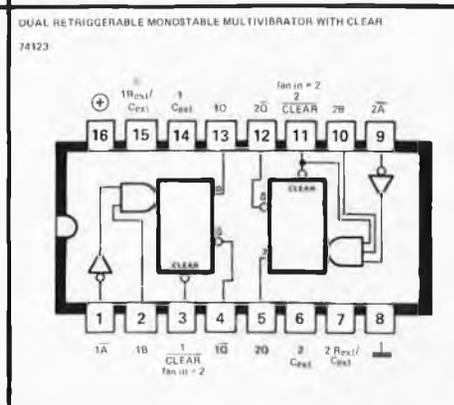
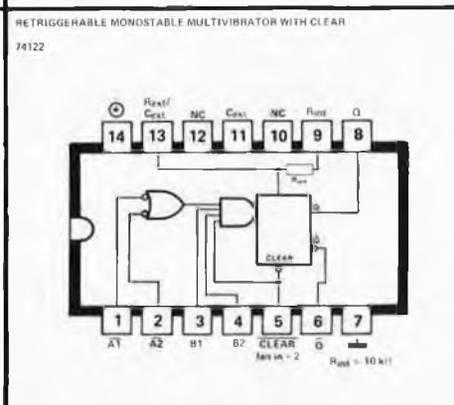
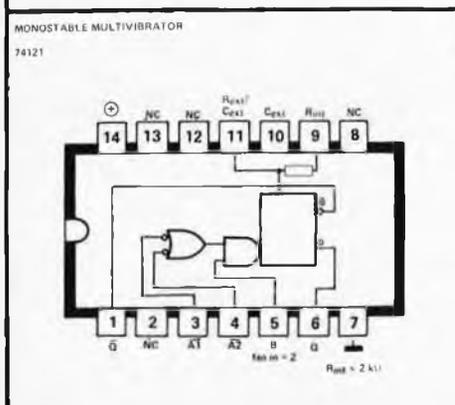
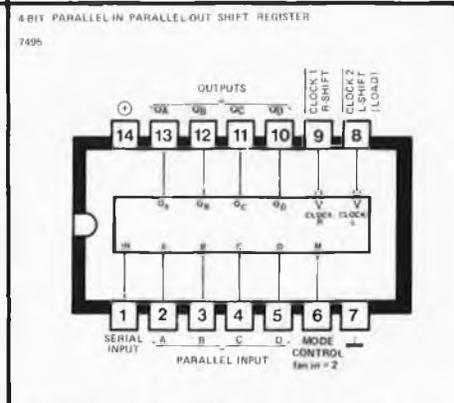
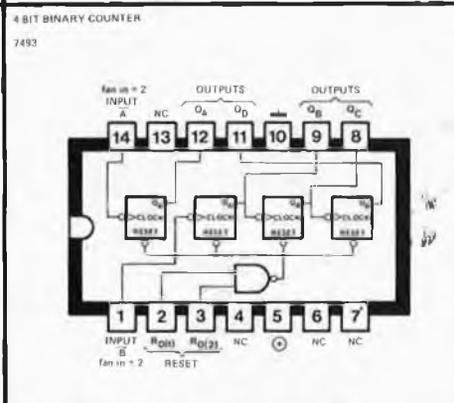
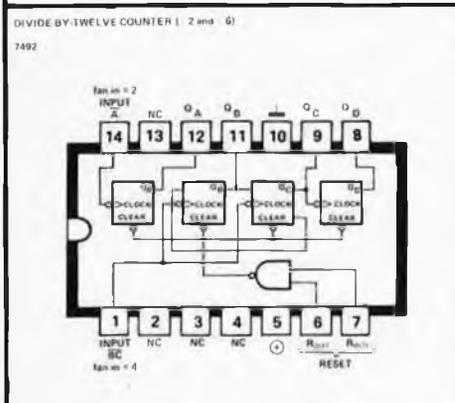
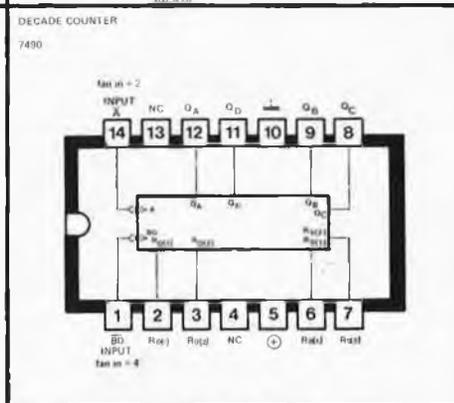
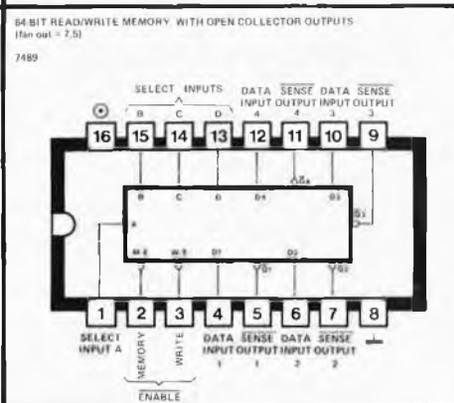
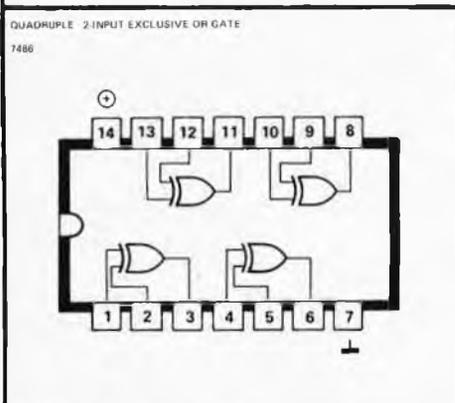
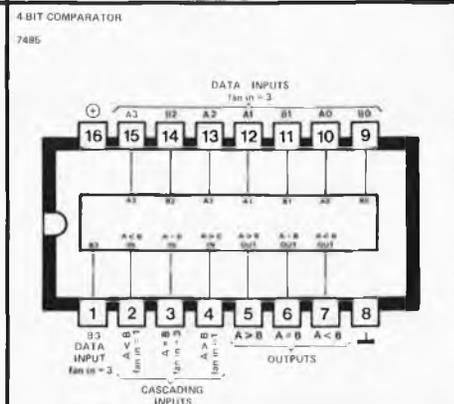
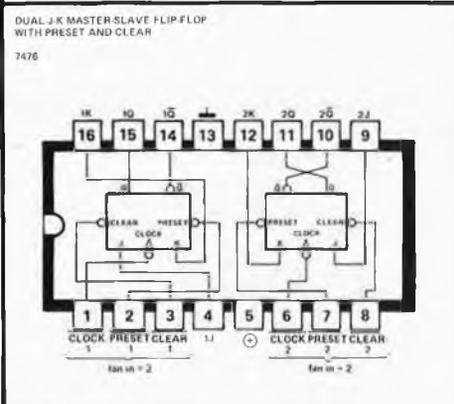
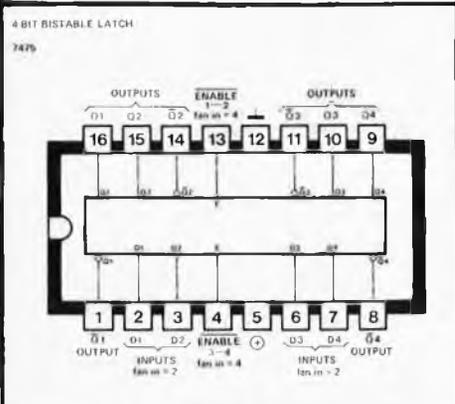
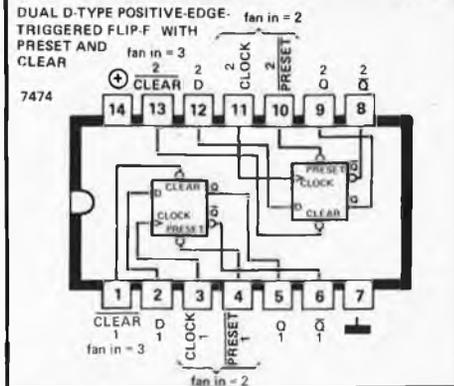
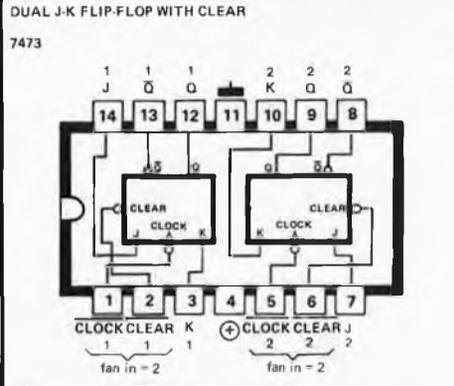
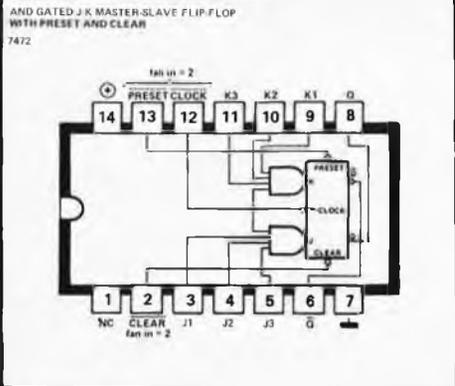
4049



HEX BUFFER

4050

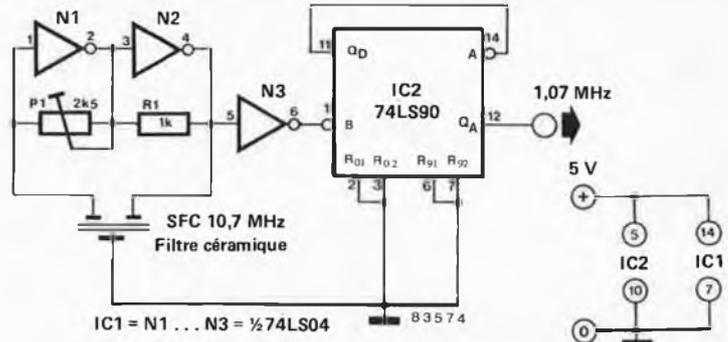




# 56

## base de temps 1 MHz sans quartz

On s'est habitué à l'utilisation systématique des quartz dans les circuits d'horloge; mais ils restent des composants coûteux, ce qui n'est pas un détail négligeable. Aussi leur remplacement par des filtres céramiques peut-il apparaître comme raisonnable dans certaines applications où la stabilité de la fréquence est essentielle, sans que l'on s'attache à la précision du sixième chiffre après la virgule. Le circuit proposé ici délivre un signal de 1,07 MHz parfaitement



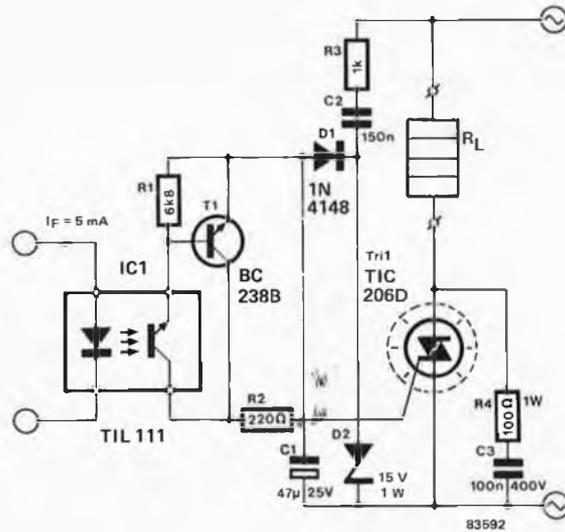
utilisable comme horloge d'un système à microprocesseur, par exemple. Le genre de filtre céramique utilisé est courant, et plus d'un bricoleur en trouvera au fond de sa caisse à vieilleries, ou, au pire, en promotion ici ou là chez les revendeurs spécialisés. La description de l'oscillateur est presque superflue : deux circuits intégrés, une résistance, une résistance ajustable et le fameux résonateur céramique. C'est tout ! Les oscillations du circuit constitué de N1, N2, R1, P1 et du filtre sont mises en forme par l'inverseur N3, qui les applique à l'entrée B du compteur décimal IC2. La rétroaction de la sortie Q<sub>D</sub> sur l'entrée

A assure une division par 10 sur la sortie Q<sub>A</sub>. En opérant une division par 5, on obtient une fréquence tout aussi stable de 2,14 MHz. Les amateurs de Z80 trouveront également leur compte dans cette affaire. Avec un filtre céramique de 455 kHz, l'oscillateur aura peut-être du mal à démarrer: c'est pourquoi nous avons prévu P1; la fréquence du signal de sortie sera, dans ce cas, de 45,5 kHz (ou de 90,1 kHz si le facteur de division est 5). Permettez-nous, pour finir, d'attirer votre attention sur le brochage peu orthodoxe du 74LS90: la tension d'alimentation est appliquée entre les broches 5 (V<sub>CC</sub>) et 10 (GND).

# 57

## amorçage musclé pour triac frileux

On sait que la plupart des composants électroniques ne sont pas indifférents à la température de leur environnement. Les triacs ne font pas partie des composants les plus sensibles, et pourtant, lorsqu'il fait froid, leur réaction est assez... rigoureuse: ils ne font plus rien du tout. En effet, le courant d'amorçage requis par un triac très froid est sensiblement supérieur au courant de gâchette normal. Or, lorsque l'on sait que ces composants sont commandés de plus en plus souvent par des opto-coupleurs tout à fait incapables de fournir ce supplément de courant, on se



doit, en bon électronicien scrupuleux, de chercher une solution que d'autres ont peut-être déjà trouvée (voir la note bibliographique). Le transistor T1 n'est ni plus ni moins qu'un amplificateur. La fonction de C2 (résistance capacitive) est de limiter la dissipation de puissance dans l'étage de commande, tandis que R3 assure une limitation du courant. Comme l'étage de commande est alimenté directement à partir du réseau, il convient de ramener la tension à une valeur

tolérable. D1 assure le redressement, C1 le filtrage et D2 la stabilisation à une quinzaine de volts. Dès que T1 conduit, C1 peut se décharger à travers lui et la gâchette du triac: le courant est d'environ 40 mA. La durée de la décharge de C1 (et par conséquent la durée de l'impulsion d'amorçage) est inférieure à 1 ms. Le réseau RC constitué de R4 et C3 protège le triac contre les pointes de tension, ce qui est indispensable lorsque la charge est inductive. Application Siemens.

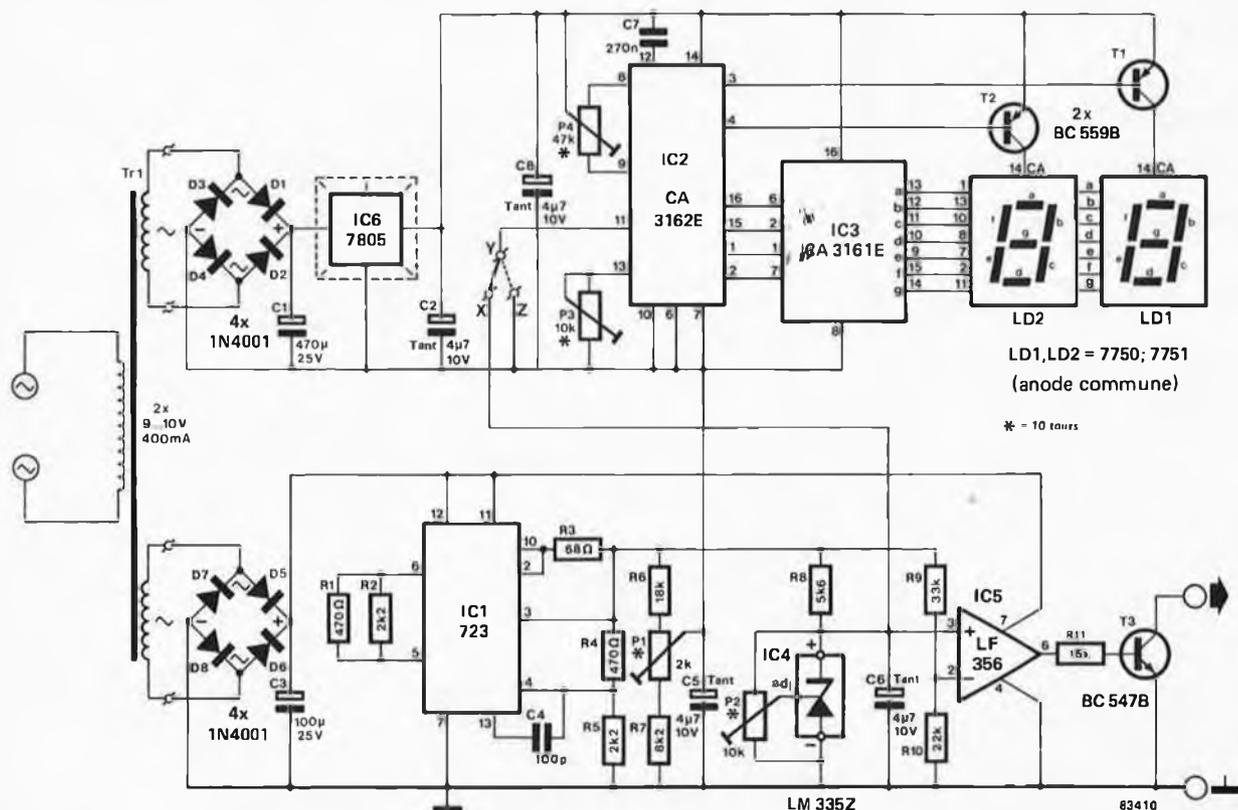
# 58

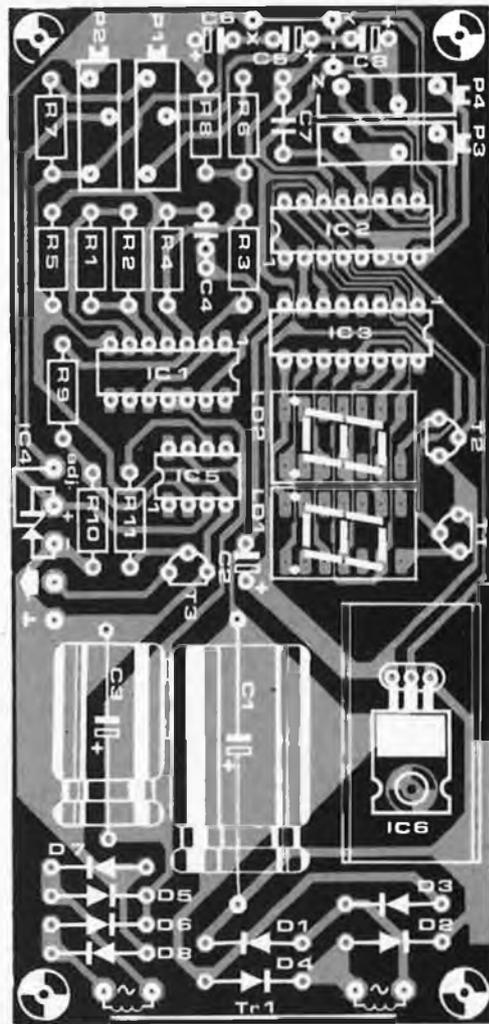
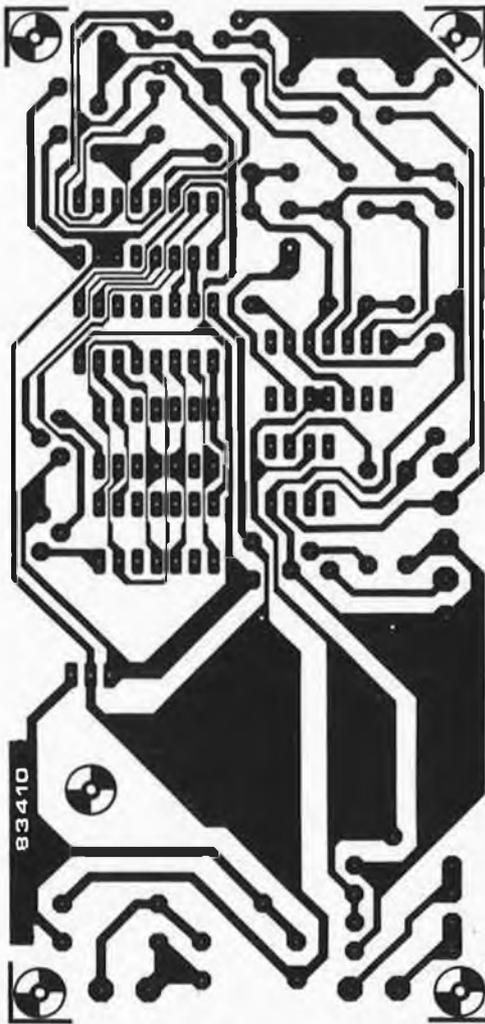
## cres-thermomètre

La mission de ce thermomètre est de mesurer la température du radiateur du Crescendo, l'amplificateur de la chaîne XL; il est bien évident que rien n'interdit de le construire pour l'utiliser avec un autre ampli, ou même pour n'importe quelle autre application. Ce thermomètre a deux particularités: d'une part il indique la température du radiateur à l'aide d'une paire d'afficheurs, et d'autre part il possède une sortie de commande permettant de démarrer un dispositif, un ventilateur par exemple, lorsque la température atteint une valeur prédéterminée. L'ensemble du montage peut être subdivisé en quatre parties: la source de tension de référence (IC1), le capteur (IC4), le sous-ensemble d'affichage (IC2 et IC3) et la partie de commutation (IC5). IC1, un 723, fournit une tension stable au capteur et à l'ensemble de commutation. La tension pro-

posée par ce circuit intégré se situe aux alentours de 8 V. Le capteur de température IC4 fournit une tension de 10 mV/K, en fonction de la température. A 0°C, la tension aux bornes de IC4 est ainsi de 273 x 0,01, soit 2,73 V (pour info 0°C = 273 K). La partie de visualisation est basée sur deux circuits intégrés qu'il n'est plus nécessaire de présenter: les CA 3161E et CA 3162E. IC2 contient le convertisseur A/N et l'ensemble de multiplexage des afficheurs. IC3 est un circuit de décodage BCD/7 segments et de commande d'afficheur. La mise en œuvre de deux afficheurs permet de lire la température en degrés Celsius. Par l'intermédiaire de IC2, on mesure la différence de tension entre le capteur de température et une tension de référence fixée à l'aide de P1. Ce processus est nécessaire pour "éliminer" les 273° en dessous de 0° C (la tension de 2,73 V que nous avons mentionnée précédemment). Pour pouvoir obtenir ceci, il faut doter les sous-ensembles d'affichage de mesure et de commutation d'une alimentation indépendante totalement distincte de celle du reste du montage. Les masses d'IC2 et d'IC3 sont connectées au curseur de P1, curseur se trouvant à 2,73 V, tandis que l'entrée du dispositif de mesure IC2 est reliée au capteur IC4. On compense de cette façon les 2,73 V de sorte que la tension mesurée par IC2 augmente de 10 mV/°C à partir de 0° C ! Ce qui explique que l'affichage se fasse en degrés

Celsius. Le dernier sous-ensemble du montage, important au demeurant, est le comparateur bardé de sa sortie de commande (IC5 et T3). A l'aide de IC5, la tension aux bornes du capteur de température est comparée à la tension extraite de la tension de référence de IC1 par l'intermédiaire de R9 et de R10. Lorsque la tension du capteur dépasse la tension "fixée" par R9 et R10, la sortie de IC5 bascule et le transistor devient passant. Par l'intermédiaire d'un relais, ce transistor peut commander la mise en fonction d'un ventilateur chargé d'assurer un refroidissement forcé des transistors de puissance. On pourrait également, à l'aide de T3, déconnecter les enceintes grâce à un relais de sécurité dont on pourrait pourvoir l'amplificateur, ce qui permettrait de réduire très sensiblement la dissipation des transistors de puissance (dans l'hypothèse où la surchauffe est due à la commande des enceintes). Si on respecte les valeurs du schéma, le comparateur bascule pour une température de 80° C environ. L'instant de basculement dépend également de la tension de référence fournie par IC1, tension de référence dont les tolérances sont relativement souples. En modifiant la valeur de R9, on peut choisir de faire basculer IC5 à une température différente. Si l'on construit le montage sur une platine pourvue du dessin de circuit décrit en figure 2, tout devrait aller comme sur des roulettes. Il est important de veiller à ce que la





Liste des composants

Résistances:

- R1, R4 = 470 Ω
- R2, R5 = 2k2
- R3 = 68 Ω
- R6 = 18 k
- R7 = 8k2
- R8 = 5k6
- R9 = 33 k
- R10 = 22 k
- R11 = 15 k
- P1 = 2 k ajustable 10 tours
- P2, P3 = 10 k ajustable 10 tours
- P4 = 50 k ajustable 10 tours

Condensateurs:

- C1 = 470 μ/25 V
- C2, C5, C6, C8 = 4μ7/10 V tantale
- C3 = 100 μ/25 V
- C4 = 100 p
- C7 = 270 n

Semiconducteurs:

- D1...D8 = 1N4001
- T1, T2 = BC 559B
- T3 = BC 547B
- IC1 = 723

IC2 = CA 3162 E

IC3 = CA 3161 E

IC4 = LM 335Z

IC5 = LF 356

IC6 = 7805

Divers:

LD1, LD2 = 7750, 7751 (CA)

Tr1 = transfo 2 x 9...

10 V/400 mA (secondaires séparés)

Radiateur pour IC6

(32 x 20 x 15 mm)

masse de la seconde alimentation (destinée à IC1, IC4 et IC5) soit reliée à la masse de l'amplificateur (ou à la masse du montage de temporisation). Le montage doit être alimenté par son propre transformateur à deux enroulements secondaires distincts. Le capteur est placé aussi près que possible des transistors de puissance montés sur le radiateur. Si l'on veut faire le circuit soi-même, il faut tenir compte des remarques suivantes:

- les alimentations doivent être totalement indépendantes.
- deux connexions seulement sont à établir entre le sous-ensemble de mesure et de visualisation: elles sont clairement indiquées sur le schéma.

- l'alimentation de IC2 et de IC3 se fait par une ligne indépendante vers la sortie du régulateur de tension de 5 V; il en est de même pour les émetteurs de T1 et de T2 qui doivent être reliés à IC6 par une ligne d'alimentation individuelle. Il faut, d'autre part, que IC3 ait sa propre ligne de masse vers le régulateur de tension. Ces diverses précautions sont indispensables et permettent d'éviter qu'IC2 ne soit perturbé par des impulsions parasites pouvant naître sur les lignes d'alimentation à la suite des crêtes de courants dues au processus de multiplexage des deux afficheurs.

L'étalonnage exige l'utilisation d'un

multimètre précis (numérique de préférence). On commence par mettre en place le pont Y-Z; on agit ensuite sur P4 de façon à lire 00 sur l'affichage. Le pont est alors supprimé et l'on applique au point Y une tension continue de 0,9 V environ. On mesure cette tension à l'aide du multimètre. On agit ensuite sur P3 de manière à lire sur l'affichage la valeur de la tension indiquée par le multimètre. Ne pas oublier que l'affichage ne visualise pas le dernier chiffre ! Ainsi pour 883 mV on lit 88 sur l'affichage. Lorsque ceci est fait, on met en place un pont entre X et Y. On mesure la tension aux bornes de C5. Par action sur P1, cette tension est amenée à 2,73 V. Il nous reste

à régler le capteur de température. Si une précision de 3° C vous paraît suffisante, vous pouvez supprimer P2. S'il vous faut un thermomètre de la plus grande précision, trempez le capteur dans un récipient rempli de glace fondante et agissez sur P2 de façon à lire 00. Si vous n'aimez

pas prendre froid, vous pouvez également utiliser un récipient contenant de l'eau à 37° C environ, y plonger le capteur et lire très précisément la température du liquide à l'aide d'un thermomètre médical. On ajuste l'indication de l'affichage de manière à ce qu'elle corresponde

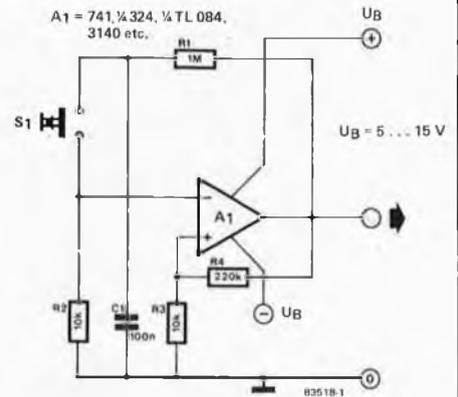
à la valeur lue sur le thermomètre. Si l'on désire déconnecter les enceintes lorsque la température dépasse 80° C, il faut relier le collecteur de T3 à la base de T5 du montage de "temporisation de mise en fonction et protection CC" (Elektor janvier 1983).

# 59

## une touche, deux niveaux logiques

La sortie de l'amplificateur opérationnel mis en œuvre dans ce circuit change de niveau logique chaque fois que l'on actionne le bouton-poussoir ou la touche S1. Cette commutation est parfaitement exempte de ces rebonds qui affectent tout dispositif mécanique. Une faible partie de la tension de sortie (1/23 pour être précis)

est réinjectée sur l'entrée non-inverseuse de A1, dont le gain important impose des niveaux logiques de sortie bien définis: + U<sub>B</sub> et - U<sub>B</sub>. Supposons, par exemple, que la tension de sortie soit proche de - U<sub>B</sub>; C1 est chargé à une valeur proche de ce potentiel. Actionnons S1 à présent: C1 se voit relié à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel dont la sortie passe aussitôt à + U<sub>B</sub>. De ce fait, C1 est chargé (via R1) à un potentiel proche de + U<sub>B</sub>. Tant que le contact reste établi, la charge n'atteint que U<sub>B</sub> x R2/(R1 + R2), soit environ 0,01 . U<sub>B</sub>; lorsque S1 est rouvert (repos), la charge est complétée: il y a mémorisation du niveau logique de sortie. Une nouvelle fermeture du contact S1 met l'entrée inverseuse au potentiel + U<sub>B</sub>: la sortie passe aussitôt au niveau logique bas (- U<sub>B</sub>) et la charge de C1 redevient négative. Et ainsi de suite... Lorsque l'alimentation de l'amplificateur opérationnel est asymétrique (pas d'alimentation négative !), il ne faut pas relier le point commun de R2/R3 à la masse, mais à un potentiel de U<sub>B</sub>/2. Il suffit pour cela d'un pont diviseur entre U<sub>B</sub> et la masse. La plage de tension d'alimentation s'étend de 5 V à 15 V, tandis que le type de l'amplificateur opérationnel est quasiment indifférent (741, 324, 084, etc.) (voir les articles: "une touche, une porte et deux niveaux logiques", et "une touche, une impulsion, un train d'impulsions" ...)

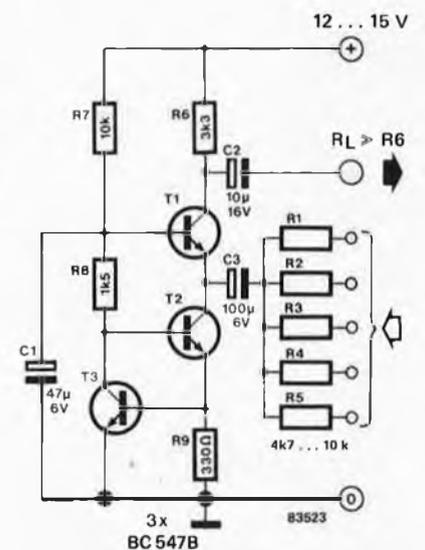


# 60

## mixage simple

Lorsque l'on désire mélanger différents signaux audio, on choisit la plupart du temps un circuit appelé "étage de mélange à masse virtuelle", circuit dans lequel les diverses tensions alternatives sont appliquées à une masse virtuelle par l'intermédiaire de résistances, cette masse virtuelle étant très souvent l'entrée inverseuse d'un amplificateur opérationnel. L'étage de mélange objet de notre attention suit une voie divergente.

Ce montage est construit autour d'un circuit en base commune dans lequel les tensions d'entrée sont converties en courants alternatifs qui, additionnés, forment le courant alternatif de collecteur. L'émetteur d'un circuit en base commune possède une impédance peu élevée et travaille en masse virtuelle, de sorte que les réactions mutuelles d'une entrée sur l'autre sont pratiquement inexistantes. On dispose du signal de sortie au collecteur de T1. Le gain du circuit est égal au rapport de R6/R<sub>ent</sub>, fraction dans laquelle R<sub>ent</sub> représente la résistance d'entrée (l'une des résistances R1...R5). Une source de courant constituée par T2 et T3 (destinée à assurer le réglage en courant continu du dispositif) est prise dans la ligne d'émetteur de T1. Cette source de courant représente une impédance très élevée pour les tensions alternatives, ce qui fait que cette source de courant n'a quasiment aucun effet sur les signaux présents à l'émetteur de



T1. Les résistances R7 et R8 permettent d'ajuster le courant de base de T1. Le condensateur C1 court-circuite la base de T1 à la masse pour les tensions alternatives. Toute latitude vous est laissée d'augmenter à votre gré le nombre d'entrées.

# 61

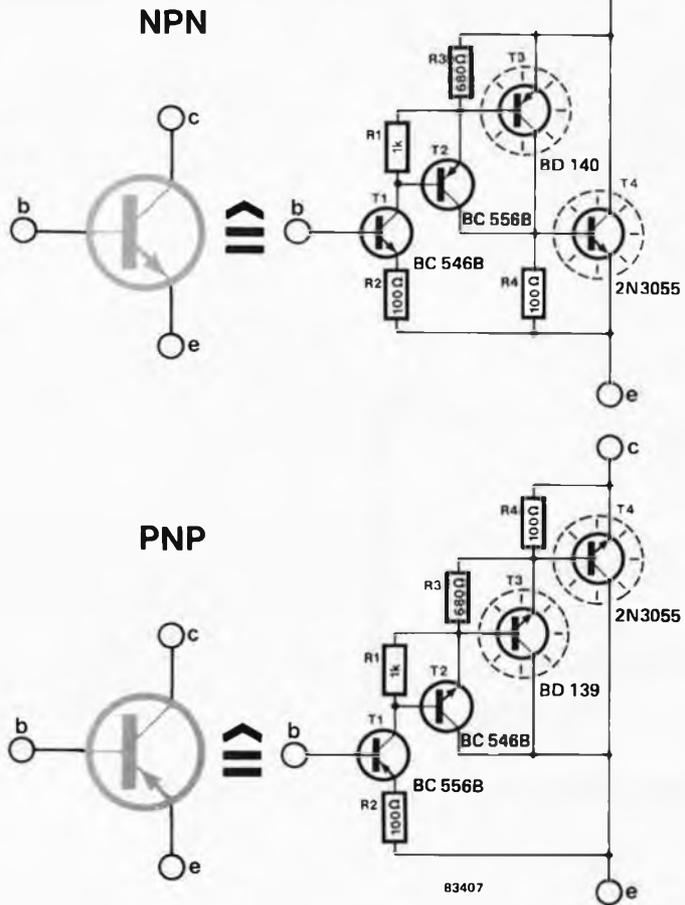
## darlington à 2N3055

Il peut arriver que l'on ait besoin d'un transistor aux caractéristiques quelque peu extra-terrestres: tension de collecteur, courant, dissipation et gain en courant très proches des limites théoriques. Il suffit de penser à la régulation-série ou parallèle d'une alimentation stabilisée ou tout simplement à l'étage de puissance d'un amplificateur. Un transistor tout seul est incapable d'atteindre de tels objectifs (la plupart des transistors de puissance ont un gain faible en courant continu et alternatif respectivement  $h_{FE}$  et  $h_{f_e}$ ), mais l'union faisant la force, une combinaison de plusieurs transistors permet de réaliser l'impossible. Selon la disposition choisie, on peut simuler le comportement d'un transistor NPN ou PNP.

Dans l'amplificateur de 40 watts décrit ailleurs dans ce numéro, nous avons mis en œuvre une double combinaison NPN et PNP comportant une triplette de transistors chacune. Dans le schéma illustrant cet article, nous utilisons un quarteron de transistors pour les deux versions. Peu importe que la combi-

naison comprenne 3 ou 4 transistors, qu'elle soit NPN ou PNP, le cheval de trait reste toujours le vénérable 2N3055. L'adjonction des transistors T1...T3 permet l'obtention d'un gain très élevé. Une évaluation prudente de ce gain (fonction des valeurs de R1, R3 et R4), donne un  $h_{FE}$  et  $h_{f_e}$  de 500 000 au minimum. Les autres

maxima frisent les limites connues et admissibles du 2N3055: dissipation maximale 115 W (à 25° C),  $V_{CE}$  60 V maximum et, courant de collecteur maximal de 15 A. La tension de saturation de la combinaison NPN est de 2 V environ, celle de la combinaison PNP, de 3 V approximativement.



# 62

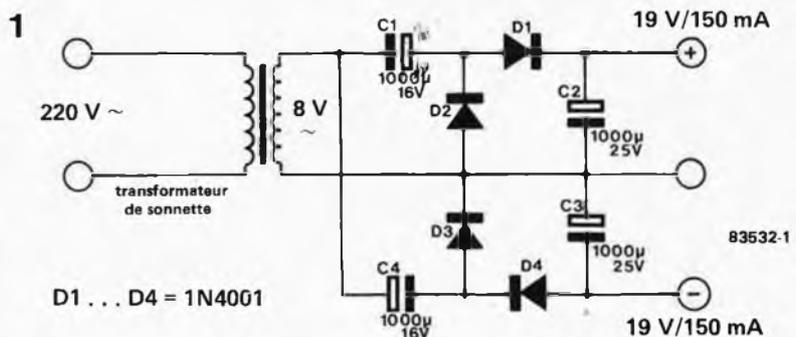
R. Storn

## tensions symétriques avec transfo de sonnette

L'intérêt de ce petit circuit réside non seulement dans le fait que pour

des courants relativement modestes il fournit des tensions symétriques à partir d'un transformateur de sonnette (généralement 220 V/8 V) à un seul enroulement secondaire, mais aussi — et surtout — dans la valeur élevée de ces tensions. En effet, celles-ci peuvent atteindre, après régulation, le double de la valeur

de la tension de sortie alternative au secondaire du transformateur. Pour obtenir cette multiplication, l'auteur du schéma fait appel à deux doubleurs de tension (circuit de Villard) montés tête-bêche, et constitués chacun de deux diodes et deux condensateurs associés deux à deux; chaque couple diode/condensa-



teur prend à son compte une demie-alternance de la tension alternative, de sorte que la tension de sortie U est (théoriquement) égale à  $2\sqrt{2} U_{eff}$  (cette dernière étant la tension de sortie efficace du transformateur). La valeur des condensateurs indiquée ici permet d'obtenir un courant de 150... 200 mA, avec une ronflette

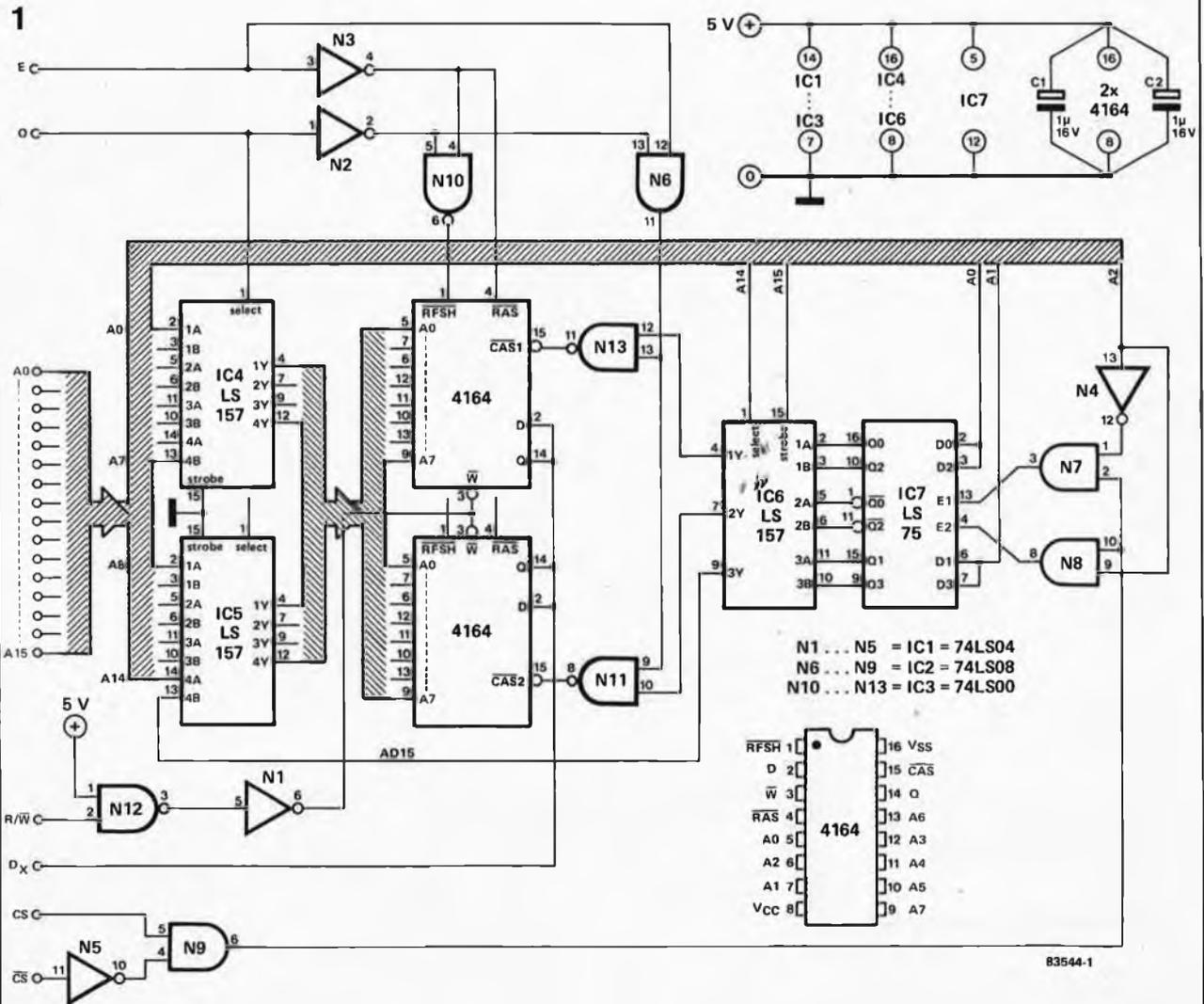
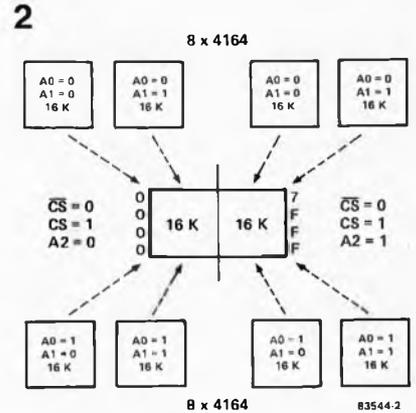
d'1 V. Pour augmenter ce courant sans accroître l'ondulation résiduelle, il y a lieu de renforcer la capacité des condensateurs en considérant qu'en principe  $C1 \approx C2$  et  $C3 \approx C4$ . Deux régulateurs intégrés du type 7815 et 7915 (non représentés sur le schéma) permettent d'obtenir à bon compte une tension symétrique sta-

bilisée à  $\pm 15$  V. Pour bon nombre de petits montages à amplificateurs opérationnels nécessitant une tension d'alimentation symétrique de 14 ou 15 V et un courant de 0,1... 0,2 A, on peut affirmer désormais que les (vieux) transformateurs de sonnette ne seront pas perdus.

**63** H. Fischer

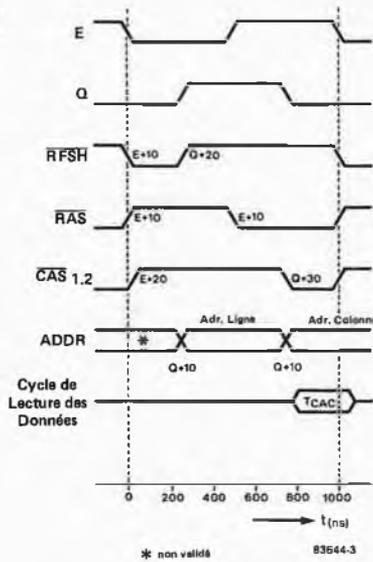
**128 Koctets de mémoire dynamique pour le 6809**

Le circuit de commutation de bancs de mémoire dynamique proposé ici, n'est utilisable qu'avec le 6809. Le rafraîchissement est réalisé à partir d'une combinaison de deux signaux émis par ce microprocesseur particulier: les signaux E et Q. Les portes N2, N3 et N10 les soumettent à une fonction OU, dont on peut suivre les causes et les effets sur le chronogramme de la figure 3. Nous n'avons représenté qu'un seul des huit circuits intégrés de mémoire 4164 par banc. Il va de soi que dans chaque bloc de 64 K, les signaux sont à appliquer aux sept autres circuits non représentés. Le bus de données n'a pas été tamponné. Si,



pour des raisons spécifiques à un système, il fallait le munir d'un tampon de bus de données, il faudra veiller à opter pour un circuit intégré assez rapide, qui ne perturbe pas le fonctionnement du montage. La topographie de la mémoire apparaît sur la figure 2. Le signal CAS pour les deux bancs de 64 K, est obtenu à l'aide des signaux E et Q. Le signal CAS1 du banc supérieur est obtenu à travers une opération NAND sur CAS et la sortie 1Y d'IC6. Son équivalent pour l'autre banc est CAS2, à partir de la sortie 2Y. Le logiciel devra donc être conçu de telle sorte que lors de l'adressage des lignes (ROW), les signaux présents sur A0, A1, A2, A14 et A15 soient convenables pour la commande d'IC7 et IC6. Il ne nous est pas possible d'expli-

3



quer ici, en détail, comment procéder; pour guider le lecteur, nous nous contenterons de lui suggérer de dessiner le détail d'IC6 (quatre bascules D) dans le schéma pour éclairer sa lanterne. On remarquera, pour finir, que c'est la sortie 3Y d'IC6 qui fournit le signal A15 proprement dit (MSB), tandis que la ligne d'adresse A15 fournit le signal de validation d'IC6!

# 64

## programmation pour synthétiseurs

Depuis le génial "eureka" de R. Moog lorsqu'il pondit le concept de modules de synthèse sonore commandés en tension, la lutherie électronique n'a fait que piétiner. Pour péremptoire qu'elle soit, cette affirmation n'en est pas moins fondée: n'en va-t-il pas de même pour les synthétiseurs du nom cité ci-dessus que pour les orgues du fabricant Hammond?

La seule nouveauté vraiment importante est le tout récent avènement des microprocesseurs à vocation musicale, omniprésents désormais sous le capot des synthétiseurs de conception récente. Nouveauté? ... et encore! Il ne s'agit, à proprement parler, pas d'un apport musical, mais plutôt d'un supplétif à des carences manifestes de trop de musiciens qui ne jurent que par la "mémoire" et s'accrochent aveuglément à la "programmation".

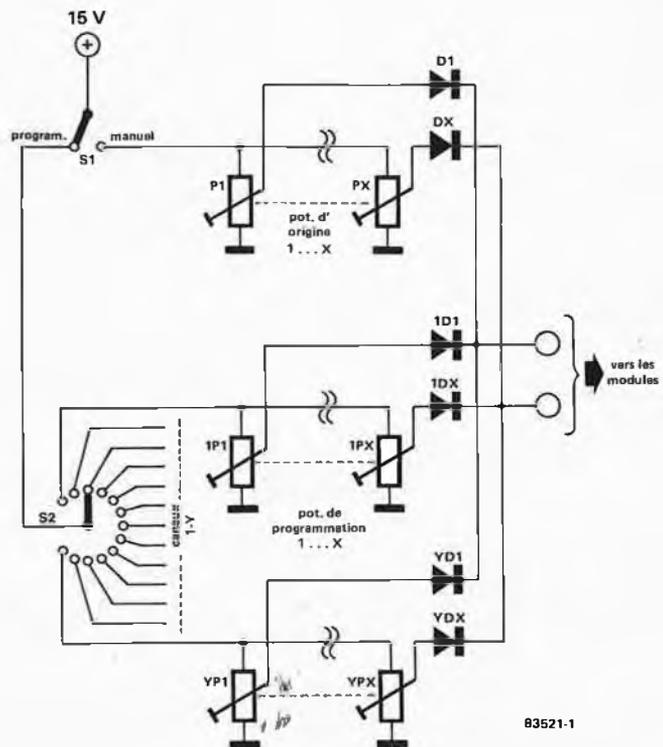
Soit! La programmation et la mémorisation apportent un confort incontestable que nous ne dédaignons d'ailleurs pas. Mais tout le monde n'est pas en mesure d'en payer le

prix: aussi une solution câblée, discrète et bon marché apparaît-elle comme digne d'intérêt. Ce que nous proposons ici est la base d'un schéma que l'on pourra étendre à volonté.

Un interrupteur principal permet de commuter entre le mode manuel ordinaire (les potentiomètres d'origine en place sur les modules) et le mode programmation. Là, la batterie des potentiomètres d'origine est mise hors service: un commutateur à positions multiples (ici S2) met en service tour à tour des batteries de résistances ajustables de programmation, fournissant chacune les tensions de commande nécessaires à l'obtention d'un timbre précis.

La jonction de toutes les lignes de commande est effectuée à travers un réseau de diodes qui préviennent toute interaction des signaux de commande "au repos" sur le signal de commande actif.

Ce circuit fort simple en apparence présente l'inconvénient de la modification du câblage existant ainsi que de la réalisation d'un câblage nouveau assez fastidieux, mais il se présente comme la solution en attendant ... la fin de l'année qui verra la publication d'un schéma avec microprocesseur. Patience ... Tout est au point, et les premiers essais ont été enthousiasmants.



# 65

## chenillard à effet de flash

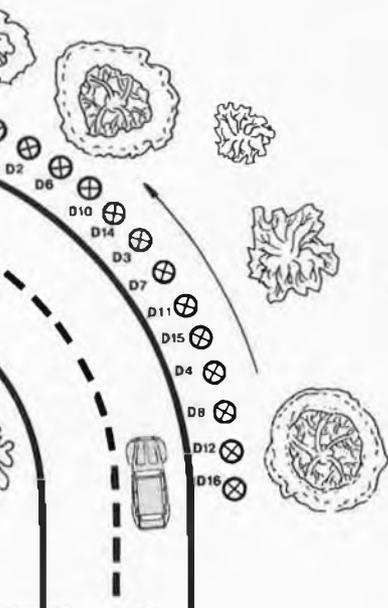
La signalisation de travaux la plus moderne utilise des lampes à effet de flash de couleur jaune. Lorsqu'il s'agit de travaux sur autoroute ou sur voie à très forte circulation, on trouve souvent une rangée de ce genre de lampes de signalisation montées et s'allumant en chenillard.

Il est difficile de donner une indication de la route à suivre plus lumineuse.

Ce montage-ci miniaturise cet effet à l'aide d'une rangée de LED jaunes.

Par l'utilisation d'un montage de ce genre, les réseaux miniatures, routiers et ferroviaires, ne peuvent que gagner en véracité.

La fréquence du générateur d'horloge N1 (figure 1) détermine la vitesse des illuminations successives des LED de la rangée. Selon la provenance du circuit intégré utilisé, P1 se trouvant en position médiane, la fréquence peut varier de 30 % de part et d'autre d'une valeur de référence située aux alentours de 6 Hz. Les impulsions fournies par N1 sont transmises à un compteur Johnson, IC1.

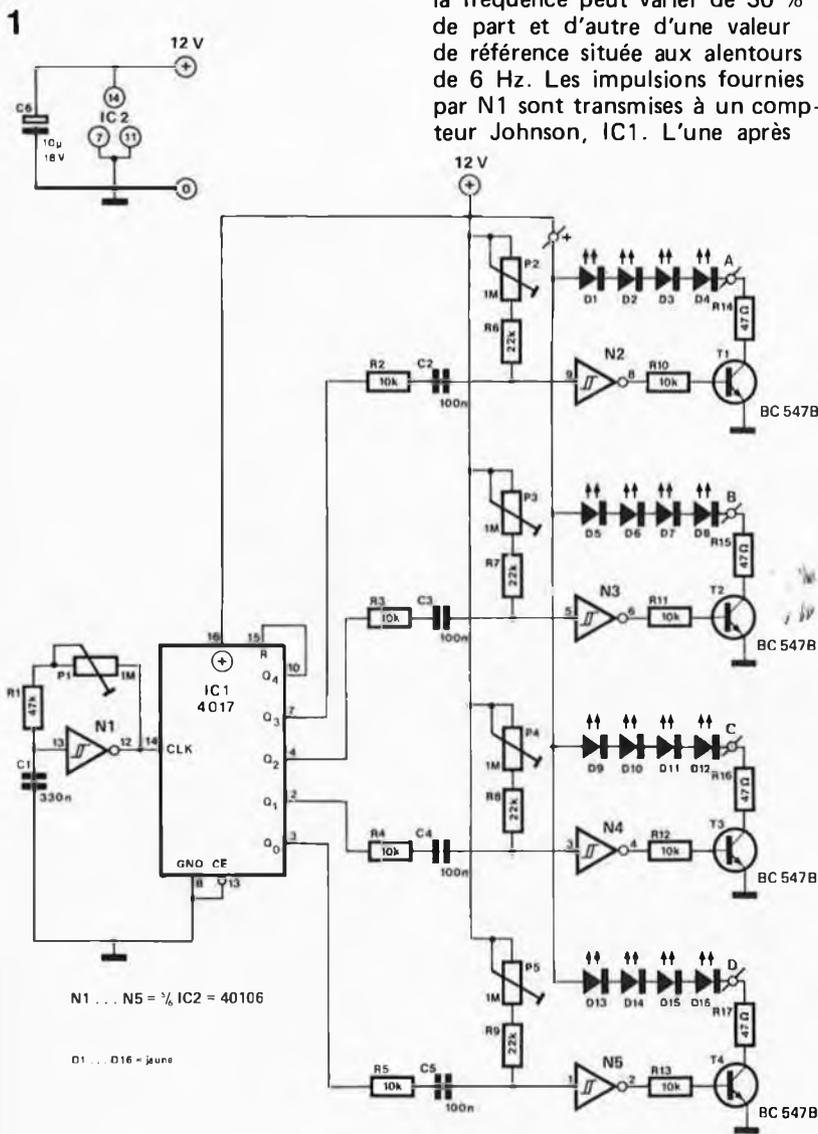
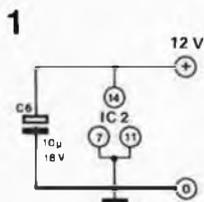


83503-2

l'autre, les sorties Q0...Q4 de ce compteur passent au niveau logique haut ("1"). Le passage de la sortie Q4 au niveau logique haut applique un niveau logique haut à l'entrée de remise à zéro (broche 15); le compteur est remis à zéro; c'est au tour de la sortie Q0 de passer au niveau logique haut. Les sorties Q0...Q3 de IC1 sont reliées à quatre multivibrateurs monostables construits respectivement autour de N5, N4, N3 et N2. Ces multivibrateurs monostables sont déclenchés par le flanc descendant de la tension rectangulaire disponible aux sorties Q0...Q3. Il est possible de régler la longueur de la durée de stabilité de ces circuits monostables par action sur les ajustables P2 à P5: elle détermine la durée d'illumination des groupes de LED. Il est recommandé de choisir des durées sensiblement égales si l'on désire obtenir un défilement souple (sans tréssaillements).

Le montage comprend 16 LED réparties en 4 groupes de 4. Les LED d'un même groupe s'allument simultanément. Le dessin de la figure 2 montre la disposition des LED de marquage d'un virage. Les LED D1, D2, D3 et D4 sont les premières à s'allumer, c'est ensuite au tour de D5, D6, D7 et D8, etc.

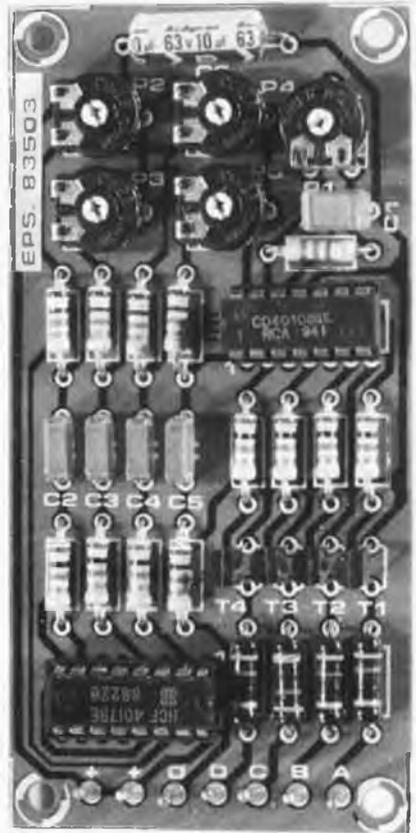
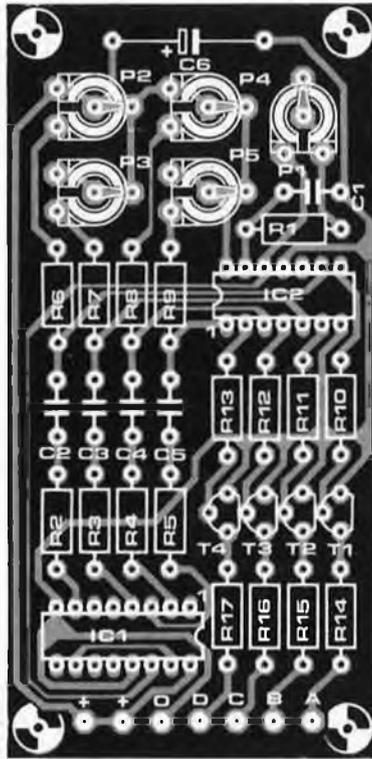
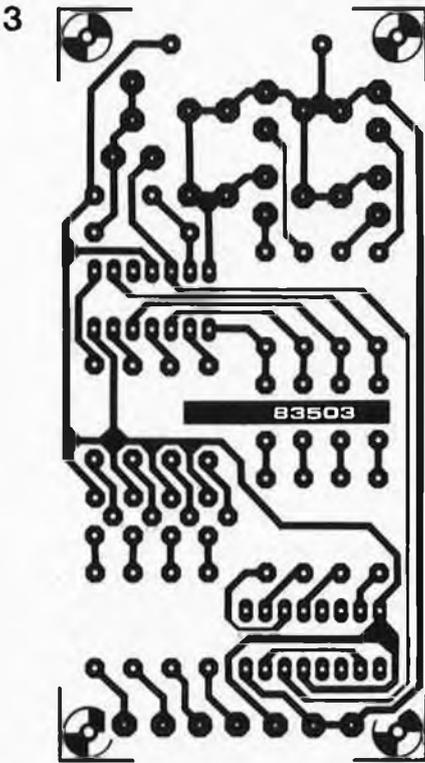
Les triggers de Schmitt N2...N5 étant incapables de fournir le courant nécessaire à l'illumination des LED, le signal disponible à leurs sorties commande les tampons T1...T4 (construits autour de transistors du type BC 547B). Le courant traversant les LED atteint 30 mA environ lors du "flash". L'ensemble du montage consomme aux alentours de 30 mA en fonctionnement à la fréquence la plus élevée. Si la durée de stabilité du monostable



N1 ... N5 = 1/2, IC2 = 40106

D1 ... D16 = jaune

83503-1



Liste des composants

Résistances:

- R1 = 47 k
- R2...R5, R10...R13 = 10 k
- R6...R9 = 22 k
- R14...R17 = 47 Ω
- P1...P5 = 1 M ajustable

Condensateurs:

- C1 = 330 n
- C2...C5 = 100 n
- C6 = 10 μ/16 V

Semiconducteurs:

- D1...D16 = LED jaune
- T1...T4 = BC 547B
- IC1 = 4017
- IC2 = 40106

dépasse nettement la longueur de la période de défilement, la consommation de courant peut atteindre un maximum de 100 mA.

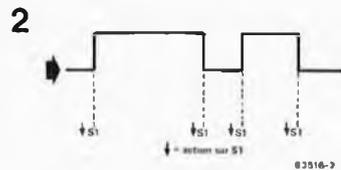
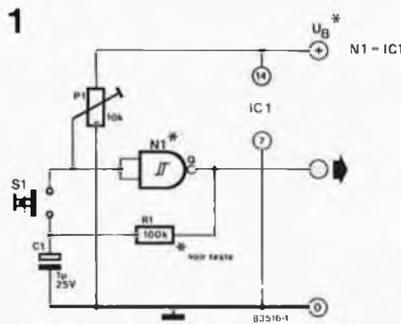
Le dessin du circuit imprimé donné en figure 3 est un exemple de rationalisation. D'un côté les points de connexion, de l'autre les ajustables. Les quatre groupes de LED sont connectés aux points A, B, C et D que l'on retrouve d'ailleurs sur le schéma.

Le dessin du circuit imprimé donné en figure 3 est un exemple de rationalisation. D'un côté les points de connexion, de l'autre les ajustables. Les quatre groupes de LED sont connectés aux points A, B, C et D que l'on retrouve d'ailleurs sur le schéma.

# 66

## une touche, une porte et deux niveaux logiques

La sortie de la porte NAND mise en œuvre dans ce circuit change de niveau logique chaque fois que l'on actionne le bouton-poussoir ou la touche S1. Cette commutation est parfaitement exempte de ces rebonds qui affectent tout dispositif mécanique. Le seul réglage à effectuer est celui de la tension appliquée



à l'entrée du trigger de Schmitt et prélevée sur le curseur de P1: cette tension doit se trouver entre les deux seuils de commutation. Supposons que la sortie soit au niveau logique haut; C1 est donc chargé (ou en cours de charge).

Actionnons S1 à présent: les entrées de N1 passent au niveau logique haut, et aussitôt la sortie passe au niveau logique bas. La tension aux bornes de C1 va être de l'ordre de celle que l'on relève sur le curseur de P1; comme indiqué, sa valeur se situe entre les deux seuils de déclenchement du trigger de Schmitt, et n'a donc pas d'influence directe sur le niveau logique de sortie. Une fois que S1 est relâché, C1 se décharge via R1 jusqu'à la décharge complète. Une nouvelle fermeture de S1 assurera le transfert de ce niveau logique bas sur les entrées de N1 dont la sortie passera aussitôt au niveau logique haut. Et ainsi de suite...

On pourra mettre en œuvre différents types de portes avec entrée à trigger de Schmitt, tels que 4093, 40106, 74LS14, 74LS132, etc. Pour les circuits intégrés TTL, la tension d'alimentation devra être de 5 V ± 0,25 V. Les circuits intégrés CMOS sont plus tolérants par contre: la tension d'alimentation pourra varier entre 5 V et 15 V.

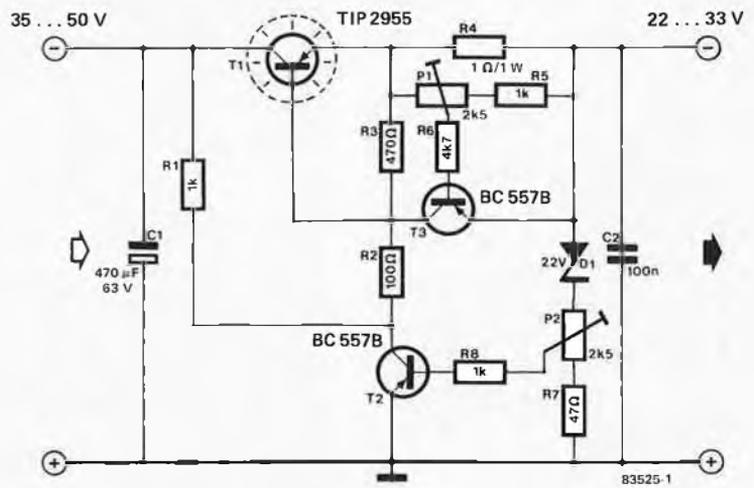
# 67

## alimentation négative pour tête d'impression

Les imprimantes thermiques et les imprimantes par points sur papier métallisé possèdent une tête d'impression qui a besoin pour fonctionner d'une tension d'alimentation relativement élevée. La tension permettant à une imprimante sur papier métallisé de fonctionner se situe aux alentours de 30 V, tandis que la tête d'impression de certaines imprimantes thermiques a besoin de quelques 20 V supplémentaires. Ce qui est important pour les alimentations de têtes d'impression est tout d'abord le courant de sortie maximal qu'elles peuvent fournir. La qualité de la stabilisation n'est pas de première importance. La tête d'impression d'une imprimante sur papier métallisé doit volatiliser les particules métalliques qui recouvrent la surface du papier de manière à faire

apparaître la couche plus sombre qui se trouve en dessous. La disposition des différents "points de chaleur" permet la formation de tous les caractères que l'on peut souhaiter. Le courant nécessaire à cette vaporisation est de 1 A environ. Le circuit en question est en fait un exemple d'une alimentation stabilisée tout ce qu'il y a de plus ordinaire. R1 est destinée à permettre le "démarrage" du montage. La tension de sortie peut être ajustée par action sur le potentiomètre ajustable P2, grâce à l'existence de la boucle de contre-réaction construite à l'aide de D1, P2, R7 et T2. La gamme de réglages dépend en grande partie de la valeur de la tension zener choisie pour la diode zener D1 et de la tension d'entrée. Si l'on respecte les valeurs données aux composants dans le schéma, la tension de sortie peut

être modulée entre -22 et -33 V. Si l'on choisit une diode zener de valeur différente, 40 V par exemple, on peut abaisser le domaine de réglage. En règle générale, il faut choisir une tension zener égale (ou légèrement plus basse) à la tension de sortie minimale que l'on veut obtenir. Le circuit construit autour de T3 est chargé de la limitation en courant de l'alimentation. Il est possible, par action sur le potentiomètre ajustable P1, de faire varier le courant de sortie entre 1 et 2 A. Il suffit de quelques modifications pour transformer le circuit en alimentation positive et obtenir une tension de sortie positive. Voici la recette de cette modification: T1 devient un 2N3055, T2 et T3 deviennent tous deux des BC 547B, D1 et C1 voient leur polarité, et donc leur sens inversés.



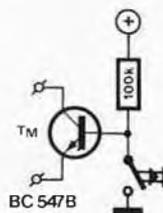
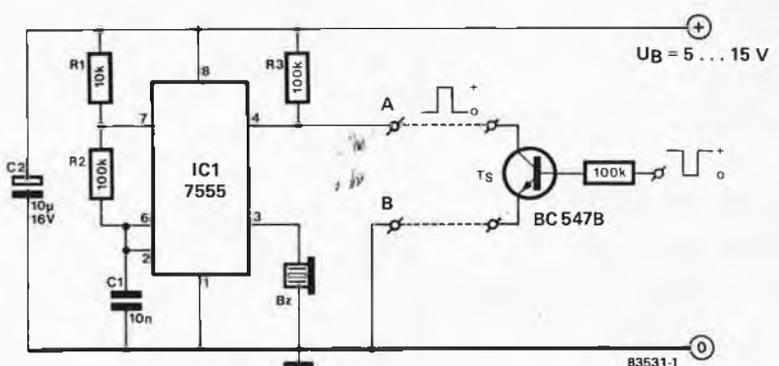
# 68

## ki - bip\*

Dans bien des cas, l'indication d'une frappe sur l'une des touches d'un clavier serait sûrement fort appréciée, et cela quelque soit le mode d'indication utilisé. Il va sans dire que la meilleure technique est celle qui permet de savoir ce qui se passe sans avoir à regarder continuellement les touches: en un mot, une alarme acoustique et non visuelle. Le cœur du circuit du ki-bip est

un 7555 (version C-MOS du célèbre 555); ce temporisateur est utilisé en multivibrateur astable. Le multivibrateur produit un signal

rectangulaire de 700 Hz environ; ce signal est transmis à un ronfleur ou résonateur acoustique (buzzer). Le multivibrateur s'arrête d'osciller lorsque le point A est relié à la masse (A connecté à B). Deux types de touches peuvent s'accommoder du ki-bip. Il convient par exemple parfaitement à un manipulateur morse. Dans ce cas, il faut mettre en place entre les points



A et B, le circuit construit autour du transistor  $T_M$ . Le manipulateur morse est branché entre la base de  $T_M$  et la masse. Tant que le bouton du manipulateur est enfoncé, le résonateur acoustique produit un son de 700 Hz.

Ce montage peut également servir de témoin d'enfoncement de touche pour un clavier ASCII. Chaque frappe sur le clavier produit un petit signal sonore, d'où le terme de bip; ceci permet de concen-

trer son attention ailleurs que sur l'écran ou le papier pour s'assurer que la frappe de la touche a bien eu lieu. Dans cette seconde application, la commande de ki-bip se fait par l'intermédiaire du signal strobe. Selon la polarité de cette impulsion, il faut choisir l'une des deux possibilités décrites par le dessin. Si l'impulsion est de polarité positive, "1", c'est-à-dire qu'elle est représentée par un niveau logique haut, on peut relier le signal

strobe au point A, sans autre forme de procès. Si, au contraire, on se trouve en présence d'un signal de strobe négatif, "0", c'est-à-dire qu'il est actif au niveau logique bas, il faut mettre en place le transistor  $T_S$  de la manière indiquée par le dessin.

\* *ki-bip*, de la prononciation du terme grand-breton "key-beep", qui indique la production d'un son lors de l'action sur l'une des touches d'un clavier.

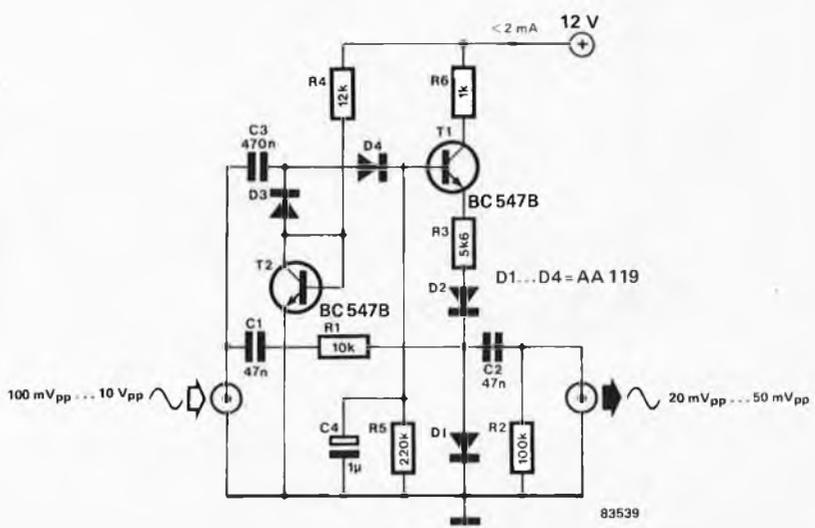


# 69

## mini-compresseur

Voici un compresseur de dynamique dépourvu de boucle de réinjection (*feed back*) du signal de sortie dans le circuit de compression; aussi parle-t-on de *feed forward*, ou de régulation parallèle.

On ne trouve guère que deux composants actifs dans ce schéma. Autant dire que l'expérience vaut le détour, on n'y risque pas grand-chose. Le signal audio appliqué à l'entrée est acheminé vers la sortie par C1, R1, D1, C2 et R2. En plus, une partie de ce signal est dérivée par D3 et D4 qui constituent un détecteur, et se voit appliquée sous forme de tension de commande à T1. Plus l'amplitude du signal d'entrée sera forte, plus T1 sera conducteur, et plus le courant à travers D1 sera élevé. Celle-ci sera de plus en plus conduc-



trice, et court-circuitera ainsi le signal audio parvenu jusque là via R1. Voilà grosso modo le principe du compresseur !

Les diodes D3 et D4 sont polarisées via T2 et R4 de telle sorte que le détecteur soit sensible aux signaux mêmes faibles. La valeur de C4 et R5 détermine l'inertie du dispositif de régulation, à l'extinction seulement; en effet, il n'y a pas d'inertie à l'excitation, ce qui garantit une efficacité instantanée et l'absence totale de risques de surmodulation (ce qui n'est pas le cas des dispositifs de compression à boucle de ré-

injection). Malgré sa stupéfiante simplicité,

ce compresseur dynamique présente des qualités indéniables: des variations d'amplitude d'une cinquantaine de dB à l'entrée sont ramenées à  $\pm 3$  dB en sortie.

La configuration asymétrique du circuit ne contribue malheureusement pas à arranger sa caractéristique de transfert: la distorsion n'est pas négligeable. Il y a cependant bon nombre de champs d'application où elle ne joue qu'un rôle très secondaire: un petit émetteur portatif s'en accommode par exemple très bien... une compression aussi efficace et aussi facilement obtenue vaut bien quelques pourcentages de distorsion, non ?



# 70

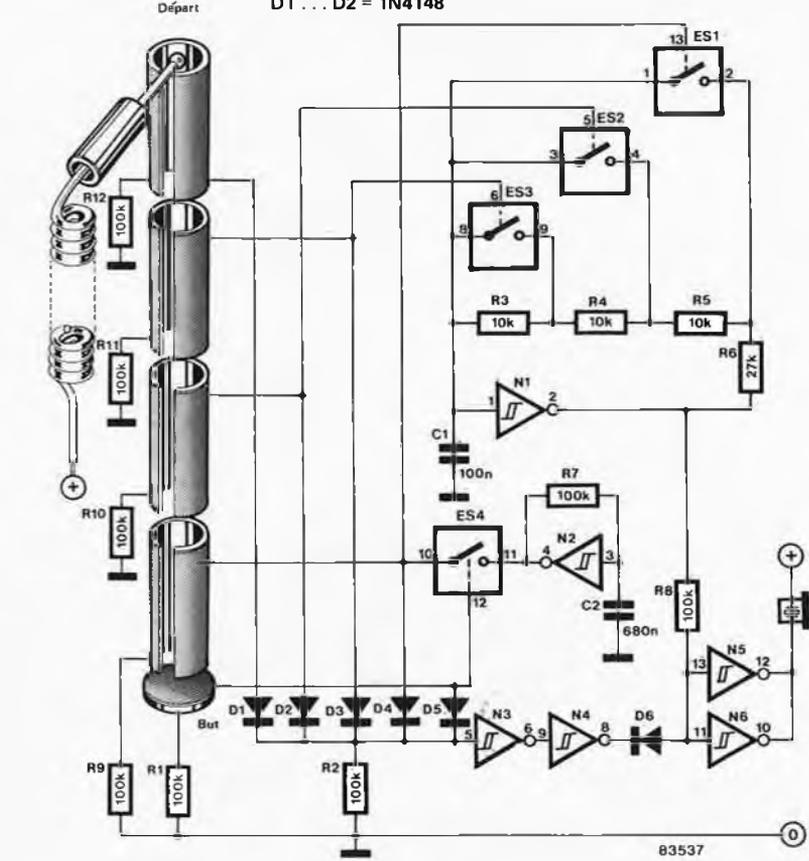
## jeu de dextérité

En électronique, comme en toute chose d'ailleurs, il faut savoir rire, s'amuser, prendre son plaisir quand ce n'est pas carrément "son pied". Les montages à vocation ludique sont toujours bienvenus, *a fortiori* dans une édition de vacances. Le principe des jeux de dextérité électroniques est connu: il s'agit d'un "parcours" constitué de deux rails métalliques, ou encore d'un tube "ouvert" dans le sens de la longueur. Le joueur doit passer une tige — également métallique — jusqu'au

but, sans toucher. Ici le parcours est divisé en quatre sections, à degré de difficulté croissante: on peut l'imaginer progressivement plus sinueux et plus étroit. Le signal sonore émis, lorsque la sonde touche un bord, est d'autant plus élevé que l'on sera près du but.

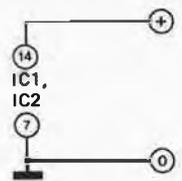
Le circuit consiste en quelques résistances, diodes, et deux circuits intégrés CMOS, sans oublier l'inévitable buzzer piézo. Le générateur de signaux sonores est construit autour de N1, tampon inverseur

N1...N6 = IC1 = 40106  
 ES1...ES4 = IC2 = 4066  
 D1...D2 = 1N4148



à trigger de Schmitt, dont la fréquence d'oscillation dépend du nombre de résistances R3...R5 court-circuitées ou laissées en série par les interrupteurs analogiques

ES1...ES3. Lorsqu'il ne reste que R6 en rétroaction de la sortie de N1 sur son entrée (et sur le condensateur d'oscillation C1), la fréquence du signal atteint sa valeur maximale.



La fréquence la plus grave est entendue lorsque la sonde établit un contact dès la première section. Arrivé au but, le contact de la sonde active ES4 qui achemine alors vers ES1 le signal fourni par l'oscillateur TBF N2: c'est ainsi qu'est obtenue la commutation entre le signal de fréquence la plus élevée et celui de fréquence la plus grave. A chaque "touché", le réseau de diodes D1...D5, associé aux tampons inverseurs N3 et N4, commande à travers D6 le couple N5/N6; celui-ci est monté en tampon de puissance, et fournit ainsi, tant que le "touché" dure, le signal sonore au buzzer piézo électrique. On imagine sans difficulté que le courant absorbé par un tel montage est assez faible ( $\approx 5$  mA) pour que l'on puisse envisager la réalisation d'un *jeu de poche* alimenté par pile. Précisons également que la valeur des résistances R3...R5 se prête à l'expérimentation: le choix de la fréquence des signaux correspondant à chaque section est une affaire de goût. Il en va de même pour la fréquence de commutation entre les deux signaux en fin de parcours.

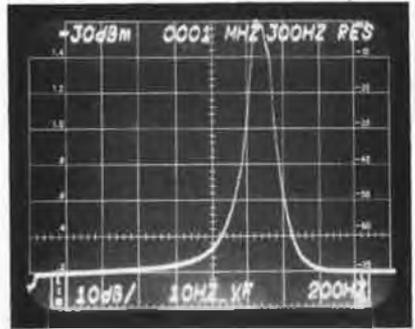
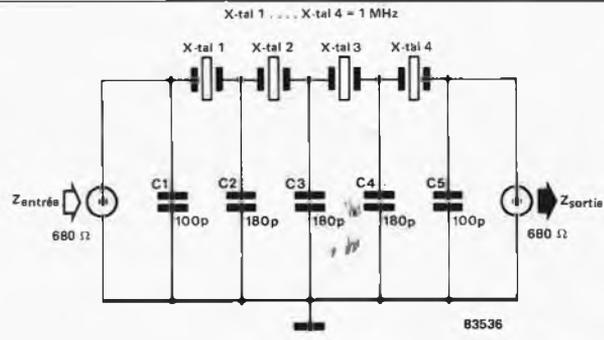


# 71

## filtre à quartz surfin

Un bon filtre coûte cher. Les filtres céramiques "pointus" ne sont pas donnés, les filtres à quartz atteignent des prix vertigineux aujourd'hui. Un filtre 6 dB pour CW (télégraphie morse non modulée) possédant une largeur de bande de 500 Hz coûte quelques centaines de francs. Une raison suffisante pour essayer de lui trouver un remplaçant meilleur marché. Nous devons avouer que le montage réussi là ne nous a pas peu comblé d'autosatisfaction. Les composants utilisés sont tout ce qu'il y

a de plus ordinaire. Le filtre à quartz décrit peut à juste titre être qualifié de surfin (contraction de superfin). Très exactement le filtre qu'il faut pour trafiquer en onde entretenue (CW) le morse ou en RTTY par exemple. Comme on peut le voir en se penchant deux secondes sur le schéma, il s'agit d'un filtre "récurrent" composé de quatre quartz que l'on trouve aisément dans le commerce en ces jours de micro-informatique: des quartz de 1 MHz. Cette fréquence est très prisée; on trouve de ce fait ces quartz un peu partout,



pour un prix que l'on pourrait qualifier de raisonnable (???) entre 30 et 40 francs. Le prix de revient et la disponibilité ne devraient pas

constituer d'obstacle. Venons-en maintenant au comportement de notre filtre, car en fait c'est de cela qu'il est question, "le reste n'étant que littérature".

La photo illustrant cet article montre l'analyse spectrale de la bande passante. Chaque division verticale représente 10 dB, chaque division horizontale correspondant à 200 Hz!

Vous comprenez maintenant pourquoi nous parlons de filtre surfin ou même très "pointu"! Le point -6 dB se trouve 60 Hz de part et d'autre de la fréquence centrale du filtre (1 MHz), l'atténuation n'atteignant pas moins de 60 dB à 400 Hz de part et d'autre de cette fréquence. Si l'on met à l'arrière-plan les quelques 150 F que coûte ce filtre, on recon-

naîtra qu'il s'agit là d'un filtre unique en son genre.

L'atténuation dans la bande passante (la perte en réponse) reste dans des limites fort acceptables: 4 dB environ. Les tolérances de fabrication des quartz de 1 MHz sont relativement sévères, ce qui ne fait qu'augmenter la garantie d'une excellente reproductibilité.

# 72

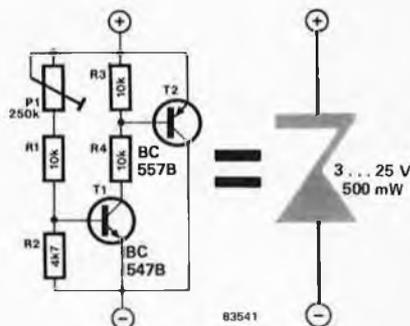
## zener variable

Lors de la conception de montages il est un problème qui ne cesse de se poser: comment faire pour déterminer les valeurs exactes à donner aux différents composants. Il n'est pas rare de voir un concepteur penché sur sa plaque d'expérimentation remplacer une résistance par une autre, jusqu'à ce qu'il ait trouvé la valeur qui semble la meilleure. Cette technique peut fort bien convenir à un ingénieur de développement, mais ne semble pas très adaptée à la bourse de nos lecteurs, le procédé en question exigeant de disposer de toute une palette de composants de même nature. Impossible d'y échapper cependant lors de la tentative de

mettre sur pied un circuit de stabilisation: il est indispensable de disposer de toute une série de diodes zener. Il n'est pas rare d'ailleurs que l'on ait alors toutes les valeurs à l'exception de celle dont on a précisément besoin. Dans les deux cas que nous venons de citer, le montage décrit ici offre une alternative: il s'agit en effet d'une "diode zener" à la tension zener variable.

Comparé à une diode zener véritable, notre ersatz possède une  $R_i$  légèrement supérieure (20...50  $\Omega$ ), une puissance maximale un peu moindre et un coefficient de température un peu moins idéal (-2 mV/°C/0,6 V environ). Pour contrebalancer ces légères imperfections il faut souligner l'extrême simplicité du montage et surtout l'étendue de la plage sur laquelle peut être réglée  $U_{zener}$  (3...25 V), ce qui en fait est la seule raison d'existence de cette "pseudo-diode" zener.

Dès que la tension appliquée à la base de T1 dépasse 0,6 V, ce transistor se met à conduire. Dans ces conditions, le transistor T2 devient conducteur lui aussi, ce qui a pour effet d'empêcher l'augmentation de la tension: le circuit fonctionne en zener. La tension à partir de laquelle



le montage se "prend" pour une zener dépend du rapport entre  $P1/R1$  et  $R2$ . Si l'on veut ajuster le montage à une tension zener donnée, il faut connecter le montage à une alimentation par l'intermédiaire d'une résistance de 10 k et agir sur P1 jusqu'à ce que l'on obtienne la tension zener recherchée. Si le circuit doit prendre place dans un montage existant, la résistance supplémentaire de 10 k préconisée n'a bien évidemment plus aucune raison d'être. Il faut cependant veiller à ce que le courant qui traverse la diode zener variable ne dépasse pas 100 mA. Le transistor T2 ne peut en effet dissiper plus de 100 mW.

# 73

G. Ramm

## doubleur de tension continue

Ce montage est capable de fournir, à vide, environ le double de la tension continue appliquée à son entrée. Un circuit 4049 comporte

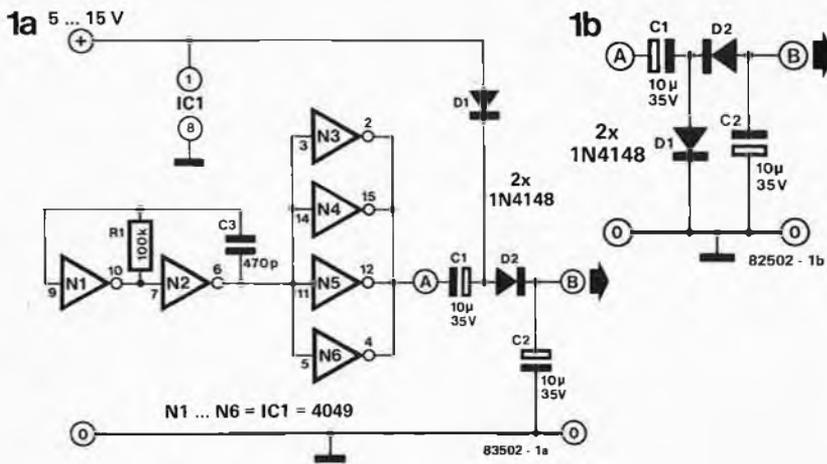
Tableau

Tension d'alimentation (V)	$I_{sortie}$ (mA)	$U_{sortie}$ (V)		$U(mV_{CC})$ fig. 1a	Rendement (%)	
		fig. 1a	fig. 1b		fig. 1a	fig. 1b
10	5	17	- 7,5	30	68	49
	10	16	- 6,5	60	70	52
	15	14,5	- 5	90	68	44
15	5	27,5	- 12,5	40		
	10	26,5	- 11,5	75		
	15	25,5	- 10,5	115		

en tout six inverseurs. Les deux premiers, N1 et N2, sont montés en oscillateur (avec R1 et C3) dont la fréquence se situe autour de 10 kHz. Les quatre autres sont montés en parallèle et forment un tampon de puissance dont la

fonction est d'atténuer les effets de la charge subie par le doubleur de tension.

Cadencé par le signal d'horloge, le point A de la figure 1a passe périodiquement du potentiel de la tension d'alimentation à la masse.



Lorsqu'il est à la masse, justement, les condensateurs C1 et C2 se chargent à travers les diodes D1 et D2.

Puis, lorsqu'il est commuté au potentiel d'alimentation, le condensateur C1 transfère une partie de

sa charge au condensateur C2: le potentiel de ce dernier atteint le double environ de la tension d'alimentation. Si l'on met D1 à la masse et si l'on inverse D2 comme indiqué sur la figure 1b (voir aussi le montage différent de C1 et C2), on relève un potentiel de sortie négatif, dont la valeur est égale à celle de la tension d'alimentation (à vide du moins!)... *A vide du moins*, c'est malheureusement vrai, car le montage ne résiste qu'assez mollement à l'application d'une charge: la tension continue baisse et, la tension alternative augmente! Le tableau donne les valeurs de tension et de rendement du montage avec différentes charges. On voit que malgré la modestie du montage, le jeu vaut bien la chandelle.

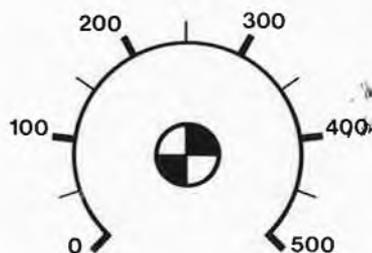
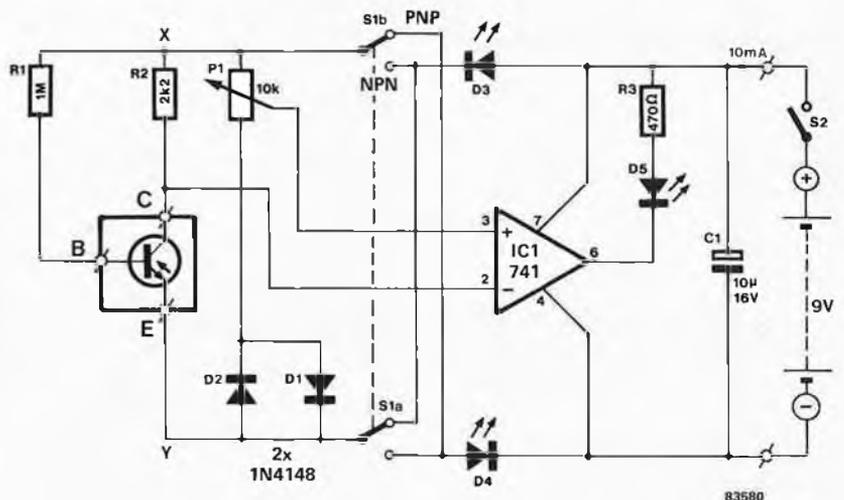


# 74 testeur de hFE

Bien que le concept sur lequel repose ce montage soit d'une limpidité cristalline, ceci ne lui interdit pas de donner un verdict acide quant au gain des transistors PNP et NPN. Et cela indépendamment de la tension d'alimentation. Si l'on se penche sur le schéma, on voit que le courant de base du transistor à tester traverse la résistance R1. Une petite formule permet de calculer ce courant de base I<sub>B</sub>:

$$I_B = \frac{U_{XY} - U_{BE}}{R1}$$

La chute de tension sur la résistance de collecteur est égale à h<sub>FE</sub> · I<sub>B</sub> · R2. On commence par choisir la tension de référence par action sur le potentiomètre P1, tension de référence extraite d'une tension égale à U<sub>XY</sub> - U<sub>D1</sub> (ou D2 dans le cas d'un transistor PNP). Ce qui signifie que la division potentiométrique est directement proportionnelle au h<sub>FE</sub> du transistor à tester et indépendante de la tension d'alimentation. La tension aux bornes de R2 et celle ajustée à l'aide de P1 sont



comparées par l'amplificateur opérationnel IC1 monté en comparateur. On agit ensuite sur le potentiomètre P1 de façon à ce que la LED placée à la sortie de l'ampli op (D5) soit à la limite soit de l'extinction, soit au bord de l'allumage. Dans ces conditions, la tension sur le potentiomètre est identique à celle régnant aux bornes de R2. L'inverseur S1 permet de passer d'un transistor NPN à un transistor PNP par inversion de la polarité de la tension U<sub>XY</sub>. Les LED D3 et D4 placées dans les

lignes d'alimentation sont destinées à faire en sorte que les tensions d'entrée restent dans le domaine de mode commun de l'amplificateur opérationnel utilisé. Une pile compacte de 9 V fournit la tension d'alimentation. Lorsque la LED est allumée, la consommation atteint à peine 10 mA; LED éteinte, elle tombe à 1,1 mA. L'échelle illustrée pourra servir de division scalaire pour P1, si le potentiomètre utilisé est un potentiomètre standard possédant un débattement de 270°. On colle l'échelle graduée sur le boîtier, derrière le bouton du potentiomètre. Lorsque le potentiomètre se trouve tourné à fond à droite, son curseur doit toucher la connexion qui est reliée aux diodes D1 et D2. On peut étalonner le montage en testant un transistor au h<sub>FE</sub> connu et en positionnant le bouton de manière à ce qu'il indique cette valeur.

75

C. Bajoux

# indicateur de niveaux logiques et illogiques

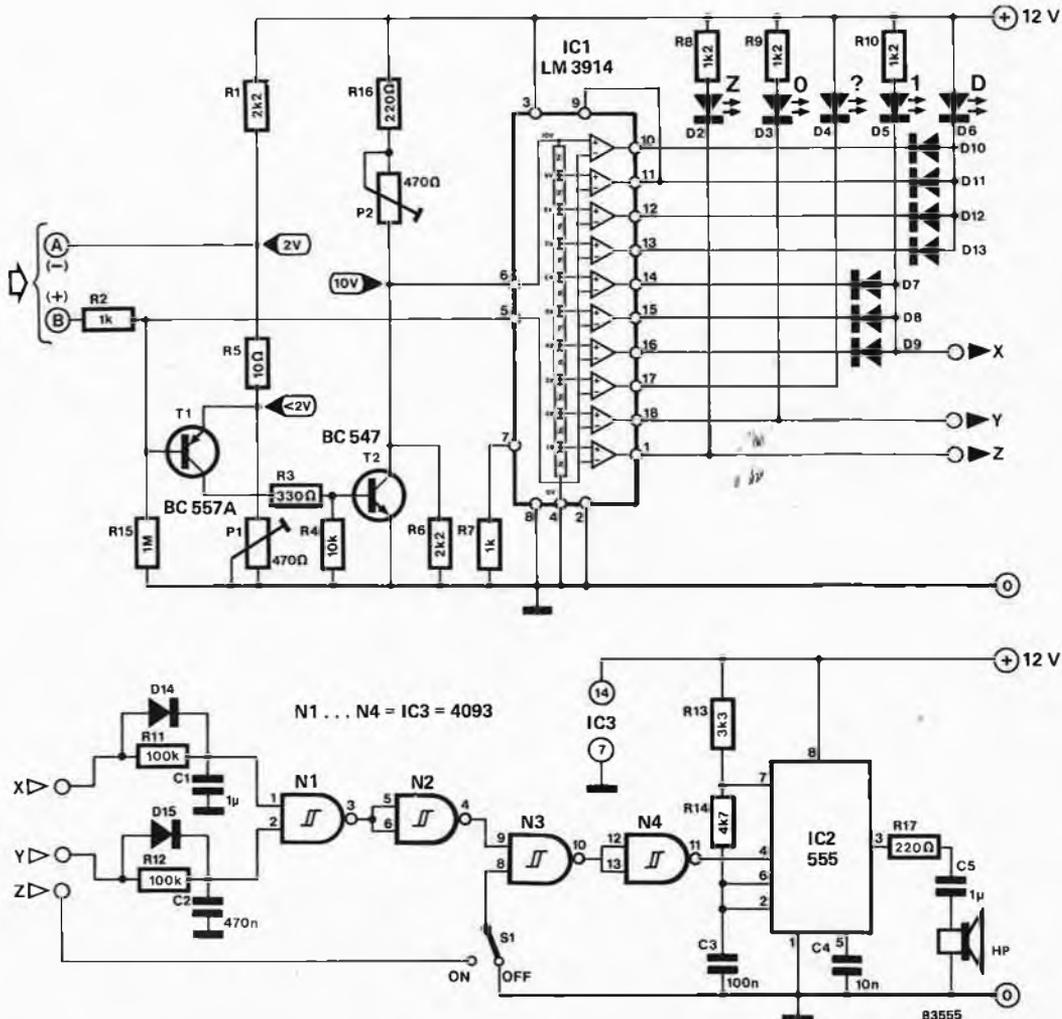
"Faut-il qu'ils aient du culot, tout de même, ces magazines d'électronique, pour servir testeur logique sur testeur logique" rouspètent certains. A quoi nous rétorquons que personne n'a jamais songé à reprocher à Air France de transporter ses voyageurs en autobus... de l'aérogare à leur hôtel ou inversement. Autrement dit, les testeurs logiques sont pour nous ce que l'autobus est à une compagnie d'aviation. Et chaque "nouveau" circuit apporte sa contribution, aussi

modeste soit-elle; pour preuve, ce circuit, proposé par un lecteur sous le vocable "testeur logique 3 états 5 V", peut bien plus que cela! Qu'est-ce à dire?

Il différencie non seulement les deux niveaux logiques (haut et bas) ainsi que l'état "haut impédance" d'une ligne, mais signale aussi la présence d'un potentiel "illogique": tension négative, ou excédant 5 V, ou encore un potentiel flottant. Il reconnaît également les entrées de circuits TTL ou LS non polarisées. Pour cela, il fait appel à un circuit intégré LM 3914 qui contient dix comparateurs de tensions étagés le long d'une chaîne de résistances de division. Selon la valeur de la tension de référence fournie à cette chaîne (broche 6), la sortie de l'un des comparateurs bascule dès que la tension prélevée sur le pont diviseur par son entrée non inverseuse est à peu près égale à la tension à comparer (appliquée à l'entrée inverseuse de tous les comparateurs). Ce circuit intégré est capable de commander directement les LED de l'affichage. Un choix judicieux de la tension de polarisation de la broche 6 - ici 10 V - assure le découpage de la plage de tension d'entrée en pas de 1 V. Il ne reste

plus qu'à interpréter convenablement les signaux lumineux (voire sonores!) de l'indicateur:

- *la LED D2 s'allume:* du fait que l'entrée (broche 5) du LM3914 est maintenue, en l'absence de tension à l'entrée B de l'indicateur, à un potentiel légèrement inférieur à 2 V grâce à R5 et P1, et à travers la jonction base-émetteur de T1, c'est bien la sortie "Z" qui est activée (mise à la masse) dans ce cas.
- *la LED D3 s'allume:* on voit que le potentiel du point A (qui sert ici de référence) n'est pas celui de la masse de l'indicateur; c'est ainsi que lorsque l'entrée B est amenée au même potentiel que le point A (lui-même relié à la masse du circuit à tester), la broche 18 passe au niveau logique bas: la sortie "0" est activée. Cette configuration particulière du point de référence A interdit d'ailleurs d'alimenter l'indicateur de niveaux logiques à partir du circuit à tester!
- *la LED D4 s'allume:* tant qu'entre A et B le potentiel est inférieur à 2 V mais supérieur au volt, la LED "?" signale un "peut-être" logique.
- *la LED D5 s'allume:* lorsque la tension au point B est comprise entre 2 et 5 V, l'une des sorties



reliées à la LED "1" est activée, indiquant ainsi qu'il s'agit d'un niveau logique haut.

■ **la LED D6 s'allume:** une tension négative appliquée entre A et B fait conduire successivement T1 et T2: la résistance R6 est shuntée: aussitôt le potentiel présent sur la broche 6 s'effondre et c'est la LED "D" qui s'allume, signalant le défaut. Cette même LED s'allume lorsque le potentiel appliqué entre A et B

est supérieur à 5 V. L'adjonction d'un témoin sonore réalisé avec les quatre portes NAND d'un 4093 et un 555 offre un confort d'utilisation hors pair. Les signaux sont à interpréter comme suit:

- D2 allumée; "haute impédance", silence
- D3 allumée; "niveau logique bas", sons brefs.
- D4 ou D6 allumée; "défaut"; son continu

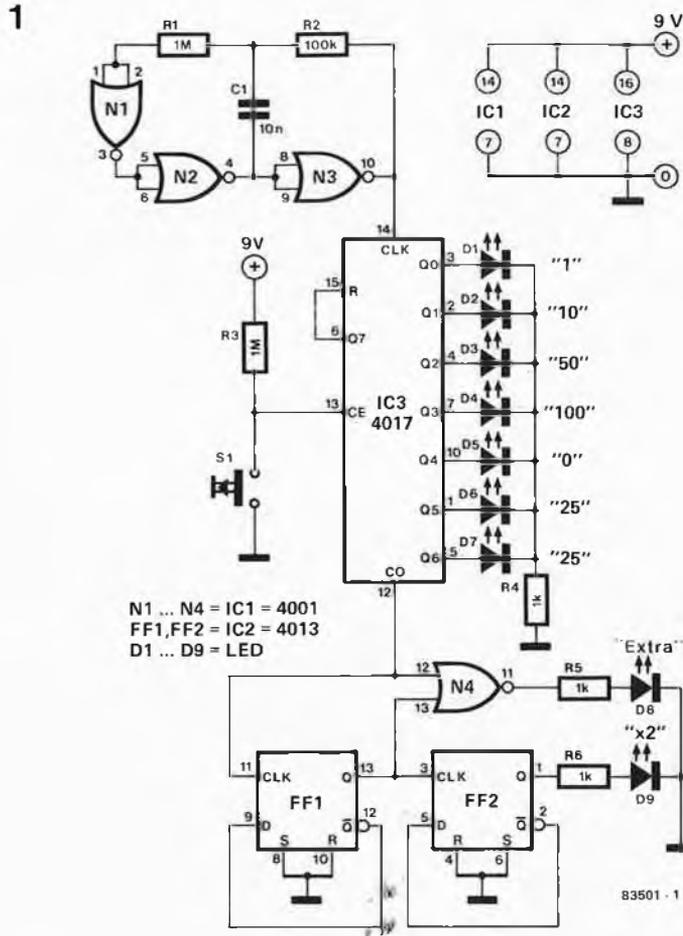
■ D5 allumée; "niveau logique haut"; sons longs  
Le prototype, dûment testé, a donné entière satisfaction. Le courant consommé est d'environ 37 mA sans le témoin sonore, et passe à 51 mA lorsque le bruiteur est en service. Les tensions de référence de 2 et 10 V requises par le circuit exigent l'utilisation de résistances triées et d'un régulateur de tension de bonne qualité.



Interdit au moins de dix-huit ans ! Cette phrase sentencieuse barre l'accès de bien des salles (de jeux, de café) où se trouvent encore, ici et là, de ces "vrais" vieux billards électriques, appelés *flippers* - un mot qui sonne vraiment bien-; il n'y a encore pas si longtemps, une pièce de 20 centimes (oui !) et un peu d'habileté vous permettaient de tenir pendant une soirée entière, de partie gratuite en partie gratuite.

Il n'est pas question ici, de proposer une reconstitution historique mais, plutôt un jouet que les pères nostalgiques pourront réaliser pour leur gamin(e). Trois circuits intégrés C-MOS, 9 LED, 6 résistances, 1 condensateur, 1 poussoir et une pile, c'est tout...

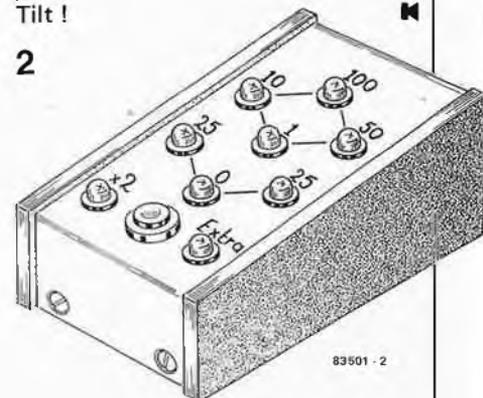
Les portes NOR N1...N3 forment avec R1,R2 et C1, un générateur d'horloge dont le signal est appliqué au compteur décimal IC3. Tant que le joueur appuie sur le poussoir S1, le compteur compte. Lorsque le poussoir est relâché, le compteur s'arrête et une des LED D1...D7 s'allume. La sortie "carry" (retenue) du compteur décimal commande les bascules FF1 et FF2 montées en compteur binaire à deux bits. Selon l'état du comptage, le joueur se voit attribuer une bille gratuite (la LED D8 est allumée), ou le doublement de ses points (la LED D9 est allumée).



Un montage aussi simple ne pouvait être équipé d'un dispositif d'indication du score. Celle-ci devra par conséquent être effectuée à la main: lorsque seulement une des LED D5...D7 est allumée, la boule "est sortie"; lorsque c'est la LED "0", c'est qu'elle est sortie par le milieu; la LED "25" indique que la boule est sortie par l'une des issues latérales (droite ou gauche); c'est le tour du prochain joueur. Si en même temps que la LED "25", la LED D8 s'allume, le joueur précédent a droit à son "extra ball". C'est ressemblant, non ? Il suffit de disposer les LED d'une façon qui ressemble à la disposition d'un

vrai flipper et, l'on s'habitue très vite aux différentes combinaisons possibles. Tilt !

2

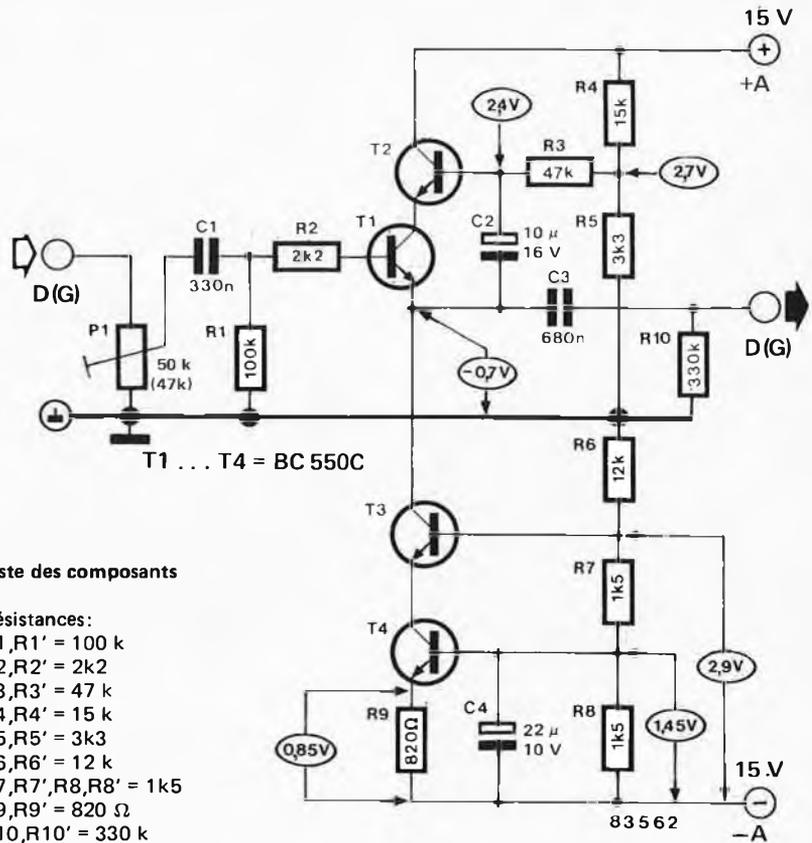


# 77

## tampons pour Prélude

Dans l'article "prélude P.S." du mois de mai dernier, nous faisons allusion à la possibilité de doter Prélude d'un étage de tampons que l'on peut positionner aux entrées et aux sorties d'enregistrement. Chose promise, chose due. Voici le dessin du circuit imprimé destiné à recevoir les composants de l'étage-tampon (figure 2). La figure 1 représente le schéma de ce tampon, schéma qui doit vous être familier. L'étage-tampon comporte un "super émetteur-suiveur" dont l'émetteur-suiveur proprement dit est formé par le montage en cascade de T1/T2. Une source de courant constitue la charge de l'émetteur-suiveur. Cette source de courant est, à son tour, constituée par un montage en cascade (T3 et T4). Le super émetteur-suiveur résultant se distingue d'une part par une excellente linéarité, et d'autre part par une impé-

1



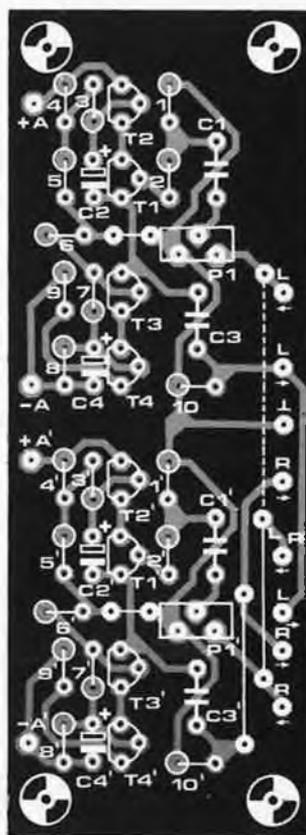
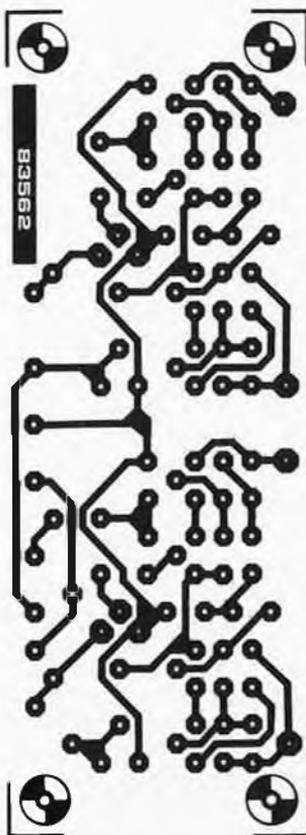
Liste des composants

Résistances:  
 R1,R1' = 100 k  
 R2,R2' = 2k2  
 R3,R3' = 47 k  
 R4,R4' = 15 k  
 R5,R5' = 3k3  
 R6,R6' = 12 k  
 R7,R7',R8,R8' = 1k5  
 R9,R9' = 820 Ω  
 R10,R10' = 330 k  
 P1,P1' = 50 k (47 k) ajustable)

Condensateurs:  
 C1,C1' = 330 n  
 C2,C2' = 10 μ/16 V  
 C3,C3' = 680 n  
 C4,C4' = 22 μ/10 V

Semiconducteurs:  
 T1...T4,T1'...T4' = BC 550C

2

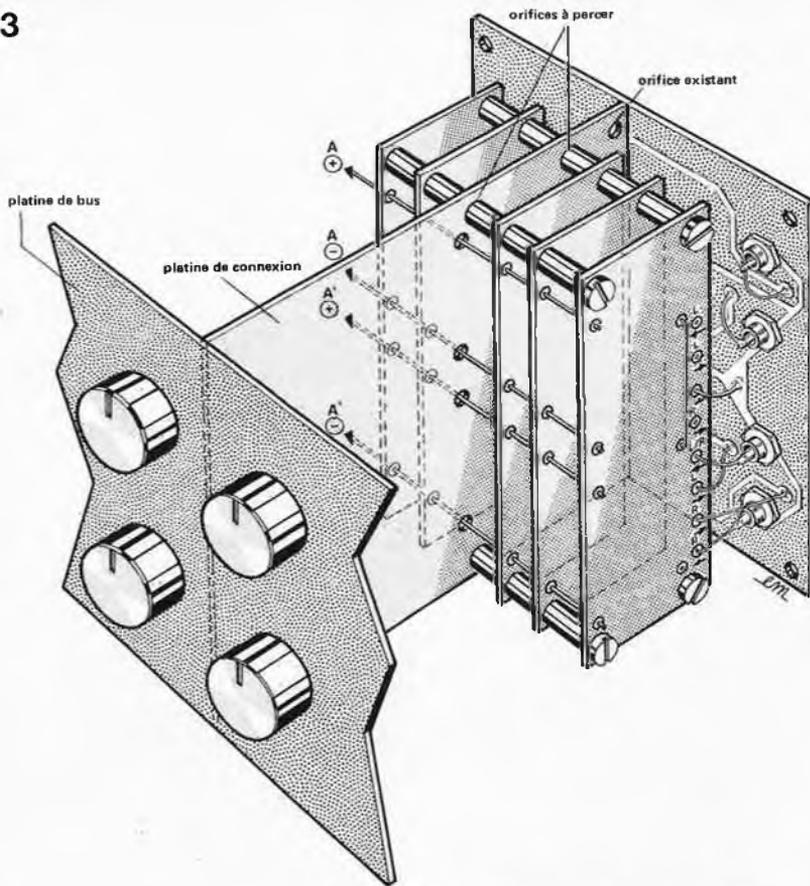


dance d'entrée très faible: pratiquement égale à zéro ohm. La mise en place de ces tampons peut, dans certains cas, avoir quelques avantages non négligeables:

- diaphonie faible entre les diverses entrées, au point de passer inaperçue; il en est de même en ce qui concerne les voies droite et gauche (supérieure à 60 dB).
- par la mise en place d'un tampon, on peut doter l'entrée External-In d'un réglage de niveau.
- l'impédance de sortie des sorties Tape Record 1 et 2 et Ext. Out ne dépend plus de la position des potentiomètres ajustables (preset).

Les ajustables mis en place à l'origine sur la carte de connexion (P2...P5, P2'...P5') ont, selon la position de leur curseur, une influence plus ou moins sensible, et dans ce cas négative, sur la diaphonie, car ils augmentent l'impédance de source de l'appareil audio qui leur est connecté, augmentation qui atteint 62k5 au maximum (lorsque le curseur se trouve en position médiane). La mise en place du circuit-tampon permet de se mettre à l'abri de ce problème. Ceci dit, il n'est pas toujours indispensable d'ajouter ce tampon. Si on ne tient pas compte des entrées inutilisées, on peut se dispenser

3



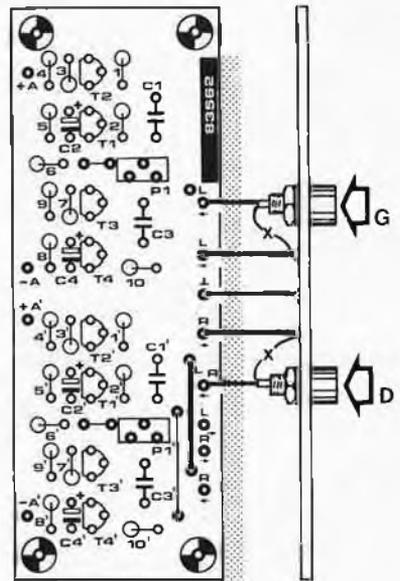
83562-3

de mettre en place un tampon d'entrée dès que l'impédance de source de la source de signal + potentiomètre ajustable ou diviseur de tension fixe ne dépasse pas quelques 2 k environ (le gain en diaphonie est sensible pour une diminution d'impédance de source jusqu'à 2 k, une diminution vers zéro l'étant elle beaucoup moins, encore qu'il ne faille pas la négliger, c'est toujours cela de pris). Nous avons choisi de réduire les dimensions du montage autant que faire se peut; pour cette raison, toutes les résistances et les condensateurs C2, C2', C4 et C4' sont positionnés verticalement. Il est indispensable de placer les circuits aussi près des entrées que possible. Si l'on ajoute un tampon à un canal, il faut enlever les ajustables de prépositionnement (preset) d'origine du canal concerné. Après cette "extraction", on met en place un pont de fil de câblage entre la connexion du curseur de l'ajustable que l'on a enlevé et la connexion non reliée à la masse de ce dernier. Comme nous le signalions à l'époque, il est inutile de doter les sorties MM d'un tampon, car l'impédance de sortie des préamplis MM est très faible. La photographie montre comment s'y prendre pour disposer "joliment" plusieurs circuits-tampons. Il faut



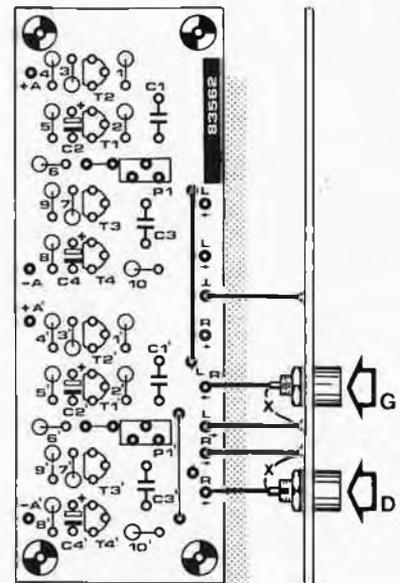
pour cela percer quatre trous de 3 mm dans le circuit de connexion. Si l'on désire mettre en place plusieurs tampons, il est conseillé d'utiliser quatre morceaux de tige

4a



83562 4a

4b



83562 4b

filetée de longueur correcte, plus les boulons adéquats. En fonction de l'emplacement des fiches Cinch, on met en place sur le côté sérigraphié de la platine des tampons, soit le pont de câblage dessiné en pointillés, soit celui indiqué en trait plein. La figure 4a montre comment connecter la platine des tampons à une entrée tuner ou aux; la figure 4b montre comment effectuer la connexion pour une entrée tape 1, tape 2 ou ext.

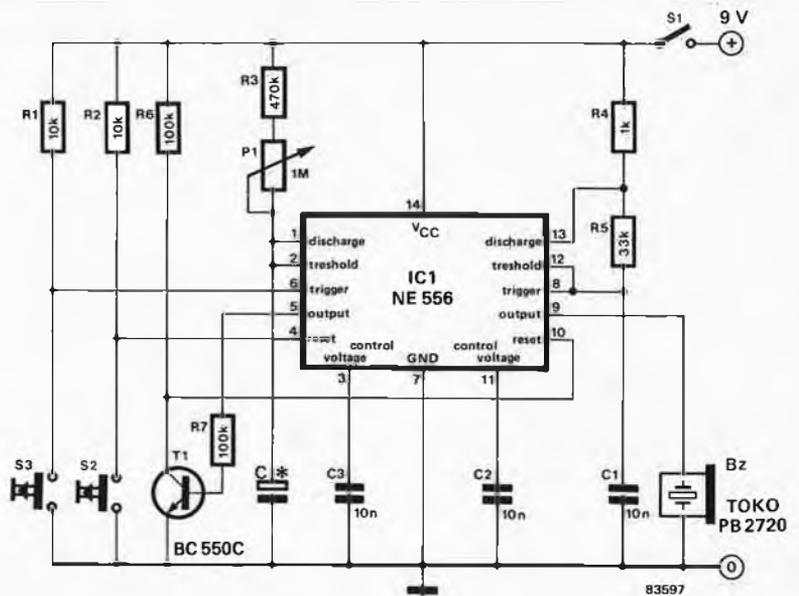
# 78

## sablier électronique de poche

555 + 555 = 556... et les oeufs sont cuits! On ne nous en voudra pas de pratiquer une arithmétique de vacances; c'est une façon comme une autre de présenter un montage réalisé autour d'un double temporisateur intégré NE 556.

Notre sablier a été conçu par un amateur d'oeufs à la coque pointilleux pour des amateurs d'oeufs à la coque non moins pointilleux. Alimenté par une pile de *noeuf* volts, il se glisse dans la poche ventrale d'un tablier de maître queux et n'encombre pas le plan de travail.

L'une des moitiés du 556 est montée en multivibrateur astable (et insatiable à sa table) dont la fréquence d'oscillation se situe aux environs de 2 kHz; c'est le générateur de si-



\* voir texte

gnaux (rendus audibles par le buzzer piézoélectrique) que commande l'autre moitié du 556. Celle-ci, chargée de fournir l'impulsion de temporisation, fonctionne en bascule monostable déclenchée par l'utilisateu au début de la cuisson. La constante de temps de basculement (la durée de l'impulsion) est déterminée par le réseau P1 (et R3) et l'ensemble de condensateurs C. Sur le prototype, nous avons mis en parallèle 7 condensateurs de 47  $\mu$ F/6 V, **impérativement au tantale** si l'on tient à pouvoir distinguer un oeuf dur d'un autre mollet. La capacité totale est

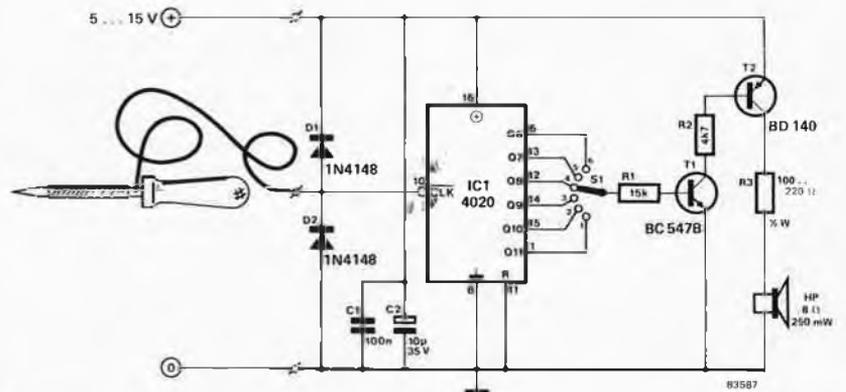
d'environ 300  $\mu$ F, ce qui nous donne une temporisation de 6'30'' avec P1 à mi-course.

Le fonctionnement du sablier est assuré dès la fermeture de l'interrupteur S1. Une pression sur le poussoir S2 initialise le circuit; il suffit ensuite de régler la durée de cuisson souhaitée à l'aide de P1 (que l'on aura muni d'une échelle graduée) et d'actionner S3 au moment où l'on plonge l'oeuf dans l'eau. En cas de fausse manoeuvre, il suffit d'actionner S2 pour interrompre la temporisation. La consommation du circuit avoisine 23 mA.

# 79

## stéthoscope pour $\mu$ P

Si vous faites partie des privilégiés, possesseurs d'un oscilloscope et d'un ordinateur, qu'il soit micro, mini ou autre, vous avez sans doute déjà essayé de visualiser le grouillement des données sur les bus d'adresses, de données et de commande d'un système à microprocesseur. Mais l'être humain possède heureusement bien d'autres sens: l'ouïe par exemple. Il s'agit là d'une situation dont nous ne pouvons revendiquer la paternité; depuis



des siècles, les médecins se servent d'un instrument, dont il n'est plus nécessaire de vanter les mérites: le stéthoscope; il permet de rendre audible le fonctionnement du cœur, des poumons et des autres organes du "micro-ordinateur".

L'idée n'est pas récente, comme vous pouvez l'imaginer. Alors pourquoi la proposer pour la première fois en 1983? Parce que nous avons été conquis par sa facilité de mise en œuvre. Connecter un

diviseur au point à tester par l'intermédiaire d'une sonde; sonde dont le facteur de division dépend de la fréquence du signal que l'on peut espérer trouver à cet endroit; il faut le choisir de manière à ce qu'il produise un signal audible à la sortie du haut-parleur. Prenons un exemple. Supposons que nous voulions contrôler la présence du signal d'horloge ( $\phi 1$  ou  $\phi 2$ ) en un point où, d'après le livre, il doit y avoir ce signal.

Donnons lui une fréquence de 1 MHz. Si le commutateur S1 se trouve en position 1, on devrait entendre un son ayant une fréquence de 488 Hz; à 1 ou 48 Hz près vous venez de faire dire au patient "dites 33" !

Le signal d'horloge est l'exemple type d'un signal périodique constamment présent. La présence sur les trois bus mentionnés de signaux périodiques sous-entend que le microprocesseur exécute périodiquement un programme (une boucle). On pense tout de suite à une partie du programme moniteur tel le sous-programme de scrutation du clavier permettant de détecter et d'identifier une action sur l'une des touches. Il y a mille et une manières de faire un programme de test, le processus choisi dépendant en grande partie de ce que

l'on désire tester. Les programmes pour le 6502:

CLC                    ou                    LOOP CLC  
 LOOP BCC LOOP        BCC LOOP  
 (18 90 FE)                    (18 90 FD)

conviennent parfaitement au test des lignes de données et des lignes d'adresses (pour le mini programme de droite). On peut mettre ces microprogrammes dans n'importe quelle partie de la mémoire sans devoir rien modifier: on dit qu'ils sont transférables. Sachant que le processeur lit alternativement des codes opération (opcodes) et des opérandes, le signal R/W doit être périodique lui aussi. Etant donné que l'envoi vers l'extérieur de certaines instructions demande un nombre de périodes d'horloge déterminé, le montage est pourvu de plusieurs sorties ayant un facteur de division plus petit.

Le montage vit en parasite: il s'alimente sur le montage à tester. La sonde ne devrait pas vous coûter les yeux de la tête. Un petit tournevis à la pointe affûtée, un poinçon ou une alène font parfaitement l'affaire. Il faut cependant recouvrir la majeure partie de la pointe d'un morceau de souplisso ou de gaine thermorétractable. L'affinage de la pointe permet de se mettre à l'abri de courts-circuits entre deux broches d'un circuit intégré, l'isolation permet, elle, d'éviter une catastrophe en cas de perte accidentelle de l'instrument.

1	$\div 2^{11}$	(2048)	→	488,3	Hz/MHz
2	$\div 2^{10}$	(1024)	→	976,6	Hz/MHz
3	$\div 2^9$	(512)	→	1953,1	Hz/MHz
4	$\div 2^8$	(256)	→	3906,25	Hz/MHz
5	$\div 2^7$	(128)	→	7812,5	Hz/MHz
6	$\div 2^6$	(64)	→	15625	Hz/MHz

**80** J. Glauser

**avertisseur pour automobilistes oublieux**



Charger une batterie, c'est bien... ne pas la décharger, c'est bien mieux ! Tête-en-l'air comme sont les électroniciens rêvant éveillés de leurs réalisations en cours, il leur arrive de quitter leur véhicule dont les feux de position restent allumés, quand ce ne sont pas les "grands" feux. Le lendemain matin, si la voiture n'est pas garée en haut d'une rue en pente,... le moment est enfin venu de prendre une décision: réaliser l'avertisseur publié dans le numéro de vacances 1983 d'Elektor !

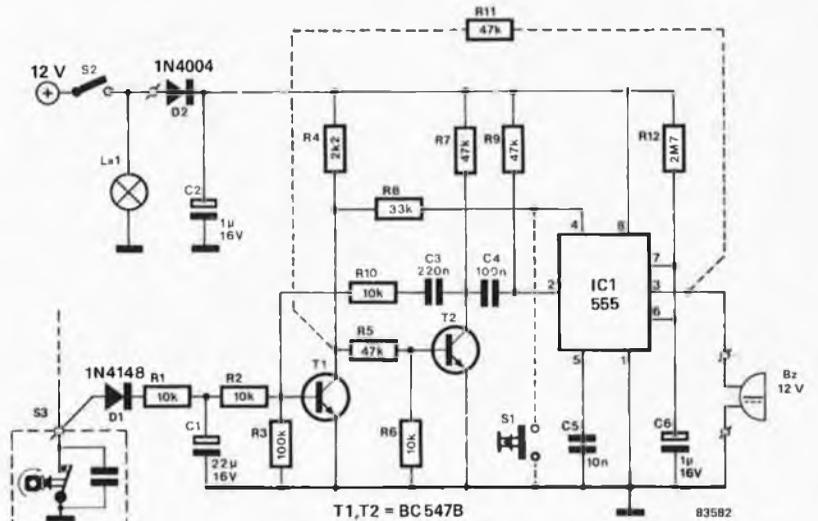
En fait d'avertisseur, ce n'est qu'un modeste buzzer, dont le signal nasillard informe l'automobiliste que les feux sont restés allumés alors que le moteur est arrêté. Un bouton-poussoir permet de baillonner l'avertisseur en cas de besoin: vous êtes arrêté en un passage à niveau par exemple, et en automobiliste écolo (ou écono) vous arrêtez votre moteur... Que cela ne vous oblige pas à subir une sérénade piézoélectrique !

A première vue, le circuit paraît bien compliqué pour une tâche aussi simple. Ce n'est pas pour le plaisir de la complication, mais parce que les essais ont montré que le fonctionnement d'un tel circuit n'était fiable que si l'on prenait quelques précautions. Ainsi, lorsque le contact est coupé, n'oublions pas que le ventilateur est encore susceptible de tourner, que certains relais sont lents à décoller, que l'antenne automatique n'est pas encore rentrée, etc... Autant de sources de parasites qu'il ne faut pas négliger lors de la conception.

On remarque que l'avertisseur est connecté à l'organe de mise en service des feux d'une part, et au rupteur d'autre part (respectivement S2 et S3). Le choix du rupteur peut paraître étrange: ne suffisait-il pas d'utiliser la clef de contact ? Là encore, les essais ont montré que la tension de service de la batterie souffrait d'une instabilité chronique qui se traduit par d'inacceptables vices de fonctionnement.

Les impulsions fournies par le rupteur chargent C1 à travers R1. Lorsque le condensateur a atteint sa charge maximale, le circuit construit autour de T1 et T2 assure la stabilisation du potentiel sur le collecteur de T2. De sorte que l'entrée de déclenchement (broche 2) du temporisateur 555 reste inactive. Une fois que le moteur s'arrête, C1 se décharge, et le diviseur de tension constitué par R4/R5 et R6 assure une polarisation suffisante de la base de T2 qui devient conducteur: le potentiel sur l'entrée du temporisateur s'effondre grâce à l'action du réseau différentiateur R9/C4.

C'est ainsi que le circuit intégré bascule: le signal sonore retentit pendant 3 secondes environ (en augmentant la valeur de C6, on obtient un allongement de cette durée). C'est simple, et d'une efficacité démontrée: le circuit ne peut marcher que lorsque S2 est fermé, bien sûr !



# 81

R. Oppelt

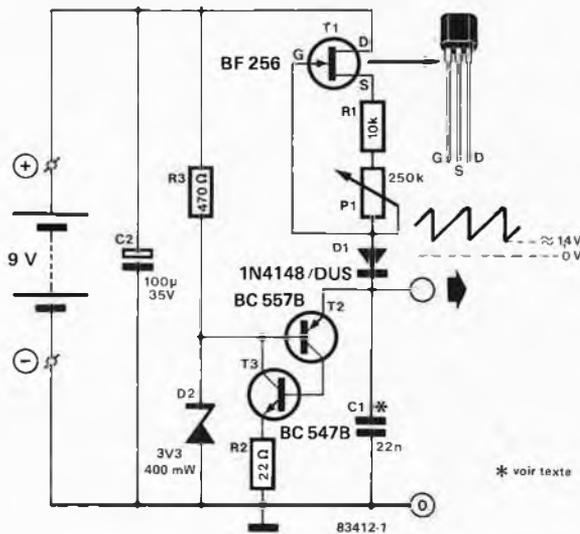
## dents de scie archisimples

Parmi les nombreux bidules en tous genres qu'il faut posséder pour faire des expérimentations électroniques, il y a le générateur de dents de scie; en voici un très commode, puisque les composants utilisés sortent de fonds de tiroir, et qu'il se contente d'une alimentation par pile de 9 V.

Une source de courant constant construite avec T1/R1 et P1 assure la charge linéaire du condensateur C1. L'étage T2/T3 se présente comme un ersatz de PUT (*programmable unijunction thyristor*, c'est-à-dire un thyristor unijunction programmable). Pour mieux comprendre le principe de fonctionnement de l'oscillateur, on pourra remplacer mentalement l'étage T2/T3 par le symbole de la figure 2.

Ici, le thyristor n'est pas amorcé par une impulsion: le diviseur de tension R3/D2 polarise la gâchette, et c'est lorsque la tension entre "cathode" et "anode" du "thyristor" dépasse ce potentiel de référence que le PUT devient brutalement passant. Ce qui permet à C1 de se décharger à travers lui et la résistance de limitation R2; comme la valeur de cette dernière est particulièrement faible, la décharge est rapide. Lorsque

1



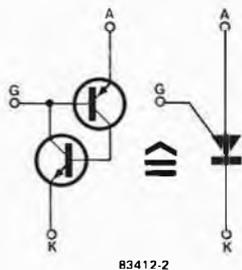
la tension aux bornes du condensateur avoisine 1,4 V, le courant à travers le thyristor est si faible que celui-ci se bloque à nouveau brutalement. Ainsi C1 peut se recharger... et le cycle recommence, d'où résulte la dent de scie en sortie du générateur.

La fréquence d'oscillation est déterminée par la position du curseur de P1; la plage utile est d'environ deux décades, et avec les valeurs de composants indiquées ici, elle s'étend environ de 5 à 500 Hz. Selon la tolérance accusée par les composants, ces valeurs peuvent varier assez fortement.

Plus la valeur de C1 sera faible, plus la limite supérieure de la plage de fréquences sera élevée: sur le prototype réalisé dans le laboratoire d'Elektor, elle a pu être portée à 100 kHz, ce qui n'est probablement pas encore la limite absolue. L'amplitude du signal de sortie est déterminée par la valeur nominale de la diode de polarisation D1. Ce qui permet à l'utilisateur d'adapter le montage à ses besoins particuliers, en modifiant la valeur de la zener qui est ici de 3,3 V. Il est à noter que la tension d'alimentation du circuit doit être au moins deux fois supérieure à la tension zener.

Si, au lieu d'une caractéristique linéaire, on souhaite une caractéristique exponentielle, il suffit de supprimer T1, et de relier R1 directement à l'alimentation. De sorte que C1 sera chargé directement par le potentiel (constant) de l'alimentation, ce qui donnera automatiquement naissance à une courbe exponentielle.

2



# 82

## régulation discrète

Qu'est-ce qui peut bien, en Juillet/Août 1983, justifier la publication

d'un tel circuit, alors que les circuits intégrés régulateurs sont légion? Le goût du discret, la vertu pédagogique d'un montage à transistors, le prétexte à mettre en œuvre des vieux coucous de fond de tiroir plutôt que d'aller faire tinter le tiroir-caisse du marchand de composants... En fait, les raisons sont suffisantes!

Dimensionné comme il l'est ici, le circuit fournit une tension de sortie de 12 V avec une limitation de courant à 0,5 A. Sans cette limitation, le courant pourra être amené à 1 A, et certains composants seront purement et simplement omis.

Les valeurs du tableau 1 indiquent

Tableau 1

U <sub>E</sub> (V)	R <sub>L</sub> (Ω)	U (V)
15	∞	12,00
	100	11,95
	22	11,72
17	∞	12,02
	100	11,97
	22	11,78
20	∞	12,06
	100	11,66
	22	11,50

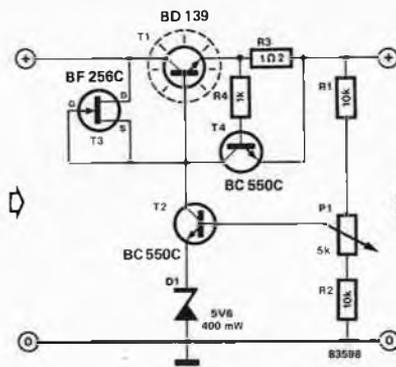
les rapports entre la tension d'entrée, la charge et la tension de sortie stabilisée; on en déduira immédiatement l'adéquation de ce régulateur à l'une ou l'autre application prévue. Le transistor-série T1 (BD

139) doit être monté sur un radiateur d'assez grande taille.

Le FET T3 (BF256C) tient lieu de source de courant (entre 11 et 18 mA max); avec une résistance de faible valeur à la place de ce transistor, on aurait été confronté à une forte dissipation de puissance pour une charge faible, de sorte que l'on a préféré s'accommoder d'une limitation du courant de base de T1.

Pour que le fonctionnement de T3 soit assuré, la tension d'entrée doit être d'au moins 3 V, voire 5 V pour que la régulation soit fiable: il faudra y songer lors du choix du transformateur.

Le processus de régulation se déroule comme suit: la base de T2 est polarisée par le diviseur R1, P1 et R2. On ajuste P1 de telle sorte que le transistor T2 draine une faible



partie du courant fourni par T3. Plus cette dérivation sera faible, plus la commande de T1 sera efficace: l'excursion de la valeur de la tension de sortie sera d'autant plus importante. Lorsque la tension de sortie augmente, la tension de base de T2

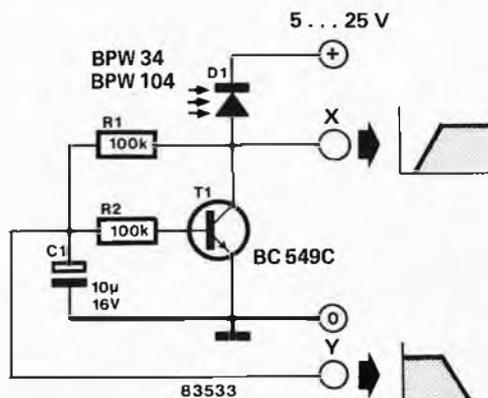
en fait autant; celui-ci devient d'autant plus conducteur et de ce fait, T1 reçoit d'autant moins de courant de base... et ainsi la tension de sortie sera amenée à baisser. En réalité, l'établissement de cet équilibre est quasi instantané.

T4, associé à R3 et R4, constitue un dispositif de limitation de courant très simple: le seuil de limitation est déterminé par la valeur de R3 et R4. Le principe du fonctionnement est le même que celui de la régulation: une partie du courant de commande de la base de T1 est prélevée par T4. Ce sont ces trois derniers composants que l'on pourra omettre si l'on veut se passer de la limitation du courant de sortie; bien entendu, il faut rétablir la liaison entre l'émetteur de T1 et la sortie (et R1) une fois que l'on a supprimé R3 (et T4 + R4).

83

## "source de courant" pour photodiodes

De plus en plus, le transfert d'informations se fait par modulation d'un rayonnement lumineux. Dans le module de réception des montages utilisés, on trouve la plupart du temps, une ou plusieurs diodes photosensibles appelées photodiodes. Il est en principe possible d'utiliser une photodiode de deux façons différentes: soit en "mode photovoltaïque", soit en "mode photocourant". En bon français, on parle respectivement de source de tension photosensible et de source de courant photosensible. L'étendue de la dynamique de la photodiode est un élément important lorsque l'on effectue un transfert d'informations par modulation lumineuse. Pour cette raison, on choisit, dans la majorité des cas, le "mode photocourant", sachant que l'étendue de dynamique y est plus importante qu'en "mode photovoltaïque". La



technique source de courant a l'inconvénient de voir sa sensibilité diminuer rapidement lorsque l'on augmente l'étendue de la dynamique (par déplacement de la résistance de fonctionnement). Les sources lumineuses extérieures posent elles aussi un problème par la lumière importune qu'elles fournissent. Le circuit décrit ici augmente l'étendue de la dynamique d'une photodiode pour un gain identique, les variations lentes de l'intensité lumineuse sont filtrées, une luminosité parasite ne constitue plus de problème.

La taille du courant qui circule est fonction de l'intensité de la lumière qui atteint la photodiode D1. Si le courant est faible, le transistor T1 conduit à peine. Si le courant augmente, en raison de l'intrusion de lumière importune, T1 se met à conduire plus par l'intermédiaire de R1 et de R2, résistances chargées d'évacuer le "trop plein" de courant. Si les variations de courant sont rapides (il s'agit alors de modulation), le transistor constitue, de

par la présence de C1, une forte résistance, de sorte qu'il est possible d'extraire le signal du point X sans qu'il n'ait subi de pertes d'atténuation. Par cet artifice, l'étendue de la dynamique a augmenté, bien que le gain soit resté le même. Le signal disponible au point Y peut servir à mesurer le niveau moyen de la lumière "tombant" sur D1. (Souvenez-vous du Cid, "cette obscure clarté qui tombait des étoiles"...). La tension recueillie à ce point n'est pas directement proportionnelle à la quantité de lumière atteignant la photodiode. Dans la plupart des applications, il est important que les variations lumineuses au rythme de 50 Hz n'aient aucune influence sur l'ensemble photorécepteur. Il faut dans ce cas que la valeur de C1 soit abaissée mais, qu'elle reste supérieure à 1,5 µF (fréquence de coupure 50 Hz environ). Si l'on respecte les valeurs du schéma pour C1, la fréquence de coupure se situe aux alentours de 7 Hz.

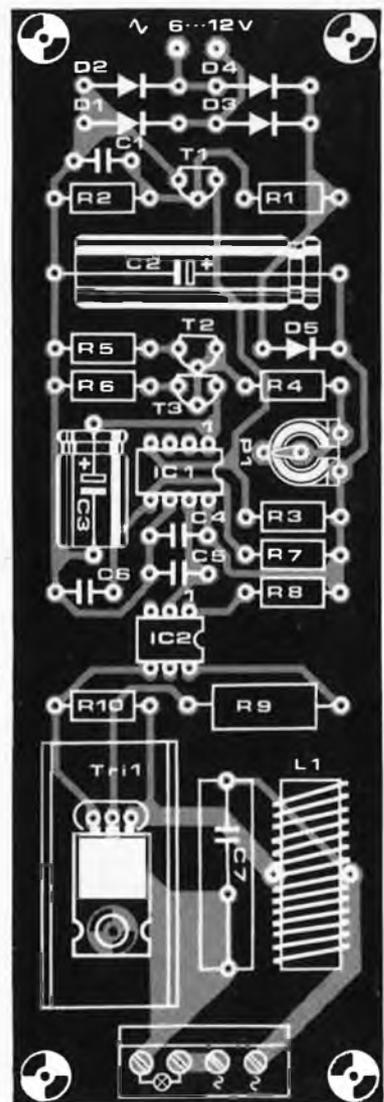
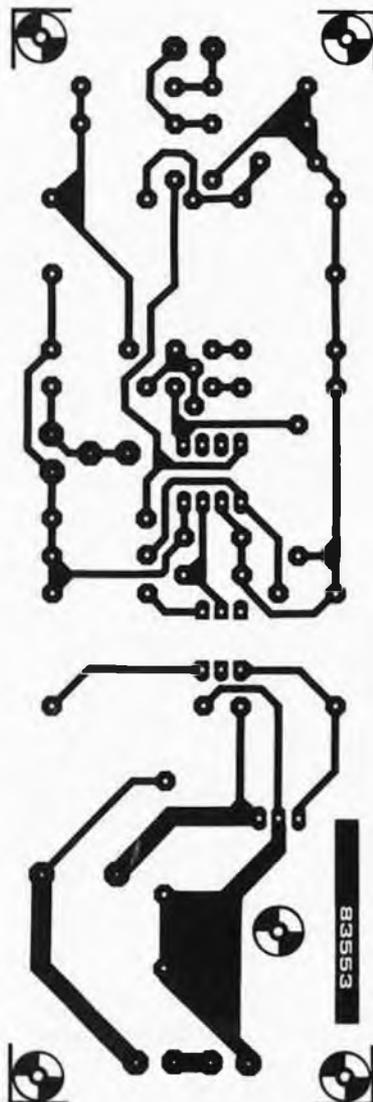
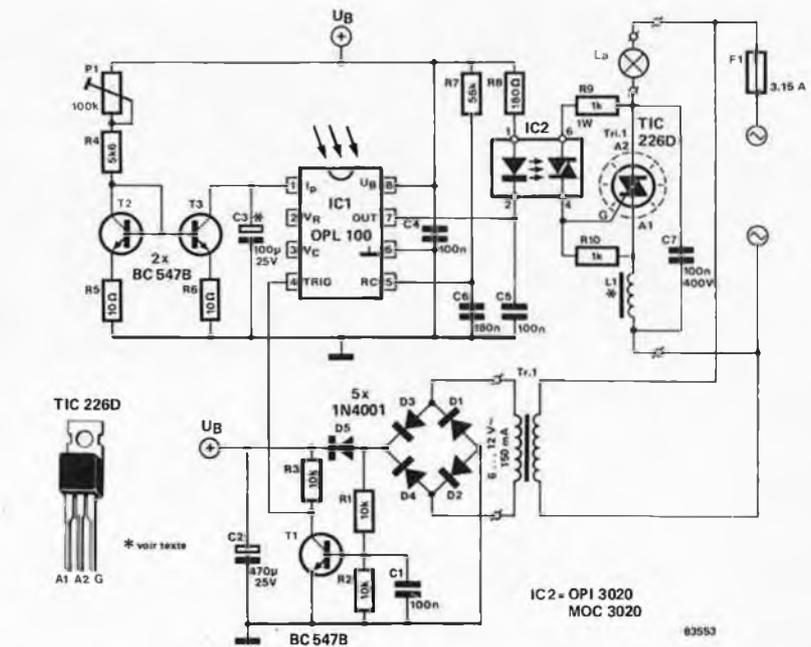
# 84

## éclairage constant

Certaines occupations exigent de disposer à un endroit donné d'une quantité de lumière très stable, peu sensible aux variations extérieures de la luminosité. Lorsque le soleil se cache brusquement derrière un gros nuage noir (phénomène qui n'est pas si rare que cela à nos latitudes), la lumière ambiante change brutalement. Si votre passe-temps favori est la peinture ou le modélisme de précision, ces variations de la luminosité peuvent s'avérer fort irritantes, car elles exigent une adaptation permanente de l'oeil. Si les variations de lumière ne sont pas trop importantes, le montage d'éclairage constant peut apporter un remède à ce problème. Ce circuit règle l'intensité lumineuse d'une lampe qui lui est reliée en fonction de l'intensité de la luminosité ambiante. Lorsque le soleil joue à cache-cache, la puissance lumineuse de l'ampoule augmente; c'est aussi simple que cela. Après connexion de l'éclairage d'une pièce sur un montage de ce genre, on dispose d'un éclairage à puissance lumineuse constante. Une solution particulièrement attrayante pour ceux qui n'aiment pas se lever pour allumer une lampe et l'éteindre quelques instants plus tard (l'énergie devenant un bien précieux).

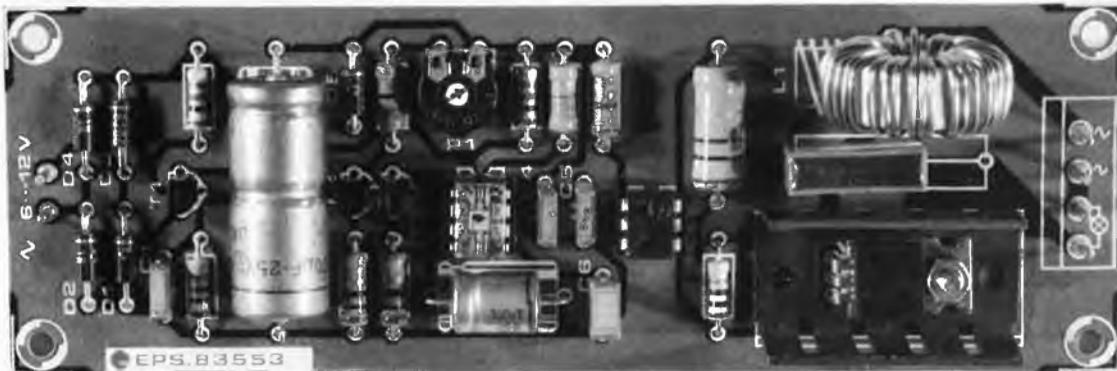
Le principe de fonctionnement du montage est simple. Un capteur mesure l'intensité de la lumière produite par la lampe reliée au montage et la luminosité ambiante. Dès que cette dernière change, la variation est transmise à la lampe de sorte que l'intensité lumineuse reste constante.

IC1 constitue le coeur et le cerveau du montage. Le boîtier de ce circuit intégré DIL à 8 broches est transparent. A l'intérieur de ce dernier, on trouve l'électronique de régulation et une diode photo-sensible. Un courant constant traverse T3 vers la masse, courant dont la taille est déterminée par la position de l'ajustable P1. Le circuit intégré règle la largeur de ses impulsions de sortie (qui commandent l'intensité de la lampe branchée au montage) de manière à ce que le



courant fourni par sa broche 1 soit égal au courant qui traverse T3, courant ajusté par action sur P1. Lorsque la lumière ambiante dimi-

nue, le courant sortant de la broche 1 va diminuer lui aussi. Le courant qui traverse T3 dépassant alors le courant circulant par la broche 1,



Liste des composants

Résistances:

- R1, R2, R3 = 10 k
- R4 = 5k6
- R5, R6 = 10 Ω
- R7 = 56 k
- R8 = 180 Ω
- R9 = 1 k/1 W
- R10 = 1 k
- P1 = 100 k ajustable

Condensateurs:

- C1, C4, C5 = 100 n
- C2 = 470 μ/25 V
- C3 = 100 μ/25 V
- C6 = 180 n
- C7 = 100 n/400 V

Semiconducteurs:

- D1 ... D5 = 1N4001
- T1, T2, T3 = BC 547B
- IC1 = OPL 100
- IC2 = OPI 3020, MOC 3020

Divers:

- L1 = self de choc 50 ... 100 μH
- F1 = fusible 3,15 A
- Tr1 = transfo 6 ... 12 V/150 mA
- Tri1 = TIC 226D
- radiateur pour le triac (35 x 20 x 15 mm)
- quadruple domino pour circuit imprimé

la tension régnant sur la broche 1 de IC1 diminue. Cette variation entraîne une modification de la largeur des impulsions de sortie. Celle-ci commande une augmentation de la conduction de Tri 1 et la brillance de la lampe s'accroît, jusqu'à ce que le capteur reçoive une quantité de lumière égale à celle qui le frappait au début du processus de régulation. Le condensateur C3 amortit le fonctionnement du montage. Sa valeur détermine l'inertie de réaction du montage aux variations lumineuses (c'est à dire la vitesse à laquelle il réagit). Plus la valeur de ce condensateur est faible plus son inertie est faible (la valeur ne doit pas cependant tomber en dessous de 1 μF). Si

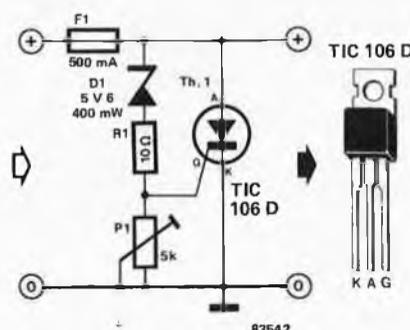
l'on choisit en toute connaissance de cause de prendre un condensateur de capacité inférieure, on s'expose à des corrections brutales pouvant dépasser la valeur fixée. Le transistor T1 permet de faire naître des impulsions pendant le passage par zéro de l'onde secteur. Ces impulsions sont chargées d'assurer la synchronisation secteur des impulsions de commande du triac fournies par IC1. Cette synchronisation permet au circuit intégré de "savoir" à quel moment commence une période, notion indispensable dès que l'on utilise le découpage de phase. L'opto-coupleur (IC2) assure la séparation galvanique du montage par rapport au secteur; on se met ainsi à l'abri de tout accident.

Le choix du transformateur est très important. Lors de nos expérimentations, nous nous sommes aperçus que les petits transformateurs pour circuit imprimé (les moins chers) occasionnaient un déphasage important. Dans ce cas, la lampe continue de briller faiblement, même lorsque la lumière qui frappe le capteur est très intense. Un transformateur de bonne qualité ne produit lui qu'un faible déphasage. Il est alors possible de commander la lampe sur la quasi-totalité des 180 degrés (de chaque demi-période). On peut connecter au montage jusqu'à 500 W (charge ohmique), puissance largement suffisante pour l'immense majorité des applications envisageables.

**85**  
**disjonction en cas de surtension**

La régulation série est une bien belle chose tant qu'elle fonctionne. En cas de pépin, l'issue est binaire: soit la régulation se met "au niveau logique bas": il ne circule plus de

courant, et les dégâts sont limités; soit elle se met au niveau logique "JFS (*Jump From Socket*) d'où un bon nombre de circuits intégrés (les plus coûteux notamment) ne reviennent jamais! Il existe pourtant une solution simple, bien connue, mais trop peu employée: la commande d'un thyristor à l'aide d'une zener. La diode zener D1 se met à conduire un peu avant le seuil de sa tension nominale; la gâchette du thyristor draine alors un courant dont la valeur est déterminée par P1 monté en parallèle sur la jonction gâchette-cathode. Lorsque le seuil de déclenchement du thyristor est atteint, celui-ci est amorcé, et court-circuite ainsi purement et simplement la sortie de l'alimentation sur laquelle il est monté en parallèle. Si celle-ci est dotée d'un circuit de limitation de courant, il n'y a pas de problème.



Dans le cas contraire, le fusible F1 tient le coup un instant... et se volatilise. Sa valeur doit correspondre à la valeur maximale du courant de sortie de l'alimentation en fonctionnement normal. Lors de la mise au point du circuit, il est important de veiller à ce que le thyristor reste conducteur jusqu'à ce que le courant qui le traverse soit nul. Pour déterminer le seuil

d'amorçage, on pourra utiliser une alimentation stabilisée avec limitation du courant. Au lieu d'une diode zener de 5V6, comme indiqué ici, on peut également utiliser une

diode zener de 5V1 (voire de 4V7): de toute façon, ces valeurs ne sont pas extrêmement précises ! Signalons encore qu'il n'est pas vain de laisser un doigt sur le thyristor

lors des essais en court-circuit, afin de ne pas prolonger un échauffement qui pourrait devenir excessif en l'absence d'un radiateur bien dimensionné.

# 86

## cadenas électronique à combinaison de trois chiffres

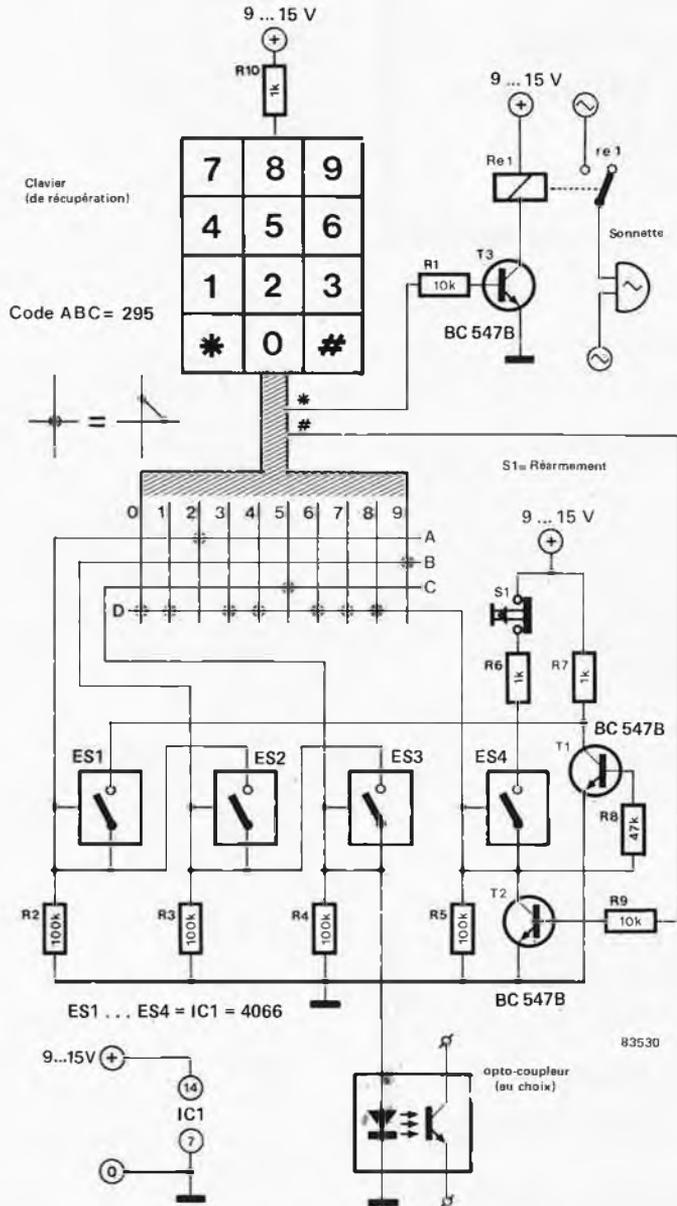
Un clavier décimal de récupération, un circuit intégré CMOS, trois transistors et un opto-coupleur... voilà à peu près tout ce qu'il faut pour la réalisation de ce cadenas électronique à combinaison de trois chiffres programmable. Le verrouillage est obtenu à l'aide d'une cascade d'interrupteurs analogiques reliés chacun à l'une des touches du clavier par l'intermédiaire d'une matrice de programmation. Imaginons que la ligne A soit reliée à la touche 2, la ligne B à la touche 9, et la ligne C à la touche 5, et supposons que la touche 2 soit actionnée la première. Aussitôt l'interrupteur ES1 se ferme, et auto-entretient sa fermeture grâce au courant qui lui est fourni à travers R7. Si la touche suivante est le 9, c'est ES2 qui se ferme et s'auto-entretient dans cet état (grâce à la fermeture préalable d'ES1). Il ne reste plus qu'à actionner la touche 5 pour qu'ES3 se ferme à son tour, activant ainsi l'opto-coupleur dont le transistor devient conducteur.

Les touches non utilisées par le code ABC doivent toutes être reliées à la ligne D. Lorsque l'une d'entre elles est actionnée par erreur ou par ignorance, la ligne D mise au niveau logique haut active ES4 (qui s'auto-entretient à travers R6) et T1 qui inhibe définitivement le circuit en devenant conducteur; en effet même si ES1 est à nouveau activé par la touche appropriée, il ne pourra plus s'auto-entretenir tant que T1 sera conducteur. Pour être en mesure de procéder à un nouvel essai, il faudra commencer par actionner le

poussoir S1 (contact au repos!), provoquant ainsi l'ouverture d'ES4 et le blocage de T1. Comme il est préférable de disposer d'une possibilité d'initialisation accessible de l'extérieur, on a prévu T2, mis en parallèle sur le dispositif de réarmement, et commandé par la touche # du clavier. Tandis que la touche \* pourra être utilisée comme bouton de sonnette ordinaire, qui à travers le transistor T3 activera le relais Re; celui-ci pourra commander le transformateur de sonnette. Un mot encore à propos du fonctionnement; revenons à notre com-

binaison "295", et imaginons que la première touche actionnée ne soit pas le 2, mais le 9, qui sans être faux n'est pas tout à fait à sa place. La liaison B-9 active ES2 qui se ferme, mais ne pourra pas s'auto-entretenir une fois que la touche 9 sera relâchée, puisqu'ES1 sera resté ouvert.

Le choix de l'opto-coupleur est une proposition simple, confortable et bon marché parmi d'autres que l'on pourra préférer dans certains contextes particuliers sans que cette modification ne porte préjudice au fonctionnement du cadenas.



# 87

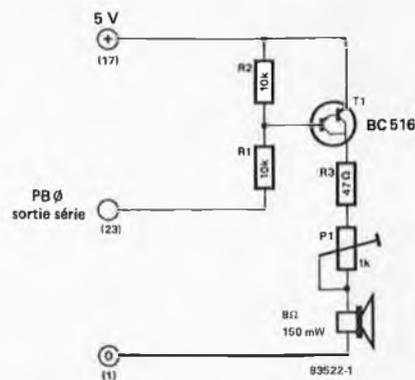
## témoin acoustique pour interface RS 232

L'ouïe est une de ces facultés sensorielles du programmeur auxquelles il n'est fait appel que bien rarement. Et pourtant, on pourrait imaginer mettre au travail ces oreilles inactives!

La communication en mode sériel entre un ordinateur et ses périphériques (la console de visualisation notamment) donne lieu à des salves d'impulsions qui matérialisent les données transmises. Dans le cas du Junior Computer et de l'Elekterminal par exemple, la durée de ces impulsions est déterminée par le taux

de transmission de 1200 bauds; soit  $833 \mu s$ ... autrement dit, on est dans le domaine de l'audible, si tant est que l'on veuille bien prêter l'oreille. C'est ainsi qu'est née l'idée de faire usage de ces salves comme témoins acoustiques, ce qui permet à l'utilisateur une meilleure concentration mentale sur l'écran, le clavier et surtout ses documents manuscrits, lors de procédure d'introduction de fichiers en mémoire vive. Dans le même ordre d'idées, lors de vidages de la mémoire (à des fins de vérification ou de recherche d'un type de données), l'utilisateur n'a plus à fixer l'écran pendant de longs instants à guetter l'apparition des données recherchées: une ribambelle de \$FF (ou d'autres données identiques) se distingue nettement à l'oreille de données quelconques (les instructions d'un programme par exemple). Il suffit d'écouter...

Le circuit à réaliser est très simple: il consiste en un petit étage d'amplification, qui attaque un haut-parleur de contrôle miniature. Les quelques composants requis sont montés sur un morceau de circuit imprimé à pastilles lui-même doté d'un connecteur mâle à 31 broches (ou de picots à souder); de sorte que l'on pourra enficher le circuit du témoin acoustique sur le connecteur femelle à 31 broches de la carte principale



du Junior Computer. Outre les deux liaisons d'alimentation, il suffit d'établir une liaison avec PB0, qui est, comme on le sait, la sortie série pour l'interface RS 232. Le niveau logique présent sur cette broche est inversé par rapport au niveau logique réel en sortie de l'interface RS 232; par conséquent, au repos, PB0 est au *niveau logique haut*: le témoin acoustique sera donc lui-même en mode "stand by" entre les périodes de transfert de données via l'interface.

En dehors de l'utilisation que nous mentionnons ici, ce petit circuit pourra servir d'amplificateur "à tout faire" pour tous les programmes d'expérimentation sonore.

# 88

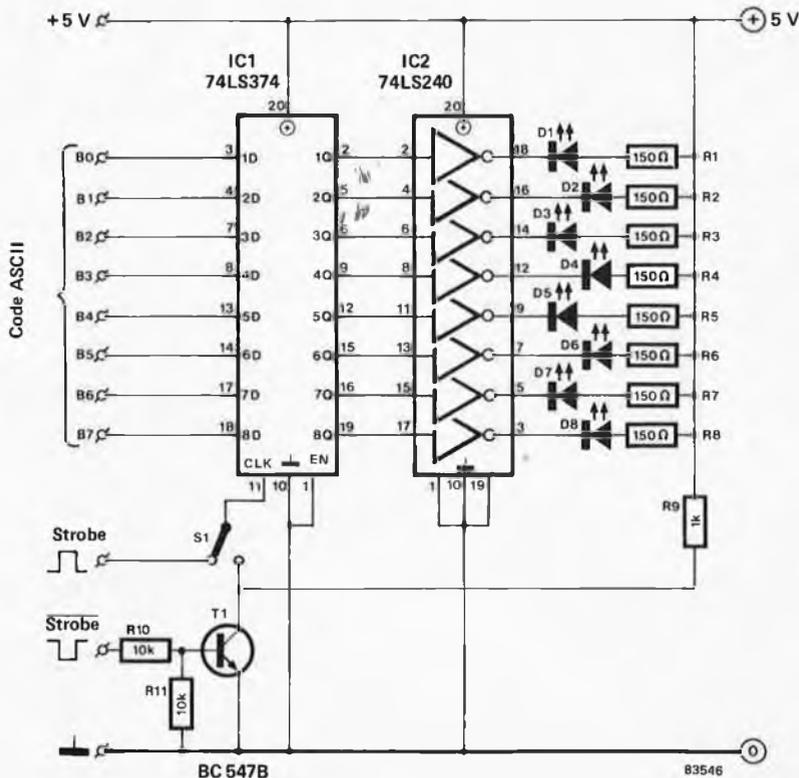
## contrôleur de bus de clavier

Percez le mystère de vos claviers de récupération ! Ne baissez pas les bras devant un brochage inconnu... trêve de pusillanimité, osez soulever le voile sur les bus inconnus ! Grâce au contrôleur proposé ici, rien de plus simple; il suffit d'un peu de patience, de jugeotte et, accessoirement, de deux circuits intégrés, un transistor, quelques LED et des résistances.

Lorsqu'on a devant soi un clavier ASCII de récupération dont le brochage du connecteur de sortie est inconnu, il faut commencer par repérer les broches d'alimentation (en partant de circuits intégrés

de brochage connu, ou encore en tenant compte de la largeur des pistes cuivrées, ainsi que de la polarité des condensateurs de dé-

couplage. Un oscilloscope se révèle utile pour rechercher la sortie STROBE ou STROBE, qui doit délivrer une courte impulsion à



chaque fois que l'on actionne une touche. On verra aussitôt s'il s'agit d'une impulsion positive ou négative (STROBE ou STROBE). Arrivé là, il reste à déterminer l'ordre des bits du code ASCII parallèle. Il faut, pour cela, relier les broches de sortie du clavier à l'entrée de notre contrôleur. Selon la polarité du signal de validation (STROBE), on déterminera la position convenable de S1: lorsque l'impulsion est positive, on l'applique telle quelle à l'entrée d'IC1; lorsqu'elle est négative par contre, il y a lieu de l'inverser en la faisant transiter par T1.

Cette impulsion d'échantillonnage valide l'octuple bascule IC1 chaque fois qu'une touche est actionnée sur le clavier. Les niveaux logiques des lignes de sortie du clavier sont verrouillés, et disponibles inversés sur les sorties. Pour rétablir les niveaux logiques originaux, on utilise un octuple tampon inverseur qui attaque directement les LED de visualisation. Les résistances R1...R8 sont nécessaires pour la limitation du courant drainé par les sorties du tampon. Grâce à un tableau des codes ASCII tel que celui que l'on trouvera en page 5-51 du numéro 59 d'Elektor

(mai 1983), il est aisé, par approximations successives, de reconstituer sur papier le brochage correct du connecteur de sortie du clavier. Sur certains claviers ASCII, on dispose non seulement d'une sortie parallèle, mais aussi d'une sortie sérielle; cette dernière est susceptible de délivrer des tensions comprises entre + et - 12 V. Il va de soi qu'il n'y a pas lieu de relier cette sortie (qu'il s'agit donc d'identifier au préalable à l'aide d'un oscilloscope) au contrôleur, qui n'apprécierait d'ailleurs pas cette négligence. ❏



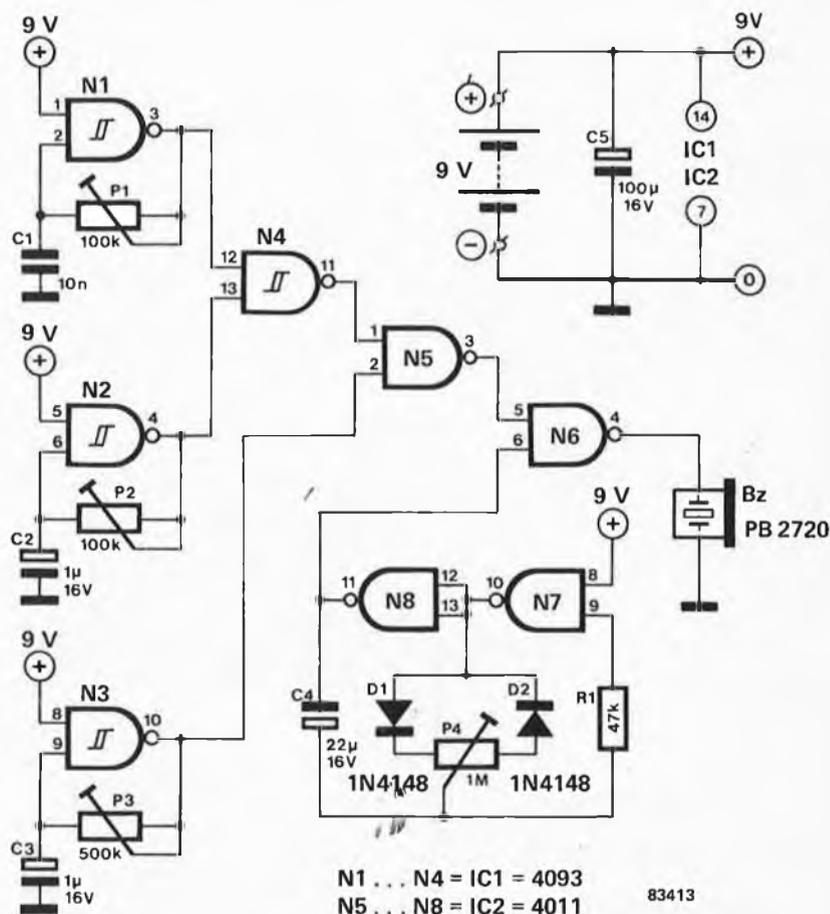
Vous, qui lisez peut-être ce numéro de vacances à l'ombre d'un pin parasol, pouvez trouver saugrenue l'idée d'imiter le bruit des cigales. Mais n'oubliez pas qu'à l'heure où fut conçu ce montage et rédigé cet article, l'hiver n'en finissait pas et le printemps avait des allures d'automne... et le laboratoire d'Elektor se berçait benoîtement au son stridulant de ces *rhynchotes* de la famille des *cicacidés*. Pour obtenir cela, il a fallu quatre oscillateurs, dont le premier est construit autour de N1; il émet le son le plus aigu. Il s'agit de régler P1 de telle sorte que la fréquence soit au milieu de la plage de résonance du buzzer piézo-électrique, en ayant pris soin au préalable de le relier directement à la broche 3 de IC1.

Le "mélangeur" N4 et l'oscillateur construit autour de N2 assurent la modulation "d'amplitude" de ce signal de 4 kHz environ avec une fréquence de 10 à 20 Hz. Telle qu'elle est là, notre cigale serait insupportable plus de deux minutes (et encore !). Pour la rendre vraisemblable, il ne faut la laisser striduler que temps à autre. C'est ce que font le "mélangeur" N6 et l'oscillateur construit autour de N7 et N8. Le rapport cyclique de ce dernier est directement pro-

portionnel au réglage de P4: la durée de la période est de 30 secondes environ. Si la "pause" était trop courte à votre goût, il vous reste la possibilité d'augmenter la valeur de C4... avant d'écraser votre cigale électronique d'un pied rageur.

Le réglage est très facile: on commence par définir la fondamentale comme indiqué ci-dessus. On relie ensuite le buzzer à la broche 11 de IC1, et l'on ajuste P2 à son goût; puis, à la broche 3 de IC2, pour ajuster P3 de telle sorte que le son soit intermittent à raison de deux à six fois par seconde.

Il reste à établir la liaison définitive du buzzer à la sortie du circuit, et la cigale est prête à l'emploi. Selon la valeur de C4 et le réglage de P4, on ne l'entendra pas forcément tout de suite... patience, vous ne perdez rien pour attendre. Notez toutefois que si la fin de l'été est arrivée et que vous n'avez toujours rien entendu, c'est qu'il y a de l'eau... dans le pastis. Avec ou sans glaçon, la consommation moyenne du circuit est d'environ 1 mA. ❏



# 90

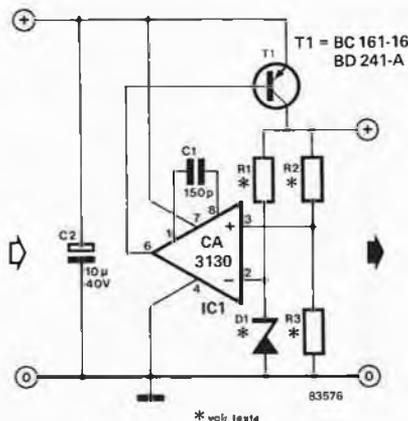
## régulateur de secours

Combien de fois ne vous est-il pas arrivé d'avoir besoin d'une petite alimentation pour un montage ou une expérience rapide et de ne pas avoir sous la main le régulateur de tension intégré solution miracle de tous les problèmes de la valeur adéquate ? Le montage suivant vous aurait évité de perdre votre temps à la recherche du circuit convenable. Il faut évidemment posséder quelques composants de récupération. L'assemblage des divers composants sur un petit circuit d'expérimentation met à disposition un régulateur de tension capable de fournir 1 A. Le cœur du montage est un ampli-op du type CA 3130 (IC1) associé à un transistor. Par l'intermédiaire de R1 et de la zener D1, une tension

de référence ( $U_{ref}$ ) très stable est extraite de la tension de sortie. Le principe de fonctionnement du montage n'est pas difficile à saisir: si la tension de sortie ( $U_{SOR}$ ) présente des velléités d'augmentation, la tension existant au point nodal de R2/R3 se met à augmenter. Dans ces conditions, la tension appliquée à l'entrée non-inverseuse d'IC1 dépasse celle régnant sur l'entrée inverseuse de ce dernier, la tension appliquée à cette dernière étant maintenue à  $U_{ref}$  par la présence de la zener D1. La sortie d'IC1 monte au niveau logique haut, ce qui entraîne la "fermeture" de T1: la conséquence immédiate de celle-ci est une diminution de la tension de sortie du régulateur. Si  $U_{SOR}$

tombe sous la valeur nominale, le processus s'inverse. L'avantage capital de ce circuit est la faible chute de potentiel entre les tensions d'entrée et de sortie. Cette différence est en effet fonction de la tension de saturation de T1 uniquement. Pour cette raison, il n'est pas nécessaire de disposer d'une tension d'entrée supérieure de plusieurs volts à la tension désirée en sortie (comme c'est le cas pour un régulateur de tension intégré): dans ce montage-ci, il suffit que la tension d'entrée dépasse de 0,5 V la tension désirée en sortie.

Les valeurs à donner aux composants se calculent fort simplement. Si on suppose qu'un courant de 1 mA circule à travers R2/R3, et que le courant traversant la zener atteint 5 mA, on obtient les formules suivantes qu'il sera facile de mettre en œuvre, sans même disposer de calculatrice de poche:  
 $D1 = U_{ref} (< U_{SOR})$   
 $R3 = U_{ref} \times 1 \text{ k}\Omega$   
 $R2 = (U_{SOR} - U_{ref}) \times 1 \text{ k}\Omega$   
 $R1 = 0,2 \times R2 [\text{k}\Omega]$   
 Si l'on désire disposer d'une tension de sortie stabilisée de 5 V, on optera pour les valeurs suivantes: D1 = 4V7, R3 = 4k7, R2 = 330  $\Omega$  et R1 = 68  $\Omega$ .  
 Pour  $U_{SOR} = 8 \text{ V}$  on obtient: D1 = 6V8, R3 = 6k8, R2 = 1k2 et R1 = 220  $\Omega$ .



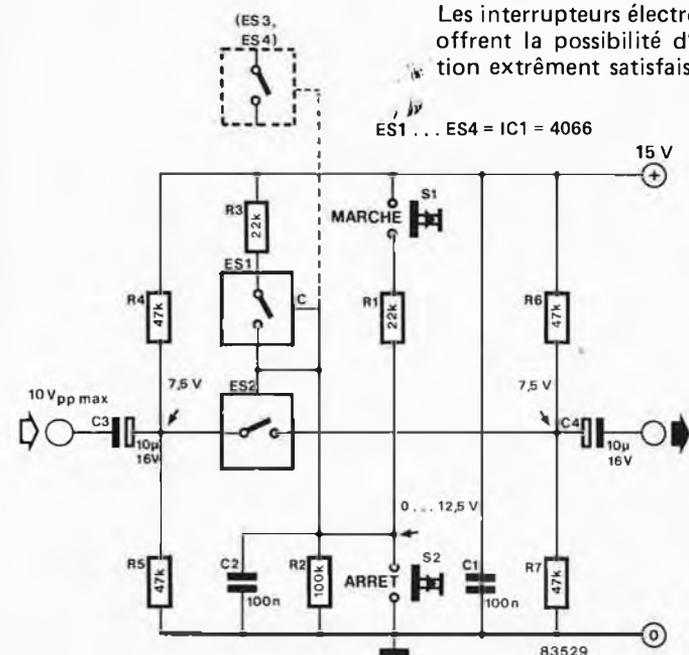
# 91

## interrupteur électronique pour signaux audio

La complexité des problèmes de commutation de signaux audio est proportionnelle à la sophistication des chaînes de reproduction, de traitement et de diffusion du son. Dans ce domaine, tous les chemins mènent à la console de mélange, d'où partent et où aboutissent des faisceaux de câbles que l'on compte souvent par dizaines. Un même signal doit par exemple être acheminé tour à tour vers l'amplificateur de contrôle

(moniteur), les étages de correction de tonalité, les circuits d'effets spéciaux (réverbération), un amplificateur de sortie, un magnétophone, etc. En deux mots, il y a des câbles partout! Or il n'est pas question de modifier la confi-

guration du câblage des appareils à chaque manoeuvre: il faut un dispositif de commutation. Aussi les bonnes tables de mixage sont elles dotées de commutateurs à cet effet. Mais le plus souvent, il s'agit de dispositifs mécaniques dont la qualité se paye cher. Les interrupteurs électroniques offrent la possibilité d'une réalisation extrêmement satisfaisante, proche



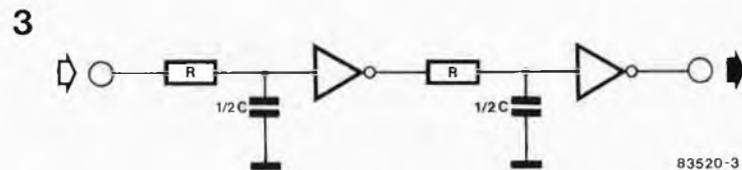
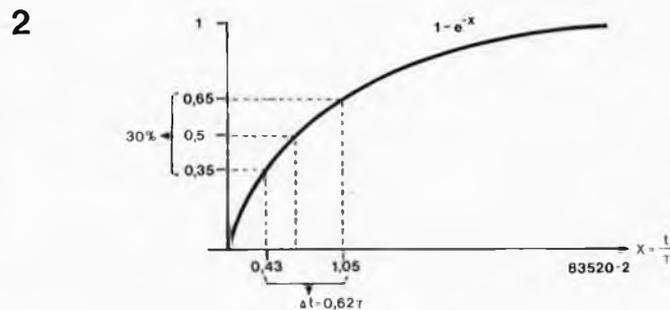
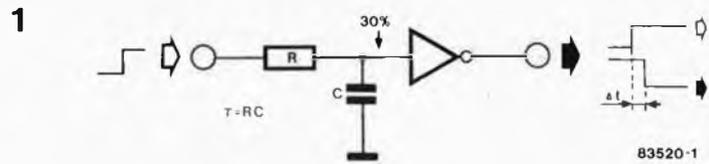
de l'idéal, exempt de ces "cloc" et autres parasites indésirables. Le circuit consiste en une association judicieuse de deux interrupteurs analogiques intégrés, commandés par deux boutons poussoirs. Au repos, la tension au point c (entrée de commande de l'interrupteur ES1) est basse. Lorsque l'on actionne le bouton "marche", la tension monte, atteint le seuil d'enclenchement d'ES1, et celui-ci se ferme. Une fois le poussoir relâché, l'entrée de commande d'ES1 reste presque au même potentiel qu'auparavant: on voit en effet qu'en se fermant, l'interrupteur boucle le circuit qui relie son entrée de commande au +15 V via

R3. La fermeture s'auto-entretient... Une pression sur la touche "arrêt" fait s'effondrer ce potentiel et ES1 s'ouvre. Le circuit est au repos. D'autre part, la sortie d'ES1 commande l'interrupteur ES2, par lequel transite le signal à commuter que l'on pourra donc interrompre ou faire passer grâce à une pression sur la touche appropriée. Le signal de commande délivré par ES1 pourra être utilisé pour assurer l'ouverture ou la fermeture simultanée(s) de plusieurs interrupteurs analogiques acheminant soit le même signal dans diverses directions, soit plusieurs signaux différents dans la même direction. Deux de ces in-

terrupteurs parallèles ont été représentés ici en pointillés (ES3 et ES4). Avec ce circuit simple, on ne saurait prétendre à la perfection (les problèmes posés par la commutation d'un signal audio alternatif au cours d'une alternance — et non lors du passage par zéro — ainsi que par les sauts de tension continue, ne sont pas à la portée d'un circuit simple), mais il ne fait aucun doute qu'il n'a rien à envier à ce que l'on trouve trop souvent sous la face avant rutilante de bien des consoles de fabrication industrielle. A propos, cherchez donc à commuter lors du passage par zéro d'un signal musical digne de ce nom!

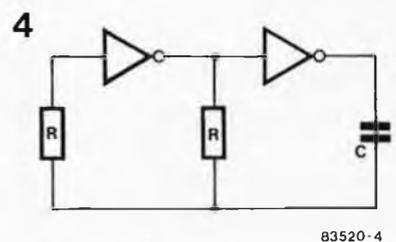
92  
reproductibilité améliorée

Pour différer un évènement, en logique et en électronique numérique, on fait appel à un réseau RC associé à une porte logique (voir figure 1). Cette façon de procéder est souvent encouragée par la présence de portes en excès, mais se heurte tout aussi souvent aux tolérances accusées par les caractéristiques d'entrée de ces mêmes portes. Ces variations de paramètres interdisent bien souvent de déterminer les valeurs des composants du réseau RC au préalable. Pour contourner cette difficulté, on peut mettre deux inverseurs en série, avec un réseau RC pour chacun. Considérons que le seuil de basculement nominal d'un inverseur soit la moitié de la tension d'alimentation, avec une tolérance de  $\pm 30\%$ . La porte changera de niveau logique de sortie pour une tension comprise entre  $U_C = 0,35 U_B$  et  $U_C = 0,65 U_B$ . Cette valeur est atteinte lors de la charge du condensateur après un temps  $t = 0,43 \tau$  ...  $1,05 \tau$ , où  $\tau$  est la constante de temps du réseau RC). La tension du seuil nominal  $U_C = 0,5 U_B$  est atteinte après un temps  $t = 0,69 \tau$ . Comme quoi, de la théorie à la pratique, il reste ce fossé que même l'électronique n'arrive à combler que partiellement !



Le fait de mettre deux portes en œuvre (figure 3), avec chacune son réseau RC, implique qu'il faut veiller à ce que la somme des deux RC soit égale à la valeur du produit RC initial. Dans le pire des cas, le retard sera de  $0,74 \tau$  (c'est-à-dire  $\frac{1}{2} \cdot 0,43 \tau + \frac{1}{2} \cdot 1,05 \tau$ ); la durée nominale reste  $0,69 \tau$ , comme le montre un rapide calcul.

A la lumière de ce qui précède, on devrait mieux comprendre pourquoi l'oscillateur de la figure 4 est considéré comme facilement reproductible. C'est vrai surtout pour la famille des circuits CMOS, qui commutent à la moitié de la tension d'alimentation, et dont les niveaux logiques sont très proches des potentiels de l'alimentation. Mentionnons toutefois l'incompatibilité de ce



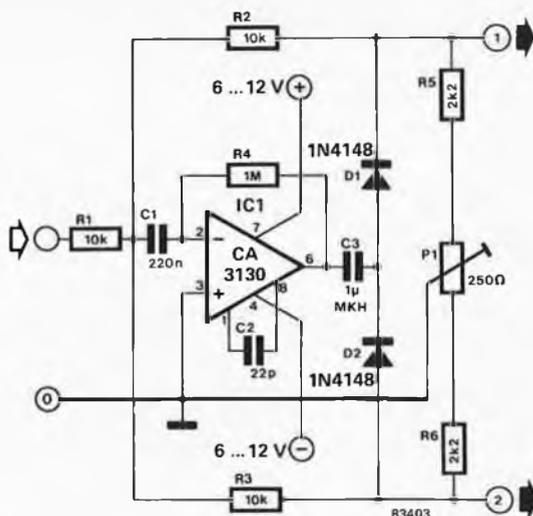
principe du dédoublement d'un réseau RC avec les circuits à trigger de Schmitt. Lorsque les circuits CMOS ordinaires ne font plus l'affaire en raison de leur lenteur, on profitera des nouveaux circuits CMOS rapides de la série 74HCXX, compatibles broche à broche avec leurs homonymes de la famille TTL, et sur lesquels nous reviendrons dans un prochain article.

# 93

## redresseur actif sans offset

Un décalage affectant la sortie d'un redresseur actif exerce une influence (néfaste) sur le traitement du signal en aval. Une compensation d'offset peut corriger ce défaut, mais son efficacité est sujette à caution, notamment en raison de possibles dérives thermiques, de variations de la tension d'alimentation et autres avatars non moins électroniquement vraisemblables.

Le redresseur proposé ici s'affranchit de ces difficultés par un double découplage de la sortie sur l'entrée, réalisé à l'aide de D1 et C3. Si l'on omet ces deux composants, on est en présence d'un redresseur ordinaire. La boucle de contre-réaction pour les alternances positives est constituée de D1 et R2;



pour les alternances négatives, c'est D2 et R3. La polarisation continue de l'amplificateur opérationnel est assurée par R4. Les deux sorties fournissent la composante alternative redressée du signal d'entrée. Entre la sortie 1 et la masse, on dispose de l'alternance positive redressée, tandis qu'entre la broche 2 et la masse, on trouve l'alternance négative redressée. Que l'on effectue à présent un relevé entre les sorties 1 et 2, et l'on aura le redressement double alternance; il faut néanmoins que, dans ce cas précis, l'alimentation de l'appareil de mesure soit séparée galvaniquement de celle de l'amplificateur opérationnel. On notera également que IC1 inverse la phase du signal d'entrée. De sorte

que la composante positive en sortie 1 correspond à une alternance négative de l'entrée; de même que la composante négative en sortie 2 est issue de l'alternance positive à l'entrée. Le potentiomètre P1 permet d'ajuster la "symétrie" du signal redressé. En cas d'application de précision, il y a lieu de n'utiliser que des résistances à faible tolérance (1 %) et des diodes appariées. Le domaine de fréquences utiles s'étend jusqu'à 20 kHz, et l'amplitude maximale du signal d'entrée est de  $4 V_{CC}$ . La tension d'alimentation de l'amplificateur opérationnel est symétrique, et peut varier entre 6 V et 12 V. Le faible courant requis pourra être fourni par deux piles. ◀

# 94

## préampli pour micro

avec réglage de tonalité !

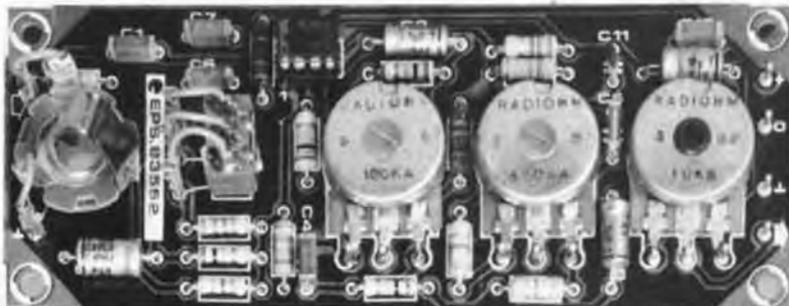
Comme composants actifs, ce montage ne comporte guère que deux amplificateurs opérationnels, contenus d'ailleurs dans un seul circuit intégré à 8 broches: le LM 387, dont le brochage peu conventionnel est donné ci-contre.

Le premier amplificateur opérationnel A1, est non inverseur: le signal provenant d'un micro est appliqué sur l'entrée non inverseuse via le condensateur de découplage C1.

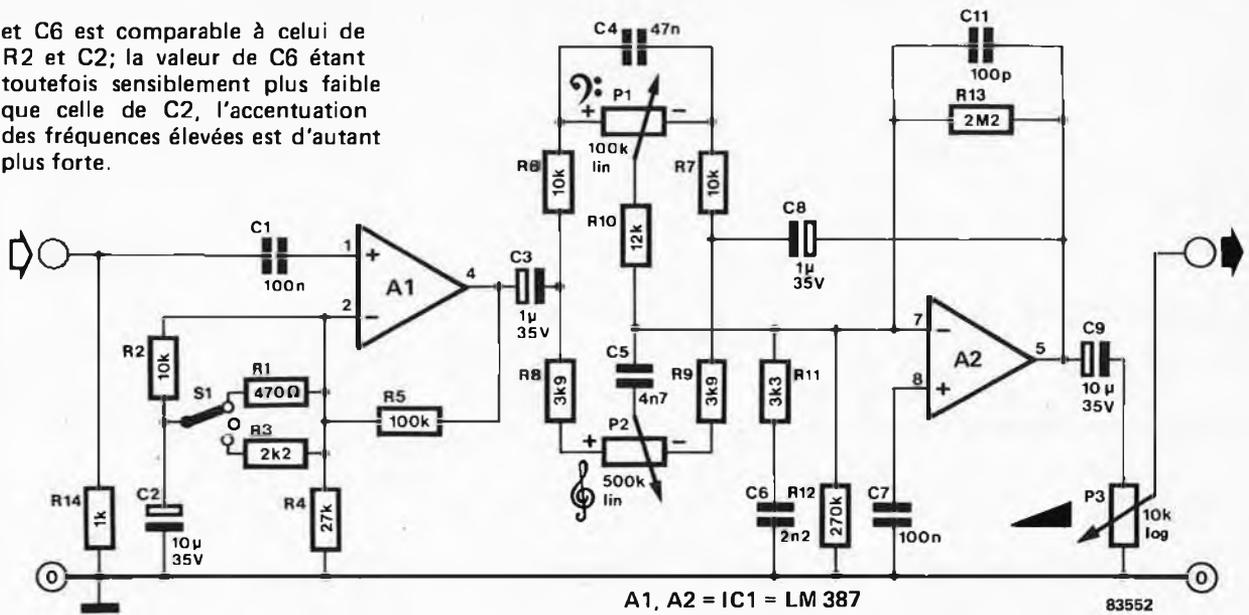
C'est le rapport entre R5 d'une part, et l'une des différentes combinaisons possibles entre R1...R4 d'autre part, qui détermine le gain. Le gain en continu est fixé par le rapport entre R5 et R4. La résistance en courant alternatif de C2 est négligeable; elle diminue au fur et à mesure que la fréquence du signal augmente. De sorte que, la résistance globale est voisine de celle du couple R2/R4 en parallèle. En pratique, l'influence de ce condensateur sur le gain n'est pas déterminante.

Le commutateur S1 permet de mettre R1 ou R3 en parallèle sur le couple R2/R4, ce qui permet d'adapter le préamplificateur à divers types de micros. Lorsque R1 est mise en parallèle, le gain est de 225 environ; lorsque c'est R3, il est de 60. En position médiane de S1, il est de 14.

Derrière le condensateur de découplage C3, on trouve le réseau correcteur de tonalité. Le rapport entre R13 et R12 détermine le gain en continu de cet étage (environ 8). Le rôle joué par R11

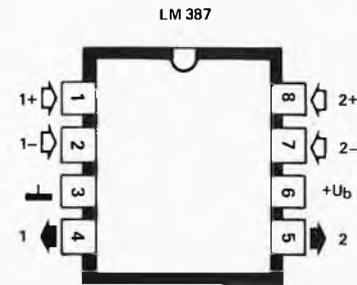
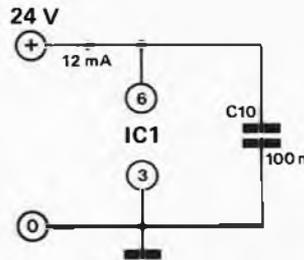


et C6 est comparable à celui de R2 et C2; la valeur de C6 étant toutefois sensiblement plus faible que celle de C2, l'accentuation des fréquences élevées est d'autant plus forte.



A1, A2 = IC1 = LM 387

83552



Liste des composants

Résistances:

- R1 = 470 Ω
- R2 = 10 k
- R3 = 2k2
- R4 = 27 k
- R5 = 100 k
- R6 = 10 k
- R7 = 10 k
- R8 = 3k9
- R9 = 3k9
- R10 = 12 k
- R11 = 3k3
- R12 = 270 k
- R13 = 2M2
- R14 = 1 k
- P1 = 100 k lin.
- P2 = 500 k lin.
- P3 = 10 k log.

Condensateurs:

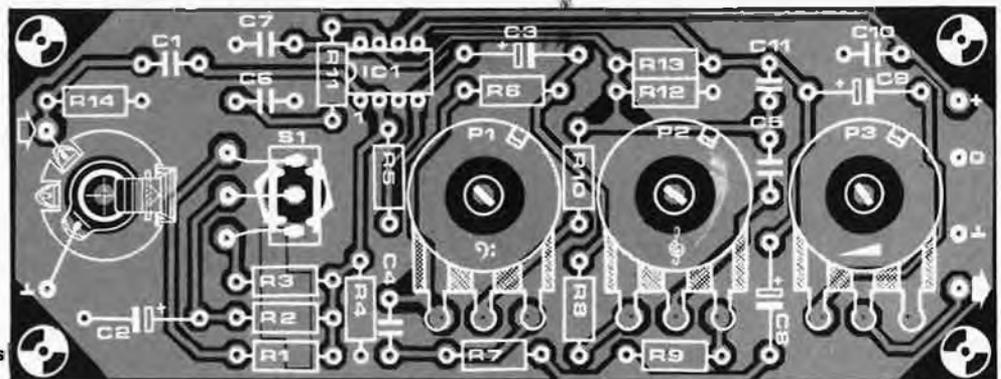
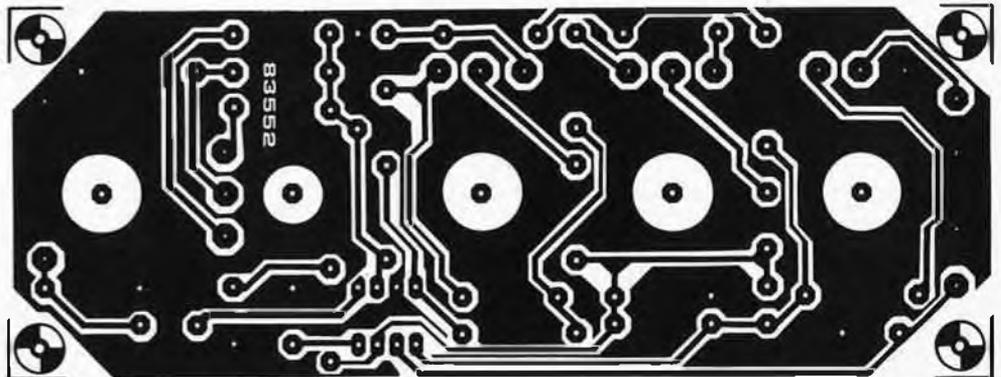
- C1 = 100 n
- C2 = 10μ/35 V
- C3 = 1μ/35 V
- C4 = 47 n
- C5 = 4n7
- C6 = 2n2
- C7 = 100 n
- C8 = 1μ/35 V
- C9 = 10μ/35 V
- C10 = 100 n
- C11 = 100 p

Semiconducteurs:

IC1 = LM 387

Divers:

- 1 inverseur à trois positions
- 1 prise Jack femelle mono



Entre la sortie de A1 et l'entrée de A2, on trouve le réseau RC qui tient lieu de double correcteur de tonalité: P1 influe les fréquences graves, tandis que P2 agit sur les fréquences aiguës. Le principe de la variabilité de la résistance en

courant continu des condensateurs joue un rôle important ici aussi. Si l'on désire que le réglage de tonalité reste sans effet, il suffit de laisser les deux potentiomètres à mi-course. Le potentiomètre de sortie P3 permet de doser le signal

de sortie en fonction de la sensibilité de l'amplificateur de puissance utilisé. Précisons, pour finir, que la consommation relevée sur le prototype (d'ailleurs mis à rude épreuve, avec succès, sur scène) était d'environ 12 mA.

95

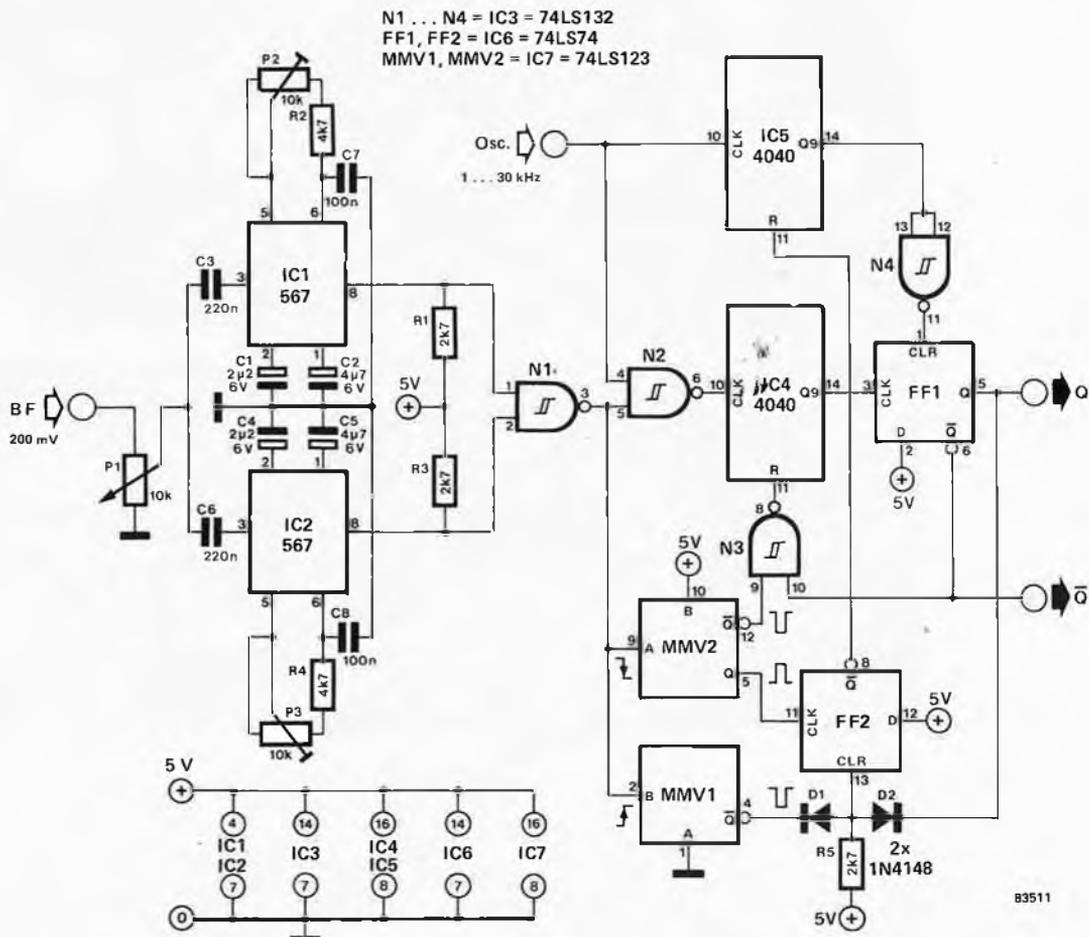
P. von Berg

# peaufineur de signal

Les signaux télégraphiques sont souvent ornés de signaux parasites qui sont loin d'en améliorer la lisibilité, bien au contraire. Le montage décrit ici, libère ces signaux de cette gangue indésirable. Le signal BF fourni par le récepteur télégraphique, (pris à la sortie du compresseur) est transmis à deux décodeurs audio, IC1 et IC2 (montés en parallèle pour élargir la bande passante). Les deux bandes passantes des décodeurs audio du type 567 se chevauchent et, permettent ainsi l'obtention d'une bande passante ayant une largeur de quelques 100 Hz, centrée sur la fréquence centrale de 800 Hz. Les potentiomètres P2 et P3 permettent d'agir sur les bandes passantes

respectives et de leur donner la position voulue. Le récepteur bande latérale unique utilisé doit avoir une sensibilité maximale pour la fréquence de 800 Hz. Dès qu'un signal à la fréquence comprise entre 750 et 850 Hz est présent aux entrées des décodeurs audio, la sortie de N1 passe au niveau logique haut. Tant que ce signal reste au niveau logique haut, N2 laisse passer le signal de l'oscillateur vers l'entrée d'horloge du compteur IC4 (un 4040). Chaque impulsion incrémente le compteur, de sorte qu'après 256 impulsions, la sortie Q9 passe au niveau logique haut, ce qui entraîne le basculement du flip-flop FF1 (Q passe au niveau logique haut). La sortie Q de FF1 passe alors au niveau logique bas, N3 est de ce fait bloquée, ce qui entraîne la remise à zéro d'IC4. Tant que l'entrée de remise à zéro du compteur reste au niveau logique haut, il ne prend pas en compte les impulsions qui sont appliquées à son entrée. Le fait que la sortie Q9 de FF1 soit montée au niveau logique haut signifie que 256 impulsions d'horloge plus tôt, il y avait un signal aux deux entrées de décodage. Dès l'instant où ce signal disparaît, la sortie de N1 passe au niveau logique bas, ce qui en-

traîne le déclenchement de MMV2 du multivibrateur (Q passe au niveau logique haut, Q au niveau logique bas). La sortie Q du multivibrateur monostable fait basculer le flip-flop FF2. Le passage au niveau bas de la sortie Q de FF2 libère le compteur qui peut se remettre à compter. Après 256 impulsions, la sortie Q9 de ce compteur passe au niveau logique haut, ce qui a pour effet de remettre la bascule FF1 à zéro. Le retour à zéro de la sortie Q de FF1 indique la fin du signal d'entrée, événement ayant eu lieu quelques 256 impulsions d'horloge plus tôt. La remise à zéro de FF1 entraîne le passage au niveau logique haut de la sortie Q de FF1, la porte NAND N3 lève alors le blocage du compteur IC4. Le cycle peut recommencer. Le signal d'entrée est, on le constate, décalé dans le temps de 256 impulsions d'horloge. La fréquence du signal d'oscillateur peut être choisie entre 1 et 30 kHz. Si le montage décrit ici, doit servir à "polir" des signaux télégraphiques de morse, il faut choisir une fréquence d'oscillateur telle que la durée prise en compte par les 256 impulsions soit inférieure à la durée d'un point (en morse). Supposons maintenant que la sortie de N1 passe au niveau logique haut



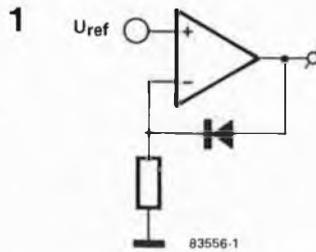
à la suite d'une tension parasite. Avant que la temporisation occasionnée par la présence de IC4 ne soit écoulée, la sortie de N1 redescend au niveau logique bas, ce qui entraîne le déclenchement de MMV2. De ce fait, la sortie Q du multivibrateur concerné passe au niveau logique bas, la sortie de N3 monte au niveau logique haut, le compteur IC4 cesse alors de compter et, de ce fait ne laisse plus passer les impulsions produites

par l'oscillateur. FF2 n'est pas influencé par le passage à l'état haut de la sortie Q de MMV2, car il est bloqué par la sortie Q de FF1 par l'intermédiaire de la "pseudo-porte" constituée à l'aide des diodes D1/D2. Le blocage de IC4 permet ainsi de supprimer les parasites. Lorsqu'après 256 impulsions d'horloge, IC4 fait basculer le flip-flop FF1, FF2 est débloqué. Si MMV2 est déclenché par une tension parasite négative, FF1 peut basculer,

ce qui libère le compteur IC5. Ce dernier compte 256 impulsions d'horloge et remet ensuite FF1 à zéro. Avant que ces 256 impulsions ne soient écoulées, le signal remonte au niveau logique haut, ce qui a pour effet de déclencher MMV1. Le passage au niveau logique bas de la sortie Q de MMV1 fait repasser FF2 au niveau logique bas, ce qui a pour effet d'entraîner le blocage du compteur IC5. Le parasite négatif est anéanti.

# 96 thermomètre

Pourquoi se ruiner par l'achat de capteurs de température onéreux, quand une diode aussi ordinaire que la 1N4148 possède des aptitudes cachées telle celle de fonctionner en sonde de température permettant la construction d'un thermomètre électronique, dont la précision n'a pas à rougir de la comparaison avec des modèles sensiblement moins bon marché. Nous allons utiliser le coefficient de température ( $-2 \text{ mV par } ^\circ\text{C}$ ), caractéristique de toute diode ordinaire. Le schéma synoptique de la figure 1 illustre le principe de base. Une tension de référence constante est appliquée à l'entrée non-inverseuse d'un ampli-op. Le courant qui traverse la résistance, et de ce fait le courant qui circule à travers la diode, ont une valeur établie stable. Les variations de tension observées à la sortie de l'ampli-op ne peuvent naître qu'à la suite d'une modification de la chute de potentiel aux bornes de la diode,



modification qui ne peut être due à son tour qu'à une variation de la température. La tension de sortie est en relation linéaire avec la température mesurée par la diode.

Si on se penche sur le schéma de la figure 2, on retrouve au centre du montage la disposition du schéma synoptique, son cerveau construit autour de A2 et de D1. La tension de référence est extraite, par l'intermédiaire d'un diviseur de tension R3/P1/R4, des 5 V fournis par IC1. La tension en sortie de A2 est amplifiée par A3. L'entrée non-inverseuse de ce dernier ampli-op se voit appliquer une tension de référence telle que 0 V corresponde très exactement à  $0^\circ \text{ C}$ . Cette dernière tension de référence provient du diviseur de tension mentionné plus haut.

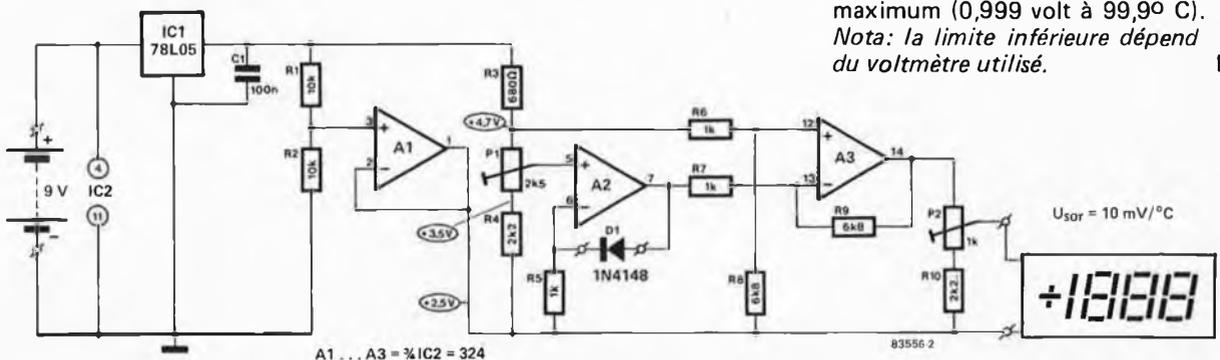
De manière à pouvoir mesurer des températures tant positives que négatives, sans être obligé de passer par une alimentation symétrique, il a fallu imaginer une alimentation pouvant, à première vue, sembler curieuse. Le cœur en est bien évidemment un régulateur de tension intégré (IC1) chargé de fournir les tensions

de référence stables à A2 et A3. Un ampli-op additionnel (A1), accompagné des résistances R1 et R2, fournit une tension de  $+2,5 \text{ V}$  par rapport à la masse, tension qui fait office de zéro de l'alimentation pour le reste du montage. De ce fait, la broche 11 de IC2 se trouve à un écart de  $-2,5 \text{ V}$  par rapport à ce "zéro de référence", la broche 4 se trouvant elle à un potentiel de  $+6,5 \text{ V}$ . Nous disposons ainsi d'une alimentation "symétrique" pour les amplis-op.

Le montage ne consomme guère plus de 5 mA. Dès l'instant où il ne s'agit que de mesures occasionnelles, une pile compacte convient parfaitement. Si l'on désire, par contre, disposer d'une indication continue de température, il est recommandé de penser à construire une alimentation secteur simple: un transformateur, un pont redresseur et un condensateur de filtrage suffisent, la régulation étant prise en compte par IC1. Une tension filtrée d'une douzaine de volts suffit.

Pratiquement n'importe quel voltmètre pourra servir à visualiser l'indication de température. Un voltmètre convenant parfaitement est le voltmètre digital universel (juillet/août 81 circuit 63). Dans ce cas, la pile est superflue, l'alimentation du thermomètre pouvant être prise aux points UD et O. La gamme des températures mesurables s'étend de  $-9,99^\circ \text{ C}$  à  $+99,9^\circ \text{ C}$ . Lors de l'étalonnage, on commence par régler le point zéro par action sur P1 ( $0 \text{ volt à } 0^\circ \text{ C}$ ), puis par action sur P2 le maximum ( $0,999 \text{ volt à } 99,9^\circ \text{ C}$ ). Nota: la limite inférieure dépend du voltmètre utilisé.

## 2



A1 ... A3 = 1/3 IC2 = 324

83556 2

# 97

R. de Boer

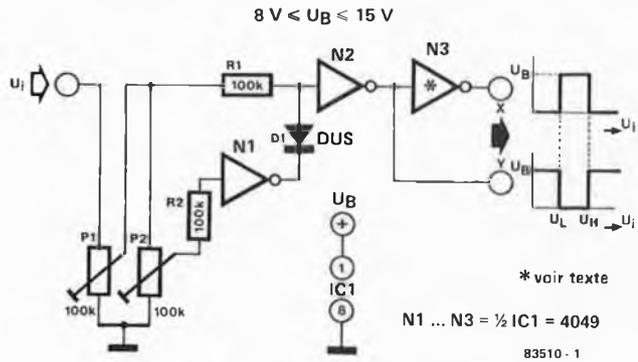
## comparateur à fenêtre

Un comparateur à fenêtre fait de trois inverseurs C-MOS, deux résistances, deux ajustables et une diode seulement, c'est une belle leçon de simplicité. Et ce montage n'a pas grand chose à envier à d'autres bien plus compliqués, sauf à des fréquences élevées avec des flancs raides pour lesquels il est peut-être trop lent.

Les deux organes de réglage permettent de déterminer les seuils de commutation: P1 fait varier le seuil inférieur  $U_L$ , tandis que P2 détermine le seuil supérieur  $U_H$ .

Le fonctionnement du comparateur est explicité par les courbes de la figure 2. Les valeurs de tensions indiquées se rapportent à une tension d'alimentation de 10 V. Le signal triangulaire est appliqué à l'entrée

1

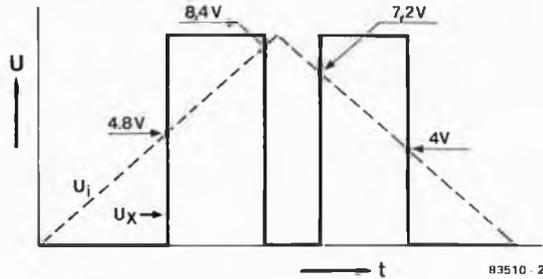


\* voir texte

N1 ... N3 = 1/2 IC1 = 4049

83510 - 1

2



83510 - 2

du circuit, tandis que le signal rectangulaire est prélevé à la sortie X. Aussitôt que la tension d'entrée dépasse le seuil  $U_L$  déterminé par P1, la cascade d'inverseurs N2/N3 délivre un niveau logique haut à la sortie. Lorsque la tension d'entrée atteint le seuil supérieur (réglé à l'aide de P2)  $U_H$ , l'inverseur N1, en cascade avec N2/N3 fait revenir la sortie au niveau logique bas. Dès que la tension d'entrée

repassse par le seuil supérieur, c'est encore N1 qui provoque l'inversion du niveau logique de sortie. Pour finir, lorsque la rampe descendante repasse par le seuil inférieur, la sortie revient au niveau logique bas.

La porte N3 est optionnelle; elle permet non seulement de disposer de deux niveaux logiques complémentaires mais, délivre en plus un signal de meilleure qualité.

# 98

## régulateur pour perceuse

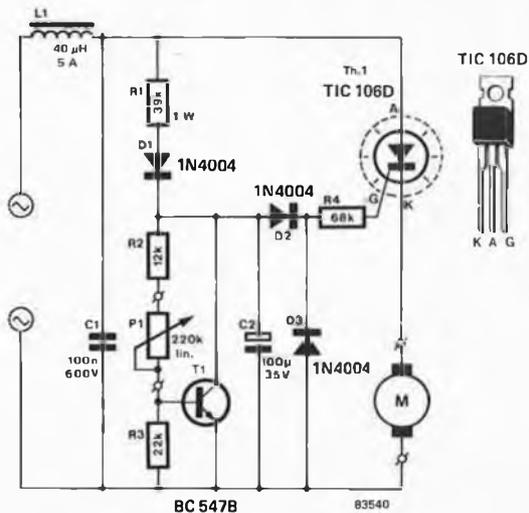
Le circuit décrit ici a l'avantage de rendre indépendante de la charge qui lui est appliquée la régulation de la vitesse d'une perceuse. Le principe sur lequel repose le montage est qu'une augmentation de la charge de la perceuse produit une diminution de la force contre-électromotrice (f.c.e.m), ce qui a pour effet de faire augmenter la consommation de courant. Le principe de régulation mis en œuvre est fort simple. Au cours de la demi-période positive de la tension

secteur, le condensateur C2 se charge jusqu'à ce que la tension à ses bornes atteigne la "tension zener" du circuit construit autour de T1. Ce circuit a la fonction d'une diode zener ajustable dont la tension zener est fonction de la position donnée à P1. La tension existant entre le collecteur et l'émetteur du transistor est en effet fonction du rapport entre les résistances

R3 et R2 + P1. La tension aux bornes de R3 est toujours égale à la tension base-émetteur de T1 (soit 0,6 V), ce qui fait que la tension zener vaut:

$$\frac{P1 + R2 + R3}{R3} \cdot 0,6 \text{ V.}$$

Contrairement à la disposition habituelle, le moteur prend place juste après le thyristor Th1. De ce fait,



BC 547B

83540

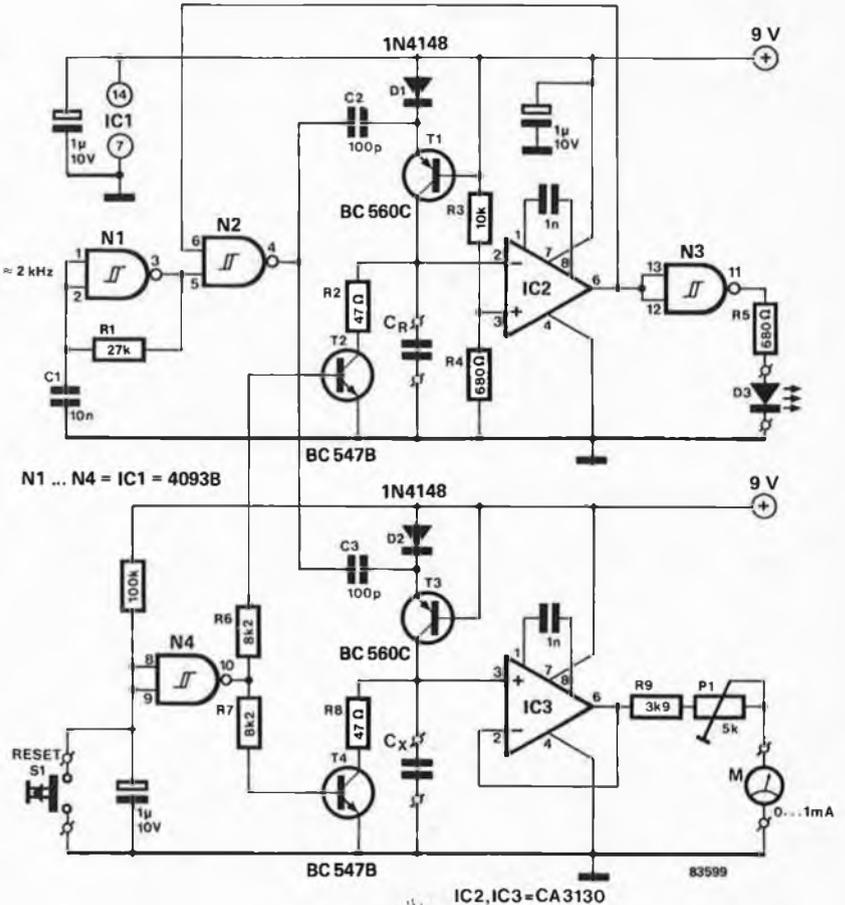
l'instant d'amorçage de Th1 est déterminé par la différence de tension entre la tension zener et la force contre-électromotrice du moteur. L'augmentation de la charge du moteur fait avancer l'instant d'amorçage du thyristor. L'utilisation d'un thyristor a l'inconvénient de ne permettre la régulation que sur 180° d'une période. Il est de ce fait inutile

d'espérer une régulation entre 0 et 100 % en cas d'utilisation d'un tel montage, mais de toute façon, ce type de régulateur n'est intéressant que lorsqu'il faut travailler à faible vitesse de rotation. Ce montage a cependant un petit inconvénient, sans grande importance d'ailleurs: le moteur "hoquette" hors-charge, mais cet effet disparaît dès que la perceuse est en

charge. La self de choc L1 et le condensateur C1 sont nécessaires pour filtrer les parasites haute-fréquence qui naissent du découpage de phase. Le thyristor doit être pourvu d'un radiateur de manière à limiter au maximum les effets de la température.

# 99 capacimètre

Le principe de ce capacimètre est la comparaison de la tension aux bornes de deux condensateurs en charge: l'un est  $C_R$ , le condensateur de référence, et l'autre est  $C_X$ , le condensateur à mesurer. Pour la charge du condensateur de référence et la comparaison, il est fait appel à deux pompes à diode et transistor: pour  $C_R$  il s'agit de C2, D1 et T1, tandis que pour  $C_X$  ce sont C3, D2 et T3. Chaque fois que la sortie de la porte logique N2 passe au niveau logique haut, la charge des condensateurs C2 et C3 est transférée à  $C_R$  et  $C_X$  via T1 et T3. Lorsque la sortie de la porte repasse au niveau logique bas, le condensateur de 100 p peut se recharger à travers la diode (D1 ou D2). N2 est commandé par le multivibrateur astable construit autour de N1 ( $f \approx 2$  kHz), de sorte que la charge de  $C_R$  et  $C_X$  croisse au rythme des oscillations du multivibrateur. La tension aux bornes de  $C_R$  est comparée par IC2 à une tension de référence prélevée entre R3 et R4. Dès que la charge du condensateur dépasse ce seuil, la sortie du comparateur change d'état: N2 est bloqué et N3 commande l'allumage de la LED. La charge de  $C_R$  et celle de  $C_X$  sont désormais identiques; on peut lire sur le galvanomètre de combien la capacité de  $C_X$  diffère de celle de  $C_R$ . Le tampon IC3 a été prévu pour éviter de charger  $C_X$ . Une nouvelle procédure de mesure pourra être déclenchée aussitôt après en actionnant la touche RESET (S1). Cette manipulation a pour effet de décharger



les deux condensateurs à travers T2 et T4, après quoi le processus de comparaison recommence. Pour le tarage du circuit, il faut deux condensateurs identiques (10 n). On commence par actionner S1. Lorsque la LED s'allume, il faudra régler P1 de telle sorte que la déviation de l'aiguille du galvanomètre corresponde à un dixième de l'échelle totale. Ce qui correspond à une fois la valeur de  $C_R$ . On remplace ensuite  $C_R$  par un condensateur de 100 n, tandis que la valeur de  $C_X$  sera de 470 n: l'aiguille devra indiquer 4,7 ! Pour que les étapes successives de la charge des condensateurs soient en nombre suffisant pour une mesure fiable, on n'utilisera pour  $C_R$  et  $C_X$  que des condensateurs de valeur

égale ou supérieure à 4n7. Pour mesurer des valeurs plus faibles, il faut réduire la valeur de C2 et C3 (pour  $C_R = 470$  p par exemple, il faut que C2 et C3 soient de 10...20 p). C'est là une question de principe théorique, lequel n'a pas fait l'objet de vérifications pratiques. Le circuit est par contre tout à fait fiable pour des condensateurs de valeur égale ou inférieure à 100  $\mu$ F. Au-delà, l'influence des courants de fuite des électrochimiques compromet les mesures. On pourra essayer d'amener la valeur de C2 et C3 à 1  $\mu$ F par exemple pour  $C_R = 100$   $\mu$ F. Une pile se prête bien à l'alimentation de ce capacimètre dont la consommation est extrêmement faible.

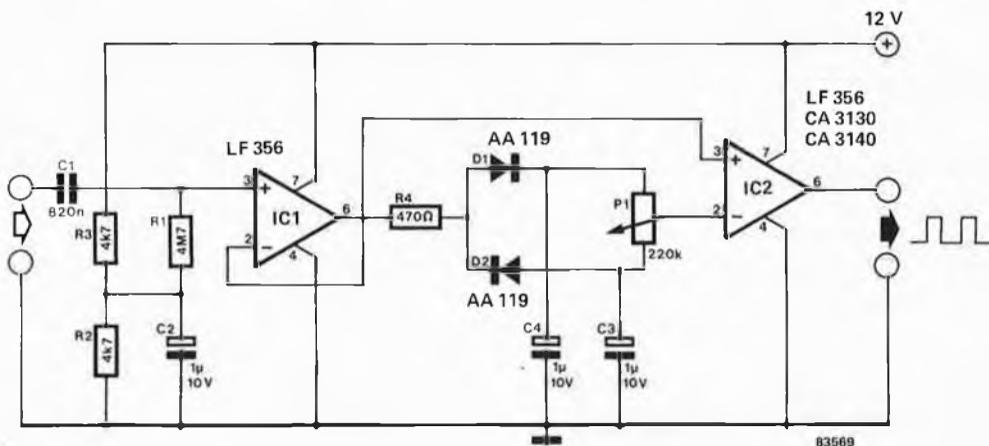
# 100

## seuil de déclenchement automatique

Voici un déclencheur qui sait s'adapter aux circonstances: il fait varier

son seuil en fonction des valeurs extrêmes du signal qui lui est appliqué, et à partir duquel il doit déclencher. L'amplificateur opérationnel IC1 tient lieu de tampon; son entrée non-inverseuse est polarisée par R1...R3 et C2 (environ la moitié de la tension d'alimentation). Les tensions de référence sont distillées par D1, D2, C3 et C4 à partir du signal d'entrée (tamponné). Le condensateur C4 se charge via D2 jusqu'à la moitié de la tension d'alimentation, plus la valeur de la tension maximale (s'il y en a une) du signal d'entrée. Tandis que C3 se charge via D1 et P1, la présence de D2 ne permet à cette charge d'atteindre que la moitié de la tension d'alimentation, moins la valeur de la tension minimale du signal d'entrée.

Les composants ont été choisis de telle sorte que la tension aux bornes des condensateurs reste constante avec des signaux dont la fréquence dépasse 10 Hz. C'est IC2 qui compare et déclenche. La sortie du tampon attaque directement l'entrée non-inverseuse du deuxième amplificateur opérationnel, tandis que le curseur de P1 prélève la tension de référence pour l'appliquer à l'entrée inverseuse. Cette tension de référence se situe quelque part entre les deux valeurs extrêmes du signal d'entrée. Tant que la tension d'entrée est supérieure à cette référence, la sortie d'IC2 sera au même potentiel environ que l'alimentation. Si la tension d'entrée chute sous le niveau de référence, la sortie du déclencheur passera à zéro.



# 101

## soft-RAM-test

Lorsque l'on sait quoi et comment chercher, tout devient facile, même les pires avaries microinformatiques. Et c'est bien là qu'est la difficulté: comment chercher? Où chercher? Quoi chercher? Est-ce la mémoire qui est défectueuse (dans ce cas, lequel des circuits intégrés est coupable?) ou est-ce un tampon... peut-être le décodeur d'adresses? Un analyseur logique, c'est bien... mais tout le monde n'en a pas. Les pannes, par contre, chacun en a.

A000	2109A0	00100	START	LD	HL, TEST	; MEMORY TEST LOCATION
A003	7E	00110	LOOP	LD	A, (HL)	; READ MEMORY
A004	EEFF	00120		XOR	0FFH	; COMPLEMENT
A006	77	00130		LD	(HL), A	; WRITE MEMORY
A007	1BFA	00140		JR	LOOP	; AGAIN
		00150				
A009		00160	TEST	EQU	*	
0000		00170		END		

Et l'oscilloscope? Tout électronicien devrait en avoir un! Judicieusement associé à une boucle de logiciel, un tel appareil rend d'incommensurables services en matière de détection de pannes de microordinateur. Les utilisateurs de Z80 auront reconnu ci-dessus les codes opératoires de leur processeur familier. L'adresse de la cellule mémoire à vérifier ("TEST") est chargée en HL. Au cours de la boucle, le contenu de cette adresse est lu, puis inversé (les niveaux logiques hauts deviennent bas et inversement), puis réécrit au même endroit suspect. Ce traitement est répété à l'infini, tandis que l'impulsion du signal d'écriture sert à déclencher l'oscilloscope une fois par

boucle: si le fonctionnement de la mémoire est correct, le niveau logique de chacun des bits visualisables sur l'écran de l'oscilloscope doit constamment changer. Lorsqu'un niveau logique reste constant, c'est que la mémoire ne l'accepte pas: la lecture d'un niveau logique haut indique l'écriture, par le processeur, d'un niveau logique bas (et inversement). On peut ainsi suivre chaque bit de donnée à la trace, de bus en tampon, et de tampon en circuit de mémoire, puis inversement, au retour vers l'unité centrale. Sous sa forme actuelle, la boucle est simplissime. On pourrait procéder à une incrémentation systématique de HL tant que le processeur ne détecte pas d'erreur, de telle

sorte que l'ensemble de la mémoire pourra être parcouru très rapidement.

D'autre part, selon les circonstances, il peut être plus pratique d'utiliser un mode d'adressage absolu, plutôt

que l'adressage indirect par HL. Quoiqu'il en soit, le principe reste strictement le même.

# 102

## réveille-matin compréhensif

L'être humain a une fâcheuse tendance à s'entourer d'appareils de torture fort sophistiqués, au nombre desquels on trouve notamment les automobiles (qui tombent en panne), les téléphones (dont la sonnerie retentit, tonitruante, dans le calme d'un repos pourtant bien mérité)... et le cruel réveille-matin. L'accoutumance aidant, le sens du devoir s'émousse, et l'on finit par ne plus réagir au doigt et à l'œil aux appels impératifs de la sonnerie matinale. Si vous êtes de ceux qui goûtent à l'art de se rendormir après la fin de la sonnerie, mais ne parvenez pas à faire partager ce goût à vos supérieurs hiérarchiques toujours exacts et pleins de zèle, réalisez ce montage dont l'efficacité vous permettra d'arriver à l'heure après avoir grappillé de précieuses minutes de (pseudo) sommeil. Il se prête également à l'embarquement dans une voiture, où il vous évitera de vous endormir lors de longs trajets. Placez-le à côté de votre téléphone: il vous rappellera de temps à autre que les unités défilent, défilent, défilent... et sont chères.

Le fonctionnement du circuit est

simple. Autour de N5, on trouve un générateur d'horloge associé au compteur binaire IC1. Après 16 impulsions, la sortie Q4 d'IC1 passe au niveau logique haut; seize impulsions plus tard, elle repasse au niveau logique bas. Au terme de 128 impulsions, c'est la sortie Q7 qui passe au niveau logique haut, alors qu'à ce moment précis Q4 est au niveau logique bas; de sorte que la sortie de N1 reste au niveau logique haut.

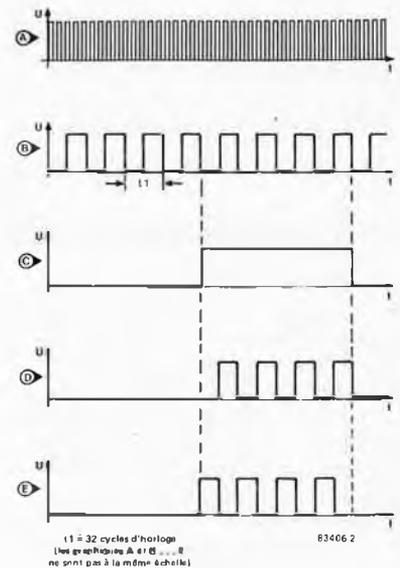
Aux entrées de la porte ET constituée de N3 et N4, il y a donc un niveau logique haut; la sortie de N4 passe au niveau haut elle aussi, activant ainsi l'oscillateur construit autour de N7, R5 et C4. Cet oscillateur commande T2: on entend un signal sonore de faible amplitude, dit "d'avertissement".

Après une nouvelle série de 16 impulsions, la sortie Q4 repasse au niveau logique haut; en même temps, la sortie de N1 passe au niveau logique bas, ainsi que la sortie de la porte ET N3/N4. Le signal d'avertissement est interrompu. Cependant, la sortie de N2 passe au niveau logique haut, et c'est le signal d'alarme (puissant) qui retentit, puisque T1 est activé, et avec lui l'oscillateur d'alarme construit autour de N6.

Il faut attendre 16 autres impulsions avant que la sortie Q4 repasse au niveau logique bas, et la sortie de N1 au niveau logique haut: c'est à nouveau le signal d'avertissement qui retentit. Si l'on n'initialise pas le circuit, 256 impulsions plus tard, on voit repasser Q4 au niveau logique haut, de sorte que les sorties de N2 et N4 passent au niveau logique bas: les deux oscillateurs sont inactivés.

Comme le niveau logique haut

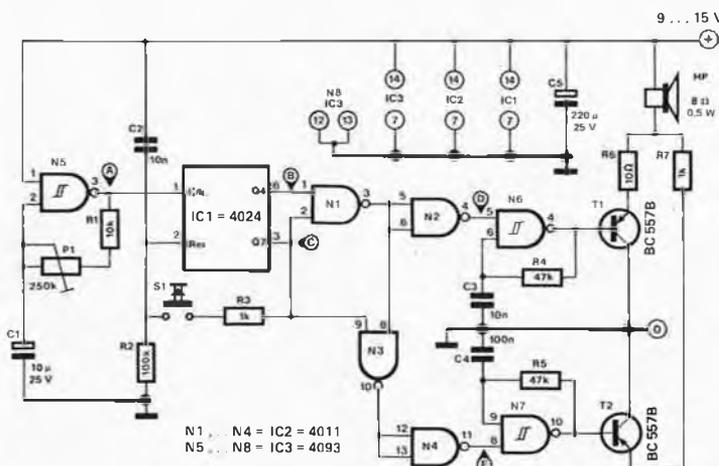
### 2



utilisé pour l'initialisation est prélevé sur la sortie Q7, il ne pourra y avoir d'initialisation précisément que lorsque cette sortie sera au niveau logique haut. T1 et T2 sont des PNP, ils sont donc bloqués lorsque les oscillateurs sont au repos. Grâce à quoi, on obtient un courant de repos de 0,2 mA seulement, autorisant l'usage d'une pile. Avec les valeurs indiquées ici, la consommation du circuit est de 4,3 mA lorsque retentit le signal d'alarme. Selon votre personnalité, il y aura peut-être lieu d'adapter les volumes respectifs des signaux d'alarme et d'avertissement à vos besoins spécifiques et à la profondeur de votre sommeil: il suffit de jouer sur la valeur de R6 et/ou R7, à condition de ne pas descendre en dessous de 10 ohms. Il en va de même pour les fréquences des signaux sonores: on modifiera la valeur des condensateurs C3/C4 et/ou C4/C5. D'autre part, au lieu d'utiliser la sortie Q4, on peut également utiliser la sortie Q5 (broche 5) ou Q3 (broche 9). Dans un cas, l'alternance entre le signal d'avertissement et signal d'alarme sera deux fois plus lente, alors que dans l'autre, elle sera deux fois plus rapide.

Lors de la mise en service, il ne se passe rien, du moins jusqu'à ce que se soit écoulé le temps fixé par P1 (de 20 s à 4 mn). Ensuite retentit le signal d'avertissement qui dure quelques secondes. Si S1 n'est pas actionné aussitôt, le signal d'alarme, sensiblement plus désagréable, prend la relève.

### 1



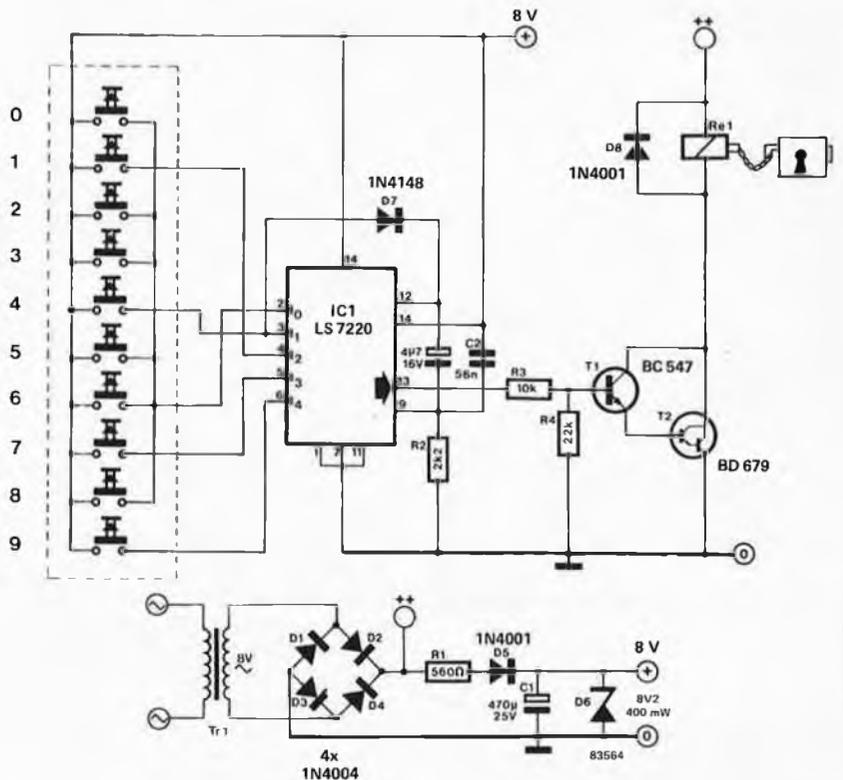
N1...N4 = IC2 = 4011  
N5...N8 = IC3 = 4093

# 103

## tire-pêne électrique à combinaisons

Un "sésame, ouvre-toi" à un seul circuit intégré commandé par une combinaison de 4 chiffres sur un clavier à 10 touches devrait intéresser tous ceux qui, bien qu'oubliant, perdant ou confondant fréquemment leur trousseau de clefs avec celui d'autrui, sont parfaitement capables de retenir une combinaison à 4 chiffres.

La partie électronique comporte le LS 7220, spécialement conçu pour ce genre d'utilisation, et un étage de commande de la partie électrique. Le clavier comporte dix touches numérotées de zéro à neuf; quatre d'entre elles sont reliées aux broches 3...6 du circuit intégré. Leur ordre détermine la seule combinaison "ouvrante": dans le schéma, c'est 4179. Lorsque ces quatre touches sont actionnées dans le bon ordre, la broche 13 du 7220 passe au niveau logique haut, et commande ainsi l'étage de commutation T1/T2. Le réseau R2/C3 détermine la durée pendant laquelle la serrure restera ouverte une fois que la combinaison conve-



nable a été introduite (niveau logique haut sur la broche 13). Si on en éprouve le besoin, on pourra la rallonger en augmentant la valeur de C3.

L'alimentation du tire-pêne électrique et de sa commande électronique pourra être réalisée à partir d'un quelconque transformateur de sonnette, fournissant environ 8 V, qu'il suffira de redresser et de stabiliser très sommairement.

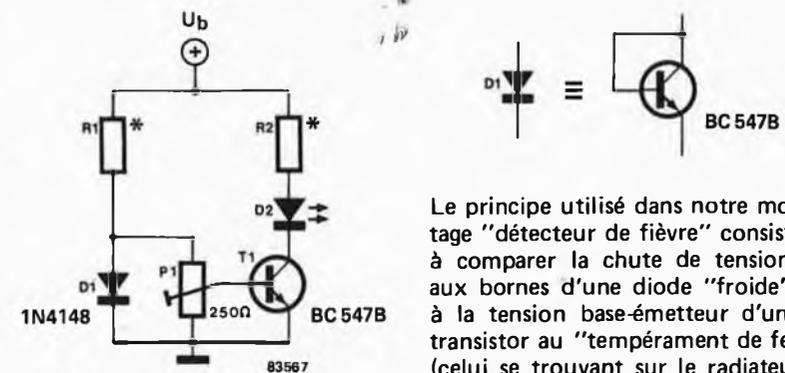
Le tire-pêne électrique est disponible dans les bonnes quincailleries ou chez les serruriers. En principe, le mécanisme est commandé par une tension alternative, mais il n'y a aucun inconvénient à le faire

à l'aide d'une tension continue pulsée comme c'est le cas ici. Il va de soi que l'on peut trouver bon nombre d'autres applications à la partie électronique de ce montage: l'étage de commutation pourra attaquer un relais, un solénoïde, un optocoupleur ou tout autre dispositif du même acabit. Si nécessaire, on pourra intercaler un transistor inverseur entre la sortie du circuit intégré et l'étage de commutation actuel. N'oubliez pas de relier les touches non utilisées à la broche de remise à zéro du 7220 (broche 2).

# 104

## fébrित्रace

Connaître la température du radiateur d'un transistor de puissance à la dissipation élevée peut s'avérer une précieuse indication sur la manière dont se déroulent les événements. La connaissance de la tem-



\*voir texte

pérature au degré près, n'ayant dans ce cas que fort peu d'importance, il est possible de construire un indicateur de température à l'aide de quelques composants bon-

Le principe utilisé dans notre montage "détecteur de fièvre" consiste à comparer la chute de tension aux bornes d'une diode "froide"; à la tension base-émetteur d'un transistor au "tempérament de feu" (celui se trouvant sur le radiateur par exemple). Il faut disposer la diode de manière à ce qu'elle reste à la température ambiante. De cette façon, le circuit "mesure" la différence de température entre la diode et le transistor. La diode est reliée à la tension d'alimentation par l'intermédiaire de R1. La base

de T1 est connectée à l'anode de la diode à travers l'ajustable P1. Une LED est intercalée dans la ligne de collecteur du transistor. T1 est bloqué tant que sa température est inférieure à une valeur fixée à l'aide de P1. La tension base-émetteur diminue de 2 mV/°C. Si cette tension devient inférieure à celle régnant sur le curseur de P1, T1 devient conducteur, et la LED s'allume. Cet allumage se fait

très progressivement, ce qui permet de visualiser précisément la variation et l'évolution de la température de part et d'autre de la valeur fixée par la position de P1. Les valeurs à donner à R1 et R2 dépendent de la tension d'alimentation et se calculent à l'aide de la formule suivante:

$$R1 = \frac{U_b - 0,6}{5} \text{ (k}\Omega\text{)}$$

$$R2 = \frac{U_b - 1,5}{15} \text{ (k}\Omega\text{)}$$

Pour une tension d'alimentation  $U_b$  de 12 V, R1 prend une valeur de 2k $\Omega$ ; R2 vaut 680  $\Omega$ . LED allumée, l'ensemble du montage consomme aux alentours de 20 mA. Il est important de savoir que, si l'on tient à garder des transistors en bonne santé, leur température ne doit pas dépasser 125° C.

# 105

## filtre 45 MHz à quartz bon marché

Un récepteur ayant une fréquence intermédiaire (FI) supérieure à la fréquence la plus élevée qu'il puisse capter a l'avantage de reporter les fréquences-miroir ( $f_a + 2f_i$ ) ( $f_a$  = fréquence du signal entrant) bien au-delà de la fréquence de réception. Un nombre relativement restreint de composants permet de construire un filtre possédant une fréquence centrale élevée et une bande passante suffisamment étroite, ce qui le rend particulièrement intéressant pour la réception BLU.

Les quartz utilisés pour construire le filtre sont des quartz communs dans le monde de la CB (bande des 27 MHz). Il s'agit de quartz d'harmonique d'ordre trois utilisés à leur cinquième harmonique (overtone 5). Les quartz pour oscillateur ont, dans la plupart des cas, une ou plusieurs fréquences(s) de résonance dite(s) secondaire(s) (spurious frequency). L'utilisation de quartz possédant ce genre de caractéristiques pour la constitution de filtres est délicate, car ils ont des bandes passantes excédentaires dont on se serait bien passé. Plus la largeur de la bande passante du filtre est importante, plus on a de chances de voir certaines réponses secondaires se renforcer mutuellement (s'additionner). La figure 1 donne le schéma d'un filtre 45 MHz "grossier" construit à l'aide de deux quartz de 27 MHz. L'expérience montre clairement que l'atténuation à l'extérieur de la bande

passante laisse fort à désirer. Les produits secondaires ont presque autant d'importance que le signal passant recherché. La multiplication du nombre de quartz permet de réduire la bande passante du filtre et de diminuer grandement le risque de voir plusieurs réponses secondaires se renforcer.

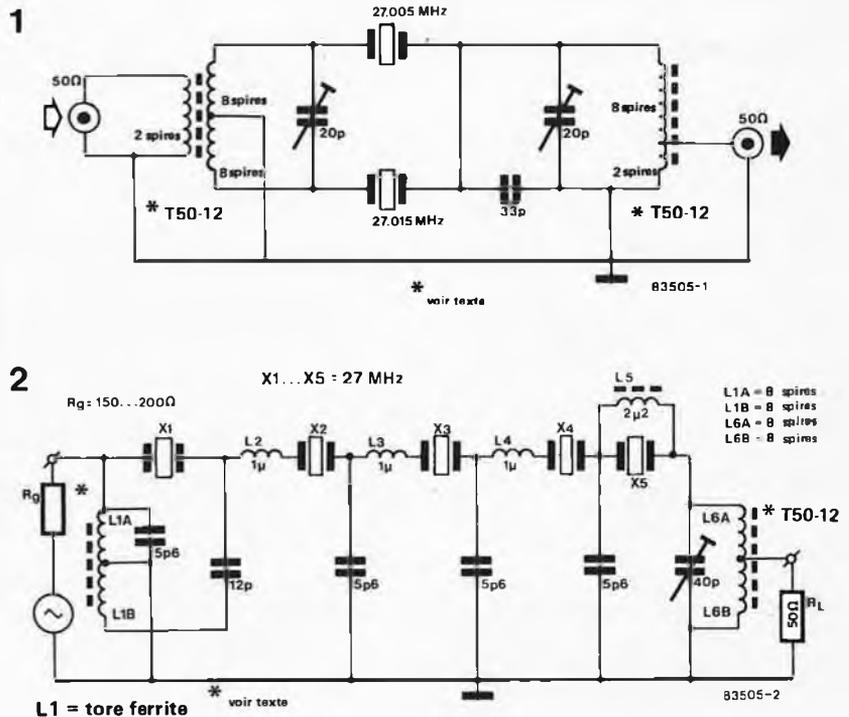
Le schéma de la figure 2 représente un filtre en échelle construit à l'aide de 5 quartz. Le risque de voir apparaître des signaux secondaires est très faible.

La largeur de la bande passante entre les points 6 dB du filtre décrit en figure 2 est de 3 kHz environ, tandis que pour une largeur de la bande passante de 5 kHz, l'atténuation atteint quelques 40 dB. L'impédance d'entrée est comprise entre 150 et 200  $\Omega$ , l'impédance terminale étant de 50  $\Omega$ . L'atténuation d'insertion (insertion loss) de ce filtre est de 7 dB.

La bobine bifilaire L1 comprend 2 x 3 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de diamètre. Cette bobine n'étant pas critique, il est possible de la remplacer par un tore

de ferrite. Les bobines L2...L5 sont des selfs bobinées RF de Toko (molded RF chokes). L6, bifilaire elle aussi, est constituée à l'aide de 2 x 4 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2...0,5 mm de diamètre sur un tore T50-6.

La meilleure solution consiste à construire ce filtre sur un morceau de circuit imprimé cuivré comportant les ilots nécessaires, ilots obtenus par gravure, en gardant intact le reste de la surface cuivrée. Les bobines sont blindées les unes par rapport aux autres à l'aide d'un petit boîtier de fer blanc. Les boîtiers des quartz doivent être reliés à la masse. Le traitement ultérieur du signal se fera à une fréquence intermédiaire faible de 10 kHz par exemple, par mélange du signal à celui fourni par un oscillateur à quartz. On peut fort bien utiliser un quartz de 27 MHz oscillant aux alentours de 45 MHz pour construire l'oscillateur en question, le quartz de 27 MHz à choisir devant être celui destiné au canal immédiatement supérieur ou inférieur au canal de destination originale des quartz utilisés dans le filtre.



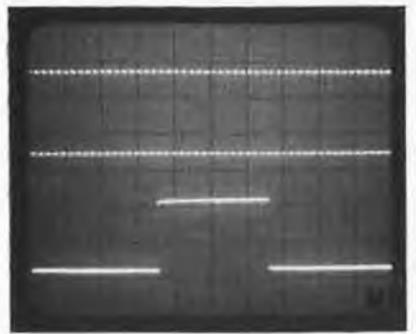
# 106

## convertisseur N/A sans prétention

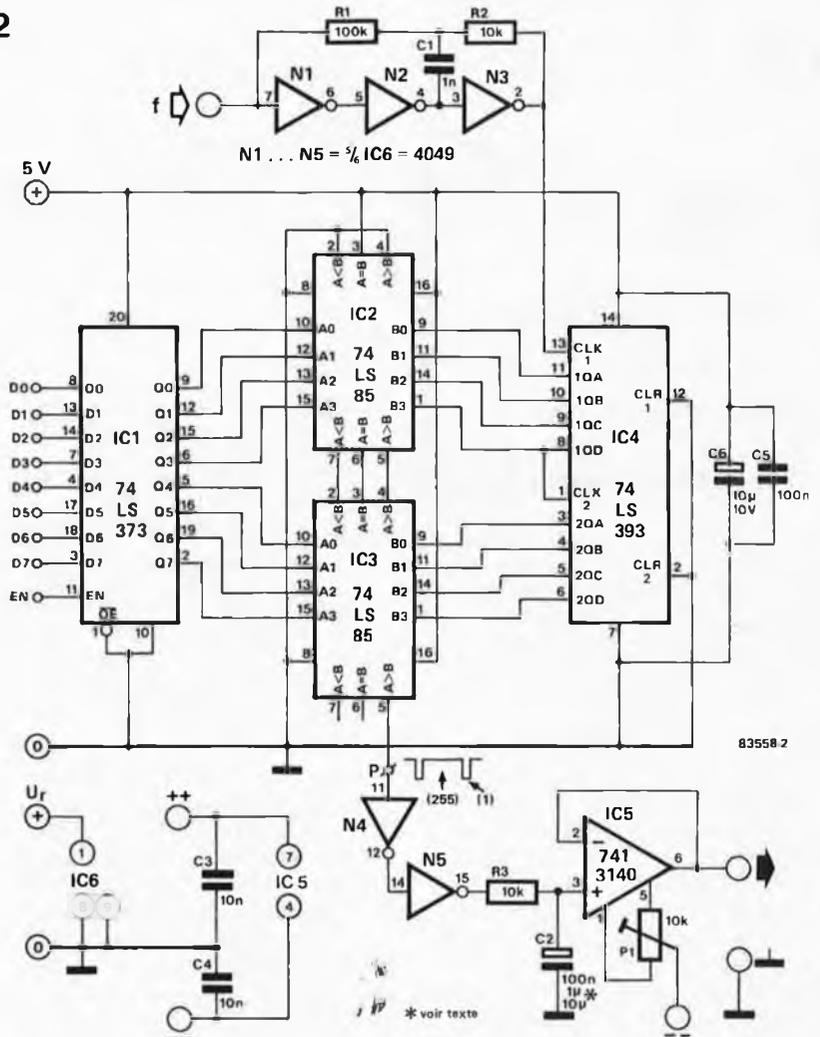
Si l'on possède un ordinateur, il peut, dans certains cas, s'avérer utile de disposer d'une sortie analogique. Il existe dans le commerce des circuits intégrés spécialisés dans ce genre de manipulation, circuits aux performances de plus en plus impressionnantes. Mais il est également possible de construire une telle sortie à l'aide de composants standards. Le montage décrit ici est relativement simple, n'utilise pas de composants spéciaux (pas la moindre résistance de précision !!!), et permet de disposer de deux sorties: une sortie modulée en largeur d'impulsion et une sortie analogique.

Rien de tel que le schéma synoptique de la figure 1 pour expliquer le fonctionnement du convertisseur N/A. La donnée de 8 bits arrive de l'ordinateur. Elle est mémorisée momentanément dans un verrou (latch). La valeur de cette donnée (0...255) détermine la grandeur de la tension de sortie analogique dont nous voulons disposer. Un compteur à 8 bits relié à une horloge compte sans interruption de 0 à  $2^8$  (256). Les données en sortie du verrou et celles provenant du compteur sont comparées à l'aide d'un comparateur. La sortie A > B du comparateur se trouve au niveau logique haut pendant la durée nécessaire au compteur pour passer

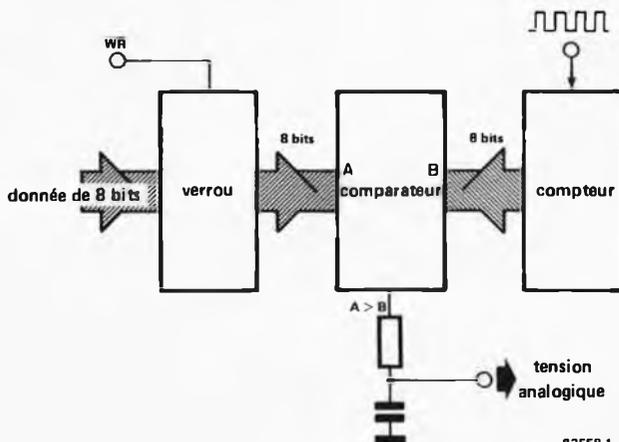
de 0 au contenu du verrou. Ensuite (de cette valeur à la valeur maximale que puisse prendre le compteur), la sortie A > B se trouve au niveau logique bas. De ce fait, la sortie fournit un signal modulé en largeur d'impulsion dont la largeur dépend de la donnée que l'ordinateur fournit au verrou. Il suffit d'intégrer ce signal pour le convertir en tension analogique; cette intégration ne demande que deux composants: une résistance et un condensateur.



2

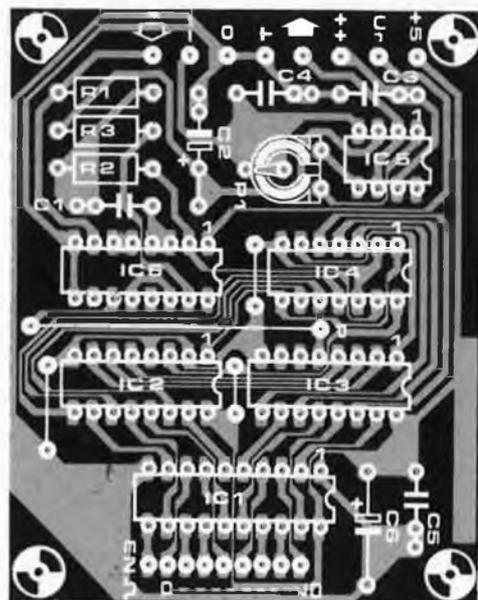
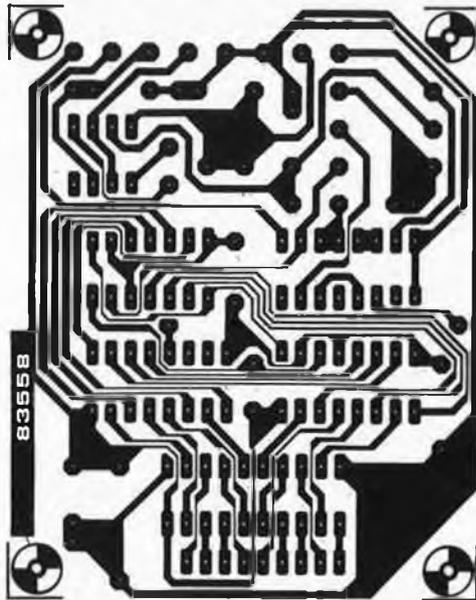


1



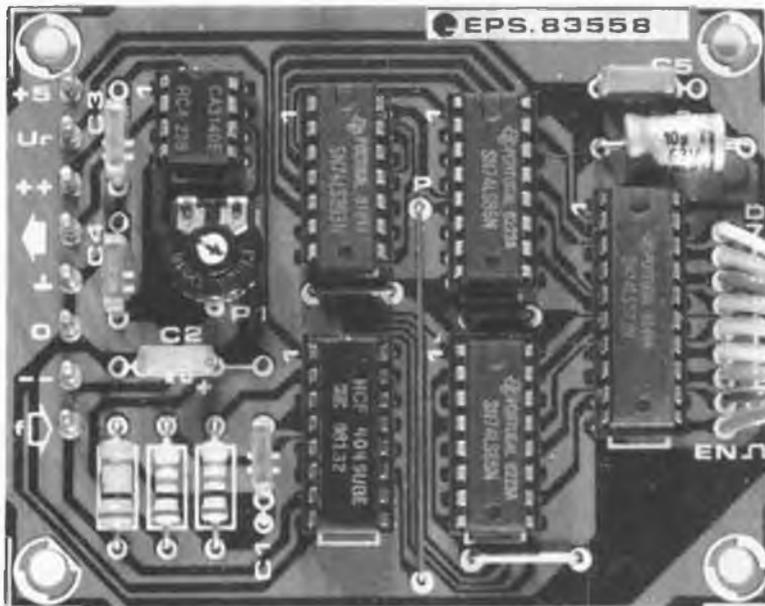
Le schéma de principe du montage est donné en figure 2. Il est aisé d'identifier le verrou (IC1), le comparateur (IC2 et IC3) et le compteur (IC4). On y trouve, d'autre part, un oscillateur pour le compteur (oscillateur construit autour de N1, N2 et N3), et un étage-tampon pour la sortie analogique (IC5). L'intégrateur (R3 + C2) est précédé de deux portes CMOS dont l'alimentation pourra être extraite d'une tension de référence. Lorsque l'on veut prendre en compte des données, il faut appliquer une impulsion de validation (enable) sur la broche 11 de IC1. Grâce

3



Liste des composants

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Résistances:          | C5 = 100 n           |
| R1 = 100 k            | C6 = 10 μ/10 V       |
| R2, R3 = 10 k         |                      |
| P1 = 10 k ajustable   | Semiconducteurs:     |
|                       | IC1 = 74LS373        |
| Condensateurs:        | IC2, IC3 = 74LS85    |
| C1 = 1 n              | IC4 = 74LS393        |
| C2 = 1 μ (voir texte) | IC5 = 741 ou CA 3140 |
| C3, C4 = 10 n         | IC6 = 4049           |



à l'entrée  $f$ , il est possible de lancer ou d'arrêter l'oscillateur: si l'entrée est ouverte, l'oscillateur est en fonction. On peut également relier à cette entrée un oscillateur externe, oscillateur qui transmet alors sa fréquence au premier. La fréquence du signal modulé en largeur d'impulsion disponible à la sortie P est égale à la fréquence de l'oscillateur divisée par 256. Si l'on respecte les valeurs du schéma, la fréquence de l'oscillateur se situe aux alentours de 300 kHz, ce qui donne au signal modulé en largeur d'impulsion une fréquence légèrement supérieure à 1 kHz. Le choix de la fréquence de l'oscillateur est libre: elle ne doit cependant pas dépasser 10 MHz. Si l'on veut travailler à des fréquences plus faibles, il faut modifier en conséquence la valeur du conden-

sateur de l'intégrateur (une diminution de la fréquence s'obtient par une augmentation de la valeur du condensateur). Les circuits intégrés IC1...IC4 ne nécessitent qu'une seule tension d'alimentation. La consommation de courant se situe aux environs de 50 mA. Les inverseurs de IC6 sont alimentés par une tension de référence  $U_r$ . Cette tension de référence doit être proche de 5 V car c'est elle qui détermine la stabilité du signal de sortie analogique et son niveau de tension maximal. Le tampon IC5 demande une tension d'alimentation symétrique de +12 V/-5 V au minimum (de +15 V/-15 V au maximum). Le potentiomètre ajustable P1 permet d'ajuster la tension de compensation de l'amplificateur opérationnel. La régulation de la vitesse

de rotation de petits moteurs est également un domaine d'application de ce signal modulé en largeur d'impulsion. Le signal peut alors être utilisé directement (par l'intermédiaire d'un étage d'amplification bien évidemment). Ces petits moteurs fonctionnent parfaitement avec des impulsions, ce qui est plus simple et bien plus économique. Ce signal peut être pris soit au point P, soit à la sortie de l'inverseur N5, broche 15 de IC6. Si l'on n'a pas l'intention d'utiliser la sortie analogique, R3, C2...C4, P1 et IC5 peuvent être supprimés.

Le dessin d'un circuit imprimé destiné au convertisseur N/A est donné en figure 3. Les dénominations se rapportent au schéma et ne demandent pas d'explication. La photographie montre le signal de sortie du comparateur à une fréquence d'horloge de 100 kHz, (signal du bas), le signal du haut illustrant lui les données en entrée, données correspondant dans ce cas-ci au nombre 15.



# table des matières thématique

titre	numéro du montage
<b>Alimentations</b>	
alimentation de secours pour CMOS	52
alimentation négative pour tête d'impression	67
alimentation simple 0...18 V	49
pile étanche	19
régulateur de secours	90
régulateur de tension gonflé	9
régulation discrète	82
<b>Appareils de mesure et de test</b>	
apotonimètre	6
capacimètre	99
comparateur de résistances	28
générateur de sinusoïdes	37
indicateur de chute de tension	27
indicateur de niveaux logiques et illogiques	75
sonde High-Low	21
testeur de hFE	74
<b>Audio, vidéo et musique</b>	
amplificateur 10 W/2 Ω	35
ampli PDM en pont	25
ampli 40 W	45
cres-thermomètre	58
diapason 440 Hz	13
échantillonneur musical	22
fébrित्रace	104
mini-compresseur	69
mixage simple	60
préampli pour micro	94
programmation pour synthétiseurs	64
radiathermimètre	47
tamppons pour Prélude	77
<b>Circuits HF, radio</b>	
CAF universelle	24
filtre à quartz surfon	71
filtre 45 MHz à quartz bon marché	105
générateur de mire N/B à 1 circuit intégré	4
interrupteur électronique pour signaux audio	91
oscillateur LC à L variable	7
oscillateur overtone symétrique	1
<b>Divers</b>	
cadencez vos LED	3
darlington à 2N3055	61
détecteur de passage par zéro	36
interrupteur à commande capacitive	26
mise en fonction logarithmique	23
redresseur actif sans offset	93
reproductibilité améliorée	92
source de courant et LED	12
"source de courant" pour photodiode	83
super-LED	41
tensions symétriques avec transfo de sonnette	62
vigi-LED	38

<b>Domestique</b>	
bruit de ressac	8
cadenas électronique à combinaison de trois chiffres	86
éclairage constant	84
mouchard de sonnette	55
onduleur de puissance	54
personnalisation de la sonnerie du téléphone	46
réveille-matin compréhensif	102
sablier électronique de poche	78
simulateur de présence antivol	50
thermomètre	96
tire-pêne élect(ron)ique à combinaisons	103

<b>Expérimentation</b>	
à la poursuite du soleil	31
amorçage musclé pour triac frileux	57
amplificateur phytotronique	29
base de temps 1 MHz sans quartz	56
comparateur à fenêtre	97
comparateur de fréquences	20
convertisseur CC/CC	16
convertisseur N/A sans prétention	106
dents de scie archisimples	81
dent de scie synchronisée à amplitude constante	53
disjonction en cas de surtension	84
doubleur de tension continue	73
multiplicateur 4 quadrants expérimental	51
seuil de déclenchement automatique	100
suppresseur de pics	2
une touche, deux niveaux logiques	59
une touche, une impulsion, un train d'impulsions	44
une touche, une porte et deux niveaux logiques	66
zener immuable	42
zener variable	72

<b>Jeux, modélisme, bricolage</b>	
billard électronique de poche	76
chenillard, à effet de flash	65
cigale électronique	89
détecteur de mensonge	43
gag électronique	11
jeu de dextérité	70
mitraille	18
régulateur pour perceuse	98
simulateur d'allures du cheval	33

<b>Microprocesseur, micro-informatique</b>	
comment se débarrasser des vecteurs du Junior Computer?	30
contrôleur de bus de clavier	88
générateur de fréquences de transmission	40
indicateur "busy" pour le Junior Computer	39
interface Centronics	5
interface pour manettes	34
ki-bip	68
micromaton	14
mode pas à pas pour le 2650	32
peaufineur de signal	95
signal d'échantillonnage pour μP	10
soft-RAM-test	101
stéthoscope pour μP	79
témoin acoustique pour interface RS 232	87
128 Koctets de mémoire dynamique pour le 6809	63

<b>Photographie</b>	
action-flash	48
lampe de poche pour chambre noire	17

<b>Voiture, moto</b>	
avertisseur pour automobilistes oubliés	80
climatisation auto <sup>2</sup> -matique	15

# le tort-marché d'elektor

## Convertisseur pour morse et décodage avec le 6502

Elektor mai 1983, page 5-46

Le tableau 3 comporte un oubli; entre les adresses \$4031 et \$4039, il faut rajouter les adresses \$4032, 4033 et 4034 auxquelles on modifie les données:

4032: EA au lieu de 20

4033: EA au lieu de 13

4034: EA au lieu de BC

Dans le tableau 4, il y a aussi une erreur en \$0B68; cette adresse doit contenir la donnée 0B (et non EB). Les lecteurs qui ont une EPROM comportant cette erreur, et qui n'ont pas les moyens de la reprogrammer, pourront placer de la RAM sur le Junior étendu en page \$E800 et corriger les adresses suivantes:

EB6C: 4C

EB6D: 6C JMP 0B6C

EB6E: 0B

Il ya de quoi s'emmêler les pinceaux avec ces différentes versions...



## récepteur BLU "bande chalutier"

mars 1983, page 3-51 3-46...

Dans le texte concernant la procédure de réglage il est dit de connecter l'antenne au condensateur C3. C'est du condensateur C1 qu'il s'agit, comme le montre fort éloquemment le schéma de la figure 2.



## visualisation tricolore

mars 83, page 3-16...

Pour une fois c'est la liste de composants qui a raison. Les résistances R24 et R27 ont une valeur de 1 k et non pas de 100 ohms comme indiqué par erreur sur le schéma.



## pico radio FM

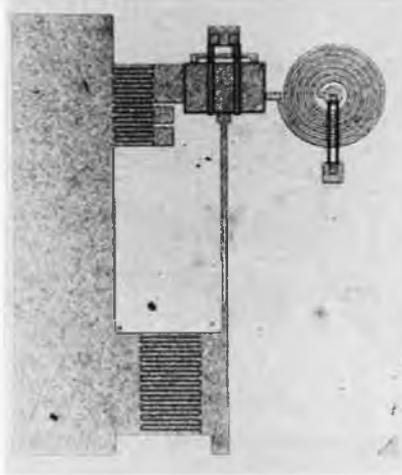
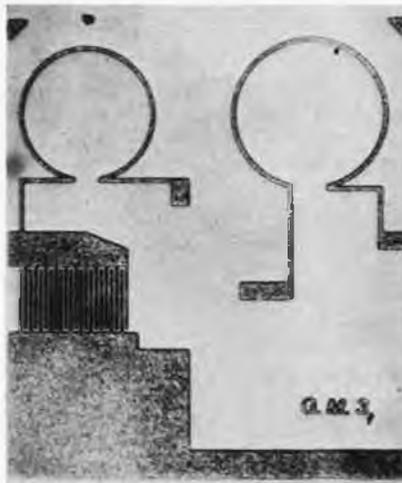
mai 1983, page 5-21...

Les dimensions du schéma et du dessin de circuit imprimé correspondant étaient tellement réduites, que deux erreurs se sont glissées dans la nomenclature des composants du schéma de la figure 2. La valeur du condensateur C17 est de 56p, non pas de 36p. De même, le condensateur C14 vaut 1n8 et non pas 18n.



## Circuits analogiques monolithiques sur arséniure de gallium pour hyperfréquences

En vue d'obtenir une tête de réception monolithique sur arséniure de gallium pour émissions de télévision diffusées par satellite à 12 GHz, les Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquée (LEP) ont étudié des circuits monolithiques réalisant les fonctions oscillateur local à 10,8 GHz et amplificateur à faible bruit à 12 GHz. Les composants passifs sont des capacités et des inductances localisées sur arséniure de gallium semi-isolant.



L'oscillateur local à 10,8 GHz, stabilisé par résonateur diélectrique sur titanate de baryum, est intégré sur une puce de  $1,2 \times 1,4 \text{ mm}^2$ . Il délivre une puissance de sortie supérieure à 30 mW avec un rendement maximal de 20%. Sa stabilité en fréquence est meilleure que 1 ppm par K dans la gamme  $-20^\circ\text{C}$  à  $+80^\circ\text{C}$ .

L'amplificateur à 12 GHz, intégré sur une puce de  $1,2 \times 1,4 \text{ mm}^2$  avec un transistor à effet de champ ayant pour dimensions de grille  $0,6 \times 150 \mu\text{m}^2$ , présente, dans la bande 11,7 - 12,5 GHz, un facteur de bruit de 4 dB avec un gain associé de 6 dB.

LEP

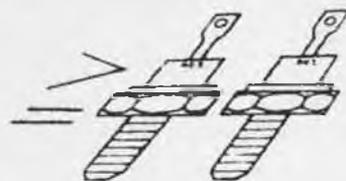
3, Avenue Descartes,  
94450 Limeil Brévannes  
Tél. (1) 569.96.10

## Module à deux diodes Schottky

L'intérêt pour les alimentations à découpage n'a cessé de se confirmer depuis quelques années avec la hausse continue du coût de l'énergie. Grâce à des composants à faible dissipation et à des fréquences d'horloge plus élevées, ces alimentations ont vu leur taux de rendement sensiblement amélioré. Sur les nouveaux "Dual Schottky Module" de Siemens (références BYS 94... 97), le câblage, si gênant aux fréquences élevées, a pu être réduit au strict minimum. Les alimentations à découpage y ont par là même gagné en compacité et en simplicité d'entretien. Le nouveau composant est proposé en quatre versions pour 50/60 V et deux fois 60/100 A, avec une température de fonctionnement allant de  $-55$  à  $+175^\circ\text{C}$ .

Par rapport aux redresseurs à jonction PN, les diodes Schottky utilisent une tension directe moins importante; la charge de recouvrement inverse des porteurs majoritaires, également moindre, y est par ailleurs constante. Les temps de recouvrement inverse sont moins longs. Les diodes Schottky montées par Siemens sur des modules se particularisent en outre par un anneau de garde intégré par diffusion, à caractéristique d'avalanche, qui élimine beaucoup mieux les surtensions, tout en abaissant le courant inverse. Avec ce dispositif, une partie sinon la totalité des éléments RC de protection peuvent être supprimés.

Le boîtier du module regroupe deux diodes Schottky dotées d'une anode commune à faible inductivité (M2K). Associées à des transistors "Sipmos", ces diodes permettent de réaliser des alimentations à découpage de fréquences élevées, particulièrement avantageuses. De par leur tension inverse de crête, pouvant atteindre 60 V, ces modules peuvent être alimentés en 5 à 12 V (15 V au maximum). Les valeurs annoncées par



la fiche technique en ce qui concerne le courant limite permanent sont respectivement de 2 x 60 (BYS 94/95) et de 2 x 100 A (BYS 96/97).

Siemens  
39/47, boulevard Ornano  
93200 St Denis  
Tél. 820.63.16

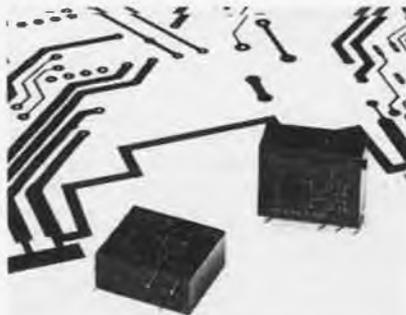
M2672

## Relais 1 contact 8A étanche pour des applications sur circuit imprimé

Omron vient de sortir une version étanche de son relais G2R, nommée G2R-114P-V-SEV.

Cette nouvelle version, pouvant résister au flux de soudure automatique et à tout processus de nettoyage, mesure 25,5 x 29 x 13 mm avec une configuration de sortie au pas de 2,5 mm.

Tout comme le G2R standard, ce relais, à 1 contact inverseur en AgCdO, peut couper des courants jusqu'à 8A, avec un courant de pointe jusqu'à 40A et des tensions jusqu'à 380 V c.a./125 V c.c. Ceci en dépit de sa faible consommation de seulement 530 mW.



Grâce à son chemin de fuite et espace de 8 mm, la rigidité diélectrique atteint 4000 V c.a. La durée de vie mécanique dépasse 20 millions de manœuvres au pouvoir de coupure maximum et la durée de vie électrique est de 100 000 manœuvres minimum.

Carlo Gavazzi Omron propose ce relais étanche, homologué SEV et conforme VDE, SEMKO, CSA et UL, avec des tensions de bobine de 5, 6, 12, 24 et 48 V c.c.

Carlo Gavazzi Omron SARL  
27-29, rue Pajol  
75018 Paris  
Tél. 1/200.11.30

M2678

## Ferroxdure à haute performance

R.T.C. La Radiotechnique-Compélec annonce le développement d'une nouvelle gamme de matériaux FERROXDURE pressés en phase humide à valeurs magnétiques élevées.

Ces nouvelles qualités, caractérisées par une haute résistance à la démagnétisation, présentent un intérêt particulier pour résoudre certains problèmes magnétiques jusqu'à présent insolubles et étendent le champ d'application des aimants permanents aux moteurs alimentés en courant alternatif.

R.T.C. proposera quatre qualités nouvelles aux valeurs typiques suivantes:

1. Induction rémanente  $Br = 300$  mT  
Champ coercitif intrinsèque 460 kA/m
2. Induction rémanente  $Br = 360$  mT  
Champ coercitif intrinsèque 400 kA/m

3. Induction rémanente  $Br = 385$  mT  
Champ coercitif intrinsèque 340 kA/m

4. Induction rémanente  $Br = 400$  mT  
Champ coercitif intrinsèque 320 kA/m

Rappelons que les valeurs typiques des qualités FERROXDURE déjà commercialisées par R.T.C. sont:

- FERROXDURE 300:  
induction rémanente  $Br = 400$  mT;  
Champ coercitif intrinsèque  $H_{ci5} = 160$  kA/m
- FERROXDURE 330:  
induction rémanente  $Br = 370$  mT;  
Champ coercitif intrinsèque  $H_{ci5} = 245$  kA/m
- FERROXDURE 380:  
induction rémanente  $Br = 390$  mT;  
Champ coercitif intrinsèque  $H_{ci5} = 275$  kA/m
- FERROXDURE 410:  
induction rémanente  $Br = 380$  mT;  
Champ coercitif intrinsèque  $H_{ci5} = 320$  kA/m

Les nouvelles qualités sont échantillonnées sur demande dès à présent.

R.T.C. La Radiotechnique-Compélec  
130, Avenue Ledru-Rollin  
75540 Paris Cédex 11  
Tél.: (1) 355.44.99

M2671

## Les coffrets de rangement 3M pour disquettes et mini-disquettes

Ces coffrets de rangement 3M esthétiques et fonctionnels, apportent une protection totale aux supports informatiques qui y sont classés.



Leur faible encombrement permet de les poser sur le plan de travail et de les ranger dans tous types d'ensemble de tiroirs et de tiroirs de bureau. Ils peuvent également être placés sur un chariot à proximité des postes de travail.

En plastique ABS, haut de gamme, ces coffrets de rangement possèdent une serrure pour préserver l'information de toute indiscretion.

Antistatiques et antimagnétiques, ils comportent 9 intercalaires mobiles qui facilitent le classement et la manipulation des disquettes.

Plusieurs types de coffrets de rangement

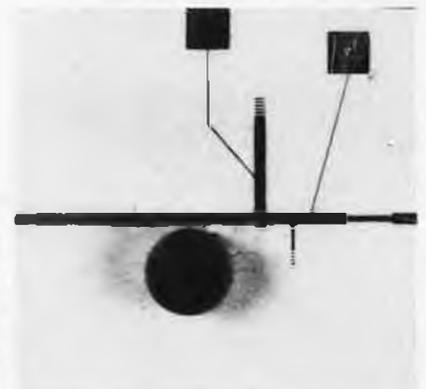
3M sont disponibles pour le classement de 40 à 90 disquettes (8'') ou mini-disquettes (5'').

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

M2674

## Oscillateurs stables à 10,8 GHz à transistors, à effet de champ en GaAs, simple et double grille

En vue de réaliser la fonction oscillateur local des têtes de réception pour émissions de télévision diffusées par satellite à 12 GHz, les Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquée (LEP) ont étudié et réalisé des oscillateurs à 10,8 GHz stabilisés par résonateur diélectrique au titanate de baryum et utilisant des transistors à effet de champ (TEC) en arséniure de gallium, à simple grille ou double grille.



Les oscillateurs à TEC RTC-CFX21X simple grille (dimensions de la grille  $0,7 \times 300 \mu\text{m}^2$ ) fournissent une puissance de sortie de 20 mW avec un rendement de 13 % et une stabilité de fréquence en température meilleure que 2 ppm par K dans la gamme  $-20^\circ\text{C}$  à  $+80^\circ\text{C}$ . Pour les oscillateurs utilisant des TEC double grille réalisés à LEP (dimensions de la grille  $2 \times 0,7 \times 150 \mu\text{m}^2$ ), la puissance de sortie disponible est de 16 mW, le rendement de 13 % et la stabilité en température de 3 ppm par K, également dans la gamme  $-20^\circ\text{C}$  à  $+80^\circ\text{C}$ .

LEP  
3, avenue Descartes  
94450 Limeil Brévannes  
Tél. 1/569.96.10

M2675

# PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

## Liste des Points de Vente

**\* BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS \***

29110	CONCARNEAU	Decibel - 33 av. de la Gare
35400	ST SERVAN	Public Electronic - 86, rue Ville Pepin
68100	MULHOUSE	Wigi Diffusions - 7, rue de la Loi
14000	CAEN	Miralec - 4, parvis Notre Dame
14700	FALAISE	Lengrand Electronique - 8, rue de Caen
18000	BOURGES	CAD Electronique - 8, rue Edouard Vaillant
28000	CHARTRES	E.C.E.L.I. - 27, du Petit Change
28100	DREUX	ChT - 13, rue Rotrou
35000	RENNES	Computerland Bretagne - 13, av. du Mail
35000	RENNES	Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. de Lorient
35000	RENNES	Selftronic - 109, av. A. Briand
35100	RENNES	Electronic System - 166, r. de Nantes
35100	RENNES	Pochelet et fils sarl - 3, rue E. Souvestre
44000	NANTES	Atlantique Composants - 27, chaus. de la Madeleine
44029	NANTES Cedex	Silicone Vallée - 87, quai de la Fosse
45000	ORLEANS	L'Electron - 37, Fg St Vincent
45200	MONTARGIS	Electronique Service - 90, rue de la libération
49000	ANGERS	Atlantique Composants - 40, rue de la Larevellière
49000	ANGERS	Electronic Loisirs - 11-13, rue Beaurepaire
49000	ANGERS	Silicone Vallée - 22, rue Boisnet
53000	LAVAL	Radio Télé Laval - 95, rue Bernard Le Pecq
56100	LORIENT	Computerland Bretagne - 2, rue Léo Le Bourgo
56100	LORIENT	Ets Majchrzak - 107, rue P. Guieysse
72000	LE MANS	S.V.A. - 14, rue Wilbur Wright
75008	PARIS	Penta 8 - 34, rue de Turin
75009	PARIS	Albion - 9, rue de Budapest
75010	PARIS	Acer - 42, rue de Chabrol
75010	PARIS	Mabel Electronique - 35, rue d'Alsace
75010	PARIS	Sté Nile Radio Prim - 5, rue de l'Aqueduc
75011	PARIS	Cirque Radio - 24, bd des filles du Calvaire



75011	PARIS	Magnétic France - 11, place de la Nation
75012	PARIS	Les Cyclades - 11, bd Diderot
75012	PARIS	Reuilly Composants - 79, bd Diderot
75013	PARIS	Penta 13 - 10, bd Arago
75014	PARIS	Advanced Electronic Design - 8, rue des Mariniers
75014	PARIS	Compokit - 174, bd du Montparnasse
75014	PARIS	Montparnasse Composants - 3, rue du Maine
75014	PARIS	Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
75016	PARIS	Penta 16 - 5, rue Maurice Bourdet
75019	PARIS	Tcicom - 7, quai de l'Oise
75341	PARIS Cedex 07	Au Pigeon Voyageur - 252, bd St Germain
76000	ROUEN	Courtin Electronique - 52, rue de la Vicomté
77000	MELUN	G'Elec - 22, av. Thiers
77370	NANGIS	Santel - 3, rue du bois de l'ILE - La Chapelle Rablais
77500	CHELLES	Chelles Electronique - 19, av. du Mal Foch
78520	LIMAY	La Source Electronique - Ctre Com., r. A. Fontaine
91330	YERRES	Entreprise Galletta - 7 bis, rue de Bulottes
92190	MEUDON	Ets Lefevre - 22, pl. H. Brousse
92220	BAGNEUX	B. H. Electronique - 164, av. Aristide Briand
92240	MALAKOFF	Béric - 43, bd Victor Hugo, BP 4
92500	LEVALLOIS	Levallois Composants - 9, bd Bineau
95220	GAGNY	Satrap Distribution - 18, r. E. Cossonneau
95310	ST OUEN	
	L'AUMONE	DDSI - Chaussée J. César, RN 14
95460	EZANVILLE	Composants 95 - 50, av. de la Marne

#### ETRANGERS

LIBAN JAL EL DIB

ITEC - BP 6004 (415767)

## La cassette de rangement ELEKTOR

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

*prix: 35F*



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

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

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

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

**ELEKTOR** BP 53 59270 BAILLEUL

## A VALENCIENNES ... LAZ ELECTRONIQUE

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

DES MILLIERS DE REFERENCES EN STOCK

BC 547. . . . . .0,50 F	Zeners 0,4 W. . . . .0,60 F
BC 548. . . . . .0,50 F	1N4148 . . . . . .0,20 F
2N222P . . . . . .0,90 F	TDA 2002 . . . . . .9,00 F
2N3055 (60 V) . . .3,20 F	TMS 1601 . . . . .120,00 F
LM 386. . . . . .8,00 F	Leds RVJ Ø 3 ou 5. .0,90 F

**TDA 7000 : 32,00 F**  
avec notice

Expédition contre remboursement

L'AFFAIRE DU MOIS

MINICONTROLEUR  
DW101

**75 F**  
(port 10 F)



Votre initiation à la programmation  
sur système double-carte extensible



La description exhaustive du  
6522.

L'ouvrage que vous devez  
posséder pour aller aux  
limites des possibilités de  
votre Junior Computer.

VIA  
6522



Prix 38F + frais de port

PUBLITRONIC

# elektor

## copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

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

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

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

Précisez bien sur votre commande:

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

# elektor

## copie service



# Dahms Electronic

34, rue Oberlin - 67000 STRASBOURG

CONGE ANNUEL DU 23.7. au 15.8.83

Tél.: (88)36.14.89

Télex: 890858

Un petit aperçu de notre nouveau catalogue qui sera disponible début septembre.

CONNECTEUR SUBMINIATURE



Broche	Mâle	TTC FRS
9	TTC FRS	8,90
15	" "	12,00
25	" "	16,60
37	" "	22,90
50	" "	31,00

Broche	Fem.	TTC FRS
9	TTC FRS	11,60
15	" "	16,00
25	" "	24,60
37	" "	34,00
50	" "	31,00

CAPOT POUR CONNECTEUR SUBMINIATURE



Broche	TTC FRS
9	16,00
15	16,00
25	16,60
37	17,00
50	18,00

Broche	TTC FRS
9	16,00
15	16,00
25	16,60
37	17,00
50	18,00

CONNECTEUR 64 BROCHES

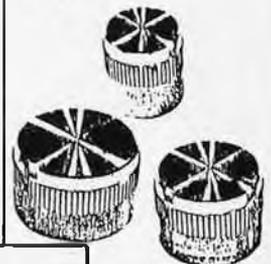


Mâle frs 23,- TTC  
Fem. " 34,- "

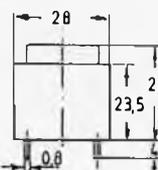
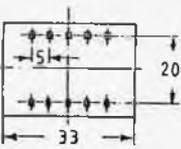


BOUTON METAL CHROME

Fix. par vis  
16 m/m frs 4,20  
20 m/m " 4,80  
24 m/m " 5,20



TRANSFORMATEUR MOULE 220V



Transformateur moule 220V 3VA .....  
idem 220V 4,6VA .....  
idem 220V 8VA .....  
idem 220V 12VA .....

Tension secondaire 1,6VA		
1 x 6 V	-	270 mA
1 x 9 V	-	180 mA
2 x 12 V	-	135 mA
1 x 15 V	-	110 mA
1 x 18 V	-	90 mA
1 x 24 V	-	70 mA
1 x 30 V	-	55 mA
2 x 3 V	-	270 mA
2 x 4,5 V	-	180 mA
2 x 6 V	-	135 mA
2 x 7,5 V	-	110 mA
2 x 9 V	-	90 mA
2 x 12 V	-	70 mA
2 x 15 V	-	55 mA

TTC FRS 18,00  
" " 22,00  
" " 24,00  
" " 33,00  
" " 36,00

Nouveaux Prix

6502	.....	65,00
0504	.....	63,00
6522	.....	59,00
6561	.....	82,00
6800	.....	36,50
6810	.....	19,80
6821	.....	19,00
6862	.....	78,00
8086	.....	44,00
8088	.....	198,00
8284	.....	44,30
8288	.....	59,20
8288	.....	118,00
6118 LP3	.....	76,70
M1200	.....	61,00
2764	.....	66,00

# Elektor Electronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

**11, RUE DE LA CLIF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98**

TARIF AU 1/7/83

● 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**

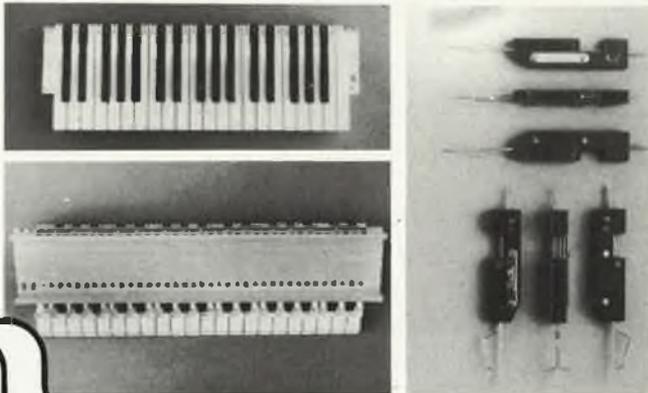
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

CLAVIERS NUS		BLOCS DE CONTACTS K.A.	
3 octaves (37 notes) .....	480,00 F	1 inverseur (piano) .....	8,20 F
4 octaves (49 notes) .....	595,00 F	2 contacts "Travail" .....	9,50 F
5 octaves (61 notes) .....	735,00 F	(Formant)	

REVENDEURS : Nous consulter.

### CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves .....	FRANCO 820,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves .....	FRANCO 1200,00 F



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

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

Le kit VOCODEUR complet (sans coffret) ..... 2 050,00 F

## FORMANT

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

VCO (9723-1) .....	580,00 F
VCF (9724-1) .....	265,00 F
Interface davier (9721-1) .....	200,00 F
ADSR (9725) .....	180,00 F
DUAL-VCA (9726) .....	250,00 F
LFO (9727) .....	240,00 F
NOISE (9728) .....	180,00 F
COM (9729) .....	170,00 F
ALIM (9721-3) .....	420,00 F
Récepteur d'interface (9721-2) .....	50,00 F
Circuit de davier (9721-4) avec 100 Ω 1/4% .....	30,00 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 ..... 4 000,00 F

EN OPTION :

RFM (9951) .....	340,00 F
24 dB VCF (9953) .....	410,00 F

## CLAVIER POLYPHONIQUE 5 OCTAVES :

Le clavier 5 octaves avec ses contacts KIMBER ALLEN dorés et circuits anti-rebonds (8x82106) ..... 1 650,00 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) .....	80,00 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) .....	84,00 F
Connecteur DIN 41612 64 pts mâle coudé .....	36,00 F
Connecteur DIN 41612 64 pts femelle droit .....	53,00 F

## DERNIERS EN DATE...

(voir également nos publicités précédentes)

**ELEKTOR N° 47**

- ARTIST (sans unité de reverb.) (82014) ..... 590,20 F
- DOCATIMER PROGRAMMABLE (82048) ..... 525,00 F

**ELEKTOR N° 52**

- THERMOMETRE LCD (sans boîtier) (82156) ..... 275,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR pour chauffage central. 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 multivours 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

**ELEKTOR N° 56**

- MODEM ACOUSTIQUE (83011), le kit ..... 425,00 F

**ELEKTOR N° 57**

- Carte Mémoire universelle (voir page ci-contre)
- LUXMETRE (83037), le kit ..... 350,00 F

**ELEKTOR N° 58**

- HORLOGE PROGRAMMABLE (83041) avec coffret : PRIX PROMO ..... 660,00 F

**ELEKTOR N° 59**

- 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

### NOUVEAUX KITS

**ELEKTOR N° 61/62 :**

- CONVERTISSEUR N/A (83558) ..... 390,00 F
- GENERATEUR DE SINUSOÏDES (83561) ..... 103,00 F
- MICROMATON (83515) ..... 230,00 F
- RADIOTHERMOMETRE (83563) ..... 70,00 F
- TAMPONS POUR PRELUDE (83562) ..... 79,50 F
- CHEMILLARD A EFFET DE FLASH (83503) ..... 85,00 F
- PREAMPLI POUR MICRO (83552) ..... 100,00 F
- CRES THERMOMETRE (83410) ..... 300,00 F

## SYNTHETISEUR A CIRCUITS CURTIS

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

9729-1a : COM. (version CURTIS) .....	avec connecteur	155,00 F
82078 ALIMENTATION .....	avec connecteur	215,00 F
82027 VCO (CEM 3340) .....	avec connecteur	380,00 F
82031 VCF + VCA (CEM 3320) .....	avec connecteur	286,00 F
82032 DUAL - ADSR (CEM 3310) .....	avec connecteur	351,00 F
82033 LFO + NOISE + FM DELAY .....	avec connecteur	170,00 F
82079 Carte BUS universelle (quadrupte) .....	avec connecteurs	110,00 F

## PRELUDE + CRESCENDO

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

- PRELUDE : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne BUS (83022-1) (avec pot. CERMET) ..... 595,80 F
- PRE AMPLIFICATEUR "MC" (83022-2) ..... 197,00 F
- PRE AMPLIFICATEUR "MD" (83022-3) ..... 202,40 F
- INTERLUDE (83022-4) ..... 247,30 F
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5) ..... 140,50 F
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6) ..... 219,20 F
- Amplificateur pour casque (83022-7) ..... 219,20 F
- Alimentation de PRELUDE (83022-8) ..... 219,20 F
- Circuit de connexion (83022-9) ..... 157,40 F
- SIGNALISATION TRICOLORE (83022-10) ..... 146,20 F
- Face avant du PRELUDE (83022-F) ..... 51,50 F

● PRELUDE : Version "INTEGRALE"  
Ce kit comprend tous les modules 83022 n° 1 à n° 10, la face avant 83022-F ainsi qu'un transformateur d'alimentation (Résistances couche métallique et potentiomètres professionnels).

Le kit "PRELUDE" version intégrale : ..... 2 400,00 F

EN OPTION : Coffret ESM convenant pour le PRELUDE

Rock ESM ER 48/13 ..... 332,00 F

● CRESCENDO : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)

Le kit 2 x 140 W avec alim. 2 x 300 VA ..... 1 883,00 F

Le kit 2 x 140 W avec alim. 2 x 500 VA ..... 2 108,00 F

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

TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008), le kit ..... 175,00 F

● EN OPTION : Coffret ESM convenant pour le CRESCENDO :

Rock ESM ER 48/17 ..... 375,00 F

# Selectronic

## PHOTOGENIE

1<sup>er</sup> ordinateur pour labo photo en kit !!

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

**LE KIT COMPLET** (sans boîtier) ..... **990,00 F**

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

- LE PROCESSEUR (81170-1)
- LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2)
- LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3)
- LE PHOTOMETRE (82142-1)
- LA 2716 PROGRAMMABLE
- 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**

\* **ELEKTOR TERMINAL** (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 ..... **77,00 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**

\* **EPROMMATEUR** (82010) : Programmeur d'EPROM

avec connecteurs ..... **LE KIT 340,00 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, enregistrement 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**

## KITS "LE SON"

9398/99 PRECO ..... **269,80 F**

9874 ELEKTORNADO 2 X 50 W

avec radiateurs ..... **281,00 F**

9832 Equaliseur graphiq. 1 voie ..... **258,60 F**

9932 Analyseur audio ..... **269,80 F**

9395 Compres. dynam. .... **236,00 F**

9407 Phasing et Vibrato ..... **360,00 F**

### EQUALISEUR paramétrique

9897-1 Cellule filtrage ..... **135,00 F**

9897-2 Correct. Baxendall ..... **135,00 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 !!

Chronoprocresseur universel (81170), le kit ..... **760,00 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 7-8B)

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

Le kit complet avec composants spéciaux et

circuit imprimé EPOXY ..... **180,00 F**

l'ensemble 2 kits pour la stéréo ..... **338,00 F**

## ORGUE JUNIOR

**ORGUE JUNIOR** avec alim. et EPS 82020

(sans clavier) ..... **345,00 F**

**ORGUE JUNIOR** le kit avec clav. KIMBER-ALLEN -

5 oct. cont. dorés ..... **1350,00 F**

**SAA 1900** seul ..... **130,00 F**

## ANALYSEUR LOGIQUE

Le premier analyseur de signaux logiques à un prix

aussi abordable (81094) ..... **1000,00 F**

Le kit complet avec alim., transfo, etc. .... **65,00 F**

Le jeu de connecteurs ..... **430,00 F**

Extension mémoire (81141) ..... **430,00 F**



## INDISPENSABLE !

### GENERATEUR DE FONCTIONS

(Elektor n° 1 - EPS n° 9453)

Notre kit complet comprend tous les composants nécessaires transformateur, etc... Fourni avec coffret spécialement étudié pour ce montage, face avant, boutons, bannes de sortie, cordon secteur, etc...

Le kit complet ..... **410,00 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 **ATTENTION : Les prix indiqués en rouge incluent la nouvelle TVA 33,33%.**



Vds Eprogrammateur du JC avec transfo + carte 16 K RAM dyn + carte 8 K RAM/EPROM Low Power 1500 F Laubel J.Yves 113, Les Naïades 95000 Cergy Tél. 3/038.59.76 après 20 h  
**Cherche** oscilloscope même hors d'usage avec notice pour étudiant Boher Olivier 13, rue J. Macé 33130 Bègles Tél. 56/85.76.61

Vds apple 64 K carte coul. chat mauve + drive 9500 F Becker Pascal 26, rue Tour de l'Horloge 57480 Sierck-Les-Bains Tél. 8/283.71.01

Vds téléviseur noir et blanc 33 cm 500 F et radio-cassette PO.GO 400 F Terrier Christiane Bissy/Uxelles 71460 St Gengoux le National Tél. 85/50.12.86

Vds K7 assembl. puissant, mémo junior + doc. en français 180 F Bollard 163, rue G. Bouveau 59130 Lambersart Tél. 20/09.54.24

Vds 100 revues et livres d'électro. 300 F boîtiers métal à bas prix Veyrin 24, rue Henri Regnault 75014 Paris Tél. 543.30.04

Vds KIM1 + manuels + alim. + boîte à rythmes program. 1500 F Ph. Dubois Tél. 20/48.81.63

Vds Atom à bas prix (compatible JC) en kit ou monté Levy Deshayes 41, bd Tiboulen 13008 Marseille Tél. 91/72.30.42

**Achète** Fac-Similé 60 ou 120 TRS défilement continu larg. rouleau 21 cm faire offre à Sire Jean RN 89 St Pantaléon de Larche 19600 Larche

Vds Booster HF (FM) 100 W IN 2500 W out Harchies Stéphane Rue du Pacifique, 16 1180 Bruxelles

Vds JC avec interface, alim 5 A, fond de panier avec connecteurs carte 8 K Ram/Eprom, tomes 1 à 4 3000 F Tél. 3/038.59.76 après 20 h

Vds 2 cartes 16 K dynamique 300 F pièce, 4116 12 F pièce Chérie Stéphane 97, av. Simon Bolivar 75019 Paris Tél. 1/202.36.44 après 20 h

Vds ampli 2 x 65 W Marantz 1300 F platine Pioneer 950 F à débattre Crozel 36, rue du Commerce 75015 Paris Tél. 578.95.24 le soir

**Cherche** tube Oscillo 1074 H ou 1096 H ou 1046 H de préférence + prog (6502) RTTY et CW Duboc François 836, rue aux Thuilliers 76320 St Pierre Les Elbeuf Tél. 35/81.00.47

Vds 2 Drive 8" Shugart modèle 900-3 400 F l'un à débattre Vaure Louis 10 Square des Garmandes 63400 Chamalières Tél. 73/36.92.16

**Cherche** schéma principe et plan dépannage pour Rochar AI 335 Roullin André 24, rue du Gal de Gaulle 92000 Auxelles-Bas  
**Achète** tout matériel informati. HS Goux 11, rue Rousselet 75007 Paris Tél. 306.34.84

**Echange** photocopieur UV Polyfax contre Oscillo même défectueux Castilla José 36, rue du Col. Pierre Avia 75015 Paris Tél. 557.59.63 après 19 h

Vds générateur sinus carré Heathkit IG5218 neuf 2200 F vendu 1200 F Potier Pascal 18, rue Marin La Meslec 59000 Lille Tél. 20/53.79.95

**Cherche** Eproms compuphone 6809 synthé 4K0 carillon MS48 Aïrs-monit sym 1 pour copie sans risque Wendling F. 7, rue St Exupéry 38400 St Martin d'Heres Tél. 76/24.60.03

Vds JC 48 K Ram DOS OHIO 65D33 Prix int. Thiry Hubert 2, rue du Livot 5840 Rhisnes (Belgique) Tél. 08/156.72.58

Vds CB 120 CX AM-AM3 Puiss Prix 950 F URGENT Tél. heures bureau 1/665.75.40 poste 425 Marcellot 4, promenade de Banage 94260 Fresnes

Vds généré BF BEM014 2500 FB cartes Eprogram et 8 K Ram, Eproms PM-TM et mon JC Thiry Hubert 2, rue du Livot B-5840 La Bruyères (Belgique) Tél. 08/156.72.58

Vds OHIO 2 MHz BUS Elektor 16 K, 32 L x 64 C, prog. d'Eprom Nesme J.M 7, av. du Président Wilson 94230 Cachan

Vds Kit orgue électron. (terminé à 80 %), clavier oct., nbx regist. et effets, réverb Hammond ébénist. moderne 900 F Cassettes ordinateur pro, boîtier précision armé fibre verre, bande spéciale numérique 200 F les 5 Tél. 377.52.00 après 19 h Moussarie Alain 94000 Créteil

Vds carte Atom-Basic + clavier + comp + prog prix 1250 F Deshayes 41, bd Tiboulen 13008 Marseille

**Cherche** personne pouvant louer un programmeur Eprom type Soft x (pub Penta) Olive Patrick 25, rue de la Sablière 75014 Paris Tél. 541.27.22

Vds Atom 12 K Ram Rom + alim Basic 1500 F Tyteca Bernard HLM Emile Roudeyre Bt 14 n° 293 66000 Perpignan

Vds clavier ASCII encodeur prog 8279 INTEL + doc 500 F Danry B. Crépand 21500 Montbard Tél. 80/92.00.89 Poste 267 HT

**Cherche** schémas d'extension pour drive 8" et haute résolution graphique pour prof 80 Cognet Gilles 6, rue Montagne de Mons 91200 Athis-Mons

Vds TRS 80 + interf. LNW (32 K + RS 232) + 2 drives Tandon + mon Zenith + pgms + docs 13000 F Lapouge Eric 16, rue E. Pelletan 94100 St Maur Tél. 885.01.72

Vds revues Elektor depuis n° 1, cherche oscillo 2 x 20 MHz Thery 230, av. de Lodève 34100 Montpellier Tél. 67/40.46.82

Clubs d'utilisateurs ordinateurs de poche ACUOP Cheilly Les Maranges 71150 Chagny

Vds TRS-80 MOD 1 16 K + extension 32 K (= 48 K) + 3 drives (avec alim) + imp. OKI 80 + DOS + DOC 15000 F Breton Christian 32, rue Pierre Loti 91330 Yerres ou tél. 6/949.18.94

Vds tome 1 et 2 du JC 50 F et magnéto AKAI G X 4000 D (79) 1200 F Painparay Pascal 10, rue de l'indépendance 93700 Drancy Tél. 830.52.91

**Cherche** schéma et dessin du Cir. imprimé de fréquencesmètre Aff. Digit 50 MHz Ret. Ap. Phot. Nell J.C 7, rue du Lin 67520 Marlenheim Tél. 88/87.50.84 (le soir)

**Cherche** schéma ampli guitare basse 50 W mini Serres Bernard 20, impasse des Troènes 91390 Morsang/Orge

Vds Junior Computer 650 FF + port 25 FF Moog J.Jacques 11, rue de Mulhouse 67400 Ostwald Tél. 88/66.61.87

**Cherche** condensateur ajustable recherche station pour ancien poste type 555 A - 29 Philips Jean-Louison 3, rue Jenner 42000 St Etienne Tél. 77/37.86.13

Vds sym 1 + alim + 6 livres + carte E/S + cas 9 jeux 2000 F P. Witte 7, rue Duc Ouedic 29130 Quimperle

Vds CI EF 9366 (Proces Hte rés. 256 x 512 + gén. car + gestion stylo) 350 F Tél. 3/955.89.63 Sicard Olivier 10, rue des deux Frères 78150 Le Chesnay

Vds TRS-80 Mod 1 + ext. 48 K + drive + ampli + peddalle ECT valeur 15000 F prix 10000 F Tereygeol 5, rue de la Sente de Chatou 78800 Houilles Tél. 1/913.88.03

Vds matériel élect. liste avec envelo. timbrée Hélias 13, rue Aquette 91600 Savigny/orge

**Elektorman vend ou échange** MC 14411 (baud générateur) + AY-5-10-13 (VART) + MM 5311 (horloge avec schéma et CI) 150 F Contacter D. Stievenard 68, rue du Cdt Brasseur 93600 Aulnay/Bois Tél. 1/868.29.35

**Recherche** schéma Contrôleur de Cathoscope CTH Radio contrôle Dupré Hubert 16, rue Michel Lardot 10800 Bréviandes  
**Achète** cours électro-ménager UNIECO, SAVEMA autres Batard BP 1 St Christophe du Ligneron 85670 Palluau Tél. 51/68.03.06

Vds TRX 144 à 146 MHz Mobil 5 AM FM 650 F Baudot Jacques 28, av. Chautemps 45200 Montargis Tél. 38/85.61.02

**Cherche** circuit logique Sinclair soit IC1 ZX-81 pour cause de panne De Longlée René Les Coteaux du Forest A3 05000 Gap

Vds carte ATOM-BASIC montée testée sans RAM + logiciels + doc 1250 FF Levy Deshayes 41, bd Tiboulen 13008 Marseille

Vds alimentation 0-30 V/0 2 A avec galva 250 F Hardy J.C. 96 RN St Gervais 41350 Vineuil

Vds Nanscomputer NBZ 80 S 3000 F Tél. heures bureau 81/53.60.22 Jean-Marie Salvi 39 C, rue du Muguet 25000 Besançon Tél. 81/80.84.88

**Cherche** Basic Junior COM listing ou cassette + programmes machines ZX-81 Barroyer Bernard 1 place Cabardel 13330 Pélissanne Tél. 90/55.20.42

**Cherche** lampes TM années 1914/23 achat ou échange Avertis Guy 32, av. des Dahlias 44700 Orvault Tél. 40/76.01.22

**Recherche** CI AY-1-0212 (piano Elektor) P. Vergnaud 176, rue Guerry 50120 Equerdreville

Vds Compteur automatique 50 MHz, 0,1 us et 1 MΩ 15 PF 700 F Clément 11, impasse de l'Oncle Archibald 77250 Moret/Loing

Vds récepteur décimétrique de 0 à 30 MHz GR 78 impeccable 1000 FF Balthazar Roger Chaussée de Mons, 19 7940 Brugelette Tél. 068/45.42.94

Vds AIM 65 Basic + 8 K Ram + elekterm 3000 F Nabonne 9, Allée des Aravis 31770 Colomiers

Vds microordinateur TI 99/4 A + nombreux programmes sur K7 2200 F Verlhac Olivier Résidence du Parc des Lys Rue C. Bial 19100 Brive Tél. 16.55/74.28.18

**Recherche** fac-similé déroulement continu même en épave ou en état de marche Sire Jean RN 89 St Pantaleon de Larche 19600 Larche

Vds CB McKinley 5 W 40 C + sup. AM FM BLU MIKE pré-ampli 1000 F Le Leizour J.P. 9, square des Sablons 78160 Marly le Roi 916.14.46 Tél. bureau 951.29.30

**Achète** audioscope spectral monté (d'après Elektor Juin 83) faire offre Tél. 38/30.01.24 Bernard J.Paul 3, rue de la Pie 45300 Pithiviers

**Cherche** pour ZX-81 listing progr. Vu-file de Psion ou de gestion 16 K Boudaille Pierre Jougne 25370 Les Hôpitaux neufs

Vds SP5, perfo, lecteur de bande notice 500 F SP5 réception seule 300 F A. Regeffe 11, allée Vellédo 93250 Villemonble Tél. 854.28.28

Vds TX 144 MHz TR 2300 Kenwood portable avec ACC 1000 F neuf M. Raybaudi Ph. 5, rue Edouard Vaillant 10000 Troyes Tél. 25/82.35.13

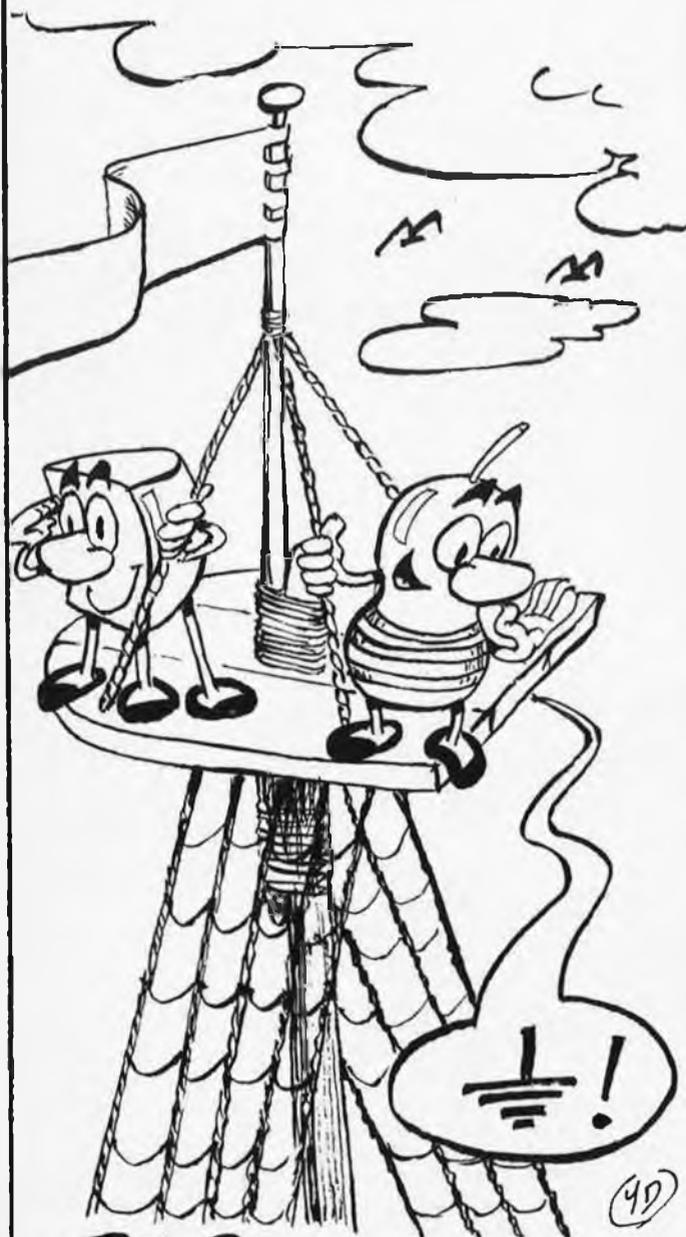
Vds 2 émet. FM 88-108 3 W Pantec . 11 montés + boîtier 160 F pièce Dormoy J.P. Les Thons 88410 Monthureux

**Cherche** Elektor n° 17 et 18 Bourigault Raymond 1 B, rue du Printemps 78230 Le Pecq

Vds Deca 180 W trio JX 599 + TX 599 tous modes état neuf Tél. 656.82.52 Bouet 13, av. A. Petit 92220 Bagneux

**Cherche** schéma pour comptage impulsions de base pour calcul des factures téléphoniques Harrouin 100, rue de Charonne 75011 Paris

# RESI & TRANSI DECOUVRENT L'ELECTRONIQUE



## RESI & TRANSI ECHEC AUX MYSTERES DE L'ELECTRONIQUE.

Cet album comporte un circuit imprimé et un Résimètre, véritable boussole du débutant.

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

# REPertoire DES ANNONCEURS

ACER .....	8-36 à 8-40, encart
ALBION .....	8-30, 8-31
BERIC .....	7-02, 7-04, 7-05
BONNEFOY .....	8-29
CIRQUE RADIO .....	8-30, 8-31
DAHMS .....	8-23
EDUCATEL .....	7-17
ELAK .....	7-14, 7-15
ELEKTOR .....	8-22, 8-23, 8-26, 8-27, 8-29 encart
HALELECTRONICS .....	7-12
HBN .....	8-33
LAZE .....	8-22
LEVALLOIS COMPOSANTS ...	8-36 à 8-40
MAGNETIC FRANCE .....	7-10, 7-11
MICROPROSS .....	8-29
MONTPARNASSE COMPOSANTS	8-36 à 8-40, encart
PENTASONIC .....	7-06, 7-07
PUBLITRONIC .....	7-08, 7-16, 8-21, 8-22, 8-28, 8-32
RADIO PRIM .....	8-30, 8-31
REUILLY COMPOSANTS .....	8-36 à 8-40
SELECTRONIC .....	8-24, 8-25
TCICOM .....	7-09
TRIAC .....	8-34, 8-35
ZMC .....	7-13
PETITES ANNONCES .....	8-26, 8-27

# micropross

composants électroniques

79, av. du Gal de Gaulle - 68000 COLMAR

(89) 23.25.11

CATALOGUE 15,00 F Gratuit pour cde sup. à 200,00F

CORRESPONDANCE règlement à la commande

PORT & EMB. 20,00 F C.R. Major. 15,00 F TARIF TTC

## EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

6502	85,00	74LS00	2,30	74LS243	10,50
6522	73,00	74LS01	2,30	74LS244	10,50
6532	108,00	74LS02	2,30	74LS245	15,00
6800	34,00	74LS03	2,30	74LS247	8,50
6802	39,00	74LS04	2,40	74LS266	4,00
6809	92,00	74LS05	2,30	74LS293	5,50
6810	18,00	74LS08	2,40	74LS366	5,20
6821	18,00	74LS09	2,30	74LS367	5,20
6840	60,00	74LS10	2,50	74LS368	5,20
6850	18,00	74LS14	6,00	74LS373	13,00
Z80CPU	57,00	74LS21	2,40	74LS374	13,00
Z80ACPU	68,00	74LS28	3,00	74LS541	11,50
2114	19,00	74LS32	2,50	74LS640	16,00
4116	18,00	74LS38	2,50	CD4000	2,10
4118	65,00	74LS51	2,50	CD4001	2,10
6665	80,00	74LS73	3,90	CD4002	2,10
2716	45,00	74LS74	3,90	CD4006	7,00
2532	69,00	74LS90	4,50	CD4007	2,10
2564	145,00	74LS93	5,30	CD4008	7,00
SFF96364	110,00	74LS123	6,30	CD4009	3,50
AY51013	59,00	74LS132	5,70	CD4010	3,50
AY52376	95,00	74LS138	6,00	CD4011	2,10
HM7611 progr.		74LS151	5,50	CD4015	7,00
TAVERN	53,00	74LS154	11,50	CD4016	3,80
MC1488	10,00	74LS163	7,50	CD4017	6,00
MC1489	10,00	74LS165	8,20	CD4024	5,60
MC3423	11,00	74LS190	8,00	CD4025	2,10
CONNECTEURS		74LS221	7,20	CD4027	4,00
DB25M	33,00	74LS240	10,50	CD4040	9,00
DB25F	41,00	74LS241	10,50	CD4051	7,60
2X43 br.	59,00	74LS242	10,50	CD4060	9,00

## KITS TAVERNIER

avec circuit imprimé et proms

ALIMENTATION sans transfo. radiateur inter DIL ..... 400,00

CARTE DE BUS (C.I. seul) ..... 136,80

CPU 09 version 1 ..... 850,00  
version 2 ..... 1000,00

RAM 256 k équipé 64 k version 1 ..... 1000,00  
version 2 ..... 1270,00

IVG 09 version 1 ..... 1460,00  
version 2 ..... 1680,00

— version 1 avec supports de CI standard  
— version 2 avec supports de CI tulipe et capas 22 nF céramique multicouche

CLAVIER AKL81 63 touches ..... 920,00  
AKL81 117 touches ..... 1860,00

IFD 09 version 1 ..... 900,00  
version 2 ..... 1050,00

supports tulipe	connecteurs	composants
8 br	3,10	2 x 10 br M 19,00 8T26 15,00
14 br	5,50	2 x 17 M 29,00 8T28 15,00
16 br	6,30	2 x 20 M 32,00 8T95 12,50
18 br	7,—	2 x 10 F 20,00 8T96 12,50
20 br	8,—	2 x 17 F 34,00 8T97 12,50
24 br	9,50	2 x 20 F 40,00 6665 80,00
28 br	11,20	nappe à sertir 4044 48,00
40 br	16,00	20 cond. 15,00 6845 88,00
inter DIL		34 cond. 26,00 4802 98,00
4 cont.	13,50	40 cond. 30,00 22nF multi 2,40
8 cont.	17,00	



## Tandon Model TM100 5.25"-Floppy Disk Drives Lecteurs de Floppy

TM 100-1, simple face 250 k ..... 2200 F \*  
 TM 100-2, double face 500 k ..... 3050 F \*  
 TM 100-4, double face 1M ..... 3880 F \*

\* Tarif basé sur le dollar US : 7,50 F

## Nouveautés

Supports à insertion nulle

24 br	84,00	SFSD	30,00
28 br	95,00	par 10	24,50
40 br	100,00	DFSD	34,00
		par 10	28,50
EF 9365	495,00	DFDD	48,00
EF 9366	495,00	par 10	42,00
FD 1795	350,00		
TMM 2016	70,00		
TMS 1601	99,00		

Disquettes 5" 1/4  
Rhône Poulenc  
"Flexette"

# abonnez vous pour 1 an

France Etranger par avion

110 F 150 F 210 F

Veuillez utiliser le bon de commande en encart.

elektor - b.p. 53 - 59270 bailleul.

## CELLULES SOLAIRES A SOUDER

1, rue Bouvet - 26100 ROMANS - Tél. : (75) 02.68.72

100 mA	5,00 F	PRIX UNITAIRE
200 mA	19,00 F	QUANTITE - nous consulter
500 mA	35,00 F	Expédition
1000 mA	59,00 F	dans toute la France
1750 mA	99,00 F	
Kit Panneau	144,00 F	

Modules de 1,5 W à 36 W/12 V

## B.Y. ELECTRONIQUE

1, rue Bouvet  
26100 ROMANS  
Tél. : (75) 02.68.72.

Expédition dans toute la France

# 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

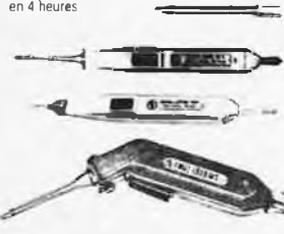
### FERS A SOUDER

WAHL



WAHL - 50 W (rechargeable) ..... 365,00  
Mini 30 - 30 W - 220 V 173,00  
S50 - 35 W - 220 V (3 pannes) ..... 250,00  
ENGEL 60 W - 220 V 217,00  
ENGEL 100 W - 220 V 250,00  
Panne (pour 30 W) ..... 17,00  
Panne (pour S50) ..... 36  
Panne (pour 60 W) ..... 25  
Panne (pour 100 W fine) ..... 34  
(pour 100 W normale) ..... 26,00  
Panne (pour WAHL 4 modèles) ..... la pièce 37,00

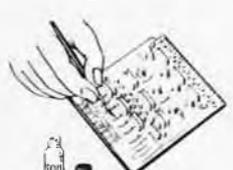
Se recharge en 4 heures



ENGEL

### COLLE

Pour réparer vos circuits imprimés  
Elicatit 340 (résine à l'argent) - tube de 3 gr ..... 46,00



### POTENTIOMETRES AJUSTABLES

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



VA05H

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



VA05V

PIHER PT10 - couche débout de 100 Ω à 2,2 MΩ ..... la pièce 1,80



PT10 PT10 couche débout

### 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	9 V				

5006 - 0,5 A/H ø 14,5 x 50,3	14,50
5014 - 1,8 A/H ø 26 x 49	34,50
5020 - 4 A/H ø 33,5 x 61	62,50
5003 - 0,18 A/H ø 10,5 x 44	21,00
150RS - 0,1 A/H ø 12 x 29	21,00
5022 - 0,1 A/H ø 25,4 x 15,1 x 49	73,50

### CHARGEURS

NC450 pour 4 5006	55,00
867 pour 1 à 4 5006	68,00
854 pour 5022	56,00
866 pour 1 à 4 5003	65,00
NC1209 chargeur universel	118,00

### GAINES THERMORETRACTABLE en polyoléfine irradiée

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

Longueur en 60 cm - Diamètre avant retrait

### COFFRETS MMP



Boîtiers plastiques

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

### RESISTANCES 1% Couche métallique - 50 PPM

NY4 1/4 W - 10 Ω à 301 kΩ - decade E96	
NY5 1/2 W - 309 kΩ à 1 MΩ - decade E96	
la pièce	2,50
par 5 de même valeur	2,10
par 10 de même valeur	1,75

### CIRCUITS IMPRIMES

Epoxy présensibilisée:

75 x 100 mm	1 face	double face
100 x 160 mm	16,00	26,50
150 x 200 mm	22,50	42,25
200 x 300 mm	37,20	134,00
Revelateur positif	le sachet	5,00
Lampe à insoler - 250 W		27,40
Tube acinquin 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
Slylo marqueur DALO 33PC		26,25
Livre Reussir ses circuits imprimés		60,00

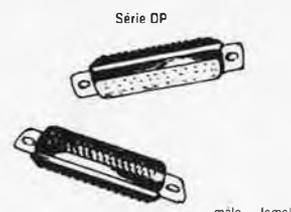
# SOCIETE NOUVELLE RADIO PRIM

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

### CONNECTEURS

Série DP



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

### Série HE902 pas 2,54 - contacts plaqué or



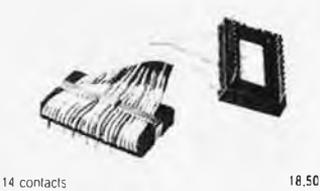
2 x 19 contacts	37,00	39,50
2 x 25 contacts	46,50	47,00
2 x 31 contacts	53,00	60,00
2 x 37 contacts	59,50	65,50
2 x 43 contacts	67,50	75,00
2 x 49 contacts	80,00	85,00



b4 contacts a wrapper	mâle	lemelle
	38,00	55,00

14 contacts	mâle	lemelle
16 contacts	21,00	36,00
26 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	23,00
40 contacts	41,00

### KITS «PANTEC»

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

### OUTILLAGE



Pince coupante EN10100	52,00
Pince demi-ronde NNO100	55,00
Pince demi-ronde coupée NNO100B	60,00
Pince plate FN0100	54,00

### UNE GAMME DE CONTROLEURS NUMERIQUES «BECKMAN»



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

### Version portable

TECH300A	1061,00
TECH310	1320,00
3020	1596,50
3020B	1731,50
RD3030	2118,50
HD100 (résiste aux chocs et à l'eau)	1588,00
HDI10 (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 (électr. manuel)	104,00
WSU222A (électr.) manuel	229,00
BW630 pistolet de wrapping à batteries	444,75

### CABLE AU PAS DE 1,27

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

**SERVICE EXPEDITION: minimum d'envoi: 50 F (timbres acceptés jusqu'à 100 F) + port et emballage**  
Jusqu'à 1 kg: 22 F - de 1 à 3 kg: 28 F - de 3 à 5 kg: 33 F - au delà: tarif SNCF  
**Vous pouvez vous procurer notre catalogue contre 15 F au magasin ou 20 F par correspondance**

# ALBION

# S.N. RADIO PRIM

## 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 4C74	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 4070	6,00	CD 4520	15,00
25	4,00	71	4,00	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

74LS00	4,00	74LS83	9,00	74LS190	15,00
01	4,00	85	11,60	191	15,00
02	4,00	86	5,00	192	12,00
03	4,00			193	12,00
04	4,00	74LS9C	9,00		
08	4,00	92	9,00	74LS221	13,00
		93	9,00		
74LS10	4,00			74LS240	15,00
13	8,00			241	15,00
14	12,00	74LS107	7,00	241	15,00
15	5,00	109	4,50	242	13,00
				243	25,00
74LS20	4,00	74LS123	12,00	244	13,50
21	4,00	124	19,00	245	19,50
22	4,00	125	6,50	247	9,00
27	4,50				
28	10,00	74LS132	10,00	74LS253	9,00
		138	10,00	258	7,50
74LS30	4,00				
32	4,00	74LS151	9,00	74LS266	5,00
37	4,00	153	12,00		
38	4,00	154	16,00	74LS273	8,00
				279	6,00
74LS40	4,00	155	11,00		
42	9,00	156	12,50		
47	15,00	157	10,00	74LS365	6,50
				366	9,50
74LS51	4,00	74LS161	12,00	367	15,00
54	4,00	163	10,50	368	9,50
74LS73	5,00	74LS170	14,50	74LS373	16,00
74	5,00	173	10,50	374	16,00
75	9,00	174	10,00		
76	6,00	175	10,00	74LS393	16,50

## CI JAPONAIS

AN 214	38 F	HA 1399A	38 F	TA 7204P	33 F
313	61 F			7208	38 F
				7222P	38 F
BA 313	31 F	LA 390C	37 F	7227AP	52,50
521	33 F	4420	37 F	7313NP	25 F
532	41 F	4422	37 F		
		4420	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

## 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

## REGULATEURS à tension fixe

Tension en Volts															
24	18	15	12	9	8	6	5	5	6	8	9	12	15	18	24
TO92	0,1 Amp	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
TO220	1 Amp	15	F15												
TO3	1,5 Amp														



## 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 LM

LM10H	43,00	LM339H	9,00	LM711H	11,00
LM133H	58,00	340K	18,00	711H	10,00
LM201	12,00	348N	14,00	723CH	9,00
LM300H	45,00	358N	9,00	733H	15,00
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	25,00
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	18,00
311N	9,00	391N60	15,00	1496H	24,00
317T	19,00	391N60	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
329K	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	18,50	LM709H	12,00	3915N	38,00
335H	22,00	709N	9,00	LM5534	24,00
336Z	14,00	710N	9,00	LM13700N	18,00

## CI divers

CA 3080	11,00	UAA 170	26,00
3130E	12,50	180	26,00
3140	16,00	1003	16,00
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		

## AMPLI OP

TL 071CP	9,00	082CP	10,00
072CP	12,00	084CP	18,00
074CN	21,00	949CA	35,00
081CN	8,00		

## CI

TAA		650	45,00
611b/2	19,00	656	45,00
621AX1	32,00	930S	15,00
661b12	23,00	906	12,00
730	14,40	910	12,00
781	9,00	940	22,00
790a2	25,00	4500A	39,00
930	19,00	70A	
TBA		1001A	32,00
120T	10,50	1003	25,00
120S	11,00	1004	25,00
231	12,00	1005	30,00
625Dx	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	40CV	15,00
46R2	600V	17,00
52R2	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

## TRANSFO

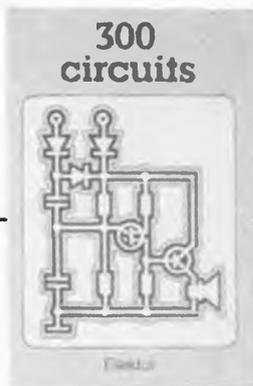
Fi	455 kHz 10 x 10
	ou 7 x 7 noir
	jaune blanc,
	les 3 15,00
	10,7 MHz 10 x 10
	ou 7 x 7
	la pièce 5,00

## 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	187188	6,50
127K	5,00	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 2,50 F pièce  
BC547B - 548B - 549B - 557B - 558B - 559B  
BC à 2,50 F pièce  
BC182B - 182BC - 184C - 212A - 213 - 214B -

# "BIBLIO" PUBLITRONIC



**70F**

**l'un de nos  
BEST SELLERS**

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



**54F**

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

## ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

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

**65F**  
chaque tome



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

le volume **75F**



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



**81F**

avec circuit imprimé

## Do you understand English?

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



**45F**

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

**UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART**

**en vente  
dans tous  
les  
magasins**



**EQUIPEZ  
VOTRE  
AUTO**



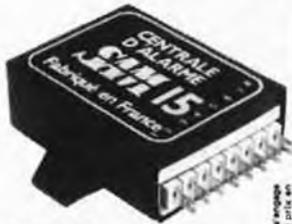
**DETECTEUR D'EFFRACTION  
A ULTRA-SON SAM 27**  
Fonctionne de - 20° à +  
60° C. Stabilisé par quartz  
+ C.A.G. Sensibilité réglable +  
témoins

**389F**



**SIRENE ELECTRONIQUE  
D'ALARME SAM 42**  
Puissance acoustique 125 dB

**243F**



**CENTRALE D'ALARME  
ELECTRONIQUE SAM 15**  
Alimentation : 11 à 15 V  
continu. Masse véhicule : posi-  
tive ou négative. Temporisation  
entrée 0 à 15" sortie 30"

**286F**

**UN DETECTEUR  
DE METAUX  
ÇA PEUT  
RAPPORTER GROS !**

TR 770 D

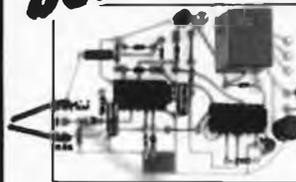
Premier appareil équipé d'un  
discriminateur différenciation  
ferreux - non ferreux - très  
précise. Technique de pointe  
pour un prix compétitif. Ap-  
pareil idéal pour le débutant  
sérieux. Puissance de détection  
25 à 30 cms pour une pièce  
de Ø 25 mm, et 1m50 pour un  
objet de taille importante

**SCOPE**

**1931F**



**DES KITS POUR L'ETE**



**DONNEZ A BOIRE A  
VOS PLANTES EN  
VOTRE ABSENCE**

**HBN 03 G**  
CONTROLE DE NIVEAU  
LIQUIDE AUTOMATIQUE  
Caractéristiques  
Alim. 12 V cont. Consom.  
50 mA max. Visual. maxi et  
mini par leds - Sortie relais 1 A  
..... 90 F



**LA CHASSE AUX  
MOUSTIQUES**

**HBN 34 G**  
ANTI-MOUSTIQUES A  
ULTRA-SON  
Caractéristiques  
Alimentation en 9V cont.  
Consommation 20 mA  
Réglage de fréquence  
Ecouteur cristal 2000 Ω 69 F

**DES MILLIERS DE COMPOSANTS  
EN STOCK. EXEMPLES:**

2 N 1711	3,30	BUX 37	32,00
2 N 2905 A	3,30	BUX 81	51,00
2 N 3819	3,70	TBA 810S	14,00
BC 107 - 108 - 109	2,20	TBA 820	15,00
BC 177	2,60	TCA 910	11,00
Leds rouge Ø 3 Ø 5	1,20	TCA 940	20,00
Leds verte jaune Ø 3 Ø 5	1,70	TDA 2002	16,00
Afficheurs 13 mm AC-KC	14,00	TDA 2004	29,00
Triacs 10 A 600 V	12,00	TDA 7000	32,00
Zeners de 3V à 62V 1W3	1,30	NE 555	3,50
Ponts 3A 600V	13,00	741 8 br	3,50
Ponts 5A 600V	14,00	TMS 1000 (3318)	87,00
		TMS 1122 NLL	82,00

**PLUS DE 50 MAGASINS  
EN FRANCE !**

HBN Publicité

<b>HBN 03 AL</b> DETECTEUR A ULTRA-SON ..... 170 F	<b>HBN 02 M</b> MULTITESTEUR DE SEMI- CONDUCTEURS..... 90 F
<b>HBN 43 B</b> BOOSTER STEREO 2 X 20 W ..... 215 F	<b>HBN 04 V</b> CADENCEUR D'ESSUIE- GLACE..... 128 F
<b>HBN 02 F</b> MICRO EMETTEUR FM ..... 77 F	<b>HBN 05 V</b> COMPTE-TOURS DIGITAL ..... 135 F
<b>HBN 50 G</b> CONVERTISSEUR 12 V - cont. 220 V ~ ..... 68 F	<b>HBN 42 V</b> AMPLIFICATEUR D'ANTENNE POUR AUTO- RADIO..... 74 F

<b>AIX EN PROV</b> 17, rue Bédarrides Tél. (42) 27 89 54.	<b>BORDEAUX</b> 12, r du Parlem <sup>1</sup> St Pierre Tél. (66) 81 36 80	<b>DUNKERQUE</b> 45, rue H. Terquem Tél. (28) 66 12 57	<b>LYON 2ème</b> 9, rue Granette Tél. (7) 842 05 06	<b>NANTES</b> 2, Pl. de la République Tél. (40) 88 33 40	<b>RENNES</b> 12, Quai Duguay Trouin Tél. (99) 30 85 26	<b>TROYES</b> 6, rue de Prieze Tél. (25) 81 49 29	<b>VANNES</b> 35, rue de la Fontaine Tél. (97) 47 46 35
<b>AMIENS</b> 19, rue Grassat Tél. (22) 91 25 89	<b>CAEN</b> 14, rue du Tour de Terre Tél. (31) 86 37 53	<b>DUNKERQUE</b> 14, rue ML France Tél. (28) 66 38 65	<b>MEAUX</b> C.C. du Connét. de Richa mont Tél. (6) 009 39 58	<b>NEVERS</b> 10, rue du Commerce Tél. (86) 61. 15. 03.	<b>ROANNE</b> 106, rue Mulsant Tél. (77) 72. 53. 04.	<b>VALENCE</b> 7, rue des Alpes Tél. (75) 42 51 40	<b>VICHY</b> 7, rue Grangier Tél. (70) 31 59 96
<b>ANGOULEME</b> Espace St Martial Tél. (46) 92 93 98	<b>CANNES</b> 167, Bd de la République Tél. (93) 38 00 74	<b>GRENOBLE</b> 18, Place Ste Claire Tél. (78) 54 28 77	<b>METZ</b> 60, Passage Serpenoise Tél. (8) 774 45 29	<b>ORLEANS</b> 61, rue des Carmes Tél. (38) 64 33 01	<b>ROUEN</b> 19, rue Gal Giraud Tél. (35) 88 59 43	<b>VALENCIENNES</b> 57, rue de Paris Tél. (27) 46 44 23	<b>HBN INFORMATIQUE</b> 13, Av. J. Jaurès - REIMS Tél. (26) 88 50 81
<b>ANNECY</b> entre nefas Galeries et le lac 11, bd B. de Menthon Tél. (60) 45 27 43	<b>CHALONS/M</b> 2, rue Chambrin (CHV) Tél. (26) 64 28 82	<b>ISBERGUES</b> 78, rue Roger Salengro Tél. (21) 02. 81. 48.	<b>MONTBELIARD</b> 27, rue des Fevres Tél. (81) 98 79 62	<b>PARIS 9ème</b> 48, rue Charlot Tél. (1) 277 51 37	<b>ST BRIEUC</b> 16, rue de la Gare Tél. (96) 33 55 15		
<b>BAYONNE</b> 3, rue du Tour de Sault Tél. (69) 69 14 25	<b>CHARLEVILLE</b> 1, Av. Jean Jaurès Tél. (24) 33 00 84	<b>LE HAVRE</b> Place des Mafles centrales Tél. (35) 42 60 92	<b>MONTPELLIER</b> 10, Bd Ledru-Rollin Tél. (67) 92 33 88	<b>POITIERS</b> 8, Place Palais de Justice Tél. (49) 88 04 90	<b>ST DIZIER</b> 332, Av. République Tél. (25) 05 72 57.		
<b>BESANCON</b> 69, rue des Granges Tél. (81) 82 21 73	<b>CHOLET</b> 6, rue Nantaise Tél. (41) 58 63 64	<b>LE MANS</b> 16, rue H. Lacornué Tél. (43) 28 38 63	<b>MORLAIX</b> 16, rue Gambette Tél. (98) 88 60 53	<b>QUIMPER</b> 33, rue des Régaires Tél. (98) 95 23 48	<b>ST ETIENNE</b> 30, rue Gambette Tél. (77) 21 45 61		
<b>BREST</b> 161, av. J. Jaurès Tél. (98) 80 24 85	<b>CLERMONT-FD</b> 1, rue des Salins Rérid Isabelle Tél. (73) 93 62 10	<b>LENS</b> 43, rue de la Gare Tél. (21) 28 60 49	<b>MULHOUSE</b> Centre Europe Bd de l'Eu rope Tél. (89) 46 48 24	<b>REIMS</b> 46, Av. de Leon Tél. (28) 40 35 20	<b>STRASBOURG</b> 4, rue du Travail Tél. (88) 32 86 98		
<b>BOULOGNE</b> 11 bis rue du Camp de Drais ou 1, rue du Calvère Tél. (21) 30. 41. 02.	<b>COMPIEGNE</b> 9, Place du Change Tél. (4) 423 33 85	<b>LILLE</b> 61, rue de Paris Tél. (20) 06 85 62	<b>NANCY</b> 133, rue St Dizier Tél. (81) 338 67 97	<b>REIMS</b> 10, rue Gambette Tél. (26) 88 47 55	<b>SOISSONS</b> 2, rue Brouillaud Tél. (23) 53. 06. 24.		
<b>BORDEAUX</b> 10, rue du Mal Joffre Tél. (58) 62 42 47	<b>DIJON</b> 2, rue Ch. de Vergennes Tél. (80) 73 13 48	<b>LIMOGES</b> 4, rue des Charseix Tél. (65) 33 29 33	<b>NANTES</b> 4, rue J. Rousseau Tél. (40) 48 78 67	<b>REIMS</b> 33, rue Jean Guethanno (ex. rue de Fougères) Tél. (99) 38 71 85	<b>TOURS</b> 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 20 83 42		



Siège social :  
90, rue Charlier 51 100 REIMS  
S.A.E. au capital de 1000.000 F  
RCS REIMS B 324 774 017  
Tél. (26) 89 01 06 Télex 830526 F

**FB. 12495**



**FREQUENCEMÈTRE DIGITAL**  
**MOD. BRI 8250**  
 Alimentation: 220 V c.a. 50 Hz - Gamme de fréquence: 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'échantillonnage: 0,1 sec et 1 sec - Précision: ± 1 digit ± la précision 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 - Résolution: entrée LF: 1 Hz avec "échantillonnage" 1 sec; 10 Hz avec "échantillonnage" 0,1 sec; entrée VHF: 100 Hz avec échantillonnage 1 sec; 1 kHz avec échantillonnage 0,1 sec - Impédance d'entrée: LF = 1 MΩ; VHF = 50 Ω - Lampe témoin pour "gate" - Dimensions: 230 x 80 x 230 mm - Poids: 2200 gr.

**FB. 10695**



**ALIMENTATION STABILISÉE**  
**MOD. BRS 41**  
 Appareil professionnel de dimension réduite mais aux caractéristiques très poussées - 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 classa 1,5 à cadre mobile - Dimensions: 144 x 145 x 310 - Poids: 7,100 Kgs.



**HABILLE L'ELECTRONIQUE**

E. S. M. vous propose une gamme de circuits creés et fabriqués en France et destinée aussi bien à l'usage des amateurs qu'aux besoins des industriels. Tous les modèles sont démontables et d'un accès mécanique aisé. Ils sont livrés 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 30/10<sup>e</sup> (anodisation incolore ou noire) avec encoches de fixation. Les capots sont en tôle de 10/10<sup>e</sup>. Les longerons sont en tôle de 15/10<sup>e</sup>. 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



**SÉRIE "EP"**

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

Type	Dimensions en mm			Dimensions de la face avant		Prix	
	larg.	ht.	prof.	Alu.	Noir		
ER 48/04 Rack 1 unité	440	37	250	483 x 45	1350	1440	
ER 48/09 Rack 2 unités	440	78	250	483 x 89	1970	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	

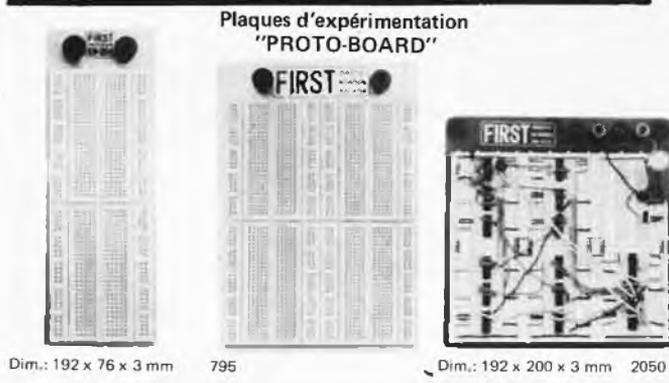
**SERIES AD-1 \*  
 MODULES CONVERTISSEURS DC-DC**



\* En stock

Type	Boîtier	Tension de sortie (V)	± %	Courant de sortie		Conv Effi n (%)	Coef Temp TC (%/°C)	Regulation %		Tension Ref. rés. VRIP (MVPP)	Prix
				min	max			vide	charge		
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

**CATALOGUE  
 FB. 30  
 FB. 25 en timbres**



Dim.: 192 x 76 x 3 mm 795 Dim.: 192 x 200 x 3 mm 2050

**QUARTZ**

KHz	Prix	95	8,00	99
32,768	99	3,579545	100	10,000
100,00	575	3,922160	89	11,000
455,00	305	4,000	75	12,000
		4,096	89	14,000
		4,194304	75	15,000
		4,433619	75	16,000
		4,78	99	18,000
		4,9152	99	18,432
		5,00	99	19,6608
		5,068	99	20,000
		5,185	99	49,000
		6,00	99	150
		6,144	65	150
		6,5533	99	

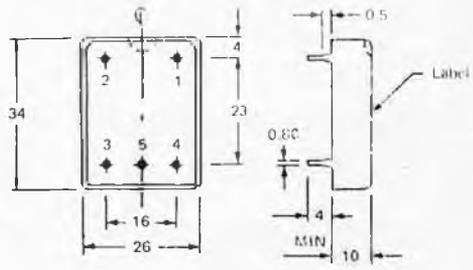
**SERIES AD-1 \*  
 MODULES CONVERTISSEURS DC-DC**

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

**BROCHAGE**

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

**DIMENSIONS DU BOITIER EN MM**



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**



**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

**reully composants**  
 79, bd Diderot, 75012 PARIS  
 Tél.: 372.70.17  
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
 Métro : Reully-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**

<b>F1: MAI-JUIN 1978</b> générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—
<b>F2: JUILLET-AOÛT 1978</b> carte CPU (F1)	9851	154,—
<b>F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978</b> voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9857 9860 9863 9893	32,— 47,50 24,— 150,— 216,50
<b>F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978</b> carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50
<b>F5/6: EDITION SPECIALE 78/79</b> interface cassette	9905	36,—
<b>F7: JANVIER 1979</b> préconsonant clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—
<b>F8: FEVRIER 1979</b> dicarillon Elekterminal	9325 9966	35,— 89,50
<b>F12: JUIN 1979</b> oniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à µP	9823 79075 79101	49,— 76,— 16,50
<b>F16: OCTOBRE 1979</b> extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50
<b>F17: NOVEMBRE 1979</b> ordinateur pour jeux TV circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	79073 79073-1 79073-2 79073D	237,50 29,— 44,— 15,—
<b>F18: DECEMBRE 1979</b> affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	80021-1 80021-2	57,50 26,—
<b>F19: JANVIER 1980</b> top amp codeur SECAM	80023 80049	17,— 74,50
<b>F20: FEVRIER 1980</b> gradateur sensilif train à vapeur nouveau bus pour système à µP	78065 80019 80024	16,— 22,50 70,—
<b>F21: MARS 1980</b> effets sonores amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80068 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 41,— 38,— 34,—
<b>F22: AVRIL 1980</b> amplificateur écologique interface cassette BASIC vocacophonie chorosynth junior computer: circuit principal affichage alimentation	9558 80050 80054 80060 80089-1 80089-2 80089-3	17,50 67,— 18,50 264,— 200,—
<b>F23: MAI 1980</b> allumage électronique à transistors	80084	46,50
<b>F24: JUIN 1980</b> chasseur de moustiques	80130	13,50
<b>F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980</b> récepteur super-réaction les TIMBRES	80506 80543	36,50 16,50
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b> amplificateur PWM carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80085 80120 80556	18,— 157,— 45,50
<b>F30: DECEMBRE 1980</b> commande de pompe de chauffage central alarme pour réfrigérateur	81019 81024	30,— 17,50
<b>F32: FEVRIER 1981</b> ampli de puissance 200 watts mégalo vu mètre basse tension 220 volts matrice de lumières	81082 81085-1 81085-2 81012	36,50 27,50 29,— 103,50

<b>F33: MARS 1981</b> voltmètre digital 2% chiffres circuit d'affichage circuit principal	81105-1 81105-2	29,— 24,50
<b>F34: AVRIL 1981</b> carte bus vocoder: détecteur de sons voisés/dévoisés carte détecteur carte commutation détecteur de présence récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EP5 81117-1	80068-2 81027-1 81027-2 81110 81111 9817-1+2 81117-2 9860 81112 81128	57,50 40,50 48,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,— 24,50 29,—
<b>F35: MAI 1981</b> imitateur alimentation universelle	81112 81128	24,50 29,—
<b>F36: JUIN 1981</b> carte d'interface pour le Junior Computer carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion analyseur logique circuit principal circuit d'entrée carte mémoire curseur affichage alimentation	81033-1 81033-2 81033-3 81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3	226,50 17,— 15,50 99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,—
<b>F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981</b> régulateur de vitesse pour maquette de bateau indicateur de crête pour HF générateur aléatoire simple système holographique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour l'analyseur logique voltmètre digital universel préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81506 81515 81523 81525 81541 81567 81577 81575 81570	21,— 18,— 28,50 23,— 20,— 19,— 24,— 35,— 51,50
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b> extension pour l'ordinateur jeux TV jeux de lumière compteur de rotations baromètre "tout silicium" testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—
<b>F40: OCTOBRE 1981</b> afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b> orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	9968-5a 82020 81156 82004 82006 81142 80133 82021	17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 26,50 149,— 67,—
<b>F42: DECEMBRE 1981</b> fréquence-mètre de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50
<b>F43: JANVIER 1982</b> loupe pour fréquence-mètre arpeggio song module capacitance boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO éprogrammeur	82041 82046 82040 82039-1 82039-2 82037 82010	24,— 19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50
<b>F44: FEVRIER 1982</b> fréquence-mètre 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophoto amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles	82028 82031 82032 82038 82043 82068	36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,—

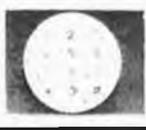
thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82069 82070	24,— 24,50
<b>F45: MARS 1982</b> récepteur france inter éolico audio squelch universel synthétiseur COM alimentation carte de bus universelle (quaduple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82074 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50
<b>F46: AVRIL 1982</b> carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W ampli 100 W alimentation testeur de RAM auscultateur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094 82106 82107 82108	58,50 31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50 29,— 55,50 33,—
<b>F47: MAI 1982</b> ARTIST: préampli pour guitare temporisateur programmable carte CPU à 280 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—
<b>F48: JUIN 1982</b> dégivrage automatique pour réfrigérateur clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie module de parole pour horloges numériques récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique sifflet électronique pour la gent canine amplage électronique pour tube luminescent	81158 82110 82111 82121 82122 82128 82131 82133 82138	21,50 39,50 56,— 37,50 59,50 19,50 18,50 18,— 16,50
<b>F49: JUILLET-AOÛT 1982</b> Amplificateur de reproduction Amplificateur de puissance Interrupteur photosensible Générateur de son 1E8 Super alim. Flash esclave	82539 82527 82528 82543 82570 82549	19,— 19,— 19,— 28,50 26,50 17,50
<b>F51: SEPTEMBRE 1982</b> Photo-génie: processeur clavier logique/clavier affichage Gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation Extension EPROM jeux TV bus carte EPROM Indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82143 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	48,50 44,50 23,50 26,50 19,— 35,50 17,50 41,— 23,50 32,—
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge		
<b>F52: OCTOBRE 1982</b> Phoimètre Thermomètre Temporisateur Thermomètre LCD Antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation Convertisseur de bande pour récepteur BLU: bande < 14 MHz bande > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82156 82144-1 82144-2 82161-1 82161-2	20,50 19,— 23,50 25,50 18,50 18,50 24,50 27,50
<b>F53: NOVEMBRE 1982</b> Accordeur pour guitare Eclairage HF pour train électrique Cerbere Interface floppy pour junior computer Thermomètre LED	82167 82157 82172 82159 82175	26,50 48,50 28,50 56,— 28,—

<b>F54: DECEMBRE 1982</b> Amplificateur audio Alimentation de labo de classe pro Lucipète Auto-ioniseur	82180	55,— 48,50 35,— 18,—
<b>F55: JANVIER 1983</b> 3 A pour O.P Milli (1) mètre Chaîne audio XL	83002 83006 83008	22,— 23,— 36,—
<b>F56: FEVRIER 1983</b> Protège fusible Modem acoustique RS232C Gradateur pour phare Prélude: préampli XL Ampli pour casque Circuit alim. Circuit conrex	83010 83011 83028 83022-7 85022-8 83022-9	18,50 77,50 19,— 55,— 48,— 76,50
<b>F57: MARS 1983</b> 64 K RAM/EPROM Récepteur trafic « bande chalutiers » Decodex CX Luxmètre Prélude: préampli XL Signalisation tricolore Ampli linéaire Bus	83104 83024 92189 83037 83022-10 83022-6 83022-1	91,50 56,— 30,50 25,50 26,50 6 148,50
<b>F 58: AVRIL 1983</b> Préampli MC Préampli MD Réglage de tonalité Interlude Horloge program Face avant + clavier à membrane Wattmètre	83022-2 83022-3 83022-5 83022-4 83041 83041-F 83052	54,50 67,— 51,50 50,25 58,50 134,50 38,—
<b>F59: MAI 1983</b> Clavier ASCII Convertisseur de signal morse Musique par phototransmission Prélude (suite et fin) Télécom. numérique	83056 83054 83506 83051-1	246,— 39,— 55,— 31,—
<b>F60: JUIN 83</b> Audioscope filtre Commande Affichage Extensiom Wattm. Interlude Convertis RTTY	83071-1 83071-2 83071-3 83067 83051-2 83044	48,— 46,50 55,50 41,50 173,50 35,50
<b>F61: JUILLET/AOÛT 83</b> Convertisseur NA Gené sinus Eclairage constant Micromaton Radialthermomètre Tampon pour prélude Chenillard flash Gené de mire NB Préampli micro Ampli PDM Cres thermomètre	83558 83561 83553 83515 83563 83562 83503 83551 83552 83584 83410	28,— 27,50 32,— 33,— 23,50 25,50 27,50 28,— 30,— 39,— 40,50

**CLAVIER TELEPHONIQUE**  
 CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES LIGNES

**LE KIT COMPLET**

**229<sup>F</sup>**



**GENERATEUR BF**  
 décrit dans ELEKTOR n° 1

**LE KIT COMPLET ..... 290<sup>F</sup>**

ATTENTION: Pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous recommandons de régler vos commandes uniquement par chèque ou par mandat sur les bases forfaitaires ci-dessous pour le matériel COMPOSANTS: commande minimum 300 F (hors port 21 F)  
 N.P.: TRANSFOS, APPAREILS DE MESURE: règlement comptant + frais de port sur le tableau ci-dessous  
 N.V.CI: CONTRE-REMBOURSEMENT: 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les P.T.T.S.N. S.N.C.F. 28,00

Port P.T.T.	21 F	2 à 3 kg	28 F
0 à 1 kg	21 F	3 à 4 kg	31 F
1 à 2 kg	24 F	4 à 5 kg	35 F
Port S.N.C.F.		10 à 15 kg	72 F
0 à 10 kg	61 F	15 à 20 kg	83 F

# 4 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

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

INTERASIL		
ICM 7038. B de Temps	51.00 F	
ICM 7045. Timer chrono	210.00 F	
ICM 7207. Circuit de fréq	60.00 F	
ICM 7208. Compt. impuls	14.00 F	
né à né	290.00 F	
ICM 7209. Général 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	150 F	
3.5 digit	150 F	
ICM 7217 Compl. décompt	4 dig sur LED	140 F
ICM 7226. Fréq 10 MHz	280 F	
Quartz p génér de fréq	7.5 F	
ICM 7555 1555 4403	14 F	
ICL 8038. Génér de loncl	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 52378		120.00 F
AY 31270 Transmoniteur		119.00 F
AY 31350 Carillon de porte		99.00 F
24 ans de musique		35.00 F
AY 51203 Horloge		90.00 F
AY 61230 Horloge + timer		90.00 F
AY 53500 Voltmètre digital		110 F
AY 58100 Fréq. mètre rapid		129 F
récept		129 F
AY 38810 Jeux TV. 10 jeux		169 F
AY 58630 Jeux TV course voit		139 F
FD 32513		98 F
MJE 3055		18.80 F
MJE 2955		19.00 F

EXAR			
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
2986	40.00	2567	28.00

MOTOROLA			
MJ 3001	32.00	MJE 2501	22.80
MJ 802	65.00	MOC 3020	15.00
MJ 4602	65.00	MC 1468	38.00
MJE 2801	21.15	MC 1496	15.00

RTC		
SA4 1058 45.00	OM 961	169.00
SA4 1070 110.00	PI 570	59.00

SILICONIX			
VN86AF	19.00	CR330	38.00
VN66AF	17.00	CR470	38.00
VN46AF	16.00	CR200	38.00

NATIONAL LM			
LMC	82.00	709	6.80
301	7.50	710	5.20
305	24.10	720	24.80
307	9.00	723	5.00
308	8.00	725	33.00
309 H	25.00	726	69.00
309K	22.00	739	
310	26.00	741	3.00
311	7.50	747	7.50
3171	15.00	748	5.00
317X	35.00	761	19.00
318	30.00	1458	9.00
323	40.00	1490	15.00
323 K	55.00	39.00	8.50
324	6.00	74221	13.00
331	47.70	74328	59.00
337K	55.00	LF353	12.00
339	6.30	LF356	12.00
348	12.50	LF357	12.00
349	18.00	LH0075	222.00
377	26.10	81LS95	18.00
378	31.00	81LS97	18.00
380	19.80	13 600	18.00
382	19.80	93A90	80.00
384	32.00	3915	32.00
386	9.00	3915	32.00
387	12.00	1897	15.00
391	26.00	2896-2	28.00
555	4.80	2907	28.00
561	33.00	335	19.00
565	14.50	336	10.00
566	24.00	MM5037	

CURTIS			
CEM	150.00	3330	99.50
3310	150.00	3340	139.00
3320	86.00		

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

TDA 7800		
Avec schéma		32 F

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 3100	12.00
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	555	5	564	45	
526	45	556	10	565	17
527	24	557	16	566	22
529	24	558	31	567	17
531	17	560	59	570	58
536	47	561	59	571	55
543K	26	562	59	5556	26

LINEAIRES ET SPECIAUX					
TAA	890	30	1003	26	
310	16	915	36	1004	32
350	23	920	20	1005	31
521	12	940	30	1006	29
560	21	950	32	1010	19
611 CX 19	370	33	1024	15	
611 B 1218		1025	29		
621 AX 125		1034			
621 A 1225	105	27	1039		
641 A 1225	1508	25	1037	24	
641 A 1219	160R	18	1038	30	
641 B 1218	205C	22	1039	32	
661 27	160A	24	1040	21	
765 15	210	34	1041	21	
790 29	220	28	1042	33	
861 A 10	280A	20	1045	18	
930 17	290A	39	1046	28	
T8A	315	20	1047	39	
420A	420	39	1054	21	
120 14	540	21	1057	8	
221 14	512	22	1059	12	
231 18	540	30	1100S	38	
400B 19	550	33	1170	29	
440	600	14	1200	30	
470	610	14	1405	13	
631	540	55	1410	24	
400D 27	560	44	1412	13	
400C 24	550	55	1415	13	
520 21	570	36	1510	39	
530 36	540	38	1510	39	
540 54	50	32	2002	19	
360 45	60R	16	2004	32	
570 24	430S	15	2003	17	
651 21	400	14	2010	29	
720A 27	110	14	2020	34	
750 27	440	22	2030	27	
790	365	24	2610	29	
KSC 18	1500A	29	2620	39	
800 15	TDA	22	2631	31	
810S 15	440	22	2640	49	
820 18	470	18	2640	49	
850 36	1001	34	3310	24	
860 33	1002	22	4290	22	

C MOS			
4000	2.10	4052	6.00
4001	2.10	4053	6.00
4002	2.10	4054	6.00
4003	2.10	4055	6.00
4004	2.10	4056	6.00
4005	2.10	4057	6.00
4006	2.10	4058	6.00
4007	2.10	4059	6.00
4008	2.10	4060	6.00
4009	3.50	4061	6.00
4010	4.00	4062	6.00
4011	4.00	4063	6.00
4012	4.00	4064	6.00
4013	4.00	4065	6.00
4014	8.00	4066	6.00
4015	8.00	4067	6.00
4016	8.00	4068	6.00
4017	8.00	4069	6.00
4018	8.00	4070	6.00
4019	8.00	4071	6.00
4020	8.00	4072	6.00
4021	8.00	4073	6.00
4022	8.00	4074	6.00
4023	8.00	4075	6.00
4024	8.00	4076	6.00
4025	8.00	4077	6.00
4026	8.00	4078	6.00
4027	8.00	4079	6.00
4028	8.00	4080	6.00
4029	8.00	4081	6.00
4030	8.00	4082	6.00
4031	8.00	4083	6.00
4032	8.00	4084	6.00
4033	8.00	4085	6.00
4034	8.00	4086	6.00
4035	8.00	4087	6.00
4036	8.00	4088	6.00
4037	8.00	4089	6.00
4038	8.00	4090	6.00
4039	8.00	4091	6.00
4040	8.00	4092	6.00
4041	8.00	4093	6.00
4042	8.00	4094	6.00
4043	8.00	4095	6.00
4044	8.00	4096	6.00
4045	8.00	4097	6.00
4046	8.00	4098	6.00
4047	8.00	4099	6.00
4048	8.00	4100	6.00
4049	8.00	4101	6.00
4050	8.00	4102	6.00
4051	8.00	4103	6.00
4052	8.00	4104	6.00
4053	8.00	4105	6.00
4054	8.00	4106	6.00

DIODES PONTS			
2A 800 V 3.00	1.5A 200 V 3.50		
3A 800 V 4.00	1.5A 400 V 4.20		
6A 600 V 18.00	4A 200 V 9.50		
12A 600 V 21.00	4A 400 V 12.00		
20A 600 V 25.00	5A 200 V 15.00		
QA 90	1.60	5A 400 V 19.00	
200	2.00	10A 200 V 25.00	
25A 400V 29.00			
1N		ZN 431	
9904	0.90	0190	32.00
4007	0.90		
4148	0.30		

ZENER			
0.4 W	10	4.7 V	3.00 F
Au dessus de 4.7 V	0.4 W	1.00 F	
0.1 W	1.00 F	4.7 V	7.50 F
4.7 V	7.50 F	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	33 V
5 W	5.00		
16 V	12 V	24 V	100 V
41 V	15 V	27 V	150 V

TRIACS	
400 volts 68 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			
110	2.20 F	Par 5	1.00 F

TRANSISTORS					
AC	307	1.80	195	2.80	
125	4.00	308	1.80	196	2.80
126	4.00	309	1.80	197	2.80
127	4.00	317	2.00	198	3.80
128	4.00	318	2.00	199	3.80
128K 5.20	327	2.50	100	4.80	
132	3.90	328	2.50	238	3.90
160	4.80	337	3.20	240	3.10
180K 5.00	338	3.20	245B	5.80	
181	5.00	407	2.10	253	3.50
181K 6.00	408B 2.10	256	8.70		
187	4.50	408C 2.10	259	3.80	
187K 5.00	417	3.20	336	5.00	
188	4.00	418	2.00	337	5.00
188K 5.00	516	3.45	338	6.50	
190	5.17	3.00	394	3.20	
149	9.00	546 A 9.00	451	4.50	
161	6.00	547	2.00	459	8.00
162	7.00	548	2.00	470	4.50
		549	2.00	474	3.20
		550 C 3.00		494	3.20
		556 A 1.00	8F7		
		557			

**acer composants**  
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS  
Tél.: 770.29.31  
C.C.P. 658-42 PARIS  
Métro : Poissonnière,  
Gare 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 Malne, 75014 PARIS  
Tél.: 320.37.10  
C.C.P. ACER 658-42 PARIS  
à 200 m de la gare

**levallois composants**  
9, boulevard Bineau  
92300 LEVALLOIS  
Tél.: 757.44.90



**ordinateur adulte pour débutants**

**Caractéristiques du Junior Computer**  
- ordinateur sur un seul circuit imprimé - programmable en langage machine (hexadécimal)  
- microprocesseur du type 6502 - quartz de 1 MHz - moniteur inclus dans une EPROM de 1024 x 8 bits - RAM de 1024 x 8 bits - PIA du type 6532 avec deux portes I/O. 128 octets de RAM et timer programmable.

- affichage à 6 chiffres (7 segments)  
- clavier hexadécimal comportant 23 touches : 16 pour les «chiffres» et 7 possédant une double signification pour les différentes fonctions.

**Possibilités :**  
- debugging : tous les registres internes peuvent être passés en revue sur l'affichage  
- éditeur hexadécimal : identification des étiquettes à l'aide de nombres hexadécimaux JMP, JSR et les instructions de branchement fonctionnent en utilisant des étiquettes  
- assembleur hexadécimal : conversion des numéros d'étiquettes en déplacements ou adresses réelles  
- branch : calcul du déplacement (offset) lors des instructions de saut

**Applications :**  
- compatible avec le bus du 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**

**• 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  
Avec notice complète **905 F**

**• carte d'interface**  
• Cassette • Imprimante • Extension mémoire • Avec notice complète **1150 F**

**• clavier ASCII 60 touches** en kit **695 F**

**• carte d'extension 8 K RAM** Le kit complet **595 F**  
Sans EPROM

**• carte d'extension 16 K RAM** **450 F**

**• 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 NB canal 36. Alim 6 V. Prix **89 F**

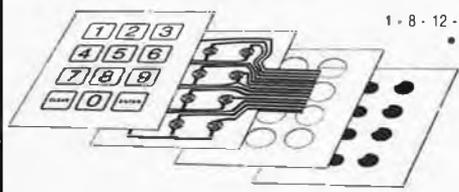
**• promotion** Alimentation stabilisée PS3 12 6 V 4 A **241 F**

**CLAVIERS SOUPLES A MEMBRANES**

**EXCLUSIF A PARIS**



**NOUVEAUTE XYMOX**  
**FIABILITE : PLUS DE 5 MILLIONS DE COMMUTATIONS!**



1 - 8 - 12 - 16 - 28 - 40 ou 58 touches.  
• Livrés avec connecteur.  
• Contacts argent  
• Faible encombrement  
• Fiable, étanche, économique, pratique.  
• A matriciel ou à commun.  
• Touche éclairée possible.

12 TOUCHES	clavier + plastron d'habillage avec connecteur	modèle matriciel <b>120 F</b>
16 TOUCHES		modèle à commun <b>136 F</b>
58 TOUCHES		modèle matriciel <b>141 F</b>
		modèle matriciel <b>390 F</b>

**DES IDÉES MECANORMA**

fournis avec notice schémas et connecteurs...

Clavier souple 4 touches	<b>45 F</b>
Clavier souple 12 touches	<b>75 F</b>
Clavier souple 16 touches	<b>90 F</b>



**SEIKOSHA GP 100**

GP 100 papier 10" imprimante graphique compacte promotion **2250 F**

**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 RECOMMANDÉS PAR ELEKTOR. Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

<b>CLAVIERS NUS</b>		<b>BLOCS DE CONTACTS K.A.</b>	
3 octaves (37 notes).....	<b>480 F</b>	1 inverseur (piano).....	<b>8,20 F</b>
4 octaves (49 notes).....	<b>595 F</b>	2 contacts «Travail».....	<b>9,50 F</b>
5 octaves (61 notes).....	<b>735 F</b>		

REVENDEURS : Nous consulter

**CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS**  
Clavier «FORMANT» 3 octaves.....FRANCO **1120 F**  
Clavier «PIANO» 5 octaves.....FRANCO **1200 F**

**BFGHERA**

**18 LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES**

**128 pages**  
**Prix 75 F + 10 F de port**

**TRANSFORMATEURS TORIQUES**

**UPRATOR**

(non rayonnants)  
Livrés avec couplelle de fixation Primaire 220 V

2 x 35, 470 VA	379 F
500 VA	431 F
500 VA	560 VA
489 F	

**TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULES**

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 Bileau, 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 Elec terminal..... 920 F	Interface parole..... 99 F
Carte interface..... 1150 F	Module à paroles..... 1055 F
Clavier ASCII 60 touches.NC	Modulateur (IMF)..... 89 F
Carte d'extension 8 RAM 595 F	PROMOTION : Alim. stabilisée
Carte d'extension 16 RAM NC	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 : 3 10 MHz 2 voies max  
X : 0.2 µS/cm à 0.2 Scm  
Déclenchement 0 à 30 MHz  
Testeur de composants  
Avec sonde

**2390F**

**HAMEG 204**  
Double trace 20 MHz  
2 mV à 20 Vcm. Monité  
17.5 nS. Relais bllay, de  
100 nS à 1 S. BI 2 S à  
0.5 µS. Expansion par  
10 test de comp. micr.  
TV. Prix..... 5270F  
Avec tube remanent..... 5650F

**Nouveau HM 203/4**  
Double trace 20 MHz  
2 mV à 20 Vcm. Monité  
17.5 nS. BI 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 remanent..... 4030F

**HM 705**  
2 x 20 MHz. 2 mV à 20  
Vcm. Bllayage relatif  
100 nS à 1 S. BI 1 S à  
50 nS. Tube rectangulaire  
8 x 10 (Vacc 14 KV).  
Avec sonde  
111 x 110 7450F  
Avec tube remanent..... 7860F

**METRIX**

**NOUVEAU OX 710**  
3 x 15 MHz. 5 mV à 20  
Vcm. Fonctionnement  
en X et Y. Testeur de com-  
posants  
Avec sondes 3 190F

**NOUVEAU OX 712 D**  
2 x 20 MHz. 1 mV Post  
acc. 3 X V. Addition et  
sensibilisation des voies.  
Prix..... 4890F

**ACCES. OSCILLO**

H2 10 X 1	100 F
H2 12	65 F
H2 34	65 F
H2 35 X 10	118 F
H2 36 X 1 X 10	212 F
H2 37	270 F

**GENERATEURS**

**LEADER HF - LSG 17**  
Fréquences 10 MHz à 300  
MHz sur harmoniques  
Prix..... 1399F

**LEADER GENE BF**

**LAG 27**  
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V  
RMS. Distors 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. sin.  
≥ 10 V CC carré  
Prix..... 1435F

**ELC GENE BF**

**791 S**  
1 Hz à 1 MHz  
Sortie 5 V.  
Prix..... 870F

**GENE FONCTIONS THANDAR**

**TG 100**  
Géné de fonction. Sinus  
carré, triangle. 1 Hz à  
100 MHz  
Prix..... 1675F

**GENE FONCTIONS BK 3010**  
Signaux sinus, carrés,  
triangulaires. Fréquence  
0.1 à 1 MHz. Temps de  
montée < 100 nS. Ten-  
sion de charge réglable.  
Entraî. VCO permet laia  
stabilisation  
Prix..... 2499F

**GENE FONCTIONS BK 3020**  
Géné à balayage d'ondes O  
à 24 MHz. Sinus, rec-  
tang, carré, Tri. Impul-  
sions. Sortie 0 à 10 V.  
Stabilisateur 0 à 10 V  
à 40 dB  
Prix..... 4230F

**GENERATEUR BF EN KIT**  
de 1 Hz à 1 MHz  
(monté à partir dim  
2R 2200)  
LE KIT COMPLET  
avec schéma  
Prix..... 320F

**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 me-  
sure de température.  
Prix..... 2000F

**MX 522**  
2 000 Points de mesure 3  
1/2 digits. 6 fonctions. 21  
calibres. 1 000 VCC. 750  
VAC.  
Prix..... 788F  
MX 502..... 889F

**MX 562**  
2 000 Points. 3 1/2 digits  
précision 0.2 %. 6 fonc-  
tions. 25 calibres  
Prix..... 1 060F  
MX 575..... 2 205F

**MX 001**  
1 DC. 0.1 V à 1 600 V T.  
AC 5 V à 1 600 V Int. AC  
50µA à 5 A. Int. AC  
100µA à 1.6 A. Résist. 20  
à 5 MΩ. 20 000 Ω/DC.  
Prix..... 391F

**MX 453**  
20 000Ω/CC. VC 3 à  
250 V. VA 3 à 750 V.  
30 mA à 15 A. Ω 0.3  
à 5 kΩ.  
Prix..... 646F

**MX 202 C**  
T DC 50 mV à 1 000 V T.  
AC 15 à 1 000 V T. AC 15 à  
1 000 V. Int. DC 25µA à 5  
A. Int. AC 50 mA à 5 A  
Résist. 10Ω à 12 MΩ. Dé-  
calé 0 à 55 dB. 40 000  
Ω/V  
Prix..... 818F

**MX 462 G**  
20 000Ω/CC. Classe  
1.5 V. 1.5 à 1 000 V.  
VA 3 à 1 000 V. IC  
100µA à 5 A. IA 1 mA à 5  
A. Ω 5 Ω à 10 MΩ.  
Prix..... 709F

**MX 430**  
Pour électronique.  
10 000Ω/DC  
4 000Ω/AC  
Avec cordons et piles  
1.5 x AA 181  
Prix..... 818F  
TS 151..... 117F

**BECKMANN**

**T 100**  
3 1/2 digits. Autonomie  
200 heures. Précision  
0.5 %. Calibre 10 am-  
pères. V = 100µV à  
1 000 V. V = 100µV à  
750 V. I = 100 nA à 10 A  
= 100 nA à 10 A. R =  
10 70 MΩ  
Prix + étui..... 649F

**T 110**  
3 1/2 digits. Autonomie  
200 heures. Précision  
0.25 %. Calibre 10 am-  
pères.  
Prix + étui..... 790F

**TECH 300 A**  
2 000 Points. Alich.  
cristaux liquides. 7 fonc-  
tions. 29 calibres  
Prix..... 1 060F

**TECH 3020**  
2 000 Points. Alich.  
cristaux liquides.  
Précision 0.1 %. 10 A  
CC/AC.  
Prix..... 1789F

**ACCESSOIRES MULTI-  
METRE**  
Etui pour 1 100  
1 110 78.20  
Etui Tech 300 81.10  
Etui Tech 3020 257.00  
Diverses sondes de tem-  
pérature

**FLUKE**

**8022 B**  
5 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  
800 V double isolation avec  
cordons  
Prix..... 1190F

**PANTEC -BANANA-  
MULTIMETRE  
PORTATIF**  
CC 200µV à  
CA 100µV à  
CA 4 %  
Prix..... 299 F

**NOVOTEST**

TS 250..... 269F  
TS 141..... 349F  
TS 161..... 389F

**CENTRAD**

**312 + 20 kΩ CC**  
4 kΩ CC.  
CC 9 gammes  
CA 7 gammes  
IC 6 gammes  
IA 6 gammes  
IB 6 gammes  
Résist. capac.  
Prix..... 347F

**CENTRAD 819**  
20 kΩ CC  
4 kΩ CA  
80 calibres  
Prix..... 469 F

**PERIFELEC**

**PE 20**  
20 000Ω/CC  
5 000Ω/AC  
43 gammes. Anchois  
Avec cordons piles et étui.  
PROMO  
Prix..... 249F

**PE 40**  
40 000Ω/CC  
5 000Ω/AC  
43 gammes. Anchois  
Avec cordons piles et étui.  
PROMO  
Prix..... 299F

**680 R**  
20 000Ω/DC  
4 000Ω/AC  
80 gammes de mesures  
Livré avec cordons et pi-  
les. Avec étui.  
Prix..... 399F

**680 G**  
20 000Ω/CC  
4 000Ω/AC  
48 gammes.  
Avec étui. cordons et pi-  
les.  
Prix..... 329F

**ICE 80**  
20 000Ω/CC  
4 000Ω/AC  
36 gammes.  
Avec étui. cordons et pi-  
les.  
Prix..... 264F

**PANTEC**

**MAJOR 20 K**  
Universel. Sensibilité  
20 kΩ/V. AC/DC. 39 ca-  
libres.  
Prix..... 399F

**PAN 3003**  
50 calibres. 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. eff. VC. re-  
0.2 à 1 000 V. VA. de 3 A  
à 1 000 V. IC. 30µA à 3 A  
IA. 30 mA à 3 A. Ω. de 0 à  
700 MΩ.  
Prix..... 465F

**TRANSISTORS  
TESTER**

**PANTEC**  
Contrôle l'état des diodes,  
transistors et FET. NPN,  
PNP. en circuit sans é-  
montage.  
Quantité limitée  
Prix..... 329F

**ELC - TE74B**  
Vérification en kit de  
circuit FET. Physiciens diodes  
et transistors PNP ou NPN.  
Prix..... 239F

**BK 510**  
Trais grande précision  
Contrôle - des semi-  
conduct. en kit hors circuit  
indication du collecteur  
émetteur, base.  
Prix..... 1390F

**PANTEC**

**2001**  
Cristaux liquides. 3 1/2 di-  
gits. 100µV à 1 000 V.  
CC/AC. 0.1µA à 2 A. CC.  
10 à 20 MΩ. Capacité  
de 0.1 µF à 20µF.  
Prix..... 1 221F

**MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCIMETRES** • 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. Rapide de me-  
sure.  
Prix..... 942F

**CAPACIMETRE BK 820**  
Affichage digital. mesure  
des condens. compris  
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 fré-  
quence de 5 Hz à 1 MHz.  
Prix..... 1960F

**MIRES  
et  
MINI MIRES**

**SADELTA MCH**  
Niveau de 10V Vm  
Secam. Diverses couleurs  
pures, convergences  
points, lignes verticales.  
Garantie 3 ans.  
Prix..... 2800F  
MC 11 version.....  
Prix..... 2370F

**SADELTA LABO**  
MC 32 L  
Mire performante de la  
boîte version Secam  
Prix..... 4150F  
Version PAL..... 3795F

**FREQUENCIMETRES**

**THANDAR TF 200**  
200 MHz. Affichage cris-  
taux liquides.  
Prix..... 3090F

**PMF 200**  
Prix..... 1090F

**ALIMENTATIONS STABILISÉES** • Frais de port : Forfait 18 F

**ALIMENTATIONS FIXES  
STABILISEES PERIFELEC**

Protection électronique  
contre les courts circuits, par  
limiteur de courant, sur tous  
les modèles

Régl.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18
Tens. de sortie	12.6 V	13.6 V	13.6 V	13.6 V	13.6 V
Puis. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W
Prix	140 F	257 F	576 F	818.50 F	1 160 F

**ELC**

AL 911. Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V. 1 A Triple protection AL 784 12.5 V, 3 A AL 785 12.5 V, 5 A AL 812 0 à 30 V, 2 A	183 F 219 F 326 F 593 F
AL 813 13.8 V, 10 A	690 F
AL 745 AX 2.15 V, 0.3 A	474 F
AL 781 0 à 30 V, 5 A	1300 F

**VOC**

PS1 - 2A - 12.6 V	190 F
PS3 - 4A - 13.8 V	241 F

**MULTIMETRE  
NUMERIQUE  
«BECKMAN»**

**T90**  
Digit. à  
3 1/2 LCD  
Autonomie :  
200 heures  
Précision :  
0.8%  
Calibre  
2 ampères  
Prix..... 499 F

**THANDAR  
PFM 200**  
FREQUENCIMETRE  
A 250 MHz.  
Affichage  
digital.  
20 Hz à  
250 MHz  
Aliment.  
9 V.  
Prix..... 1090F

**MAGASINS OUVERTS PENDANT LE MOIS D'AOÛT**

Tous nos oscilloscopes sont livrés avec 2 sondes combinées (sauf le HM 103)

PEVITS COMPOSANTS 400F + 18 F (forfait + port)

# LA VALEUR SÛRE

OUVERT  
EN AOUT



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 m $\Omega$ ). Précision :  $\pm 0,5\%$   
 $\pm 0,75\%$  L  $\pm 1$  d/1000 V  
 5 calibres VAC : 200 mV à 750 V (2 M $\Omega$ ).  
 Précision :  $\pm 1\%$   
 3 calibres CC 2 mA à 10 A.  
 Précision :  $\pm 1\%$   
 3 calibres AC : 2 mA à 10 A.  
 Précision :  $\pm 2\%$   
 5 calibres  $\Omega$  : 200  $\Omega$  à 2 M $\Omega$ .  
 Précision :  $\pm 0,5\%$   
 • Contrôle diode.  
 • Alimentation : 1 pile 9 V, type 6 F22. Autonomie 1500 h environ en VCC avec pile alcaline.  
 • Dimensions : 188 x 86 x 50 mm.

Prix TTC ..... **788<sup>F</sup>** + 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 isollements et les bornes de sécurité.

## MX 562



2000 points.  
 3 1/2 digits.  
 Précision 0,2 %  
 6 fonctions,  
 25 calibres.

PRIX TTC  
**1060<sup>F</sup>**  
 + port 21 F

## MX 563



2000 points  
 3 1/2 digits.  
 Précision 0,1 %  
 9 fonctions,  
 32 calibres.

PRIX TTC  
**2000<sup>F</sup>**  
 + port 21 F

## MX 575



20 000 points  
 4 1/2 digits.  
 Précision 0,05 %  
 7 fonctions,  
 24 calibres.

PRIX TTC  
**2205<sup>F</sup>**  
 + 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