

n° 97/98
juillet/août
1986

numéro double

ELEKTOR

électronique

**hors-gabarit
'86**

ELEKTOR, le magazine de l'électronicien créatif

Plus de 100 circuits!!!

M1531-97/98-28FF

214 FB 10,80 FS mensuel

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F • **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus • **ACOMPTE** : 20 % à la commande. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTS, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU
01/07/86

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT D.U.

RLC-MÈTRE

(EPS 84102)

Pont de mesure électronique RLC en kit



Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

Gammes de mesure :

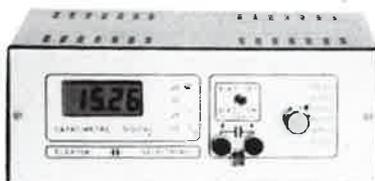
- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
- L Inductances : de 0,1 μH à 1 H, I en 7 gammes. Précision : 5 %.
- C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.

Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED. Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).

Le kit RLC-MÈTRE 012.6053 495,00 F
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 012.2231 69,80 F

CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μF en 6 gammes
- Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit ; 10 % sur le calibre 20 000 μF
- Affichage : Cristaux liquide
- Divers : - Courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap

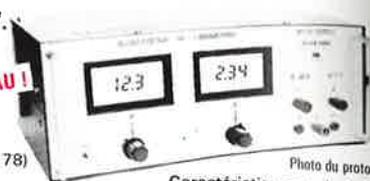
Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 012.1514 840,00 F

ALIMENTATION DE LABORATOIRE A AFFICHAGE DIGITAL

Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

0 A 30 V.
0 A 3 A

NOUVEAU !



(EPS 82178)

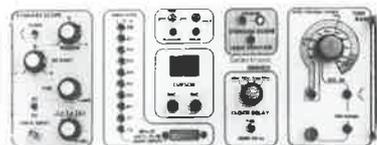
Photo du prototype

- Caractéristiques techniques :**
- Tension de sortie : de 0 à 30 V. Continuité réglable.
 - Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continuité réglable.
 - Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1 % et ± 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.

Le kit complet avec coffret, face avant percée et sérigraphiée, les galvas numériques et accessoires 012.1474 1390,00 F

L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)



Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 36 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable.

Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.

LE KIT. Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS. Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) 012.6061 2450,00 F

EN OPTION : Rack ET 38/13 fourni avec poignée et NOUVEAU ! face avant percée et sérigraphiée 012.6453 450,00 F

FRÉQUENCEMÈTRE A μP - 1,2 GHz

(Décrit dans ELEKTOR n° 79-80 et 85/86)

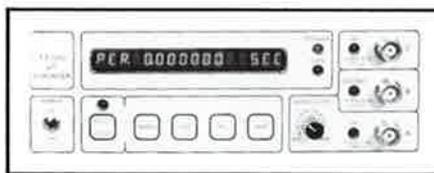


Photo du prototype

Ce fréquencemètre en kit, unique sur le marché, permet à l'utilisateur et à l'amateur d'accéder enfin à des performances et un agrément d'utilisation dignes d'un matériel professionnel bien plus onéreux. Son câblage, simplifié à l'extrême, ne présente aucune difficulté. (Utilisation de circuits double-face à trous métallisés). Ce kit bénéficie du nouveau prescaler très sensible.

Caractéristiques techniques :

GAMMES DE MESURES : - Fréquences : de 0,01 Hz à 1,2 GHz ; - Périodes : de 10 ns à 100 s ; - Impulsions : de 100 ns à 100 s ; - Comptage : 0 à 109 impulsions.

SENSIBILITÉ : Entrée B.F. : 10 mV eff. (Z = 2 MΩ) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 kΩ) ; Entrée H.F. : 10 mV eff. jusqu'à 900 MHz ; 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz.

TECHNOLOGIE : - μP : 6502 - AUTO-TEST - AUTO-RANGING (Commutation automatique de gammes) ; - Résolution : 6 ou 7 digits au choix ; - Affichage : alphanumérique fluorescent à 16 digits ; - Choix de la mesure : Par MENU (dialogue avec l'utilisateur).

BASE DE TEMPS : Au choix :

- 1) Soit oscillateur hybride intégré de précision, de stabilité ± 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)
- 2) Soit oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C

DIMENSIONS : 215 x 81 x 168 mm

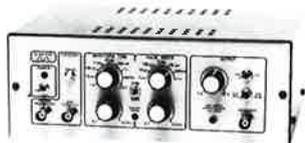
LE KIT : Il est fourni avec : - Circuits imprimés double-face à trous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, transfo spécial d'alimentation, et mémoire programmée - Supports "TULIPE" - Connecteurs et câbles en nappe - Face avant sérigraphiée avec clavier de contrôle intégré - Coffret avec contre-face avant percée - Filtre secteur - Boîtier blindé pour la tête H.F.

LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec oscillateur hybride intégré. 012.6349 2750,00 F

EN OPTION : oscillateur de référence TCXO 1 ppm 012.5520 699,00 F

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(EPS 84037)



- Temps de montée : 10 ns environ
- Largeur : 7 gammes de 1 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- Période : 7 gammes de 1 μs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 012.1516 840,00 F

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

(EPS 84111)



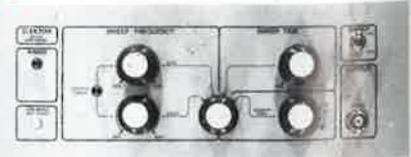
- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
- Sorties : - continue 50 Ω réglable de 100 mV à 10 V ; - alternative 600 Ω réglable de 10 mV à 1 V ; - sortie TTL
- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 012.1530 649,00 F

WOBULEUR AUDIO

(ELEKTOR n° 89) (EPS 85064)

NOUVEAU !



Cet appareil est prévu pour fonctionner avec le Générateur B.F. d'ELEKTOR (84111) ou tout autre générateur possédant une entrée VCO acceptant de 0,1 à 10 V. Il permet de contrôler sur un oscilloscope le comportement de filtres, enceintes ou amplificateurs, etc...

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé, y compris le coffret et la face avant spéciale sérigraphiée, boutons et accessoires.

LE KIT "WOBULEUR AUDIO" 012.6429 525,00 F

CHRONOPROCESSEUR l'évènement!

(Voir ELEKTOR n° 40) (EPS 81170)



HORLOGE PROGRAMMABLE AUTOMATIQUE PAR RÉCEPTION DE SIGNAUX CODÉS "FRANCE-INTER" RÉCEPTEUR SANS MISE AU POINT

- Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz)
- Totalement compatible avec le nouveau système de codage

LE PRINCIPE : Le C.N.E.T. émet sur la porteuse de FRANCE-INTER G.O., des signaux horaires codés, et ceci en permanence. Ces signaux, émis en modulation de phase, sont accessibles à tous à conditions de posséder un récepteur approprié, associé à un décodeur.

PRÉCISION : L'horloge de l'émetteur est pilotée par un oscillateur étalon à césium d'une précision de 10⁻¹² s. par jour ! En pratique, la précision de l'heure obtenue est de l'ordre de 10⁻⁷ s./jour.

AFFICHAGE : Gérés par un microprocesseur spécialement programmé, les signaux reçus permettent d'afficher en permanence : - les heures, minutes et secondes - le jour de la semaine. En outre, une touche spéciale donne l'affichage du mois et de l'année en cours.

MISE A L'HEURE : AUTOMATIQUE ! y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant.

PROGRAMMATION : Cette horloge sensationnelle possède en outre une fonction de programmation. - 4 sorties indépendantes sont programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 heures et ce, quelque soit le jour de la semaine.

UTILISATIONS : L'heure absolument exacte et fiable pour tous ! On imagine aisément les très nombreuses utilisations possibles de cet appareil auprès des administrations, édifices publics, radio locales, écoles, horloges en temps réel pour ordinateurs, etc, etc... Ce CHRONOPROCESSEUR est utilisable sur tout le territoire métropolitain et dans les pays limitrophes à l'heure française.

TECHNOLOGIE : 1) L'antenne : sur barre de ferrite et équipé de sa tête H.F., elle peut être éloignée du récepteur de plus de 30 m ce qui rend le CHRONOPROCESSEUR utilisable en sous-sol, par exemple. 2) Le récepteur : entièrement nouveau, il se distingue des versions précédentes par son ABSENCE DE RÉGLAGE et son PARFAIT SYNCHRONISME ("Dicrochages" intempestifs de l'horloge totalement éliminés) Donc une fiabilité de réception absolue ! 3) L'horloge : il s'agit du montage (81170) décrit par ELEKTOR dans le n° 40 de la revue. Les signaux issus du récepteur sont décodés et gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé. L'affichage des informations se fait sur afficheur 7 segments rouge haute luminosité. Le clavier de programmation est à touches DIGITAST à contacts dorés. 4) Un décodeur particulier a du être spécialement mis au point pour exploiter le nouveau code qui sera définitivement instauré en début 1987.

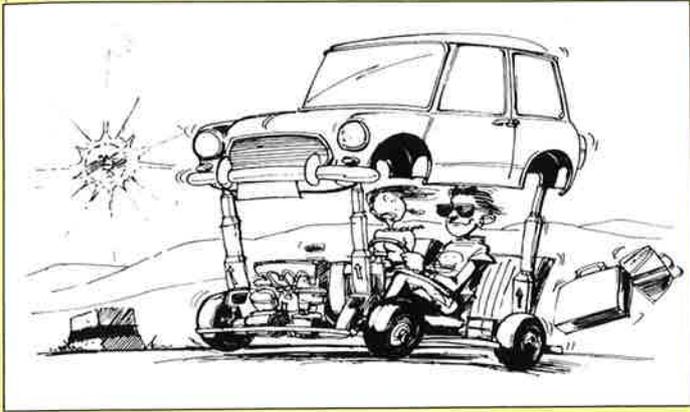
LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète : circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc... ainsi que la tôle avec face avant percée et sérigraphiée.

LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL 012.6469 1990,00 F

LE KIT DU RÉCEPTEUR-DÉCODEUR seul 012.6470 1200,00 F

EN PRÉPARATION : Affichage géant simultané de toutes les informations contenues dans le code horaire.

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES



HORS-GABARIT '86

Numéro double, numéro de Juillet-Août, numéro de vacances, numéro de plus de 100 circuits...! Voilà autant de noms possibles pour le monstre que vous avez sous les yeux. Autant de noms tous plus malcommodes les uns que les autres, trop longs et trop difficiles à prononcer ou à écrire.

Savez-vous comment nous le désignons dans la pratique quotidienne, à la rédaction et au labo, ce numéro très spécial?

Et bien tout simplement: "HG", pour *hors gabarit* bien sûr. C'est d'ailleurs ce sigle de deux lettres qui nous sert, pendant les 6 mois que dure la préparation de ce numéro, à en distinguer les textes, les schémas et les circuits imprimés (le cas échéant) des articles des numéros ordinaires. Chacun des dossiers concernés est barré de ces deux lettres majuscules pour éviter toute confusion. Avez-vous une idée du nombre de dossiers que cela fait? Environ 150 dossiers préliminaires, et quelque 300 dossiers de travail (schémas, textes, photos et circuits imprimés sont traités chacun à part!) pour une seule édition. Rappelons qu'Elektor paraît en quatre langues, et vous imaginerez sans difficulté la cataracte de papier qui lamine nos bureaux de janvier à juin.

Aussi n'est-il pas étonnant de constater que nous soyons restés les seuls au monde à relever le défi, et renouveler cet exploit chaque année. Qu'il nous soit permis de vous remercier ici pour la confiance que vous nous témoignez, et qui nous soutient dans cette entreprise. "Nous", ce sont six concepteurs de classe internationale assistés de stagiaires "prototypistes", un documentaliste, le responsable du labo, deux dessinateurs, deux concepteurs de circuits imprimés, deux secrétaires de rédaction, et enfin deux ou trois rédacteurs par édition nationale (Angleterre, Allemagne, Pays-Bas et *last but not least* vos serviteurs français), qui mettent le meilleur d'eux-mêmes à faire en sorte que la cataracte ne devienne cataclysme. A vous de juger si c'est réussi!

Au nom de toute l'équipe d'Elektor, nous vous souhaitons des vacances "hors gabarit" elles aussi. Qu'elles soient riches en satisfactions électroniques et micro-informatiques!

d. meyer • g. raedersdorf

P.S: Cette année, il vous faudra "du nez" pour repérer le circuit bidon, dont l'apparence est à peine moins vraisemblable que celle des 113 autres circuits...

SOMMAIRE THEMATIQUE PAGE 18

elektor compocarte		FET BS 250
type	caractéristiques	maxima
BS 250 FET D-MOS à canal P à structure verticale pour étages de commande et étages de commutation rapide	$-U_{BSS} \leq 0,5 \mu A$ ($-U_{BS} = 25 V, U_{GS} = 0 V$) $-U_{GS} \leq 1,0 \dots 3,5 V$ ($U_{GS} = U_{BS}, -I_D = 1 mA$) $-I_{GSS} \leq 20 nA$ ($-U_{GS} = 15 V, U_{BS} = 0 V$) $R_{Dson} \leq 14 \Omega$ ($-U_{GS} = 10 V, -I_D = 200 mA$) (typ. 9Ω) S typ. $150 mA/V$ ($-U_{GS} = 10 V, -I_D = 200 mA, f = 1 MHz$)	$-U_{BSS}$ 45 V $-U_{DGS}$ 45 V U_{GS} ± 25 V $-I_D$ 180 mA P_{tot} 830 mW ¹⁾ T_j 150 °C R_{thj-a} 150 K/W 1) pour $T_{mb} \leq 25^\circ C$
Selon leur provenance, les FET peuvent avoir des caractéristiques quelque peu différentes		

D29 Les valeurs correspondent aux conditions données entre parenthèses.

elektor - infocartes

elektor compocarte		FET BS 170
type	caractéristiques	maxima
BS 170 FET D-MOS à canal N à structure verticale pour étages de commande et étages de commutation rapide	$U_{BSS} \leq 0,5 \mu A$ ($U_{BS} = 25 V, U_{GS} = 0 V$) $U_{GS} \leq 0,8 \dots 3,0 V$ ($U_{GS} = U_{BS}, I_D = 1 mA$) $I_{GSS} \leq 10 nA$ ($U_{GS} = 15 V, U_{BS} = 0 V$) $R_{Dson} \leq 5 \Omega$ ($U_{GS} = 10 V, I_D = 200 mA$) (typ. $3,5 \Omega$) S typ. $200 mA/V$ ($U_{BS} = 10 V, I_D = 200 mA, f = 1 kHz$)	U_{BSS} 60 V U_{DGS} 60 V U_{GS} ± 15 V I_D 500 mA P_{tot} 830 mW ¹⁾ T_j 150 °C R_{thj-a} 150 K/W 1) pour $T_{mb} \leq 25^\circ C$
Selon leur provenance, les FET peuvent avoir des caractéristiques quelque peu différentes		

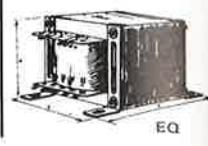
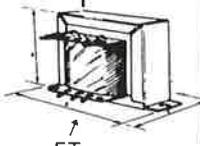
D28 Les valeurs correspondent aux conditions données entre parenthèses.

BERIC

TRANSFORMATEURS

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION STANDARDS (impregnation classe B)

Puissance et nombre de secondaires enroulements séparés	Puissance version multi	Dimensions du circuit et type de montage		Tensions secondaires pour les versions multi
		H	larg. x prof.	
3VA1T- 3VA2T	3VA multi	28	32 x 15 ET	0, 6, 9, 12 V
5VA1T- 5VA2T	5VA multi	38	44 x 17 ET	0, 6, 9, 12 V
12VA1T- 12VA2T	12VA multi	50	60 x 21 ET	0, 6, 9, 12, 18, 24 V
25VA1T- 25VA2T	25VA multi	62	75 x 25 ET	0, 6, 9, 12, 18, 24 V
40VA2T	40VA multi	62	75 x 31 EQ	0, 6, 9, 12, 18, 24 V
60VA2T	60VA multi	62	75 x 50 EQ	0, 6, 9, 12, 18, 24, 48 V
100VA2T	100VA multi	80	96 x 40 EQ	0, 6, 9, 12, 18, 24, 48 V
150VA2T		80	96 x 50 EQ	
200VA2T		90	108 x 50 EQ	
250VA2T		90	108 x 60 EQ	
300VA2T		90	108 x 70 EQ	
350VA2T		105	126 x 59 EQ	
400VA2T		105	126 x 70 EQ	
500VA2T		125	150 x 60 EQ	
600VA2T		125	150 x 70 EQ	
1000VA2T		150	180 x 70 EQ	



Tensions secondaires:

1T = une tension: 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V
2T = deux tensions: 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V

Présentation: étrier ou équerre. Multi: selon tableau.

Sur tous les modèles, primaire 220 V. A partir de 100 VA 220 V/240 V.

Transformateurs et bobinages spéciaux sur commande.

Puissance VA	3	5	12	25	40	60	100	150	200	250	300	350	400	500	600	1000
1T	46	46	59	85	114	127	169	195	210	235	268	362	405	611	673	976
2T	51	51	63	89	119	133	176	205	223	250	285	382	429	640	703	1014
Multi	56	56	70	109	131	151	201	235	262	292	328	427	476	698	770	1088

TRANSFORMATEURS MOULES POUR CIRCUIT IMPRIME.



entièrement moulé, contrôlé à 4000 V. Protection totale contre courte-circuit, ne nécessitant aucun fusible dans le primaire.

Tension d'entrée : 220 V 50/60 Hz

Classe de protection : II

Tension de contrôle : 4000 V

Classe d'isolation : T40/e

Branchement : pour circuit imprimé

Noyau EI 54 -

Puissance 12 VA

Pas 5 mm Prix 71,-

Noyau EI 48 -

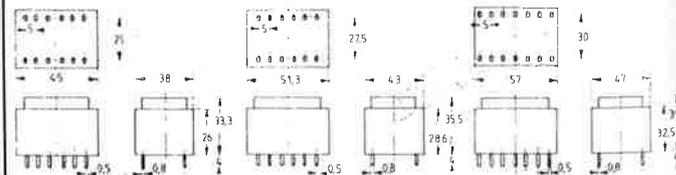
Puissance 8 VA

Pas 5 mm Prix 58,-

Noyau EI 42 -

Puissance 4,5 VA

Pas 5 mm Prix 41,-



Dans les trois puissances:

4,5 VA - 8 VA - 12 VA

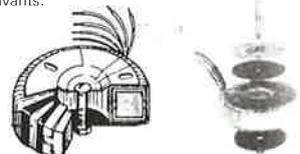
Sur commande avec délai version 1 tension: 6 ou 9, 12, 15, 18, 24 V

Sur stock 2 tensions: 2 x 3 ou 2 x 6, 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15.

TORIQUES

Pas rapport aux transformateurs conventionnels en tôles E et I, les TRANSFORMATEURS TORIQUES offrent entre autres les avantages suivants:

- Absence d'induction évitant tout ronflement
- Dispersion du champ magnétique négligeable
- Aucune distorsion d'onde
- Facilité de montage
- Volume inférieur
- Poids réduit



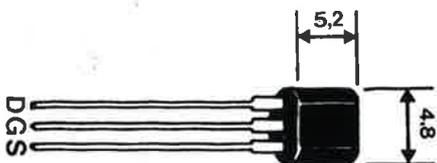
Tous nos transformateurs sont conçus pour satisfaire aux normes VDE 0550 classe II. Test d'isolement entre primaire et secondaire 3 KV.

15 VA	30 VA	50 VA	80 VA	120 VA	160 VA	220 VA	300 VA	500 VA	750 VA	1000 VA
6,2 x 3,0 cm	7,1 x 3,3 cm	8,7 x 3,6 cm	9,5 x 4,0 cm	10,1 x 4,6 cm	11 x 5 cm	12 x 6 cm	13 x 6,1 cm	14,5 x 7 cm	16 x 8 cm	19 x 9 cm
2 x 6 V	2 x 6 V	2 x 6 V	2 x 6 V	2 x 6 V	2 x 10 V	2 x 10 V	2 x 18 V	2 x 30 V	2 x 48 V	2 x 110 V
2 x 10 V	2 x 12 V	2 x 12 V	2 x 24 V	2 x 48 V	2 x 60 V	2 x 110 V				
2 x 12 V	2 x 15 V	2 x 15 V	2 x 30 V	2 x 48 V	2 x 60 V	2 x 110 V				
2 x 15 V	2 x 18 V	2 x 18 V	2 x 18 V	2 x 40 V						
2 x 18 V	2 x 22 V	2 x 22 V	2 x 110 V							
		2 x 24 V	2 x 30 V	2 x 30 V						
170,-	178,-	218,-	266,-	321,-	369,-	461,-	514,-	566,-	721,-	935,-

Version spéciale transfo torque pour BALAISE 86031: 1220,-
Conditions de vente ci-contre →

elektor compocarte

FET BS 250



FET BS250

Capacité d'entrée:

C_{iss} typ. 125 pF (-U_{DS} = 25 V, U_{GS} = 0 V, f = 1 MHz)

Capacité de sortie:

C_{os} typ. 47 pF (-U_{DS} = 25 V, U_{GS} = 0 V, f = 1 MHz)¹⁾

Capacité contre-réactive:

C_{rs} typ. 15 pF (-U_{DS} = 25 V, U_{GS} = 0 V, f = 1 MHz)¹⁾

¹⁾ dépend beaucoup de -U_{DS}

Temps de mise en fonction: (I_D = 0,2 A) ≤ 10 ns, typ. 4 ns

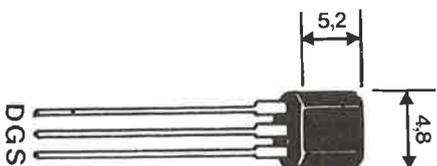
Temps de coupure: (I_D = 0,2 A) ≤ 10 ns, typ. 4 ns

Selon leur provenance, les FET peuvent avoir des caractéristiques quelque peu différentes

elektor - infocartes

elektor compocarte

FET BS170



FET BS170

Capacité d'entrée:

C_{iss} typ. 25 pF (U_{DS} = 10 V, U_{GS} = 0 V, f = 1 MHz)

Capacité de sortie:

C_{os} typ. 22 pF (U_{DS} = 10 V, U_{GS} = 0 V, f = 1 MHz)¹⁾

Capacité contre-réactive:

C_{rs} typ. 6 pF (U_{DS} = 10 V, U_{GS} = 0 V, f = 1 MHz)¹⁾

¹⁾ dépend beaucoup de U_{DS}

Temps de mise en fonction: (I_D = 0,2 A) ≤ 10 ns, typ. 4 ns

Temps de coupure: (I_D = 0,2 A) ≤ 10 ns, typ. 4 ns

En pratique, le FET BS 170 possède de nombreux points communs avec le FET VN10LP.

Selon leur provenance, les FET peuvent avoir des caractéristiques quelque peu différentes

CIRCUITS INTÉGRÉS

Table of integrated circuits with columns for C MOS, part number, and price. Includes entries like 4000, 4001, 4002, etc.

Table of integrated circuits with columns for C MOS, part number, and price. Includes entries like 74LS, 74C, 74HC.

Table of integrated circuits with columns for C.I. intégrés divers, part number, and price. Includes entries like AD 536 AJH, ADC 0817, etc.

Table of integrated circuits with columns for part number, description, and price. Includes entries like ICM 7209, ICM 7217, ICM 7224, etc.

Table of integrated circuits with columns for part number, description, and price. Includes entries like SAS 560, SAS 590, SDA 2006, etc.

Table of active components with columns for Transistors, Germanium, and Silicon. Includes entries like BC 107 A, BC 107 B, BC 107 C, etc.

Table of detached parts for organs with columns for Claviers, Pédaliers, and prices. Includes entries like 1 octave 160, 290, 330, 390, etc.

MAGNETIC FRANCE vous présente ses ensembles de composants élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.

Ces ensembles sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.

Possibilité de réalisation des anciens montages non mentionnés dans la liste ci-dessous
Nous consulter

Tous les composants sont vendus séparément.

M.F. ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations

LIBRAIRIE - Tous les ouvrages édités par Elektor sont disponibles en magasin.

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles

Nous consulter

Eprom programmée pour

2716 Junior PM120	2716 Synthé Poly 120
2716 Junior TM120	2732 Génér. Caract. 180
2716 Chronopro120	2732 Fréq. mètre à uP180
82S23 Interf. Junior	77
74S387 Prog. Elektor	85
82S23 Prog. Fréq. E 44	45
82S23 Afficheur vidéo	49
Duplication de 2716-2732 d'après master 50 F pièce	
Duplication de 2764 d'après master 100 F pièce	
82S123 Graphique 1 ou 2	42

Circuits divers

BPW 34	25	OPL 1001	65
KV 1236	54	BA 280	2,50
UES 1402	35	TY 6008	13
KTY 10	18	MID 400	53
TIL 78	8,50	BAW 62	1,50
MAN 81	38	STK 077	130
FTP 100	12	16 SY03	280
MOC 3020	20	82 S 123	82
NTC 2K2	8	SS02-CHKL-1	233
Sonde 104553001	810	TIL 111	12

Afficheurs

D 350 PK	13	IND 4743	19
FND 357	18	IND 71 A	16
FND 507	24	MAN 74	25
FND 508	20	MAN 81A	37
FND 567	22	MAN 4610	30
HA 1141R	18	MAN 4640	38
HD 1107	18	MAN 4740	26
HD 1131R	19	MAN 6660	37
HD 1133R	19	MAN 6680	35
HD 1181G	21	MAN 6780	15
HD 1181R	21	TIL 321	18
HD 1181Y	21	TIL 327	19
HP 5082 7611	18	TIL 362	15
HP 5082 7414	115	TIL 701	18
HP 5082 7653	35	TIL 704	19
HP 5082 7730	19		
HP 5082 7750	25		
HP 5082 7759	22	3 Digits 1/2	125
HP 5082 7751	22	4 Digits 1/2	145
HP 5082 7756	22	7 Digits 1/2	577

Cristaux liquides
3 Digits 1/2 125,-
4 Digits 1/2 145,-
7 Digits 1/2 577,-



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	187,-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	194,-
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	205,-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22	222,-
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27	240,-
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27 - 33	277,-
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27 - 33	302,-
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	365,-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	440,-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	535,-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	698,-

BOHM

MIDI-EXPANDER
"DYNAMIC 12/24" en kit avec boîtier - réf. : 36684 6890,-
sans boîtier 6300,-
Clavier MIDI KEY en kit réf. : 36400 5400,-
Cassette démonstration 50,-

RESI TRANSIT composants seuls 107,-
DIGIT 1 composants seuls 180,-

ELEKTOR N° 22
80054 Vocacophone 260,-

ELEKTOR N° 23
80084 Allumage électronique 280,-

ELEKTOR N° 32
81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version 743,-

ELEKTOR N° 39
EPS 81171 Compteur de rotations 850,-

ELEKTOR N° 40
81170-1 et 2 Chronopro 1 100,-

ELEKTOR N° 41
81142 Cryptophone 260,-

ELEKTOR N° 44
82070 Chargeur universel 200,-

ELEKTOR N° 45
82081 Auto-chargeur 3 A 300,-

ELEKTOR N° 46
82017 Carte de 16 K de RAM 580,-
82093 Carte mini EPROM 218,-

ELEKTOR N° 48
82111 Circuit de sortie 190,-
82112 Conversion 320,-
82128 Gradateur pour tubes 160,-

ELEKTOR N° 49/50
82570 Super alim 480,-

ELEKTOR N° 51
82146 Gaz alarme 360,-

ELEKTOR N° 52
82144-1 et 2 Antenne active 240,-

ELEKTOR N° 53
82159 Interface Floppy 525,-

ELEKTOR N° 54
82178 Alimentation de labo 840,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie 690,-
Alimentation 2 voies 1 100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51

ELEKTOR N° 55
83002 3 A pour O.P 390,-

ELEKTOR N° 57
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim. 950,-
83037 Luxmètre 570,-

ELEKTOR N° 61/62
83410 Cres Thermomètre 360,-
83551 Générat. mires N et B 535,-
83552 Pré Ampli micro 135,-
83558 Convertisseur N/A 135,-

ELEKTOR N° 63
EPS 83082 Carte VDU 960,-
EPS 83087 Baladin 7000 340,-
CaSque en option

ELEKTOR N° 65
83114 Pseudo-Stéréo 292,-
83108-1-2 Carte CPU 6502 1545,-

ELEKTOR N° 66
83102 Omnibus 569,-
83113 Ampli signaux vidéo 170,-
83121 Alim. symétrique régl. 590,-

ELEKTOR N° 67
83134 Lecteur de cassette 303,-

ELEKTOR N° 68
84012-1 et 2 Capacimètre 1076,-

ELEKTOR N° 69
84019 Relais à triac 395,-
84024-1 et 2 Analys. de spectre 1400,-
84029 Modulateur UHF 440,-

ELEKTOR N° 70
EPS 84024/3 Analyseur 2070,-
1/3 Octave 2070,-
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions 740,-

ELEKTOR N° 71
EPS 84024-4 Analyseur Audio 690,-
EPS 84024-5 Génér. Bruit Rose 220,-
EPS 84024-6 Circ. d'affichage 550,-
EPS 84041 Mini Crescendo 612,-
1 Voie 690,-
Alimentation 2 Voies 456,-
EPS 84049 Alim. découpage

ELEKTOR N° 72
EPS 84063 Emetteur : Micro FM 356,-
EPS 84087 Récepteur : Micro FM 372,-
EPS 84062-81105 SONAR 1379,-
Capteur seul 330,-

ELEKTOR N° 73/74
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur 627,-

ELEKTOR N° 75
84072 Peritalisateur 95,-

ELEKTOR N° 76
84078 Interface RS232/Centronic 775,-
84084 Inverseur vidéo 416,-

ELEKTOR N° 77
84106 Mini Imprimante 1664,-
Bloc d'imprimante seul 950,-
MTP401.40B 986,-
84095 Ampli à lampes 300,-
Transfos d'alim. 360,-
Transfos de sortie 74,-
84101 TV en moniteur

ELEKTOR N° 78
EPS 84111 Générateur de fonctions 695,-
(Prix avec coffret et face avant).
EPS 84107 Tempo charg. Nicad 150,-
EPS 84112 Régul fer à souder 148,-

ELEKTOR N° 79
EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP 2200,-
EPS 85001 Ampli puissance hybride 430,-
EPS 85002 Modulat.VHF/UHF 145,-

ELEKTOR N° 80
EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquence-mètre 1018,-
EPS 84102 RLC-mètre 669,-
EPS 85007 Sélecteur d'EPROM 75,-

Fréquence-mètre à µP complet avec face avant et coffret métal ... 3424,-
µP 2732 en français seul ... 220,-

ELEKTOR N° 81
EPS 85024 PH-mètre 1540,-
Sonde PH-mètre 810,-
EPS 85019 Compteur/Décompt. 220,-
EPS 85021 Interr. crépusculaire 108,-

ELEKTOR N° 82
EPS 84094 Horloge µP sans accu 478,-
EPS 85044 Alim. avec transfo 10A 828,-
EPS 85043 Compte-tours 237,-

ELEKTOR N° 83
EPS 85047-1-2-F Horloge programmable A 6809 1493,-
EPS 85058 Bus E/S universel 584,-
EPS 85063 Convertisseur A/N pour bus E/S universel 280,-

ELEKTOR N° 84
EPS 85064 Détecteur de personne I.R. 670,-
EPS 85065 Pseudo 2732 320,-
EPS 85057 Générateur de salves 98,-

ELEKTOR N° 85/86
EPS 85480 Gradateur double 232,-
EPS 85449 Barrière I.R. 300,-
EPS 85447 Sonde pour U.P. 79,-
EPS 85431 Amplificateur casque 114,-

ELEKTOR N° 87
EPS 85073 Interface RS 232 420,-
EPS 85089-1 Centr. Alarm. Circ. Princ. 390,-
EPS 85089-2 Centr. Alarm. Circ. entrée 65,-

ELEKTOR N° 88
EPS 85080-1 Carte graphique (monochrome) 1730,-
EPS 85097-1 Illuminator Base 470,-
EPS 85097-2 Illuminator Cde 3 v. 334,-
EPS 85096 Chargeur accu. ppl 272,-
EPS 81105-1 Chargeur accu. aff. 265,-

ELEKTOR N° 89
EPS 85102 Auto booster 326,-
EPS 85103 Wobulateur audio 500,-
EPS 85097-3 et 4 Illuminator alim. triacs 1174,-
EPS 85080-2 Carte graphique (couleurs) 2240,-

ELEKTOR N° 90
85079 Interface E/S 8 Bits 222,-
85067 Subwoofer (sans HP) 530,-

ELEKTOR N° 91
EPS 85114-1 et 2 Buffer multifonctions 2200,-
EPS 85128 Allumage electron. 350,-
EPS 86001 Filtre ajustable DX 625,-
EPS 86006 Inter. automat. à IR 439,-

ELEKTOR N° 92
EPS 85130 Extension cartouche MSX 318,-
EPS 86002 Convertisseur 12/24 V 250,-
EPS 86004 Mégaphone 310,-

ELEKTOR N° 93
EPS 86003 Bus multi MSX 1044,-
EPS 86022 Module thermomètre 120,-
EPS 86018 - 1 et 2 Alim. double 1831,-
EPS 86018 - 1 et 2 Alim. transfo. toriques 2036,-

ELEKTOR N° 94
EPS 86026 Accéléral. d'électrons 150,-
EPS 86017 Chronogr. pour C64 383,-
EPS86012-1,2,4 Table mixage portable 1650,-
EPS 86035 Interface C64/C128 262,-

ELEKTOR N° 95
EPS 86012-3A/B Table mixage 684,-
EPS 86041 Impédancemètre pour H.P. 537,-
EPS 86039 µ-Interface à 8 relais 548,-

ELEKTOR N° 96
EPS 86051 Egaliseur guitare 355,-
EPS 86042 Module capacimètre 230,-
EPS86012-5 Table mixage sortie 561,-
EPS 86069 Mini détect. métaux 336,-

ELEKTOR N° 97/98
EPS 86451 Cde moteur pas à pas 190,-
EPS 86453 Cardiotachymètre sonore 300,-
EPS86461 Cpte tours hte résol. 428,-
EPS 86490 Chasse souris 212,-
EPS 86462 Conv. val. eff. vraie multimètre 274,-
EPS 86504 Ampli antenne 150,-

PROGRAMMATEUR D'EPROM BOHM

Kit de base	1695,-
Boîtier	448,-
Jeu de supports	296,-
En ordre de marche	3225,-



11, Pl. de la Nation - 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. : 43 79 39 88 TELEX MAGNET 216328 F

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-07-86 DONNES SOUS RESERVE

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

Tél. 92.52.22.65

Télex ICAR 405811F.

I. C. A. R.

23 AVENUE J. JAURES
05000 GAP

SERVICE ELECTRONIQUE

2516	35,00	RAM 4864	18,00	Z80 PIO	20,00	1 N4148	0,30	TDA1006	18,00
2716	30,00	RM 41256		D 780-C	65,00	1 N4007	0,80	TDA1506	21,00
2532	35,00	120ns	31,00	D 7201	82,00	7805 TO 3 5A	20,00	TDA2002	8,00
2732	30,00	RAM 43256	590,00	D 8237	76,00	78 L05 T092 0,5A	6,50	TDA2003	10,00
2764	33,00	RAM 6264 ou		D 8250	125,00	SERIE 7805 06 12 15 18 24 TO220 1,5 A	6,50	TDA2004	24,00
27128	45,00	4364	57,00	D 8253	51,00	SERIE 7905 12 15 TO220 1,5A	6,50	TDA2005M	32,00
27256	45,00	RAM 6116	50,00	D 8255	41,00	L296	100,00	TDA2030	15,00
RAM 2114	20,00	RAM 6514	45,00	D 8257-C5	52,00	LM311	4,50	TDA2593	19,00
RAM 4116	16,00	8088		D 8259	48,00	LM317 T	8,00	TDA2594	25,00
RAM 4408	16,00	4.77MhZ	49,00	D 8284	54,00	LM324	5,00	TDA7000	21,00
RAM 4416	16,00	8088-2		D 8288	110,00	LM339	3,50	TDA1950	28,00
RAM 4164		8MhZ	80,00	ME A 8000	135,00	LM380	8,00	CA3130	12,00
déclassée	11,00	6803	20,00	EF 6821	20,00	LM741	3,50	CA3140	12,00
RAM 4164		EF 68000-P8	150,00	EF 68A21	25,00	LM747	7,50	CA3161	20,00
neuve	16,00	EF 9345	60,00			LF358	6,00	CA3162	75,00
						LF357	6,00	CA3089	35,00
						TL071	5,80	UAA 170	22,00
						TL072	5,80	UAA 180	22,00
						TL074	9,50	TA7205	21,00
						TL081	5,60	TA7222	29,50
						TL082	5,60	MC1488	8,50
						TL084	8,60	MC1489	8,50

SPECIAL VACANCES

PROMO

VOTRE COMPATIBLE PC POUR 4950 F HT

Système comprenant:

- 1 clavier AZERTY 10 touches de fonctions redéfinissables
- 1 boîtier métal look IBM
- 1 carte mère 640 KO équipée 256 KO 8 slots d'extension
- 1 carte couleur graphique avec sortie monochrome et couleur
- 1 carte contrôleur floppy disk
- 1 lecteur de disquettes double face demi-hauteur 360 KO
- 1 alimentation à découpage pour 4 lecteurs ou disque dur + câbles et notice de montage

"L'AFFAIRE DE L'ANNEE"

MICRO ORDINATEUR MATRA ALICE 32 16 KO RAM
AU PRIX DE 190,00TTC

MICRO ORDINATEUR MATRA ALICE 90 32 KO RAM
AU PRIX DE 390,00TTC

CES APPAREILS SONT LIVRES AVEC LES NOTICES ET
ACCESSOIRES - ATTENTION QUANTITE LIMITEE FRAIS
DE PORT EN SUS

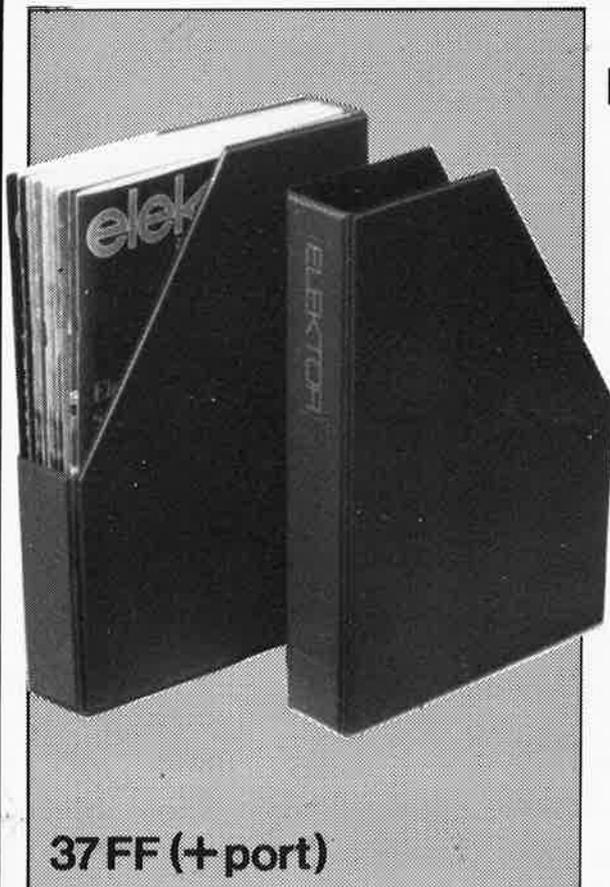
CAPA LCC JAUNE PAS DE 5.08 MAT.PRO	10,00
INF A 100 NF 63V les 10	12,00
100 NF A 1 MF 63V les 10	11,00
100 NF miniature PAS de 2.54 les 10	1,50
Tantale 1MF 25V	1,50
Cordon secteur souple long. 2 M.	30,00
Filtre secteur 2 circuit PI Mat Pro	20,00
Alimentation à découpage + 12V + 5V -12V 10A	300,00
Ventilateur pour alimentation à découpage 110V	70,00
Plaque Epoxy 200 x 300 simple face	70,00
Plaque Epoxy 200 x 300 presen simple face	100,00
Plaque Epoxy 200 x 300 presen double faces	130,00
Stylo marqueur pour CI	15,00
Révélateur positif le sachet pour 1 Litre	6,50
Support double Lyre	0,10 le point
Support Tulipe contact OR	0,20 le point
Lot Pot ajust mat pro les 10	30,00
Barette 2 x 17 picots	7,00
Barette 2 x 8 picots	5,00
Barette 1 x 17 picots	6,00
Micro Switch 4 inter	4,50
Quartz nombreuses valeurs l'unité	15,00

LIVRAISON/SOUS 48 HEURES

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE - 50% A LA COMMANDE LE RESTE CONTRE REMBOURSEMENT OU
PAIEMENT INTEGRAL A LA COMMANDE - FRAIS DE PORT 25 F

MAT. DISPONIBLE DANS LA LIMITE DE NOS STOCKS
PRIX TTC POUVANT VARIER A LA HAUSSE OU A LA BAISSSE.

CASSETTES DE RANGEMENT
ELEKTOR POUR LES FORMATS
JUSQU'A DECEMBRE 1985
(magazines n° 1 à 90)



37 FF (+port)

Plus de numéros égarés ou détériorés, grâce aux cassettes de rangement. Elles facilitent également la consultation de vos collections de 1978 à 1985.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+14F frais de port) à: ELEKTOR BP 53
59270 BAILLEUL

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART.
MERCI.

BIENTOT EN VENTE
LES CASSETTES DE RANGEMENT NOUVEAU
FORMAT POUR VOTRE COLLECTION A PARTIR
DE JANVIER 1986.



Réalisez facilement les circuits d'Elektor
avec :

- DIAPHANE KF, pour rendre les dessins transparents,
- KF BOARD, plaques présensibilisées,
- BI 1000 - BI 2000 - BANC KIT KF, pour insoler,
- MG 1000 - GRAVE VITE, pour graver,
- les produits KF de gravure, de protection.

SICERONT KF® 304 et 306, Bd. Charles de Gaulle - B.P. 41 - 92393 Villeneuve la Garenne Cedex Tél: (1) 47.94.28.15

Tocom

PRIX PAR QUANTITE, PRIX POUR CLUB ET CE,
NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19^e
Tél. : 42.39.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

AMIC

COMPOSANTS

MATERIEL DISPONIBLE SUR STOCK - GRAND CHOIX DE NOUVELLES CARTES POUR APPLE ET IBM

DES PRIX CHOC

et du STOCK

LE STOCK C'EST

- Tout le compatible APPLE et IBM de la carte mère au joystick.
- 92 cartes d'extension nues ou montées APPLE et IBM.
- 8 claviers différents - 9 drives de 143 Ko à 1 Mo pour APPLE et IBM.
- Composants pour APPLE et IBM.
- 3652 références de composants actifs et passifs.
- Et bien d'autres produits.

LES PRIX C'EST

- Connectique pour IBM à partir de 3 F.
- SLOT 2 x 25 : 29 F.
- Boîte de rangement à partir de 119 F.
- etc.

AUTRES REFERENCES
DISPONIBLES EN STOCK
42.39.23.61

VENTE PAR
CORRESPONDANCE

APPLE est une marque déposée et la propriété de APPLE COMPUTERS

Nous expédions dans toute la France
et à l'étranger vos commandes
DANS LA JOURNÉE MÊME
sauf en cas de rupture de stock

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30 F DE PORT ASSURANCE ET EMBALLAGE Par
contre-remboursement : 50% à la commande + 40 F (port, etc.) Pour l'étranger
contre-remboursement 50 F (timbres (coupons internationaux). Nos prix sont donnés à titre
indicatif TVA de 18,6 comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse

IBM est une marque déposée.

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80 programmation:

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, prix: 82 FF

Z-80 interfacement:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. prix: 106 FF

microprocesseurs MATERIEL

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 Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'éprogrammateur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation. prix: 82 FF

Le Junior Computer

est un micro-ordinateur basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. prix: 67 FF par tome.

VIA 6522

Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasitotalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement. prix: 38 FF

Jeux

Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

avec et sans microprocesseur: des alternatives électroniques aux dispositifs de commandes électromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possibilité d'adapter ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures. prix: 79 FF

33 créations électroniques l'Électronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des 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. prix: 59 FF

Perfectionnement

Le cours technique

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. prix: 53 FF

Deux albums en couleurs pour s'initier à l'électronique:

Rési & Transi n°1 "Echec aux Mystères de l'Électronique" Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de moise, un amplificateur, et réalisez les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants. prix: 70 FF avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résimètre.

Rési et Transi n°2 "Touche pas à ma bécano" Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. Prix de l'album: 52 FF

DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Écrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. (avec circuit imprimé) prix: 89 FF

Schémas

PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

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. prix: 59 FF

300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. prix: 77 FF

301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!) prix: 88 FF

302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage: L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables de "expérimentation" et de "divers". Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. prix: 99 FF

Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. prix: 48 FF

Une nouvelle série de livres édités par Publitronic, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

Électronique pour Maison et Jardin prix 59 FF.
9 montages

Électronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle
prix: 59 FF

9 montages

Construisez vos appareils de mesure
prix: 59 FF

Musique

LE FORMANT — synthétiseur:

Tome 1: Description complète de la réalisation 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. prix: 87 FF

Indispensable!

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout). Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. prix: 116 FF

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

ALLO
20.70.23.42

VENTE PAR CORRESPONDANCE

- .Rapidité:** expédition le jour-même de toute commande reçue avant 12 h par PTT recommandé urgent.
- .Choix:** plus de 10 000 références de composants actifs et passifs.
- .Stock:** 500 m² de magasin et d'entrepôt bourrés de matériel électronique.

Promotion

sous forme de pochettes de composants : matériel neuf de grandes marques.



50 CIRCUITS INTÉGRÉS TTL dans la série 7400 à 7496

50 F



25 CIRCUITS INTÉGRÉS TTL dans la série 74100 à 74600

50 F



50 SUPPORTS de CI de 8 b à 40 b

50 F



50 LEDS rouge \varnothing 3 et \varnothing 5

35 F



50 LEDS couleurs assorties

35 F



10 TRIACS T0220. 6 ampères. 400 volts

40 F



50 TRANSISTORS B.F. 2 N 1711. 2 N 2905. BC 107. BC 557 etc...

30 F



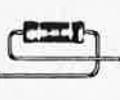
25 TRANSISTORS H.F. FT > 250 MHz. 2 N 2222. BF 200. BF 245 etc...

30 F



50 DIODES Zener 400 mW et 1,3 W. 2,7 v à 47 v

25 F



1000 RÉSISTANCES 1/4 et 1/2 W couche carbone et métal de 4,7 Ω à 4,7 M Ω

100 F



200 RÉSISTANCES précision 1 % couche métal de 4 Ω à 1 M Ω

40 F



50 POTS ajustables PM pas 2,54. 22 Ω à 1 M Ω

30 F



25 POTS ajustables cermet PM. pas 2,54 22 Ω à 1 M Ω

30 F



10 POTS ajustables multitour. 100 Ω à 47 K

40 F



10 POTS ajustables professionnels. Type T 7 Y. PC 19 ou similaire

40 F



50 CONDENSATEURS plastique moule 1 nF à 0,47 μ F. 100 v et 250 v

25 F



100 CONDENSATEURS polyester métallisé LCC pas de 5,08 - 63 v 1 nF à 1 μ F

50 F



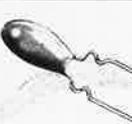
100 CONDENSATEURS céramique de découplage, pas de 5,08 et 1 mm. 22 nF à 0,1 μ F

40 F



50 CONDENSATEURS chimiques, 1 μ F à 2200 μ F. 10 v à 63 v

50 F



50 CONDENSATEURS Tantale goutte 0,1 μ F à 33 μ F. 6,3 v à 50 v

50 F



20 CONDENSATEURS ajustables céramique et plastique 6 pF à 40 pF

30 F



100 CONDENSATEURS céramique pas de 2,54 et 5,08 mm de 1 pF à 10 nF

25 F



20 CONDENSATEURS de précisions compris entre 100 pF et 100 nF

20 F



50 CONDENSATEURS multicouche pas de 2,54 et 5,08 mm 22 nF - 47 nF - 0,10 pF

30 F



15 SELFS moulées miniatures. 1 μ H à 10 mH

20 F



50 FUSIBLES PM et GM de 0,03 A à 10 A

30 F



5 RELAIS de 1 Travail à 6 RT

30 F

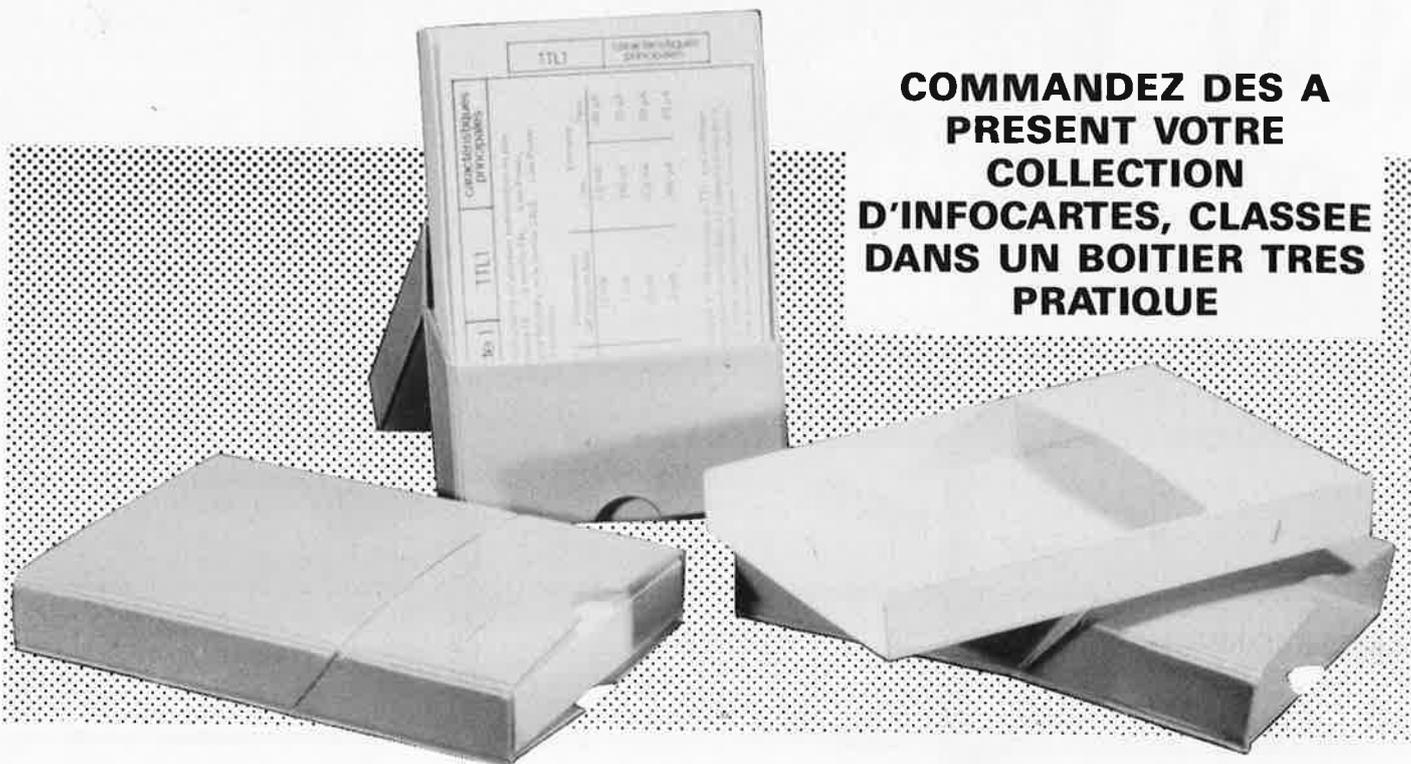
Vente par correspondance : S'adresser à Roubaix. 1) Règlement à la commande ajouter 25,00 F pour frais de port et d'emballage. Franco de port à partir de 500 F. 2) Contre-remboursement : mêmes condition, majoré de 23,00 F.

Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324.111.376

62, rue de l'Alouette, 59100 ROUBAIX \varnothing 20.70.23.42.

234, rue des Postes, 59000 LILLE \varnothing 20.30.97.96
(Métro Porte des Postes)



**COMMANDEZ DES A
PRESENT VOTRE
COLLECTION
D'INFOCARTE, CLASSEE
DANS UN BOITIER TRES
PRATIQUE**

Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66) 39 FF (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	138 à 140, 143 et 144
ADS	13
ARQUIE COMPOSANTS	17
BERIC	4, 5, 141 et 142
C.D.F	127
COMPOKIT	127
ELAK	134 à 137
ELECTRONIQUE DIFFUSION	11
ELECTROPUCE	133
ELEKTOR	8, 12, 130, 132, 141 et 142
ICAR	8
INGELOR	127
MAGNETIC-FRANCE	6 et 7
PENTASONIC	14 et 15
PUBLITRONIC	10, 16, 17, 141 et 142
REUILLY Composants	138 à 140, 143 et 144
SELECTRONIC	2, 130, 131, 141 et 142
SICERONT KF	9
SLOWING	132
TCICOM	9
WODLI	127
PETITES ANNONCES GRATUITES	128 et 129

ELEKTOR
Electronique

Fondateur: B. van der Horst
9e année ELEKTOR sarl
Juillet/Août 1986

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

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du
lundi au vendredi.
Banque: Crédit Lyonnais à Armentières,
n° 6631-70170E CCP: à Lille 7-163-54R
Libellé à "ELEKTOR SARL".

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

ABONNEMENTS:
Voir encart, Avant-dernière page.

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 der-
nier numéro.

REDACTION:
Denis Meyer, Guy Raedersdorf,
Philippe Dubois (ass.)

Rédaction internationale:
H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen, I. Gombos,
P. Kersemakers, E. Krempelsauer, P. van
der Linden, A. Rietjens, J. van Rooij, G.
Scheil, L. Seymour, M. Wijffels.

Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam,
A. Sevriens, J. Steeman

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.
Sécrétariat: M. Pardo, W. Wijnen.

QUESTIONS TECHNIQUES
Pas de questions techniques par télé-
phone en Juillet/Août.
(concernant les circuits d'Elektor uniquement)
Par écrit: joindre obligatoirement une enve-
loppe auto-adressée avec timbre (français) ou
coupon réponse international.

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

PUBLICITE: Nathalie Defrance.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:
Robert Safie.

DROITS D'AUTEUR:
Dessins, photographies, projets de toute na-
ture et spécialement de circuits imprimés,
ainsi que les articles publiés dans Elektor bé-
néficient du droit d'auteur et ne peuvent être
en tout ou en partie ni reproduits ni imités
sans la permission écrite préalable de la So-
ciété éditrice ni à fortiori contrefaits.
Certains circuits, dispositifs, composants, etc.
décrits dans cette revue peuvent bénéficier
des droits propres aux brevets; la Société édi-
trice 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
butés privés ou scientifiques et non-commer-
ciaux.

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

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

Si la Société éditrice accepte pour publica-
tion 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
Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B
513.388.688 SIRET-313.388.688.000 27 APE
5112 ISSN 0181-7450
N° C.P.P.A.P. 64739 © Elektor sarl 1986 -
imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN
Distribué en France par NMPP et en
Belgique par AMP.

ELEKTOR
Electronique

A.D.S. à MONTARNASSE

16, rue d'Odessa - 75014 Paris - Tél. 43 21 56 94
Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
Tous les jours sauf lundi

SERVICE EXPEDITION
RAPIDE

Forfait Port 35 F
Forfait contre remboursement +
port 55 F
Pour tout renseignement de-
mander "ALEX"

ELECTRONIQUE

TTL LS			74 LS 175			TTL S			CMOS			LM			REGULATEUR			TRANSISTORS 2N		
74 LS 00	2,90	74 LS 85	6,80	74 LS 182	14,00	74 S 00	8,00	CD 4000	2,10	CD 4053	13,00	LM 301	7,50	LM 363 T	38,00	78 L 05	5,00	2N 930	3,90	
74 LS 01	5,50	74 LS 86	4,50	74 LS 180	11,50	74 S 01	9,00	CD 4001	4,00	CD 4054	8,50	LM 305	15,00	LM 366	15,00	78 L 12	5,00	2N 1613	3,50	
74 LS 02	2,90	74 LS 90	10,50	74 LS 182	13,50	74 S 02	16,00	CD 4002	2,10	CD 4055	10,00	LM 307	9,00	LM 367	19,00	78 L 15	5,00	2N 1711	3,50	
74 LS 03	4,50	74 LS 91	5,30	74 LS 184	17,00	74 S 03	9,00	CD 4006	6,00	CD 4056	6,00	LM 308	800	LM 391	25,00	78 L 18	5,00	2N 1889	3,80	
74 LS 04	2,90	74 LS 92	5,80	74 LS 185	3,50	74 S 04	9,00	CD 4007	6,00	CD 4059	4,00	LM 309 K	22,00	LM 555	5,00	78 L 2A	5,00	2N 1890	3,50	
74 LS 05	2,90	74 LS 93	6,00	74 LS 186	14,90	74 S 138	15,00	CD 4008	11,00	CD 4070	9,00	LM 556	12,00	7805 1A	7,00	2N 1893	3,50			
74 LS 06	8,00	74 LS 94	7,90	74 LS 198	9,60	74 S 166	20,00	CD 4009	9,00	CD 4071	6,00	LM 557	5,00	7806 1A	7,00	2N 2216	3,50			
74 LS 07	8,00	74 LS 95	8,80	74 LS 221	20,00	74 S 175	17,50	CD 4010	9,00	CD 4072	5,00	LM 568	35,00	7812 1A	7,00	2N 2219	3,40			
74 LS 08	2,90	74 LS 107	8,90	74 LS 240	9,60	74 S 184	19,00	CD 4011	4,00	CD 4073	3,00	LM 568	11,00	2N 2222	3,00					
74 LS 09	4,50	74 LS 109	4,50	74 LS 241	14,50	74 S 230	20,00	CD 4012	6,00	CD 4074	3,00	LM 571	15,00	2N 2269	3,50					
74 LS 10	2,90	74 LS 112	6,50	74 LS 242	11,50	74 S 274	20,00	CD 4013	7,00	CD 4076	8,00	LM 581	16,00	2N 2646	10,00					
74 LS 11	4,50	74 LS 113	5,00	74 LS 243	11,80			CD 4014	8,00	CD 4077	3,00	LM 581	16,00	2N 2647	10,00					
74 LS 12	6,50	74 LS 114	14,00	74 LS 244	12,00			CD 4015	15,00	CD 4078	7,00	LM 709 H	9,50	2N 2904 A	3,20					
74 LS 13	7,80	74 LS 122	13,00	74 LS 245	13,50			CD 4016	8,00	CD 4081	6,00	LM 710	12,00	2N 2905	3,20					
74 LS 14	6,00	74 LS 123	13,00	74 LS 247	17,80			CD 4017	8,00	CD 4082	6,00	LM 723 H	6,00	2N 2907 A	2,20					
74 LS 15	3,80	74 LS 125	5,00	74 LS 251	7,20			CD 4018	9,00	CD 4085	4,00	LM 723 H	12,00	2N 3053	3,60					
74 LS 16	7,00	74 LS 126	4,80	74 LS 253	12,20			CD 4019	4,50	CD 4086	4,50	LM 725	33,00	2N 3054	10,00					
74 LS 17	13,00	74 LS 132	7,60	74 LS 257	9,00			CD 4020	13,00	CD 4093	7,00	LM 741	11,00	2N 3055	9,00					
74 LS 20	2,90	74 LS 133	24,00	74 LS 258	9,60			CD 4021	9,00	CD 4094	9,50	LM 741 H	11,00	2N 3055 100V11	25,00					
74 LS 21	4,50	74 LS 135	3,20	74 LS 259	14,80			CD 4022	9,60	CD 4095	7,50	LM 747	13,00	2N 3553	2,00					
74 LS 22	4,50	74 LS 138	13,00	74 LS 268	9,00			CD 4023	2,20	CD 4097	17,00	LM 748	13,00	2N 3819	3,80					
74 LS 23	4,00	74 LS 139	6,00	74 LS 273	14,70			CD 4024	8,00	CD 4098	11,00	LM 749	8,00	2N 3904	4,00					
74 LS 24	3,60	74 LS 145	18,00	74 LS 279	19,00			CD 4025	5,00	CD 4099	19,50	LM 749	7,00	2N 3906	3,60					
74 LS 25	8,00	74 LS 148	9,00	74 LS 280	13,20			CD 4026	13,00	CD 4501	13,00	LM 749	13,00	2N 4416	8,70					
74 LS 26	4,50	74 LS 150	24,00	74 LS 290	9,90			CD 4027	7,50	CD 4511	9,00	LM 749	13,00							
74 LS 27	3,80	74 LS 151	6,00	74 LS 293	25,00			CD 4028	9,00	CD 4512	22,00	LM 749	13,00							
74 LS 28	3,80	74 LS 152	9,00	74 LS 293	18,80			CD 4029	9,00	CD 4513	7,50	LM 749	13,00							
74 LS 29	4,00	74 LS 154	22,00	74 LS 322	11,00			CD 4030	6,00	CD 4520	12,00	LM 749	13,00							
74 LS 30	4,00	74 LS 155	5,90	74 LS 324	18,80			CD 4031	9,50	CD 4528	25,00	LM 749	13,00							
74 LS 31	17,80	74 LS 156	11,00	74 LS 325	12,80			CD 4033	11,00	CD 4536	12,00	LM 749	13,00							
74 LS 32	9,50	74 LS 157	4,90	74 LS 366	11,00			CD 4034	25,80	CD 4538	26,90	LM 749	13,00							
74 LS 33	3,80	74 LS 158	11,80	74 LS 367	7,50			CD 4035	8,00	CD 4539	27,60	LM 749	13,00							
74 LS 34	3,80	74 LS 159	0,00	74 LS 368	11,00			CD 4036	39,00	CD 4555	11,00	LM 749	13,00							
74 LS 35	11,00	74 LS 160	9,50	74 LS 373	9,90			CD 4040	9,00	CD 4556	9,00	LM 749	13,00							
74 LS 36	3,50	74 LS 163	4,00	74 LS 374	17,80			CD 4041	8,80	CD 4585	7,50	LM 749	13,00							
74 LS 37	4,00	74 LS 162	7,20	74 LS 377	13,50			CD 4042	8,00	CD 41003	19,00	LM 749	13,00							
74 LS 38	4,90	74 LS 163	10,50	74 LS 378	25,10			CD 4043	5,50	CD 41016	19,00	LM 749	13,00							
74 LS 39	4,90	74 LS 164	10,50	74 LS 379	14,00			CD 4044	9,00	CD 40124	12,00	LM 749	13,00							
74 LS 40	9,00	74 LS 165	8,70	74 LS 390	15,00			CD 4046	13,00			LM 749	13,00							
74 LS 41	5,80	74 LS 166	13,60	74 LS 393	11,80			CD 4047	9,00			LM 749	13,00							
74 LS 42	6,50	74 LS 168	9,50	74 LS 450	6,00			CD 4048	9,00			LM 749	13,00							
74 LS 43	8,10	74 LS 170	14,50	74 LS 451	12,00			CD 4049	6,00			LM 749	13,00							
74 LS 44	12,10	74 LS 172	71,40	74 LS 629	19,80			CD 4050	7,00			LM 749	13,00							
74 LS 45	12,10	74 LS 173	9,00	74 LS 640	20,00			CD 4051	12,00			LM 749	13,00							
74 LS 46	10,00	74 LS 174	9,00	74 LS 670	19,00			CD 4052	9,50			LM 749	13,00							

TAA			TDA			BC			BD			BDX			BF			RESISTANCES SIL			SUPPORT INSERTION NULLE			CENTRONIC			PROMO MEMOIRES																																																																																												
TAA 550 B	3,00	TAA 611 B	12,20	TAA 621 AX	12,50	TAA 761 A	12,00	T11 765	15,00	TAA 861 A	10,00	TAA 930	19,00	TAA 120 S	11,00	TAA 221	14,00	TAA 231	22,00	TAA 440 G	24,00	TAA 440 N	27,00	TAA 520	21,00	TAA 530	36,00	TAA 540	24,00	TAA 560	45,00	TAA 570	24,00	TAA 720 A	27,00	TAA 730	40,00	TAA 800	15,00	TAA 810 S	15,00	TAA 820	15,00	TAA 850	36,00	TAA 860	33,00	TAA 920	20,00	TAA 940	36,00	TAA 950	32,00	TAA 970	48,00																																																																
TDA 440	29,60	TDA 401	34,00	TDA 1002	28,80	TDA 1005	30,00	TDA 1006	23,00	TDA 1010	17,00	TDA 1020	24,00	TDA 1023	22,50	TDA 1024	20,00	TDA 1034	32,00	TDA 1037	19,00	TDA 1038	30,00	TDA 1039	27,00	TDA 1041	33,00	TDA 1046	28,00	TDA 1047	90,00	TDA 1048	17,00	TDA 1054	22,00	TDA 1057	6,00	TDA 1058	12,00	TDA 1100 SP	38,00	TDA 1102 SP	23,00	TDA 1151	9,00	TDA 1170	22,00	TDA 1220	24,00	TDA 1270	25,00	TDA 1405	13,00	TDA 1410	47,00	TDA 1418	12,00	TDA 1510	38,00	TDA 1510	38,00	TDA 1908	18,00	TDA 1950	30,00	TDA 2000	12,50	TDA 2002	15,00	TDA 2003	15,00	TDA 2004	24,00	TDA 2005	38,00	TDA 2006	23,00	TDA 2010	39,00	TDA 2020	39,00	TDA 2030	19,00	TDA 2542	28,00	TDA 2593	24,00	TDA 2595	50,00	TDA 2610	29,00	TDA 2611	24,00	TDA 2630	29,00	TDA 2631	38,90	TDA 2640	55,00	TDA 3300	69,00	TDA 3501	67,80	TDA 3560	72,00	TDA 3571	58,00	TDA 3810	37,80	TDA 4431	15,00	TDA 4445	15,00	TDA 4560	N.C.	TDA 5850	15,50	TDA 7000	38,00
BC 107	2,00	BC 108	2,00	BC 109	2,00	BC 140	2,00	BC 141	4,00	BC 160	6,00	BC 161	4,00	BC 171	4,00	BC 172	2,20	BC 177	2,80	BC 178	2,80	BC 179	2,80	BC 204	2,80	BC 212	2,80	BC 237	2,80	BC 238	1,80	BC 239	1,80	BC 307	1,80	BC 308	1,80	BC 309	1,80	BC 317	3,00	BC 318	3,00	BC 327	2,60	BC 328	2,50	BC 337	3,20	BC 338	3,20	BC 418	2,00	BC 516	3,40	BC 517	3,00	BC 546	2,00	BC 547	2,00	BC 548	2,00	BC 549	2,00	BC 556	1,50	BC 557	1,50	BC 558	2,00	BC 559	2,00	BC 560	1,90																																												
BD 115	10,00	BD 135	4,50	BD 136	4,50	BD 137	5,00	BD 138	5,00	BD 139	5,00	BD 140	5,80	BD 166	6,00	BD 169	6,00	BD 170	6,40	BD 235	7,50	BD 236	7,20	BD 237	6,50	BD 238	6,20	BD 241	6,10	BD 435	6,50	BD 436	8,00	BD 437	6,50	BD 438	8,00	BD 439	8,00	BD 440	8,00	BD 441	11,00	BD 442	11,00	BD 451	12,00	BD 562	12,00	BDX 18 N	20,00	BDX 62 B	22,00	BDX 63 B	21,00	BDX 64 B	24,00	BDX 65 B	24,00	BDX 66 B	32,00	BDX 67 B	32,00	BDX 77	8,00	BDX 78	8,00																																																				
BF 115	5,80	BF 167	4,50	BF 173	4,20	BF 177	4,80	BF 178	4,80	BF 179	6,80	BF 184	7,50	BF 185	7,50	BF 197	2,80	BF 198	3,80	BF 199	2,40	BF 240	3,10	BF 245	5,60	BF 256	5,70	BF 259	3,80	BF 259	3,80	BF 337	6,50	BF 394	3,20	BF 451	4,50	BF 459	6,00	BF 469	4,50	BF 470	4,50	BF 484	3,20	BF 495	3,20	NE 555	5,00	NE 556	12,00	NE 556	11,00	NE 567	16,00	NE 571	53,00	NE 544	44,00	NE 5532	39,00	NE 5534	32,00																																																								
RESISTANCES SIL	5 patelles 380 Ω 470 Ω, 680 Ω, 1 K Ω 3 K3, 4 K7, 10 K 6 patelles 75 Ω 100 K 390 K	SUPPORT INSERTION NULLE	24 broches 90,00 28 broches 98,00 40 broches 150,00	CENTRONIC	35 BROCHES Male 39,00 Female 39																																																																																																																		

Magasins ouverts du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 (sauf Penta 8 qui ferme à 19 h)

PENTA MESURE - PENTA MESURE - PENTA MESU

NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si

638 F est un prix bien raisonnable.
KD615 «MILITAIRE»

Testeur de transistor avec indication du gain.
Polarité automatique.
Impédance d'entrée : 10 M Ω .
Zéro automatique.
Protection d'entrée 500 V.
Affichage cristaux liquides.
Voits continus 0,8% 200 mV à 1000 V.
Voits alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.
Courants continus. 1,2% de 200 μ A à 10 A.
Résistances 1%. de 200 Ω à 20 M Ω .

THERMOMETER TM 901 C

Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de -50 °C à 750 °C. Une sonde NICH NIAL est utilisée comme capteur.

866 F

INTERRUPTEURS

A glissière 4,30 F
A clé 59,40 F
A poussoir. fermé au repos ouvert au repos 3,60 F



Unipolaire 9,80 F
2 pos. stables 15,00 F
3 pos. stables 12,90 F
3 pos. instables 18,20 F
Bipolaire 3 pos. stables 15,50 F
Triolaire 2 pos. stables 27,20 F

PINCES

CACOUF. Pince coupante fine, maniable, de qualité et de grande durée de vie **84,50 F**

CADROND. Becs demi ronds fins spécialement adaptés aux travaux délicats **78,30 F**

CAPLAT. Ses becs plats spéciaux donnent le meilleur résultat dans l'assemblage et l'ajustage de précision des composants **74,10 F**

CAPR1. Precelle droite à bouts en acier trempé **31,60 F**

CAPR4. Precelle avec crochets pour le démontage facile des circuits intégrés (8 ou 40 broches) **47,95 F**

CAPR2. Precelle travail avec becs cannelés **40,70 F**

RELAIS

Superbe relais ILS blindé
2 T (ouvert au repos) 12,40 F
2 T (fermé au repos) 12,40 F

Relais DIN
1 T 38,50 F
1 RT 58,30 F

Relais capot plastique «type Siemens»
6 V, 2 RT 38,50 F
4 RT 43,50 F
12 V, 2 RT 32,85 F
4 RT 41,00 F
24 V, 2 RT 32,85 F
4 RT 41,00 F
48 V, 2 RT 40,80 F

SUPPORT DE RELAIS POUR C.I.

2 RT 9,90 F
4 RT 11,20 F

PULLMATIC

Avec apport automatique de soudure **276 F**

DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEROMETRIQUE

1046 F
Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.
DC volts 0,5 μ 0,8% de 200 mV à 1000 V.
AC volts 1% 200 V à 750 V.
Résistances 1% 200 Ω à 2 M Ω .
AC courant 1% de 20 A à 500 A.
Protection jusqu'à 1000 A. Possibilité de mémoriser une valeur (Peak hold).

FREQUENCEMETRE METEOR

2873 F
Destination : tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquence-mètre ! (Un prix hobbiiste pour un usage professionnel.)

ME 600

FERS A SOUDER

JBC 15 W 125,70 F
30 W 125,80 F
65 W 139,70 F

IRONMATIC

Fer avec réglage de température par sonde dans la panne **905 F**

SUPPORT DE FER

75,30 F

ENSEMBLE DE DESSOUDAGE «STATION 3»

Réglage de la température, pompe à vide, commande au pied. Prix **3.320 F**

ENSEMBLE THERMOSTATE «ERSA»

Basse tension **676 F**

SOUDURE PROFESSIONNELLE

10/10" 60%, 50 g 18,40 F
500 g 107,00 F

CENTRAD

312 + **819**
381 F **474 F**

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

FLUKE

73 F **75 F** **77 F**

936 F 1180 F 1640 F

Le numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage. Du matériel professionnel évidemment !

METRIX

MX 502 **1190 F**
MX 522 B **860 F**
MX 562 B **1270 F**
MX 563 B **2194 F**
MX 575 B **2549 F**

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 **1920 F**
BK 520B **3630 F**

Réserve à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils sont devant gagner du temps et l'effacement de l'argent. L'achat n° 1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité : bon ou mauvais) sans dessoudage.

CAPACIMETRES BK

BK 820B **2313 F**
BK 830B **3370 F**

Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTION BK

BK 3020B **6260 F**
BK 3010B **3390 F**

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (on doit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoidaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champ d'application qui fait leur succès.

MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE

LE PLURI... MULTIMETRE

DM 6016
La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F.
Élément 1 non I.
VCC 200 mV à 1000 V réso 100 μ V
VAC 200 mV à 750 V réso 100 μ V
200 Ohms à 20 M réso 0,1
Élément 2 non I.
ADC 2 mA à 10 A réso 1 μ A
AAC 2 mA à 10 A réso 1 μ A
Capa 2 nF à 20 μ F réso 1 pF
Précision 2%.
Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

760 F

MONACOR

AG 1000 Générateur BF
Idéal pour le travail du Hobbiiste ou de l'atelier de maintenance. ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excusion des tensions

Plage de fréquence : 10 Hz - 1 MHz, 5 calibres
Précision : \pm 3% \pm 2 Hz
Taux de distorsion : 400 Hz - 20 kHz 0,3%
50 Hz - 200 kHz 0,8%
10 Hz - 1 MHz 1,5%
Tension de sortie : min. 5 V eff. sinus
min. 17 V cc carré

Impédance de sortie : 600 Ohms.

1590 F
SG 1000. Même esthétique très classique que le AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.

Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 kHz à 70 MHz en 6 calibres.
Précision de calibrage : 2,5%
Tension de sortie : min. 30 mV/50 Ω
Alimenteur : 2 \times 20 BF
Modulation interne : env. 400 Hz
Tension de sortie BF : env. 2 V eff./100 KOhms
env. 2 V eff./100 KOhms

Modulation : interne 0 - 100%
ext. 20 Hz - 15 KHz env. 0,3 V eff. pour 30%

1590 F

KD 508

358 F



Un multimètre grand comme un paquet de cigarettes. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitanes, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines origine obligé). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.
DC volts 0,8% de 2 à 1000 V.
AC volts 1,2% de 200 à 500 V.
DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.
Résistances 1% de 2 K Ω à 2 Mohm.

NOUVELLE GAMME PANTEC DEUX NOUVEAUTES

EXPLORER

674 F
Tout spécialement destiné à des applications électriques, ce contrôleur universel réuni dans un seul boîtier toutes les fonctions indispensables aux travaux de dépannage : test de continuité avec buzzer, indicateur de phase et de relation de phase, détecteur de metal.
Caractéristiques :
Cadre mobile à noyau magnétique monté sur suspension élastique anti choc. Boîtier en polycarbonate haute résistance. Aimant noyé à l'arrière du boîtier pour fixation sur surfaces métalliques.

CHALLENGER

614 F
De même philosophie que l'Explorer, le Challenger a été conçu pour l'électricien.
Caractéristiques :
Volts continu : 0,25 à 1000 V
Volts alternatif : 5 à 1000 V
Ampères continu : 25 μ A à 10 A
Ampères alternatif : 0,5 à 10 A
Ohms : 0,1 K à 5 M
Décalé mètre et capacimètre balistique.

Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre sera bientôt l'outil indispensable de tous les électriciens. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.

BANANA

333 F

ZIP

626 F

HM 203 + 2 SONDES

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

HM 204 + 2 SONDES

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 17nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

HM 605 + 2 SONDES

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

STATION DE DESSOUDAGE

Avec pompe à vide et station de soudage intégrée pour LABO et SAV.



3942 F TTC

Avec affichage du point de consigne aussi bien en soudage qu'en dessoudage le SUPERTECH 999 permettra à votre labo ou service de dépannage de démonter tous les composants sans casse avec un gain de temps appréciable.

OSCILLOSCOPES

HAMEG



HM 203 + 2 SONDES

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

HM 204 + 2 SONDES

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 17nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

HM 605 + 2 SONDES

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

HM 203 + 2 SONDES

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

HM 204 + 2 SONDES

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 17nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

HM 605 + 2 SONDES

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6nS. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

PENTASONIC

Attention ! PENTA 8, NOUVELLE ADRESSE : 36, rue de Turin

Penta 8

36, rue de Turin, 75008 Paris (Magasin)
Tél. : 42.93.41.33
Métro : Liège, St-Lazare, place Clichy.

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris
Tél. : 43.36.26.05
Service correspondance et magasin.

Penta 16

5, rue Maurice-Borel, 75016 Paris (Magasin)
Tél. (36.26.26) : 45.24.23.16
Télex 614 789. Métro Charles Michels,
Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF.

SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures
sont expédiées le soir même.*

TELEPHONEZ AU 43.36.26.05

*Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

CIRCUITS INTEGRÉS TTL

74 LS00	2,50	74 LS107	6,95	74 LS260	9,60
74 LS01	6,50	74 LS109	5,50	74 LS261	16,90
74 LS02	4,70	74 LS112	7,20	74 LS266	10,20
74 LS03	5,75	74 LS121	10,80	74 LS273	15,90
74 LS04	3,40	74 LS122	7,80	74 LS280	19,20
74 LS05	3,40	74 LS123	15,10	74 LS283	14,40
74 LS06	10,50	74 LS124	39,00	74 LS290	9,10
74 LS07	9,90	74 LS125	8,60	74 LS293	11,50
74 LS08	6,50	74 LS126	6,90	74 LS295	12,50
74 LS09	5,80	74 LS128	6,80	74 LS299	29,20
74 LS10	5,75	74 LS132	14,50	74 LS322	39,80
74 LS11	4,00	74 LS136	8,50	74 LS323	32,25
74 LS12	4,00	74 LS138	8,50	74 LS324	19,50
74 LS13	7,20	74 LS139	11,50	74 LS325	12,50
74 LS14	6,50	74 LS141	22,20	74 LS374	14,40
74 LS16	11,80	74 LS145	8,20	74 LS375	8,25
74 LS17	8,40	74 LS147	19,20	74 LS378	21,60
74 LS20	4,10	74 LS149	18,50	74 LS379	31,60
74 LS21	5,00	74 LS150	16,80	74 LS386	12,60
74 LS22	5,00	74 LS151	10,75	74 LS390	19,00
74 LS23	5,00	74 LS153	11,20	74 LS393	12,50
74 LS25	4,60	74 LS154	17,40	74 LS395	14,50
74 LS26	4,80	74 LS155	8,20	74 LS398	16,80
74 LS27	1,90	74 LS156	10,50	74 LS404	11,50
74 LS28	2,25	74 LS157	17,80	74 LS640	19,10
74 LS30	4,50	74 LS158	11,80	74 LS645	21,60
74 LS32	9,75	74 LS160	7,50	74 LS670	14,00
74 LS37	5,90	74 LS161	15,20	74 S 00	9,80
74 LS38	6,50	74 LS162	8,90	74 S 04	11,20
74 LS40	4,00	74 LS163	15,20	74 S 05	12,80
74 LS42	7,20	74 LS164	9,00	74 S 08	12,80
74 LS43	4,80	74 LS165	13,60	74 S 32	13,80
74 LS44	9,60	74 LS166	14,50	74 S 40	8,20
74 LS45	14,10	74 LS167	19,50	74 S 74	18,95
74 LS46	8,85	74 LS170	14,40	74 S 86	18,00
74 LS47	19,50	74 LS172	75,00	74 S 124	49,60
74 LS48	10,60	74 LS173	75,50	74 S 138	14,50
74 LS50	4,20	74 LS174	18,50	74 S 157	23,80
74 LS51	7,80	74 LS175	9,20	74 S 158	19,50
74 LS53	2,80	74 LS176	9,30	74 S 163	34,80
74 LS54	2,40	74 LS180	8,90	74 S 174	36,50
74 LS55	4,50	74 LS181	19,30	74 S 175	21,20
74 LS56	2,50	74 LS182	16,50	74 S 188	36,00
74 LS70	3,70	74 LS190	9,50	74 S 195	39,80
74 LS72	6,50	74 LS191	15,30	74 S 201	34,20
74 LS73	4,90	74 LS192	10,50	74 S 280	25,50
74 LS74	9,50	74 LS193	15,60	74 S 373	19,50
74 LS75	8,25	74 LS194	14,60	74 S 374	31,50
74 LS76	8,60	74 LS195	10,80	74 S 400	5,25
74 LS80	13,50	74 LS196	12,20	74 C 04	8,80
74 LS81	14,80	74 LS198	13,20	74 C 48	9,80
74 LS83	7,30	74 LS199	14,90	74 C 90	8,10
74 LS85	9,50	74 LS221	14,00	74 C 221	10,10
74 LS86	8,40	74 LS240	23,75	74 H 74	9,60
74 LS89	41,20	74 LS241	17,50	58 167	101,20
74 LS90	8,90	74 LS242	12,50	58 174	190,00
74 LS91	7,50	74 LS243	15,10	75 138	30,25
74 LS92	6,20	74 LS244	28,50	75 140	13,80
74 LS93	9,90	74 LS245	19,60	75 451	11,50
74 LS94	8,40	74 LS251	11,40	75 452	9,90
74 LS95	6,50	74 LS257	13,50	75 477	13,50
74 LS96	6,50	74 LS258	12,50		
74 LS100	18,50	74 LS259	15,50		

- PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES

UAA 1003.3	150,00	CA 3162	86,40
UAA 1003.3	24,90	LA 3300	32,10
UAA 1003.3	24,90	MC 3301	32,50
78 P 05	144,00	SAAI043	107,80
AD1 H05	115,20	SAAI070	165,00
MF10	64,80	TMS1122	99,00
TI C 90	189,00	TDA 1151	10,81
UA 95 H 90	99,40	TDA 1100	21,20
78 H 12	128,00	UPC1181	30,90
AD1 D12	124,80	UPC1185	45,20
SO 41 P	26,40	SAAI250	68,00
SO 42 P	22,50	SAAI251	132,00
TI 071	9,00	MC 1310	24,00
TI 072	11,80	MC 1312	24,50
TI 074	16,50	HA 1339A	38,20
TI 081	10,80	MC 1350	28,80
TI 082	11,40	MC 1408	38,40
TI 084	19,50	MC 1437	12,50
LD 114	142,00	MC 1456	15,60
LM 129	19,50	MC 1458	6,60
UAA 170	26,80	XR 1488	11,25
UAA 180	26,80	XR 1489	11,50
L 200	13,20	MC 1495	58,70
CR 200	39,60	MC 1496	16,20
SFC 200	46,20	XR 1568	102,80
XR 210	69,50	MC 1648	81,00
LF 351	10,50	MC 1713	17,25
LF 353	7,80	ULM2003	22,70
LF 356	11,00	XR 2206	61,70
LF 357	15,40	XR 2208	39,60
TI 431	9,00	XR 2211	75,00
TI 497	25,40	XR 2240	44,50
SAB0529	42,10	SFC2912	24,00
NE 529	26,30	CA 3018	18,90
NE 556	16,80	MOK3020	17,50
NE 558	3,70	MOK3041	29,40
NE 570	52,80	CA 3060	36,80
UPC 575	18,25	CA 3086	13,50
SAB0550	49,00	CA 3130	19,20
LM 710	12,90	CA 3165	20,45
TMS 1000	80,60	CA 3161	29,80

TBA120S	9,90	TBA790	18,20	TDA1042	32,40
TBA120T	9,50	TAA790	19,20	TDA1046	36,50
TCA160	25,30	TBA800	12,00	TDA1054	15,50
TBA231	12,00	TBA810	12,00	TDA1151	10,80
TBA240	23,80	TBA820	8,50	TDA1200	35,40
TBA400	16,00	TCA860	10,80	TDA2002	15,60
TCA850	23,50	TBA960	26,80	TDA2003	17,90
TAA440	23,70	TAA961	11,20	TDA2004	29,40
TAA550	5,50	TCA900	6,50	TDA2020	34,80
TBA570	14,40	TBA920	13,80	TDA2030	18,50
TAA611	11,50	TCA940	15,80	TDA2542	16,80
TAA621	16,80	TBA950	28,80	TDA2593	28,80
TCA960	45,10	TCA965	29,25	TDA3300	69,50
TBA960	16,20	TBA970	59,20	TDA3560	66,40
TCA660	45,10	TDA1002	16,80	TDA3590	69,60
TAA661	15,60	TDA1004	29,50	TCA4500	40,20
TBA720	28,70	TBA1009	12,60	TDA4560	45,60
TCA730	38,40	TDA1010	17,50	TDA7000	32,00
TCA740	45,40	TDA1034	29,00	TDA7313	31,00
TCA750	27,80	TDA1035	28,80	TDA9400	48,50
TCA760	20,80	TDA1037	19,00	TDA9510	48,50

78L05	9,50	336	11,50	710	12,90
78M05	8,20	337	12,20	720	24,40
78L12	9,50	338	7,75	723	7,50
78L15	9,50	339	12,90	725	33,00
78L24	9,50	340	9,90	733	20,20
79L05	9,50	340.12	10,35	741	4,80
79L12	9,50	348	12,80	747	10,10
79L15	9,50	349	14,50	748	5,60
79L24	9,50	355	18,50	758	19,60
204	81,40	358	7,50	761	19,50
301	8,50	360	64,00	1437	15,50
304	15,90	377	37,20	1800	30,25
305	11,30	380	14,75	1877	40,60
307	10,70	381	36,60	2907	38,40
309	13,00	382	14,50	2917	39,20
309	24,10	386	18,00	2917	32,30
310	25,50	387	25,50	3009	9,50
311	12,00	389	28,50	3075	22,30
317T	15,50	391	13,90	3900	13,70
317K	15,50	555	4,80	3909	11,50
318	14,90	561	52,95	3915	58,20
320	13,00	562	14,50	7905	12,40
323	45,60	566	24,40	7908	12,40
324	7,20	567	22,10	7912	12,40
334	20,10	592	36,00	7915	12,40
335	14,40	709	7,40	13700	25,00

COUPLEUR OPTO

MCA7 à réflexion	33,20	Clips plastique	0,40
MCA81 à touche	25,90	Act R.V.J.	3,90
MC 12 simple	12,50	Clips plastique	1,00
MC 16 double	25,20	6 leds en ligne	15,40
4N 33 darlington	12,40	Led bicolor	7,60
4N 36 simple	12,40	Led cyan	7,10
LED 3 mm R.V.J.	1,30	Led infrarouge	5,00
Clips plastique	0,25	BPW 34 recept IR	22,50
5 mm R.V.J.	1,60		

TUBES

PCF 80	14,00	GY 802	25,00
ECC 82	12,50	PCF 802	15,00
ECL 86	19,20	ECL 805	25,00
EY 88	17,00	PCI 805	19,50
PY 88	17,50	THT 053105	78,00
STREY 500	98,00	THT 082098	99,25
EL 504	24,00	THT 253125	87,00
PL 504	24,00	THT 310318	75,50
EL 510	110,00	EL 504	85,50
DY 802	16,50	Tripleux WO	88,60
		TWR 52	88,60
		Diode TV185	12,00

RESISTANCES

Résistances 1% : couche métallique 1/2 W substrat verre.	
De 10 Ω à 1 MΩ	1,10
Résistances bobinées : 5 W sur céramique.	
De 0,1 Ω à 10 KΩ	4,70
Résistances 5% 1/4 W carbone de 2 Ω à 10 MΩ.	
0,20 à l'unité et 0,12 par paquet de 100	

PONTS DE DIODES

BZY 48C 51 V	4,80
Pont 1A 200VW5005	5,20
Pont 4A 200VWBL 02	3,40
Pont 5A 100VW 250C 5000	11,00
Pont 6A 200VW/P 02	14,00
Pont 10A 200VW/KPC 1002	21,50
Pont 25A 200VW/KPC 2502	27,80

DIODES

A 14 U 25A 25V	1,40	BA 224.300 300V 100M	4,30
24 R 2 20A 400V	40,80	BY 227 1A75 1350V	2,70
35P4 45V 75MA	2,10	BY 251 600V 0.04V	3,10
64 R 2	17,00	IN 649 600V 60A	2,90
0A 47 25V 110MA	1,90	MSS 1000	9,60
0A 95 115V 50MA	1,55	IN 823 Référence	9,60
BA 102 VARIPAC 15 PF	4,20	MZ 2361 Référence	6,50
BB 105 G VARIPAC	4,30	IN 3595	5,80
EMS 181-300 300V 4A	6,95	IN 4007 diode 1000 V 1A 1.20	
0A 202	0,90	IN 4148 com.	

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 (film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classées par ordre de parution dans ELEKTOR. Les prix sont en francs français TVA incluse, valables au moment de cette parution. Ajoutez le forfait de port de 14FF par commande. La fabrication de certains circuits imprimés a été définitivement suspendue mais il en reste une quantité limitée. Ces références sont signalées d'un ● il est conseillé de nous contacter avant de passer commande. PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires notamment quand il s'agit de références anciennes.

NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

modulateur UHF-VHF 9967 ● 23,20

F7: JANVIER 1979

clavier ASCII 9965 116, —

F20: FEVRIER 1980

nouveau bus pour système à µP 80024 88,20

F22: AVRIL 1980

junior computer: alimentation 80089-3 ● 45,20

F27: SEPTEMBRE 1980

carte 8k RAM + EPROM 80120 ● 198, —

F33: MARS 1981

voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage 81105-1 60, —

F34: AVRIL 1981

vocodur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur 81027-1 ● 51, —
carte commutation 81027-2 ● 60,40

F36: JUIN 1981

carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation 81033-2 ● 21,60
carte de connexion 81033-3 ● 19,40

F39: SEPTEMBRE 1981

jeux de lumière 81155 ● 48,40

F41: NOVEMBRE 1981

transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 80133 188, —
81156 ● 64, —

F42: DECEMBRE 1981

high boost 82029 ● 28,40

F43: JANVIER 1982

arpeggio gong 82046 ● 24,20

F44: FEVRIER 1982

hétérophote 82038 ● 24,20
chargeur universel nicad 82070 ● 31, —

F46: AVRIL 1982

carte 16K RAM dynamique 82017 119,80
ampli 100 W 82089-1 ● 38,80
mini carte EPROM 82093 ● 24,80

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982

5 V; l'usine 82570 ● 33,60

F51: SEPTEMBRE 1982

photo-génie: processeur 81170-1 ● 61, —
clavier 82141-1 ● 56,20
logique/clavier 82141-2 ● 29,40
affichage 82141-3 33,60
indicateur de rotation de phases 82577 ● 40,40

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

F52: OCTOBRE 1982

photo-génie: photomètre 82142-1 ● 25,80
thermomètre 82142-2 ● 24,20
temporisateur 82142-3 ● 29,40
convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz 82161-1 ● 31, —
bandes > 14 MHz 82161-2 ● 34,60

F53: NOVEMBRE 1982

éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 ● 61, —
interface pour disquettes 82159 113,20
diapason pour guitare 82167 32, —

F54: DECEMBRE 1982

alimentation de laboratoire lucipère 82178 85,80
82179 ● 44,20
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 69,40

F55: JANVIER 1983

3 A pour O.P. milli-ohmmètre 83002 ● 27,80
83006 ● 29, —
crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 45,20

F56: FEVRIER 1983

Prélude: amplificateur pour casque 83022-7 ● 62, —
platine de connexion 83022-8 ● 92,40
gradateur pour phares 83028 ● 23,20

F57: MARS 1983

carte mémoire universelle 83014 110,20
Prélude: visualisation tricolore 83022-10 ● 32, —
"récepteur BLU bande "chalutier" 83024 ● 64,50
luxmètre à cristaux liquides 83037 ● 31, —

F58: AVRIL 1983

Prélude: préamplificateur MC 83022-2 ● 57,20
préamplificateur MD 83022-3 ● 70,40
Interlude: module de commande wattmètre 83022-4 ● 53, —
83052 ● 40,40

F59: MAI 1983

Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83051-1 ● 32,60
convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR: 83054 ● 41, —
émetteur + récepteur clavier ASCII 83056 ● 57,80
83058 ● 258,40

F60: JUIN 1983

Maestro: récepteur 83051-2 ● 198,40
83067 ● 43,60
Elektromètre 83071-1 ● 50,40
83071-2 ● 48,80
Audioscope spectral: filtres commande affichage 83071-3 ● 58,20

F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983

cris-thermomètre 83410 ● 42,60
chenillard à effet de flash micromaton 83503 ● 28,80
83515 ● 34,60
convertisseur N/A sans prétention 83558 ● 29,40
radiothermomètre 83563 ● 24,60

F63: SEPTEMBRE 1983

sémaphore: émetteur 83069-1 ● 41,40
récepteur 83069-2 ● 40,40
carte VDU 83082 118,60
baladin 7000 83087 32, —

F64: OCTOBRE 1983

thermostat extérieur pour chauffage central 83093 ● 54,60
interface Basiccode-2 pour le Junior Computer 83101 ● 23,20
anémomètre: carte de mémorisation 83103-1 ● 57,20
carte de mesure 83103-2 ● 23,20
remise en forme de signaux FSK 83106 ● 43, —

F65: NOVEMBRE 1983

métronome à 2 sons: circuit principal 83107-1 ● 43,60
alimentation + ampli carte CPU: 83107-2 ● 24,60
circuit principal 83108-1 109,20
circuit superposable 83108-2 68,20

F66: DECEMBRE 1983

omnibus 83102 127, —
déphaseur audio: circuit de l'oscillateur 83120-2 ● 41,40
alimentation symétrique réglable 83121 ● 57,80
avertisseur de conditions graves 83123 ● 30, —

F67: JANVIER 1984

simulateur de stéréo DNL 83133-3 ● 44,20
rose des vents 84001 ● 80,40
84005-1 ● 54,60
chronorégulateur: 84005-2 ● 53, —

F68: FEVRIER 1984

tachymètre pour véhicule diesel 84009 ● 24,20
capacimètre: circuit principal 84012-1 63, —
circuit d'affichage 84012-2 36,80

F69: MARS 1984

interface de puissance à triacs 84019 72,40
Elabyrinth: circuit principal 84023-1 ● 59,40
circuit d'affichage 84023-2 ● 52,60
analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres 84024-1 ● 63,50
circuit d'entrée + alimentation 84024-2 ● 51,40
modulateur vidéo UHF 84029 ● 40,40

F70: AVRIL 1984

analyseur audio 1/3 octave: circuit de visualisation à LED 84024-3 ● 185,80
circuit de base 84024-4 ● 259,40
alimentation alternative réglable 84035 ● 33,60
générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres 84037-1 76,60
circuit des commutateurs 84037-2 91,80

F71: MAI 1984

analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose 84024-5 ● 54,50
super affichage vidéo 84024-6 ● 90,50
mini-crescendo 84041 74, —
alimentation à découpage 84049 ● 45,50

F72: JUIN 1984

fanal de secours à éclats portatif 84048 ● 39,40
interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 ● 61,80
sonar circuit d'affichage 81105-1 60, —
micro FM: émetteur 84063 46,40
récepteur 83087 32, —

F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984

auge-gardiens d'alimentation de µ-ordinateur 84408 ● 29,60
commande de moteur économique 84427 ● 30,40
alarme frigo 84437 ● 30,40
convertisseur pour bande AIR 84438 ● 44,80
analyseur de lignes RS 232 84452 ● 41,60
sonnette de portemélodieuse 84457 ● 36,40
fréquence-mètre: circuit principal 84462 ● 65,80
alimentation pour µ ordinateur 84477 71,40

F75: SEPTEMBRE 1984

filtre électronique 84071 71,60
harpagon, l'économiseur d'ampoules: version 1 84073 ● 30,80
version 2 84083 ● 28,60
tachymètre numérique: circuit de mesure 84079-1 ● 40,60
circuit d'affichage 84079-2 ● 55, —
flashmètre 84081 ● 52, —

F76: OCTOBRE 1984

peaufineur d'impulsions pour ZX81 84075 ● 53,80
convertisseur parallèle → série 84078 79,20
inverseur vidéo 84084 48,40

F77: NOVEMBRE 1984

fausse alarme 84088 ● 32,20
téléphase 84100 ● 30, —
mini-imprimante 84106 ● 89,60

F78: DECEMBRE 1984

temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 84107 ● 32,80
générateur de fonctions thermorégulateur pour fer à souder 84112 31,20
interface pour fondu-enchaîné programmable: circuit principal 84115-1 ● 135,60
circuit de commande 84115-2 ● 83,20
contrôleur de circuit automobile miniature 84130 ● 46,50

F79: JANVIER 1985

détecteur de ronflement 84109 ● 38, —
amplificateur 30 W hybride 85001 ● 41,80
modulateur TV UHF/VHF 85002 ● 29,80
interface cassette pour C64 et VIC 20 85010 ● 34,60
fréquence-mètre à µP: circuit principal 85013 138,80
circuit d'affichage 85014 62,80
circuit de l'oscillateur 85015 29,80

F80: FEVRIER 1985

RLC-mètre 84102 85,60
étage d'entrée pour le fréquence-mètre à µP 85006 55,60
EPROM gigogneur 85007 41,40
préamplificateur pour microphone 85009 ● 34, —

F81: MARS 1985

compteur/décompteur universel 85019 38, —
interrupteur crâpuculaire 85021 ● 33,60
pH-mètre 85024 ● 58, —
chenillard de science-fiction 85025 47,60
amplificateur AXL 85027 85, —

F82: AVRIL 1985

horloge en temps réel pour µ-ordinateur 84094 ● 80,20
coucou 85016 ● 56,60
traceur X-Y 85020 ● 150, —
hélioradio 85042 ● 35,80
compte-tours/couplemètre 10 A à l'arraché 85043 73,40
85044 81,20

F83: MAI 1985

l'incroyable clesydre: circuit principal 85047-1 85,20
circuit de l'affichage 85047-2 85,60
modulateur pour bougie d'allumage 85053 ● 40,60
moteur automobile 85054 ● 52,60
bus d'E/S universel 85058 121,40
interface de conversion A/N et N/A 85063 49, —

F84: JUIN 1985

générateur de salves 85057 34,80
détecteur de personne à I.R. 85064 88, —
Pseudo 2732 85065 33,60
indicateur de maintenance ● 85072 106,60
préamplificateur avec silencieux: alimentation symétrique 85450-1 ● 36,40
alimentation asymétrique 85450-2 ● 35,20

F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985

Allumeurs géants: 7 segments (8) 85413-1 148,60
2 segments (1) 85413-2 58,60
2 points (.) 85413-3 44,20
testeur audio 85423 ● 42,80
ampli pour casque Hi Fi 85431 ● 40, —
chargeur d'accu pour modèle réduit 85446 33, —
sonde pour µP 85447 ● 30, —
barrière I.R. 85449 ● 52,20
table de mixage disco 85463 ● 142, —
nhibez les NMI (dévermineur 6502) 85466 ● 34,40
vu-mètre disco: circuit de commande 85470-1 ● 48,60
circuit de visualisation 85470-2 ● 78,40
gradateur double 85480 ● 33, —
feux d'aiguillages 85493 ● 44, —

F87: SEPTEMBRE 1985

interface RS-232 85073 47,20
relais ST 85081 25,80
contrôle d'alarme: circuit principal 85089-1 99, —
circuit des entrées 85089-2 29,40
générateur de fréquence-étalon 85092 47,80

F88: OCTOBRE 1985

plaine d'expérimentation "spéciale HF" 85000 21,60
carte graphique: carte principale 85080-1 183, —
anémomètre de poing (dé)chargeur d'accu CdNi: 85093 116,60
circuit principal 85096 45, —

luminator: (voir n° F33 mars 1981) circuit de base 85097-1 73,60
module de commande 85097-2 76,40
Lesley 85099 68,20

F89: NOVEMBRE 1985

lipper: circuit de visualisation 85090-1 77,80
circuit de commande 85090-2 55,80
luminator: alimentation + filtre 85097-3 55, —
circuit des triacs 85097-4 50,20
auto booster 85102 55,60
woblateur audio 85103 89,40

F90: DECEMBRE 1985

caisson de graves actif 85067 100,80
interface cybernétique 85079 49,60
carte graphique: carte d'extension mémoire jumbo, l'horloge géante: circuit principal 85100 141, —
afficheur 7 segments 85413-1 148,60
afficheur deux points (.) 85413-3 44,20
centrale téléphonique domestique 85110 204,80
circuit universel de protection pour enceinte active 85120 121,60

PUBLITRONIC

LES DERNIERS 6 MOIS

F91: JANVIER 1986

buffer multi-fonctions:		
circuit principal	85114-1	141,-
circuit d'affichage	85114-2	60,40
allumage transistorisé	85128	45,60
filtre DX	86001	144,80
alarm'auto:		
circuit principal	86005-1	55,60
clavier	86005-2	32,-
concierge	86006	41,60

F92: FEVRIER 1986

mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985)	85000	21,60
MSX (2):		
extension cartouche	85130	57,90
doubleur de tension	86002	69,40
mégaphone	86004	39,80
télé-baby-sitter	86007	58,00

F93: MARS 1986

MSX 3: carte multiconnecteur	86003	217,80
enceintes satellites	86016	37,70
double alimentation de laboratoire:		
circuit principal	86018-1	86,30
pré-régulation	86018-2	48,75
sonde thermométrique pour MMN	86022	12,60

F94: AVRIL 1986

console de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1	63,30
canaux d'entrées stéréo	86012-2A	64,20
+	86012-2B	43,00
alimentation	86012-4	71,90
accélérateur d'Electron	86026	26,30
μ-chronographe pour C64, MSX et Cii	86017	46,20
interface C64/C128	86035	42,30

F95: MAI 1986

console de mixage portative:		
module de sortie n° 1	86012-3A	63,50
	86012-3B	56,60

baïse:		
circuit principal	86031	216,20
Polyphème	86033	59,30
carte à 8 relais	86039	69,60
impédancemètre pour H.P.	86041	80,-

F96: JUIN 1986

table de mixage portative:		
module de sortie n°2	86012-5	71,40
capacimètre de poche	86042	44,10
égaliseur pour guitare	86051	63,50
baïse:		
circuits additionnels	86067	139,00
Argus, mini-détecteur de métaux	86069	36,30

NOUVEAU

F97/98: HORS-GABARIT 1986

commande de moteur pas à pas	86451	59,10
dé version CMS	86454	
(+ RAM gigogne)	+ 86452	23,-
compte-tours haute résolution	86461	58,50
convertisseur true RMS → CC	86462	20,40
chasse-nuisibles	86490	24,20
amplificateur d'antenne	86504	35,-

Note: en raison de leurs très faibles dimensions, les platines double-faces à trous métallisés 86452 et 86454 ne constituent qu'un seul circuit imprimé qu'il faudra couper en deux avant utilisation.

EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant		
+ alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
+ Prélude	83022-F	54,-
+ Maestro	83051-1F	58,20
+ capacimètre	84012-F	61,40
+ analyseur audio 1/3 octave	84024-F	88,60
+ modem	84031-F	54,-
+ générateur d'impulsions	84037-F	52,50
+ fréquencemètre à μP	84097-F	126,-
+ générateur de fonctions	84111-F	59,80
+ l'incroyable clepsydre	85047-F	178,60
+ wobulateur audio	85103-F	61,60
+ double alimentation de laboratoire	86018-F	55,50
+ Console de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1F	33,90
canaux d'entrée stéréo	86012-2F	38,00
module de sortie n° 1	86012-3F	60,30
alimentation	86012-4F	61,40
module de sortie n° 2	86012-5F	57,60
module de finition	86012-6F	41,40
Polyphème	86033-F	19,80
impédancemètre pour H.P.	86041-F	42,30

arqué composants

SAINT SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
☎ 63 64 4691

No 003	LEDS rouges 03 les 10	7.00 F	No 800	Cond. MKH 1 nF les 10	8.50 F
No 005	LEDS rouges 05 les 10	6.00 F	No 802	Cond. MKH 2,2 nF les 10	8.50 F
No 008	LEDS rouges rectangulaires les 5	8.00 F	No 804	Cond. MKH 4,7 nF les 10	8.50 F
No 013	LEDS vertes 03 les 10	9.00 F	No 810	Cond. MKH 10 nF les 10	8.50 F
No 015	LEDS vertes 05 les 10	9.00 F	No 812	Cond. MKH 22 nF les 10	8.50 F
No 023	LEDS jaunes 03 les 10	9.00 F	No 814	Cond. MKH 47 nF les 10	10.00 F
No 034	Photodiodes BPW 34 LES 2	24.00 F	No 820	Cond. MKH 100 nF les 10	10.50 F
No 050	AFFICHEURS 0 350 AC 13 M les 2	18.00 F	No 822	Cond. MKH 220 nF les 10	14.00 F
No 060	AFFICHEURS 0 350 CC 13 M les 2	18.00 F	No 824	Cond. MKH 470 nF les 5	12.00 F
No 071	Leds Electriques IR LD 271 les 3	12.00 F	No 830	Cond. MKH 1 uF les 5	18.00 F
No 072	Leds Electriques IR TIL 32 les 3	7.50 F			
No 079	Leds Electriques IR CDX 99 les 3	9.00 F			
No 090	LDR 03 rRPY 85 les 2	15.00 F			

CONDENSATEURS CERAMIQUES					
DE 10 pF à 1 nF (PRECISER LA VALEUR DESIREE)					
No 840	10 Condensateurs de nee valeur	3.00 F			
No 900	QUARTZ 32.768 kHz les 2	18.00 F			
No 910	QUARTZ 10 kHz les 2	24.00 F			
RESISTANCES 1/4 W de 1 ohm à 10 Mohm					
DANS LA SERIE E 12 (PRECISER LA VALEUR DESIREE)					
No 1000	10 resistances de nee valeur	1.00 F			

No 150	TRIACS BA 400V isolés les 3	10.20 F	No 100B	SUPPORTS CI B BROCHES les 10	8.00 F
No 155	DIACS 32V les 10	14.00 F	No 1014	SUPPORTS CI 14 BROCHES les 10	8.00 F
No 159	THYRISTORS JA 400 V les 3	18.00 F	No 1016	SUPPORTS CI 16 BROCHES les 5	5.00 F
No 160	THYRISTORS 5A 400 V les 3	18.00 F	No 1018	SUPPORTS CI 18 BROCHES les 5	7.50 F
No 170	UAA 170 PIECE	22.00 F	No 1020	SUPPORTS CI 20 BROCHES les 5	7.50 F
No 180	UAA 180 PIECE	25.00 F	No 102B	SUPPORTS CI 28 BROCHES les 2	4.00 F
			No 1040	SUPPORTS CI 40 BROCHES les 2	6.00 F
No 334	LM 334 Z 108 0134 SP les 2	21.20 F	No 1050	AFFICHEURS AC 13 M piece	7.50 F
No 335	LM 335 Z 108 0135 SP les 2	30.00 F	No 1060	AFFICHEURS CC 13 M piece	7.50 F
No 336	LM 336 Z 108 0136 SP les 2	19.60 F			
No 362	CA 3161 E + 3162 E les 2	58.00 F	No 1090	CONTACTS PRESSION POUR PILES 9 V les 5	5.00 F
No 386	LM 386 LES 2	26.00 F			

No 411	LM 311 les 2	11.00 F			
No 420	NE 555 TIMER les 5	13.00 F			
No 424	LM 324 les 2	17.00 F			
No 430	LM 741 Appli OP les 5	15.00 F			
No 440	TBA 810 S Appli 7 W les 2	15.60 F			
No 442	TBA 820 PIECE	7.00 F			
No 458	LM 1458 Double Appli OP les 2	12.00 F			
No 462	TDA 2002 les 2	18.00 F			
No 463	TDA 2003 les 2	20.00 F			
No 470	TDA 7000 PIECE	18.00 F			

No 474	TMS 3874 NL PIECE	32.00 F			
No 504	Diodes 1N 4004 les 10	4.00 F			
No 507	Diodes 1N 4007 les 10	5.00 F			
No 548	Diodes 1N 4148 les 20	4.00 F			

DIODES ZENERS					
Valeurs au choix : 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 15 18 V					
No 550	ZENER 0.4 W les 10 de nee valeur	6.00 F			
No 580	ZENER 1.3 W les 10 de nee valeur	9.00 F			

TRANSISTORS					
No 610	2N 1711 les 10 20.00 F	No 635	BC 237B les 20 11.00 F	No 665	BD 135 les 1 6.90 F
No 620	2N 2222 les 10 16.50 F	No 640	BC 307B les 20 11.00 F	No 666	BD 136 les 1 6.90 F
No 625	2N 2905 les 10 20.00 F	No 650	BC 547B les 20 11.00 F	No 670	BF 494 les 3 4.50 F
No 630	2N 2907 les 10 18.00 F	No 651	BC 547C les 20 11.00 F	No 678	BC 107B les 10 18.00 F
No 633	2N 3055 les 2 10.00 F	No 660	BC 557B les 20 11.00 F	No 688	BC 108B les 10 18.00 F
No 946	2N 2846 les 2 16.00 F			No 678B	BC 109B les 10 18.00 F
No 949	2N 3619 les 1 9.00 F			No 699	BC 109C les 10 18.00 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES AXIAUX					
No 701	1 uF 63 V les 10	9.00 F	No 722	100 uF 10 V les 10	10.00 F
No 702	2.2 uF 63 V les 10	9.00 F	No 720	220 uF 40 V les 10	10.00 F
No 703	4.7 uF 63 V les 10	9.00 F	No 725	220 uF 25 V les 10	10.00 F
No 706	10 uF 40 V les 10	9.00 F	No 727	220 uF 16 V les 10	10.00 F
No 707	22 uF 63 V les 10	9.00 F	No 728	220 uF 10 V les 10	10.00 F
No 708	22 uF 40 V les 10	9.00 F	No 730	470 uF 40 V les 5	16.50 F
No 709	22 uF 25 V les 10	9.00 F	No 733	470 uF 10 V les 5	6.00 F
No 710	47 uF 63 V les 10	7.00 F	No 736	680 uF 25 V les 5	6.00 F
No 711	47 uF 40 V les 10	7.00 F	No 739	1000 uF 63 V les 3	15.00 F
No 712	47 uF 25 V les 10	7.00 F	No 740	1000 uF 40 V les 3	12.90 F
No 717	68 uF 16 V les 10	7.00 F	No 743	1000 uF 10 V les 3	8.00 F
No 718	100 uF 63 V les 10	23.00 F	No 750	2200 uF 40 V les 2	15.00 F
No 720	100 uF 25 V les 10	13.00 F	No 751	2200 uF 25 V les 2	14.00 F

C MOS			C MOS			C MOS		
No 202	4002 B les 2	3.00 F	No 230	4030 B les 1	8.00 F	No 273	4073 B les 2	5.00 F
No 207	4007 B les 2	3.20 F	No 233	4033 B les 1	25.00 F	No 275	4075 B les 2	3.20 F
No 211	4011 B les 3	10.00 F	No 240	4040 B les 1	12.20 F	No 277	4077 B les 2	5.00 F
No 212	4012 B les 2	4.50 F	No 243	4043 B les 1	4.80 F	No 278	4078 B les 2	8.00 F
No 213	4013 B les 1	4.50 F	No 246	4046 B les 1	11.00 F	No 281	4081 B les 1	7.20 F
No 215	4015 B les 1	10.00 F	No 247	4047 B les 1	12.00 F	No 282	4082 B les 1	5.60 F
No 216	4016 B les 2	6.20 F	No 249	4049 B les 1	7.20 F	No 293	4093 B les 1	9.30 F
No 217	4017 B les 2	8.00 F	No 250	4050 B les 1	7.60 F	No 311	4511 B les 2	12.00 F
No 220	4020 B les 2	19.00 F	No 251	4051 B les 1	4.80 F	No 318	4518 B les 2	11.40 F
No 224	4024 B les 2	12.90 F	No 260	4060 B les 1	14.40 F	No 320	4520 B les 2	15.00 F
No 225	4025 B les 1	6.80 F	No 266	4066 B les 1	8.00 F	No 321	4521 B les 2	8.00 F
No 227	4027 B les 1	6.80 F	No 268	4068 B les 1	5.80 F	No 328	4528 B les 2	11.60 F
No 228	4028 B les 1	8.50 F	No 269	4069 B les 1	4.00 F	No 4103	40103 les 2	24.00 F
No 229	4029 B les 2	11.00 F	No 271	4071 B les 1	5.00 F	No 4174	40174 les 2	12.00 F
			No 272	4072 B les 1	4.00 F	No 4106	40106 les 2	16.00 F

HC MOS			HC MOS			HC MOS		
No 2000	74 HC 00	4.10 F	No 2085	74 HC 85	9.00 F	No 2175	74 HC 175	6.90 F
No 2002	74 HC 02	4.10 F	No 2086	74 HC 86	4.80 F	No 2240	74 HC 240	10.40 F
No 2004	74 HC 04	4.10 F	No 2132	74 HC 132	6.50 F	No 2244	74 HC 244	10.40 F
No 2006	74 HC 06	4.60 F	No 2138	74 HC 138	6.50 F	No 2245	74 HC 245	12.00 F
No 2014	74 HC 14	4.80 F	No 2139	74 HC 139	6.50 F	No 3017	74 HC4017	11.00 F
No 2020	74 HC 20	4.10 F	No 2153	74 HC 153	8.00 F	No 3049	74 HC4049	9.00 F
No 2030	74 HC 30	4.10 F	No 2157	74 HC 157	7.90 F	No 305		

SOMMAIRE

Elektorial: Hors-Gabarit 86	3
Tort d'Elektor	71
Circuits imprimés en libre service	72
Elekture	123
Marché	124
Petites annonces gratuites	128

Montage Page

Alimentations

Alimentation réglable <i>G. Schumann</i>	104
Chargeur d'accu CdNi	22
Micro-chargeur d'accu CdNi	94
Protection universelle pour alimentation	27
Régulateur de tension discret <i>low drop</i>	28

Appareils de mesure et de test

Cardiotachymètre sonore	88
Convertisseur A/N	77
Convertisseur N/A 8 bits	85
Fréquence-mètre de poche <i>R. Shankar</i>	57
Générateur-étalon	52
Injecteur de signal à large bande <i>R. Shankar</i>	50

Audio, vidéo et musique

Amélioration d'étages de puissance <i>B. Vogel</i>	90
Arrêt automatique pour installation audio <i>G. Mangold</i>	42
Circuit de suppression de bruit <i>A. Buhlmeier</i>	108
Combinateur vidéo	29
Commutateur de prises Péritel	58
Diapason à quartz	113
EXOR-phonie pour synthétiseurs	109
Extracteur de synchro vidéo	69
Filtre pour caisson de graves	116
Fuzz pour guitare	25
Générateur de mire TV <i>A. Bradshaw</i>	100
Limiteur de niveau sonore pour discothèque <i>Schrott</i>	36
Mélangeur à dynamique élevée	19
Mini-amplificateur stéréo	51
Petit ampli en classe B véritable	68
Processeur de traitement de signal micro	39
Protection pour HP	114

Circuits HF, radio

Amplificateur d'antenne à faible bruit	48
Amplificateur d'antenne FM réglable <i>R. Shankar</i>	54
Antenne active	25
Filtre FI à pente raide	115
Speechprocessor	40
Télécommande HF: le récepteur	32
Télécommande HF: l'émetteur	32

Divers

Analogique et numérique	24
Base de temps de 50 Hz pilotée par le secteur	96
Commutateur ad hoc	119
Commutateur électronique <i>F. Kamps</i>	44
Commutation de LED simplifiée <i>R. Kambach</i>	60
Générateur de tension négative	93
Gradateur pour "Jumbo"	98
Interface de numérotation automatique	67
Maton électronique <i>E. Allefs</i>	66
Mélodie à trois composants	97
Protection pour lampes halogènes	34
Protection sans déperdition <i>Martin Pampus</i>	49
Synchro secteur	84
Temporisateur à durées multiples	120
Temporisateur longues durées	33
Temporisation de mise sous-tension <i>R. Jacobs</i>	106

Domestique

Antigel pour chauffage central	30
Automatisme de mise hors-tension <i>P. Verhoosel</i>	78
Bip-bip pour VIP	118
Bouton de sonnette électronique <i>V. Gampelaere</i>	95
Chasse-nuisible	79
Chaufferette pour mini-serre	110
Compteur d'appels téléphoniques	23
Encodeur prioritaire de puissance	37
Fusible électronique	44
Générateur de sonnerie de téléphone <i>A. Hobbs</i>	83
Serrure codée sournoise	59
Simulateur de présence à cycle aléatoire	80
Sonnerie téléphonique d'appoint	28
Sonnette électronique à 2 sons <i>P. Sicherman</i>	53
Super gradateur	81
Télécommande par le réseau 220 V <i>R. Bakx</i>	35
Temporisateur de cage d'escalier	31
Thermo-frites	117
Une horloge SNCF dans votre salon	38

Expérimentation

Anti-rouille électronique	50
Bascule à touche	77
Convertisseur élévateur de tension	82
Convertisseur rms → C.C.	64
Convertisseur tension → courant	94
Élévateur de tension monolithique	122
Générateur d'horloge up/down	91
Générateur d'impulsions commandé en tension	96
Générateur d'odeurs avec le CD4711	100
HC-VCO	70
Interrupteur photosensible <i>H. Huilnen</i>	68
Oscillateur à quartz à cascode symétrique <i>R. Shankar</i>	87
Potentiomètre numérique <i>A. Connell</i>	112
S-mètre	99
Synchronisation pour compteurs/décompteurs <i>R. van Linden</i>	102

Jeux, modélisme, bricolage

Clignoteur <i>R. Kambach</i>	47
Commande de moteur pas-à-pas	121
Commande de moteur pas-à-pas bipolaire	62
Dé en version CMS	92
Juré	107
Pile ou face à 7 LED <i>H. Walter</i>	41
Roue moirée <i>R. Shankar</i>	61
Sirène à quatre sons	104
Teste-servo	55
Testeur de servo-commande	75

Microprocesseur, micro-informatique

Boîte de vitesse pour CPU	43
Connecteur RS232 anti-parasites	114
De 80 à 40 pistes	98
Ersatz de 2708	26
Nombres complexes et graphisme	86
RAM 16 K gigogne	21
Touche moniteur pour data recorder	56
Twist your stick <i>C. Roose</i>	65
Un PIA pour l'Electron <i>R. van Linden</i>	80

Photographie

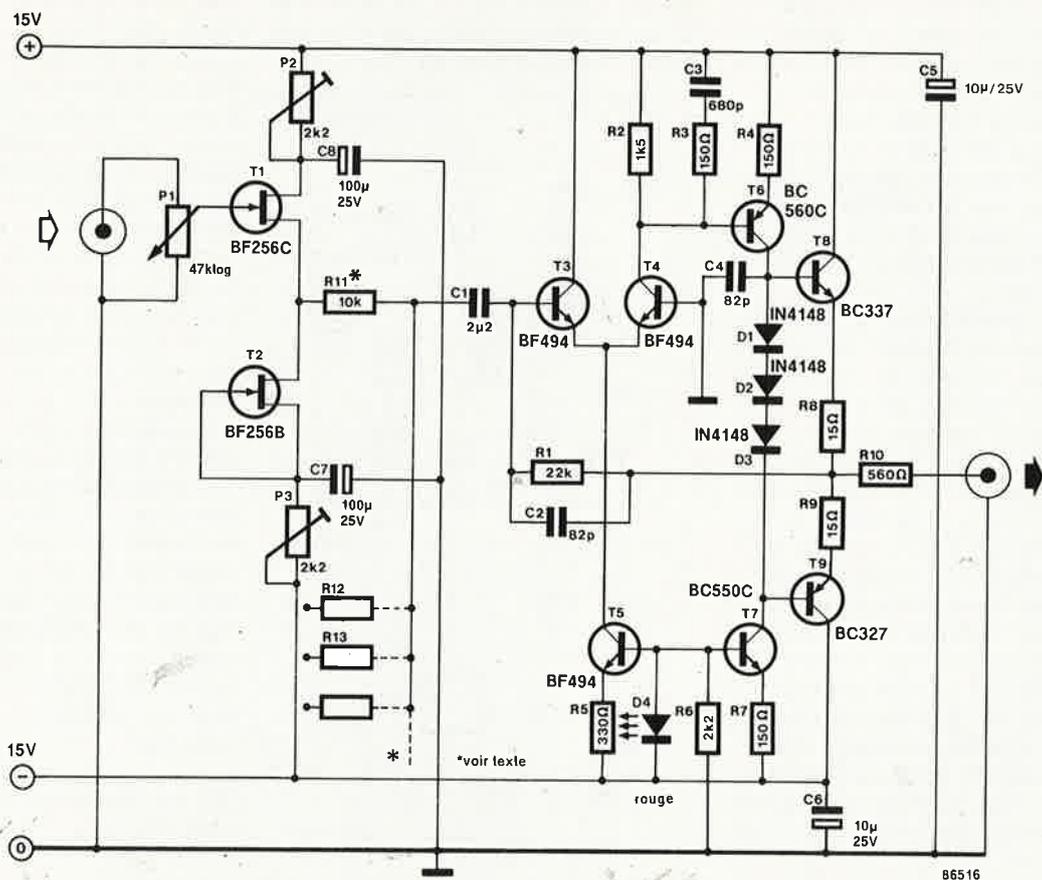
Lampe de poche à LED pour labo photo	84
--	----

Voiture, moto, vélo

Alarme pour automobile <i>L. Nunnink</i>	76
Alarme pour auto-radio	101
Alarme pour auto-radio	111
Compte-tours à haute résolution	45
Indicateur de rapport pour moto <i>R. Battissen</i>	103
LED de contrôle pour fusibles auto	70
LED-témoin pour ampoules auto <i>M. v. Oosten</i>	63
Temporisateur de plafonnier I	20
Temporisateur de plafonnier II	20

mélangeur à dynamique élevée

1



Le moins que l'on est en droit d'attendre d'un mélangeur audio est un rapport signal/bruit optimal avec une plage de dynamique aussi large que possible. La pratique est pourtant pleine de désillusions. Les mélangeurs conventionnels font appel, le plus souvent, à un amplificateur opérationnel inverseur dont les performances sont loin d'être parfaites: les circuits réputés à faible bruit ne brillent pas par leur plage de dynamique, hormis bien sûr ceux que l'on paie très cher... Une autre source de bruit est la forte (mais indispensable) impédance d'entrée (470 k) de l'amplificateur mélangeur. Un tableau somme toute assez navrant. Que diriez-vous d'une part d'un étage tampon pour les entrées, et d'un amplificateur discret d'autre part? Intéressant, non, surtout avec de bons transistors!

de l'entrée à la source de signal est l'affaire de P1 exclusivement. L'amplificateur opérationnel discret englobe en fait T1...T8. On remarque que dans l'étage différentiel T3...T5, nous avons fait appel à un transistor HF, tout simplement parce qu'en bande large il produit moins de bruit que ses homologues BF. Jugez vous-même des performances de notre console, mesurées avec une impédance de sortie de 560 Ω:

- bande passante (-3 dB): 10 Hz... 80 kHz
- distorsion harmonique (10 kHz, 9 V_{cc} en sortie): meilleure que 0,05%
- rapport S/B : 100 dB (avec 10 tampons d'entrée, bande passante 20 kHz, 9 V_{cc} en sortie)

En pratique, la tension de sortie maximale peut atteindre 12 V_{cc}, ou plus encore si l'on augmente l'impédance de sortie. Les amateurs de bonnes choses doivent prendre note du fait que ce circuit permet d'obtenir le fameux "valve sound" ou "son

chaud" des amplis à tubes, sans frais particuliers: il suffit que T1 et T2 limitent avant l'amplificateur discret. En pratique, cela signifie que pour que le circuit d'entrée commence à écrêter le signal d'entrée à partir de 12 V_{cc}, il faudra l'alimenter par une tension comprise entre 6 et 9 V. Et comme T2 est monté en source de courant, il est facile de rajouter deux ajustables de 2k2 pour obtenir du tampon d'entrée le comportement souhaité (symétrique ou asymétrique, au choix!). Pour compenser la tension de décalage en sortie, on peut rajouter un ajustable de 50 k dans le circuit de base de T4 (avec un condensateur de découplage de 1 μF/63 V).

La consommation de l'amplificateur opérationnel est de 35 mA; il faut compter 10 mA supplémentaires par tampon d'entrée. Pour une configuration avec 10 entrées, il faut prévoir une tension symétrique de ±15 V/150 mA.

2 temporisateur de plafonnier I

(Presque) toutes les voitures ont un plafonnier dont l'ampoule s'allume aussitôt qu'une portière avant est ouverte, ce qui est bien pratique au moment de s'installer dans un véhicule garé dans un coin obscur. Clac! Une fois la porte fermée, on n'y voit rien. Il ne reste plus qu'à tâtonner pour trouver la ceinture... ou le plafonnier lui-même. Ou encore, comble de l'inconfort, il faut rouvrir une portière.

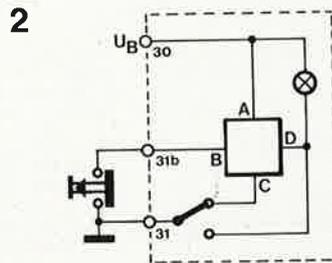
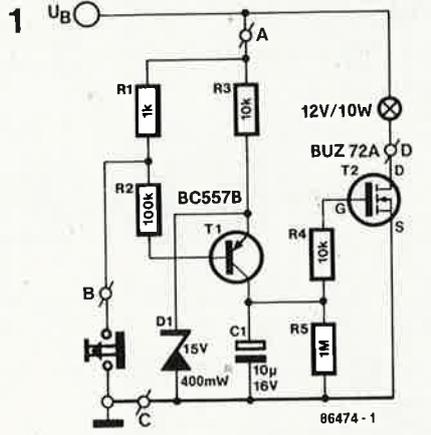
Finis ces embêtements, le labo d'Elektor pense à vous! Lorsque la portière est fermée, le contact de porte B-C est ouvert. Le transistor T1 est bloqué, et le condensateur C1 peut se décharger. Le FET T2 finit par se bloquer aussi et le plafonnier s'éteint. Ouvrons la portière à présent. Le contact B-C est établi et T1 devient passant. C1 se charge et le FET allume l'ampoule du plafonnier en douceur; lorsque la portière se referme, cette ampoule restera allumée jusqu'à la fin de la décharge de C1 à travers R5. L'allumage *en douceur* de l'ampoule ne compromet en rien sa longévité, bien au contraire. Le choix du FET de puissance BUZ72A est justifié par la faible chute

de tension sur la jonction drain-source (environ 0,2 V). De sorte que la luminosité de l'ampoule est à peu près inchangée. Ce FET ne supporte

cependant que 10 W, ce qui doit suffire dans la plupart des cas. Par ailleurs, ce circuit a un courant de repos très faible, mais il supporte des pointes de tension tant négatives que positives de quelque 100 V, ce qui le met à l'abri de mauvaises surprises dans un environnement aussi pollué électriquement que celui d'une auto. La figure 2 montre comment monter le temporisateur de plafonnier dans le circuit électrique de la voiture. La numérotation des points A, B, C et D a été établie conformément aux normes en vigueur sur les voitures européennes. En cas de difficultés d'approvisionnement pour le FET-MOS indiqué, on peut se rabattre sur un composant équivalent: sa tension de service doit être de 100 V ou plus, le courant maximal de 9 A ou moins, la puissance de 40 W ou mieux et la résistance de la jonction drain-source de 0,25 Ω ou moins.

Signalons pour finir qu'une version super-confortable de ce temporisateur de plafonnier est présentée ci-dessous.

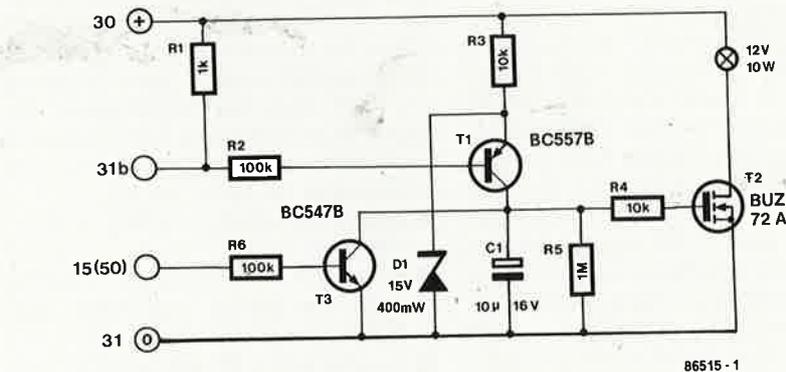
Source: Siemens Components
XX(1985) N°6



3 temporisateur de plafonnier II

Le temporisateur de plafonnier présenté ci-dessus constitue à n'en pas douter un progrès réel en matière de confort automobile. Il y avait moyen de faire encore mieux, encore plus confortable, sans que le circuit ne devienne compliqué pour autant. Avec le circuit présenté ici, le plafonnier s'allume quand on ouvre la portière (ça c'est normal), il reste allumé lorsque l'on referme la portière (c'est la "rallonge"), mais il ne s'éteint pas arbitrairement au terme de la décharge d'un condensateur! Non, ce circuit laisse le plafonnier allumé jusqu'au moment où l'on met le contact. Si ce n'est pas du confort, on se demande bien ce que c'est...

On montera ce temporisateur de plafonnier dans le circuit électrique de l'auto comme indiqué sur la figure 2 du temporisateur n° 1. Voici un bref rappel du codage normé des signaux utilisés:



- 15: tension de service (à la mise du contact)
- 30: tension de service permanente
- 31: masse
- 31b: masse lorsque la portière est ouverte

- 50: tension de service lors du démarrage

Source: Siemens Components
XX(1985) N°6

RAM 16 K gigogne

4

pour BBC ou Electron

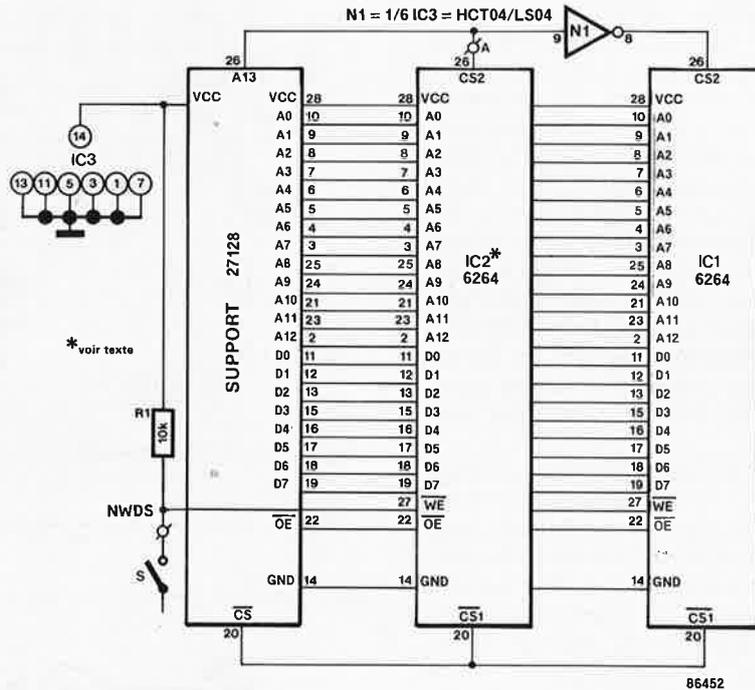
De par son prix, le BBC est, en dépit de ses qualités remarquables, relativement méconnu en France. Avec cet ordinateur âgé de plus d'un lustre il se passe un phénomène étrange: au lieu de tarir, le flux de logiciel écrit a son intention semble plutôt avoir tendance à augmenter et se diversifier. Une part importante de ce logiciel a la caractéristique particulière d'être proposée sous forme de ROM ou d'EPROM, et sachant que la platine centrale du BBC ne comporte pas plus de quatre emplacements pour ce type de composant, l'utilisateur se trouve assez rapidement confronté à un choix déchirant lorsqu'il lui faut sélectionner les quatre logiciels dont il désire disposer simultanément. Il existe actuellement des extensions qui permettent l'implantation d'un maximum de 16 ROM. Avec un nombre de supports aussi impressionnant, on peut envisager de les détourner de leur fonction originale. L'utilisation de RAM en remplacement de ROM ouvre de nouveaux horizons.

La percée des composants montés en surface CMS, dont nous n'avons pas manqué de parler en temps utile, voici quelques mois, permet d'envisager de nouvelles applications. Nous avons imaginé un circuit aux dimensions si faibles qu'avec ses deux circuits de RAM statique de 8 K x 8 montés en gigogne (piggy-back dit-on aux USA) et son 7404, il peut prendre place dans un support prévu à l'origine à l'intention d'une ROM. Il reste à effectuer une connexion, celle du signal d'écriture (write strobe).

Ce montage de RAM gigogne prévu à l'origine pour le BBC ou l'Electron (ce dernier équipé d'une extension Plus 1 et d'une cartouche enfichable), peut également être utilisée en carte universelle de RAM statique de 16 K.

Le mode de construction particulier adopté (CMS) mérite que l'on s'y attarde un instant. L'utilisation de CMS exige un soin particulier. On commencera par doter les 28 ilots de soudure extérieurs (dont la forme est celle d'un circuit 28 broches standard) d'une épingle couvée à une longueur de 1 cm environ (note: l'acier dont sont faites les épingles est un matériau destructif pour les

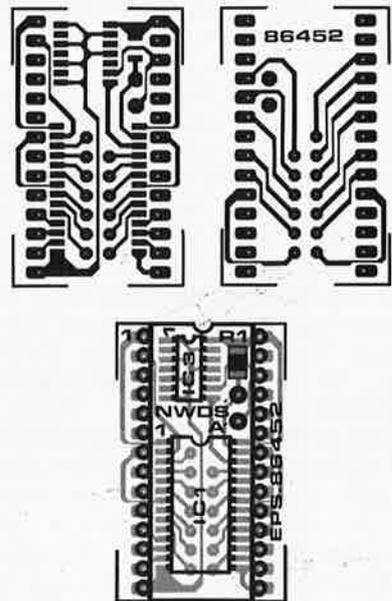
1



mâchoires d'une pince coupante ordinaire). On soude ensuite le premier circuit de RAM à sa place sur le circuit imprimé. Le second circuit de RAM prend place sur le premier pour y être soudé broche à broche, (broche 26 exceptée). La soudure de la seconde RAM terminée, on connecte, à l'aide d'un morceau de fil de câblage très fin, la broche 26 de la RAM supérieure à l'ilot (A) situé au-dessus des broches 28 des RAM gigognes. Il reste à implanter la résistance de 10 k (version CMS) et à positionner le 74LS ou HC04. Ceci fait, le circuit est prêt à être enfiché dans l'un des supports pour ROM vides que possède l'ordinateur. La dernière disposition consiste à doter la connexion NWDS de la RAM gigogne d'un morceau de câble souple équipé d'un grip-fils et de brancher ce dernier à la ligne NWDS de l'ordinateur. Dans le cas du BBC, ce signal est présent à la broche 8 de IC77. Il suffit de connecter le grip-fils miniature à cet endroit-là.

Note: En raison de ses dimensions ridicules, nous avons combiné ce circuit imprimé double face à trous métallisés à celui du "dé en version CMS". Ne vous étonnez donc pas de ne pas pouvoir acquérir l'un de ces deux circuits individuellement.

2



Liste des composants

Résistances:

R1 = 10 k

Semiconducteurs:

IC1, IC2 = HM 6264FB-15 (8 K x 8 RAM

CMOS en version CMS) (Hitachi)

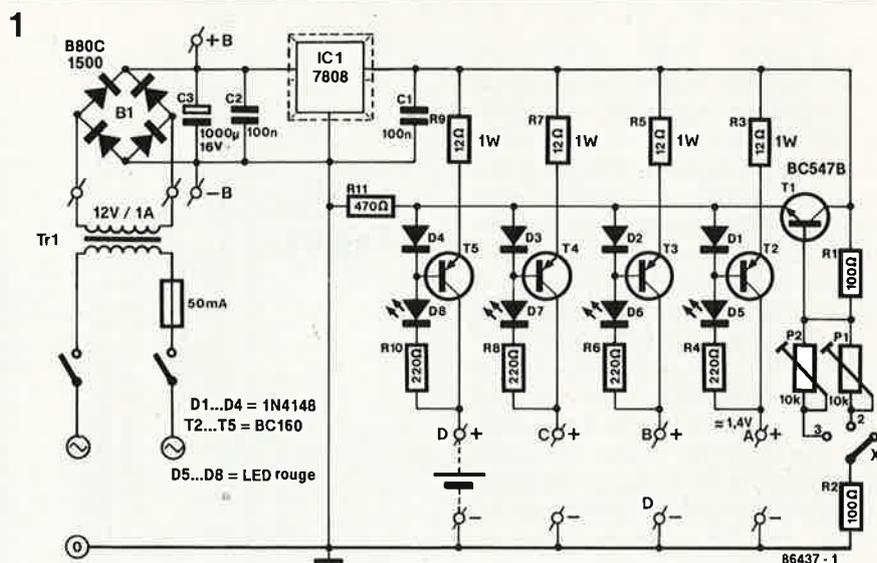
IC3 = 74LS04 ou 74HC04 (en version CMS)

5 chargeur d'accus CdNi

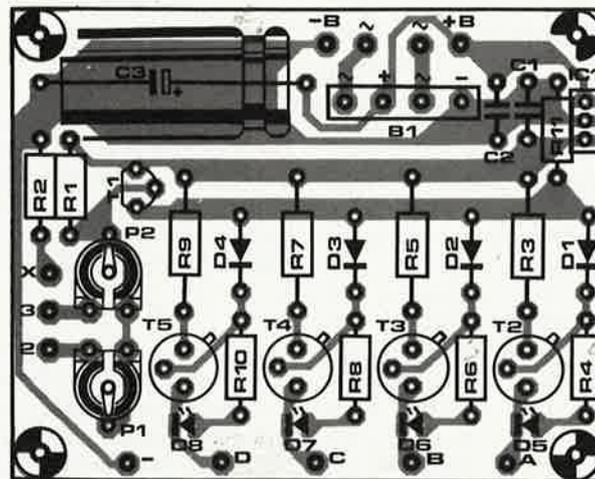
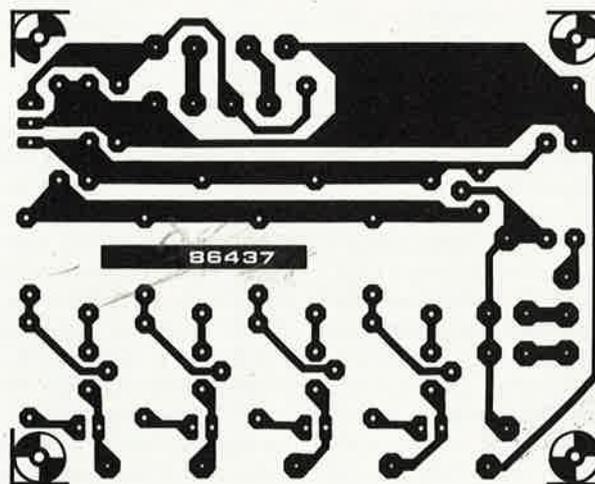
Les piles constituent des sources d'alimentation extrêmement pratiques, leur unique inconvénient étant qu'elles s'épuisent. Les accus au CdNi ont également cet inconvénient, à ceci près qu'ils peuvent être rechargés, aux heures les plus saugrenues, car c'est toujours lorsque l'on en a justement besoin qu'ils sont pratiquement vides. La pratique montre cependant, que dans la plupart des cas, une recharge d'un petit quart d'heure permet de leur redonner une réserve d'énergie de brève durée, mais suffisante, comme dans le cas d'un flash électronique par exemple.

Un chargeur n'est en fait rien de plus qu'une source de courant fournissant du courant à un niveau adapté aux besoins de l'accu concerné. Le circuit proposé ici met à disposition quatre sources de courant comportant un dispositif de réglage commun. Lors de l'implantation d'un accu entre les bornes de charge du chargeur, la LED correspondante s'illumine. En position 1, les sources de courant fournissent chacune 90 mA environ, en position 2 et 3, le niveau du courant fourni par le chargeur peut être ajusté entre 100 et 300 mA. Si l'on dépasse 200 mA, la dissipation du circuit devient relativement importante, raison pour laquelle on dotera les transistors d'un radiateur. Pour obtenir une bonne stabilité du niveau de courant fourni par les sources de courant, il est recommandé d'effectuer un couplage thermique entre les diodes D1...D4 et les transistors correspondants.

Si l'on préfère utiliser une batterie de 12 V plutôt que la tension secteur, on pourra connecter celle-ci aux points de connexion baptisés + B et - B; on peut de cette manière également utiliser le montage pendant ses loisirs, pour le modélisme par exemple. Les accus de technologie récente admettent sans broncher une recharge rapide. Ainsi, en position 1, il faut approximativement 8 heures à ce chargeur pour refaire le plein d'énergie d'un accu du type R6 (penlight, type AA). Cette durée augmente bien évidemment dans le cas d'accus de capacité plus importante. Ainsi, à un courant de 180 mA, il faut entre 10 et 14 heures, pour recharger un accu modèle C (R14), durée pouvant atteindre 20 heures dans le cas d'un accu modèle D (R20).

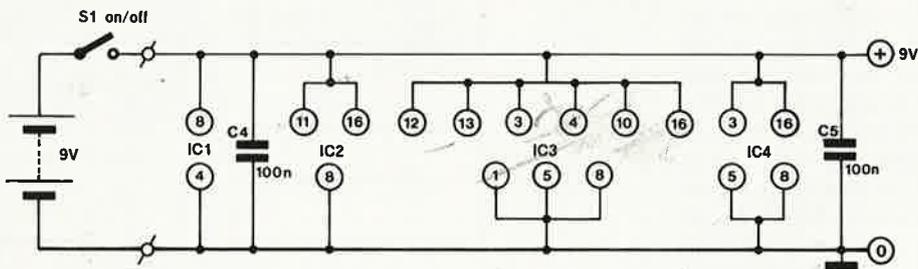
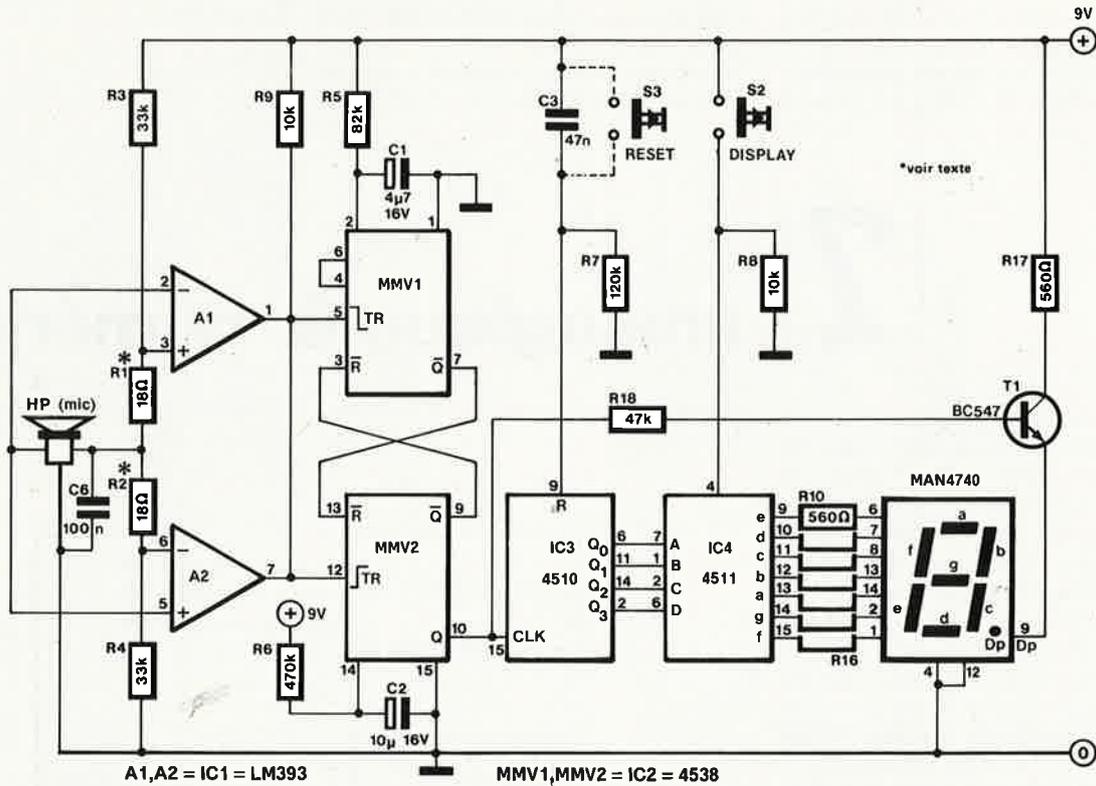


2



compteur d'appels téléphoniques | 6 | téléphoniques

1

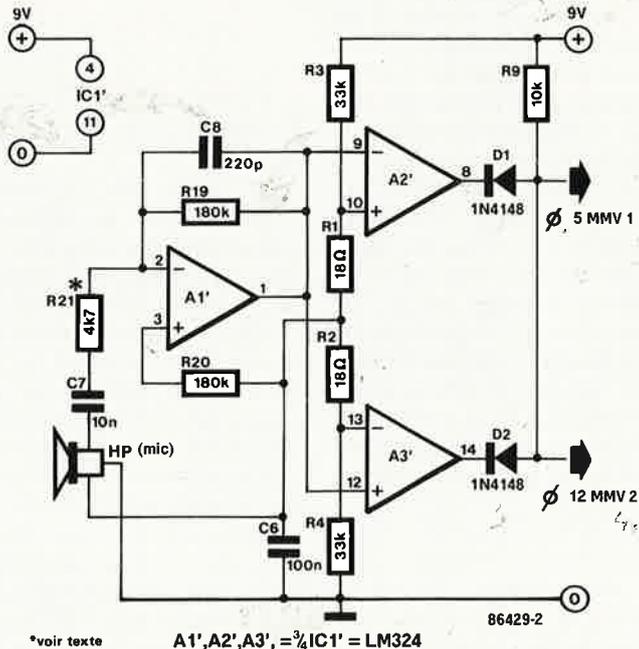


86429-1

Un compteur d'appels téléphoniques est à un répondeur téléphonique ce qu'un testeur de polarité est à un oscilloscope: il vous renseigne sommairement sur le nombre d'appels reçus, mais ne dit rien ni de leur nature ni de leur origine. Mais, tout comme le testeur de polarité, il a son utilité. On peut également lui trouver d'autres applications de comptage d'évènements sonores que celle-ci.

Le capteur est un HP bon marché utilisé comme microphone, qui attaque un comparateur à fenêtre (A1/A2). En l'absence de signal sonore, le point nodal des sorties de A1 et A2 est à un niveau logique haut. Lorsque le HP capte des signaux d'amplitude suffisante, on trouve sur ce même point des impulsions négatives dont le premier flanc descendant déclenche MMV1. Ce premier monostable assure l'immunité du compteur con-

2



86429-2

tre les impulsions parasites, en inhibant le déclenchement de MMV2. Si 0,4 s plus tard le signal sonore est encore présent, MMV2 est déclenché à son tour. La durée de l'impulsion délivrée par le second monostable est de de 5 s environ, ce qui a pour effet de convertir la sonnerie intermittente du téléphone en une impulsion unique. Aussitôt R18 et T1 provoquent l'allumage du point décimal de l'afficheur à sept segments,

indiquant que le circuit est actif. Le reste du circuit ne mérite qu'un examen superficiel: IC3 est un compteur décimal, IC4 un convertisseur BCD/7 segments, tandis que le réseau R7/C3 se charge de la remise à zéro du circuit lors de la mise sous tension. On remarque que l'affichage n'est pas en service permanent: pour limiter la consommation en courant du circuit, il est préférable de ne mettre le convertisseur BCD sous

tension qu'au moment de la lecture de l'affichage (S2). Le courant de repos est de 0,6 mA; lorsque le circuit est activé, il passe à 12 mA et lorsque le convertisseur et l'afficheur sont en service, il passe à 90 mA ou moins. L'alimentation du circuit par pile de 9 V ne pose donc aucun problème.

7 analogique & numérique

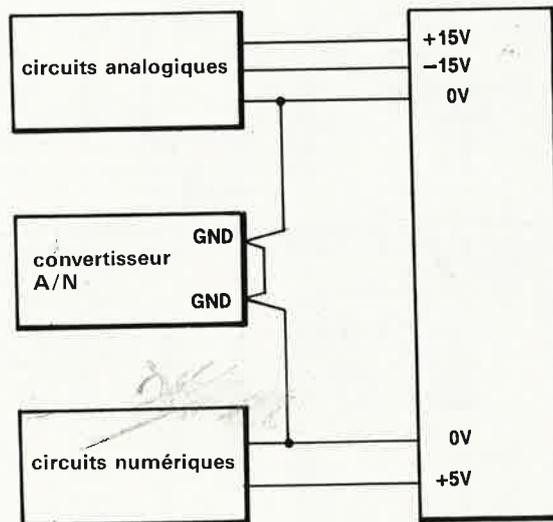
Il suffit de feuilleter les numéros doubles "circuits de vacances" d'Elektor publiés au cours du dernier lustre pour se rendre compte à quel point le numérique a pris le pas sur l'analogique, et cela même dans des domaines que l'on croyait, il n'y a guère, réservés à ce dernier. En audio par exemple, personne ne niera que le numérique est à la pointe du progrès.

L'expérience prouve que les croisements ne sont pas toujours réussis... il y a même des combinaisons explosives. Ainsi, tant que l'on associe du numérique et du numérique ou de l'analogique à de l'analogique, tout va bien. Mais comme de plus en plus souvent, on se trouve en présence d'une combinaison de ces deux technologies, on ne tarde pas à rencontrer des problèmes. On constate des phénomènes étranges, l'exemple type est celui des convertisseurs A/N incapables de donner un résultat stable. Le dernier chiffre n'est jamais le bon et plus étrange encore, la dérive semble suivre un certain rythme. En dépit d'un niveau de tension correct, l'affichage est instable. Dans d'autres cas, d'excellents amplificateurs se mettent à siffler au rythme du générateur d'horloge numérique; et ce ne sont là que deux des exemples les plus connus.

La raison de ces misères est le plus souvent une mauvaise mise à la terre, (qui se fait le plus souvent par la ligne du zéro volt, la masse). Nous avons pensé qu'il pourrait être intéressant de donner quelques trucs pour éviter l'apparition de problèmes de ce genre:

- Eviter les boucles de masse.
- Ne pas interconnecter la masse numérique à la masse analogique.
- Relier ensuite les deux masses à un point unique bien choisi; sur le

1



86436 - 1

convertisseur et non pas sur l'alimentation.

■ S'il existe d'autres masses, on les connectera au point de masse commun défini plus haut, constituant ainsi une masse en étoile.

■ Ne pas oublier qu'aux fréquences élevées l'impédance des lignes de masse commence à se faire sentir. Pour cette raison, on réalisera la masse en câble de forte section.

La figure 1 illustre un exemple de câblage donnant de bons résultats. Il est recommandé d'isoler les circuits sensibles des parties véhiculant des courants (de terre) importants. La plupart des convertisseurs comporte deux connexions de masse, ou une connexion de masse et une entrée différentielle (ce qui revient au

même). Le plus souvent, lors de la réalisation d'un amplificateur le câblage que l'on a effectué d'instinct est correct, car personne n'imaginerait de faire passer par le préamplificateur l'alimentation de l'ampli de puissance, une telle hérésie se payant par une mise en oscillation et/ou un fort ronflement. Dans le cas d'un montage numérique, les choses ne sont pas aussi évidentes, mais le principe reste le même. A noter, pour terminer, que la réalisation d'une interconnexion répondant au principe illustré ici exige de disposer de plusieurs alimentations séparées galvaniquement. C'est malheureusement le prix à payer pour sa tranquillité.

fuzz pour guitare

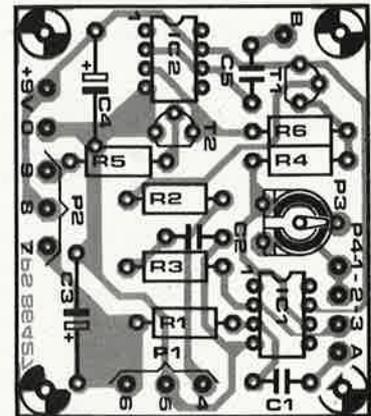
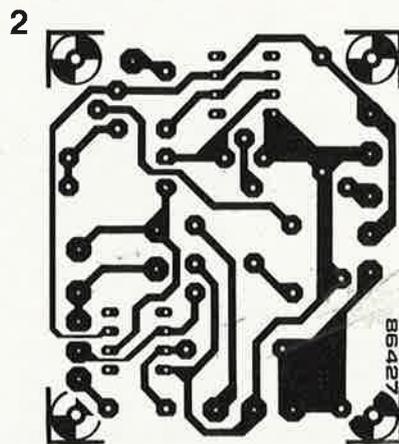
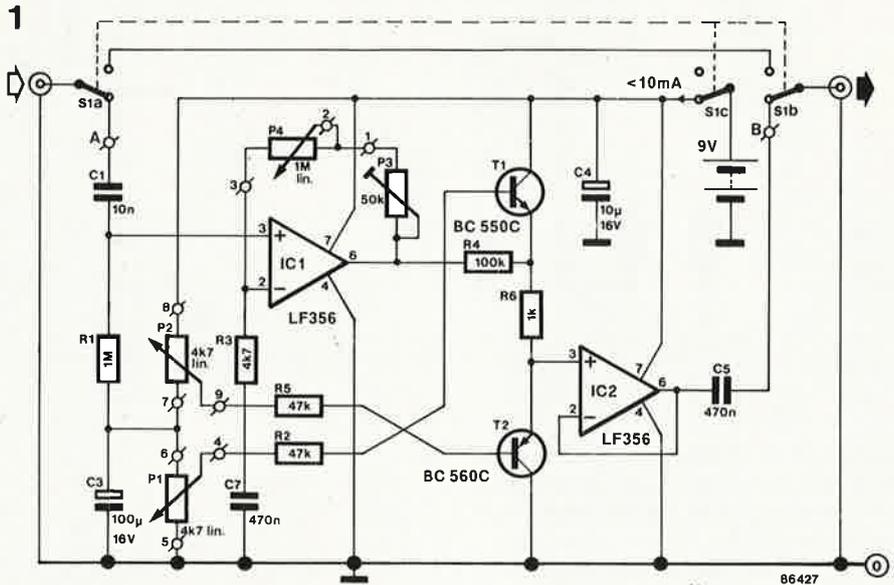
8

Les boîtes à effets spéciaux du type "fuzz" sont bien connues des guitaristes, mais aussi... des lecteurs de magazines d'électronique! Nous-mêmes en avons déjà publié quelques-unes. Un tel circuit comporte le plus souvent un amplificateur opérationnel unique, chargé d'amplifier le signal de la guitare jusqu'à l'écrêtage. Le réglage du gain de cet amplificateur opérationnel devient ainsi le réglage de l'intensité de l'effet "fuzz".

Dans ce cas, l'écrêtage est symétrique sur la plupart des appareils alimentés par pile, et on ne trouve que rarement des circuits qui permettent un réglage asymétrique de l'écrêtage; c'est, entre autres raisons, parce que les boîtes à effet comme le fuzz doivent être alimentées par pile.

Ici, nous proposons un circuit, à pile lui aussi, mais dont le dispositif de limitation est doté de 2 organes de réglage séparés, l'un pour les demi-alternances positives du signal, l'autre pour les demi-alternances négatives. Ce sont là de bien grands mots pour T1/P1 d'une part (écrêtage négatif) et T2/P2 d'autre part (écrêtage positif). Lorsque la tension base-émetteur de ces transistors dépasse le seuil de 0,5 V environ, ceux-ci entrent en conduction et l'écrêtage commence; P1 et P2 permettent de déterminer séparément pour les deux voies le seuil d'écrêtage, et ainsi l'intensité de l'effet "fuzz".

Ce dispositif est pris entre un amplificateur d'entrée à gain variable et un tampon de sortie. La limite de gain inférieure de l'étage d'entrée est déterminée à l'aide de P3 (quand la résistance de P4 est nulle), tandis



que P4, en position de résistance maximale, détermine la limite supérieure de l'amplification du signal de la guitare. On remarque que le commutateur S1

est triple, ce qui lui permet d'assurer la double fonction de mise hors-tension du circuit (S1c) et de "by-pass" pour le signal de la guitare (S1a et b).

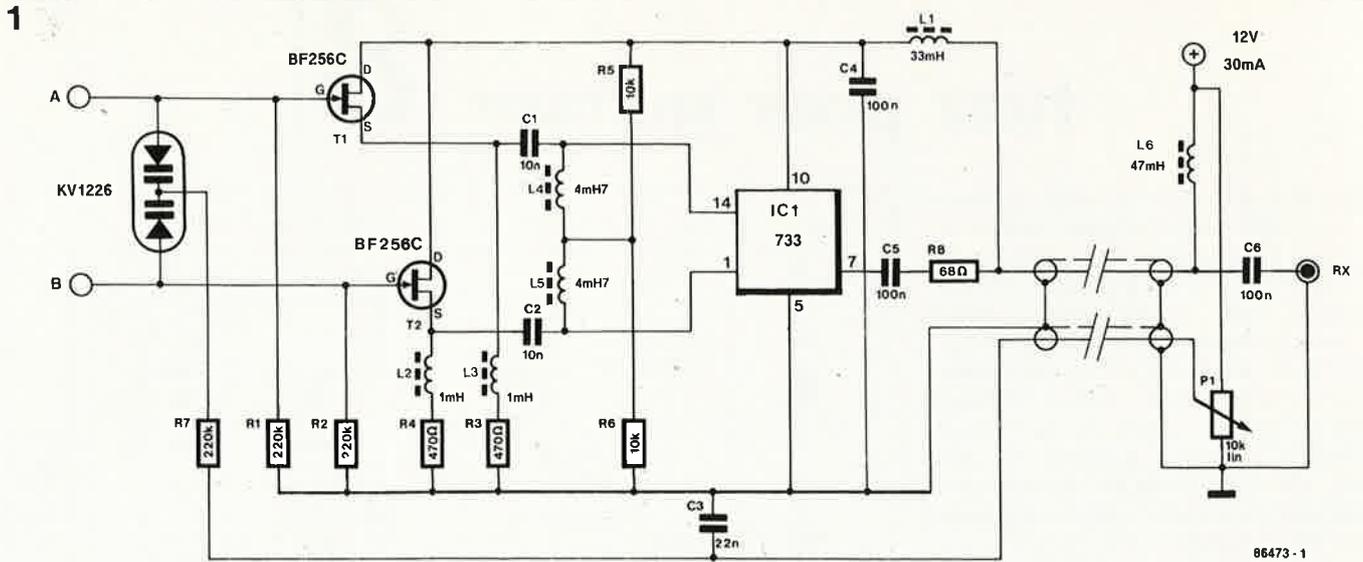
antenne active

9

Le progrès technique n'est pas sans inconvénients. Voici un aphorisme qui concerne aussi les techniques de réception en hautes-fréquences. L'utilisation quasi systématique de synthétiseurs dans les récepteurs OC a condamné l'étage pré-sélecteur à une disparition presque totale: on utilise maintenant des fil-

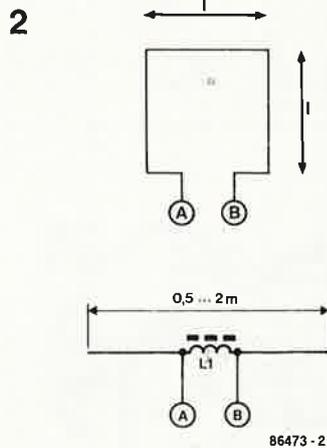
tres d'octave, ou encore, dans les appareils de haut de gamme, des filtres de demie octave. De ce fait, les progrès effectués en matière d'amplificateurs et de mélangeurs HF à dynamique élevée ne sont pas mis à profit dans ces appareils. Dans le même ordre d'idées, on constate un développement généra-

lisé des antennes actives à large bande, et une augmentation en proportion du champ sur toutes les fréquences partout sur le globe, à mettre au compte du renforcement continu de la puissance des émetteurs, sauf bien entendu pour les services à petit budget, comme par exemple les stations côtières, les



aéroports, la météo, etc). Il est inutile d'insister sur le fait que l'association de ces récepteurs "modernes" avec leurs antennes actives non moins modernes ne donne pas forcément des résultats meilleurs que les bons vieux récepteurs à lampes. Loin de là!

En soi, l'usage d'antennes actives est parfaitement justifié, puisqu'il devient impossible, pour la plupart des amateurs, de disposer d'antennes en "grandeur nature". Une amélioration sensible consiste en une possibilité d'accorder l'antenne, comme c'est le cas du circuit que nous proposons ici. Celui-ci peut servir aussi bien avec une antenne cadre qu'avec un dipôle. Pour limiter la complexité du circuit, nous n'avons pas prévu de commutation de gamme. Par contre, l'entrée est symétrique; il n'est donc pas nécessaire de prévoir un blindage de l'antenne cadre. La plage d'accord est aussi plus large: avec la diode capacitive utilisée, le rapport est de 1:2 à 3. Les dimensions de l'antenne cadre seront telles que la longueur totale (la somme des côtés) ne dépassera pas 0,1 fois la longueur d'onde, à



défaut de quoi le fonctionnement sera perturbé (entre autres la directivité). Pour un dipôle, il faut que la longueur totale soit également inférieure au dixième environ de la longueur d'onde. Dans ce cas, la directivité serait moins perturbée que l'impédance, de sorte qu'on perd les bénéfices l'accord de l'antenne. Le tableau 1 donne les valeurs approchées des dimensions de l'antenne cadre et de la valeur de la self d'entrée. Il faudra disposer l'antenne dans un milieu aussi peu parasité

Tableau 1.

f_{min} (kHz)	L_1 (μH)	Spires N	l (m)
150	2200	32 51	1 0,5
350	390	13 20	1 0,5
1000	47	4 6	1 0,5
2000	12	2 3	1 0,5
4000	3,9	1	0,5

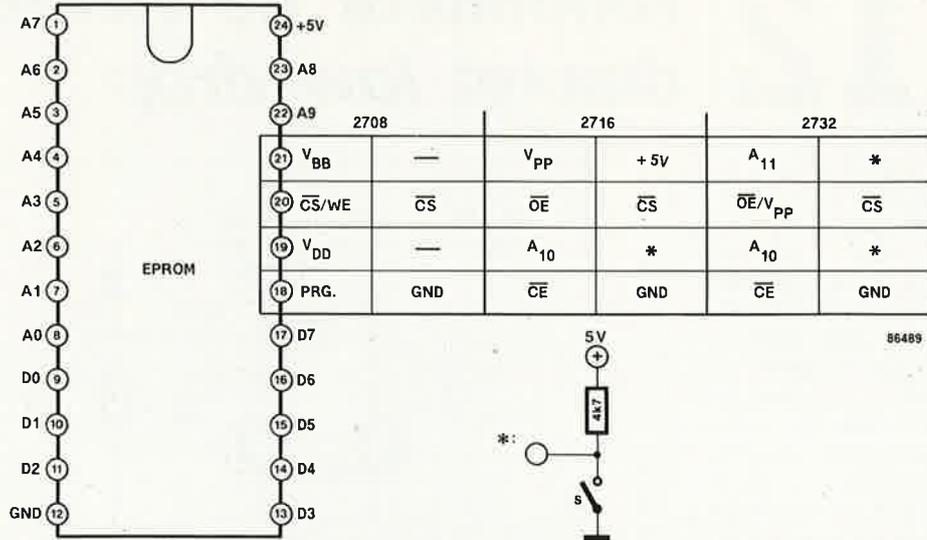
que possible. La symétrie garantit une bonne directivité, ce qui permettra d'annuler assez facilement un parasite. La hauteur à laquelle sera disposée l'antenne cadre importe peu, mais ce n'est pas le cas du dipôle, qui s'il est placé à une hauteur inférieure au quart de la longueur d'onde, présente une sensibilité maximale aux rayonnements dont l'angle d'incidence est perpendiculaire à la surface du sol (rayonnement vertical).

10 ersatz de 2708

Comparé à ses grandes soeurs, une EPROM du type 2708 est devenue, en raison de son prix et de sa disponibilité, un composant que l'on ne peut manquer de qualifier d'exotique. Elle peut être remplacée par plusieurs alternatives qui ont chacune leurs avantages. Un examen des caractéris-

tiques de la 2708 et de celles des EPROM comparables fournit deux candidates (à 24 broches) pouvant prétendre la remplacer sans poser trop de problèmes d'adaptation: la 2716 et la 2732. La combinaison tableau + brochage montre que seules 4 des 24 broches ont des fonc-

tions différentes (selon le type d'EPROM concerné), les 20 autres broches ayant des fonctions identiques (broche à broche bien évidemment). L'avantage décisif de l'utilisation d'une 2716 ou 2732 par rapport à une 2708 est de permettre de supprimer les deux tensions d'ali-



mentation négatives indispensable à cette dernière. Une comparaison des fonctions nous permet de constater que la broche 18 peut être mise à la masse lors d'une procédure de lecture (fonction de loin la plus fréquente d'une EPROM). La broche 20 des trois types d'EPROM concernées peut faire office de broche de sélection de circuit (\overline{CS} = chip select). Pour la 2716 et la 2732, la broche de validation de sortie (\overline{OE} = output enable) assure une fonction de sélection de circuit. Dans la majorité des cas cette substitution ne devrait pas poser de problème sachant que la

fonction validation de sortie est plus rapide que celle de sélection de circuit (sa consommation est cependant plus élevée).

Il reste à examiner les broches 19 et 21. Pour les deux alternatives considérées, les tensions d'alimentation négatives de la 2708, normalement appliquées aux broches 19 et 21, sont à supprimer sachant que ni la 2716, ni la 2732 n'en ont besoin. Dans le cas de la 2716, la broche 21 doit être mise au + 5 V. En mettant la broche 19 à la masse, on sélectionne le domaine de 1 K d'origine occupé par la 2708. Il est également possible d'utiliser la

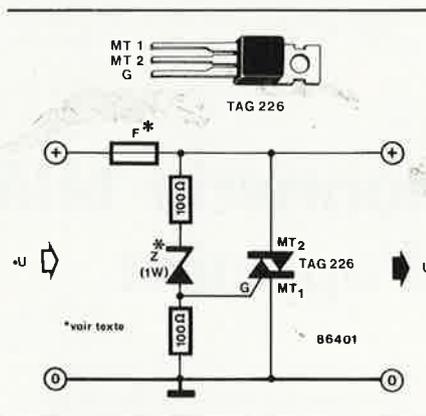
broche 19 comme ligne d'adressage supplémentaire. En dotant cette broche d'un interrupteur permettant de la mettre à un niveau logique ou l'autre, il est possible, dans le cas d'une 2716, d'adresser le second espace mémoire de 1 K (domaine haut). Dans le cas d'une 2732, il faudra doter la broche 21 d'un interrupteur manuel identique; à eux deux, ces interrupteurs permettent de sélectionner n'importe lequel des quatre blocs de 1 K que comporte cette EPROM.

protection universelle pour alimentation

11

On a vu se multiplier les blocs d'alimentation autonomes au fur et à mesure qu'au cours des dernières années la tendance à la miniaturisation d'appareils comme les calculatrices de poche, les récepteurs radio, les lecteurs de cassettes, voire les micro-ordinateurs se confirmait. Malheureusement, les fabricants n'ont pas su ou voulu arrêter une norme unique pour les connecteurs utilisés, à tel point que l'on trouve certains de ces blocs autonomes fournis avec une demi-douzaine de connecteurs différents.

Cette incohérence augmente sensiblement le risque d'inversion de polarité de la tension d'alimentation, avec toutes les fâcheuses conséquences que cela implique pour l'appareil concerné. Voici un circuit de protection universel, qui fait sauter un fusible presque instantané-



ment en cas d'inversion de polarité ou de dépassement de la tension de service.

Il est simple et très bon marché, mais son efficacité est indiscutable. Une diode zener dont la tension nominale doit être supérieure d'un volt environ à la tension de service hors charge

de l'alimentation, devient passante si la polarité de la tension en amont du fusible est inversée. Le triac est donc amorcé et le courant de court-circuit qui le traverse fait sauter le fusible, avant même que l'appareil alimenté ait pu souffrir de l'inversion de polarité.

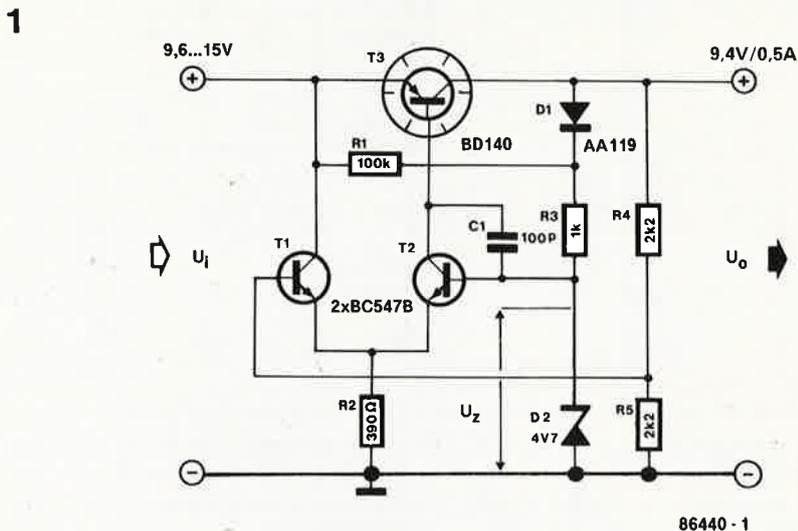
En cas de surtension, c'est encore la diode zener qui, en conduisant, amorce le triac.

Une des caractéristiques les plus intéressantes de ce circuit de protection est de ne pas provoquer de chute de tension sur la ligne d'alimentation qu'il protège. Si on désire l'utiliser avec une alimentation négative, la seule modification à effectuer consiste à insérer le fusible dans la ligne négative, tandis que les autres composants restent comme ils sont (la ligne positive devient la ligne de masse).

12 | régulateur de tension discret *low drop*

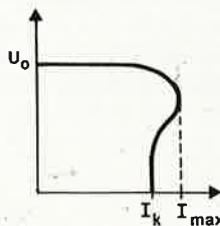
Nous avons eu souvent l'occasion de nous réjouir des remarquables performances des régulateurs de tension intégrés. Dans certaines occasions par contre, force nous était faite de renoncer à les utiliser en raison de la valeur de tension d'entrée exigée par ces circuits intégrés: on sait en effet que celle-ci doit être de 3 V supérieure à la tension de sortie stabilisée. Or on ne dispose pas toujours d'une réserve suffisante. Dans ce cas, on fait appel à un dispositif discret, plus encombrant, mais qui se contente d'une très faible différence de potentiel pour fonctionner correctement.

Le transistor série T3 est pourvu en courant de base par T2, lequel est monté en amplificateur différentiateur avec T1. Cette configuration donne une tension identique sur le diviseur R4/R5 d'une part et sur D2 d'autre part. Le *truc*, c'est que T3 présente un certain gain de courant, tandis que T2 laisse circuler autant de courant de base que ne le permet R2. Cependant, la tension sur R2 est égale à la tension sur D2 moins la tension base-émetteur de T2, soit 4 V. Le courant de base est donc de 11 mA environ; pour un gain de 50, le courant maximal à travers T3 est de 0,5 A. Si l'on en demande plus, la tension de sortie ne manquera pas de s'effondrer: lorsque celle-ci tombe en-dessous de la valeur de D2, la tension aux bornes de R2 baisse aussi. Le courant de sortie baisse à son tour: c'est la caractéristique de *repliement* dont la courbe est donnée sur la figure 2. En cas de court-circuit, le transistor série est donc protégé



2

$$U_o = \frac{R4 + R5}{R5} U_z$$



86440-2

contre une dissipation et un échauffement excessifs. D1 et R1 sont là pour faire "démarrer" le circuit en l'absence de potentiel de sortie sur D2 lors de la mise sous tension. La fonction de C1 est de

stabiliser le dispositif de régulation qui aurait tendance à osciller du fait du gain interne élevé. Il est permis de changer la valeur de la tension de sortie en modifiant D2, R3 et R4, à condition de rester dans les limites tolérées par le transistor série. La formule de calcul est la suivante:

$$U_o = V_z \times (R5 + R4)/R5$$

La valeur de R2 doit être déterminée précisément en fonction du gain réel en courant du transistor série utilisé. La dissipation maximale d'un BD140 bien refroidi est de 5 W environ. Pour finir, ajoutons encore que s'il vous faut une tension stabilisée très "propre", vous pouvez rajouter un condensateur de 10 μF en parallèle sur D2. Cette adjonction présente l'inconvénient de retarder de 0,2 s environ le démarrage du régulateur.

13 | sonnerie téléphonique d'appoint

Comme vous le savez, chaque poste téléphonique contient une sonnerie qui entre en fonction lorsque quelqu'un vous appelle. Les postes associés à une centrale domestique comportent bien évidemment aussi une telle sonnerie. Mais en dépit du raffut qu'elle produit, il arrive que l'on ne l'entende pas, dans une autre pièce que celle où se trouve le téléphone, tout perdu que l'on est dans les tran-

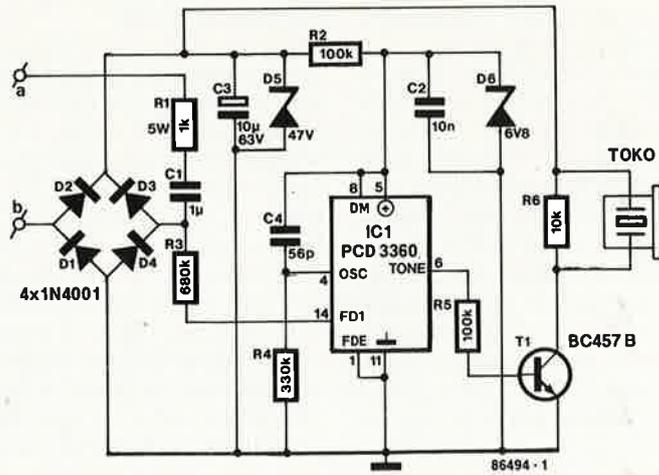
ses hypnotiques de la réalisation d'un montage complexe. La solution à ce problème est aussi simple qu'évidente: une sonnerie de téléphone supplémentaire. Cette sonnerie est connectée en parallèle sur les lignes du téléphone et produit un signal sonore dès que l'on tente de vous appeler, un signal à deux tons du type de celui produit par les appareils les plus modernes;

il est bien plus agréable que le signal de crécelle produit par la plupart des téléphones de la génération précédente.

Le cœur de ce montage est un circuit intégré conçu par Valvo (Philips RFA), le PCD 3360. La sonnerie est alimentée directement par la ligne de téléphone, supprimant ainsi la nécessité d'une alimentation particulière. Le pont de diodes D1...D4,

redresse la tension alternative de la sonnerie pour en faire la tension d'alimentation du montage et protège le circuit contre des pics de tension. Le signal de sonnerie filtré par le réseau R1/C1 arrive sur l'entrée de déclenchement du circuit, le mettant en fonction. Le signal de sortie est appliqué à un buzzer piézo standard (TOKO PB2720 par exemple). Les niveaux appliqués aux broches 12 et 13 (TS1 et TS2) donnent le choix entre 4 séquences "musicales". L'ensemble du montage pourra prendre place dans un petit boîtier en plastique, le buzzer étant fixé en face des orifices que l'on aura percé dans l'une des face de ce dernier.

Un mot concernant l'utilisation de ce montage. Il arrive que le réseau "officiel" des P & T véhicule des niveaux de tension relativement importants, de l'ordre de 150 à 200 V. Ce montage



n'est pas destiné à être connecté sur ce réseau-là, mais à une centrale de téléphone interne (habitation, bureau ou usine).

combinateur vidéo | 14 |

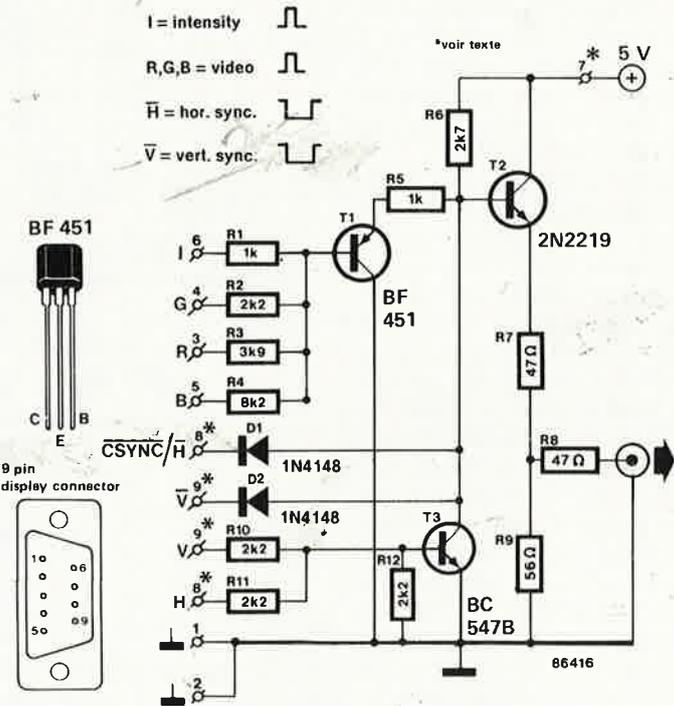
Comme bien d'autres, finances obligent, vous possédez un ordinateur doté d'une carte graphique (IBM, Elektor ou autre) possédant des sorties R, G, B, et I, mais le moniteur dont vous disposez est lui, monochrome. Le circuit que nous vous proposons permet de combiner les différents signaux évoqués plus haut, sans oublier H, V, V et autres CSYNC/A pour fournir un signal capable d'attaquer un moniteur monochrome, N & B, ambre ou vert.

Théoriquement, il suffit d'un transistor pour combiner les signaux de vidéo et de synchronisation. Mais dès qu'il s'agit d'images à haute résolution (ou que l'on veut visualiser 80 caractères par ligne et plus), un circuit aussi primitif ne suffit plus à la tâche: le texte et l'image perdent de leur netteté.

Un transistor de plus et l'on arrive à une image quasi-parfaite.

T2 constitue le tampon que l'on trouve généralement dans tout montage de ce type. Associé à ce transistor, les résistances R7, R8 et R9 donnent une impédance de sortie de 75 Ω à un niveau de signal de 1 V_{CC}. Le transistor additionnel s'appelle T1. La combinaison d'un PNP avec un NPN donne d'excellentes caractéristiques de commutation, de sorte que le retard pris par les flancs des signaux est quasiment nul, caractéristique ne pouvant manquer d'avoir une influence bénéfique sur la net-

1



2



teté de l'image. Les résistances à l'entrée de T1 constituent un convertisseur N/A tout ce qu'il y a de plus primaire. A elles quatre, elles combinent les signaux R, G, B et I (rouge, vert, bleu et intensité) en un signal comportant au maximum 16 niveaux de gris différents. Si l'on prévoit d'utiliser le combinatoire vidéo avec une interface vidéo où seuls sont disponibles les signaux vidéo et d'intensité, ou les signaux R, G, B, on pourra laisser en l'air les entrées non utilisées. La résistance (1 kΩ) prise dans la ligne d'intensité peut être remplacée par un ajustable de 2k5, ce qui permet d'ajuster à son goût le niveau de l'intensité.

Le(s) signal (aux) de synchronisation est (sont) combiné(s) au signal vidéo sur la base de T2. Selon l'application envisagée, il faudra adapter le circuit d'entrée de la synchronisation. Si l'on dispose d'un signal CSYNC inversé, comme c'est le cas avec la carte graphique d'Elektor, il suffira d'implanter D1. Les résistances R5 et R6 définissent le niveau de noir du signal vidéo. D1 permet d'abaisser le niveau de référence appliqué à la base de T2, ce qui permet de laisser passer une partie de la composante de synchronisation. Si l'on dispose de signaux de synchro horizontale et verticale séparés, il faudra, dans le cas de signaux de

synchronisation négatifs ajouter la diode D2; T3 devient inutile dans ce cas-là. Si l'on prévoit d'utiliser ce circuit à la sortie d'une interface vidéo IBM, dans le cas d'une carte monochrome, on se contentera d'implanter D2, R11, R12 et T3 uniquement. Dans le cas d'une carte couleur, cette liste est amputée de D2 et il faut lui ajouter R10. La figure 2 montre comment connecter le combinatoire vidéo à une carte couleur IBM. Les connexions d'une carte monochrome sont à retrouver dans l'article "spécial compatible IBM-PC" (Elektor mai 1985).

15 | antigel pour chauffage central

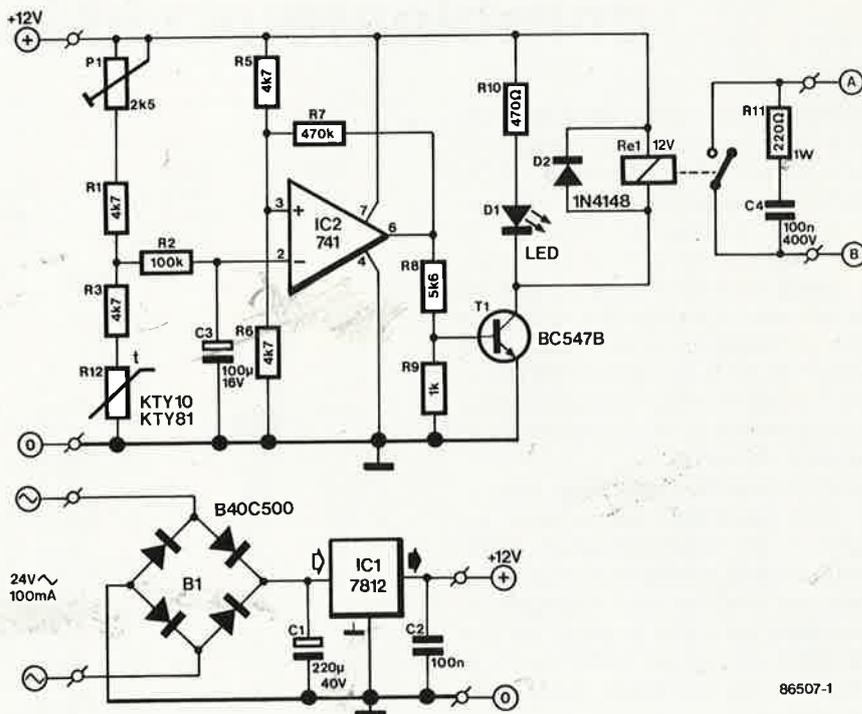
L'été est le meilleur moment de l'année pour effectuer des travaux sur une installation de chauffage central: que diriez-vous d'un circuit de protection contre le gel de vos conduites (voire de la chaudière elle-même) pour les nuits d'hiver. La présence d'un tel circuit est tout-à-fait justifiée sur une installation dont on s'est habitué à réduire la température de consigne nocturne (économies d'énergie, que d'imprudences ne commet-on en votre nom!).

Le capteur devra être placé à proximité de la conduite la plus froide de l'installation à protéger. La longueur des fils de liaison entre le capteur et le circuit lui-même n'a aucune importance. N'ayez donc aucun scrupule à les éloigner l'un de l'autre si cela vous arrange. Aussitôt que la température de la conduite à surveiller tombe en-dessous du seuil fixé par P1 (5° par exemple), le relais est activé et la pompe est mise en service, ce qui a pour effet de mélanger l'eau des parties les plus froides des conduites à celle des parties plus tempérées. La présence de R7 procure au comparateur une certaine hystérésis qui lui évite d'osciller autour de la température de consigne.

Avant de mettre en place le circuit de protection, il faut chercher à savoir si le thermostat coupe toute la chaudière ou seulement la pompe. Pour cela, il suffit d'un multimètre que l'on relie à la sortie du transformateur du boîtier électrique: on doit relever quelque chose comme 24 V. Régler le thermostat de sorte que la pompe s'arrête: si le transfo délivre toujours

ses 24 V, tout va bien (seule la pompe est coupée), et il est facile d'alimenter le circuit à partir du transformateur de la chaudière. Dans le cas contraire, il faut rajouter un transformateur pour alimenter le circuit de protection. Les points A et B doivent être reliés aux connexions du contact de mise en service de la pompe, ou à ceux qui commandent la chaudière lorsque celle-ci est mise hors service par le thermostat. Le circuit consomme environ 10 mA,

plus 40 mA pour un relais de type E encartable. Tant que la consommation totale reste inférieure à 85 mA, il est vraisemblable que le transformateur de la chaudière puisse suivre sans difficulté. Pour finir, précisons que si l'on utilise une KTY81 comme capteur de température, il faut réduire de moitié la valeur de R3, R1 et P1 (la résistance de la KTY81 n'est que de 1 k, contre 2 k pour la KTY10).



86507-1

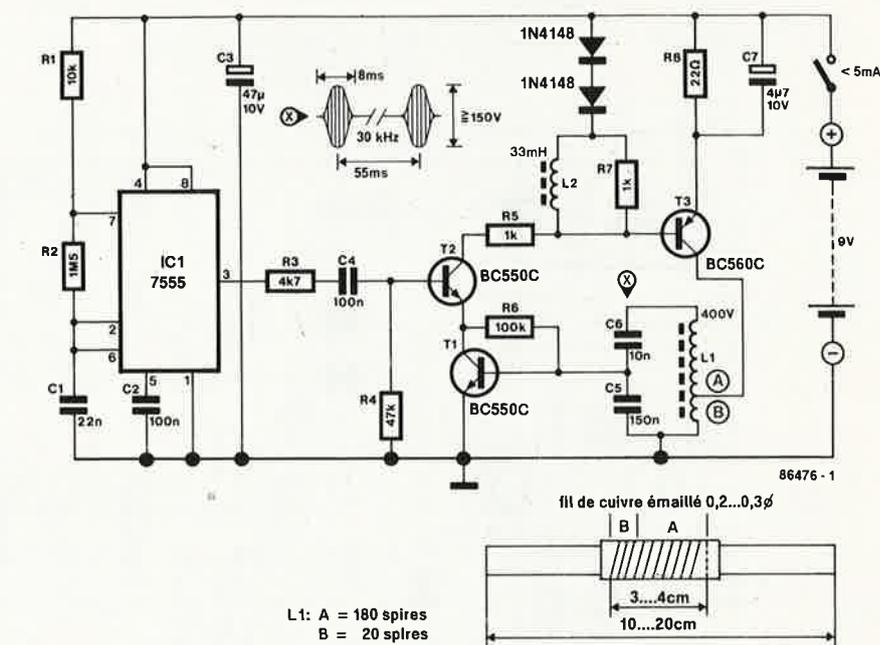
17 télécommande HF: l'émetteur

Dans nos immeubles et villas, de nombreux commutateurs se trouvent à des emplacements impossibles; pensez à ceux camouflés dans les caves, greniers et garages. Il faut souvent de longs tâtonnements pour pouvoir les atteindre. Pour un handicapé physique, les choses sont encore bien plus dramatiques.

C'est à l'intention de ces derniers en particulier que nous avons imaginé ce montage-ci; mis dans un petit boîtier maniable, il doit permettre la commande automatique de toutes sortes de commutateurs et autres interrupteurs.

Il existe plusieurs procédés sur lesquels on pourrait baser une telle réalisation. Nous avons opté pour un dispositif simple d'émission/réception HF de faible puissance (et donc de faible portée, pour ne pas trop gêner les voisins). On emporte avec soi le générateur de signal (l'émetteur en fait), les interrupteurs à télécommander étant dotés d'un dispositif de réception (auquel nous consacrons l'article suivant). L'avantage de ce procédé par rapport à un système à rayons I.R. est qu'il n'exige pas que l'utilisateur soit en vue du récepteur de commande pour pouvoir commander l'interrupteur concerné comme c'est le cas dans le cas d'une commande par infrarouges. La distance de commande de l'émetteur ne dépend en fait que de son rayon d'action.

Intéressons-nous à l'émetteur. Les trois transistors T1...T3 constituent un oscillateur, T2 n'assurant qu'une



fonction de commutation. Le réseau d'oscillation qui forment L1, C5 et C6 est accordé à une fréquence de 30 kHz environ (avec un bâtonnet de ferrite de 10 cm de long). L'utilisation d'un bâtonnet de ferrite plus long abaisse quelque peu cette fréquence.

Sachant que le rendement d'une antenne d'émission constituée par un bobinage sur bâtonnet de ferrite est très faible, nous n'avons pas hésité à donner à l'oscillateur une puissance de crête conséquente: aux bornes

de C6 on dispose ainsi d'une tension de 150 V_{cc} au minimum. La présence permanente d'un tel niveau de tension aurait des conséquences catastrophiques pour la consommation du montage, raison pour laquelle ce dernier travaille en modulation d'impulsions à faible rapport cyclique. Le signal impulsionnel généré par un 7555 possède une fréquence de l'ordre de 18 Hz. Le réseau RC R4/C4 limite la durée de l'impulsion à 8 ms environ.

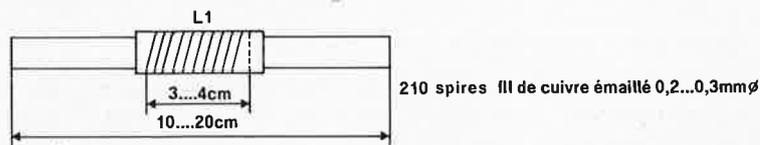
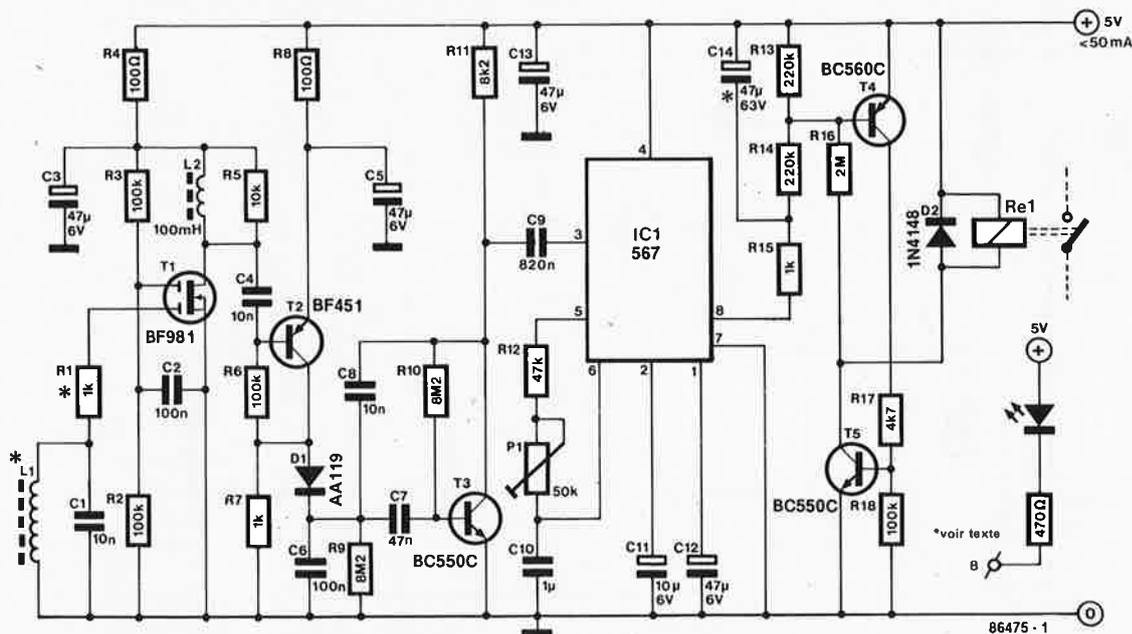
18 télécommande HF: le récepteur

Dans l'article précédent nous avons brièvement expliqué quelle était l'utilité de cette télécommande HF et décrit l'un des deux sous-ensembles qui la constituent: le générateur de signal, l'émetteur. Nous allons dans cet article-ci nous pencher sur la seconde partie de ce montage, le détecteur de signal, le récepteur.

Une bobine sur bâtonnet de ferrite détecte le signal. Pour éviter la saturation du réseau d'accord d'entrée

(L1/C1), on extrait le signal utile par l'intermédiaire d'un FETMOS (T1) avant de l'amplifier fortement par le transistor T2. Après avoir été redressé par la paire D1/C6 le signal impulsionnel obtenu est converti en une tension en dents de scie par T3, le signal résultant peut être traité sans problème par le circuit de PPL (IC1). Par l'intermédiaire des transistors T4 et T5, la sortie de la PLL attaque un relais qui effectue la fonction de commutation (ou d'interruption).

Quelques détails de fonctionnement: lors du verrouillage de la PLL la broche 8 de IC1 passe à un niveau bas; C14 se charge et la constante de temps de la paire R14/C24 empêche une éventuelle perte de signal momentanée que pourrait provoquer un mouvement de la bobine de l'antenne. La résistance R1 empêche l'entrée en oscillation de T1, raison pour laquelle on la soudera directement sur la grille du FETMOS. On bobinera L1 sur un fourreau pouvant



coulisser sur le bâtonnet de ferrite et on veillera à l'absence d'interférence (couplage) entre les bobines L1 et L2. Pour le réglage de l'ensemble, on place l'émetteur et le récepteur à 4 mètres environ l'un de l'autre après les avoir mis sous tension. Les possesseurs d'oscilloscope régleront le signal présent sur le drain de T1 à son maximum en jouant sur la position de L1 sur le bâtonnet de ferrite. Si vous ne disposez pas d'un oscilloscope, il vous faudra appliquer le

signal présent au collecteur de T3 à un amplificateur et donner à L1 la position produisant le débattement le plus important du haut-parleur. En ce qui concerne le réglage de la PLL, il suffit de rechercher par action (progressive) sur P1 les limites du domaine de verrouillage de la PLL et de positionner P1 au milieu de la plage ainsi déterminée. L'emplacement le plus favorable à la détection du verrouillage est la broche 8 de IC1. La portée de la télécommande HF

dépend en partie de la longueur des bâtonnets de ferrite des deux sous-ensembles et atteint entre 5 et 10 mètres. Pour éviter un dérèglement intempestif, on adoptera des bâtonnets de ferrite de même longueur. La bobine L1 ne doit jamais déborder d'un côté ou de l'autre du bâtonnet de ferrite: si nécessaire, on diminuera progressivement le nombre de spires de L1.

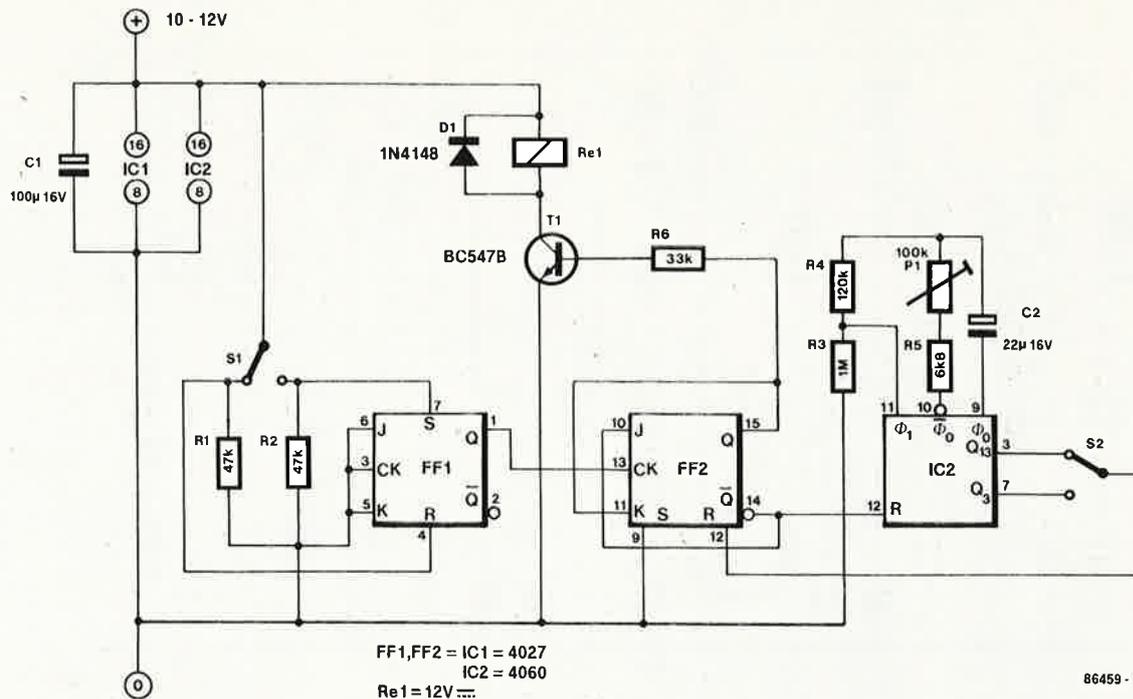
temporisateur longues durées

19

Ce circuit, dont les seuls éléments actifs sont un transistor et une triplette de circuits intégrés, fournit des temporisations allant de quelques secondes à une douzaine d'heures, (l'augmentation de la valeur de C2 permettant d'aller jusqu'à 24 heures). Une action aller-retour sur S1, un inverseur simple ou mieux encore un bouton-poussoir à contact momentané et retour automatique, excite le relais Rel et démarre le temporisateur. La durée de l'intervalle séparant

l'instant de mise en fonction de celui de la coupure peut être, par action sur P1, ajusté entre 1 et 12 heures. Pour atteindre des durées de temporisation plus longues, il vous reste la solution d'augmenter la valeur de C2: un doublement de la valeur de ce condensateur multiplie par deux de la durée séparant le collage du relais (et donc la mise sous tension de l'appareil connecté à ce montage) de l'instant de décollage du relais (et donc de la mise hors tension de l'appareil en question). La (re)charge

des accus CdNi est un exemple de domaine particulièrement intéressant pour ce type de temporisateur. Une nouvelle action sur S1 provoque l'interruption du processus et le décollage du relais. Après avoir vu le principe de ce temporisateur, intéressons-nous à son fonctionnement électronique. La bascule FF1 associée à S1 constitue un commutateur caractérisé par une absence de rebond. Une action sur S1 provoque l'apparition d'un flanc ascendant sur l'entrée d'hor-



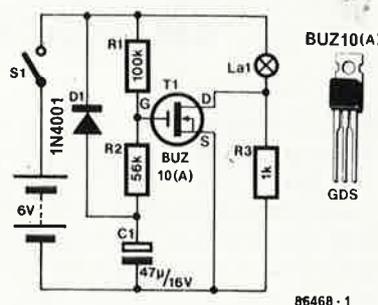
loge de la bascule FF2, entraînant un changement d'état de cette dernière. En l'absence de nouvelle action sur S1, la sortie Q de FF1 reste au niveau logique haut, de sorte que le sous-ensemble oscillateur de IC2 monté en multivibrateur astable, est en permanence remis à zéro; dans ces conditions, le relais reste décollé. Lorsque le multivibrateur astable est libéré (au passage au niveau logique bas de la sortie Q de FF2), le sous-ensemble de comptage du compteur/oscillateur IC2 se met à comp-

ter, processus qui se poursuit jusqu'à ce que la sortie du compteur connectée à l'entrée de remise à zéro passe au niveau logique haut. La bascule FF2 est alors remise à zéro entraînant ainsi l'arrêt du compteur. Pour accélérer la procédure d'étalonnage, nous vous suggérons, pour la remise à zéro de FF2, d'utiliser non pas la sortie Q13 mais la sortie Q3. Avec les valeurs adoptées sur le schéma, on devrait constater une remise à zéro du circuit après un intervalle compris (selon la position

de P1), entre 3 et 45 secondes. Lorsque le circuit fonctionne convenablement, on pourra relier l'entrée de remise à zéro de FF2 à la sortie Q13 de IC2. La longueur de la temporisation est dans ce cas 1024 fois celle obtenue avec la sortie Q3. Le montage n'utilisant que des circuits CMOS connus pour leur faible courant, la consommation totale du montage ne dépasse que de très peu celle du relais.

20 protection pour lampes halogènes

Le croiriez-vous, la mise sous tension d'une ampoule halogène donne lieu à un appel de courant de quelque 20 A? Ce phénomène résulte de la très faible résistance à froid du filament (environ 0,3 Ω). Il ne faut donc pas s'étonner de la fragilité de ces ampoules, lorsqu'elles sont utilisées avec une alimentation capable de fournir un tel courant. La plupart des sources de tension utilisées n'en sont heureusement pas capables. Certains types d'accumulateurs (comme ceux qu'utilisent les spéléologues), ne plient pas les genoux par contre, et il vaut mieux les doter d'un circuit comme celui que nous présentons ici, destiné à freiner l'appel de courant.



Lorsque S1 est fermé, C1 se charge à travers R1 et R2: au fur et à mesure, le FET devient conducteur. Le choix du BUZ10(A) est justifié par la très faible

résistance de ce composant lorsqu'il est passant: 0,19 Ω. De sorte que la chute de tension à travers la jonction drain-source est faible. Lorsque l'on rouvre S1, C1 se décharge à travers D1, l'ampoule et R3.

Si le circuit doit fonctionner avec une tension différente de celle que nous indiquons, il faut adapter la valeur de R2 en conséquence:

$$R2 = \frac{200 \cdot 10^3}{U_{\text{batt}} - 2} [\Omega]$$

Si l'on ne peut pas mettre la main sur un BUZ10, il faudra trouver un FET équivalent, dont la tension de service atteigne 50 V, le courant maximal 19 A, et dont la résistance à l'état conducteur soit de 0,1 Ω.

télécommande par le réseau 220 V | 21 |

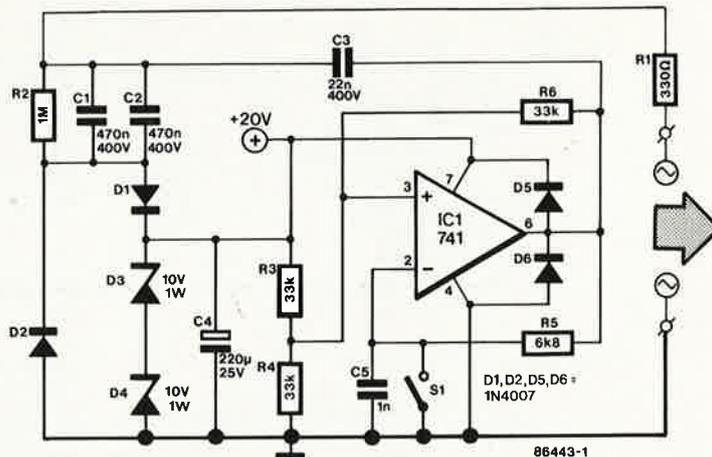
R. Bakx

L'idée de la télécommande par le réseau 220 V est vieille comme l'électronique. Il s'agit néanmoins d'un type de montage très prisé par de nombreux lecteurs, à juste titre d'ailleurs. Le principe en est simple: l'émetteur envoie un signal BF de quelque 36 kHz sur le réseau 220 V, à destination du récepteur qui commande un relais.

Le schéma de l'émetteur est aussi simple que son principe de fonctionnement. IC1 est un générateur de signaux carrés dont la fréquence de sortie est de l'ordre de 36 kHz. Il est alimenté à travers R1, C1 et C2. Les quatre diodes redressent la tension du secteur et la limitent à 20 V. Le lissage de cette tension est effectué par C4. Le signal BF est injecté sur le réseau par C3, tandis que D5 et D6 protègent la sortie de l'amplificateur opérationnel. Lorsque la prise de courant est débranchée, R2 assure la décharge de C1 et C2, ce qui garantit la sécurité de l'utilisateur.

Le récepteur de la figure 2 est un tout petit peu plus complexe. Il est alimenté par un transfo de sonnette, ou n'importe quel transformateur de 6 V/300 mA. C7 et C8 acheminent la tension du secteur sur le réseau oscillant parallèle constitué par C6 et L1, lequel filtre le signal de 36 kHz. Du fait de la largeur de bande de ce réseau, il n'est pas nécessaire de

1

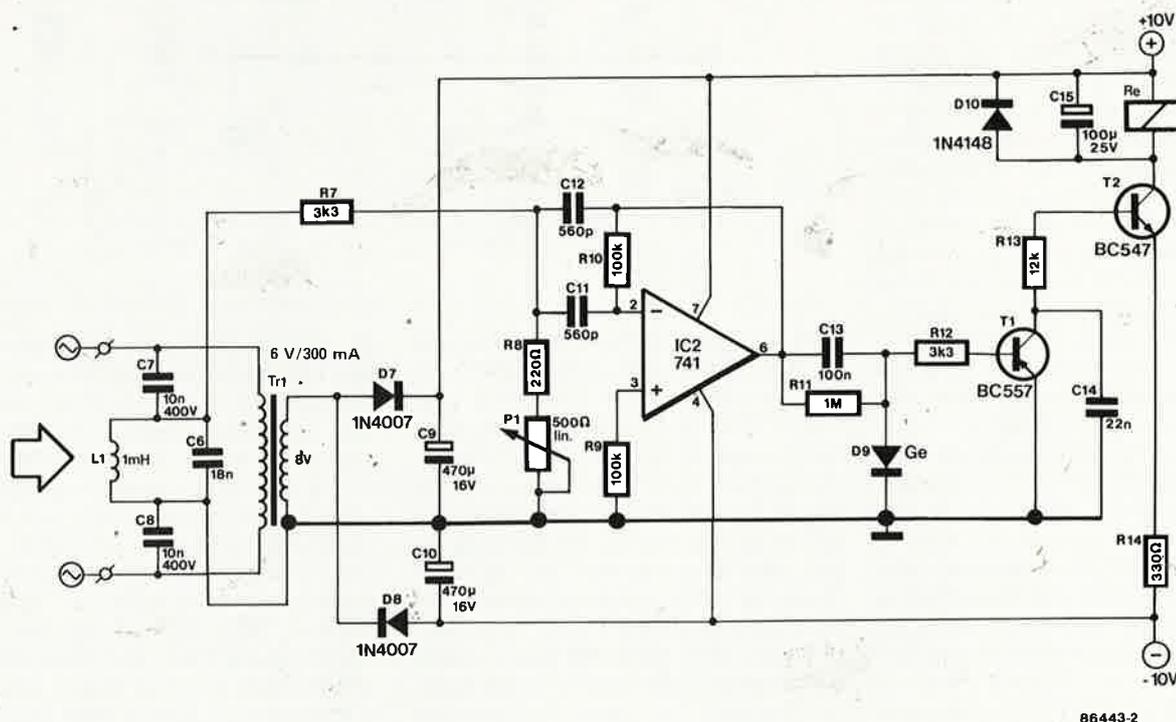


l'accorder. IC2 est monté en filtre passe-bande (36 kHz). Lorsque le signal injecté par l'émetteur parvient sur R7, IC2 l'amplifie avant que D8 ne le redresse. Le choix d'une diode au germanium est justifié par la faiblesse de son seuil de conduction. De là, le signal de commutation attaque T1 qui à son tour sature T2: le relais est activé. A noter qu'il faut adapter la valeur de R14 au type de relais employé.

Le réglage de P1 permet de rechercher le meilleur équilibre possible entre sensibilité et immunité aux parasites. L'émetteur pourra être

monté directement dans une prise électrique qu'il sera facile d'emporter partout. Dans bien des cas, on pourra se passer de S1. Pour le récepteur, le bon choix est celui d'une prise gigogne (mâle et femelle) que l'on enfichera dans une prise murale, et qui recevra elle-même la prise électrique de l'appareil à télécommander. Si c'est votre cafetière électrique que vous désirez télécommander depuis votre lit, n'oubliez pas qu'il vous faut un relais capable de supporter les 5 A de la résistance chauffante de 1000 W!

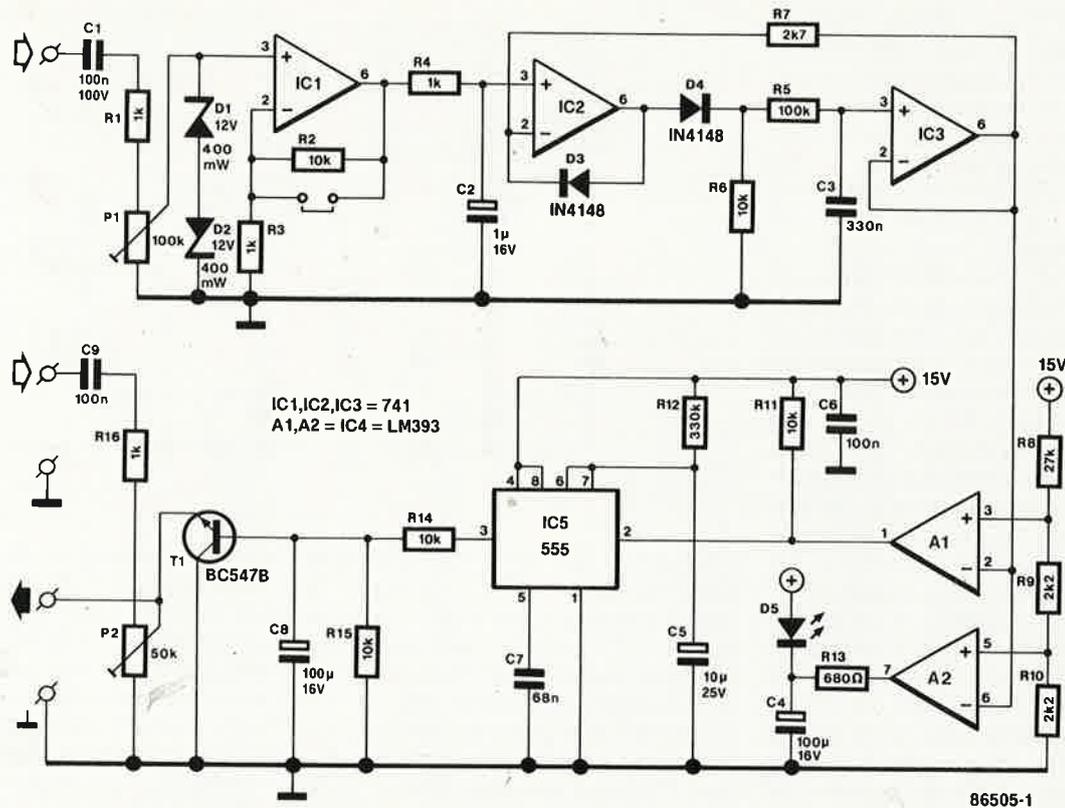
2



22 | limiteur de niveau sonore pour discothèque

R. Schrött

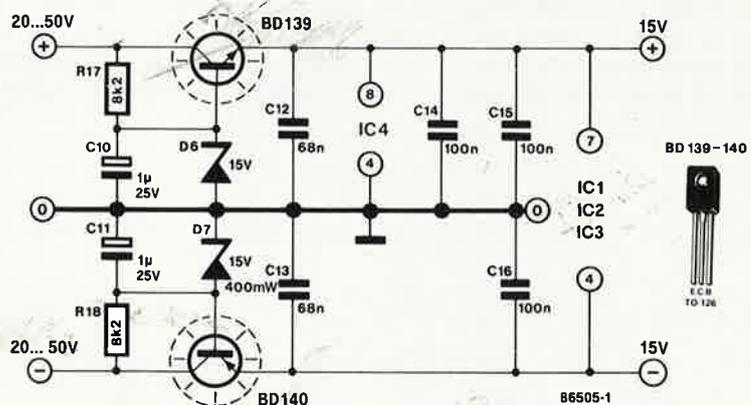
1



Les personnes habitant à proximité d'une discothèque ont souvent à souffrir d'une indigestion de décibels. Les règlements préfectoraux et les mesures d'isolation préventive ont beau faire, les animateurs (ex-disc-jockeys) utilisent tous les trucs possibles pour tirer le maximum de leur installation. En cas de plainte des riverains, il ne leur restera peut-être plus qu'un recours, implanter ce circuit à même le (ou les) amplificateur(s) de puissance de la discothèque. Le fonctionnement de ce montage est radical: en cas de dépassement du niveau fixé par le limiteur, l'entrée de l'amplificateur est court-circuitée pendant quelques secondes. Ceci peut être l'ultime solution pour forcer l'animateur à rester, à contrecœur sans doute, dans des limites sonores "décentes".

La sortie de l'amplificateur est connectée à l'entrée de mesure du limiteur. Après avoir passé par le potentiomètre (qui permet de fixer le volume maximal) et un tampon, (IC1, dont il est en outre possible, dans le cas d'un signal de niveau ligne, de fixer le gain à 10 par simple suppression du strap implanté en parallèle sur R2), le signal est filtré par R4 et C2; dans ces conditions, seuls pas-

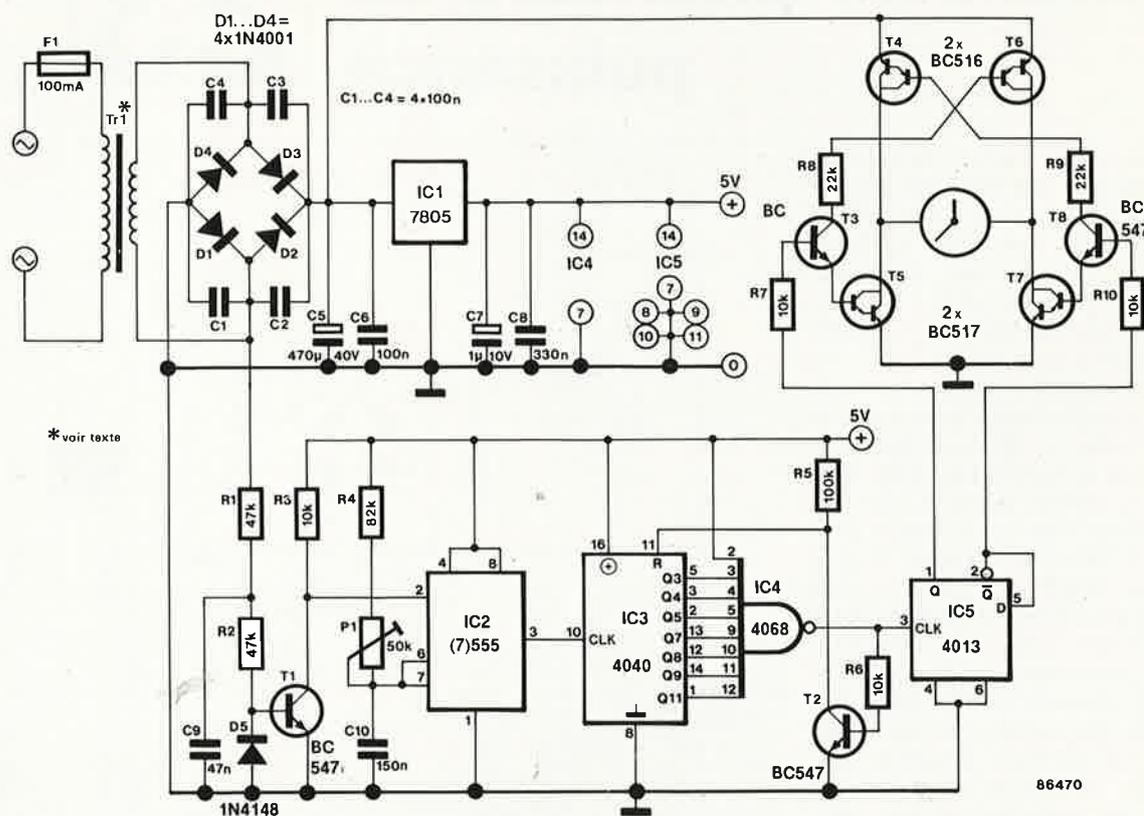
2



sent les signaux basse fréquence. A la suite du filtrage prend place un redressement mono-alternance (par IC2 et IC3). La tension continue ainsi obtenue est appliquée à un comparateur double dans lequel elle est comparée à deux tensions de référence (diviseur de tension R8/R9/R10). En cas de dépassement du premier seuil, la LED d'avertissement D5 s'allume signalant que l'on "navigue" tout près de la limite de la puissance sonore maximale que l'on s'est fixée. Si le signal de sortie continue de croître de 6 dB environ, la sortie de

A1 change à son tour d'état et le multivibrateur astable IC5 est déclenché. Pendant quelques secondes, T1 court-circuite à la masse le signal d'entrée de l'amplificateur, signal qui sur son trajet amplificateur traverse C9, R16 et P2. A noter le montage "inversé" de T1 puisqu'ici son impédance est minimale lorsqu'il conduit. R14, R15 et C8 assurent un comportement de commutation neutre (sans plocs ni autres cracs). L'alimentation pourra être prise sur l'amplificateur, car la consommation

24 | une horloge SNCF dans votre salon



*voir texte

86470

Revenons quelques années en arrière. Il y avait à l'époque quelques métiers très intrigants, tel que celui d'allumeur de réverbère ou de contrôleur d'horloges. Ce monsieur (ou cette dame) passait sa journée à vérifier le bon fonctionnement des horloges dans une entreprise et le cas échéant à les remettre à l'heure, ce qui arrivait assez souvent, les coupures d'électricité étant bien plus fréquentes que de nos jours. Arriver à ce que toutes les horloges indiquent la même heure était (et reste) primordial pour le bon fonctionnement de nombreuses entreprises, de la SNCF en particulier. Bien qu'aujourd'hui tout le monde possède une montre ultra-précise (dérive maximale de quelques secondes par mois) il est important que toutes les gares de France et de Navarre soient à la même heure. Il n'y a encore que quelques années, l'aiguille des secondes de chaque horloge tournait à son rythme et chaque minute, elle recevait une impulsion qui incrémentait l'aiguille des minutes et libérait l'aiguille des secondes pour la minute suivante. Si par hasard le mécanisme était en avance, lorsque l'aiguille des secondes arrivait à 59



cette dernière restait bloquée sur ce nombre jusqu'à l'impulsion des minutes suivantes. Chez nous, ce type d'horloges existe encore un peu partout: hopitaux, piscines et autres entreprises (nationalisées ou non). Les temps changent; de nos jours, la remise à l'heure se fait automatiquement par l'intermédiaire des signaux émis par France-Inter, de sorte qu'il n'est pas rare que l'on tombe nez à nez avec une telle horloge sur un quelconque marché aux puces. Connectée sans autre forme de procès au réseau électrique, une telle

horloge démarre bien mais s'arrête presque aussitôt. Pour pouvoir fonctionner elle a en effet besoin d'une inversion de polarité chaque minute. Le circuit décrit ici utilise la tension du secteur pour générer une impulsion par minute. Le signal de 50 Hz présent sur le réseau est appliqué à T1 via R1 et R2; ce signal déclenche IC2 qui a son tour fournit un signal à IC3. Le 555 est monté en multivibrateur monostable ayant pour fonction de faire en sorte qu'à chaque fois il n'y ait transmission que d'une seule impulsion au compteur 4040. Après 3 000 impulsions le compteur est remis à zéro par l'intermédiaire de IC4 et de T2 et la bascule bistable 4013 change d'état. C'est de cette manière que change la polarité de l'horloge. Cette dernière est prise dans un montage en pont dans lequel conduisent, soit les transistors T4 et T7, soit T5 et T6. Chaque type d'horloge possède sa propre tension d'alimentation. On adoptera un transformateur capable de fournir 0,7 fois la tension et 1,4 fois le courant indiqués sur la fiche caractéristique de l'horloge. Notez que le montage en pont ne supporte pas une tension dépassant

30 V ou un courant supérieur à 250 mA. Le montage ne possède pas de point de réglage. Mis en position intermé-

diaire P1 garantit une élimination correcte des impulsions parasites. Si l'horloge retarde, on positionne P1 à une valeur de résistance moindre. En

effet, une durée de stabilité du 555 supérieure à 20 ms entraîne la perte d'une impulsion fournie par le secteur sur deux.

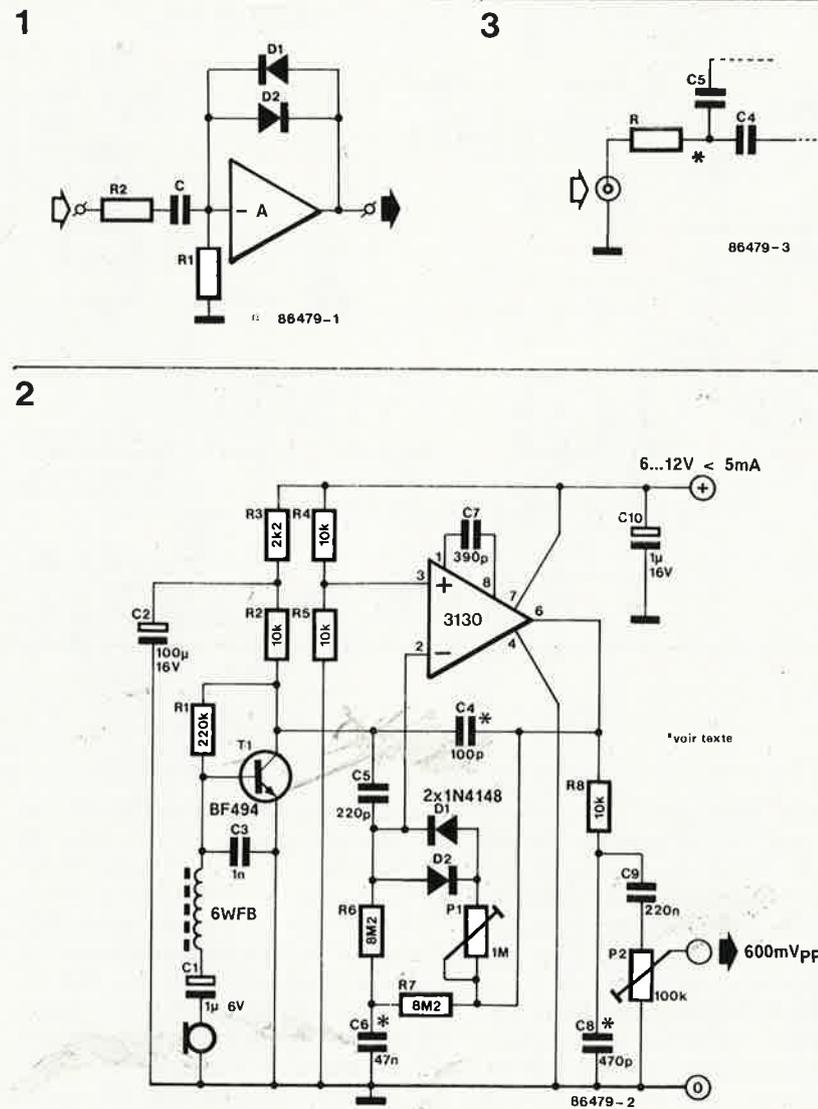
processeur de traitement de signal micro | 25 |

Pour les systèmes d'appel, intercoms et autres mobilophones, il est indispensable de faire en sorte que l'amplification du signal se maintienne à l'intérieur de certaines limites. Ce "traitement" est souvent réalisé à l'aide soit d'un compresseur soit d'un écrêteur. La distorsion introduite par un compresseur est faible mais le circuit électronique est complexe. Dans le cas de l'écrêteur c'est exactement l'inverse: sa réalisation est simple, mais il entraîne des distorsions harmoniques ou d'intermodulation, cette dernière étant de loin la plus gênante. L'implantation d'un écrêteur dans un système de traitement de signal audio serait bien moins critiquable et critiquée si l'écrêtage s'accompagnait d'un niveau de distorsion d'intermodulation moindre.

Avec le circuit que nous vous présentons ici, la distorsion d'intermodulation est notablement réduite par l'utilisation d'une fréquence de coupure pilotée par le signal.

La figure 1 illustre le principe du circuit. L'amplificateur se caractérise par une impédance d'entrée très élevée (la valeur de R1). Si le niveau du signal est si faible que les diodes ne sont pas encore conductrices, la fréquence du point de coupure est déterminée par les valeurs de R1 et C. Dès que les diodes deviennent passantes, l'impédance d'entrée de l'amplificateur diminue, entraînant un déplacement vers le haut de la fréquence de coupure. De ce fait, les fréquences basses subissent une amplification moindre, ce qui a pour effet d'augmenter la compréhensibilité. L'intelligibilité d'un signal traité par ce procédé est notablement meilleure que celle d'un signal ayant subi un écrêtage sans plus. Le processeur décrit ici peut également être utilisé pour traiter un signal musical.

La figure 2 donne le schéma pratique simplifié du procédé que nous venons d'évoquer. T1 fait office de préamplificateur pour micro; sa contribution au bruit total est faible. A1 constitue le coeur du dispositif d'écrêtage. P1 permet d'ajuster le



tableau

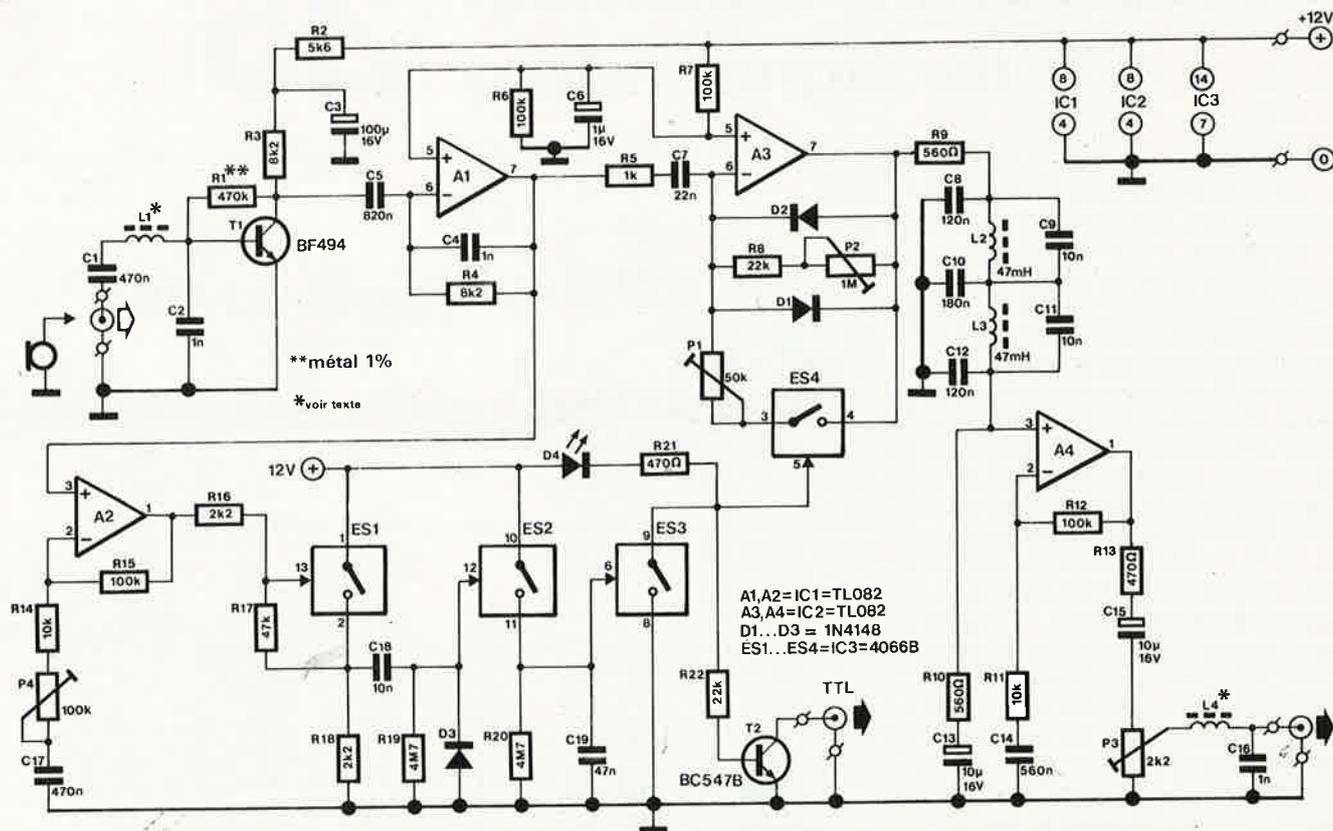
application	C4	C6	C8
Hi-Fi	—	47 n	470 p
Communication/ intercom	100 à 220 p	0 à 4n7	4n7

niveau "matériel" de l'écrêtage, le niveau du signal effectuant un écrêtage "logiciel". Les valeurs à donner à certains des composants dépen-

dent de l'application envisagée. Le tableau donne des valeurs de référence. Si le signal d'entrée possède un niveau suffisant (supérieur à 100 mV environ), on pourra se passer de l'étage pour micro. Dans ce cas, le signal est directement appliqué au point nodal de C4 et C5 par l'intermédiaire d'une résistance (R de la figure 3). On donnera à cette résistance une valeur telle qu'avec l'impédance du micro choisi, on arrive à une valeur de 10 kΩ.

26 | speechprocessor

1



86458

L'avantage d'un (bon) *speechprocessor* est de relever le niveau moyen du signal de parole, ce qui améliore considérablement les communications (avec ou sans fil) dans un environnement perturbé (bruit de fond, parasites, etc). On utilise ce genre de systèmes entre autres en sonorisation publique (stades, gares, ...) ou dans les émetteurs de stations de taxi, pompiers, etc, mais aussi chez les radio-amateurs.

Cependant, un *speechprocessor* ordinaire relève aussi le niveau du bruit de fond (machines, aboiements, respiration du locuteur, etc) pendant les pauses du signal de parole. Pour supprimer cet effet indésirable, on prévoit, sur les appareils de bonne qualité, un organe de réglage du seuil de sensibilité, comme celui que l'on trouve sur le schéma présenté ici.

Le signal de parole est amplifié par T1 (amplificateur de microphone à faible bruit) et A1. La limitation (écrêtage) est effectuée par A3. Par ailleurs, le signal est amplifié aussi par A2: au-delà d'un certain niveau, le

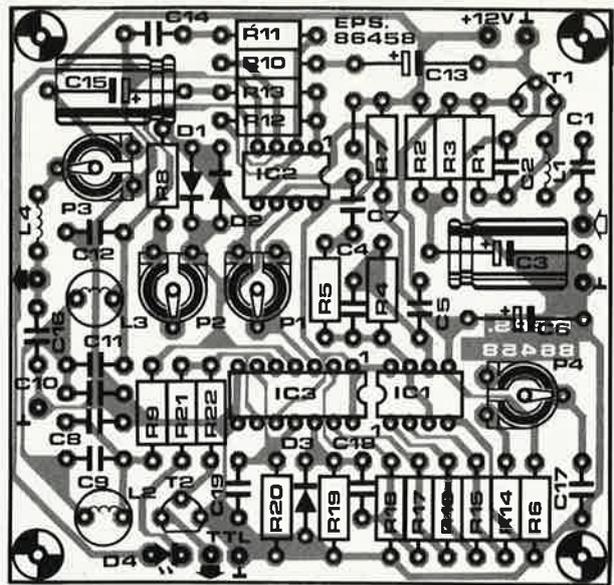
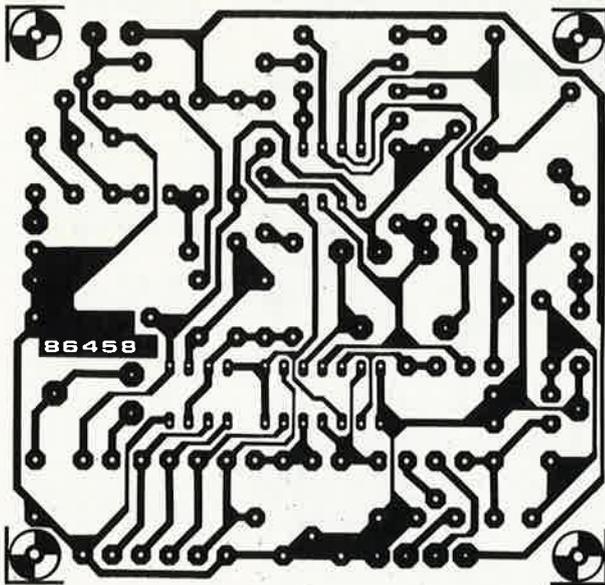
déclencheur construit autour de ES1 est activé; puis c'est le tour du monostable redéclenchable construit autour de ES2, lequel commande ES3 qui à son tour ouvre ES4. Ce qui a pour effet d'augmenter le gain de l'étage A3. Tant que ES4 est fermé (signal d'entrée faible), le gain de A3 est déterminé $P1/R5$; lorsqu'il est ouvert, c'est le rapport $(P2 + R8)/R5$ qui est déterminant. La durée d'impulsion du monostable ($R20/C19$) a été déterminée de telle sorte que le circuit ne vienne pas vous "couper la parole". Un filtre passe-bas atténué fortement toutes les fréquences supérieures à 3 kHz, tandis que P3 permet d'adapter le niveau de sortie aux étages suivants.

Pour le réglage du circuit, nous allons vous indiquer une procédure peu orthodoxe. Il faut rechercher une source de signal de parole ininterrompue (par exemple le Rosaire, sur Radio-Vatican, le soir à 21 h...) sur un récepteur de bonne qualité devant le HP duquel on place le microphone de telle sorte que le niveau sonore soit à peu près équiva-

lent à celui de votre propre voix (ou de celle de l'utilisateur du *speechprocessor*). Branchez un casque à la sortie du circuit et arrangez-vous pour n'entendre que le signal reproduit par le casque. Mettre le curseur de P4 du côté de R14. On commence par régler le niveau d'écrtage à l'aide de P2. Plus vous écrêtez, plus votre voix devient compréhensible dans une ambiance perturbée; notez que par la même occasion, elle devient martiale. Placer le curseur de P1 du côté de ES4, ce qui permet de vérifier si le suppressor de bruit de fond est actif. Le niveau d'intervention du circuit est déterminé à l'aide de P4. Couper la source de signal sonore: les bruits de fond ne doivent plus passer.

Il reste à régler le rapport entre le niveau de signal utile et le niveau de bruit de fond. Pour bien se rendre compte de l'effet des manipulations effectuées, il est bon de s'enregistrer tout en faisant les réglages et en les décrivant à haute voix. Lorsque le *speechprocessor* est actif, D4 s'allume.

2



pile ou face à 7 LED | 27 |

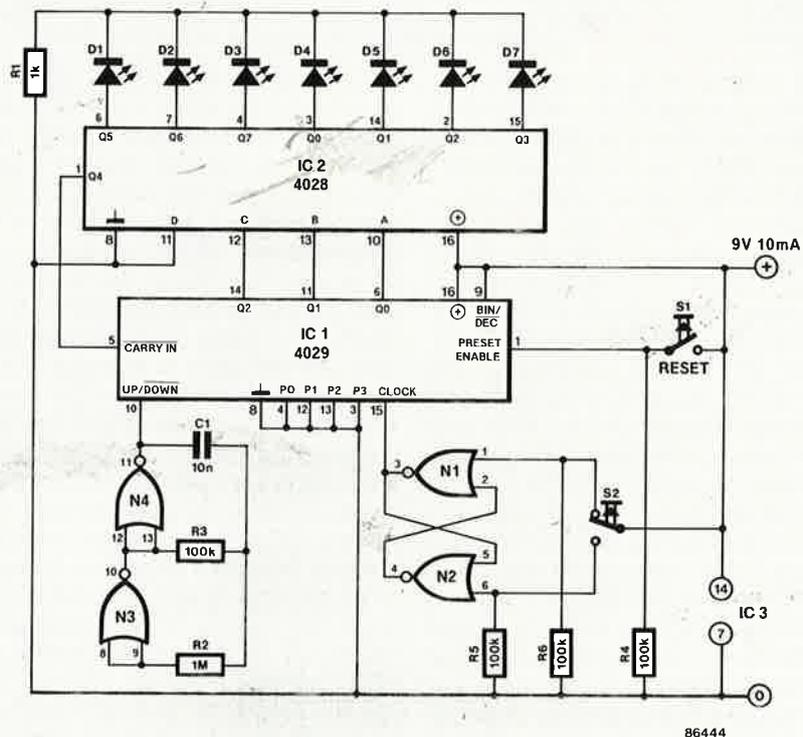
H. Walter

Une rangée de 6 LED rouges, avec au milieu une LED verte allumée. On appuie sur le bouton: la LED verte s'éteint et c'est une des 6 LED rouges qui s'allume, d'un côté ou de l'autre de la LED verte. C'est pile ou face, avec en plus une nuance possible entre les 3 LED de chaque côté.

Pour initialiser le circuit, il faut appuyer sur S1: le compteur IC1 charge alors la valeur de consigne programmée sur ses entrées P0...P3 et la transfère sur ses sorties Q0...Q2. Comme les 4 entrées de programmation sont toutes à la masse, la valeur sera 0. Le décodeur BCD/décimal va donc activer sa sortie Q0: la LED verte s'allume, les autres sont éteintes.

Lorsque l'on appuie sur S2, la bascule N1/N2 change d'état, ce qui donne une impulsion d'horloge sur la broche 15 d'IC1. Selon le niveau logique présent sur l'entrée UP/DOWN, IC1 va incrémenter ou décrémenter la valeur de sortie: de 000 elle devient 001 (incréméntation) ou 111 (décréméntation). Dans un cas, c'est D5 qui s'allume, dans l'autre c'est D7. Il est impossible de prévoir laquelle des deux ce sera, en raison de la fréquence élevée de l'oscillateur N3/N4 qui modifie à toute vitesse le niveau logique sur l'entrée UP/DOWN.

Le fait d'avoir réinjecté la sortie Q4 d'IC2 sur l'entrée "retenue" du



D1...D3, D5...D7 = LED 5mm rouge
D4 = LED 5mm verte
N1...N4 = IC 3 = 4001

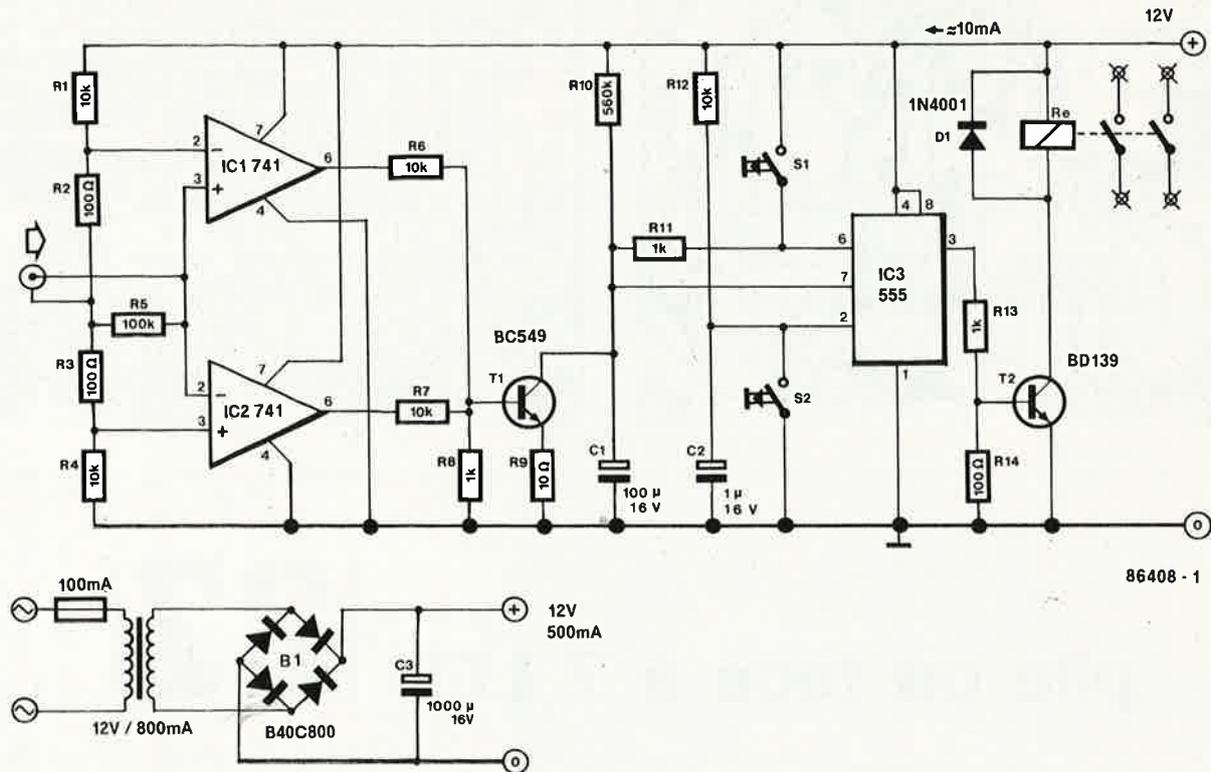
même, a pour effet de bloquer le comptage au-delà de 3 et en-deçà de 5.

Pour finir, précisons que si l'on n'actionne pas S1 après la première

pression sur S2, on obtiendra l'allumage aléatoire de l'une des autres LED rouges lors d'une nouvelle pression sur S2.

28 | arrêt automatique pour installation audio

G. Mangold



86408 - 1

A qui d'entre nous, qui aimons tant nous endormir avec une douce musique de fond, n'est-il jamais arrivé de se réveiller le matin en constatant que la douceur des bras de Morphée lui avait fait oublier de couper sa chaîne audio avant de fermer les paupières? Qu'y a-t-il de si grave à cela, direz-vous. Les dures réalités de l'électronique veulent que la durée de vie réelle d'un appareil est en relation directe avec la durée de son utilisation effective. Aussi, faut-il éviter de laisser inutilement un appareil sous tension pendant des heures. Le montage que nous allons décrire met définitivement fin à ce problème. En effet, à la fin du disque ou de la bande, (en fait en l'absence prolongée de signal), l'électronique coupe la tension d'alimentation secteur de l'installation audio.

Pour ce faire, il faut remplacer par S2 l'interrupteur de mise sous tension de l'installation. La mise hors tension est automatique, mais on peut également l'obtenir manuellement par action sur S1. L'arrêt automatique se produit 1 à 2 minutes après le dernier son. Si vous ne voulez pas encore vous endormir, il faudra vous entraîner pour changer de disque ou de bande magnétique avant que ne soit écoulé cet intervalle.

Sur la gauche du schéma, on voit le point d'application du signal audio, signal pris sur n'importe laquelle des voies de l'installation audio, l'important (n'étant pas la rose) mais la présence en ce point d'un signal de niveau suffisant, tel, par exemple, celui disponible à la sortie de l'amplificateur de puissance. Le diviseur de tension constitué par les résistances R1...R4 maintient à quelque 6 V la masse du signal. De ce fait, les potentiels de la masse du signal et de celle du montage ne sont pas identiques. IC1 et IC2 sont montés en comparateurs, la sortie du premier passe au niveau de la tension d'alimentation lorsque le niveau du signal dépasse + 50 mV. Pour sa part, la sortie de IC2 monte au niveau de la tension d'alimentation dès que le niveau du signal passe au-delà de - 50 mV. Les résistances R6, R7 et R8 forment une porte OR qui attaque le transistor T1. Lorsque les deux sorties se trouvent au niveau de la tension d'alimentation, autrement dit, lorsque le signal atteint une tension de 100 mV crête à crête, le transistor est passant. IC3 est monté en multivibrateur monostable redéclenchable; sa durée de stabilité est fonction des valeurs de R10 et C1. Le déclenchement du 555 s'obtient par une brève

mise à la masse de la broche 2, situation obtenue par fermeture de S2. Ensuite, la sortie (broche 3) reste haute pendant 1 à 2 minutes, durée fonction du courant de fuite de IC3. Le multivibrateur monostable se repositionne dès que la tension aux bornes de C1 dépasse une valeur donnée. Tant que l'entrée du montage reçoit un signal musical, ce changement d'état ne peut avoir lieu, T1 étant passant, état qui provoque la décharge de C1. Si au contraire, T1 bloque, en l'absence de signal musical, C1 peut se charger jusqu'à ce que la tension à ses bornes atteigne un niveau suffisant à provoquer le changement d'état du multivibrateur. L'utilisateur peut le provoquer artificiellement en fermant S1, action qui revient à mettre la broche 6 du 555 à 12 V (la tension d'alimentation). Si IC3 est repositionné, C1 se décharge directement par l'intermédiaire de la broche 7 du 555. La résistance R11 protège le circuit intégré contre un court-circuit franc provoqué par T1, le temporisateur n'appréciant guère ce genre de situations.

Le passage au niveau de la tension d'alimentation de la sortie de IC3 rend T2 conducteur, provoquant le collage du relais et la mise sous tension de l'installation audio (à con-

dition bien sûr que le relais soit câblé en conséquence).
Lors de l'application de la tension

secteur, il naît aux bornes du relais des tensions inductives qui pourraient mettre T2 à rude épreuve, mais

l'implantation d'une diode telle que D1 suffit à protéger ce transistor.

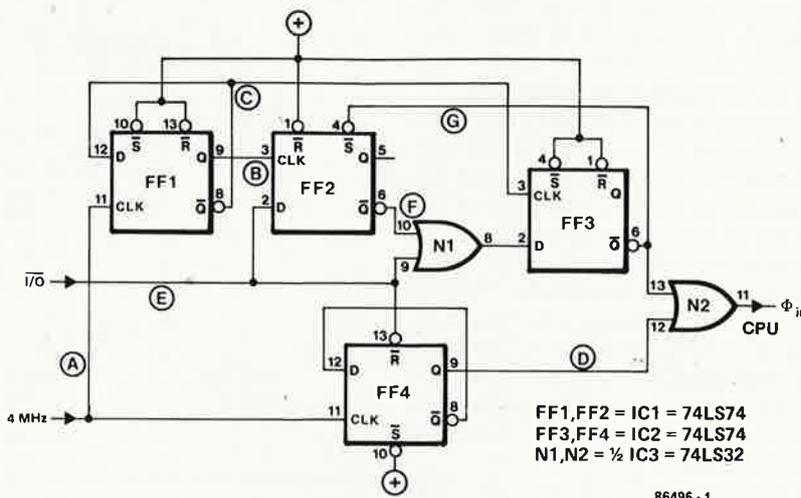
boîte de vitesses pour CPU | 29 |

L'usager d'un système à 6502/1 MHz a bien des raisons d'investir dans l'achat d'une unité centrale du type 6502-A/2 MHz: le gain de temps est considérable, notamment lors de calculs complexes... et, en règle générale, dans toutes les boucles FOR-NEXT. Par contre, l'acquisition de périphériques capables de fonctionner à 2 MHz est beaucoup moins rentable: à quoi bon disposer, par exemple d'un PIA/2 MHz pour commander une imprimante dont la vitesse d'impression atteint péniblement une centaine de caractères par seconde? Certains circuits périphériques comme le processeur graphique 9367, pour rapides qu'ils soient dans l'exécution de leur tâche, ne peuvent d'ailleurs communiquer qu'avec un bus de données à 1 MHz. Pour tous ces cas de figure, il est donc préférable de ralentir l'horloge de l'unité centrale pour chaque accès à un périphérique lent, puis de repasser en vitesse élevée aussitôt cet accès terminé. Voilà pourquoi le circuit présenté ici s'appelle "boîte de vitesses".

Le problème du changement de fréquence d'horloge n'est pas simple, car la commutation se fait alors que le cycle d'accès au circuit périphérique a déjà commencé. Or elle doit restituer un signal d'horloge synchrone et ne pas perturber son rapport cyclique. Ce qui implique quelques précautions.

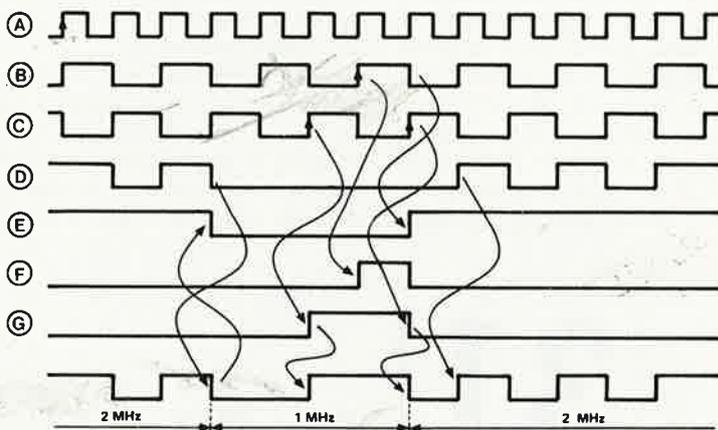
Le circuit a été mis au point pour une commutation de 2 MHz vers 1 MHz à partir d'une horloge de 4 MHz. Le seul signal nécessaire au fonctionnement du circuit, outre cette horloge de 4 MHz, est le signal I/O, actif au niveau logique bas dès le début du cycle d'adressage du périphérique lent pour lequel se fait la commutation. Le signal I/O est donc ni plus ni moins que le signal de décodage d'adresse de la zone dans laquelle il convient de ralentir la CPU. Mais attention: la logique qui génère ce signal ne doit en aucun cas comporter un signal de synchronisation du bus de données, du type $\Phi 2$ sur le 6502 par exemple; car celui-ci n'intervient que dans la deuxième

1



86496 - 1

2



86496 - 2

moitié du cycle d'adressage, de sorte qu'un signal I/O combiné avec le signal $\Phi 2$ arriverait trop tard pour commander la boîte de vitesses. Ceci implique que si l'on veut ralentir une CPU lors de ses accès à la carte graphique d'Elektor par exemple (voir numéro 87, page 9-65), il n'est pas permis de prendre le signal $\overline{XX5X}$ comme signal I/O. Le signal de validation issu de la broche 19 d'IC1 de cette carte est utilisable par contre, avec toutefois l'inconvénient d'un décodage d'adresses très grossier d'une zone mémoire bien plus étendue

que celle occupée par la carte graphique. Remède: monter un 74LS138 à califourchon sur les broches 1...5, 16 et 8 d'IC2, sa broche 6 étant reliée à la broche 16 (suppression de $\Phi 2$). Le signal I/O sera prélevé sur la broche 10.

Il ne nous est pas possible, dans le cadre de cet article, d'entrer dans le détail du fonctionnement de la boîte de vitesses. C'est pourquoi nous avons joint au schéma un chronogramme de tous les signaux, qui permettra aux lecteurs intéressés de s'y retrouver.

d'après une
idée de
F. Kamps

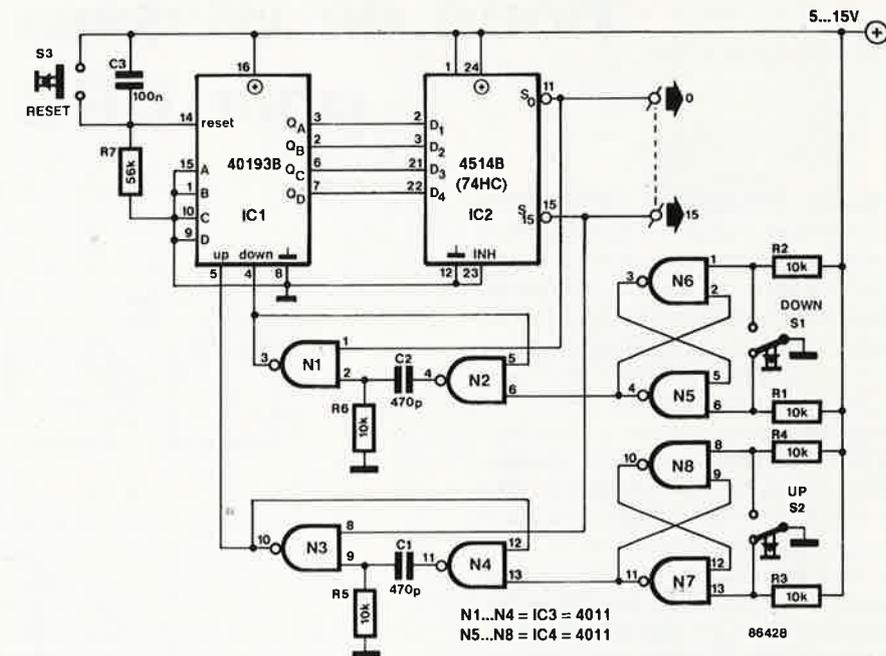
30

commutateur électronique

Les commutateurs mécaniques n'ont pas la vie facile: alors que les relais sont déjà tombés en désuétude pour un grand nombre d'applications sur lesquelles ils régnaient sans partage il y a encore quelques années, les commutateurs rotatifs sont en train de connaître le même sort. Il faut bien admettre que les circuits électroniques qui en prennent la relève sont souvent moins onéreux et se "fatiguent" sensiblement moins vite.

Le circuit présenté ici est l'équivalent électronique d'un commutateur mécanique à 16 positions. Et comme IC1 est un compteur-décompteur, ce circuit est bel et bien comparable à un commutateur rotatif que l'on peut tourner dans les deux sens. Pour le commander, on dispose de deux touches ou boutons-poussoirs, l'un pour l'incrémement, l'autre pour la décrémentation, et éventuellement d'un troisième bouton de remise à zéro générale.

Les rebonds des contacts des touches "up" et "down" sont supprimés efficacement par deux bascules S-R (N5/N6 et N7/N8). Le niveau logique de sortie de N5 ou de N7 est bas et stable lorsque l'un des inverseurs S1 ou S2 est actionné; or le compteur IC1 attend des flancs ascendants sur ses entrées "up" ou "down" pour incrémenter ou décrémentation. D'où la nécessité des réseaux différentiateurs R5/C1 et R6/C2 associés à N1/N2 et N3/N4 montés en monosta-



bles. De telle sorte que les impulsions d'environ $3,5 \mu s$ appliquées à IC1 chaque fois qu'une des deux touches est actionnée, en provoquent l'incrémement ou la décrémentation quasi immédiate.

Ces monostables sont utilisés aussi pour bloquer le comptage au-delà de 16 et le décomptage en-deçà de 1: en effet, la porte N1 est bloquée par le niveau logique bas de sortie d'IC2 lorsque la sortie 1 est active, de la

même manière que la porte N3 est bloquée lorsque la sortie 15 d'IC 2 est active. On remarque au passage que les sorties d'IC 2 sont actives au niveau logique bas.

Signalons pour finir que l'on peut tout aussi bien bloquer la porte N3 à l'aide d'une autre sortie d'IC 2, si l'on souhaite réduire le nombre de positions du commutateur.

31

fusible électronique

Chaque fois qu'arrive l'instant solennel de la première mise sous tension d'un circuit, son créateur est plongé dans les affres de l'angoisse prénatale (comme on dit en psychologie obstétrique): l'ai-je bien monté, l'ai-je bien descendu? N'y a-t-il pas un circuit intégré à l'envers, ou un court-circuit que je n'ai pas vu?

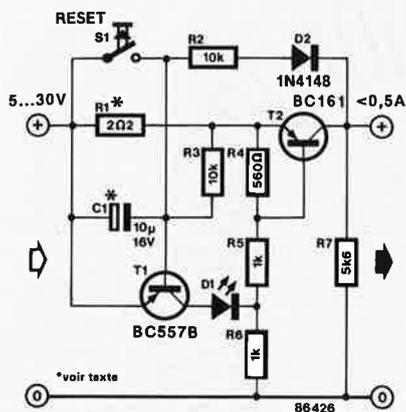
La plupart des avaries qui surviennent dans ces moments difficiles commencent par une élévation anormale du courant, d'où l'intérêt d'un circuit de limitation rapide comme celui que nous présentons ici sous le nom de fusible électronique.

Ce fusible pourra être inséré entre l'alimentation (stabilisée), la pile ou l'accumulateur, et le montage pour lequel on a des doutes. Le courant d'alimentation va donc circuler à travers R1, ce qui se traduira par une légère chute de tension. Aussitôt que celle-ci dépasse environ 0,5 V, le transistor T2 monté en série se bloque, et la LED D1 s'allume pour indiquer que ... rien ne va plus! Le fusible a sauté; pour le remplacer, il suffit d'actionner le poussoir S1. Entre temps, il aura fallu rechercher la cause du défaut, et y remédier.

Tant que le courant consommé par le

montage à surveiller est faible, T1 reste bloqué. Lorsqu'il vient à dépasser quelque chose comme 500 mA, T1 ne constitue plus qu'une faible résistance entre la base et l'émetteur de T2, lequel se bloque, interrompant ainsi quasi instantanément la circulation du courant à travers la charge.

En même temps, la chute de tension à travers R1 disparaît, de sorte que T1 devrait se bloquer à nouveau; mais c'est compter sans la chaîne de résistances R3...R6 qui entretient le courant de base de ce transistor. Autrement dit, le fusible ne peut pas se



"cicatriser" spontanément, et il faut bel et bien actionner S1 pour réamorcer le circuit.

Tel qu'il est présenté ici, le circuit est conçu pour surveiller un seul et même montage de façon continue. Si l'on souhaite en faire un usage plus universel, il faudra remplacer R1 par un commutateur à 12 positions par exemple, avec 12 résistances de valeur différente, correspondant chacune à une limite de courant à une tension de service donnée. La théorie dit que la valeur de R1 est de $0,6/I$; la pratique montre cependant que pour les tensions de service inférieures à 20 V, la limite de courant sera plutôt $I = 0,4/R1$. Les transistors mis en oeuvre ici ne permettent

pas des courants de service de plus de 500 mA; la chute de tension à travers le circuit est de l'ordre de 1 V. Si vous utilisez le fusible électronique pour surveiller des montages numériques, vous serez surpris de le voir sauter, alors que le montage fonctionne parfaitement. Ceci est dû aux pointes de courant caractéristiques des circuits numériques lors des commutations. Pour rendre le fusible insensible à ces courants de crête, élevés mais brefs, on peut rajouter le condensateur C1, dont la valeur devra être déterminée par approximations successives, entre 10 et 100 μF . On transforme ainsi le "fusible rapide" (sans C1) en "fusible retardé" (avec C1).

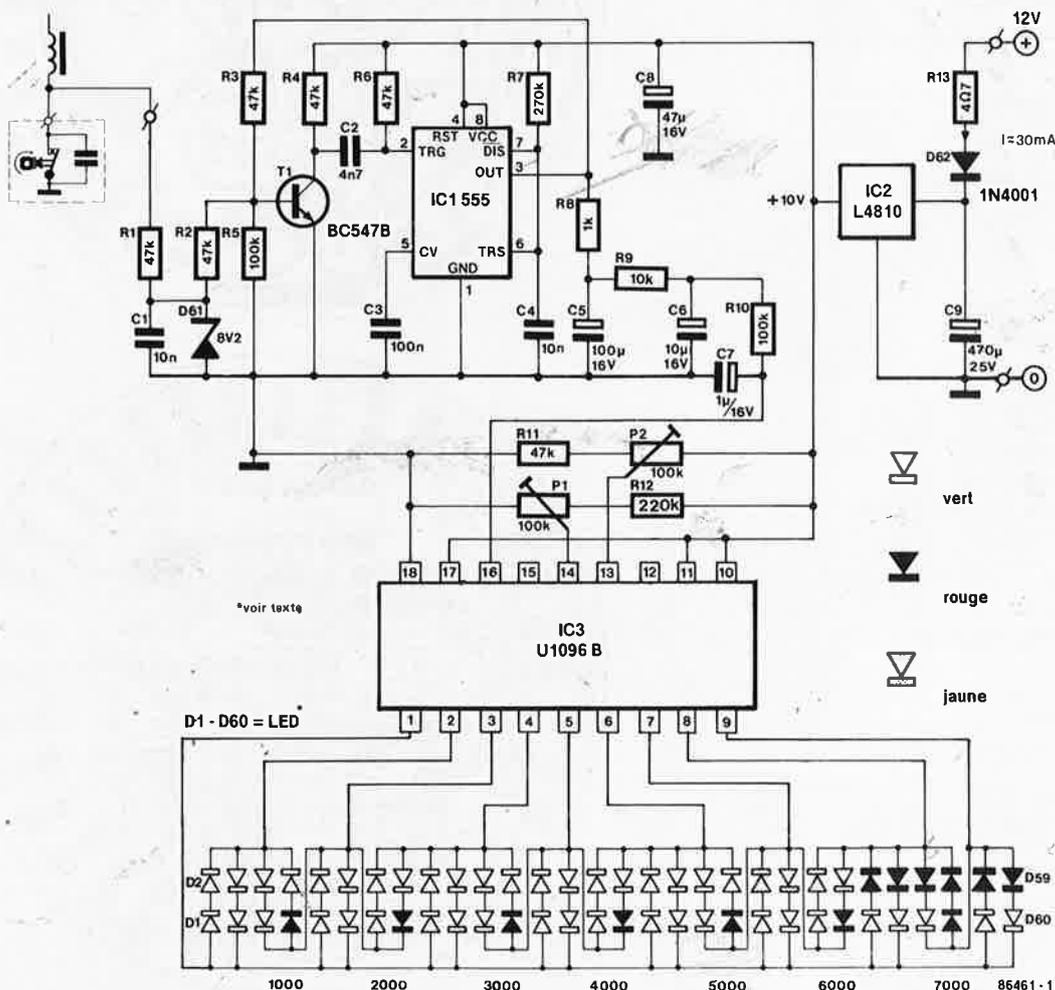
compte-tours à haute résolution | 32 |

Une étude attentive des tableaux de bord de voitures abordées au hasard de vos promenades vous apprendra, qu'en ce qui concerne le type de tachymètre dont elles sont équipées,

il n'y a que deux possibilités: ou elles n'en possèdent pas (cas le plus fréquent malheureusement), ou elles en sont dotées; dans ce cas, il peut se présenter sous trois aspects diffé-

rents: être à aiguille, la majorité des cas, à afficheurs numériques (LED 7 segments ou LCD) ou encore à échelle de diodes lumineuses multicolores (les fameuses LED, res-

1



vert
rouge
jaune

D1 - D60 = LED

1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 86461-1

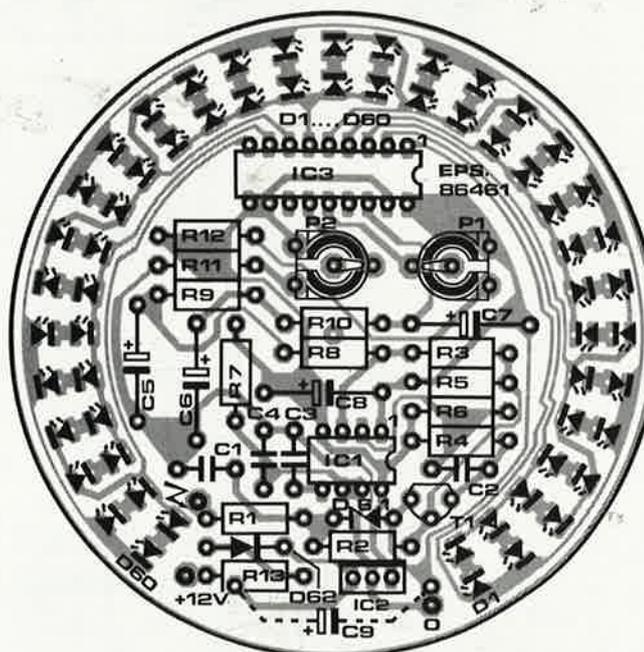
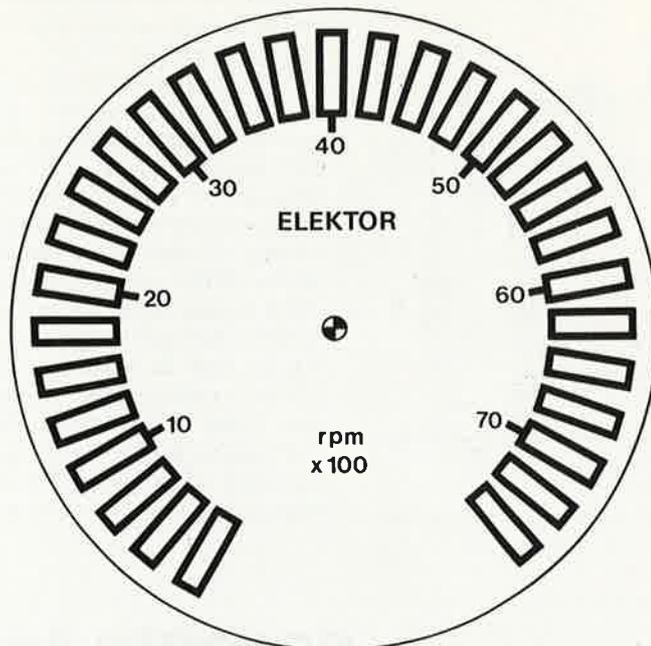
semblant aux Vu-mètres que l'on rencontre sur les appareils audio).

Le compte-tours haute résolution présenté ici appartient à cette dernière catégorie. Mais comme la forme de tachymètre la plus répandue est circulaire, nous avons préféré le doter d'une échelle circulaire plutôt que linéaire. Le régime du moteur est visualisé par l'allumage d'une paire de LED sur une échelle en comportant 30.

Le cœur du circuit est un circuit de commande de LED à entrée analogique, un U1096B fabriqué par Telefunken, circuit intégré capable de produire l'illumination de n'importe laquelle des 30 paires de LED du compte-tours. La résolution du compte-tours, (définition des limites inférieure et supérieure de l'instrument), est laissée au choix de l'utilisateur: rien ne lui interdit en effet d'utiliser toute l'échelle du compte-tours pour ne visualiser qu'une partie seulement de la plage des régimes possibles, augmentant ainsi la résolution.

Passons au schéma. Le temporisateur IC1 donne aux impulsions que lui fournit le rupteur une forme telle qu'un filtre RC puisse les transformer en une tension analogique. Cette tension disponible à la sortie du filtre est appliquée à l'entrée du circuit de commande des LED.

2



Liste des composants

Résistances:

- R1...R4, R6, R11 = 47 k
- R5, R10 = 100 k
- R7 = 270 k
- R8 = 1 k
- R9 = 10 k
- R12 = 220 k
- R13 = 4,7
- P1, P2 = ajustable 100 k

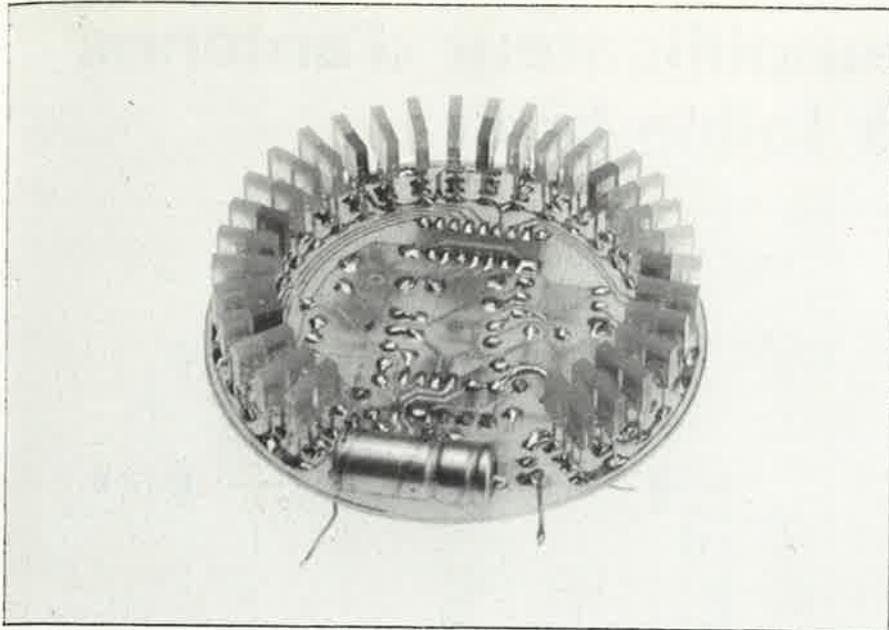
Semiconducteurs:

- D1...D60 = LED *
- D61 = diode zener 8V2/400 mW
- D62 = 1N4001
- T1 = BC 547B
- IC1 = 555
- IC2 = L4810
- IC3 = U1096B (Telefunken)

Condensateurs:

- C1, C4 = 10 n
- C2 = 4n7
- C3 = 100 n
- C5 = 100 µ/16 V
- C6 = 10 µ/16 V
- C7 = 1 µ/16 V
- C8 = 47 µ/16 V
- C9 = 470 µ/25 V

* voir texte



Quelques particularités de fonctionnement du circuit. La diode zener D61 et le condensateur C1 connecté en parallèle sur ses broches protègent la base du transistor inverseur T1 à l'encontre des pics de tension élevée produits par l'enroulement secondaire de la bobine d'allumage. Le 555 est monté en multivibrateur monostable générant des impulsions de 3 ms au cours desquelles T1 est mis en conduction par l'intermédiaire de R3 pour éviter un déclenchement intempestif du monostable. La tension analogique proportionnelle au régime du moteur est obtenue par un réseau d'amortissement constitué par les paires R8—C5, R9—C6 et R10—C7. L'étendue de la

plage de visualisation des LED est délimitée à l'aide des ajustables P1 et P2, qui définissent respectivement la limite inférieure (LED D1—D2) et supérieure (LED D59—60). Remarquez au passage la simplicité du câblage entre le circuit de commande et l'échelle de LED: il suffit de neuf lignes de sortie seulement pour attaquer n'importe laquelle des 30 LED de l'échelle, LED dont la couleur sera fonction de la position sur l'échelle et de la résolution adoptée. On peut également opter pour une commande de plusieurs LED en série pour réaliser une visualisation plus accrocheuse ou plus fonctionnelle.

Le schéma montre deux rangées de

LED que l'on choisira de préférence de format rectangulaire (2,5 x 5 mm): la rangée supérieure constitue l'échelle de visualisation proprement dite. Dans le cas d'un moteur ayant un régime maximal de 6750 tr/mn, on pourrait imaginer de faire visualiser par chaque paire de LED une plage de régime de 250 tr/mn. Les LED indiquant un régime inférieur ou égal à 5 000 tr/mn seraient vertes, celles visualisant un régime supérieur à 5 000 tr/mn et inférieur ou égal à 6 000 tr/mn jaunes ou oranges, et les LED correspondant à un régime supérieur à 6 000 tr/mn, rouges. Cette distribution est totalement subjective et variera selon les caractéristiques de régime du moteur concerné.

La rangée inférieure de LED fera office de graduation; on donnera une couleur reconnaissable aux LED situées à des intervalles de 1 000 tr/mn par exemple.

Grâce au dessin de circuit imprimé et à la sérigraphie de l'implantation des composants proposés ici, la réalisation d'un compte-tours à haute résolution ne devrait pas vous poser de problème insoluble. A noter que les LED doivent être montées côté pistes du circuit imprimé pour obtenir un défilement logique de la gauche vers la droite. La présence de IC2, un régulateur intégré à faible écart de tension se justifie par la nécessité d'alimenter IC1 et IC3 par une tension stable (10 V) parfaitement lissée.

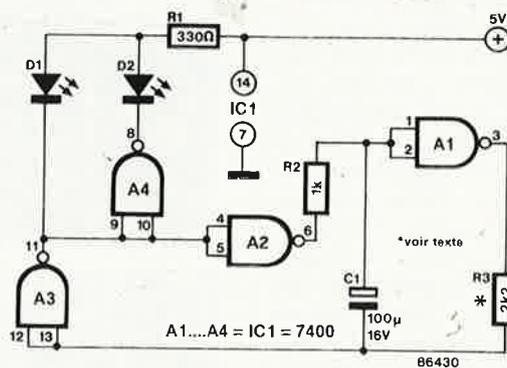
clignoteur | 33 | R. Kambach

Ce petit circuit permet de réaliser en un tour de main une signalisation de passage à niveau, un dispositif de visualisation de travaux routiers, un attire-l'oeil dans une vitrine. Le nombre de composants nécessaires est particulièrement faible: un circuit intégré, 3 résistances et un condensateur.

Les composants entourant la porte NAND A1 déterminent la fréquence de clignotement. En modifiant les valeurs des résistances R2 ou R3, (en particulier celle de cette dernière, que l'on pourra envisager de remplacer par un potentiomètre), on peut faire varier la vitesse de clignotement sur une plage relativement importante. Les inverseurs A2 et A3

font office d'éléments de temporisation fixe. A4 sert à commander l'illumination alternée de la LED D2 (clignotement alterné). Il ne reste

plus qu'à choisir la couleur des LED en fonction de l'application envisagée.



34 amplificateur d'antenne à faible bruit

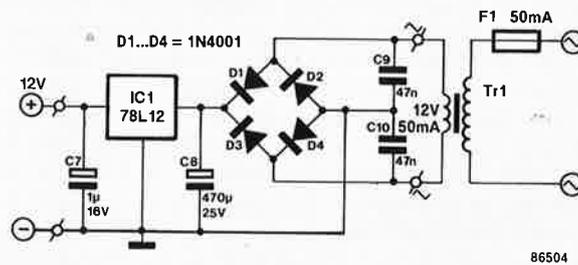
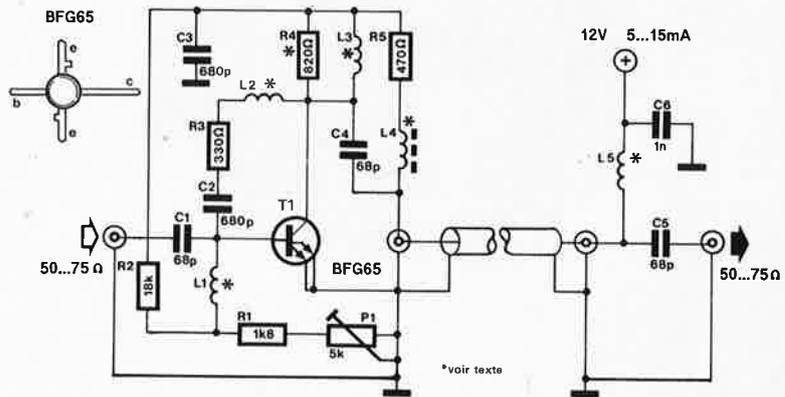
La lecture des différents articles répertoriés dans la bibliographie placée à la fin de cet article vous aura donné des informations suffisantes pour la réalisation d'un amplificateur à large bande, une meilleure compréhension de ce que sont le filtrage HF, et les caractéristiques d'intermodulation, aussi n'entre-t-il pas dans nos intentions, dans ce court article, de donner les détails de fonctionnement de cet amplificateur d'antenne à large bande et très très faible bruit, basé sur le fabuleux transistor BFG65, transistor auquel nous avons consacré un applikator (3). Ce transistor possède un facteur de bruit exceptionnellement bas et une réponse en signal plus que satisfaisante, dûs à un courant de collecteur relativement élevé ($F_{dB} = 0,8 \text{ dB}$ à 5 mA, par exemple).

Dans les articles (1) et (2) nous avons insisté sur les "règles du jeu" à respecter lors de la réalisation de montages HF, aussi ne serez-vous guère étonnés de découvrir une platine dotée d'un large plan de masse. Les composants sont soudés directement sur la surface de cuivre, les trous n'ont d'autre fonction que de servir de points de repère pour l'implantation des composants. L'orifice devant recevoir T1 sera à élargir à 5 mm environ pour que ce transistor puisse s'y nicher et que ses connexions soient le plus courtes possible.

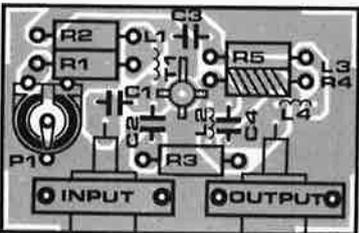
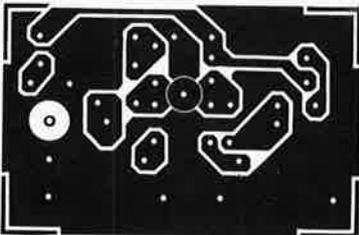
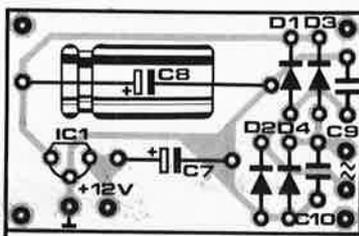
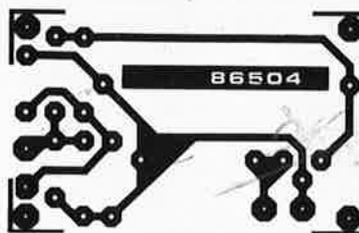
Nous avons doté le circuit d'orifices additionnels pour l'adjonction de dispositifs de serrage du câble coaxial.

Les deux circuits (alimentation et partie HF) sont accolés, mais on pourra les séparer s'il était nécessaire de les placer en deux endroits différents, dans le cas d'une antenne sur mât par exemple, où la partie HF est à disposer le plus près possible de l'antenne et l'alimentation de la prise secteur, dans le grenier par exemple. Une solution plus pratique consiste à interrompre le câble coaxial dès son entrée dans l'habitation et à implanter l'ensemble (alimentation + amplificateur) entre les deux extrémités du coaxial. Dans ce cas, l'amplificateur peut être alimenté directement plutôt que par l'âme du câble; on peut dans ce cas supprimer L4, L5, C5 et C6 devenus inutiles. La broche de R5 sans connexion dans ce cas sera reliée à la ligne + 12 V du circuit de l'alimentation.

1



2



Liste des composants

Résistances:

- R1 = 1k8
- R2 = 18 k
- R3 = 330 Ω
- R4 = 820 Ω
- R5 = 470 Ω
- P1 = 5 k ajustable

Condensateurs:

- C1, C4, C5 = 68 p
- C2, C3 = 680 p
- C6 = 1 n
- C7 = 1 μ/16 V
- C8 = 470 μ/25 V
- C9, C10 = 47 n

Semiconducteurs:

- D1...D4 = 1N4001
- T1 = BFG 65 (Philips)
- IC1 = 78L12

Divers:

- F1 = fusible 50 mA rapide
- L1...L5 = voir texte
- Tr1 = transfo 12 V/50 mA

P1 sert à ajuster le courant de collecteur de T1 à la valeur optimale, comprise entre 5 et 7 mA si l'amplificateur doit amplifier des signaux relativement faibles. Cette valeur de courant de collecteur correspond à une chute de tension comprise entre 2,3 et 3 V aux bornes de R5. On pourra adopter des valeurs de courant plus élevées (10 à 15 mA, chute de tension de 4,6 à 6,1 V respectivement) en cas de réception de deux (ou plus) signaux puissants (locaux) sur la bande 80...800 MHz. Si l'on installe l'amplificateur au sommet du mât, il faudra bien évidem-

ment mettre le circuit dans un boîtier étanche après l'avoir recouvert d'aérosol aux silicones pour mettre les soudures à l'abri de la corrosion. Voici les caractéristiques des différentes bobines utilisées dans ce montage, bobines réalisées à l'aide de fil de cuivre émaillé de 0,3 mm de section:

L1 = 8 spires jointives, diamètre intérieur 3 mm.

L2 = 4 spires jointives, diamètre intérieur 3 mm.

L3 = 5 spires bobinées sur R4.

L4, L5 = 4 spires effectuées sur une perle de ferrite de 3 mm.

Littérature:

(1) *filtres VHF (EE, mars 1986, page 54 et suivantes)*

(2) *amplificateur VHF (EE, avril 1986, page 21 et suivantes)*

(3) *transistor 1 GHz pour récepteurs d'émissions transmises par satellite (EE, mai 1985, pages 5-18 et 5-19)*

(4) *amplificateur d'antenne (EE, mars 1980, page 3-49 et suivantes)*

EE = Elektor Electronique!

protection sans | 35 | déperdition

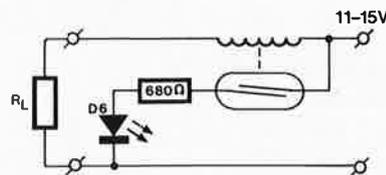
Martin Pampus

Les circuits qui surveillent la valeur d'un courant continu le font généralement à l'aide d'une résistance montée en série avec la charge, sur laquelle on relève la chute de tension pour activer l'un ou l'autre indicateur. Pour faible qu'elle soit, cette chute de tension se fait au dépens de la charge. Nous avons mis au point un circuit de mesure avec un relais Reed qui ne pose pas ce problème. Aussitôt que le courant atteint la valeur de consigne (déterminée par le type de relais et le nombre d'enroulements - voir ci-dessous), le contact du relais se ferme et active le circuit indicateur. Comme les quelques tours de fil enroulé autour du relais ne présentent qu'une résistance négligeable, les pertes sont minimales. Une autre caractéristique remarquable de ce type de capteurs, est la **séparation galvanique** du circuit de surveillance et du circuit surveillé. Nous en donnons deux applications possibles.

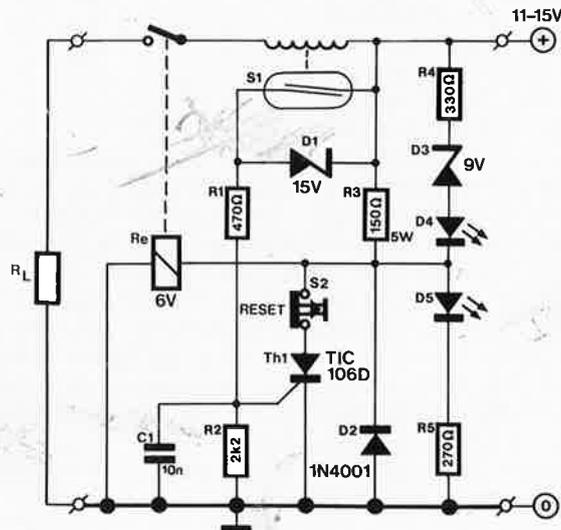
Sur la figure 1, c'est un circuit de protection pour une lampe. La LED D1 s'allume quand la lampe est elle-même allumée. Le nombre de tours de fil doit être déterminé expérimentalement: pour un relais Reed, il faut environ 50 tours pour un courant de 1 A, ou 25 tours pour un courant de 2 A, etc...

Sur la figure 2, on trouve un fusible électronique. Ce circuit fonctionne comme protection contre les surtensions. Lors de la mise sous tension de la charge à surveiller, le thyristor Th1 reste bloqué si la valeur du courant de charge est normale. Le relais est donc fermé. Si ce courant augmente jusqu'à dépasser la valeur de consigne, le relais Reed va être activé par

1



2



D4 = rouge D5 = vert D6 = vert

86508

le champ magnétique induit dans la bobine dont il est le noyau: le thyristor est amorcé à travers R1 et le relais décolle: la charge n'est plus sous tension. La LED verte D5 s'éteint et la LED rouge D4 s'allume. Pour initialiser le circuit de protection, il suffit d'appuyer sur S2, de sorte que le courant du thyristor soit interrompu

momentanément. Attention! tant que l'on appuie sur ce bouton de remise à zéro, le circuit est inactif. La protection contre les surtensions est obtenue à l'aide de D1. Dès que la tension à surveiller dépasse la tension de la zener et la tension d'amorçage du thyristor, celui-ci est amorcé.

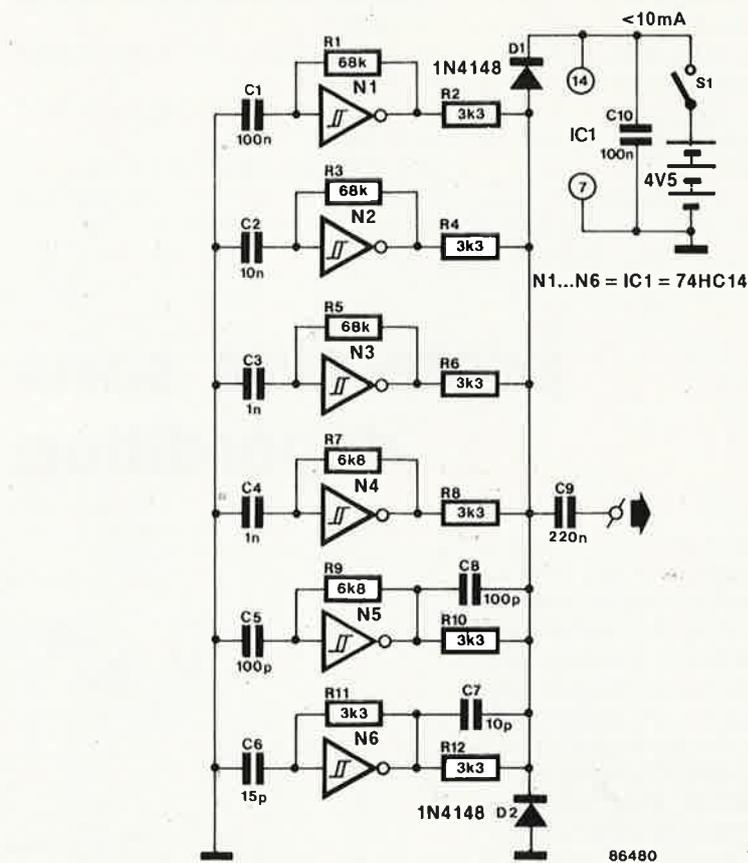
36 injecteur de signal à large bande

R.Shankar

Que ce soit en BF ou en HF, une "seringue" à signal est un auxiliaire précieux lors de la recherche d'une panne dans un montage. Lorsqu'un émetteur ou un récepteur ne fonctionne pas comme il faut, il est extrêmement utile de pouvoir déterminer, même très approximativement, l'endroit de la panne; dans ce but, il est très souhaitable de disposer d'un instrument générant un signal ayant la bande passante la plus large possible, ce qui permet de ne devoir disposer que d'un seul instrument de mesure quel que soit le cas de figure. Le montage proposé ici répond à ce cahier de charges.

Au coeur de ce montage on découvre un sextuple trigger de Schmitt inverseur du type 74HC14 dont les inverseurs N1...N6 sont montés en multivibrateurs stables générant chacun un signal rectangulaire à une fréquence différente, fonction des valeurs des composants pris dans le circuit. Les fréquences générées sont ici de 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz et 10 MHz.

Les diodes D1 et D2 protègent la sortie à l'encontre de niveaux de tension élevés. L'utilisation d'un circuit en technologie CMOS du type HC garantit un spectre bien fourni jusqu'à 50 MHz au moins. Sachant que ce type de circuits se caractérise par une consommation de courant très faible, une pile de 4,5 V assure un fonctionnement impeccable du montage pendant une longue période. Une note concernant les amateurs d'effets sonores spéciaux: comme les oscillateurs se trouvent dans le même boîtier, ils ont tendance à s'inter-synchroniser. Mais en raison des différences existant entre les capacités des condensateurs placés



aux entrées des oscillateurs, l'influence du niveau de la tension d'alimentation sur la fréquence diffère. Ainsi, si l'on teste le montage à la tension de service minimale (quelque 3 V) et que l'on augmente insensiblement le niveau de cette dernière, on constate, en raison précisément de ce phénomène d'inter-synchronisation, une variation importante du signal sonore. Notre prototype produisait un signal très proche de celui

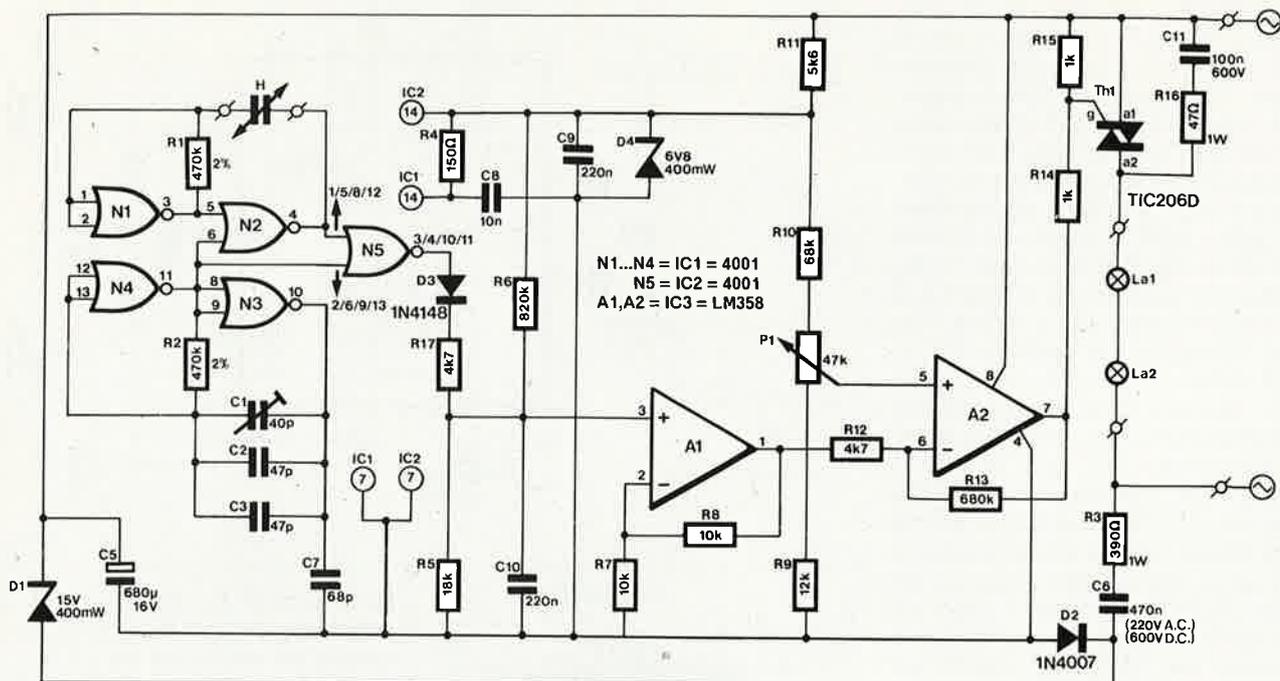
produit par des goretts affamés. On pourrait envisager de remplacer le 74HC14 par un 74C14 ou un 40106B; cette substitution provoque cependant une diminution notable des harmoniques à partir de 20 MHz approximativement. Il est à noter en outre, qu'en cas d'utilisation de l'un des deux circuits de remplacement que nous venons d'évoquer, on pourra utiliser une pile de 9 V.

37 anti-rouille électronique

De nombreux ateliers de bricolage et/ou d'électronique sont installés dans une cave, un grenier, une remise ou un garage. Autant d'endroits qui présentent le risque d'un degré d'humidité relativement élevé, et gênant, voire dangereux pour l'appareillage entreposé. La

condensation (surtout au printemps lorsqu'il arrive que la température intérieure soit inférieure à la température extérieure) laisse des traces indélébiles sur les objets métalliques oxydables. Pourquoi ne pas réunir tous ces objets sensibles dans une seule et même armoire qu'il suffit de

chauffer modérément pour la mettre à l'abri de l'humidité? Bonne idée, non? Voici en tous cas un circuit électronique taillé sur mesure pour une telle installation. Le schéma montre qu'il suffit de peu de composants pour obtenir un dispositif à la fois efficace et économi-



86506-1

que. Un capteur relève le degré d'humidité relative; un triac commande la mise sous tension d'une résistance chauffante. Une partie de ce schéma a déjà été utilisée dans le numéro de Juillet/Août 1981.

Le degré d'humidité relative est converti en tension par R5. Le premier amplificateur opérationnel n'est là que pour sa haute impédance d'entrée. Le deuxième est un comparateur avec une hystérésis de 15 %. La plage de réglage couverte par P1 (0,6 V à 3 V) correspond à un domaine d'humidité relative compris entre 20 et 100 %. Aussitôt que le degré d'humidité capté est supé-

rieur à la valeur de consigne (P1), le triac est amorcé et le chauffage est mis en route. Le circuit électronique ne consomme lui-même que 13 mA environ.

Il nous semble que deux ampoules de 100 ou 150 W montées en série forment une résistance chauffante tout-à-fait acceptable. Bien entendu, si vous pouvez mettre la main sur une vraie résistance, c'est encore mieux. Mais attention, il s'agit de réchauffer un peu l'atmosphère et pas de mettre le feu à la baraque!

Si vous faites usage d'ampoules électriques pour le chauffage, veillez à les mettre à l'abri des chocs et des

courts-circuits. Pour le réglage de notre circuit anti-rouille électronique, un peu de cuisine: dissoudre un peu de gros-sel dans de l'eau, et le degré d'humidité de la pièce passera automatiquement à 75 %. Régler C1 de sorte que la tension aux bornes de R5 soit de l'ordre de 2,25 V. Chercher la position du curseur de P1 pour laquelle le triac est à la limite de l'amorçage. En pratique, celui-ci sera amorcé pour une humidité de 80 %, ce qui est une bonne valeur. Ceci dit, rien ne vous empêche d'en adopter une autre.

mini-amplificateur stéréo

38

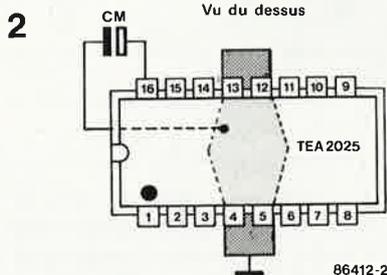
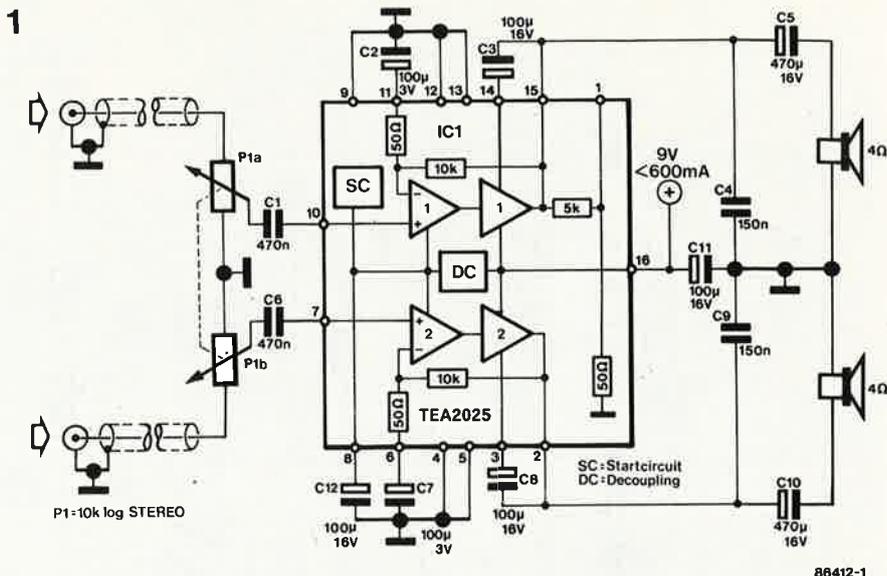
En fait, il ne saurait y avoir de véritable numéro "Hors-Gabarit" sans au moins un amplificateur, aussi minuscule soit-il. Pour une fois, nous en avons trouvé un du terroir, le TEA 2025 de Thomson. Ce circuit à 16 broches, à l'apparence tout ce qu'il y a de plus banale, cache un amplificateur stéréo pouvant fournir une puissance de 1 W par canal à un haut-parleur de 4 Ω, et ce à une tension d'alimentation de 9 V. A pleine modulation la sensibilité d'entrée est de 25 mV_{CC}. Si cette valeur vous paraît trop élevée, il vous est pos-

sible de l'améliorer en implantant deux résistances entre la broche 6 et le condensateur C7 et la broche 11 et le condensateur C2 respectivement. Dans ces conditions, une résistance de 1 k ou plus par exemple, fait passer la sensibilité d'entrée à quelque 25 + 1/2 R, (valeur en mV, crête à crête). Le circuit intégré admet toute tension d'alimentation comprise entre 3 et 12 V.

Comme c'est les vacances, il n'est pas dans nos intentions d'entrer dans le détail du fonctionnement interne du circuit intégré, raison pour

laquelle nous nous sommes contentés de donner sa structure interne dans le schéma. Il faut cependant mentionner une particularité du TEA 2025: il comporte un circuit de mise sous tension douce, supprimant les plops gênants lors de la mise en fonction de l'appareil, circuit dont le condensateur C12 constitue le seul composant externe. Le luxe, quoi. Etant donné le faible nombre de composants externes nécessaires à la réalisation d'un montage fonctionnel, la construction de ce mini-amplificateur ne devrait pas vous poser de

problème. Cependant, comme tout amplificateur, celui-ci se caractérise par certaines particularités. La première concerne la réalisation de la ligne de masse: il est préférable de ne pas lui donner une forme filaire, mais plutôt celle d'un plan de masse (à l'intention de ceux qui fabriquent leurs propres circuits imprimés: utiliser un circuit double face, la surface de cuivre côté composants faisant alors office de plan de masse). Comme l'illustre le dessin de la figure 2, il est recommandé, si possible, de doter les paires de broches 4/5 et 12/13 d'une surface de masse de 5 cm². On reliera les deux surfaces ainsi constituées de manière à obtenir une surface qui sous le circuit intégré, fait également office de radiateur. On fait ainsi d'une pierre deux coups: un bon refroidissement associé à une grande surface de masse. On veillera ensuite à effectuer des connexions aussi courtes que possible, en particulier pour les lignes de l'alimentation que l'on découplera le plus près possible du circuit intégré à l'aide du condensateur C11. Le pôle négatif de ce condensateur pourra être soudé à même la surface de refroidissement évoquée plus haut, son pôle positif l'être directement à la broche 16 du TEA2025.

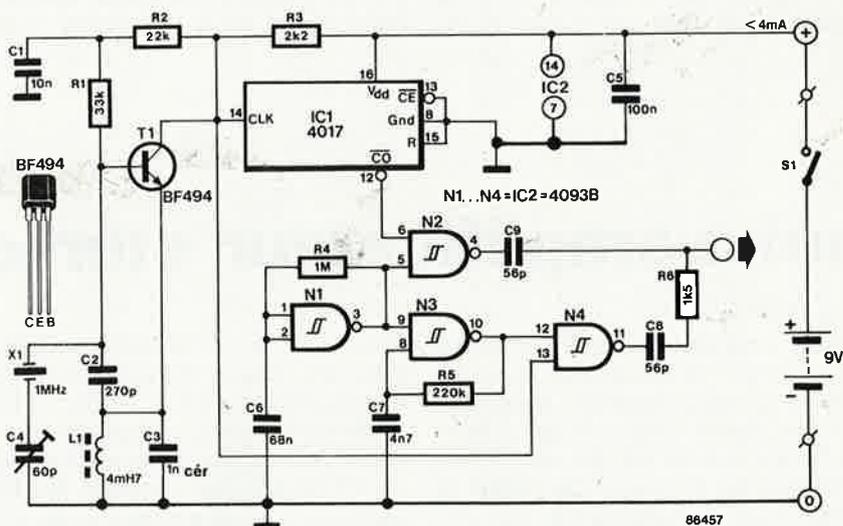


Et le facteur de distorsion? A une puissance de 0,25 W, le taux de distorsion est de l'ordre de 0,3 %.

39

générateur-étalon

"On a souvent besoin d'un (plus) petit"... générateur-étalon chez soi, aurait sans doute été le début de l'une des fables de Jean de La Fontaine s'il avait vécu à notre époque. Si certains des récepteurs "anciens" ont la chance de posséder un affichage de la fréquence de travail, la précision de ce dernier est loin d'être à la mesure de la qualité de leurs étages HF, qualité qui a porté de nombreux amateurs à utiliser des appareils militaires de rebut. L'absence d'affichage ou son imprécision constitue sans aucun doute une raison justifiant la réalisation d'un générateur-étalon. Les mauvaises conditions de propagation pendant les périodes de minima des taches solaires (actuellement donc), qui font souvent croire, à tort, à un mauvais fonctionnement du récepteur, en constituent une seconde tout aussi valable. La possibilité d'appliquer un signal à l'entrée antenne du récepteur pour constater que le récepteur fonctionne parfaitement au-delà de



10 MHz est on ne peut plus rassurante. Le circuit présenté ici fournit des signaux étalons ayant des fréquences multiples de 100 kHz et 1 MHz. Sans

devoir rien modifier, il est possible de détecter ces signaux indépendamment l'un de l'autre. IC1 divise par 10 le signal généré par l'oscillateur construit autour de T1. La

porte N1 fait office de multivibrateur astable ayant une fréquence de quelque 22 Hz, fréquence suffisamment faible pour permettre un réglage à fréquence de battement nulle, (zero beat frequency = différentielle nulle), et ceci même en position BLU. En modulation d'amplitude, le bruit généré par les harmoniques du signal de 100 kHz ressemble à celui

fait par un pivot. Le multivibrateur astable centré sur N3 travaille à une fréquence de 1,5 kHz environ; le signal disponible à sa sortie est combiné au signal de 22 Hz. Dans ces conditions, le signal de 1 MHz apparaît à la sortie successivement sous la forme d'une porteuse pure pendant 22 ms suivie d'un signal modulé par le 1,5 kHz généré par N3 les 22 ms

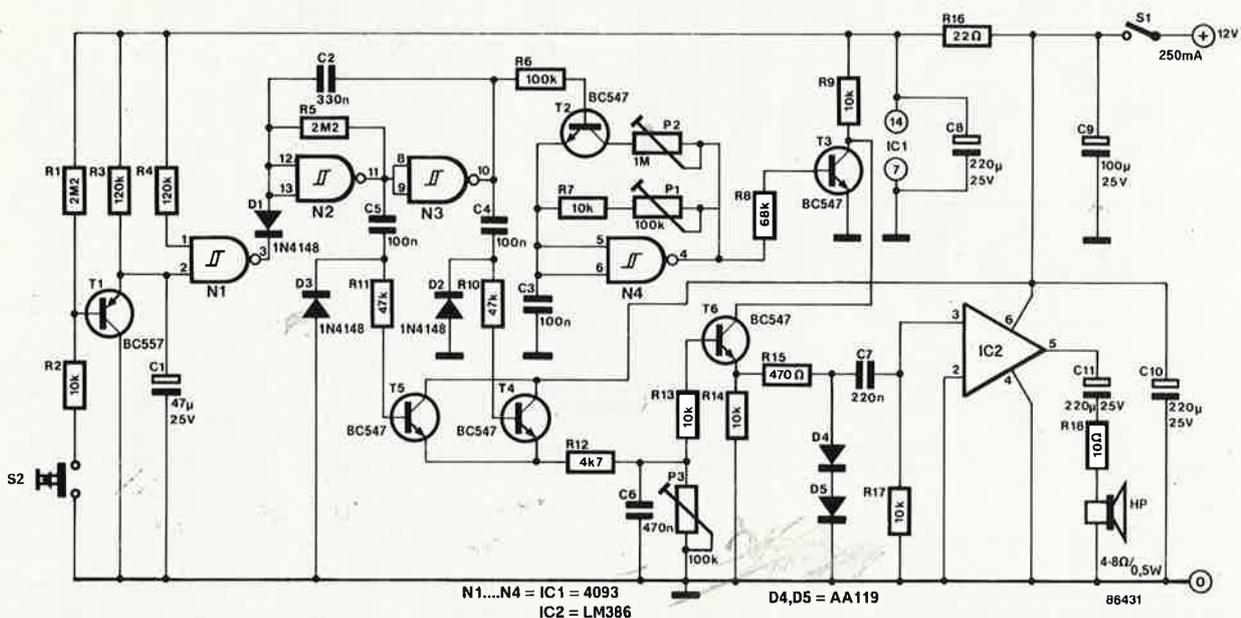
suivantes. Ce dernier signal peut lui aussi être ajusté à fréquence de battement nulle.

Si ce montage est réalisé à l'aide de circuits CMOS standard, le générateur est fonctionnel jusqu'à des fréquences de 30 MHz approximativement, l'utilisation de HCMOS permettant de repousser cette fréquence au-delà de 300 MHz.

sonnette électronique à 2 sons

40

P. Sicherman



Je sonne, tu sonnes, il sonne... Les sonnettes de porte d'entrée peuvent être conjuguées à tous les temps, à toutes les personnes du singulier et du pluriel, bref, à l'infini! Un jour, il faudra songer à faire une anthologie des sonnettes électroniques en dix volumes...

En voici une qui ne sacrifie pas à la mode des super-circuits intégrés "boîtes noires" comme on en rencontre de plus en plus souvent. Mais, s'il n'a pas le mérite d'être au goût du jour, ce circuit a au moins celui d'être pédagogique: si la sonnette en soi ne vous intéresse pas, mais que vous avez encore beaucoup à apprendre en électronique, ce circuit constitue une leçon plaisante, associant la logique à l'analogique. Par contre, si vous avez aussi besoin d'une sonnette originale, vous y trouverez en plus une réalisation utile et bon marché, car il n'est fait appel qu'à des composants très ordinaires.

Lorsque S2, le bouton de sonnette (contact travail), est actionné, T1 devient passant, et la sortie de N1 passe au niveau logique haut. Ceci libère l'oscillateur construit autour de N2 et N3, lequel délivre alors un signal carré d'environ 1 Hz. Du fait de la présence du condensateur tampon C1, cet oscillateur ne s'arrête pas immédiatement lorsque le bouton de sonnette est relâché, mais continue d'osciller pendant quelques secondes.

Les impulsions fournies par cet oscillateur ont une double fonction. D'une part elles commandent T2 qui, lorsqu'il est passant, met la résistance ajustable P2 en parallèle sur le réseau résistif R7/P1, de sorte que la fréquence audio générée par l'oscillateur N4 varie au rythme des secondes. Les deux fréquences commandées pourront être ajustées au goût de chacun à l'aide des ajustables P1 et P2. D'autre part, nos impulsions de

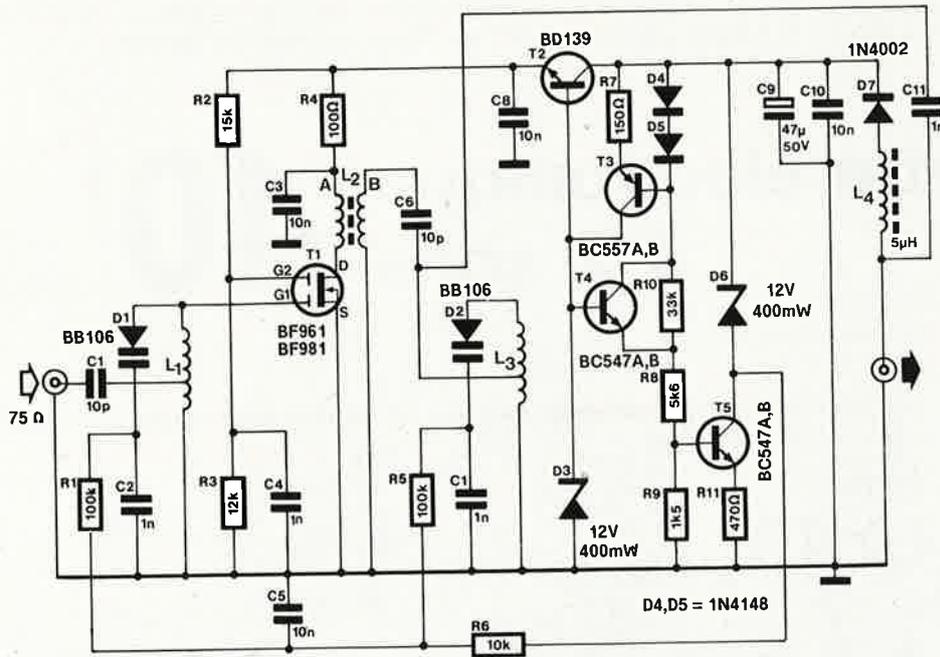
1 Hz commandent un générateur d'enveloppe construit autour de T4 et T5 (dont la durée d'extinction est réglable à l'aide de P3). Celui-ci commande à son tour un amplificateur commandé en tension très simple, en fait un émetteur suiveur, sous la forme de T6. On obtient de cette manière un son de percussion métallique très réaliste. Pour attaquer le HP, on fait appel à un amplificateur intégré du type LM386.

On remarquera encore la présence d'un réseau de filtrage monté dans la ligne d'alimentation, ainsi que celle d'un étage tampon (T3) monté derrière l'oscillateur audio pour en garantir la stabilité en fréquence.

41 amplificateur d'antenne FM réglable

R. Shankar

1



L_1 = 9 spires, avec prise intermédiaire à 1 spire de la masse
 L_3 = 9 spires, avec prise intermédiaire à 3 spires de la masse
 L_2A = 6 spires de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de ϕ sur tore de ferrite (T37 - 12 par ex.)
 L_2B = 3 spires de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de ϕ sur tore de ferrite (T37 - 12 par ex.)

fil émaillé
de 0,7 mm de ϕ
sur corps de
7 mm de diamètre

86483-1

Dans certaines régions de France, l'amateur d'émissions radio en Modulation de Fréquence ne peut sûrement pas prétendre être submergé par le nombre de stations qu'il peut capter. Dans certains cas, ce nombre ne dépasse pas 3. Aujourd'hui, avec la libéralisation des ondes, le nombre de stations locales a cependant vite fait de transformer les ondes en une jungle. Si, à la suite d'une amélioration de l'installation, (côté antenne et/ou niveau de bruit), le nombre de stations que l'on arrive à capter a notablement augmenté, l'implantation du montage décrit ici peut être intéressante. Il permet en effet de réduire le niveau de bruit à 1 dB environ. Bien que, dans le domaine de la FM compris entre 80 et 110 MHz, il soit possible d'arriver à d'excellents résultats avec des amplificateurs à large bande, ces performances remarquables sont bien souvent réduites à néant par les produits d'intermodulation produits dans le tuner. L'amplificateur proposé ici n'est utile que lorsque l'on ne dispose que d'un seul signal puissant à l'intérieur de la bande passante de

l'amplificateur. Comme la bande passante de l'amplificateur atteint quelques mégahertz, on peut, à l'aide d'émetteurs locaux puissants, déterminer facilement, l'utilité ou non de la mise en oeuvre de cet amplificateur.

L'astuce de ce montage consiste à faire circuler par le même câble coaxial et le signal HF, et la tension d'alimentation et la tension d'accord. La tension continue véhiculée, par le coaxial est la somme des tensions d'alimentation et de syntonisation; la séparation du signal HF de la "porteuse" se fait par l'intermédiaire de petites selfs de découplage. En soustrayant 12 V de la tension disponible côté amplificateur, on retrouve la tension d'accord. L'adaptation de l'antenne doit se faire au niveau de bruit minimum. Comme la plage de bruit minimum est relativement large, il n'y a que très peu de différence à adopter une impédance terminale de 75 ou de 50 ohms.

Le gain de quelque 25 à 30 dB que fournit ce montage devrait être suffisant pour la majorité des applications. Comme le montage utilise

un FETMOS et deux circuits accordés, il y peu de risques de modulation croisée ou de distorsion d'intermodulation.

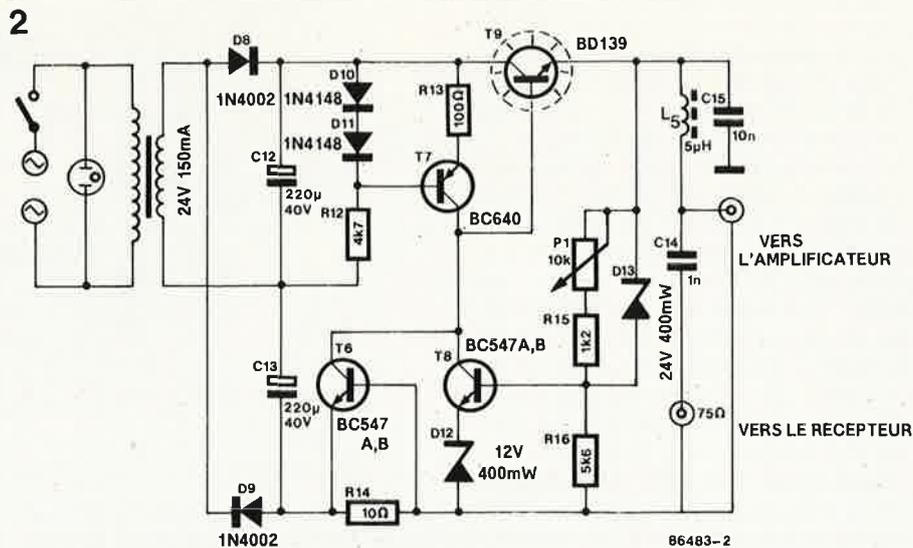
Le circuit se subdivise en deux sous-ensembles: la partie active, à monter aussi près que possible de l'antenne (figure 1), et l'alimentation (figure 2). La seule amplification du signal entrant est effectuée par T1. Ce FETMOS est doté de deux circuits accordés, le premier pris dans la ligne connectée à G1 et l'autre placé à sa sortie. Comme on pouvait s'y attendre, la commande d'accord se fait à l'aide de deux diodes varicap (D1, D2). L'étendue de la plage d'ajustage de la tension sur la varicap, comprise entre 3 et 24 V ouvre un large domaine de fréquences d'accord. Pour comprendre le principe de la commande d'accord, il faut regarder les deux figures. Le potentiomètre P1 de la figure 2 constitue en fait la ligne de retour du régulateur de tension que constituent les transistors T7, T8 et T9. Une action sur ce potentiomètre permet de faire varier entre 15 et 36 V la tension continue circulant entre l'alimentation et l'amplificateur.

En figure 1, le régulateur en boucle fermée T2/T3 maintient farouchement à 11,4 V la tension appliquée au FETMOS, en dépit de l'étendue de la plage des tensions d'entrée admissibles (15 — 36 V). La tension de polarisation des varicaps, 12 V, est soustraite de la tension appliquée à l'entrée par l'intermédiaire de D6 et du dispositif chuteur de courant centré sur T5; le courant de polarisation se situe de ce fait entre 3 et 24 V. Le signal et la tension d'alimentation sont injectés sur le câble par l'intermédiaire de C11 et L4 respectivement. De la même manière, côté alimentation, le signal est dérivé vers le récepteur par l'intermédiaire de C14, le courant continu traversant L5. D13 empêche la tension d'alimentation de dépasser 37 V en cas de problèmes sur P1, D7 protégeant l'amplificateur contre une inversion de polarité accidentelle du coaxial. T6 limite le courant de court-circuit à quelque 60 mA.

Lors de la construction, il est impératif de respecter les points suivants:

- 1) Effectuer le montage sur un morceau de platine recouverte de son cuivre (plan de masse).
- 2) Doter T1 d'un blindage pour éviter les interférences et les rayonnements parasites.
- 3) La connexion de source de T1 doit être reliée directement à la masse de cuivre.
- 4) Réduire au maximum les connexions de C4 implanté entre la grille G2 et la source, ceci pour limiter au minimum les oscillations parasites.
- 5) Réduire au minimum la longueur des connexions de la bobine pour limiter les pertes.
- 6) Veiller à ce que l'antenne soit reliée aussi directement que possible à L1.
- 7) Doter T9 d'un radiateur.

Après construction du montage et mise sous tension, on commence par



vérifier que la tension continue présente sur le coaxial peut, par action sur P1, être ajustée entre 15,6 et 36,6 volts environ. Mesurer le potentiel aux bornes de R14: il devrait être inférieur ou égal à 0,4 V. Mesurer ensuite la tension entre le collecteur de T5 et la masse tout en jouant sur P1: la tension doit varier entre 3 et 24 V. La tension sur D1 et D2 est inférieure de 12 V à la tension fournie par l'alimentation. Prise par rapport à la masse, la tension présente sur l'émetteur de T2 devrait être de l'ordre de 11,4 volts. Pour vérifier le bon état du FETMOS, vérifier la tension aux bornes de R4; elle devrait être comprise entre 0,7 et 2 V. Si ces conditions sont remplies, il est très probable que l'amplificateur fonctionne, ce qui peut être vérifié par le débattement de l'aiguille du S-mètre. Si l'amplificateur fonctionne convenablement, on accorde le récepteur sur une station de faible puissance émettant à une fréquence proche de 96 MHz en en choisissant une située autant que possible à proximité d'un émetteur

de forte puissance. On recherchera ensuite le débattement maximum du S-mètre en étirant ou en resserrant les spires de L3. Il faudra en outre vérifier que le réglage adopté permet également une détection aux deux extrémités de la bande FM. Il faut éviter une élongation inconsidérée de L1 si l'on n'atteint pas un réglage satisfaisant, ceci en raison de l'augmentation des pertes qu'entraîne cette technique. Il est préférable d'opter pour une modification du nombre de spires de L3 (ajouter ou enlever 1 spire), sachant que la prise intermédiaire à 3 spires est maintenue.

Pour les plus perfectionnistes d'entre nous, il est bon de savoir que le remplacement de C1 par un ajustable de 40 p permet en principe d'arriver à une adaptation d'antenne optimale. On donne alors à C1 la position correspondant au niveau de bruit le plus faible. Il est préférable de ne pas perdre de vue que niveau de bruit minimum et gain maximal sont deux notions contradictoires.

teste-servo | 42 |

En cybernétique (autre appellation de la robotique), les servo-commandes constituent l'une des techniques motrices les moins onéreuses. Elles permettent de réaliser un bras robotisé, une trieuse et autres mécaniques en tous genres. La photographie (voir page 72) montre un "mobile" robotisé capable d'effectuer plusieurs pas avant de se coucher,

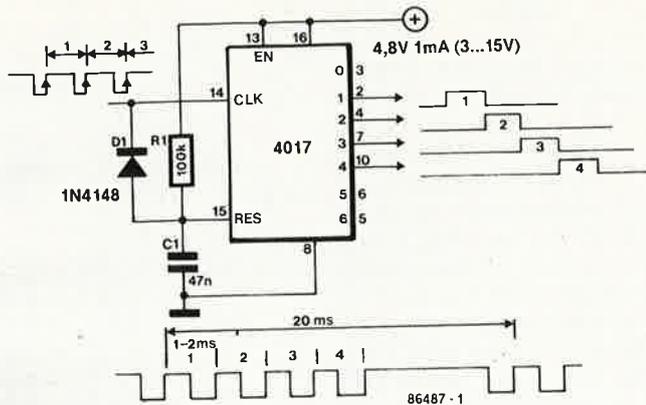
avec grâce, sur le côté. Chacune de ses quatre articulations consiste en une servo commandée par l'ordinateur.

Notre circuit simplifie notablement ce processus, car il suffit de réaliser une unique liaison entre le robot et l'ordinateur, connexion par l'intermédiaire de laquelle ce dernier envoie des impulsions négatives dont la

chronologie est assurée par boucles d'attente, chronologie qui s'établit de la manière suivante: l'ordinateur commence par envoyer un niveau bas pendant 0,5 ms (durée non critique). La durée séparant la première impulsion de la seconde (large elle aussi d'une demi-seconde), détermine la position atteinte par la première servo-commande. L'intervalle sépa-

rant la seconde impulsion de la troisième détermine la position atteinte par la seconde servo, et ainsi de suite. On adopte comme fréquence de récurrence du cycle complet une fréquence de l'ordre de 50 Hz.

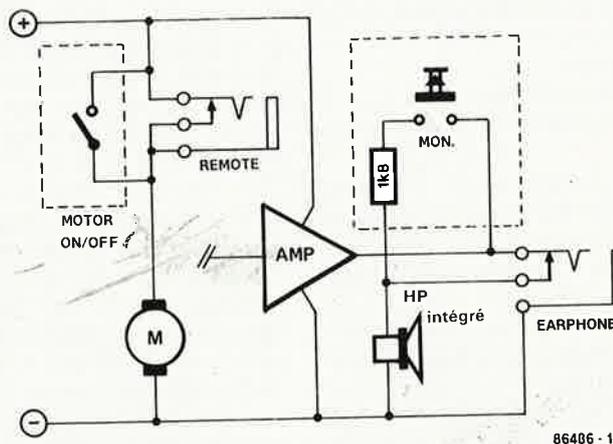
Les sorties du 4017 sont en mesure d'attaquer directement les entrées de commande des servos. La servo n° 1 vient se connecter à la sortie 1, la servo n° 2 à la sortie 2 et ainsi de suite. . . La pause de synchronisation du signal naît d'elle-même sachant qu'après émission de l'impulsion destinée à la dernière servo, il s'écoule un certain délai avant que ne soit envoyée une nouvelle série d'impulsions. Pendant cet intervalle (et au bout de quelque 3 ms) C1 s'est suffisamment chargé pour envoyer



une impulsion de remise à zéro au en mesure de recevoir la série 4017, processus qui met ce dernier d'impulsions suivante.

43 touches moniteur pour data recorder

Même si elle ne croît plus aussi vite qu'il n'y a encore que deux ans, la micro-informatique n'en continue pas moins de s'infiltrer dans les différentes couches de la population. Ce montage, qui se résume en fait à l'implantation d'un bouton-poussoir et d'un interrupteur, est destiné aux utilisateurs d'un micro-ordinateur dont la mémoire de masse est un lecteur de cassettes (*data recorder*). Son prix, notablement inférieur à celui d'un lecteur de disquettes, est le seul avantage dont puisse se targuer cet appareil, avantage contrebalancé par quelques inconvénients majeurs, relative lenteur et accès séquentiel des données; ce dernier point inhérent au principe adopté, pose souvent des problèmes à l'utilisateur d'un ordinateur familial (MSX, Spectrum ou autre Atmos). Nous vous proposons de supprimer ce point noir. Sur la plupart des lecteurs de cassettes, c'est la sortie casque (*EAR*) qui constitue la source du signal à transmettre à l'ordinateur. L'inconvénient de cette façon de faire est qu'une fois la fiche enfoncée dans la prise, il est impossible de savoir ce qu'il y a sur la bande sans extraire la fiche du jack femelle. Si l'on désire rembobiner une cassette jusqu'au début d'un programme, il faut sortir le jack, faire avancer la bande jusqu'au premier sifflement, stopper le lecteur, remettre le jack en place. Comme il aura sans doute fallu réduire le volume au cours de cette procédure, il faudra l'ajuster à nouveau. Comme on le voit, un tra-la-la inadmissible, et cela



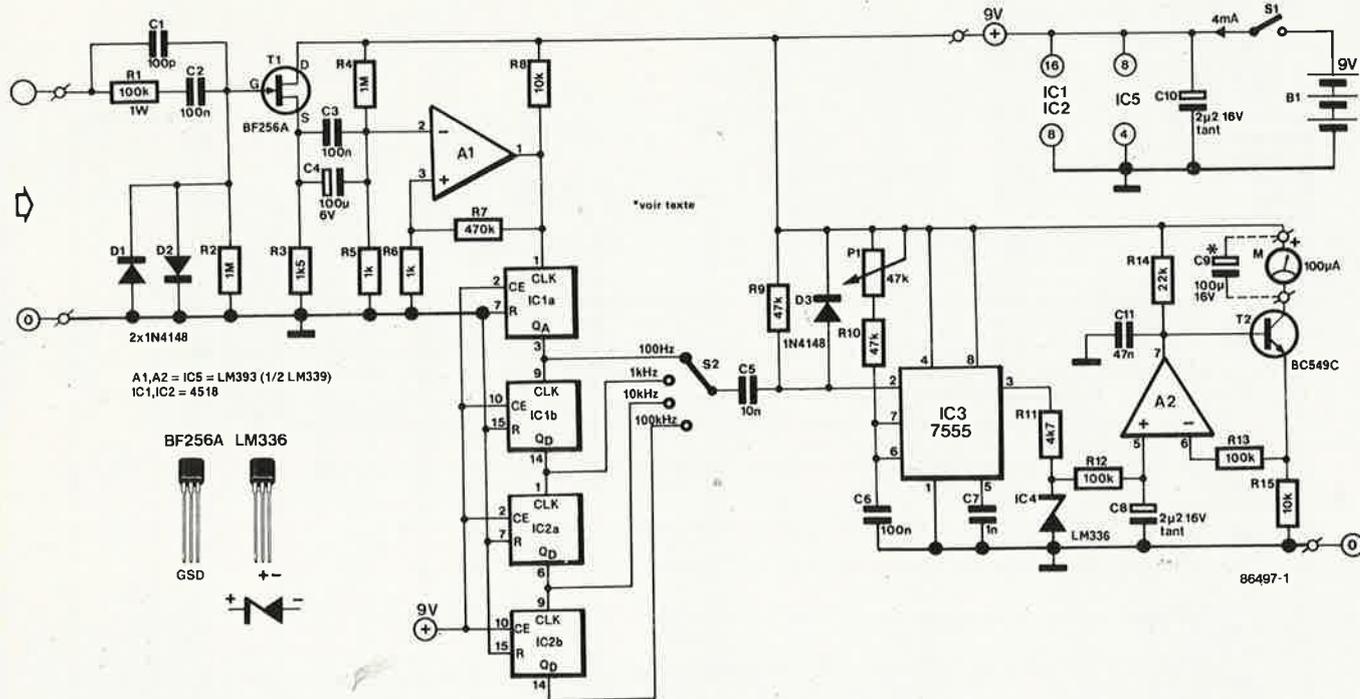
sans parler de l'usure des contacts due à ces manipulations de fiches. La solution à ce problème est simple: une unique résistance associée à un bouton-poussoir, qui sont, comme le montre le schéma, placés en parallèle sur la prise casque du magnétophone. La valeur à donner à la résistance est fonction du volume sonore que l'on désire avoir lors d'une action sur le bouton-poussoir (au réglage de volume correspondant à celui nécessaire pour une lecture correcte des données par l'ordinateur). Il vous faudra sans doute ouvrir le lecteur de cassettes pour pouvoir y apporter la modification illustrée par la partie droite du schéma. Cette décision d'opération à coeur ouvert ayant été prise, pourquoi ne pas effectuer une autre modification très pratique.

La plupart des lecteurs pour ordinateur possèdent une prise de télécommande du moteur (Remote). Le même problème que précédemment se pose, à savoir que tant que le jack est enfiché dans la prise, toute commande manuelle est exclue. L'implantation d'un interrupteur en parallèle sur la prise de télécommande apporte une solution idéale. Comme il existe plusieurs types de prises femelles châssis à interrupteur incorporé, nous ne pouvons vous donner une notice de montage utilisable pour chacune d'entre elles. La partie gauche du schéma montre le principe adopté pour l'interrupteur de commande manuelle du moteur; il devrait vous permettre d'effectuer la modification sur n'importe quel lecteur de cassettes pourvu d'une telle prise.

fréquence-mètre de
poche

44

R. Shankar



Ce circuit étonnamment peu compliqué permet la réalisation d'un fréquence-mètre alimenté par pile, simple il est vrai, mais universel. Il est en mesure de traiter des signaux de valeur efficace de 10 mV au minimum et ce jusqu'à une fréquence maximale de 100 kHz. Le courant de repos du fréquence-mètre ne dépassant pas 4 mA, une pile est en mesure d'en assurer l'alimentation pendant une durée convenable. Il n'est pas désagréable de savoir en outre que le circuit continue de fonctionner convenablement tant que la tension d'alimentation reste supérieure à 5 V. L'entrée du fréquence-mètre est protégée contre des tensions alternatives de 250 V. Intéressons-nous au schéma.

Le signal d'entrée est appliqué à la grille de T1 par l'intermédiaire de R1 et C2. C1 a pour fonction d'augmenter la vitesse de réponse du circuit aux fréquences élevées. Les diodes D1 et D2 montées tête-bêche protègent la grille du FET contre des crêtes de tension accidentelles ou une tension trop élevée appliquées par inadvertance à l'entrée de mesure. T1 forme un tampon précédant l'amplificateur opérationnel à trigger de Schmitt A1 dont l'hystérésis a été fixée au niveau relativement faible de

18 mA de manière à éviter une dégradation trop importante des caractéristiques de sensibilité du reste du circuit. Le signal disponible à la sortie de A1 attaque directement le diviseur par deux IC1a auquel succède une cascade de trois diviseurs par 10. S1 permet de choisir le facteur de division et donc la gamme de fréquence correspondante. Quelle que soit la gamme adoptée, une fréquence de 50 Hz à la sortie de S1 correspond à un débattement pleine échelle du galvanomètre à bobine mobile M.

Le signal présent à la sortie de S2 déclenche la bascule monostable construite autour d'un 755, un temporisateur de précision à faible consommation. Le bon fonctionnement de cette partie du circuit n'est garantie que si la durée de période de ce monostable est inférieure à la moitié de celle de la fréquence à pleine échelle, c'est-à-dire $\frac{1}{2}(1/50)s = 10\text{ ms}$. Ceci explique pourquoi la durée de monostable adoptée est de 8 ms.

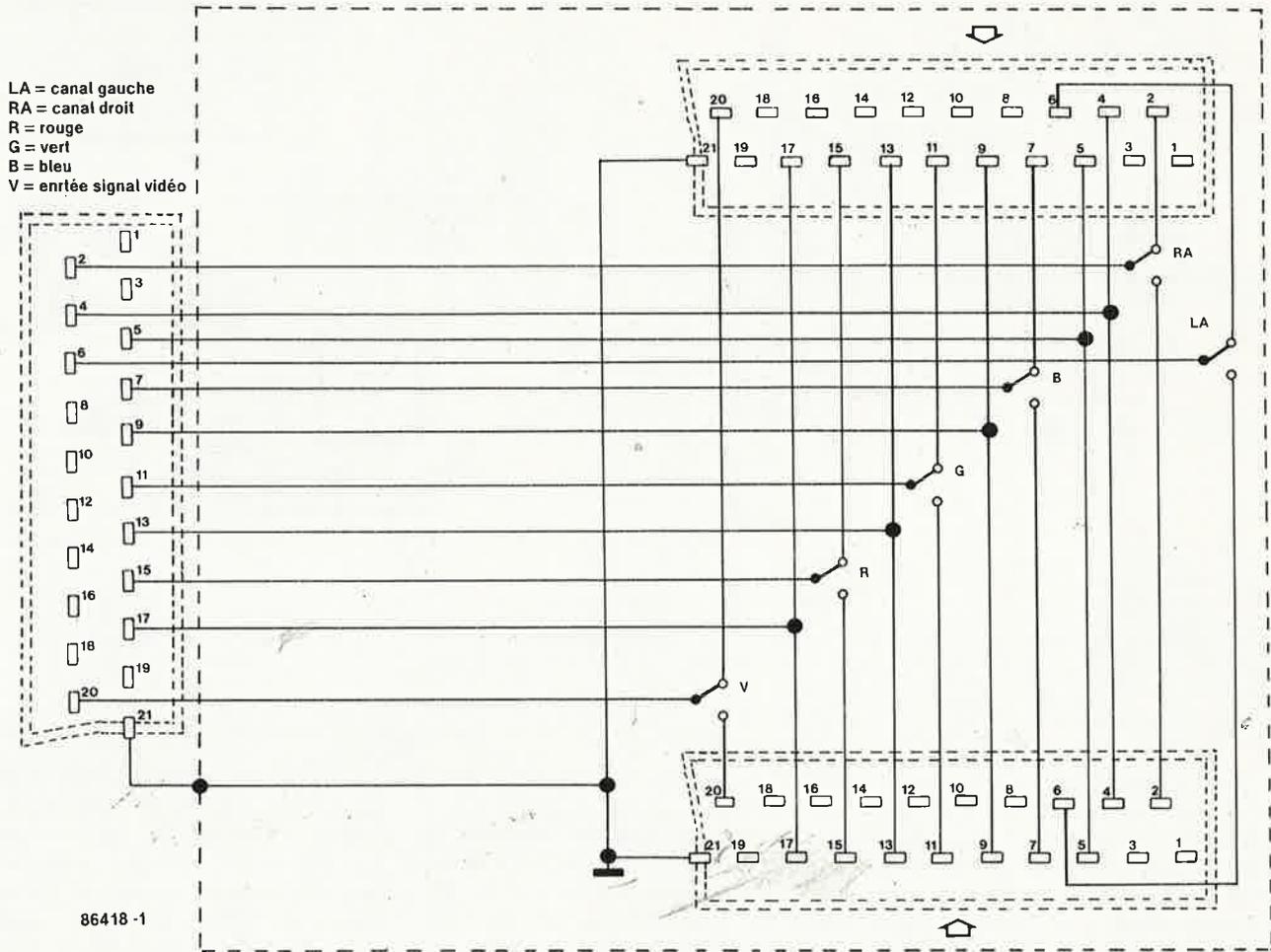
Le signal de sortie de IC3 possède un rapport cyclique proportionnel à la fréquence du signal appliqué à l'entrée. Les impulsions fournies par IC3 sont ramenées à $2,5 V_{CC}$ par IC4 avant d'être intégrées par R12 et C8

de manière à constituer une tension proportionnelle à la fréquence du signal d'entrée. Le circuit centré sur A2 et T2 est un convertisseur tension/courant simple, le galvanomètre de $100\ \mu\text{A}$ étant pris dans la ligne de collecteur de T2. L'implantation de C9 est optionnelle; ce condensateur peut servir à stabiliser l'affichage dans la partie inférieure de la gamme adoptée.

Bien que nous suggérons l'utilisation d'un amplificateur opérationnel du type LM393, rien ne s'oppose à l'emploi du LM339 moins cher, à la simple condition de connecter à la ligne d'alimentation positive toutes les entrées des amplificateurs opérationnels non utilisés contenus dans ce circuit intégré, ceci dans le but de limiter sa consommation.

Ce fréquence-mètre est tellement sensible, que le simple fait de poser le doigt sur l'entrée permet la lecture de la fréquence du secteur, procédure extrêmement pratique pour effectuer la calibration de cet instrument de mesure. On ajuste la position de P1 de manière à ce que l'instrument indique la fréquence du secteur (50 Hz), dont la stabilité est nettement supérieure à 1 %.

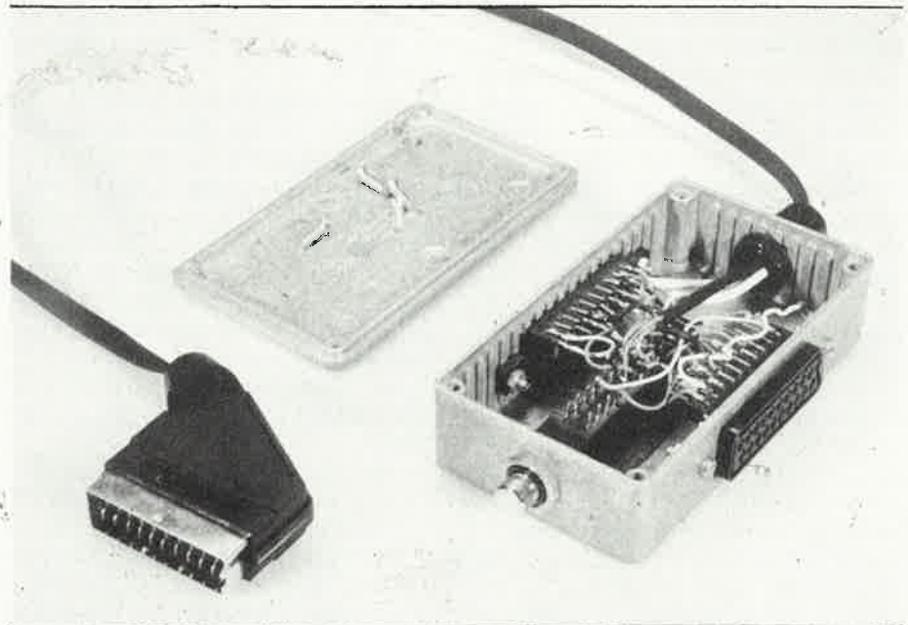
45 commutateur de prises Périitel



Loin de prétendre constituer une nouveauté révolutionnaire, l'unique ambition de ce montage est de vous simplifier la vie. En effet, il paraît que nous sommes en pleine civilisation des loisirs, aussi avez-vous sans doute déjà rencontré le problème suivant:

Vous possédez un téléviseur couleur moderne doté d'une prise Périitel (Audio + Vidéo), ou prise SCART. Dans cette prise vient s'enchâsser une fiche la reliant à un magnétoscope (garantie de meilleure qualité de transmission). En outre, vous n'êtes pas sans posséder un ordinateur (de jeux) personnel que vous avez commencé par brancher sur l'entrée UHF du téléviseur.

Quelle image misérable! Je fais mieux de le brancher sur l'entrée vidéo, n'avez vous pas été long à vous



Prise Péritel

broche	signal	niveau/conditions*
1	sortie audio D	$0,5 V_{\text{eff}} (\leq 1 \text{ k}\Omega)$
2	entrée audio D	$0,5 V_{\text{eff}} (\geq 10 \text{ k}\Omega)$
3	sortie audio G (ou mono)	$0,5 V_{\text{eff}} (\leq 1 \text{ k}\Omega)$
4	masse audio	
5	masse Bleu	
6	entrée audio G (ou mono)	$0,5 V_{\text{eff}} (\geq 10 \text{ k}\Omega)$
7	Bleu	différence entre valeur de crête et niveau de synchro = $0,7 \text{ V}$; $R_L = 75 \Omega$; composante continue = $0 \dots 2 \text{ V}$
8	commutation Péri/TV	"0" = $0 \dots 2 \text{ V}$ "1" = $9,5 \dots 12 \text{ V}$
9	masse Vert	
10	NC	
11	Vert	voir broche 7
12	NC	
13	masse Rouge	
14	NC	
15	Rouge	voir broche 7
16	Synchro trame ("1" actif)	"0" = $0 \dots 0,4 \text{ V}$ "1" = $1 \dots 3 \text{ V}$ $R_L = 75 \Omega$
17	masse vidéo	
18	masse synchro	
19	sortie vidéo	différence entre valeur de crête du blanc et synchro = 1 V ; $R_L = 75 \Omega$; composante continue = $0 \dots 2 \text{ V}$ synchro seule = $0,3 V_{\text{cc}}$ voir broche 19
20	entrée vidéo	
21	blindage du connecteur et/ou masse	reliée au châssis

* Les valeurs indiquées entre parenthèses sont, selon la broche, la résistance — ou la capacité — d'entrée ou de sortie du circuit relié à cette broche

dire. Résultat, vous avez rampé derrière votre téléviseur. (ou vous l'avez sorti de sa niche), sorti la prise magnétoscope et enfiché la prise de l'ordinateur personnel. Enfin une

bonne image. Le jeu en devient bien plus prenant.

Mais après avoir perdu 5 parties contre les petits gremlins grouillant dans votre ordinateur, l'envie de pour-

suire vous a quitté... et le soir, le programme proposé ne vous intéresse pas, vous envisagez de regarder un film captivant loué à la vidéothèque. Il faut à nouveau débrancher la prise de l'ordinateur et implanter celle du magnétoscope.

Stop! Ce n'est plus une vie. Vous ne sauriez continuer de cette manière. Voici l'antidote que nous vous proposons: un commutateur de prises Péritel. Sa recette est simple: prendre un petit boîtier métallique de quelque $11 \times 6 \times 3 \text{ cm}$, un commutateur sextuple, deux prises Péritel femelle, une fiche Péritel mâle et du câble blindé.

Avec votre dextérité habituelle, vous percez dans le boîtier les orifices destinés à recevoir les prises Péritel, le commutateur et devant permettre le passage du câble. On effectue ensuite le câblage des différents composants en respectant le plan de la figure 1. A l'extrémité libre du câble on soude une fiche Péritel mâle en respectant le brochage de la fiche Péritel. Éviter de donner au câble une longueur dépassant 1 m, cela vous évitera de faire des noeuds.

Pour ceux qui aimeraient en savoir plus sur les prises Péritel, nous en indiquons le brochage ci-contre.

Une fois terminé, le boîtier est placé à portée de main (sinon vous vous êtes donné beaucoup de mal pour rien), aux alentours du téléviseur. La fiche Péritel est enfichée dans la prise du téléviseur, l'une des prises du montage recevant la fiche en provenance du magnétoscope, l'autre prise celle venant de l'ordinateur. Cependant, même si, grâce à ce montage, votre vie est devenue plus confortable, il ne faudra pas oublier de faire votre gymnastique quotidienne.

serrure codée sournoise

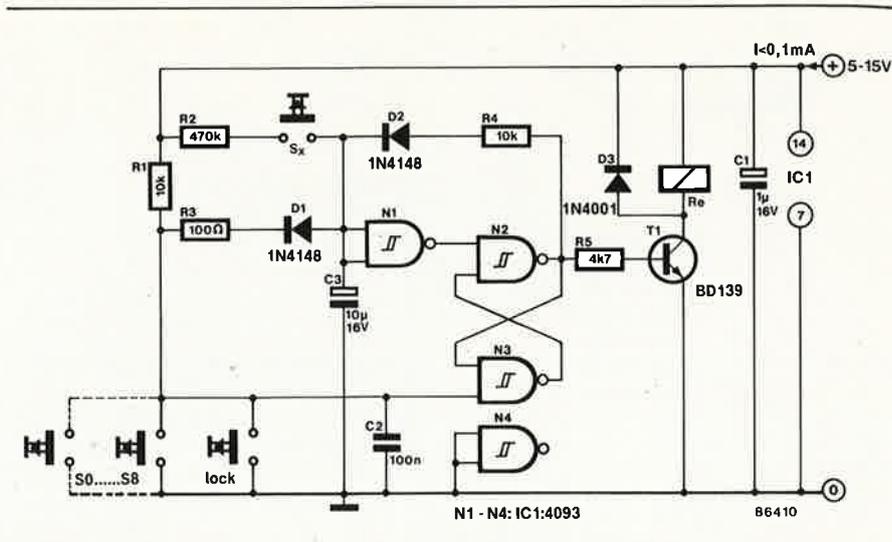
46

Quelle que soit l'habileté du voleur, l'électronique le surprendra toujours. Cette parodie d'une phrase célèbre d'Alfred de Musset (Qu'importe le flacon, pourvu que l'on ait l'ivresse), convient parfaitement à ce montage aussi sournois que simple. Au fait nous aurions tout aussi bien pu dire "l'habit ne fait pas le moine". En effet, son aspect extérieur est celui d'un

mini-clavier à 10 touches. Tout quidam non habilité à jouer sur ces touches aura une grosse surprise. Ici, il n'est pas question d'entrer un code aléatoire pour ouvrir la porte. La seule manière d'atteindre le but recherché est d'appuyer sur l'une des touches du clavier pendant une durée comprise entre 10 et 15 secondes.

Le coeur du montage, son cerveau en fait, est un circuit que l'on retrouve utilisé à toutes les sauces, un 4093, circuit comportant quatre portes NAND à entrées en trigger de Schmitt. A l'aide des portes N2 et N3 est constituée une bascule qui mémorise l'état de la serrure. Comment cela fonctionne-t-il? Supposons que la serrure ait été mise

hors-tension pendant un certain temps. Dans ce cas, lors de la mise sous tension, la combinaison R1/C2 met la bascule en position "verrouillée" (sortie de N2 au niveau logique bas "0"). C3 est déchargé et la seule manière de sortir le montage de cet état de torpeur latente est de (re)charger le condensateur C3. Pour ce faire il suffit d'appuyer sur la touche S_x pendant une durée assez longue pour permettre à la tension présente aux bornes du condensateur de passer au-delà du seuil de déclenchement de N1. Dans ces conditions, la bascule se retrouve en position "déverrouillée" (sortie de N2 au niveau logique haut "1"). Le condensateur conserve sa charge par l'intermédiaire de la paire R4/D2 même après arrêt de l'action sur la touche S_x de sorte que la bascule reste à l'état déverrouillé. On pourra verrouiller la serrure par action sur l'une des autres touches chiffrées (ou éventuellement sur une touche de verrouillage spéciale que l'on pourra



baptiser "lock"). Une action sur l'une de ces touches provoque une décharge rapide de C3 à travers la combinaison D1/R3, de sorte que l'on se retrouve au point de départ. Lorsque la serrure est déverrouillée, il faut que le relais Re soit lui aussi

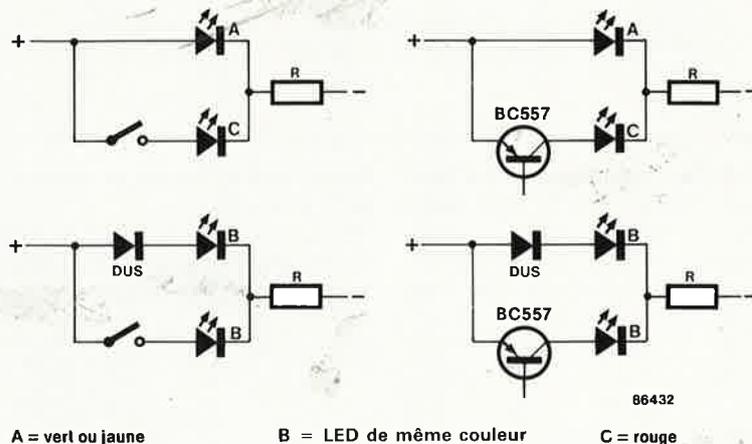
ouvert (voir schéma). Si l'on désire un mode de fonctionnement différent, on pourra intercaler la porte excédentaire N4 pour réaliser un inverseur ou plus simplement encore, utiliser la sortie de la porte N3.

47

R. Kambach

commutation de LED simplifiée

L'électronique, c'est comme la musique: une fois qu'on a un bon thème, on peut y ajouter une foule de variations. Le circuit qui nous occupe ici pourrait s'appeler "thème et variations sur une astuce"! Et comme tous les bons thèmes, celui-ci est simple: il s'agit de commuter deux LED indicatrices, par exemple dans un circuit de modélisme ferroviaire, à l'aide d'un interrupteur unique. L'intérêt de ce circuit réside en partie dans le petit nombre de composants utilisés, mais aussi dans la réduction de l'encombrement qui en découle, ce qui le rend particulièrement attrayant pour les amateurs de modélisme. Les deux LED à commuter sont montées en parallèle et partagent la même résistance de limitation de courant. L'interrupteur unique est monté en série avec l'une des deux LED, à savoir celle qui doit être éteinte lorsque l'interrupteur est ouvert. En fait, ces deux LED se distinguent aussi l'une de l'autre par la chute de tension qu'elles provoquent, comme on le verra plus loin. Voilà en tous cas pour ce qui concerne le thème. Côté variations, on remarque que l'interrupteur peut prendre tour à tour la forme d'un véritable interrupteur mécanique ou d'un transistor monté en interrupteur.

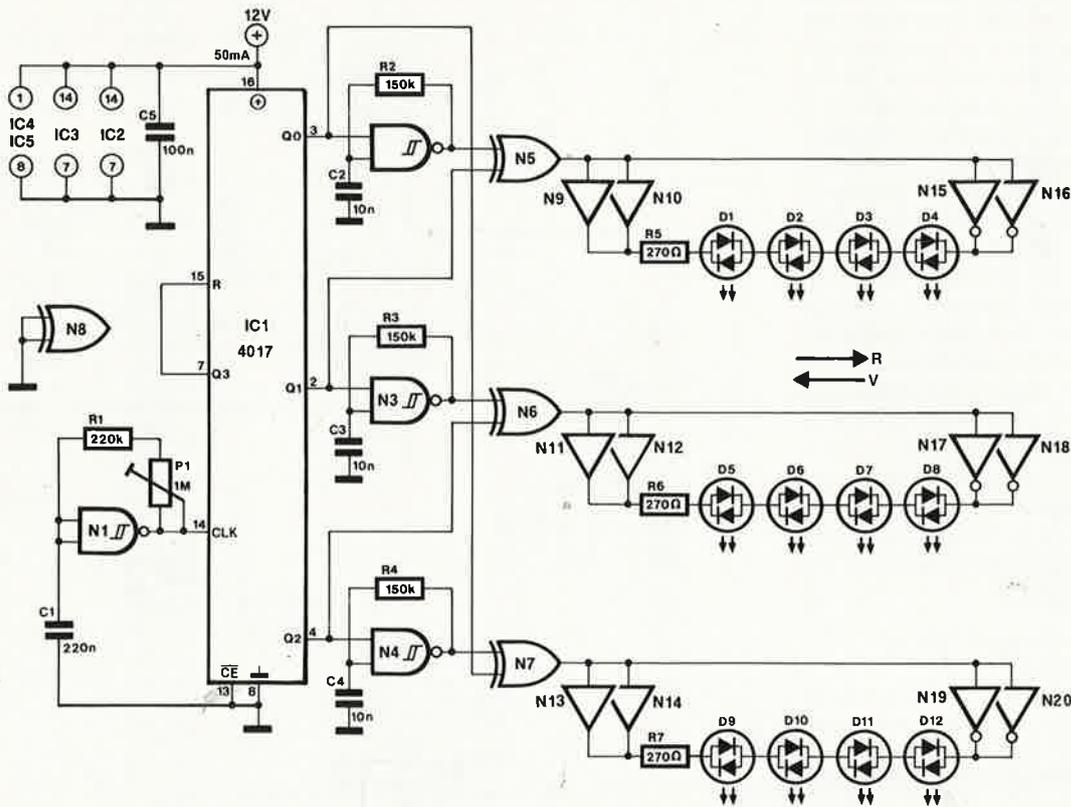


Selon l'application, on pourra commuter deux LED de couleur différente (rouge d'une part et vert ou jaune d'autre part) ou deux LED de même couleur, auquel cas il faut rajouter une diode au silicium en série avec la LED qui doit être allumée quand l'interrupteur est ouvert. L'ajout de cette diode, avec son seuil de polarisation de 0,6 V, augmente artificiellement la différence de potentiel entre les deux branches du

circuit de commutation, laquelle différence existe par nature lorsque les LED sont de couleur différente. La LED qui présente la chute de tension la plus importante est toujours celle qui doit être allumée lorsque l'interrupteur est ouvert. La valeur de R est à calculer en fonction de la tension d'alimentation, de telle sorte que le courant soit limité à 20 mA environ.

roue moirée | 48 | R. Shankar

1



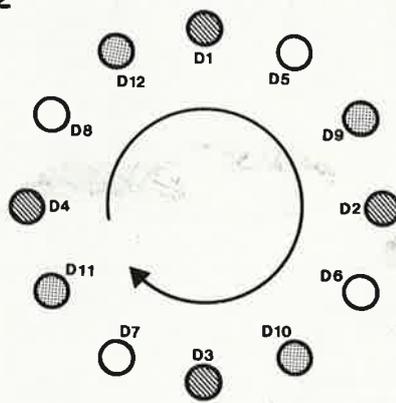
N1...N4 = IC2 = 4093
 N5...N8 = IC3 = 4030
 N9...N14 = IC4 = 4050
 N15...N20 = IC5 = 4049
 D1...D12 = LED*

* voir texte

86510

Les petits montages à effets lumineux restent très prisés. Il y a à cela deux raisons au moins: ils permettent l'utilisation de composants "fond de tiroir", et il n'en faut que fort peu pour réaliser un montage dont les couleurs chatoyantes ne peuvent manquer d'attirer l'attention. Cette "roue moirée" se compose de 12 LED bicolores disposées en cercle. En fonction, le circuit donne une illusion de rotation des couleurs. 4 LED rouges s'illuminent en premier, suivies de 4 LED vertes puis de 4 LED de couleur mitigée (jaune ou orangée). L'astuce de ce circuit repose sur le fait que les couleurs ne sont pas immobiles mais qu'elles se déplacent circulairement. Les LED bicolores utilisées ne sont en fait rien de plus qu'une LED verte et une LED rouge connectées tête-bêche implantées dans un même boîtier. L'interstice qui les sépare est si faible, qu'illuminées toutes les deux, elles donnent l'impression de ne former qu'une seule LED de couleur mitigée, tirant

2



soit vers le jaune, soit vers l'orange en fonction de la provenance de la LED.

Le choix du groupe de LED devant s'illuminer dépend du rapport cyclique du signal appliqué à l'entrée de IC1. La porte N1 associée aux composants connexes constitue un oscilla-

teur d'horloge dont on peut modifier la fréquence par action sur P1. IC1 constitue l'élément central de ce montage. Ce compteur décimal à trois sorties est connecté en compteur bouclé sur lui-même. Dès que l'une des sorties en question passe au niveau logique haut, supposons que ce soit Q0, l'oscillateur relié à cette sortie entre en fonction à une fréquence de quelque 500 Hz. Dans l'exemple choisi, ce sera l'oscillateur construit autour de N2. Comme le signal qu'il fournit possède un rapport cyclique de 50 %, les diodes D1, ... D4 prennent leur couleur mitigée. La sortie de N6 se trouvant pour l'instant au niveau logique haut, les LED D5... D8 s'illuminent en rouge. Le niveau bas présent à la sortie de N7 entraîne l'illumination de la moitié verte des LED D9 à D12. Le positionnement particulier adopté pour les LED, donne une impression de rotation des LED.

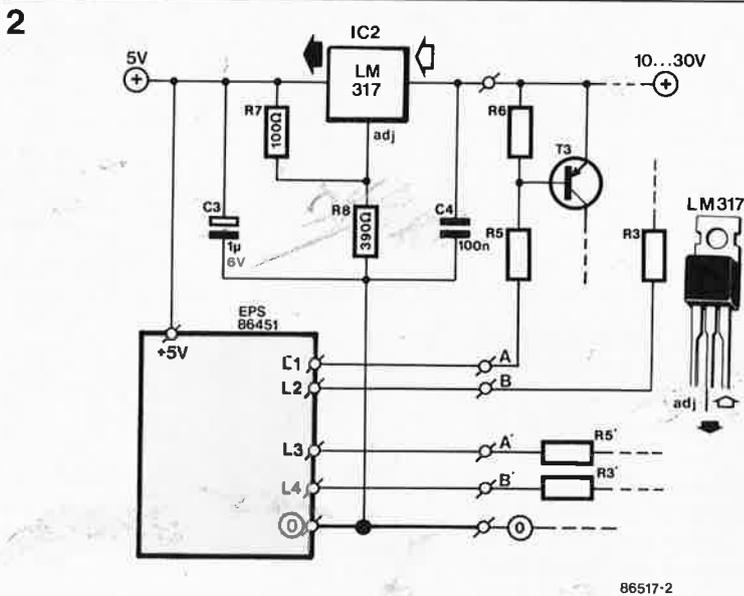
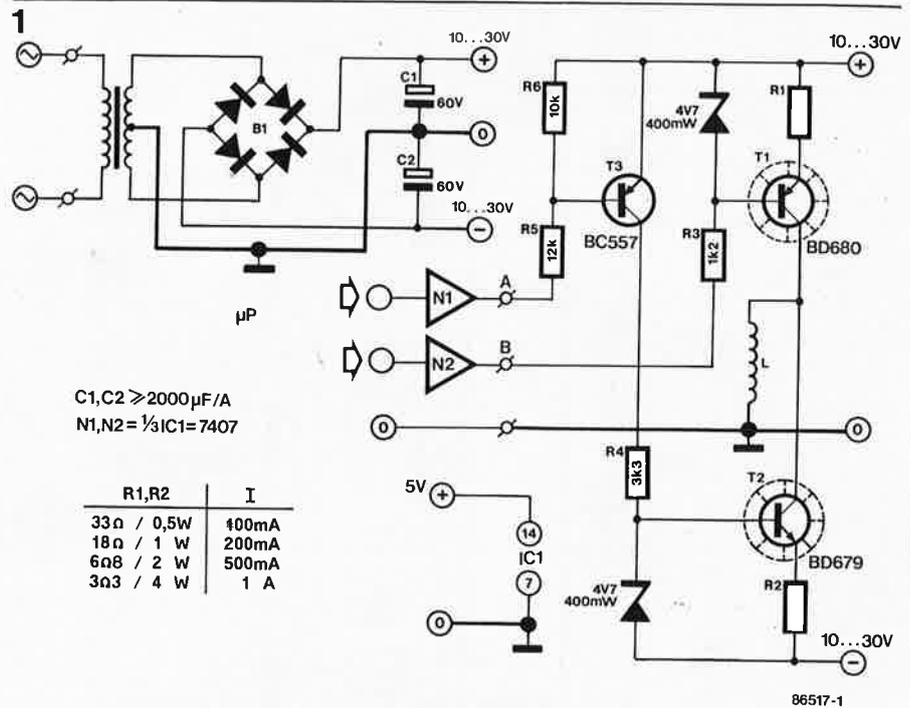
49

commande de moteur pas-à-pas bipolaire

Il y a en gros deux types de moteurs pas-à-pas: les uns sont bipolaires, les autres unipolaires. Sur les moteurs unipolaires, chaque enroulement du stator a une prise intermédiaire qui permet d'utiliser l'une ou l'autre moitié de l'enroulement selon le sens de rotation. Sur les moteurs bipolaires, c'est le courant qui doit changer de polarité pour inverser le sens de rotation. Nous avons déjà eu l'occasion d'expliquer aussi que, du fait que sur les moteurs unipolaires une moitié des enroulements est toujours inutilisée, ceux-ci ont un couple sensiblement moins élevé que celui de moteurs bipolaires de même encombrement. D'un autre côté, le circuit de commande de moteurs bipolaires est forcément plus complexe. Il y a trois manières d'attaquer les moteurs bipolaires:

- le pont de transistors (4 par bobinage de stator)
- le demi-pont avec deux tensions d'alimentation (2 transistors par bobinage)
- le demi-pont avec condensateur de sortie.

Cette dernière manière ne convient absolument pas aux applications à faible vitesse de rotation et arrêt bloqué. Le schéma révèle que c'est pour la deuxième manière que nous avons opté. Celle-ci est intéressante notamment lorsque le nombre de bobinages est élevé, parce qu'elle permet de limiter le nombre de composants. Qu'il faille deux tensions d'alimentation n'est qu'un inconvénient limité, atténué d'ailleurs par le fait que ces tensions ne sont pas stabilisées: la régulation du courant obtenue à l'aide d'une diode zener et une résistance d'émetteur est satisfaisante, même si la tension de service n'est pas stable. La capacité du condensateur de lissage de chacune des branches de l'alimentation est déterminée en proportion du courant à fournir. Un minimum de 2 000 $\mu\text{F}/\text{A}$ est recommandé. La commande en courant garantit un *pull-in rate* (la fréquence de démarrage) amélioré du fait de l'accélération de la commutation dans le bobinage par définition inductif. A mesure que l'on augmente la tension d'alimentation, le comportement de la commande en courant s'améliore; ceci se paie par une augmentation de la dissipation de T1 et T2. Nos expérimentations ont montré que l'usage de transfor-



Tableau

phases	1	2	3	4	
bits	7 6	5 4	3 2	1 0	
octet de sortie	1 0	1 0	1 0	1 0	position de départ
octet intermédiaire	0 0	0 0	0 0	1 1	XOR sur l'octet de sortie
nouvel octet de sortie	1 0	1 0	1 0	0 1	un pas effectué
double rotation de l'octet intermédiaire	0 0	0 0	1 1	0 0	préparation du pas suivant

Note: le sens de rotation logique détermine le sens de rotation mécanique.

moteurs de 2 x 12...18 V était satisfaisant.

Ce circuit a été mis au point pour une application dans laquelle des moteurs pas-à-pas tétrapolaires sont commandés par un microprocesseur sur un port de sortie à 8 bits. L'interface avec les niveaux TTL est

assuré par un 7407 dont les sorties à collecteur ouvert tolèrent des tensions élevées (jusqu'à 30 V). Le tableau ci-contre montre comment organiser le programme de commande.

Rien n'interdit de préférer commander les moteurs pas-à-pas avec un cir-

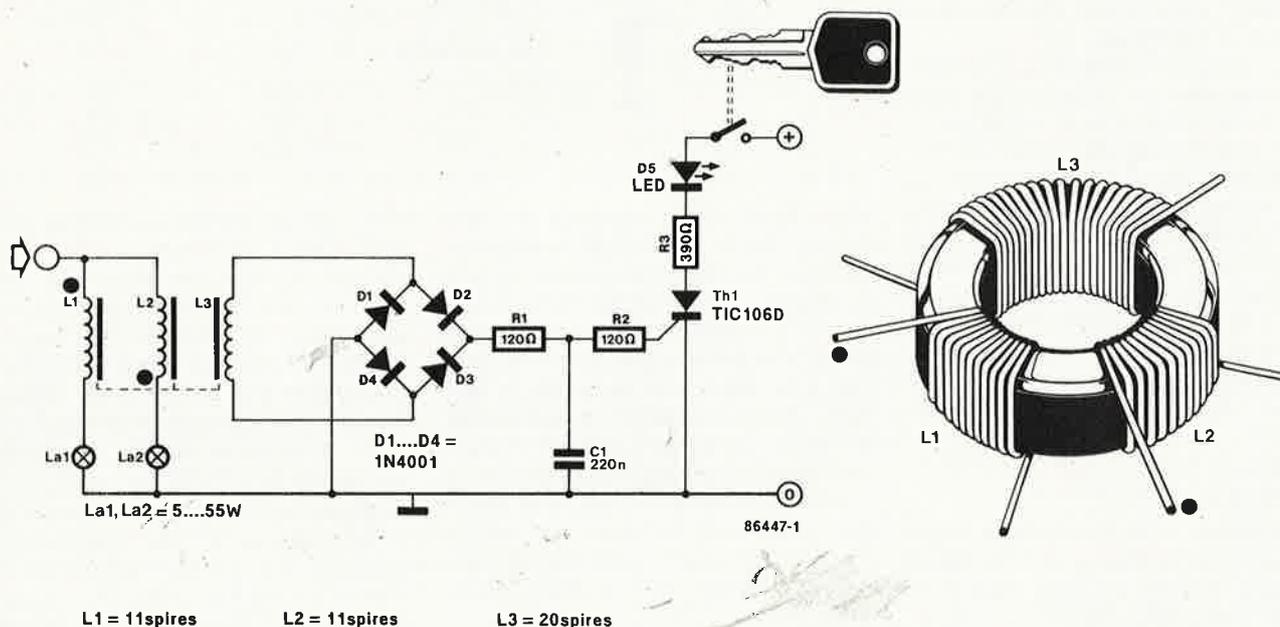
cuit intégré spécialisé comme par exemple le SAA1027 ou le TEA1012. Le circuit basé sur le TEA1012 présenté ailleurs dans ce numéro, pourra être combiné avec la régulation décrite ici (figure 2).

LED-témoin pour ampoules auto

50

M. van Oosten

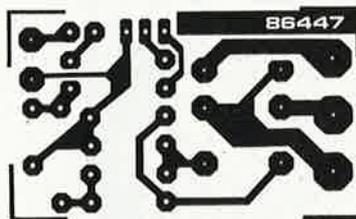
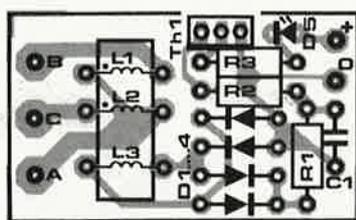
1



Cet indicateur est fait pour surveiller un nombre d'ampoules pair, et de préférence deux, dont par ailleurs la puissance doit être identique. L'avantage de ce circuit sur d'autres est de ne pas mesurer la chute de tension sur les câbles (elle n'est pas si forte que ça), mais de comparer le courant de deux ampoules disposées symétriquement, comme par exemple celles des feux stop.

Le courant qui circule à travers les deux ampoules passe aussi dans les selfs L1 et L2 montées de telle sorte que leurs champs magnétiques s'annulent mutuellement. On comprend aussitôt que si l'une des ampoules claque, le champ magnétique induit dans L3 va donner naissance à une variation de tension. Celle-ci, une fois redressée et retardée (R1/C1/R2), devient l'impulsion d'amorçage du thyristor: la LED D5 s'allume, indiquant par là que l'une des ampoules surveillées ne fonctionne plus.

2



Faut-il préciser que si par un hasard bien peu vraisemblable les deux

ampoules rendent l'âme au même instant, la LED ne s'allumera pas...? Venons-en à la pratique maintenant: selon le type des ampoules à surveiller et le décalage éventuel entre elles, il peut se trouver que la valeur de C1 ne convienne pas: si le retard obtenu n'est pas satisfaisant, il faudra augmenter la valeur de ce condensateur. Les selfs L1, L2 et L3 sont montées sur un tore ferrite de self de choc comme on en trouve dans les gradateurs. L1 et L2 comptent chacune 11 spires de fil de 0,7 mm de section, tandis que L3 en compte au moins une vingtaine, mais en fil beaucoup plus fin (il n'y a plus de place sur le tore...). Veillez à respecter la position des points indiqués sur le schéma pour la connexion des selfs L1 et L2.

Si l'on désire surveiller plusieurs paires d'ampoules, il est recommandé de monter le circuit en autant d'exemplaires qu'il y a de paires de lampes.

51 | convertisseur rms → C.C.

Pour d'obscures raisons, bien que la manière la plus pratique d'exprimer la valeur d'une tension alternative soit d'en donner la valeur efficace vraie (rms), la mesure de cette valeur semble être l'une des pierres d'achoppement sur laquelle butent de nombreux amateurs d'électronique. Et pourtant, l'expression de la valeur efficace vraie d'une tension alternative est simple puisqu'elle correspond à la valeur d'une tension continue produisant une dissipation de même niveau dans une résistance de valeur identique.

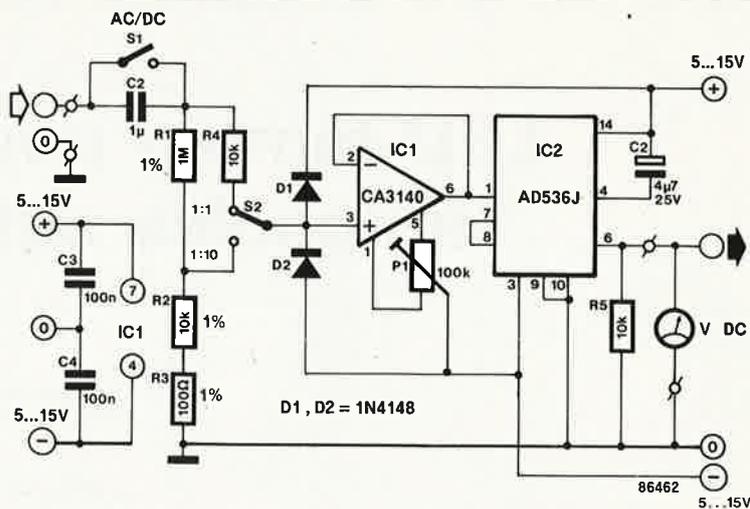
Petit exemple. Prenons une tension rectangulaire de rapport cyclique égal à 50 % (un signal carré donc) ayant une valeur de crête de 1 V. Demandez autour de vous quelle est la "grandeur" de cette tension; il y a neuf chances sur dix que l'on vous réponde 0,5 V. Cette réponse s'explique car cette valeur correspond en effet à la valeur moyenne de la tension concernée. La valeur efficace vraie est quelque peu supérieure à la valeur moyenne. La dissipation moyenne dans la résistance R est égale à:

$$(1/2)U^2/R = 1/2R \cdot (W).$$

Une tension continue produisant une dissipation identique aura une valeur de $U/2 = 0,71$ sachant que $P = (U/2)^2/R = 1/(2R) \cdot (W)$.

En résumé: la valeur efficace d'une tension alternative n'est pas égale à la valeur moyenne de cette dernière, (à noter que la valeur moyenne d'une tension alternative parfaite est nulle), mais est égale à la racine carrée du

1



carré de la valeur moyenne de cette tension, ce qui explique l'abréviation anglaise de RMS (root mean square = racine carrée de la moyenne au carré). L'élévation au carré est due au fait que la dissipation est une fonction à la puissance deux de la tension. Autre remarque significative: les galvanomètres à bobine mobile mesurent la valeur moyenne de la tension alternative qu'on leur applique, mais, sont étalonnés en valeur efficace, cet étalonnage n'étant valable que pour des signaux sinusoïdaux.

L'utilisation d'un circuit spécialisé dans la conversion valeur efficace — tension continue, le AD536 simplifie notablement le schéma de principe de ce montage. Ce circuit convertit le signal alternatif appliqué à sa bro-

che 1 en un minuscule courant continu. Une résistance interne très précise de 25 k transforme ce courant en une tension continue que tamponne un amplificateur opérationnel interne. La tension continue disponible à la sortie de ce dernier (broche 6) correspond à la valeur efficace vraie de la tension alternative appliquée à l'entrée.

La présence du tampon d'entrée IC1 s'explique du fait de l'impédance d'entrée peu élevée. La valeur de crête maximale de la tension d'alimentation est égale à la valeur de la tension symétrique de cette dernière. Grâce à D1 et D2, un dépassement de cette limite est sans conséquence pour le circuit; la valeur indiquée est cependant fautive. S2 per-

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 1 M, 1%
- R2 = 10 k, 1%
- R3 = 100 Ω, 1%
- R4, R5 = 10 k
- P1 = ajustable 100 k

Condensateurs:

- C1 = 4µF/25 V
- C2 = 1 µ MKT
- C3, C4 = 100 n

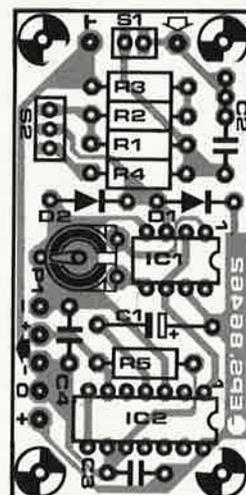
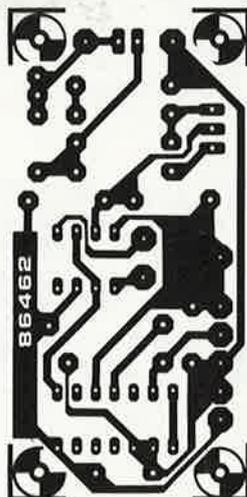
Semiconducteurs:

- D1, D2 = 1N4148
- IC1 = CA3140
- IC2 = AD536J

Divers:

- S1 = interrupteur miniature
- S2 = inverseur simple

2



met d'intercaler un diviseur par 10 pour la mesure de tensions de forte amplitude. On ajuste la position de P1 de manière à ce que la tension de compensation soit de 0 V (à mesurer sur la broche 6 de IC2, S2 en position de sensibilité maximale). S1 sert à bloquer la composante continue que l'on pourrait trouver dans certains signaux.

N.B. la valeur efficace vraie d'un signal comportant et une composante alternative et une composante continue est égale à :

$$U_{\text{eff}} = \sqrt{U_{\text{CC}}^2 + U_{\text{CA}}^2}$$

Pour des signaux de faibles amplitude (inférieurs à 100 mV) la précision du circuit est supérieure à 1 %

pour une fréquence inférieure ou égale à 6 kHz. Pour des signaux jusqu'à 1 V, la bande passante atteint 40 kHz, pour grimper jusqu'à 100 kHz pour des signaux dépassant cette valeur. La consommation est de l'ordre de 5 mA.

twist your stick | 52 | C. Roose

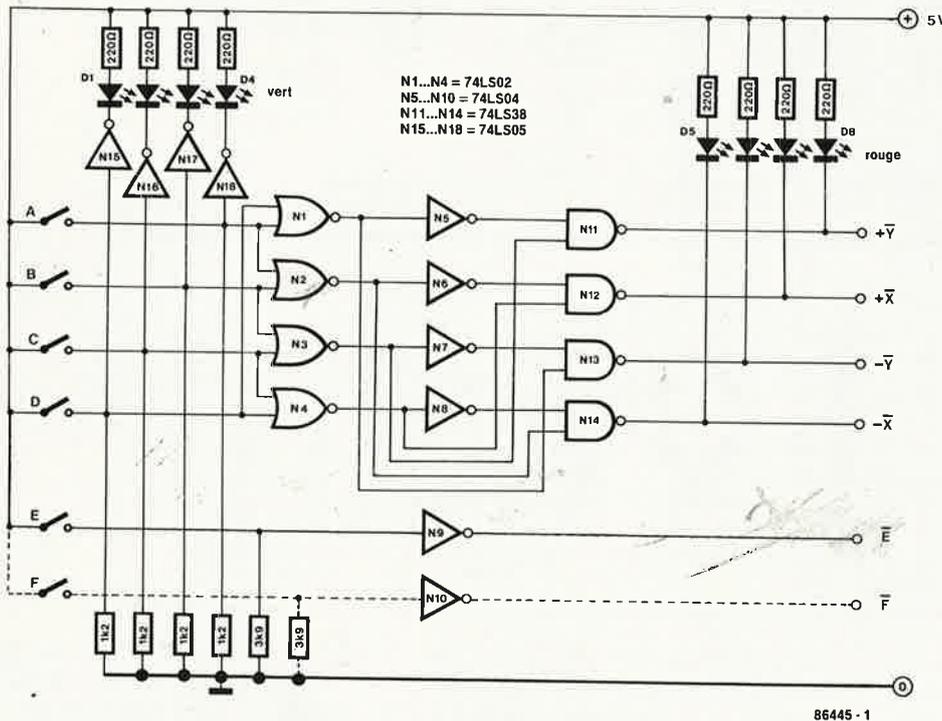
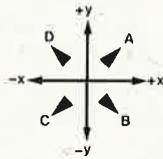


Tableau 2

CBM64	MSX
(1) +Y	(1) +Y
(2) -Y	(2) -Y
(3) -X	(3) -X
(4) +X	(4) +X
(5) -	(5) +5V
(6) trigger	(6) trigger 1
(7) +5V	(7) trigger 2
(8) masse	(8) sortie
(9) -	(9) masse

Tableau 1

Direction	Contact	Direction	Contact
A →	+X et +Y	A et B →	+X
B →	+X et -Y	B et C →	-Y
C →	-X et -Y	C et D →	-X
D →	-X et +Y	D et A →	+Y



Connaissez-vous R-nest?

C'est un programme de jeu pour le VIC64 qui demande un manche de commande (*joy stick*) dont la position soit déphasée de 45° par rapport à la position normale. Il y en a d'autres comme cela (Yamaha CX5 par exemple), ce qui peut justifier la création d'une interface qui se charge de la rotation d'un manche ordinaire que l'on pourra donc continuer d'utiliser normalement.

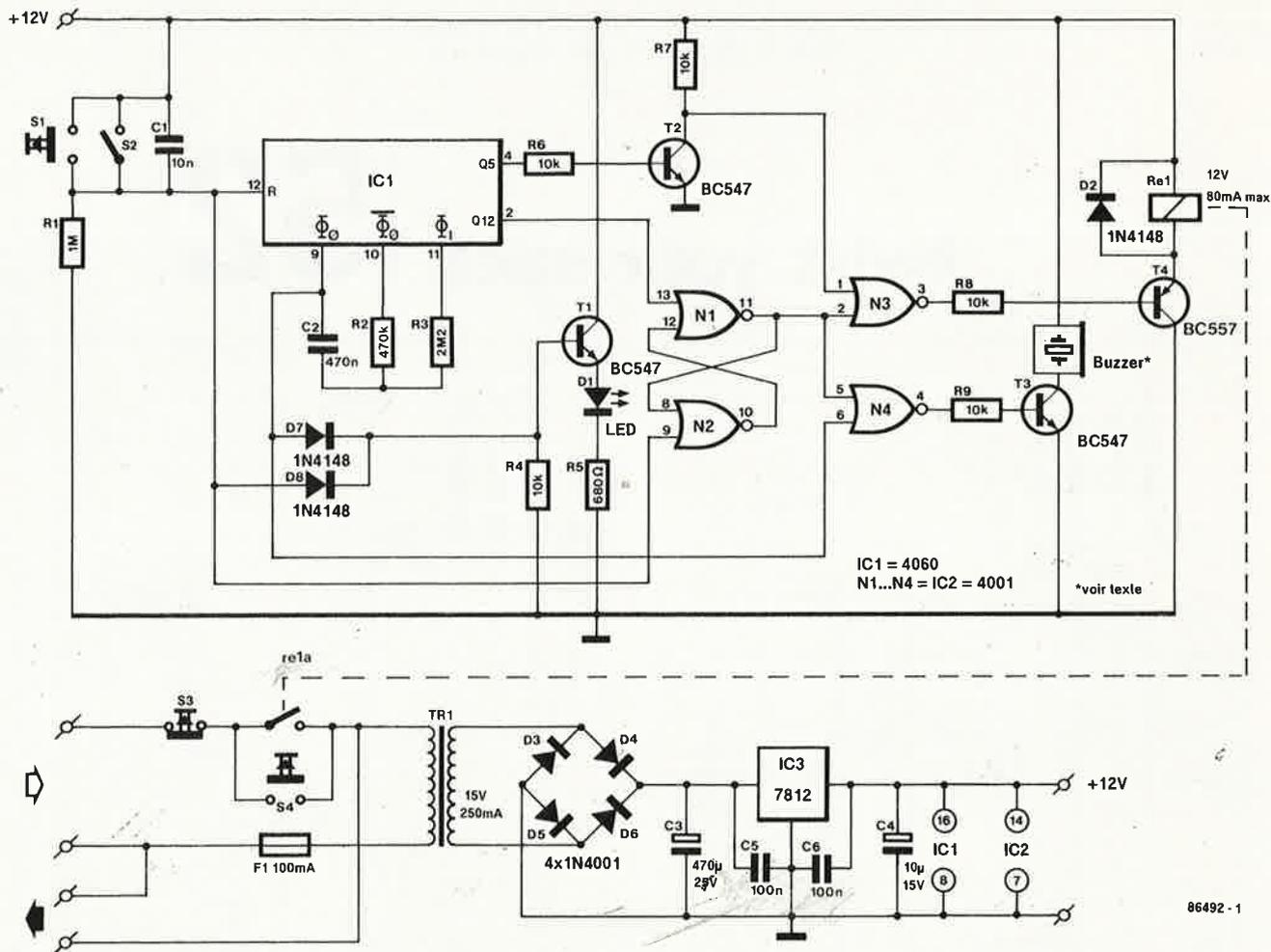
Soit une rotation de l'axe du manche de 45° vers la droite: il nous faut d'abord définir le repère "normal"

ABCD, puis tourner le manche. En direction A, seul le contact +Y est fermé, mais à la sortie de l'interface, le contact +X sera fermé aussi. Par contre, en direction AB, le manche voit +X et +Y fermés, alors qu'en sortie de l'interface, seul +X sera fermé. Et ainsi de suite... Le tableau 1 donne les différentes configurations. Un contact fermé sur le joystick établit une liaison vers la masse. En sortie de la logique de rotation, c'est une liaison vers le +5 V que l'on a: il reste donc à inverser les signaux de sortie de l'interface avant de les

appliquer à l'entrée du micro-ordinateur. On utilisera par exemple un 7404 sur lequel deux inverseurs resteront disponibles pour le(s) bouton(s) de déclenchement. C'est notamment sur les systèmes MSX que l'on trouve deux entrées de déclenchement (*trigger 1 et 2*). Les niveaux des signaux d'entrée et de sortie de l'interface sont visualisés par deux jeux de LED, ce qui permet de bien suivre le transcodage. La consommation en courant de ce circuit est d'environ 75 mA.

53 maton électronique

E. Allefs



86492 - 1

Ce chronotemporisateur coupe automatiquement l'alimentation de tout appareil ou système laissé sous tension sans surveillance pendant une durée d'une demi-heure environ. À noter que ce dispositif coupe et l'alimentation de l'appareil et la sienne; sa consommation de repos est, pour cette raison, nulle.

Une action sur le bouton-poussoir marche/arrêt S4 met notre maton sous tension par fermeture du contact rela, permettant ainsi son alimentation propre par l'intermédiaire de rela et celle de l'appareil qu'il surveille via le relais Re1. Le réseau C1/R1, ou l'interrupteur S2 si ce dernier est fermé, provoque une remise à zéro de l'oscillateur/compteur IC1 ainsi que celle de la bascule R/S que constituent les portes N1 et N2; la sortie de N1 passe de ce fait au niveau logique haut. Ce signal active ensuite le relais par l'intermédiaire de N3 et T4. Le contact de relais prend à son compte la fonction de S4. Le compteur IC1 se met à comp-

ter à une fréquence de l'ordre de 2 Hz, rythme auquel clignote également la LED D1, indiquant que le circuit est en fonctionnement: il surveille l'utilisation de l'appareil. Si l'on ne désire pas disposer des services du maton électronique, il suffit de fermer S2 pour assurer une remise à zéro permanente du compteur. T1 étant un transistor NPN, la LED est alors illuminée en permanence. Des essais effectués avec des 4060 provenant de sources différentes nous ont montré que les circuits de ce type sont loin d'avoir toujours le même comportement. S2 fermé, il peut se faire que la LED ne reste pas illuminée en permanence. La LED brillait continûment avec les circuits pour lesquels une remise à zéro provoque l'arrêt de l'oscillateur uniquement, dans les autres cas, elle clignotait joyeusement. En cas de doute, se référer à la fiche de caractéristiques.

Si votre 4060 est du type convenable (une remise à zéro arrête l'oscilla-

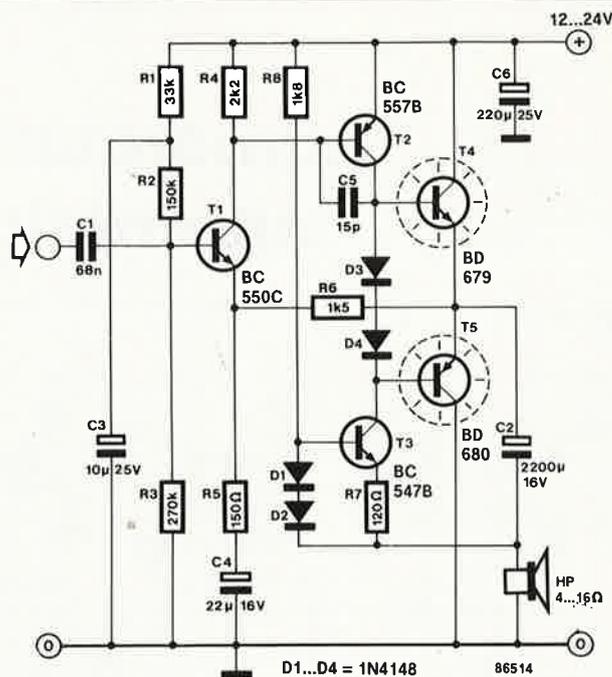
teur), la LED assure une triple fonction: elle est éteinte lorsque le circuit et l'appareil sont hors-tension, clignotante lorsque le circuit de surveillance est en fonction et illuminée en permanence lorsque le circuit de surveillance est coupé mais que l'appareil à surveiller est lui sous tension.

Venons-en au fonctionnement. Tant qu'au cours du comptage de IC1, la sortie Q12 reste au niveau bas, (durée de l'ordre de 30 minutes avec les valeurs de composants du schéma), le niveau logique de Q5 n'a pas d'influence sur la position du relais qui reste collé. Le transistor T2 est monté dans ce schéma en inverseur. Après écoulement de la durée prévue, ($T(Q_{12}) = \frac{1}{2} \pm 2^{12} = 2\,048\text{ s}$, soit un peu plus de 34 minutes), la sortie Q12 passe au niveau haut, la bascule est positionnée et N1 passe au niveau bas. Q5 se trouvant à cet instant au niveau bas le relais reste collé par l'intermédiaire de T4 en raison du niveau haut présent sur l'autre entrée

55 | petit ampli en classe B véritable

A première vue, le schéma présenté ici ne peut pas coûter une fortune. Du point de vue de la technique, ce qui le caractérise, c'est l'absence de courant de repos: il n'y a aucun organe ni circuit de réglage de courant de repos, ni de circuit de protection. Par ailleurs, on peut noter qu'il n'y a qu'une seule tension d'alimentation.

Le diviseur R1/R2/R3 polarise la base de T1 à un potentiel légèrement supérieur à la moitié de la tension d'alimentation. De ce fait, la tension d'émetteur de T1 est de $\frac{1}{2} U_b$. Le signal à amplifier est acheminé par C1 vers T1 et T2 qui l'amplifient. Le gain en tension sur T2 est élevé, grâce à la présence d'une source de courant dans le circuit d'émetteur de ce transistor (T3, R7, D1, D2). Cette source de courant est reliée à la sortie de l'amplificateur (en aval du condensateur de sortie). De sorte que la tension de commande de la source de courant ne limite pas la plage de modulation. On peut affirmer que le source de courant a un comportement presque idéal pour des tensions alternatives, c'est-à-dire que son impédance est élevée (*bootstrapping*). L'étage de sortie complémentaire est constitué par les deux darlington T4 et T5, ce qui permet de limiter le courant de collecteur du *driver* à une valeur relativement faible. Ceci ne représente pas seulement une économie de courant, mais nous évite des problèmes du fait que le courant de commande passe lui-



même par le haut-parleur. La contre-réaction sur l'émetteur de T1 à travers R5 et R6 détermine le gain en tension (ici 10) et compense les défauts de linéarité du circuit.

Le comportement en classe B est obtenu normalement par le couplage direct des bases des transistors de sortie. Des essais nous ont révélé que l'adjonction de deux diodes nous permettait de réduire presque de moitié la distorsion qui sans elles serait de 0,16% (0,25 W, 1 kHz). Ces deux diodes ne compromettent pas

le régime de l'amplificateur en classe B du fait de la valeur déjà élevée de la tension base-émetteur des darlington.

Avec une tension d'alimentation de 12 V, ce petit circuit fournit 2 W dans 4 Ω (sensibilité d'entrée: 200 mV), et un peu plus de 1 W dans 8 Ω. En augmentant la tension d'alimentation, on augmente la puissance (jusqu'à 10 W dans 4 Ω avec 24 V), mais il faut prévoir un refroidissement conséquent pour T4 et T5.

56 | interrupteur photosensible

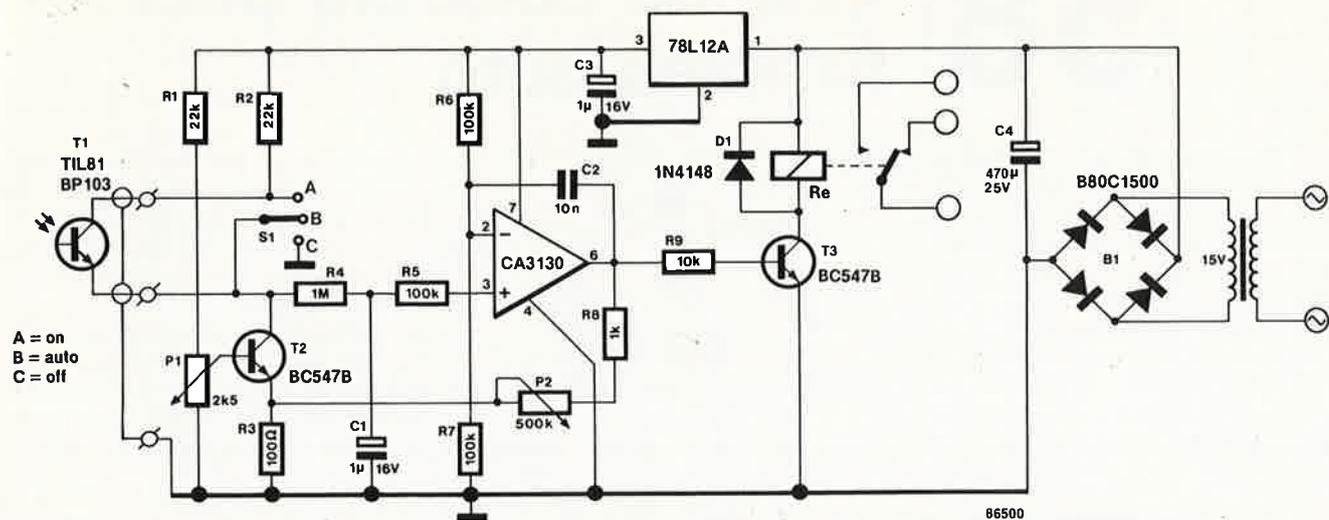
H. Huilnen

Comme l'indique son nom, ce montage est en mesure, (par l'intermédiaire d'un relais), de mettre en fonction un appareil quel qu'il soit selon le niveau de lumière ambiante. La mise en ou hors fonction se fait par l'intermédiaire des contacts du relais. On pourra ainsi, par exemple, mettre l'éclairage extérieur en fonction à la tombée de la nuit ou allumer l'éclairage de l'aquarium au lever du jour.

Dès qu'il est frappé par des photons, (qui comme tout le monde le sait,

sont les constituants de la lumière), le photodétecteur BP103 devient conducteur. Le transistor T2 est monté en source de courant. Dès que, le niveau de lumière ambiante augmentant, le courant circulant par T1 dépasse celui traversant T2, le surplus de courant disponible permet la charge de C1 par l'intermédiaire R4. Dans ces conditions la sortie du comparateur que constitue l'amplificateur opérationnel CA3130 change de niveau et par l'intermédiaire de T3 entraîne le collage du relais. En rai-

son du niveau élevé atteint par la sortie du CA3130, la source de courant T2 est prise dans la ligne de réaction par l'intermédiaire de R3, de sorte que T2 prend à son compte une faible partie du courant fourni par T1. Ceci provoque une réaction positive au changement de niveau de la sortie de l'amplificateur opérationnel sur l'entrée. L'hystérésis de commutation ainsi obtenue garantit un comportement de commutation stable. P2 permet de doser l'hystérésis, sachant qu'une hystérésis trop faible risque



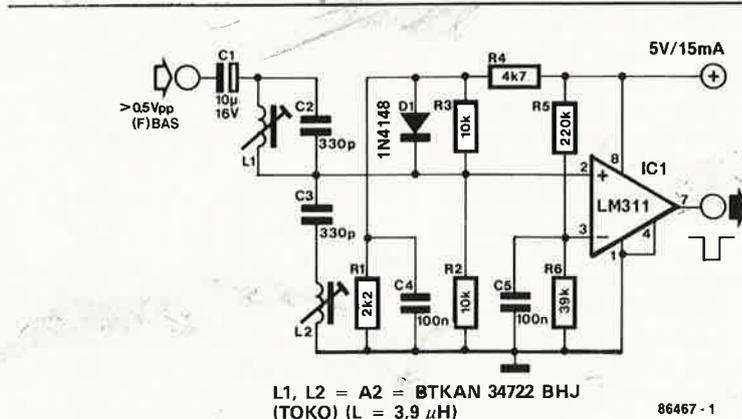
de provoquer une tendance à l'entrée en oscillation du montage à proximité du point de luminosité critique ajusté par action sur P1. Un phototransistor n'est pas le seul photodétecteur envisageable; on pourra également utiliser une photodiode ou une LDR. Les meilleurs résultats sont cependant obtenus

avec le phototransistor indiqué. Le réseau R4/C1 temporise les réactions du montage pour éviter qu'il n'entre en transes à la moindre variation de luminosité, (provoquée par exemple par un éclair ou le passage fortuit d'un véhicule aux phares allumés). La consommation totale du montage

dépend pour une grande part du courant d'activation du relais, car la consommation du montage seul (hors relais) ne dépasse pas 10 mA. Le transistor T3 est en mesure de commuter un courant de relais de 100 mA au maximum.

extracteur de synchro vidéo | 57 |

Il est facile d'extraire le signal de synchronisation d'un signal vidéo composite à l'aide d'un circuit comme ceux que l'on trouve dans les téléviseurs ordinaires. Si l'on désire attaquer un circuit numérique extérieur avec le signal de synchronisation, il est indispensable de disposer d'un extracteur plus performant, comme celui que nous proposons ici. Il faut notamment définir avec précision le niveau de séparation, pour éviter que le palier de suppression (*blanking*) ne soit interprété comme top de synchro! Ces paliers sont en effet beaucoup plus larges que les impulsions de synchronisation elles-mêmes. Sans parler des problèmes causés par les sous-porteuses couleur et son: il arrive que la sous-porteuse couleur, ne soit pas supprimée assez efficacement durant la synchronisation, sans parler de la sous-porteuse son qui ne disparaît de toutes façons jamais. Le filtre d'entrée garantit la suppression d'éventuels résidus de sous-porteuse couleur. On peut remplacer L1 et L2 par des selfs de valeur fixe (*microchoke*), à condition que C2 et C3 deviennent chacun un con-

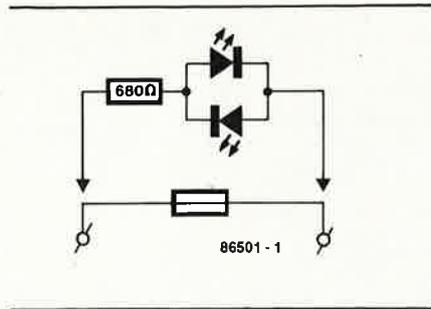


densateur de 270 pF, avec en parallèle un condensateur variable de 60 pF. Ce circuit ne s'occupe pas de la sous-porteuse son, car il a été mis au point pour une application dans laquelle la vidéo composite (destinée à un circuit numérique) ne comportait pas de signal audio. Si nécessaire, on peut rajouter un filtre identique pour supprimer la sous-porteuse audio. Le signal vidéo filtré est limité ensuite à un niveau continu de 0,7 V;

il s'agit du niveau de détection des impulsions de synchro. C'est un comparateur qui procède à l'extraction proprement dite. L'entrée inverseuse est portée à un potentiel de 0,75 V: il faut donc que le signal vidéo sur l'entrée positive passe en-dessous de ce seuil pour qu'une impulsion de synchronisation négative apparaisse en sortie. Si l'on souhaite obtenir des impulsions positives, il suffit d'invertir les signaux d'entrée du comparateur.

58 LED de contrôle pour fusibles auto

Ce n'est pas parce qu'un circuit est petit qu'il n'est pas intéressant. Cette affirmation est confirmée une fois de plus par ce numéro double d'Elektor, et plus précisément par des montages comme celui-ci: une résistance, deux LED et c'est tout. Si vous avez déjà eu à remplacer un fusible d'auto dans le noir, vous saurez apprécier ce petit testeur, utilisable aussi bien en montage volant



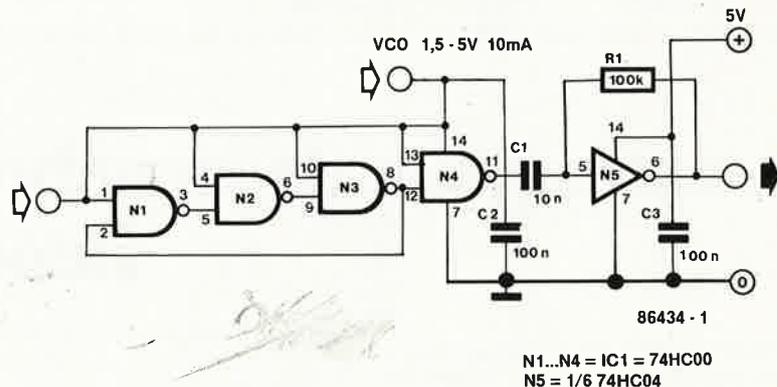
qu'à demeure sur chacun des fusibles; il suffit d'un coup d'oeil pour s'assurer du bon ou mauvais état d'un fusible: si l'une des LED s'allume, peu importe laquelle, c'est que le fusible est grillé. On peut également utiliser ce testeur comme indicateur de tension alternative, sur le secondaire d'un transformateur par exemple, et même, pourquoi pas, comme micro vu-mètre!

59 HC-VCO

L'une des caractéristiques commune à de nombreux concepteurs de montages électroniques est de toujours vouloir utiliser un circuit intégré à une fin différente de celle pour laquelle il avait été prévu par son fabricant. Ce montage-ci, par exemple, décrit un VCO (voltage controlled oscillator = oscillateur commandé en tension), basé sur un circuit (détourné) appartenant à la nouvelle famille des HC. Voici la recette de la torture adoptée:

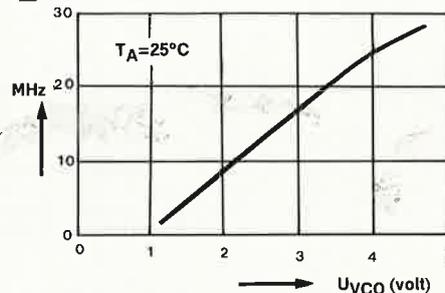
Contrairement à leurs collègues de la famille des TTL, les circuits HC supportent sans broncher toute tension d'alimentation comprise entre 2 et 6 volts. Il est intéressant de savoir qu'à cette dernière tension, la vitesse de travail d'un circuit HC est notablement supérieure à sa vitesse de fonctionnement à 2 volts. Nous allons utiliser cette caractéristique de manière sournoise: la tension d'entrée du VCO va servir de tension d'alimentation d'un oscillateur réalisé à l'aide de trois portes NAND. Entrons dans les arcanes de fonctionnement de l'oscillateur: un niveau logique haut ("1") appliqué à la broche 2 se traduit par la présence d'un niveau bas ("0") sur la broche 3. Ce niveau se transforme ensuite en niveau haut sur la broche 6 puis en niveau bas sur la broche 8. Comme cette broche-là est reliée à la broche 2 de N1, cette dernière broche change de niveau et passe au niveau bas. Avec un certain décalage (dû aux délais de transfert des portes), on retrouve ce nouveau niveau, inversé, à la sortie de N3 (broche 8) et le processus reprend au début. Le circuit est entré en oscillation.

1



N1...N4 = IC1 = 74HC00
N5 = 1/6 74HC04

2



La quatrième porte NAND fait office de tampon pour la sortie de l'oscillateur. Comme l'amplitude du signal de sortie ne saurait dépasser le niveau de la tension d'alimentation, (puisque cette dernière fait office de tension d'entrée pour l'oscillateur), le niveau du signal de sortie doit être adapté de manière à pouvoir être utilisé avec le reste du montage, dont la tension d'alimentation la plus fréquemment adoptée est de 5 V. Cette

fonction d'adaptation de niveau est prise en compte par N5, un inverseur dont la tension d'alimentation est de 5 V. La présence d'une résistance de contre-réaction transforme cet inverseur en amplificateur linéaire très sensible, qui amplifie plus que suffisamment tout signal (positif) de niveau (crête à crête) compris entre 2 et 5 V.

Le graphique montre que l'on se trouve en présence d'un VCO dont la linéarité est très acceptable. Il ne saurait être question, sans modification du schéma, d'espérer un domaine de fréquences de sortie différent de celui indiqué ici. L'adjonction d'un nombre pair de portes supplémentaires à la sortie de N3 (provoquant une augmentation des délais de transfert), permet d'abaisser la plage de fréquences balayée par le VCO. Une autre solution consiste à implanter un ou plusieurs diviseurs à la sortie du circuit.

Central téléphonique domestique

Elektor n°90, page 12-36

La sérigraphie de l'implantation des composants de ce montage comporte une double erreur: les condensateurs C21 et C22 sont dessinés à l'envers. Leurs pôles positifs doivent être reliés respectivement aux émetteurs des transistors T22 et T21 comme l'indique correctement le schéma. Il suffira de ce fait de les implanter à l'inverse de ce qu'indique la sérigraphie.

Polyphème

Elektor n°95, page 54...

Il peut arriver que l'amplificateur opérationnel A1 entre en oscillations. Pour contrer ce phénomène, il suffira de souder un condensateur de 270 pF en parallèle sur R9 (270 k).

Table de mixage portable.

Elektor n° 96

Il ne s'agit pas à proprement parler d'une erreur, mais d'un supplément d'information.

A la lecture de la liste des faces avant proposées par Publitronec, vous avez pu vous rendre compte qu'il existait des faces avant pour les différents modules de la console de mixage portable, baptisées 86012-1F, 2F, 3F, 4F et 5F. Il en existe une dernière, baptisée 86012-6F qui ne comporte rien de plus que le fond bicolore commun aux autres faces avant. On pourra l'utiliser au cas où la surface disponible sur la malette est plus grande que celle recouverte par les faces avant des modules implantés: voir l'illustration de la couverture du mois dernier (surface prise entre la face avant de l'alimentation et la face avant avec vu-mètre).

Carte de bus multi-connecteur

Elektor n°93, page 40

Une fois n'est pas coutume. La société Publitronec qui commercialise les circuits imprimés tirés des dessins de platines publiés dans ce magazine, nous informe que sur les 50 premiers exemplaires du circuit 86003, à la suite d'une erreur de perçage, les orifices du connecteur K9 ne correspondent pas tout à fait aux normes prévues pour les connecteurs mâles doubles au pas de 2,54 mm (type Bergh).

Il y a trois solutions possibles à ce problème:

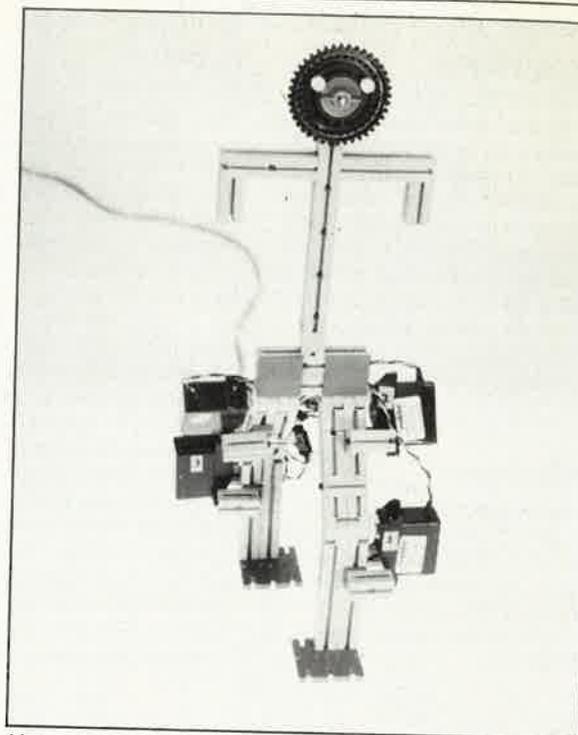
1) Vous n'avez pas encore implanté de composant sur la platine. Renvoyez votre platine à Publitronec et on vous en renverra une nouvelle

reperçée par retour du courrier.
2) Vous pouvez effectuer vous-même le perçage des points 2, 4, 6, 8...50 du connecteur avec une mèche de diamètre approprié.
3) Au lieu d'utiliser un connecteur, vous pouvez implanter un morceau de câble multibrin à 50 conducteurs en veillant à ne pas vous tromper dans les interconnexions.

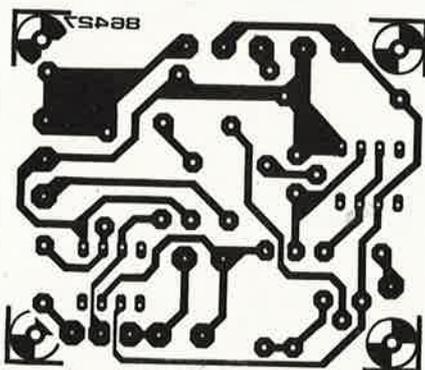
LE TORT

SERVICE

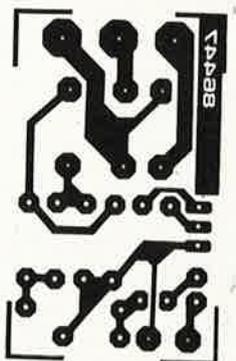
Ces circuits peuvent être réalisés à l'aide des produits
SICERONT **KF**® décrits page 9



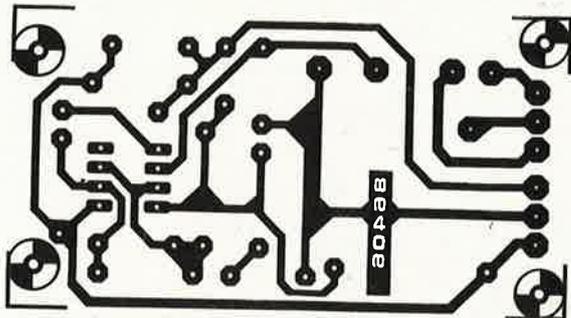
Voici la photo dont
parle l'article 42. (Une
petite surprise.)



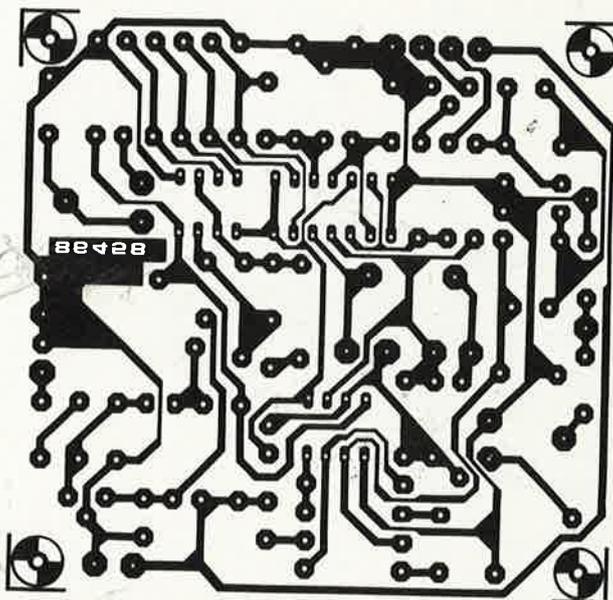
86427 Fuzz pour guitare



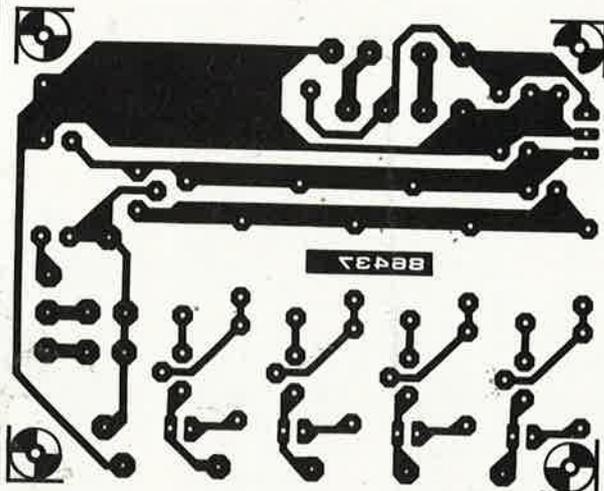
86447 LED-témoin pour
ampoules auto



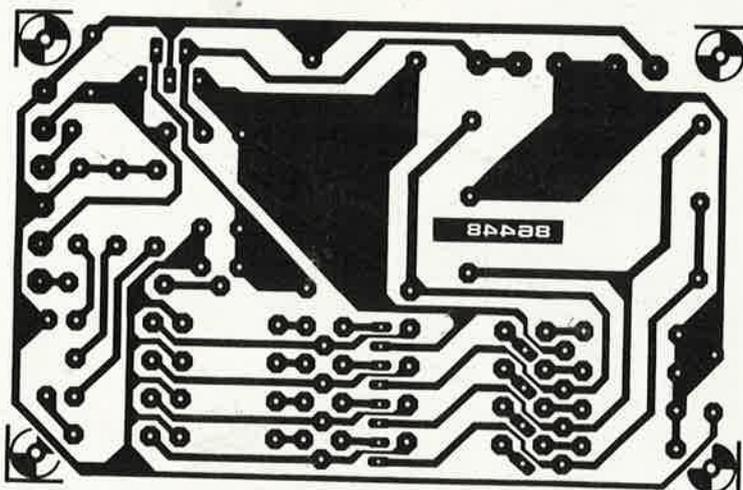
86406 Alarme pour auto-radio



86458 Speechprocessor

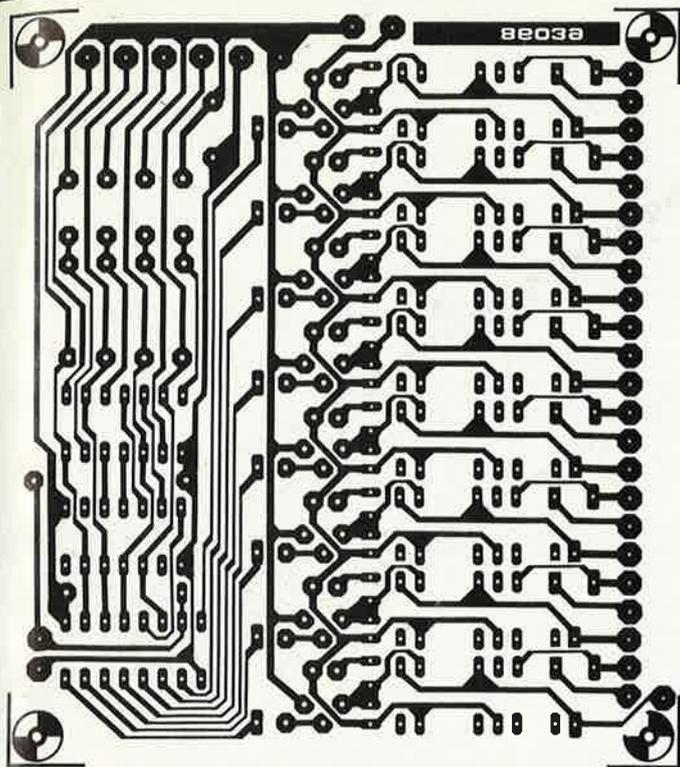


86437 Chargeur d'accu CdNi

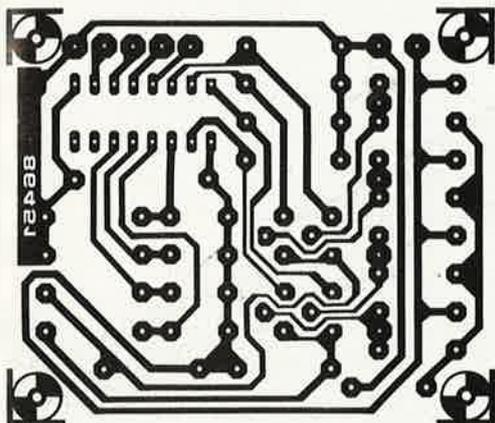


86448 Alimentation réglable

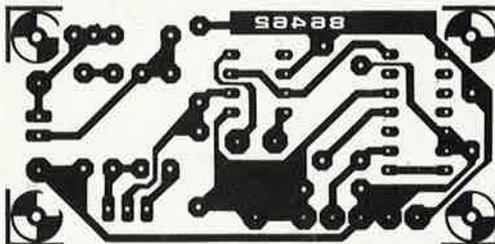
SERVICE



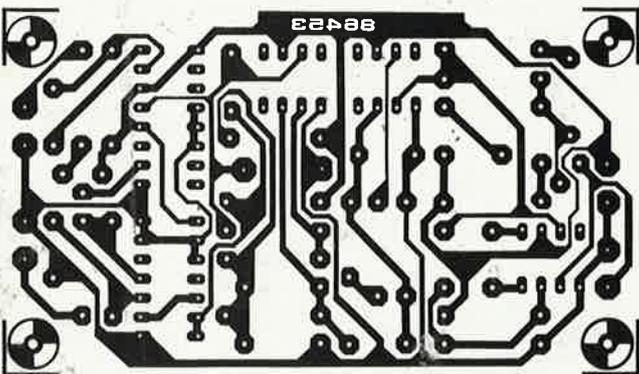
86039 Carte à 8 relais (mai 86, à la demande générale)



86451 Commande de moteur pas à pas



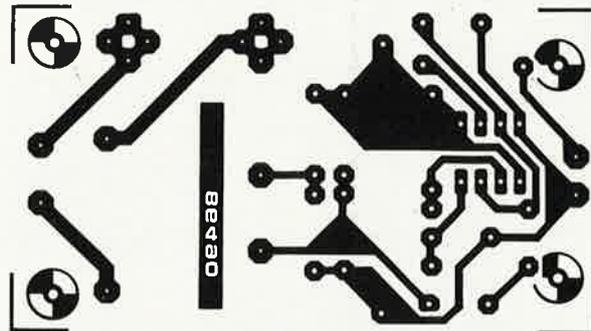
86462 Convertisseur rms → CC



86453 Cardiotachymètre sonore



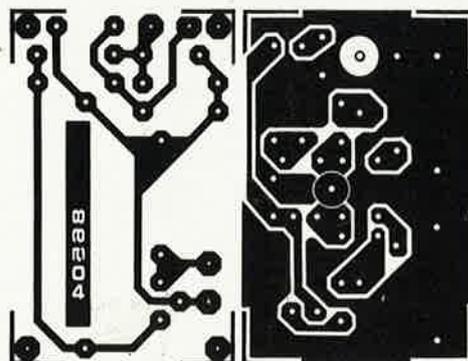
86509 Automatisation de mise hors-tension



86490 Chasse-nuisible



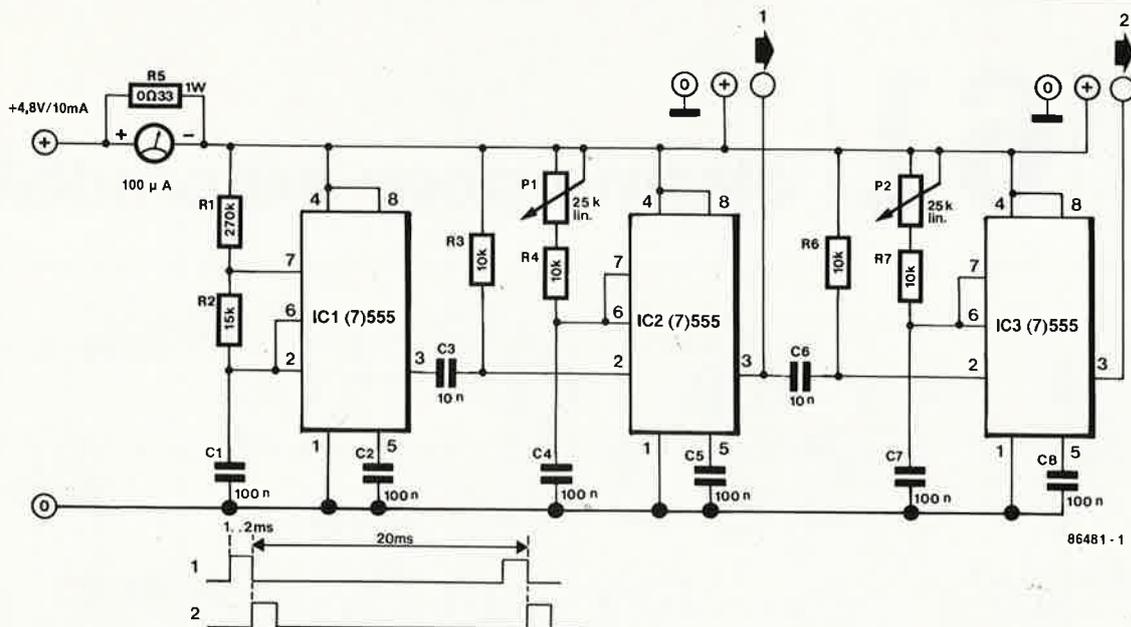
86461 Compte-tours à haute résolution



86504 Amplificateur d'antenne à faible bruit

SERVICE

testeur de | 60 | servo-commande



Ce montage peut intéresser deux catégories de lecteurs: en premier lieu les modélistes qui en ont assez de devoir sortir sans arrêt leur émetteur de l'armoire lorsqu'il leur faut vérifier le bon fonctionnement de leur modèle (ou ceux qui ne disposent pas d'un émetteur différent pour chaque modèle réduit), et en second lieu les amateurs de micro-informatique désireux de réaliser un robot, un bras articulé ou tout autre mécanique commandée par ordinateur. Le "matériel" peut être testé pendant que l'on développe le logiciel de commande. Des phénomènes étranges apparaissant lors de la prise en compte par l'ordinateur sont ainsi aisément attribués à une (ou plusieurs) erreur(s) de programmation, dès l'instant où le robot fonctionne normalement lors d'un test effectué à l'aide de ce montage.

Avec ses deux étages (le troisième étant identique au second), le schéma de ce montage est simple. Le premier temporisateur, du type 555, IC1 est monté en multivibrateur astable générant un signal rectangulaire dont la période est fonction des valeurs de composants pris entre ses broches (selon la formule: $T = 0,693 (R_a + R_b) \cdot C$). On se trouve de ce fait en présence d'un signal ayant une période de 20 ms environ, durée sans caractère de criticité, ce qui explique l'absence d'ajustable résistif ou capacitif. Le flanc descendant de ce signal, appliqué à IC2 en pro-



voque le démarrage. Ce temporisateur, monté en multivibrateur monostable produit une impulsion unique dont la largeur peut être ajustée par action sur P1. Au bas du schéma, on retrouve les courbes des signaux présents aux différentes sorties (baptisées I, II, III, etc). Les servo-commands réagissent à des impulsions ayant une largeur comprise entre 1 et 2 ms. La plage de réglage de largeur que permet P1 dépasse ces valeurs de part et d'autre, car vous le savez sans doute, les servos ont des caractéristiques variables selon leur origine.

Il est très pratique de doter le potentiomètre P1 de son testeur d'une échelle circulaire indiquant en degrés le débattement latéral ou circulaire de la servo.

Pour tester une servo supplémentaire, il n'est pas nécessaire de refaire un montage complet, il suffit d'ajouter l'étage basé sur IC2 (vous n'aurez pas manqué de constater la similitude entre les deux derniers étages du montage), sachant qu'il ne faut pas dépasser 8 étages de test.

Une remarque finale: il est judicieux d'assurer l'alimentation des servos par l'intermédiaire de ce montage,

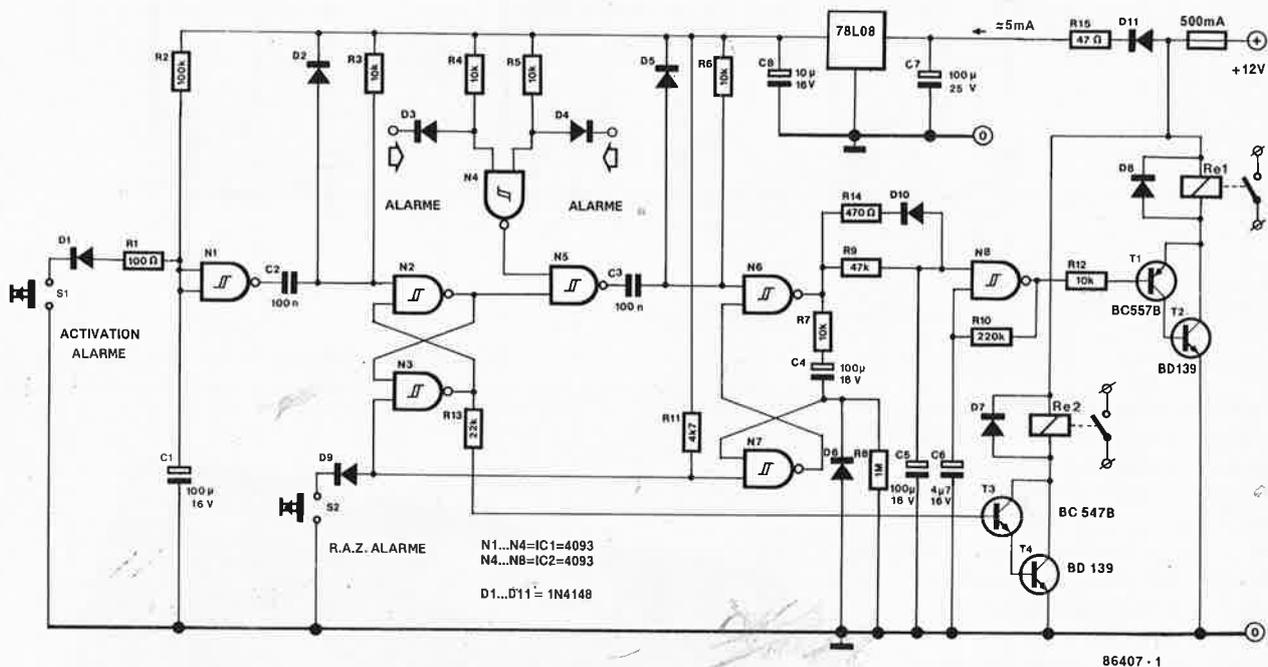
de sorte que l'adjonction d'un ampèremètre, aussi simple soit-il, (qui peut fort bien être un vu-mètre récupéré sur un récepteur FM), vous permet de tenir à l'oeil la consommation de courant des servos, courant qui rend

fidèlement la contrainte mécanique supportée par les servos. Une surveillance de la consommation permet la détection rapide d'un roulement à billes fatigué ou d'un axe grippé. Comparée à celle des

servos, qui atteint aisément quelque 0,5 A, la consommation du circuit est négligeable, 3 mA par 555 environ. Pour cette raison, l'alimentation se fera de préférence à l'aide de 4 accus au CdNi du type penlight (R6).

61 | alarme pour automobile

L. Nunnink



Comme la plupart des circuits d'alarme, celui-ci laisse au propriétaire légitime du véhicule protégé une quinzaine de secondes pour en sortir, et sept secondes pour y entrer. S'il dépasse ces limites, il pourra se délecter aux sons d'un concerto pour klaxon d'une durée de cent secondes, destiné en fait aux visiteurs illégitimes et sans scrupules. Ceux-là ignorent bien entendu la position du bouton de remise à zéro, et on espère qu'ils auront compris qu'il ne leur reste plus qu'une chose à faire: prendre la fuite. Et si d'aventure ils recommencent leurs méfaits trois rues plus loin, souhaitons leur de tomber une nouvelle fois sur un véhicule hurleur, propriété légitime et bien protégée d'un autre lecteur d'Elektor.

Le circuit présenté ici s'accommode de toutes sortes de capteurs (vibrations, infra-rouge, bris de glace, ... , ou tout simplement les interrupteurs de portière), à condition qu'ils fournissent un niveau de tension actif

bas; sinon, il faudra bien entendu procéder à une inversion des niveaux en bonne et due forme, à l'aide de quelques opérateurs logiques.

C'est le réseau R2/C1 qui détermine la longueur du laps de mise en attente du circuit lorsque l'on quitte le véhicule après avoir actionné S1. Une fois que la bascule N2/N3 aura changé d'état, on ne pourra plus inactiver le circuit qu'à l'aide de S2. On peut utiliser le relais Re2 pour commander un dispositif indicateur de mise en activité de l'alarme; mais on peut aussi remplacer ce relais par une simple LED. Sur un véhicule sans allumage électronique, on pourra utiliser le relais Re2 pour interrompre le circuit du primaire de la bobine d'allumage. Si par contre le véhicule possède un allumage électronique, il faudra trouver un autre moyen d'inactiver son circuit d'allumage.

Si à présent l'un des capteurs ou détecteurs active l'une des entrées de N4, la bascule N6/N7 change d'état pendant une centaine de se-

condes; cette durée est déterminée par R8 et C4. Cependant, l'oscillateur construit autour de N8 n'est pas libéré aussitôt, il faut encore que C5 se charge à travers R9, ce qui laisse environ 8 secondes de répit (à celui qui connaît les lieux) pour inactiver le circuit en actionnant S2. Après ce délai, ... musique!

On remarquera qu'une fois passées les 100 secondes du concert de klaxon, l'alarme se remet à veiller; une nouvelle tentative d'effraction recevra le même accueil tonitruant que la précédente.

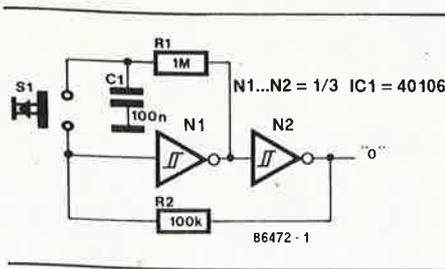
Les relais utilisés sont du type de ceux que l'on trouve couramment dans les magasins d'accessoires pour autos. Les contacts de Re1 sont montés en parallèle sur les connexions d'origine du klaxon. Le circuit de stabilisation de la tension d'alimentation est loin d'être superflu: il empêche les déclenchements intempestifs de l'alarme, notamment lors du démarrage.

bascule à touche

62

Ce circuit n'est qu'une simple bascule, je dirais même plus, une bascule simple. Mais regardez bien comment c'est fait: des idées comme celles-là, vous n'en trouvez que dans le numéro double d'Elektor! Une bascule à deux états stables, réalisée à partir de deux inverseurs CMOS, deux résistances et un condensateur. Avec un seul circuit intégré du type 40106, il est donc possible de réaliser trois bascules.

Pour comprendre le fonctionnement, il faut voir le condensateur comme une source de courant de faible



impédance, tandis que les résistances augmentent l'impédance des opérateurs logiques intégrés, dans un rapport de 1/10 l'une par rapport à l'autre.

Et c'est précisément dans ce rapport que réside le "truc". Tant que le condensateur est chargé, la sortie de N1 présente une impédance inférieure à celle de N2 (100 k). Lorsque le condensateur est déchargé l'impédance de sortie de N2 est plus faible que celle de N1. Le niveau de sortie instable de N1 est alors stabilisé par celui de N2. Il est impossible d'obtenir le bon fonctionnement de ce circuit si l'on utilise autre chose que des portes CMOS. La consommation de courant est par ailleurs négligeable.

convertisseur A/N

63

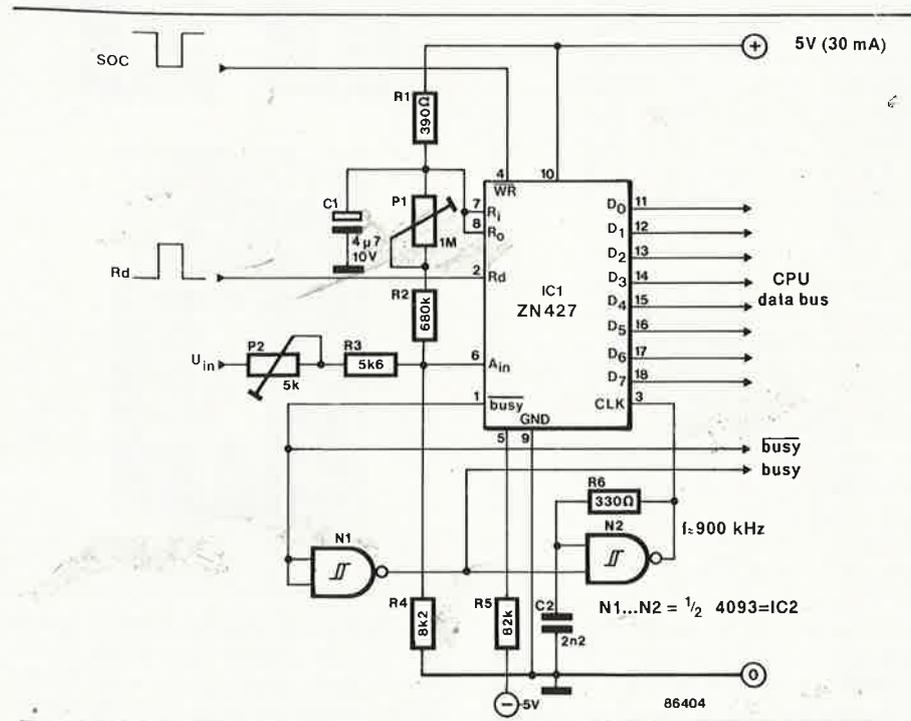
La tension d'entrée maximale de ce convertisseur analogique/numérique est de 5 V: elle est déterminée par le pont diviseur qui alimente l'entrée A_{in} du circuit intégré ZN427. Compte tenu de cette valeur, on peut calculer la précision de la conversion sur 8 bits:

$$5V/(2^8-1) = 19,6 \text{ mV/pas}$$

Il va de soi qu'il suffit de modifier ce pont diviseur pour obtenir d'autres valeurs sur une plage plus large ou plus réduite, selon les besoins.

La durée de la conversion n'est que de 10⁷ microsecondes (valeur typique), ce qui permet d'utiliser ce circuit pour convertir des tensions alternatives, puis de les traiter à l'aide d'un logiciel rapide (en langage machine, ou éventuellement en un langage évolué à condition qu'il soit compilé; les langages interprétés ne peuvent être utilisés que pour les applications "lentes").

Pour lancer une conversion, il suffit d'envoyer un niveau logique bas sur l'entrée SOC (*start of conversion*), à condition que la sortie BUSY soit elle-même inactive (indiquant par son niveau logique haut que le convertisseur est prêt. Ce niveau est inversé par N1 et disponible sous cette forme à la sortie BUSY, mais sert surtout à libérer l'oscillateur de conversion construit autour de N2. Environ 10 microsecondes plus tard, il est permis d'activer la ligne Read (par un niveau logique haut) pour avoir accès à la donnée numérique résultant



tant de la conversion de la grandeur analogique. Ce mot de 8 bits apparaît sur les sorties D0...D7 du ZN427. La fonction de P1 est de corriger le décalage du zéro. Relier l'entrée du convertisseur à la masse et procéder à plusieurs conversions successives en réglant P1 jusqu'à ce que l'on ait déterminé la position dans laquelle la valeur numérique est précisément nulle. Puis appliquer au convertisseur la tension d'entrée maximale (dans notre cas, ce sont 5 V); procé-

der à plusieurs conversions successives en réglant P2 jusqu'à ce que l'on ait trouvé la position dans laquelle la valeur numérique est précisément 255 (ou FF_{hex}). Il faut s'attendre à une erreur d'environ plus ou moins 1/2 bit de poids le plus faible. Pour vérifier la linéarité du convertisseur, on lui applique une tension de 2,5 V et on lance une conversion: la valeur numérique lue doit être 128.

lance de la tension peut sembler à première vue délicat, mais pour cet étalonnage, on remplacera R5 et R6 par deux ajustables auxquels on donnera la position assurant un fonctionnement correct du système de surveillance. On mesure ensuite leurs valeurs respectives et on les remplace par des résistances de

valeur égale à la valeur mesurée. La consommation propre du montage est très faible, ceci parce que la diode zener est réglée à un courant de repos faible (inférieur à 1 mA). Après mise hors-circuit du FET, la consommation tombe à une valeur presque impossible à mesurer (inférieure à 1 μ A). On peut de ce fait envi-

sager la suppression de l'interrupteur principal S1. Nous avons prévu un dessin de circuit imprimé pour ce montage; pour gagner de la place, les composants sont implantés verticalement.

chasse-nuisibles

65

Nombre d'arguments bien fondés plaident contre l'utilisation d'un poison, quel qu'il soit, pour se débarrasser de souris, rats et autres rongeurs, domestiques ou semi-sauvages. Écologiquement, cette utilisation a des effets secondaires indésirables, par le déséquilibre de la chaîne alimentaire d'animaux (auxquels on ne veut pas le moindre mal) qu'elle provoque; ainsi, la majorité des poisons servant à éliminer les souris sont malheureusement à base de molécules chimiques difficilement biodégradables, composants dangereux pour notre propre santé.

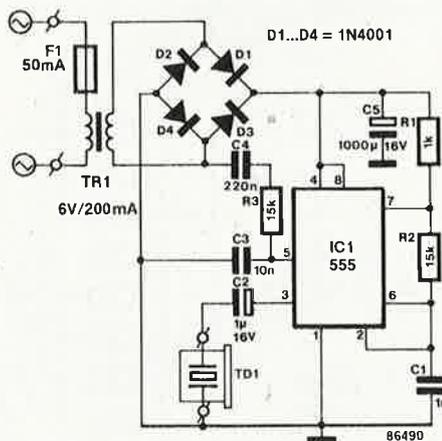
La technique écologiquement défendable consiste à utiliser des prédateurs, ennemis naturels des rongeurs concernés, tels que chats et autres hiboux dans le cas des souris, prédateurs dont la présence, par le stress qu'elle entraîne, décourage ces rongeurs qui ne tardent pas à chercher d'autres cieus plus cléments.

Une autre technique de production d'un niveau de stress important consiste à générer un signal sonore dont la fréquence se situe au-delà du domaine audible pour les humains, signal que l'on wobule pour éviter que les rongeurs ne s'y habituent, ce qu'ils ne manquent pas de faire dans le cas d'un signal de fréquence fixe. Notre chasse-nuisibles est basé sur un temporisateur du type 555. Les valeurs données aux composants pris entre ses broches sont choisies de manière à ce que l'on dispose à la sortie du 555 d'un signal de fréquence comprise entre 20 et 40 kHz wobulé à une fréquence de 50 Hz. Cette dernière fréquence est extraite de la tension secteur par l'intermédiaire de C4 et de R3 qui transmettent ce signal de modulation à la broche 5 du 555. La sortie de l'oscillateur wobulé attaque directement un tweeter piézo-électrique à haut rendement qui est en mesure de produire un signal au niveau sonore suffisant pour chasser les rongeurs

des garages et autres appentis.

Pour un rat des villes, il s'agit là d'un bruit aussi terrifiant que celui d'une escadre de Mirage 2000 survolant à très basse altitude et vitesse quasi-sonique le nid d'un rat des champs.

1



Liste des composants

Résistances:

R1 = 1 k

R2, R3 = 15 k

Condensateurs:

C1 = 1 n

C2 = 1 μ /16 V

C3 = 10 n

C4 = 220 n

C5 = 1 000 μ /16 V

Semiconducteurs:

D1...D4 = 1N4001

IC1 = 555

Divers:

Tr1 = transfo 6 V/200 mA

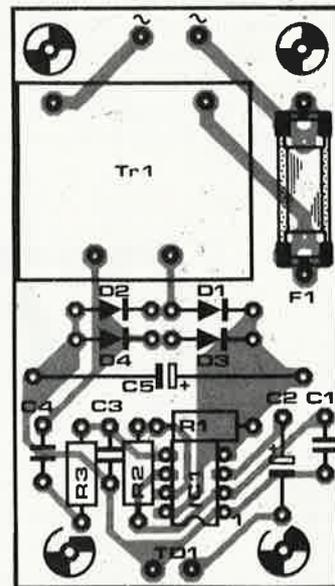
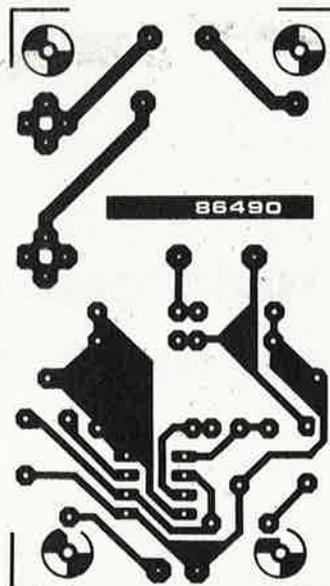
TD1 = tweeter piézo-électrique

F1 = fusible 50 mA avec porte fusible

pour circuit imprimé

Boîtier plastique à prise secteur incorporée

2



R. van
Linden

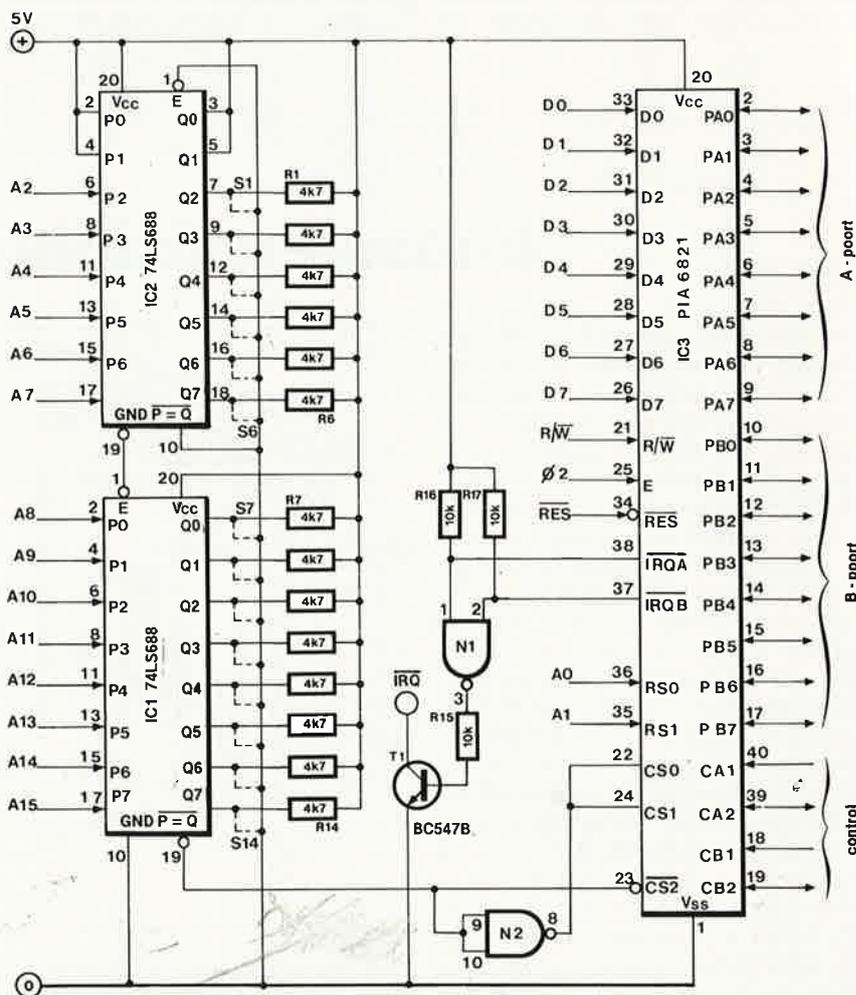
66

un PIA pour l'Electron

Comparé à son grand frère le BBC, l'Electron ne possède que des Entrées/Sorties limitées. La raison de cette absence est aisée à saisir, il suffit de comparer les prix de ces deux appareils. Il est heureusement assez facile de porter remède à ces insuffisances, comme le prouve le schéma. Ce circuit permet de connecter un PIA (Programmable Interface Adapter = adaptateur d'interface programmable) au bus de l'Electron. Comme tout le domaine d'adressage de l'Electron est accessible, on peut placer le PIA en divers endroits de son espace mémoire.

Le décodage d'adresses est pris en charge par deux comparateurs d'identité sur 8 bits, des 74LS688. Il existe des solutions moins complexes, (puisque l'on dispose déjà sur le bus des blocs \$FCXX et \$FDXX décodés), mais nous avons préféré un décodage complet donc notablement plus flexible. Le PIA n'occupe que quatre emplacements de mémoire, ne grevant ainsi que fort peu la capacité mémoire de l'Electron.

Le choix de l'adresse désirée se fait par l'intermédiaire des interrupteurs DIL S0...S14. Un interrupteur fermé correspond à l'application d'un niveau logique haut ("1") sur l'entrée du circuit de décodage, un interrupteur ouvert à un niveau bas ("0"). Le décodage d'adresse que constituent les deux 688 placés en série fournit un signal de sélection de circuit (CS) lorsque l'information appliquée aux entrées d'adresses de ces deux circuits est identique à celle fournie par les interrupteurs DIL de programmation. Ce schéma permet également de connecter le PIA au bus par l'intermédiaire d'une sortie IRQ (Interrupt ReQuest). Ce signal d'interruption est transmis à l'ordinateur via la sortie à collecteur ouvert



IC1 = 74LS688
IC2 = 74LS688
IC3 = 6821 PIA
N1, N2 = 1/2 IC4 = 74LS00

96491 - 1

du seul transistor présent sur le schéma.

Si l'on désire commuter des charges de puissance plus importante, il faudra placer un tampon à la suite du port utilisateur (PORT A et/ou PORT B). On pourra réaliser ce tampon soit

à l'aide de transistors soit avec un circuit spécialisé (pris dans la série ULN2000 par exemple). On peut dès lors commuter des tensions inférieures ou égales à 90 V.

67

simulateur de présence à cycle aléatoire

Ne laissez plus l'inquiétude assombrir vos départs en vacances: l'électronique vous permet de protéger efficacement votre domicile contre l'effraction. Le meilleur remède étant, comme toujours, la prévention,

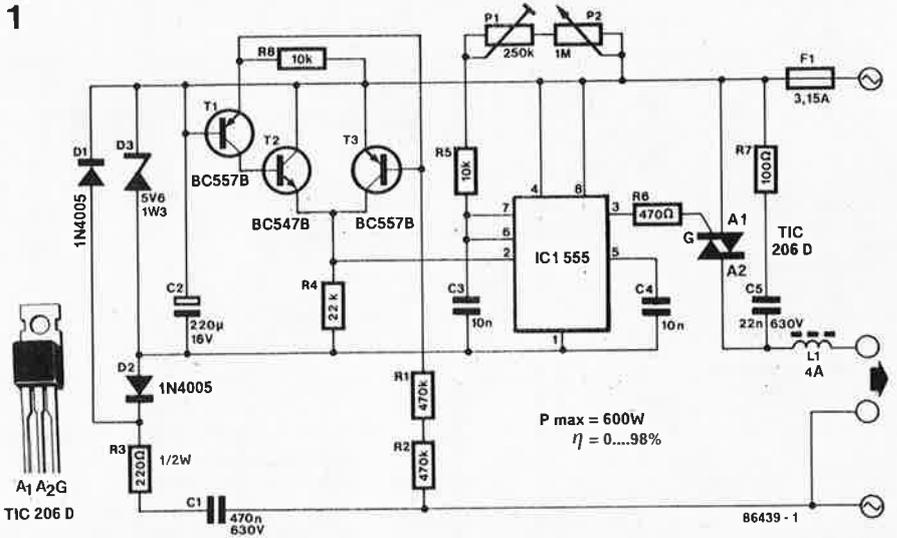
nous avons mis au point pour vous un simulateur de présence pseudo-aléatoire pour commander l'éclairage des différentes pièces de votre maison ou appartement. La diversité des 16 "configurations

d'illumination" est telle que même un épieur averti s'y trompera. La configuration du moment est déterminée par IC2 d'une part, et la tombée de la nuit d'autre part. Le compteur est cadencé en permanence par les

c'est le cas normalement. Cette tension d'alimentation est obtenue à l'aide de C1/R3, puis D1/D2 pour le redressement et enfin D3/C2 pour la régulation. L'impulsion de déclenchement du 555 est générée par T1...T3 lors du passage par zéro de l'onde secteur. P1 et P2 fixent la durée pendant laquelle la sortie du 555 est haute: la différence de potentiel entre les broches 3 et 8 est à peu près nulle: le triac est bloqué. Au terme de la durée de consigne du temporisateur, sa broche 3 passe au niveau bas et le triac est amorcé. Le courant de gâchette est entrete nu jusqu'à la fin de la demi-période de l'onde secteur, de sorte que le triac reste amorcé.

On détermine le seuil de gradation minimale à l'aide de P1. La fonction du réseau R7/C5/L1 est bien entendu la protection anti-parasite du réseau 220 V.

1

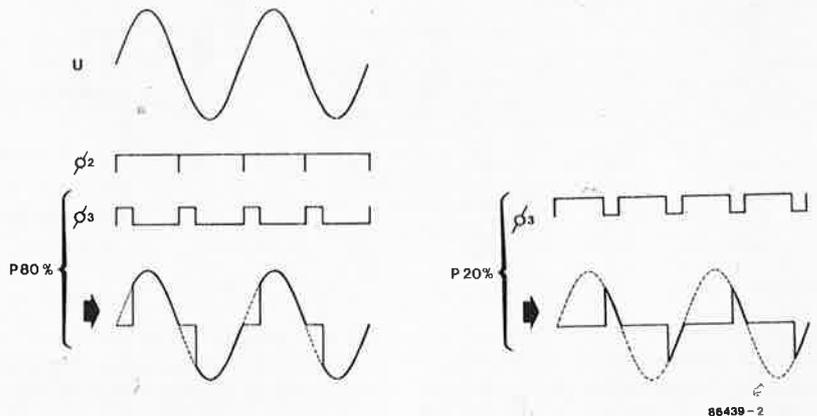


A1 A2G
TIC 206 D

P max = 600W
 $\eta = 0...98\%$

86439 - 1

2

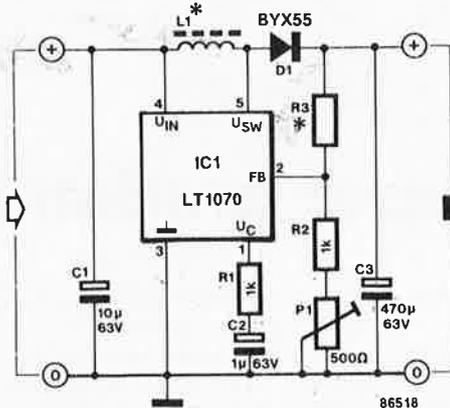


86439 - 2

69 | convertisseur élévateur de tension

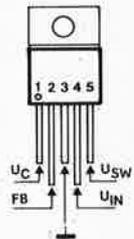
Lorsque l'on désire disposer d'une tension notablement supérieure au niveau de tension maximal disponible sur un système, le LT1070 de Linear Technology peut apporter une solution à un problème quasi-insoluble sinon. Prenons un exemple: la seule tension disponible sur votre ordinateur est de 5 V, et il vous faut du 25 V pour une programmation quelconque, ou du 36 V comme tension de référence pour un convertisseur quelconque. Le schéma peu compliqué proposé ici met à votre disposition n'importe quelle tension comprise entre 12 et 48 V. Pratique n'est-ce pas? Le courant disponible est bien évidemment fonction du niveau de la tension de sortie désirée.

Un coup d'oeil au schéma permet de voir que le LT1070 contient tous les éléments nécessaires à l'obtention

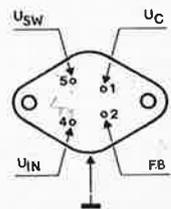


* voir texte

VU DE FACE



VU DU DESSOUS



BOITIER A LA MASSE

86518

d'une tension taillée sur mesure. Entre autres circuits, la puce comporte un oscillateur et un commutateur de puissance protégé. Le courant de crête est surveillé par un dispositif de limitation de manière à ce qu'il reste compris entre 5 et 9 A. Comme indiqué plus haut, la tension de sortie fournie par le circuit intégré est comprise entre 12 et 48 V et cela quelle que soit la tension d'entrée qui lui est appliquée à condition qu'elle soit supérieure à 3 V et qu'elle ne dépasse pas le niveau de la tension de sortie désirée, nous ne sommes pas en présence d'un abaisseur mais d'un élévateur de tension! De toutes façons une telle situation est techniquement impossible sans modification du circuit; il faudrait pour cela, entre autres, remplacer L1 par un transformateur.

Vous vous doutez bien évidemment

Tableau

Uent (V)	Usor (V)	R3 (kΩ)
3...12	12	12
3...24	24	22
3...36	36	33
3...48	48	47

que le courant de sortie maximal dépend du niveau de la tension d'entrée. Si cette dernière est de 3 V, le montage est en mesure de fournir une puissance maximale de 10 W. Avec une tension d'entrée et de sortie de 3 et 48 V respectivement, le courant fourni par notre prototype atteignait près de 50 mA. A une tension d'entrée de 24 V, le courant disponible dépasse 1 A.

Lors de la réalisation du montage, il est important de tenir compte de l'éventualité de courants de crête importants. Veiller à réaliser des liaisons aussi courtes que possible et à utiliser du câble de forte section (0,8 mm au minimum), pour les connexions d'entrée, de sortie et de masse. Il est bon de ne pas oublier que la sortie peut elle aussi véhiculer des pics de courant, crêtes que l'on peut éliminer assez aisément par l'adjonction d'un filtre LC (L ayant la valeur de L1, C une capacité comprise entre 10 et 100 μ F). Utiliser des composants de bonne qualité de manière à atteindre une résistance série aussi faible que possible pour ce type de signaux.

Le tableau joint donne la valeur de la résistance R3 en fonction de la tension de sortie désirée.

générateur de sonnerie de téléphone | 70 |

A. Hobbs

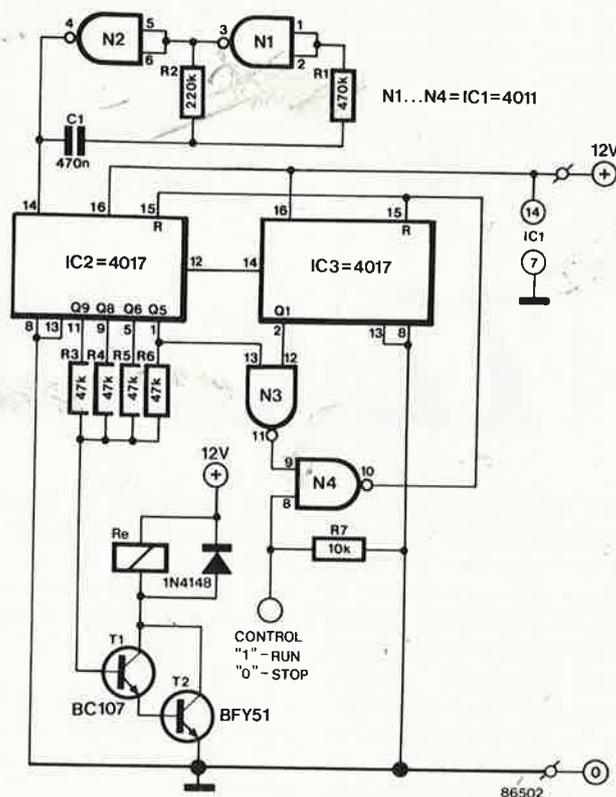
Ce montage simule le signal produit par une sonnerie de téléphone; on peut en envisager l'utilisation sur une installation domestique. La structure du signal est la suivante: émission du signal pendant 400 ms, silencé de 200 ms, signal pendant 400 ms, silence de 2 s.

Enfin un circuit simple, direz-vous. N1 et N2 forment un oscillateur qui génère un signal ayant une fréquence de 5 Hz, ce qui lui donne une période de 200 ms. Le signal fourni par l'oscillateur est appliqué à deux diviseurs/compteurs décimaux interconnectés (par l'intermédiaire des portes N3 et N4) de manière à effectuer une division par 15 du signal appliqué à leur entrée. L'application d'un niveau logique donné sur la seconde entrée de N4 permet de mettre le diviseur en fonction (niveau haut) soit de le stopper (niveau bas). Si l'on ne prévoit pas d'utiliser cette possibilité, il suffira de relier cette seconde entrée à la première entrée de N4 (broche 9).

Les résistances R3...R6 sont reliées aux sorties 5, 6, 8 et 9 de IC1. Ensemble elle constituent une porte OR qui attaque un relais par l'intermédiaire de T1 et T2. Les premières sorties à passer au niveau logique haut sont les sorties 5 et 6 ($2 \times 200 = 400$ ms); le relais est ensuite coupé pendant 200 ms avant de coller à nouveau

pendant 400 ms (sorties 8 et 9). Le relais est ensuite coupé pendant 10

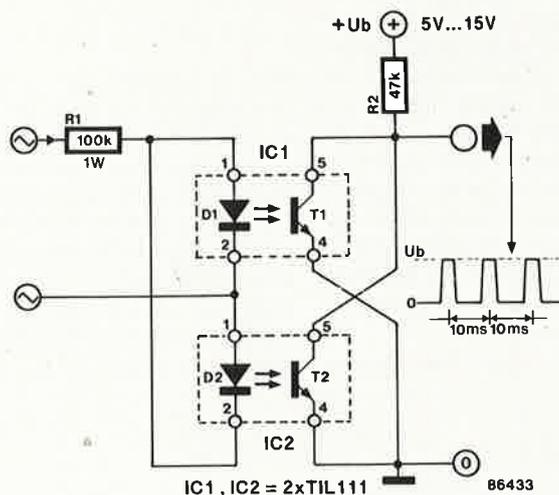
périodes (soit 2 s). A partir de là, le cycle reprend à son début.



71

synchro secteur

Voici un détecteur de passage par zéro de l'onde secteur (50 Hz) d'usage universel et sans danger, sauf erreur de manipulation grossière. Ce circuit peut être utilisé chaque fois qu'une synchronisation avec l'onde secteur est requise, sans que soit compromise la séparation galvanique entre le montage synchronisé et le réseau 220 V. Le circuit comporte en tout et pour tout 4 composants: deux opto-coupleurs et deux résistances. Pourquoi deux opto-coupleurs, direz-vous; et bien parce qu'il y a un passage par zéro au début de la demi-alternance négative, et un autre au début de la demi-alternance positive de l'onde secteur. Les deux LED des opto-coupleurs sont montées tête-bêche entre les lignes du réseau 220 V, avec une résistance série qui limite le courant à 2 mA environ: lors de l'alternance positive, c'est D1 qui est allumée, lors de l'alternance négative, c'est D2. De ce fait, les transistors des opto-coupleurs sont passants, tantôt l'un, tantôt l'autre, forçant ainsi la sortie à la masse. Par contre, lors des passages par zéro de l'onde secteur, ni l'une ni l'autre LED ne sont allumées, et les deux transistors sont par conséquent bloqués. C'est ainsi qu'apparaissent en sortie des impulsions (100 Hz) dont la largeur dépend d'une part de la sensibilité (ou la rapidité si l'on préfère) des opto-coupleurs, et



d'autre part de la valeur des résistances R1 et R2. A mesure que la valeur de R1 sera augmentée et celle de R2 diminuée, les impulsions iront en s'élargissant. Cependant, il n'est pas conseillé d'augmenter inconsidérément la valeur de R1, car cela entraîne une augmentation de la dissipation de puissance; par contre, la valeur de R2 supporte d'être modi-

fiée sur une plus large plage (en fonction de la tension d'alimentation), à condition toutefois que le courant reste limité à quelque 50 mA. Le choix de TIL111 pour les opto-coupleurs n'est pas impératif; on peut tout aussi bien utiliser d'autres types courants.

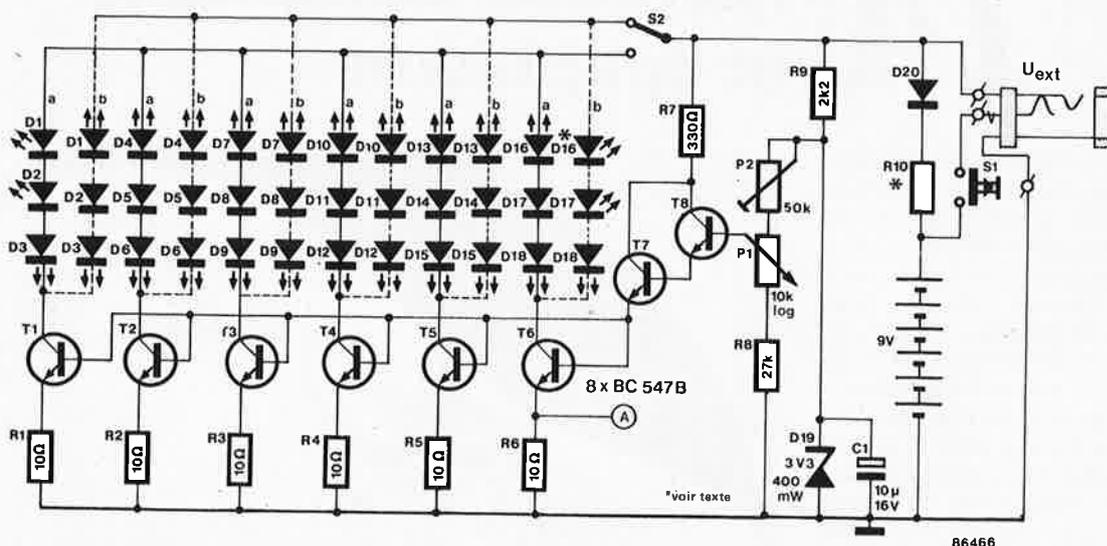
72

lampe de poche à LED pour labo photo

Lumière froide, dosée à volonté, longévité remarquable: voici les qualités les plus intéressantes de cette lampe de poche pour labo photo. Nos lecteurs photographes savent que les papiers courants sont photosensibles aux longueurs d'onde entre 300 nm (nanomètres) et 550 nm. Le rayonnement monochromatique émis par les LED vertes est de 560 nm, celui des LED jaunes de 590 nm et enfin celui des LED rouges de 635 nm; encore faut-il considérer l'intensité de ce rayonnement pour en apprécier les conséquences en pratique. Les LED vertes à plein rendement laissent des traces lors du

développement du papier, les LED jaunes sont inutilisables avec le mylar, qui est sensible à tout ce qui n'est pas franchement rouge! Et les LED rouges sont elles-mêmes inutilisables avec le papier couleur. Fichtre... Ici comme souvent, la solution est dans le compromis: on utilisera des LED jaunes avec le papier couleur (dont la courbe de sensibilité accuse une nette dépression aux alentours de 590 nm) et des LED rouges pour les matériaux N/B. Chaque transistor alimente trois LED. Le dosage du courant des LED est effectué par P1 (intensité lumineuse).

C'est la diode zener D19 qui donne sa tension de référence à cette source de courant. P2 sert à fixer le seuil de luminosité maximale. Pour déterminer ce point, on règle l'ajustable et le potentiomètre de façon à obtenir l'intensité lumineuse maximale, puis on cherche à obtenir, avec P2, une tension de 0,2 V au point A. Le courant maximal à travers les LED sera environ de 20 mA. La photographie montre comment nous avons réalisé notre prototype. Pour allumer la lampe, on appuie sur le poussoir S1. Nous avons également prévu une entrée pour une source de tension extérieure, par exemple des



D1a - D18a LED rouge CQV 51H, CQX54, CQW 24 - 2
D1b - D18b LED jaune CQV 53H CQX 74

accumulateurs Cad-Ni (8,4 V); il faut adapter la valeur de R10 à celle de la tension de service. La formule est la suivante:

$$(V_{\text{ext}} - 9) / 10 \text{ k}\Omega$$

en considérant que la tension extérieure sera comprise entre 10 V et 25 V. Si l'on utilise des piles ordinaires (non rechargeables), il faut supprimer D20 et R10.

Si l'on utilise fréquemment du papier couleur et du papier N/B, il faut remplacer le pont de câblage B-C par l'inverseur S2, et monter une deuxième batterie de LED.

convertisseur N/A 8 bits

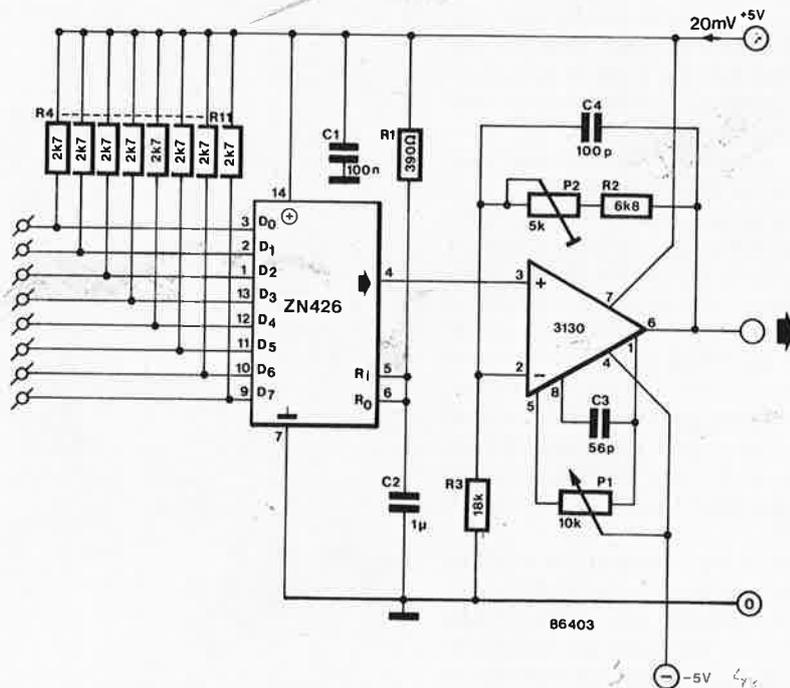
73

Ce circuit de conversion numérique/analogique très simple pourra être utilisé avec un micro-ordinateur pour la commande sophistiquée de grandeurs analogiques (volume sonore d'un système audio, lumière, etc). On peut aussi s'en servir pour générer des formes d'onde périodiques spéciales à la demande, à condition toutefois de le commander avec un programme en langage machine (le BASIC est trop lent pour cela); on réalise ainsi à peu de frais un générateur de fonctions complexes.

Le convertisseur a une résolution de 8 bits, qu'il convertit en 1 microseconde. On peut l'attaquer directement depuis le bus de données du microprocesseur, avec un décodage d'adresses approprié, ou encore à partir d'un port de sortie périphérique à niveaux CMOS ou TTL, comme en ont la plupart des micro-ordinateurs actuels.

La sortie du convertisseur attaque un amplificateur opérationnel BIFET, que l'on peut régler de façon à obtenir des pas de 15 mV, soit une plage de tensions de 3,825 V.

Pour le réglage, appliquer la don-



née 00 à l'entrée du convertisseur, et relier un multimètre numérique à la sortie de l'amplificateur opérationnel; puis régler P1 de façon à obtenir une indication précise de 0,00 V. Puis

appliquer la donnée 255 (FF_{hex}) à l'entrée du convertisseur, et ajuster P2 de façon à obtenir une indication de 3,825 V.

74 | nombres complexes et graphisme

Si vous vous intéressez à l'ordinateur, aux graphismes et/ou aux mathématiques, vous ne pouvez pas ne pas avoir entendu parler de Benoît Mandelbrot, le mathématicien père de la géométrie fractale, utilisée entre autres, pour reproduire à l'aide de moyens informatiques des reliefs très irréguliers. Le même Mandelbrot a donné son nom à un domaine des nombres complexes dont il a constaté que certains nombres, soumis à une itération, croissaient très lentement, alors que d'autres évoluaient rapidement vers l'infini. Appartiennent à ce domaine certains nombres complexes dont la partie réelle est comprise entre -2 et 1 , et la partie imaginaire entre $-1,5i$ et $1,5i$. Cette découverte donne lieu à un divertissement graphique de toute beauté. La théorie de l'itération des nombres complexes a montré que les nombres complexes qui, soumis à une itération, tendent vers l'infini, sont ceux pour lesquels un petit nombre d'itérations suffit à atteindre la valeur 2.

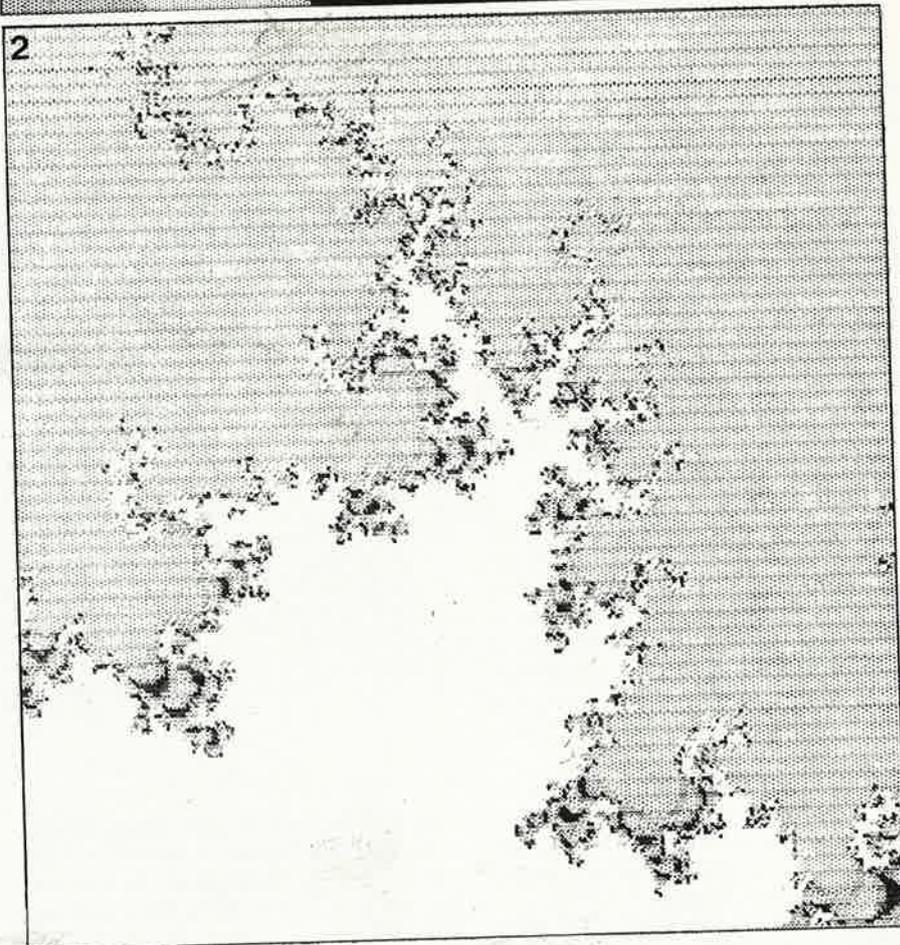
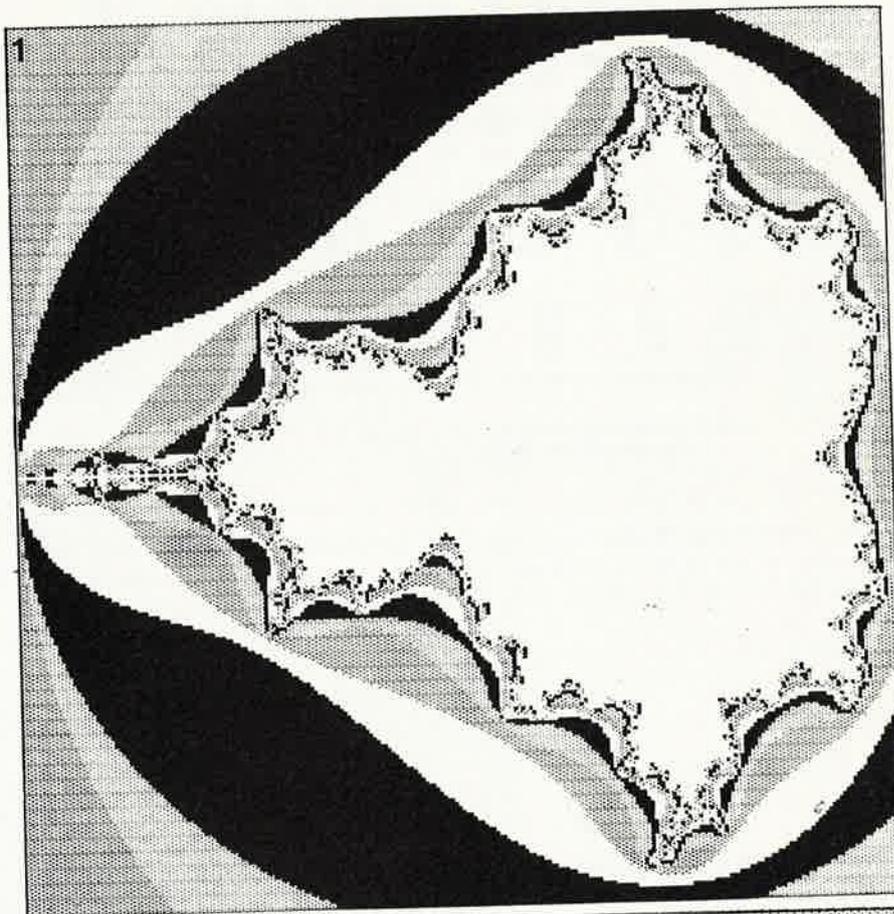
En partant des bords du domaine défini ci-dessus, nous visualiserons (par le jeu des couleurs) leurs indices d'itération relatifs. Au milieu du dessin, en noir, nous obtiendrons une figure patatoïde bordée par un tissu d'une richesse graphique stupéfiante, dont les détails agrandis par le jeu des calculs itératifs effectués par l'ordinateur, révèlent à leur tour des structures imbriquées les unes dans les autres qui ressemblent plus ou moins au dessin original.

Chaque nombre complexe est représenté sur l'écran par un point dont la couleur sera un indice du nombre d'itérations auxquelles le nombre a été soumis avant d'atteindre 2. Le nombre maximal d'itérations admis devra être déterminé en fonction de la résolution graphique de l'écran, et en fonction du pas: plus l'image sera détaillée, plus il faut d'itérations pour obtenir les incroyables camaïeux de couleurs.

Si au cours de l'itération le nombre dépasse 2, on se sert de l'index d'itération pour choisir une couleur dans une table de consultation organisée par ordre décroissant de luminosité (du rouge au violet par exemple). Puis on passe au pixel (nombre complexe) suivant.

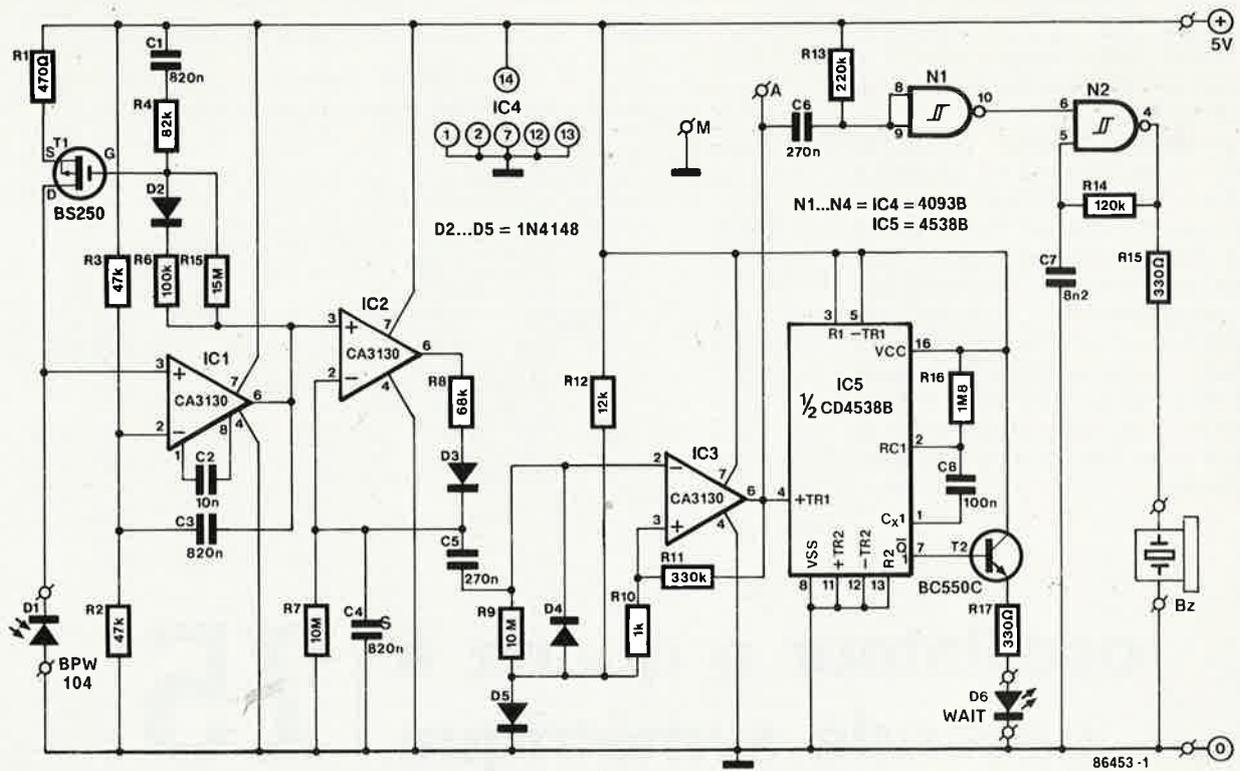
Essayez différentes tables!

Si l'itération complète (15 pas dans le programme ci-contre) ne conduit pas



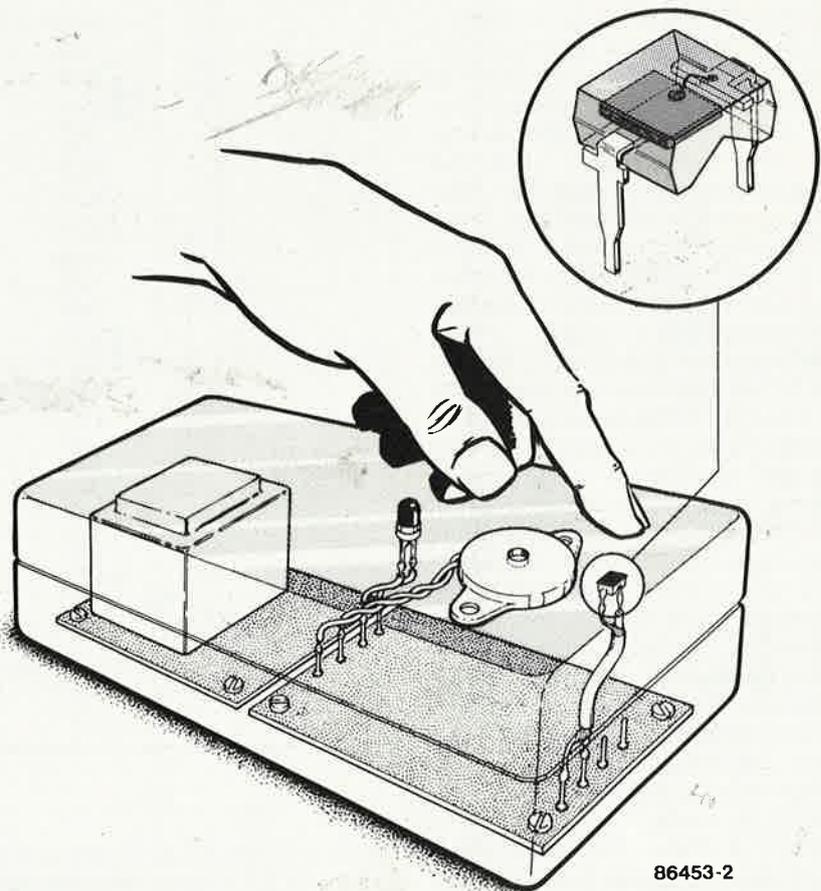
76 | cardiotechymètre sonore

1



Il ne faut souvent que quelques semaines avant que ne s'installe un doute lancinant quant à l'utilité de l'ordinateur personnel que l'on vient tout juste d'acquérir. Que sait-il faire d'autre que des calculs? Mais il suffit d'un peu d'imagination pour se rendre compte qu'un ordinateur peut aussi être un excellent instrument de visualisation, la qualité du graphisme étant fonction de la résolution de l'ordinateur concerné. Le montage que nous vous proposons ici est une application-type pour un ordinateur. Le principe de ce montage repose sur la constatation que la circulation sanguine, entre autres éléments, détermine le degré de translucidité d'une partie du corps humain, un doigt en l'occurrence (dans certains cas on se sert du lobe de l'oreille). Comme vous n'êtes pas sans le savoir, notre circulation sanguine est pulsée à la fréquence des battements du coeur, de sorte qu'il est extrêmement facile de mesurer la fréquence de cette pulsation, tout en évitant tout contact galvanique avec l'instrument de mesure. Pour réduire au minimum la sensibilité du montage au positionnement du doigt (se traduisant par la prise en compte par le capteur d'une valeur

2



86453-2

erronée), la diode est prise dans une boucle de régulation. Le niveau de tension présent sur la broche 3 de IC1 va se stabiliser aux environs de 2,5 V. Le gain de cet amplificateur opérationnel est déterminé par le rapport R5/R4. La paire R6/D2 accroît la rapidité de l'entrée en équilibre du montage. IC2 redresse le signal amplifié. Les constantes de temps adoptées pour les paires R8/C4 et R7/C4 sont telles que la tension présente à la borne 2 de IC2 soit une tension en dents de scie. IC3 fait office de circuit de déclenchement. On pourra appliquer le signal de sortie du cardi tachymètre à l'un des bits des ports d'entrée de l'ordinateur.

Ce circuit comporte quelques extra, qui bien que pouvant être créés par logiciel, ne manquent pas d'agrément, tel par exemple le bruiteur réalisé à l'aide des portes N1 et N2, bruiteur dont le signal indique le rythme cardiaque. IC5 fournit une indication d'attente signalant que le montage n'a pas encore trouvé sa régulation d'équilibre.

Comme de toutes façons la caractéristique de la plupart des logiciels que l'on écrit soi-même est de ne jamais fonctionner correctement du premier coup, la présence d'un bruiteur et d'un indicateur est plus que justifiée.

Voici une sorte d'ordinogramme logiciel pour écrire son programme: attendre le premier flanc descendant. A son arrivée démarrer le comptage et le poursuivre jusqu'à l'arrivée du flanc descendant suivant. Le temps ainsi mesuré est converti en une fréquence calculée par minute, et le résultat obtenu visualisé sur l'écran. Un pouls n'est que très rarement parfaitement régulier, caractéristique rendue très fidèlement le bruiteur et le nombre affiché sur l'écran. Aussi est-il préférable de calculer un pouls moyen toutes les 30 secondes par exemple. On peut ainsi visualiser le pouls instantané, le pouls moyen des 30 dernières secondes et la tendance (augmentation ou diminution de la fréquence). On peut également se mettre à l'abri d'erreurs de mesure en ne tenant pas compte d'une mesure différant par trop des précédentes (ce que ne manquera pas de signaler la LED d'attente) et de la signaler sous la forme d'un message tel que "ne bougez pas S.V.P." par exemple. Si, à partir de cette routine de comptage simple, on a fini par écrire un programme fonctionnant correctement, il n'est pas exclu que l'on veuille visualiser le signal sur l'écran. Si votre ordinateur est doté d'un convertisseur A/N adéquat, on pourra lui appliquer le

Liste des composants du circuit principal

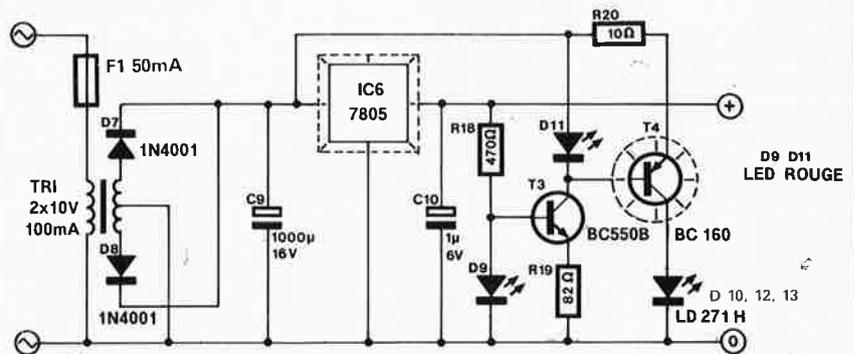
- | | |
|------------------|--------------------|
| Résistances: | Semiconducteurs: |
| R1 = 470 Ω | D1 = BP104 |
| R2,R3 = 47 k | D2...D5 = 1N4148 |
| R4 = 82 k | D6 = LED |
| R5 = 15 M | T1 = BS 250 |
| R6 = 100 k | T2 = BC 550C |
| R7,R9 = 10 M | IC1...IC3 = CA3130 |
| R8 = 68 k | IC4 = 4093B |
| R10 = 1 k | IC5 = 4538B |
| R11 = 330 k | Divers: |
| R12 = 12 k | Bz = buzzer |
| R13 = 220 k | |
| R14 = 120 k | |
| R15 = 330 Ω | |
| R16 = 1M8 | |
| Condensateurs: | |
| C1,C3,C4 = 820 n | |
| C2 = 10 n | |
| C3 = 100 μ/25 V | |
| C5,C6 = 270 n | |
| C7 = 8n2 | |

Liste des composants de l'alimentation

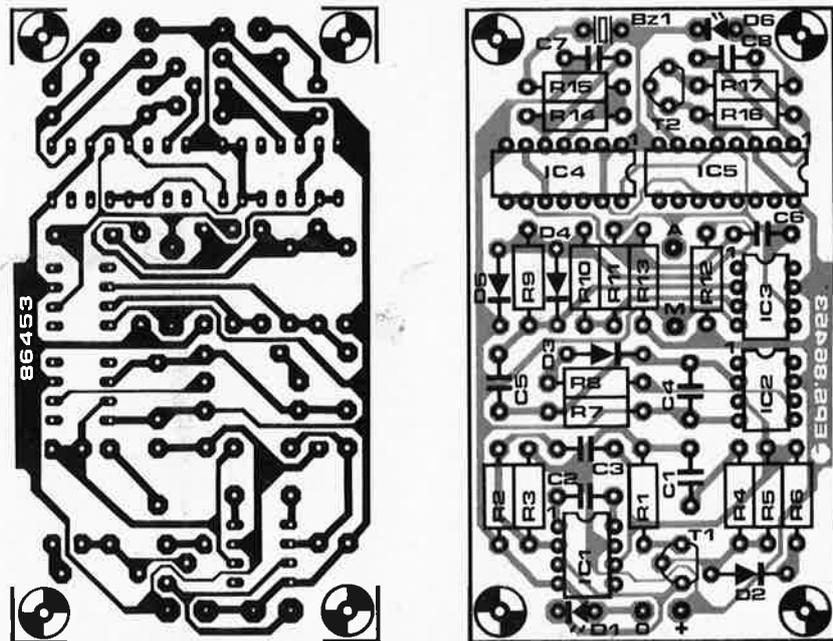
- | |
|-------------------------------|
| Résistances: |
| R18 = 470 Ω |
| R19 = 82 Ω |
| R20 = 10 Ω |
| Condensateurs: |
| C9 = 1000 μ/16 V |
| C10 = 1 μ/6 V |
| Semiconducteurs: |
| D7,D8 = 1N4001 |
| D9,D11 = LED rouge |
| D10,D12,D13 = LD271H |
| T3 = BC 550B |
| T4 = BC 160 |
| IC6 = 7805 |
| Divers: |
| Tr1 = transfo 2 x 10 V/100 mA |
| F1 = fusible 50 mA |

Note: nous n'avons pas prévu de dessin de platine pour l'alimentation.

3



4



signal de sortie de IC1. Le capteur doit être réalisé de manière à ce que l'on puisse y insérer un doigt détendu sans provoquer

de diminution de la circulation sanguine. Le dessin de la figure 2 donne le croquis d'un capteur de "fabrication maison".

77

amélioration d'étages de puissance

B. Vogel

Nos lecteurs connaissent les amplificateurs de puissance intégrés hybrides de la série STK. On sait qu'ils sont bon marché et simples, mais on sait moins qu'il est possible d'en améliorer les performances, notamment pour ce qui concerne la distorsion, le bruit et le décalage de la tension de sortie. Pour ce faire, il suffit d'insérer l'amplificateur de puissance dans la boucle de contre-réaction d'un amplificateur opérationnel à FET. Sur la figure 1, on trouve une version toute indiquée pour les amplificateurs de puissance inverseurs, tandis que la figure 2 on trouve un circuit pour les amplificateurs (normaux) non inverseurs.

Lors du calcul du gain de l'amplificateur (R1 et R2), il faut considérer que le LF356 peut fournir jusqu'à 5 V_{eff} sans distorsion, et que cet amplificateur opérationnel ne fonctionne sans distordre qu'avec des charges de 5 kΩ au moins. Un étage de puissance qui fournit 50 W dans 4 Ω a une tension de sortie de

$$U = \sqrt{P \times R} = 14,2 \text{ V}_{\text{eff}}$$

Le gain idéal de l'amplificateur de puissance serait donc 3; l'amplificateur opérationnel n'aurait à fournir que 4,7 V. On en déduit que $R2 = 3 \times R1$ sur la figure 1, et que $R2 = 2 \times R1$ sur la figure 2. Il est préférable, dans l'une et l'autre version, de ne modifier que R1. Le gain total est calculé à partir du rapport entre R_A et R_B comme suit:

$$V = (R_A + R_B) / R_B$$

en tenant compte des considérations suivantes, eu égard à l'impédance de charge de l'amplificateur opérationnel:

$$R1 \geq 10 \text{ k} \text{ (figure 1)}$$

$$R2 \geq 10 \text{ k} \text{ (figure 2)}$$

$$\text{et } R_A, R_C \geq 10 \text{ k} \text{ (figures 1 et 2).}$$

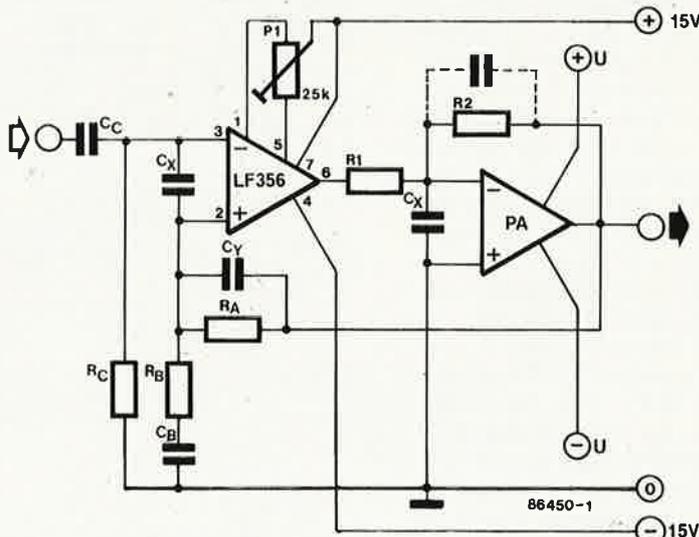
Pour compenser la tension de décalage de l'amplificateur de puissance, il faut remplacer le condensateur d'entrée par un pont de câblage, de même que le condensateur en série avec R1 (figure 2). La fréquence de coupure grave du circuit est déterminée à l'aide de C_B:

$$C_B = \frac{1}{2 \times \pi \times F_{\text{lim}} \times R_B}$$

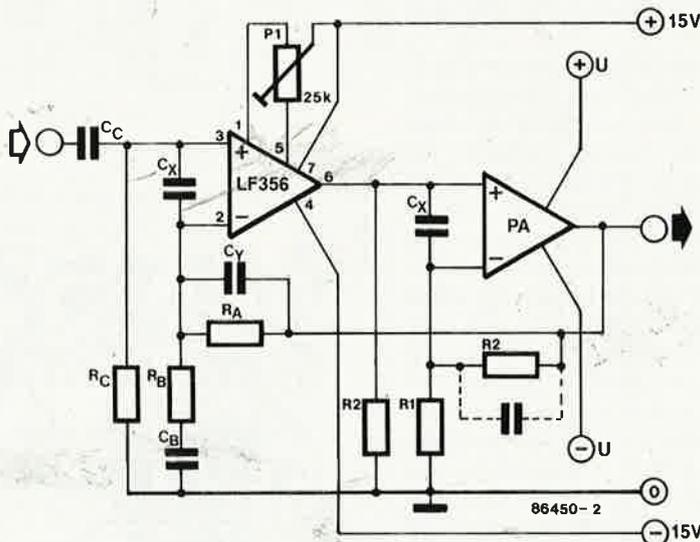
La tension de décalage est inférieure ici à 3 mV (R_A et R_C ≥ 100 kΩ). Si cela n'est pas assez bon à votre goût, rajoutez P1 qui vous permettra de ramener le décalage de la tension de sortie à zéro.

Pour interdire l'accès de l'amplifica-

1



2



teur aux tensions continues; il est recommandé de déterminer la valeur de C_C en fonction de la fréquence limite grave:

$$C_C = \frac{1}{F_{\text{lim}} \times R_C}$$

Le fait de réduire le gain de l'amplificateur à par exemple 3, le facteur de contre-réaction augmente, et la distorsion diminue. La contre-réaction supplémentaire sur le LF356 abaisse encore le taux de distorsion qui, de 1%, passe à 0,1%. Malheureusement, la stabilité du cir-

cuit n'est plus la même une fois que l'on a modifié la contre-réaction. Si l'amplificateur se mettait à osciller, il faudrait commencer par corriger la fréquence limite supérieure à l'aide de C_Y:

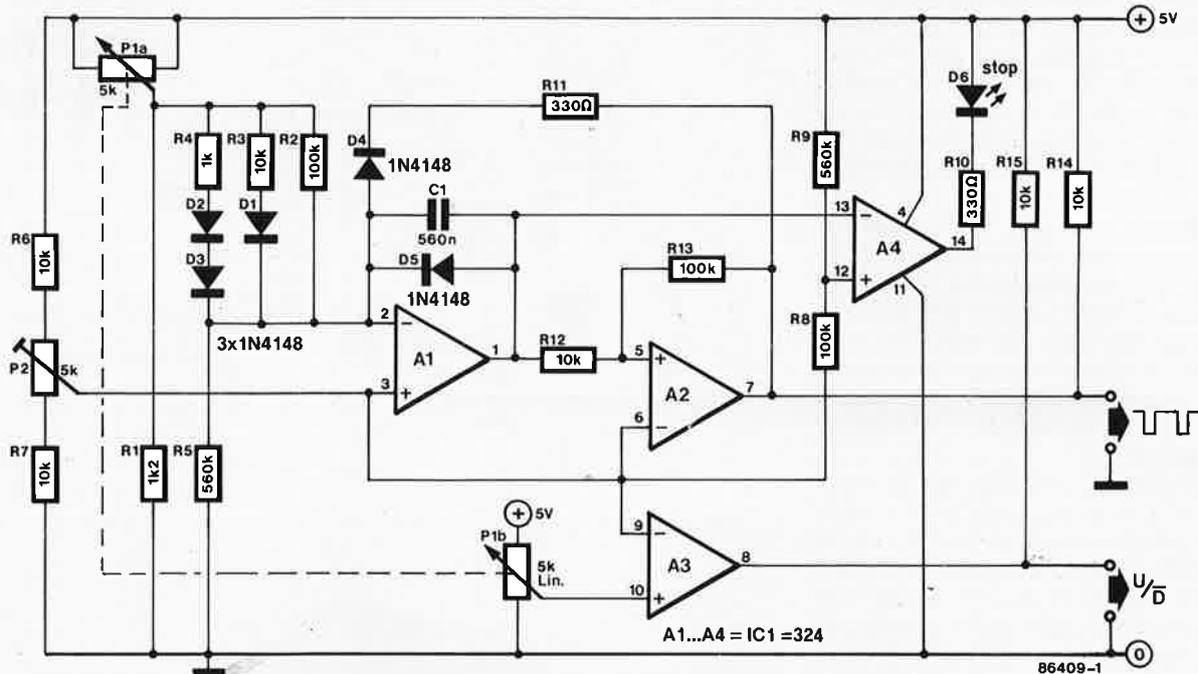
$$C_Y = \frac{1}{2 \times \pi \times F_{\text{lim}} \times R_p}$$

Si cette mesure ne donne pas satisfaction, il faut rajouter les condensateurs C_X avec une valeur comprise entre 100 pF et 1 nF. Notre prototype a néanmoins fonctionné sans les condensateurs C_X et C_Y.

générateur d'horloge up/down

78

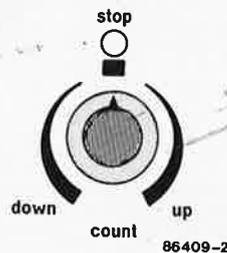
1



"Au cours des deux lustres de votre existence, vous avez décrit des générateurs d'horloge de tout plumage, poils, alors qu'a-t-il de si spécial celui-ci pour mériter une place dans vos colonnes?" est peut-être une question que se poseront les plus critiques d'entre nos lecteurs. A lire ses caractéristiques, il vous faudra reconnaître qu'il s'agit là d'un générateur, très spécial. En effet, primo, il possède une sortie up/down, secundo, il est possible de faire varier sa fréquence d'horloge sur une plage importante (de 0 Hz à plusieurs kHz). Par l'intermédiaire d'un unique potentiomètre, on peut ajuster et la fréquence et le niveau logique du signal U/D. Mis en position médiane, il ne se passe rien. Une rotation du potentiomètre vers la droite fait passer la sortie U/D au niveau logique haut ("1") et provoque un accroissement de la fréquence, accroissement fonction de l'ampleur de la rotation vers la droite de P1. Il en est de même lors d'une rotation vers la gauche, à ceci près que dans ce cas, la sortie U/D passe au niveau logique bas ("0", voir le schéma).

Penchons-nous sur le fonctionnement du montage. Ensemble, les amplificateurs opérationnels A1 et A2 constituent un générateur produisant un signal triangulaire et un signal rectangulaire. Le flanc descen-

2



dant du triangle est déterminé par le courant traversant R4 et possède de ce fait une longueur fixe (200 μ s environ). Le flanc montant est quant à lui fonction de la tension présente au curseur de P1.

La tension disponible au curseur de P2 est très légèrement supérieure à celle existant sur P1, lorsque ce potentiomètre se trouve en position médiane. Cette situation provoque l'arrêt de l'oscillateur et l'illumination de la LED STOP (arrêt). Une légère rotation de P1 dans une direction ou dans l'autre entraîne l'augmentation de la tension aux bornes de R1 et provoque la circulation d'un faible courant par R2. Le courant (et de ce fait là fréquence) est proportionnel à l'ampleur de la rotation de P1, cette relation n'est cependant valable que sur une faible plage de la rotation de P1. En effet, lorsque la tension aux

bornes de R2 dépasse quelque 0,6 V, le seuil de conduction de la diode D1 est atteint provoquant le branchement en parallèle sur R2 de la résistance R3. Lorsque la tension atteint environ 1,2 V, (seuil de conduction de la paire de diodes D2 + D3), c'est au tour de R4 d'être prise en parallèle sur les deux résistances précédentes. L'augmentation de fréquence suit alors une courbe exponentielle, grâce à laquelle on dispose d'une plage de fréquence plus importante.

Associé à un (ou plusieurs) module(s) du compteur/décompteur universel décrit dans le numéro de mars 1985 d'Elektor (page 3-60 et suivantes), ce montage constitue une alternative très attrayante aux fameux commutateurs BCD à roues codeuses. Aux sorties Q1...Q4 de IC2 on dispose de la valeur adoptée, valeur que visualise aussi l'affichage.

On connectera la sortie U/D et la sortie d'horloge du générateur aux points correspondants du module compteur/décompteur universel. L'article évoqué plus haut donne toutes les indications sur la manière d'interconnecter plusieurs modules. Il ne faudra pas perdre de vue que la tension d'alimentation de ce montage-ci est de + 5 V. Sa consommation est faible puisqu'elle ne dépasse pas 10 mA.

79 | dé en version CMS

Bien que l'homme soit "un roseau pensant", il n'en garde pas moins des instincts ludiques. Depuis des millénaires les choses n'ont pas changé. Seule la forme de certains jeux a suivi la mode. Les coquillages et les petits cailloux ont été remplacés par des graphismes à haute résolution sur ordinateur.

En dépit de son âge, le dé constitue un accessoire indispensable pour jouer à de nombreux jeux; un homme célèbre n'a-t-il pas affirmé, lors du passage du Rubicon, une petite rivière romaine, "alea jacta est" (les dés sont jetés... était-ce lors d'une partie de... Monopoly embarqué?).

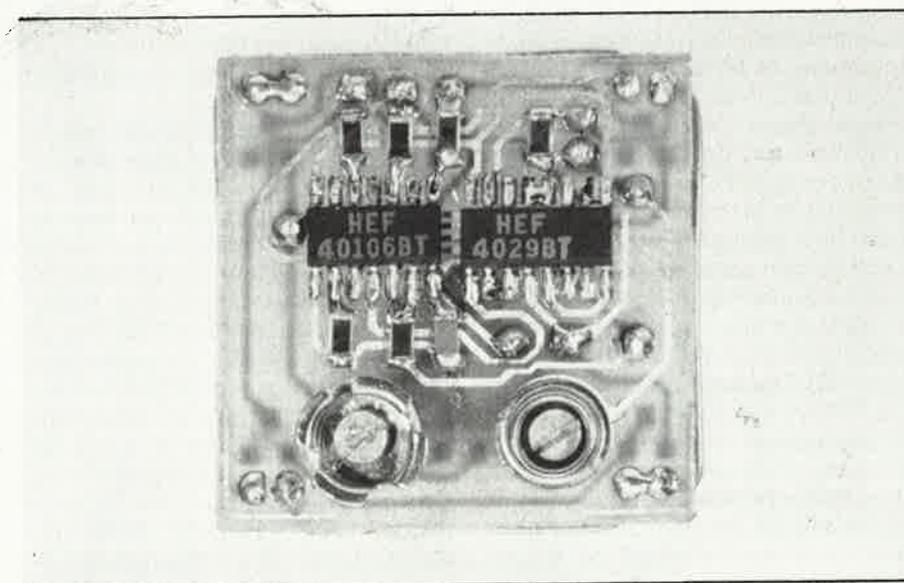
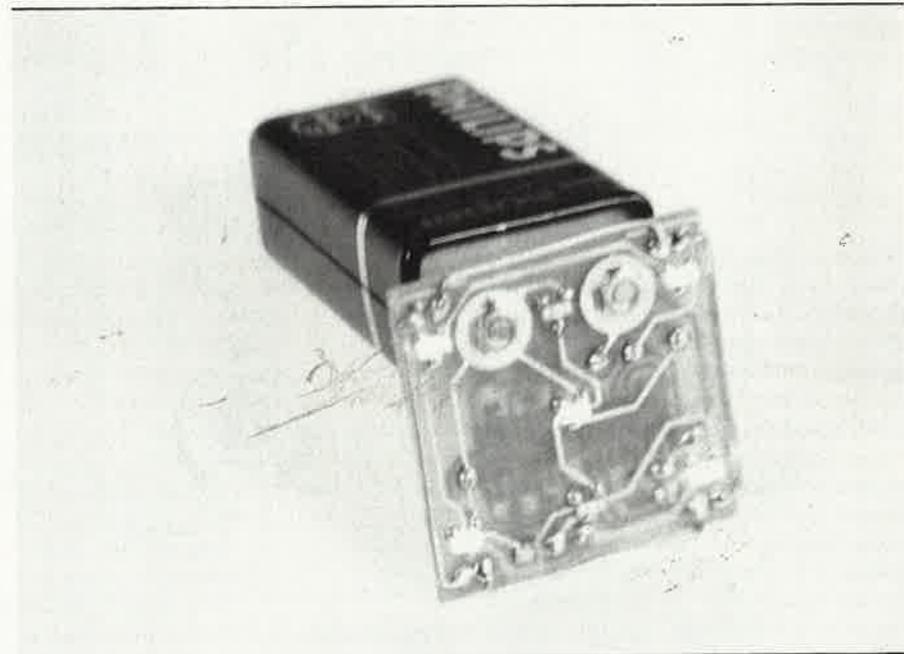
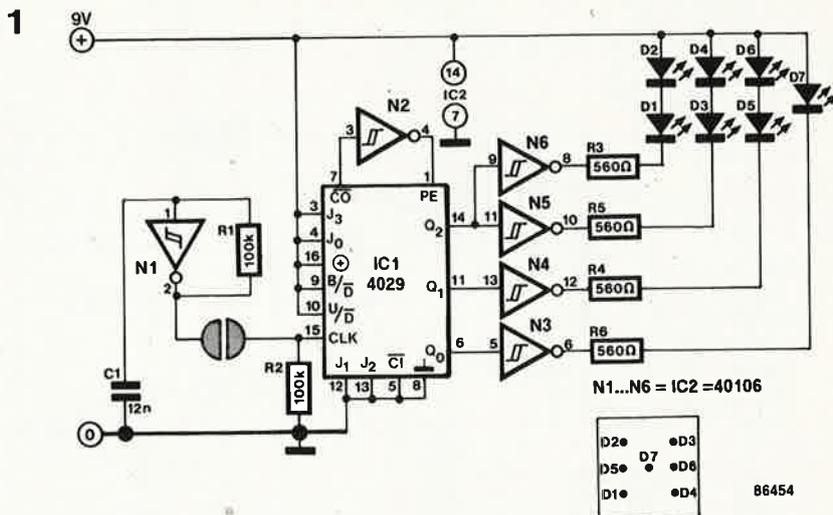
Pour rester à la pointe de la technique si ce n'est à celle de l'histoire, nous avons imaginé de réaliser un dé en CMS (Composants Montés en Surface), technique qui lui donne une apparence à nulle autre pareille et des dimensions extrêmement compactes.

Un avertissement à tous ceux qui n'ont pas encore effectué de montage en CMS est plus que de rigueur: les composants de ce type (CMS) sont notablement plus petits et leur montage exige une certaine dextérité (si ce n'est une dextérité certaine).

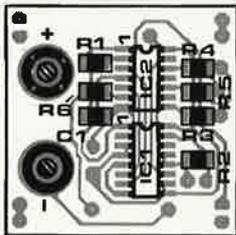
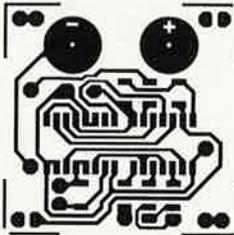
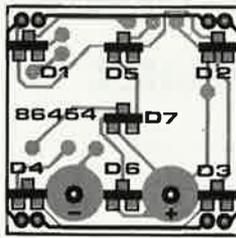
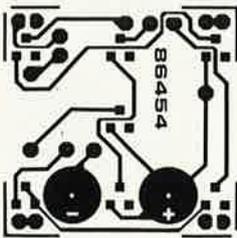
La description de ce montage sera sensiblement moins longue que n'importe quel ouvrage de César ("la guerre des Gaules" entre autres).

Un doigt posé sur la touche sensible a deux fonctions: il connecte l'oscillateur que constitue l'inverseur à trigger de Schmitt N1 au reste du montage, lui permettant d'entrer en oscillations; il fait office de jonction assurant la transmission des impulsions fournies par ce dernier à l'entrée d'horloge d'un compteur/décompteur synchrone programmable du type 4029, programmé à 9 de sorte que ses sorties Q0...Q2 peuvent, lors de la rupture du contact provoqué par le doigt sur la touche sensible, prendre l'un des six états pseudo-aléatoires compris entre 9 et 15.

Nous avons préféré les états de sortie 9 à 15 plutôt que 1 à 6 avec la préprogrammation 1 correspondante, de manière à ce que la sortie de retenue CO puisse être connectée à l'entrée PE (validation de préprogrammation) par l'intermédiaire de l'inverseur N2. Avec la disposition adoptée, le chiffre binaire disponible aux sorties



2



Q0...Q2, (Q3 n'est pas utilisée), prend successivement toutes les valeurs comprises entre 1 et 6. \overline{CO} passe au niveau logique bas lorsque le compteur arrive à 16, valeur qu'il est incapable de générer puisqu'il ne possède que quatre sorties binaires. De ce fait, le compteur charge la valeur prédéfinie 1 (9) puisque la ligne PL passe au niveau logique haut.

Nous avons donné aux LED la disposition correspondant aux 6 "faces" d'un dé standard, le format du nom-

bre aléatoire visualisé est classique. Pour la réalisation du dé version CMS on utilisera un circuit imprimé double face à trous métallisés qui en raison de ses faibles dimensions est combiné avec le circuit imprimé d'un second montage décrit ailleurs dans ce numéro (RAM gigogne pour BBC ou Electron).

A noter la fixation particulière du connecteur pour pile compacte: il est soudé à même le circuit imprimé, ceci de manière à réaliser un dé aux

dimensions les plus faibles possibles. Quatre longueurs de fil dénudé permettent de "jeter" le dé. L'action de prendre le dé entre les doigts (qui entrent ainsi en contact avec un ou plusieurs des fils dénudés, provoque le "roulement" du dé, à une vitesse telle que les 7 LED sont illuminées. Après avoir lâché le dé, il affichera aléatoirement un chiffre compris entre 1 et 6 (heureusement) et ceci sans qu'il soit possible de procéder à quelque tricherie que ce soit.

Liste des composants

Résistances:

R1, R2 = 100 k
R3...R6 = 560 Ω

Condensateurs:

C1 = 12 n

Semiconducteurs:

D1...D7 = LED CMS type LSS210-D0 ou
CQV 231 (Siemens)
IC1 = 4029 (version CMS)
IC2 = 40106 (version CMS)

Divers:

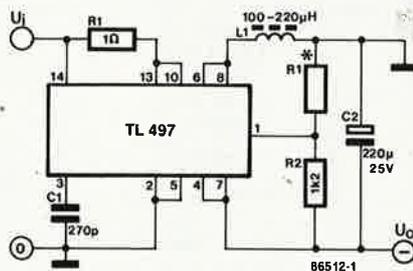
1 connecteur à pression pour pile de 9 V
Une pile compacte 9 V

**N.B. TOUS LES COMPOSANTS,
(A L'EXCEPTION DE CEUX PRIS DANS
LA RUBRIQUE DIVERS), SONT DU TYPE
CMS.**

générateur de tension négative | 80 |

Ce montage fonctionne très exactement à l'inverse du circuit "élévateur de tension monolithique" proposé ailleurs dans ce numéro. En effet, loin de procéder à un gonflage de la tension, notre générateur de tension négative convertit une tension positive en une tension négative, fournissant par exemple du -10 V à partir d'une tension d'origine de $+5\text{ V}$. Le rapport des valeurs de R1 et de R2 détermine la valeur de la tension de sortie, tension que l'on peut calculer à l'aide de la formule suivante:

$U_o = -k \cdot 1,2$, formule dans laquelle k est égal à $(R1/R2 + 1)$. De même que pour le montage évoqué plus haut, la taille du courant maximal disponible est fonction du rapport entre les tensions d'entrée et de sortie et répond à la formule suivante: $I_{\text{max}} = 500/k$ (mA), le coefficient k étant à



*voir texte

nouveau égal à $(R1/R2 + 1)$. La bobine L1 est constituée de 85 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section enroulées sur un

pot de ferrite de 17,5 mm proposé par exemple par Siemens sous le numéro de type 6531-L160-A48.

La combinaison de ces deux montages permet de réaliser une alimentation symétrique fournissant, à partir d'une tension unique de $+5\text{ V}$ par exemple, une tension positive et une tension négative pouvant prendre n'importe quelle valeur inférieure ou égale à 25 V. On ne peut bien évidemment pas espérer de cette adjonction des courants de plusieurs (ni même un) ampères, mais elle constitue une source de tension auxiliaire très pratique.

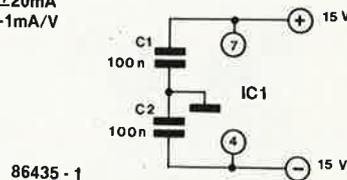
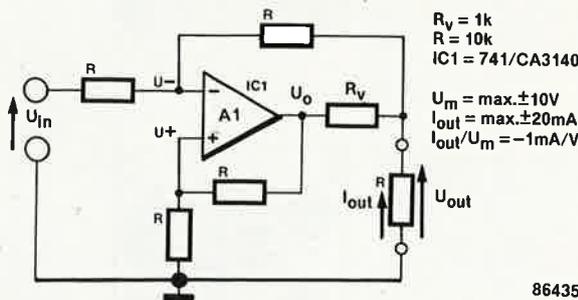
La tension d'entrée maximale appliquée au circuit intégré ne doit pas dépasser 15 V. Le rendement se situe aux alentours de 60 %.

81

convertisseur tension—courant

Ce convertisseur tension—courant ne comporte pratiquement qu'un amplificateur opérationnel, composant qui, selon la tension d'entrée, fournit vers la masse, ou draine à partir d'elle un courant fonction de cette tension. Ce convertisseur, (parler de source de courant commandée en tension serait plus approprié), est en mesure de convertir en courant tout aussi bien une tension positive qu'une tension négative, dans le premier cas en courant allant vers la masse, dans le second en courant drainé de cette dernière. Les valeurs de tensions indiquées sur le schéma sont, on s'en sera douté, celles obtenues avec les valeurs de composants, le type d'amplificateur opérationnel et la tension d'alimentation du schéma. On pourra, si nécessaire, modifier les caractéristiques du circuit en changeant la valeur des résistances ou en optant pour un type d'amplificateur opérationnel différent.

Pour vous aider à trouver les valeurs de composants répondant à vos desiderata, vous trouverez ci-dessous les



formules indiquant la relation entre les tensions, les courants et les valeurs de résistances:

$$U_+ = U_- = \frac{U_{in} - U_{out}}{2} + U_{out}$$

$$U_o = 2 \times \frac{U_{in} - U_{out}}{2} + U_{out} =$$

$$U_{in} + U_{out}$$

$$U_{R_v} = \frac{U_{in}}{R_v}$$

$$I_{out} = I_{R_v} + I_R$$

$$= \frac{U_{in}}{R_v} + \frac{U_{in} - U_k}{2R}$$

Si $R \gg R_v$ (ce qui est le plus souvent le cas), on aura:

$$I_{out} = \frac{U_{in}}{R_v}$$

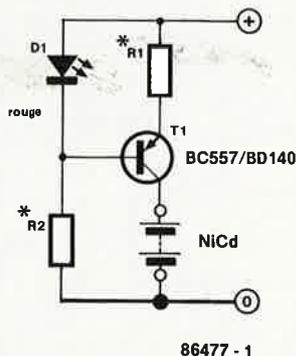
82

micro-chargeur d'accus CadNi

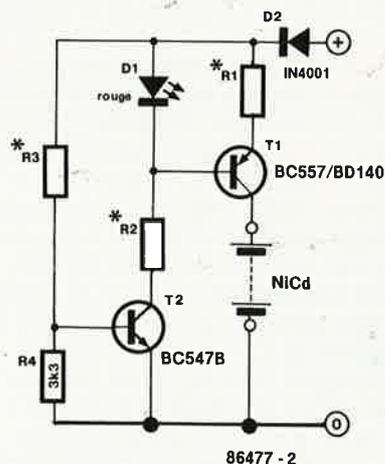
Tôt ou tard les utilisateurs d'appareils à piles finissent par faire l'acquisition d'un jeu d'accumulateurs pour remplacer leurs piles sèches. L'investissement est rentabilisé très rapidement. Ce qui est embêtant par contre, c'est qu'il faille régulièrement extraire ces accus de leur logement pour les mettre dans un chargeur. Le dispositif présenté ici a été conçu pour permettre une recharge "sur place". Il existe en deux versions: l'une très simple, très bon marché, que l'on doit pouvoir installer partout, et l'autre un peu plus luxueuse, avec une surveillance de la tension et une protection contre les inversions de polarité.

Le circuit de la **figure 1** est une source de courant dans la forme la plus simple qui soit. La tension de référence est la tension directe de la LED D1, soit 1,5 V pour une LED rouge. R2 règle le courant de cette LED, de sorte que la base de T1 est

1



2



portée à un potentiel égal à celui de la tension de service du circuit, moins 1,5 V. La tension aux bornes de R1 est de l'ordre de 0,85 V. Cette ten-

sion, divisée par la valeur ohmique de R1 détermine le courant de charge (indépendamment de la tension de service). Considérant que le

courant de charge d'un accu CadNi doit être un dixième de sa capacité nominale, il est donc facile de déterminer la valeur correcte de R1. Pour vous faciliter l'existence, nous sommes allés jusqu'à calculer quelques valeurs de référence pour vous (tableau 1).

On notera qu'en l'absence d'accumulateur, la LED reste éteinte. En effet, la disparition du courant de charge provoque une diminution de la tension aux bornes de R1. Le courant à travers R1 qui passait par la LED, va circuler à travers R1 et la jonction base-émetteur de T1 à présent.

La version plus élaborée de la figure 2 comporte une diode de protection contre les inversions de polarité. En plus de cela, R3 et R4 surveillent la tension de service. Si celle-ci tombe en-dessous du seuil minimal à partir duquel la source de courant peut fonctionner normalement, T2 se bloque et le chargeur est inactivé. Le tableau 2 donne les valeurs possibles de R3 en fonction du nombre de cellules à charger. Comme tension de service, il suffit d'une tension redressée et filtrée comme en fournissent les adaptateurs-secteur même les plus médiocres, ou encore la tension d'une batterie de voiture. Tant que le courant de charge reste inférieur à 100 mA, T1 pourra être du type BCXXX. Pour des tensions et par conséquent des courants plus importants, il faudra un transistor du type BDXXX, dissipation oblige.

Tableau 1

type	capacité (mAh)	courant de charge (mA)	R1 (Ω)
"9 V blok" 6F22	110	11	82
lady R1 N	180	18	47
micro R03 AAA	500	50	15
penlight R6 AA (mignon)	1200	120	6,8
baby R14 C	1800	180	4,7
mono R20 D	4000	400	2,2

Tableau 2

nombre de cellules	tension d'entrée minimale	R2 (Ω)	R3 (kΩ)
2	5 V	270	22
3	6 V	330	27
4	7,5 V	470	39
5	9 V	560	47
6	10 V	680	56
7 (9 V)	12 V	820	68

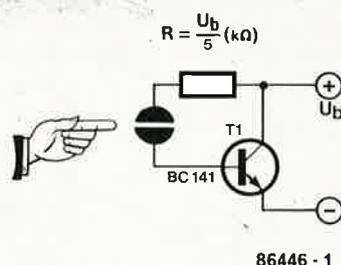
bouton de sonnette électronique

83

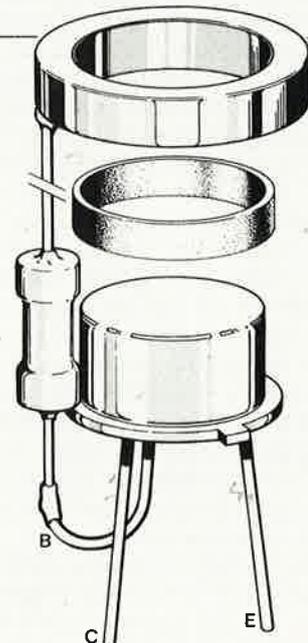
d'après une idée de
V. Gampelaere

Dans la rubrique "avec trois fois rien, on peut encore faire beaucoup de choses", voici une touche sensitive réalisée à l'aide d'un seul transistor NPN en boîtier métallique TO-39, d'un morceau de gaine thermo-rétractable ou une autre matière isolante et d'une rondelle métallique disposés comme indiqué ci-contre. L'adjonction d'une résistance de protection du transistor n'est pas obligatoire, mais tout de même souhaitable. La valeur de cette résistance (en kΩ) est égale à la valeur de la tension de service divisée par 5.

1



2



84 base de temps de 50 Hz pilotée par le secteur

De nombreuses horloges, qu'elles soient numériques ou analogiques sont pilotées par une base de temps de 50 Hz qui extrait son signal du secteur. Pour permettre l'utilisation de telles horloges partout où l'on ne dispose pas de la tension secteur, en voiture, sur son bateau ou sous sa tente de camping, ITT Semiconductors a conçu un circuit intégré spécialisé générant un signal rectangulaire de 50 Hz très précisément, circuit qui admet d'être alimenté par n'importe quelle tension continue comprise entre 6 et 15 V, (batterie, cellules solaires etc...). La consommation de courant ne dépasse pas 3 mA (max).

Il suffit de connecter un quartz entre les broches 10 et 11 du SAF0300 (et bien évidemment de l'alimenter) pour obtenir le signal désiré, signal dont il est possible d'ajuster la précision en fréquence par l'intermédiaire des broches de définition de la dérive maximale admissible (broches 2...8). Le tableau joint donne le brochage et les valeurs de dérive correspondantes.

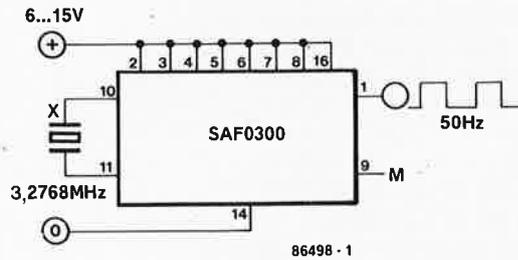


Tableau 1

broche	fonction	broche	fonction
1	Sortie 1 (50 Hz)	9	Test (Fx / 4)
2	Dérive max 122 ppm	10	Quartz
3	Dérive max 61 ppm	11	Quartz
4	Dérive max 30,5 ppm	12	Sortie pontée
5	Dérive max 15 ppm	13	Sortie pontée
6	Dérive max 7,6 ppm	14	Masse, 0
7	Dérive max 3,8 ppm	15	Ne pas utiliser!
8	Dérive max 1,9 ppm	16	Alimentation

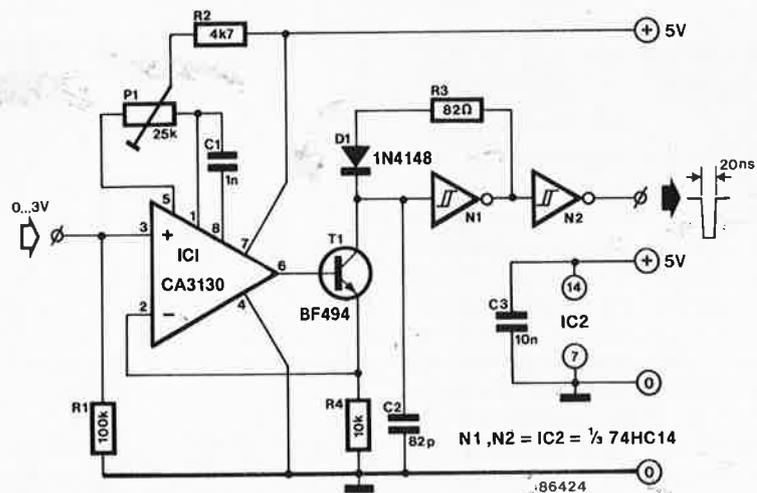
Pour obtenir un signal de 50 Hz, il nous faut un quartz de 3,2768 MHz. Si pour une raison ou une autre on désire un signal de 64 Hz, on optera pour un quartz de 4,194812 MHz.

Le signal de 50 (64) Hz disponible à la sortie du SAF0300 possède un rapport cyclique de 50 % et son niveau de tension est pratiquement égal à celui de la tension d'alimentation.

85 générateur d'impulsions commandé en tension

Les générateurs d'impulsions commandés en tension sont utilisés le plus souvent dans des circuits de mesure ou de régulation. Là on leur demande de couvrir une grande plage de fréquences en balayage continu, c'est-à-dire sans commutation d'un composant de la base de temps. Pour satisfaire à cette exigence, il faut que le circuit produise une impulsion très courte. Ceci est facile à réaliser, surtout en technologie HCMOS. Le circuit proposé ici délivre une impulsion de 20 ns environ, et sa fréquence maximale est supérieure à 20 MHz; nous avons poussé le prototype jusqu'à 25 MHz. La fréquence limite inférieure est de quelques Hz et dépend directement de la tension de décalage de l'amplificateur opérationnel IC1.

Avec T1, ce circuit intégré constitue un drain de courant commandé en tension, qui décharge le condensateur C2 plus ou moins rapidement. La



charge rapide de ce condensateur est assurée par la sortie de N1, à travers R3 et D1. Sachant cela, on saisit toute l'importance de la tension de

décalage en sortie d'IC1: il faut absolument que cette tension soit nulle lorsque la tension de commande est elle-même nulle (P1), de telle sorte

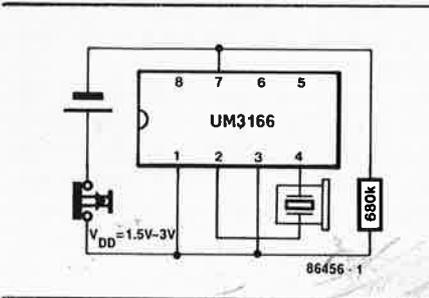
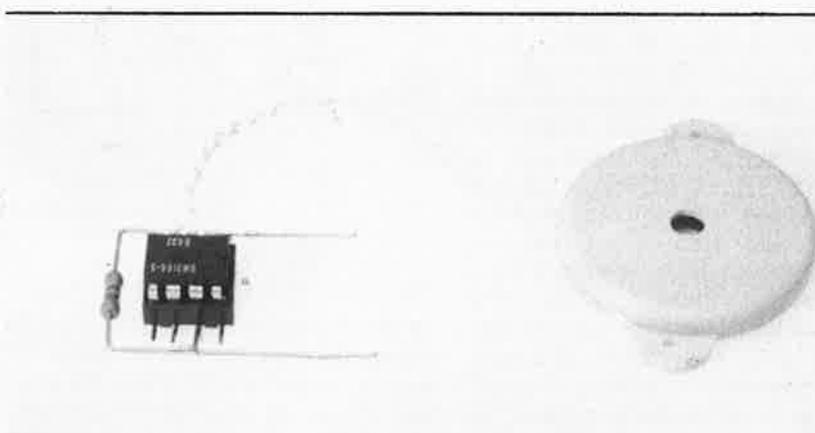
qu'il ne circule pas de courant à travers le transistor T1. C'est ainsi que l'on obtiendra la fréquence la plus basse possible. Si l'on souhaite obtenir une impulsion de sortie plus

large, il faut augmenter la valeur de C2; cette modification n'agit pas directement sur la plage de balayage.

Bibliographie: E. Abell, Electronic Design 18 (1984), p.270...271

mélodie à trois composants | 86 |

Nous osons penser que vous ne nous tiendrez pas rigueur de publier, parmi la centaine de schémas et circuits, celui de ce générateur de mélodie ultra-simple dont la pile d'alimentation constitue le composant le plus imposant. A l'origine, les puces que l'on retrouve au coeur de ce type de circuit sont destinées à finir "épinglées" entre les deux volets d'une carte de voeux sonore, (il ne saurait être question de parler de musique ni même d'utiliser le terme mélodieux voire mélodique, car ces termes traduisent tous trois un phénomène agréable à l'oreille). Le circuit lui-même ne nécessite que fort peu d'explications. N'importe quelle tension comprise entre 1,3 et 3,3 V est en mesure de donner vie au circuit intégré doté d'une sortie capable d'attaquer directement un buzzer piézo. La broche 3 du circuit permet une sélection de mode: jouer la mélodie une seule fois ou à répétition. On dispose aux broches 2 et 4 du même signal mais de phase opposée. On peut envisager d'utiliser l'une de ces deux sorties pour atta-



quer un amplificateur.

Nous laissons à votre imagination le soin de trouver des applications à ce

circuit ultra-simple. Il peut, par exemple, constituer une alternative aux circuits récupérés sur des cartes de voeux qu'il nous est arrivé d'utiliser avec certains montages décrits dans cette revue...

Le tableau joint donne la correspondance mélodie — numéro de nomenclature du circuit intégré. On le constate, la plupart des circuits ne joue qu'une seule mélodie. Il faudra de ce fait choisir un circuit adapté aux circonstances.

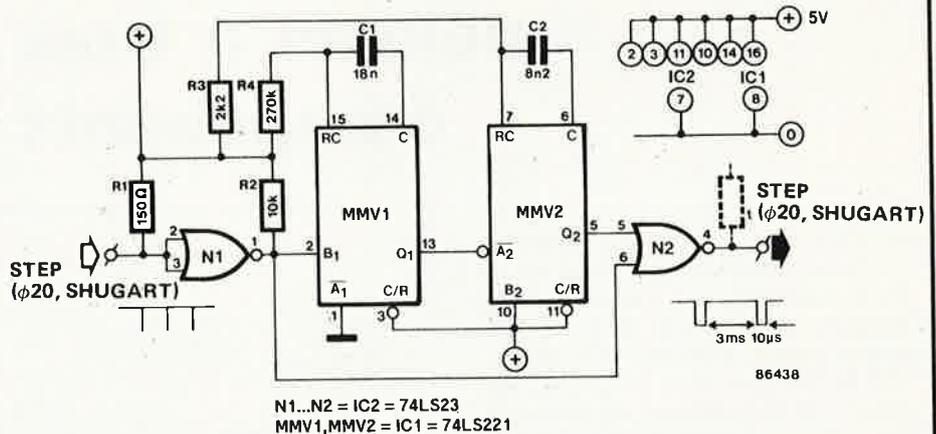
Tableau

TYPE	MELODIE	TYPE	MELODIE
UM3166-1	JINGLE BELLS + SANTA CLAUS IS COMING TO TOWN + WE WISH YOU A MERRY X'MAS	UM3166-16	TOMORROW
UM3166-2	JINGLE BELLS	UM3166-17	WE WISH YOU A MERRY X'MAS + SILENT NIGHT
UM3166-3	SILENT NIGHT	UM3166-18	WEDDING MARCH (WAGNER)
UM3166-4	JINGLE BELLS + RUDOLPH, THE RED-NOSED REINDEER + JOY TO THE WORLD	UM3166-19	FOR ELISE
UM3166-5	HOME SWEET HOME	UM3166-20	WHEN THE SAINTS GO MARCHING IN
UM3166-6	LET ME CALL YOU SWEET HEART	UM3166-21	CONGRATULATION + HAPPY BIRTHDAY
UM3166-7	CONGRATULATIONS	UM3166-22	JINGLE BELLS (NEW VERSION)
UM3166-8	HAPPY BIRTHDAY TO YOU	UM3166-23	IF YOU LOVE ME
UM3166-9	WEDDING MARCH (MENDESSOHN)	UM3166-24	TWINKLE TWINKLE LITTLE STAR
UM3166-10	I WILL FOLLOW HIM	UM3166-25	MARCH OF TOY SOLDIER
UM3166-11	LOVE ME TENDER, LOVE ME TRUE	UM3166-26	ROCKABYE BABY
UM3166-12	SUCH A WONDERFUL DAY	UM3166-27	CHORAL SYMPHONY (BEETHOVEN SYMPHONY NO. 9)
UM3166-13	EASTER PARADE	UM3166-28	HAPPY BIRTHDAY TO YOU (NEW VERSION)
UM3166-14	GRADUATION MARCH	UM3166-29	BLUE BELLS OF SCOTLAND
UM3166-15	ALOHA OE	UM3166-31	LULLABY (SCHUBERT)

87 de 80 à 40 pistes

Ces derniers mois ont vu une chute sensible des prix des lecteurs de disquettes (plus communément appelés "drives"), de sorte qu'aujourd'hui, un lecteur 80 pistes double face coûte moins cher qu'un lecteur 40 pistes simple face il y a trois ans.

Lorsque tout le logiciel que l'on possède est au format 40 pistes, l'acquisition d'un lecteur 80 pistes pose souvent un cas de conscience. En effet un lecteur de ce type n'est pas en mesure, sans avoir été modifié ou doté à l'origine d'un dispositif de sélection 40 ou 80 pistes, de lire une disquette 40 pistes, car l'espace séparant deux pistes y est deux fois plus important. Mais un rien d'électronique suffit pour faire en sorte qu'un lecteur 80 pistes soit en mesure de lire une disquette 40 pistes. Le doublement du nombre d'impulsions de commande envoyées au moteur pas à pas d'un lecteur 80 pistes, le transforme en lecteur 40 pistes. L'utilisation de ce circuit n'étant que très occasionnelle, lors du changement de format d'un logiciel et son transfert d'une disquette de 40 pistes vers une disquette de 80 pistes, il est important qu'il ne coûte pas cher.



La seule fonction de ce circuit est de permettre à un lecteur 80 pistes de simuler un lecteur 40 pistes. En ajoutant un circuit de sélection de côté on peut faire en sorte que la face A du lecteur ait des caractéristiques différentes de sa face B. Venons-en au fonctionnement du montage. Une impulsion générée par l'ordinateur à l'intention du lecteur de disquette est d'une part, transmise à ce dernier par l'intermédiaire

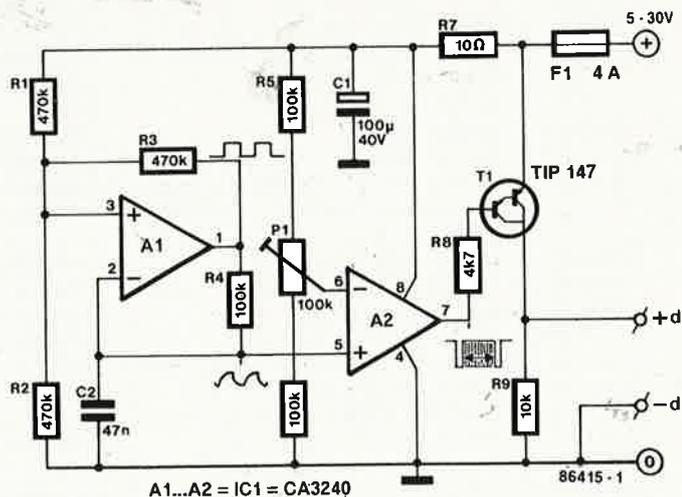
de deux portes, et d'autre part suivie quelque 3 ms plus tard par une seconde impulsion, de sorte que la tête du lecteur 80 pistes a fait deux pas et se trouve alors à la verticale de la piste (au format 40) suivante. Une remarque concernant les temps d'accès: en mode 40 pistes, le temps piste à piste devient celui d'un lecteur 40 pistes, 6 ms (3 ms + 3 ms) au lieu des 3 ms caractéristiques du 80 pistes.

88 gradateur pour "Jumbo"

Comme l'indique le titre, il s'agit là d'un gradateur destiné à l'horloge à afficheurs géants que nous vous avons présentée voici quelques mois.

Il est bien sûr possible d'utiliser ce montage pour d'autres applications, telles que commande d'ampoules, de trains électriques, de pompes ou de ventilateurs, dès l'instant où il est question d'une application basée sur une régulation de la tension continue par modulation de la largeur d'impulsion.

Entrons dans les arcanes de fonctionnement du gradateur. La première moitié de IC1, A1 est montée en générateur de signal rectangulaire. Un produit résiduel de la disposition adoptée est une tension (quasi) triangulaire disponible à l'entrée inverseuse de cet amplificateur opérationnel. Cette tension quasi-triangulaire



est appliquée à l'entrée non-inverseuse de A2, seconde moitié du CA3240, montée en simple comparateur. Par l'intermédiaire de P1, l'entrée inverseuse de A2 se voit appliquer une tension de référence. La tension résultante disponible en sortie de A2 est un signal rectangulaire ayant une fréquence constante

de quelques 200 Hz et une largeur d'impulsion variable entre 0 et 100 %. Le point de début d'impulsion est fixé par la position de l'ajustable P1. La fonction de régulation proprement dit est prise en compte par le transistor T1 qui fournit le courant relativement élevé nécessaire aux afficheurs géants (5 A au maximum).

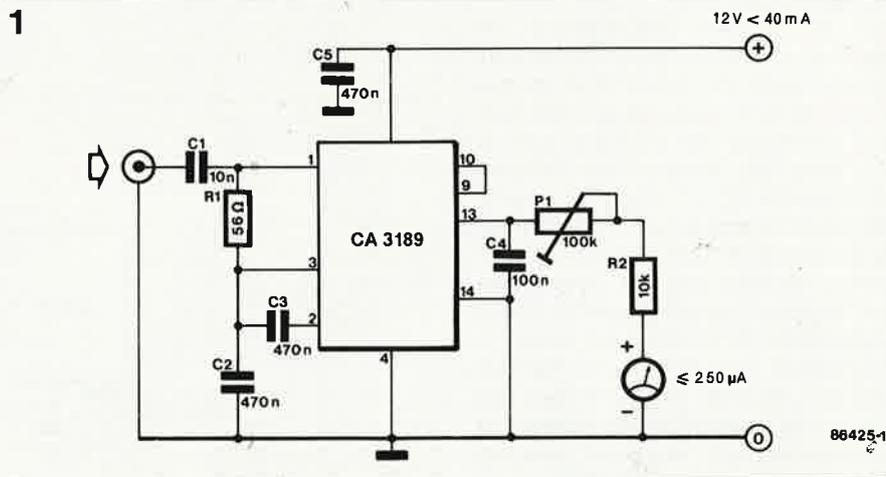
Comme tension de service on pourra adopter n'importe quelle tension dont la valeur est comprise entre 5 et 30 V. Il est à noter cependant, qu'une diminution de la tension de service entraîne une diminution du rendement du circuit.

S-mètre | 89 |

Dans les circuits des récepteurs FM haute-fidélité modernes, on ne trouve plus guère de circuits intégrés du type CA3089 ou CA3189. Pour l'amateur, ces intégrés restent néanmoins très intéressants, notamment dans des applications comme celle que nous vous proposons ici. Ne comportent-ils pas un limiteur symétrique, un démodulateur, un amplificateur AFC? Et l'amplificateur-détecteur logarithmique, on peut en faire des tas de choses!

La réponse de l'indicateur de champ de très nombreux récepteurs OC est loin d'être logarithmique, ce à quoi on peut remédier avec ce circuit très simple. On disposera alors d'indications beaucoup plus nettes et plus fiables sur l'intensité des signaux reçus.

Un circuit comme le CA3189 "monte" certainement jusqu'à une trentaine de MHz; il faudra donc soigner le (petit bout de) câblage lors de la



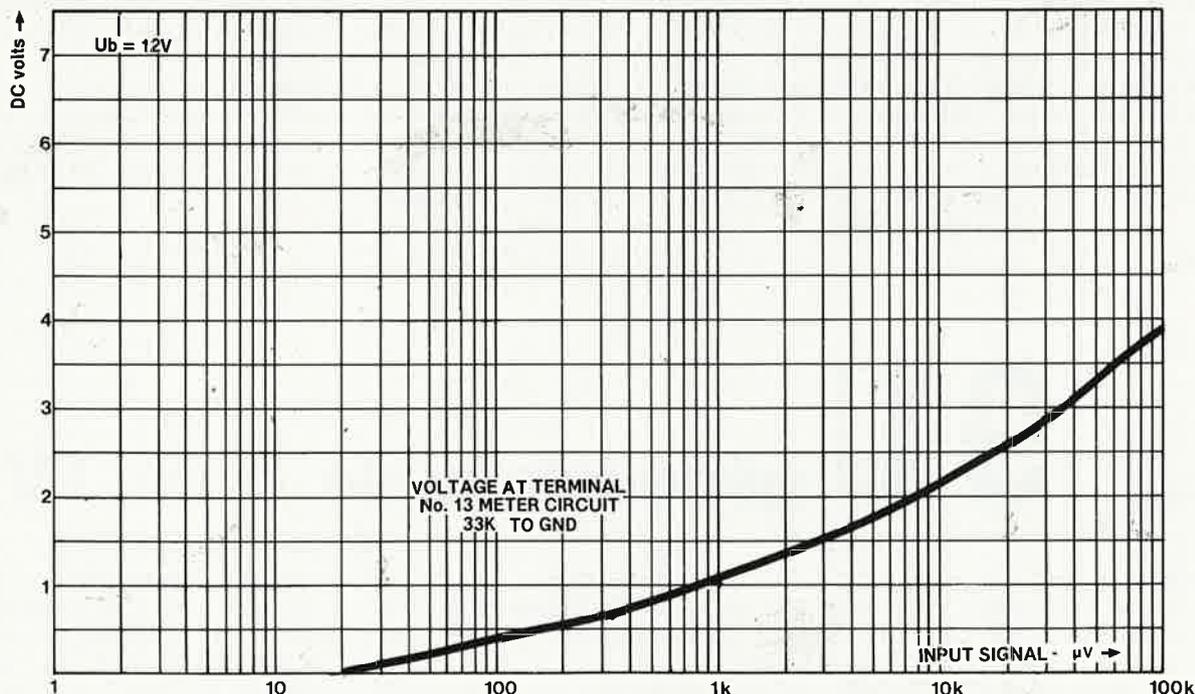
mise en place du montage dans le récepteur OC. Les règles essentielles à respecter sont les suivantes:

- l'impédance de charge de l'entrée du CA3189 doit être de 50 ohms
- la liaison câblée doit être aussi courte que possible

— utiliser du câble blindé pour acheminer le signal vers l'entrée du CA3189.

S'il n'est pas possible de prélever ce signal sous faible impédance, il faudra intercaler un FET monté en drain commun.

2



90 | générateur d'odeurs avec le CD4711

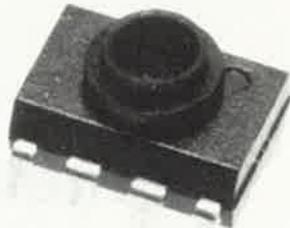
En électronique, la vue n'est pas le seul sens utile; le toucher joue son rôle (le doigt comme capteur de température), l'ouïe aussi (les condensateurs qui explosent). Du goût, il en faut certainement aussi (nos lecteurs ont bon goût, puisqu'il lisent Elektor!). Reste l'odorat, sens précieux s'il en est, notamment dans les minutes, voire les secondes, qui précèdent les grandes catastrophes électroniques: il n'y a pas de fumet (sic) sans feu...

Les techniciens dépanneurs de matériels électroniques défectueux commencent d'ailleurs toujours par promener leur tarin aux narines dilatées au-dessus des circuits incriminés pour en humer les effluves odoriférants. C'est d'ailleurs de là que vient l'expression: "ce circuit est nase". Lorsque l'on entend ce diagnostic proféré par un homme de l'art, on n'est pas plus avancé: il faut encore lui tirer les vers du nez.

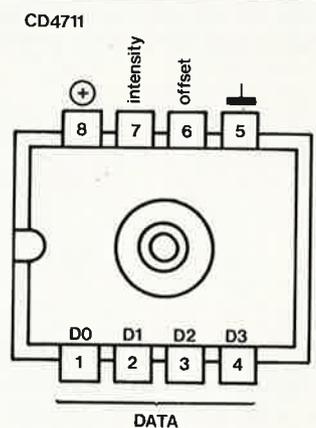
Pour mettre fin à cet état de choses, Elektor a décidé d'offrir à tous ses lecteurs la possibilité de s'entraîner quotidiennement avec un **générateur d'odeurs numérique**. Nous nous sommes associés avec General Odours Manufacturing, une société implantée dans le sud de la France, à Grasse, pour la mise au point du CD 4711 que nous présentons ici en exclusivité mondiale.

La puce de ce nouveau circuit intégré est essentiellement numérique; sur la partie analogique et bio-électronique, nous sommes contraints, pour des motifs bien compréhensibles, à l'embargo total. La version présentée ici est à 4 bits (une version à 8 bits est en préparation), ce qui permet de générer 15 odeurs, avec intensité variable et correction du décalage du zéro pour adapter la puce à la sensibilité olfactive de l'utilisateur.

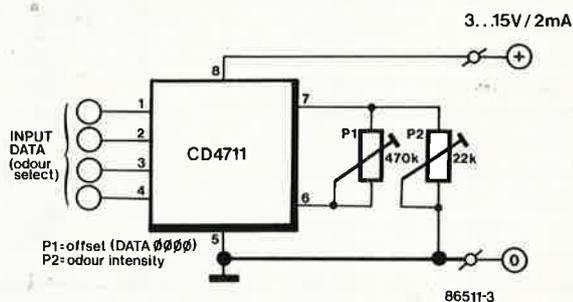
1



2



3



Nous voudrions attirer l'attention de nos lecteurs sur les multiples applications possibles de ce nouveau circuit intégré. Citons notamment la télévision, qui maintenant qu'elle est en bonne voie de numérisation intégrale, n'aura aucun mal à adopter ce nouvel accessoire: après la couleur, le relief, la stéréo, bientôt les odeurs! Pour l'instant, on n'envisage cependant qu'une simulation des odeurs, accordées le mieux possible à l'image, à défaut de capteurs convenables pour un enregistrement des odeurs naturelles. Mais la recherche va bon train, et le tarin électronique ne tardera pas à faire son apparition dans les catalogues de composants.

Sources: *Bio-engineering studies: the bio-chip*, Dr J. Wadsworth Md PhD Stanford Univ. (California,US)

Propriétés mésomériques de deux hydrocarbures benzéniques odorifères: le toluène et le xylène, Communication au Congrès International de Chimie des Parfums par le Pr. O. Deurphine (Grasse, France, 1985)

Optimisation de l'isodynamisme des parfums synthétiques, Communication aux Journées d'Osmologie par le Pr Graunet (Sapu, Roumanie, 1984)

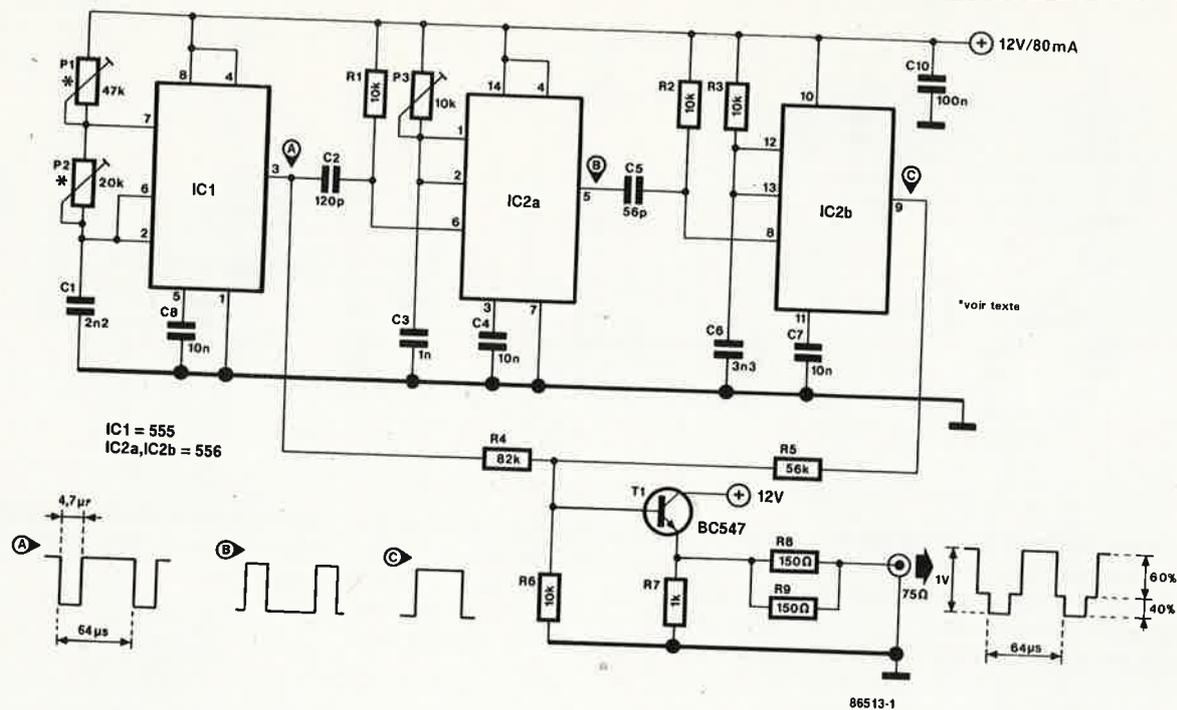
A. Bradshaw

91 | générateur de mire TV

Pour vérifier le bon fonctionnement d'une liaison entre deux appareils vidéo ou encore d'un modulateur UHF, il n'est nul besoin d'une mire aussi élaborée que celle des chaînes

de TV. On peut réaliser un générateur de mire simplifié avec trois fois rien, comme le montre le schéma ci-contre. Le premier temporisateur génère le

signal de synchronisation: il s'agit d'un 555 monté en multivibrateur astable; sa période dure 64 μ s, comme on pouvait s'y attendre. Lorsqu'il est bien réglé, la partie



négative de son cycle correspond exactement à une impulsion de synchronisation horizontale. Le deuxième temporisateur est déclenché sur le flanc descendant de cette impulsion. Il génère lui-même une impulsion positive dont la largeur détermine la position de la barre verticale, née elle-même de l'impulsion générée par le troisième temporisateur. Pour que le signal vidéo soit utilisable, il reste à mélanger les trois signaux que nous venons d'énumérer. C'est ce que font R4...R6 qui attaquent un étage tampon adapta-

teur d'impédance ($75\ \Omega$). Le générateur de mire pourra donc attaquer directement une entrée vidéo. La bonne répartition des signaux de synchronisation et de luminance sur l'axe des amplitudes est assurée par l'étage tampon: 40% pour la synchro et 60% pour la luminance. Pour le réglage, il ne faut aucun appareil de mesure, juste un peu de patience. Le mieux est de relier la sortie du générateur à un moniteur ou (avec un modulateur) à une TV. Le curseur de P1, P2 et P3 est à mi-course. Pour arrêter le défilement de

l'image (synchro), il faut régler P1. Si l'impulsion de synchro est trop longue, elle apparaît à gauche de l'écran; pour la rétrécir, agir sur P2. Reprendre éventuellement le réglage de P1. Pour centrer la barre verticale (dont la largeur est fixe), agir sur P3. C'est tout! Si vous disposez d'un oscilloscope, servez-vous en de la manière suivante: régler P2 de telle sorte que la partie basse du signal de sortie de IC1 (broche 3) dure $4,7\ \mu\text{s}$. Puis régler P1 de telle sorte que la durée totale de la période soit de $64\ \mu\text{s}$.

alarme pour auto-radio

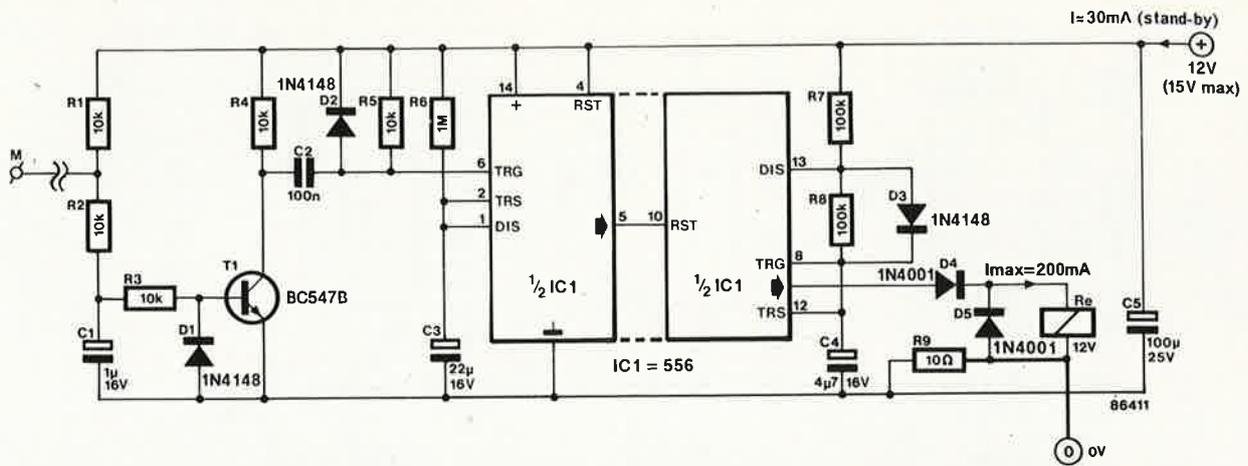
92

Le but de ce montage est de compliquer quelque peu la vie d'un éventuel amateur (illégal) de l'auto-radio présent dans votre véhicule. En effet, si votre voiture est dotée du montage que nous allons décrire, une tentative d'extraction d'un appareil de ce genre de la console d'un véhicule, se soldera par le déclenchement d'une alarme stridente qui ne manquera pas d'alerter un éventuel passant. Pour obtenir le mode de fonctionnement recherché, on fixe un fil de masse supplémentaire à l'arrière de l'appareil, de manière à ce que sa rupture ou son enlèvement déclenche le signal d'alarme. On retrouve le point de masse auquel ce fil de

masse additionnel est fixé sur le schéma sous la dénomination "M". La tension présente en ce point détermine la tension de base du transistor T1. Tant que le point "M" est au potentiel de la masse, T1 est bloqué. Si, pour une raison ou une autre, le point "M" se trouve en l'air ou au potentiel de la ligne + 12 V, T1 est passant. C1 et D1 assurent le découplage et la protection de ce transistor.

Le flanc descendant provoqué par la rupture de la ligne de masse "M" fourni par T1 arrive, via le condensateur C2, à l'entrée de déclenchement d'un des deux temporisateurs que contient IC1. Ce temporisateur est

monté en multivibrateur monostable ayant une durée de stabilité de 30 secondes environ, durée fonction des valeurs données à R6 et C3. La sortie de ce temporisateur attaque, via l'entrée de remise à zéro (reset) un second temporisateur monté en multivibrateur astable (AMV) fonctionnant en oscillateur. La fréquence de ce dernier, déterminée par les valeurs de R7, R8 et C4, est de l'ordre de 0,5 Hz. D3 maintient à quelque 50 % le rapport cyclique du signal de sortie. La sortie de l'oscillateur attaque directement un relais dont le contact travail est monté en parallèle sur le contact du klaxon. Dans ces conditions, le circuit ainsi constitué



réagira à une rupture du fil de masse de détection par une mise en fonction intermittente du klaxon pendant une durée de 30 secondes. Inutile de préciser qu'il faut disposer

le fil de masse de manière à ce qu'un éventuel vandale attiré par votre auto-radio, soit obligé de l'enlever avant d'avoir sorti l'appareil de son logement, car sinon le déclenche-

ment de l'alarme ne fera que signaler à retardement l'accomplissement du forfait.

synchronisation pour compteurs/décompteurs | 93 |

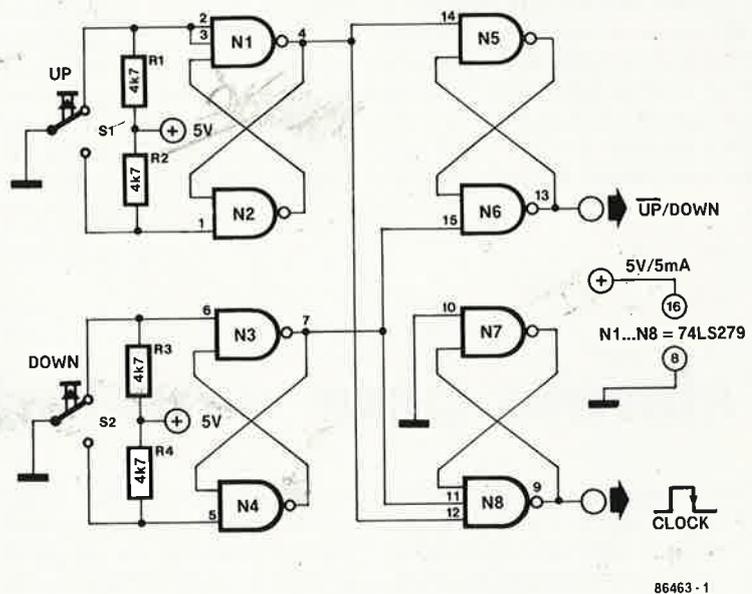
R. van Linden

Les circuits intégrés compteurs/décompteurs sont devenus monnaie courante: selon le niveau logique appliqué à l'entrée UP/DOWN de ces circuits, ils comptent ou décomptent (à partir d'une valeur de consigne éventuellement) les impulsions reçues sur l'entrée CLOCK.

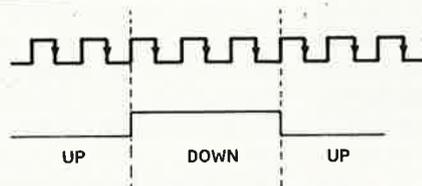
Pour commander ces circuits "à la main", il faut un peu d'électronique périphérique si l'on désire obtenir un comptage fiable. Un poussoir inverseur permet d'incrémenter le compteur, un autre permet de le décrémenter. Les impulsions produites par les poussoirs sont filtrées par deux bascules anti-rebonds (N1/N2 et N3/N4) en sortie de l'une desquelles apparaît une impulsion négative quand un poussoir est actionné. Cette impulsion est acheminée vers l'entrée horloge du compteur par N7. La bascule N5/N6 détermine le sens de comptage.

La figure 2 montre que le changement de niveau logique sur l'entrée UP/DOWN va se faire en même temps que le flanc ascendant de l'impulsion d'horloge, ce qui peut provoquer des difficultés avec certains compteurs/décompteurs. Il est donc préférable d'opter pour un type de circuit activé par un flanc descendant, dans ce cas,

1



2



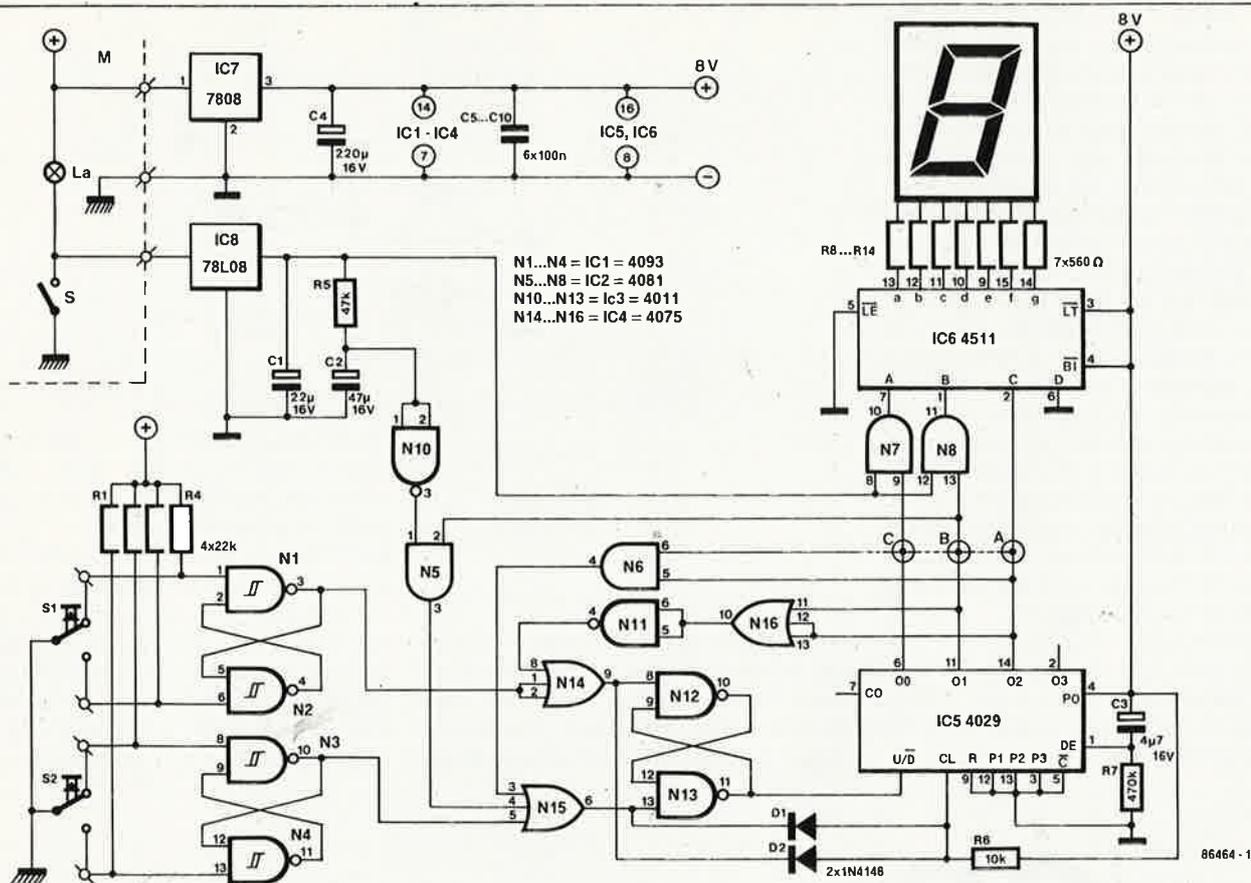
l'incrémentation ou la décrémenta-tion ne se fait pas au moment où l'on appuie sur l'un des poussoirs, mais au moment où on le relâche.

Nous attirons votre attention sur le fait que les 8 opérateurs NAND sont du même et unique circuit intégré du type LS279! C'est pratique, non?

indicateur de rapport pour moto

94

R. Battissen



Ce montage permet de savoir à chaque instant dans quel rapport se trouve la boîte de vitesse d'une moto de quelque cylindrée que ce soit. Cela vous évitera par exemple de démarrer en seconde au passage au vert d'un feu rouge. Le seul problème posé par ce montage, à savoir celui du placement des deux micro-inverseurs à implanter à proximité de la pédale de sélection des rapports, est d'ordre mécanique.

Le circuit électronique est simple. Les portes NAND N1...N4 constituent un circuit anti-rebond pour les micro-inverseurs à retour automatique S1 et S2. S2 est actionné lors du passage à un rapport supérieur, S1 l'étant lors du passage à un rapport inférieur. Lors d'une action sur l'un de ces deux inverseurs, la bascule bistable (flip-flop) que constituent les portes N12 et N13 est, selon l'inverseur actionné, positionnée ou remise à l'état initial, ce signal lui étant transmis par l'intermédiaire des portes OR N14 et N15. Selon l'état de ce flip-flop, le compteur IC5 incrémente ou décrémente. Lorsque l'action sur le micro-inverseur s'arrête, le rapport est passé, une impulsion d'horloge

est transmise à IC5 par l'intermédiaire de la porte AND que forment D1, D2 et R6. L'état de IC5 est décodé par IC6 et visualisé sur un l'afficheur.

La fonction du reste de l'électronique est de faire en sorte que seules soient prises en compte les impulsions valides. N6 sert à indiquer au montage quel est le rapport supérieur de la moto équipé de cet accessoire. Si la broche 6 de cette porte AND est connectée au point A, la moto possède 4 vitesses; si elle est au point B elle en a 6. On la connectera au point C si la moto possède une boîte à 5 vitesses. N6 maintient en effet N15 au niveau logique haut de manière à ce que d'éventuelles impulsions en provenance de S2 ne puissent plus passer. De même, les portes N16 et N11 empêchent le compteur de descendre sous 1, sinon le passage du point mort en première serait pris en compte comme une impulsion de décompte.

Le point mort est détecté par l'intermédiaire de l'interrupteur S normalement présent sur la moto. Lorsque cet interrupteur est fermé, la sortie de

IC8 se trouve à la masse, de sorte que le décodeur 4511 se voit appliquer un niveau logique bas par l'intermédiaire des portes N7 et N8. L'entrée C de ce décodeur n'a pas d'influence dans le cas présent, sachant que le point mort n'entre en ligne de compte qu'entre la première et la seconde vitesse, instant auquel l'entrée C est basse.

Il peut y avoir un autre problème si l'on passe du second rapport au point mort et que l'on repasse ensuite en seconde. Le circuit détecterait une impulsion supplémentaire de sorte que l'affichage passerait à 3 bien que l'on se trouve en seconde. Pour éliminer cette impulsion, N15 est bloqué par R5 et C2 pendant quelque 2 secondes via N10 et N5 de sorte que cette impulsion d'incrément ne soit pas détectée. Lors de la mise sous tension, le compteur est initialisé à 1 par l'intermédiaire de R7 et C3, pour que le chiffre visualisé par l'afficheur soit correct.

Lors de la réalisation de ce montage, on veillera à utiliser de bons micro-inverseurs étanches à la poussière, à l'humidité et à la graisse.

95 | sirène à quatre sons

Nous n'avons pas la prétention de vous présenter la première sirène électronique jamais proposée dans une revue d'électronique, mais sans doute l'une des plus simples que l'on puisse imaginer: un circuit intégré, trois composants, un inverseur et un interrupteur miniatures (que l'on peut éventuellement remplacer par un pont de câblage). L'ensemble ainsi constitué est en mesure de générer quatre sons différents. Ce montage associe un prix faible à des dimensions ridicules, qui en permettent l'implantation un peu partout, dans les modèles réduits en particulier, sachant en outre qu'il s'accommode d'une tension d'alimentation de 3 V et que sa consommation au repos tombe à une valeur négligeable, 150 μ A, alors qu'elle ne dépasse pas 28 mA en fonctionnement.

L'implantation ou non d'un strap permet la sélection de l'un des quatre sons disponibles: sirène de police, klaxon de pompier, sirène d'ambulance et staccato.

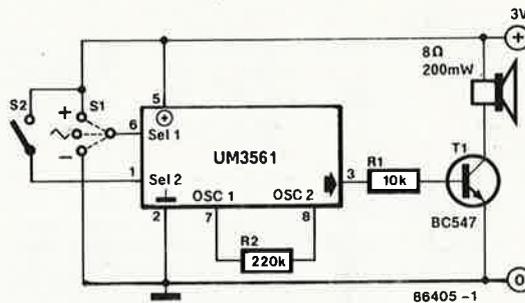


Tableau 1

S1	S2	Sons produits
~	~	Police
+	~	Pompiers
-	~	Ambulance
+	+	Staccato

un éventuel cambrioleur entendra la sirène de la police avant même d'avoir pu mettre la main sur un quelconque objet de valeur.

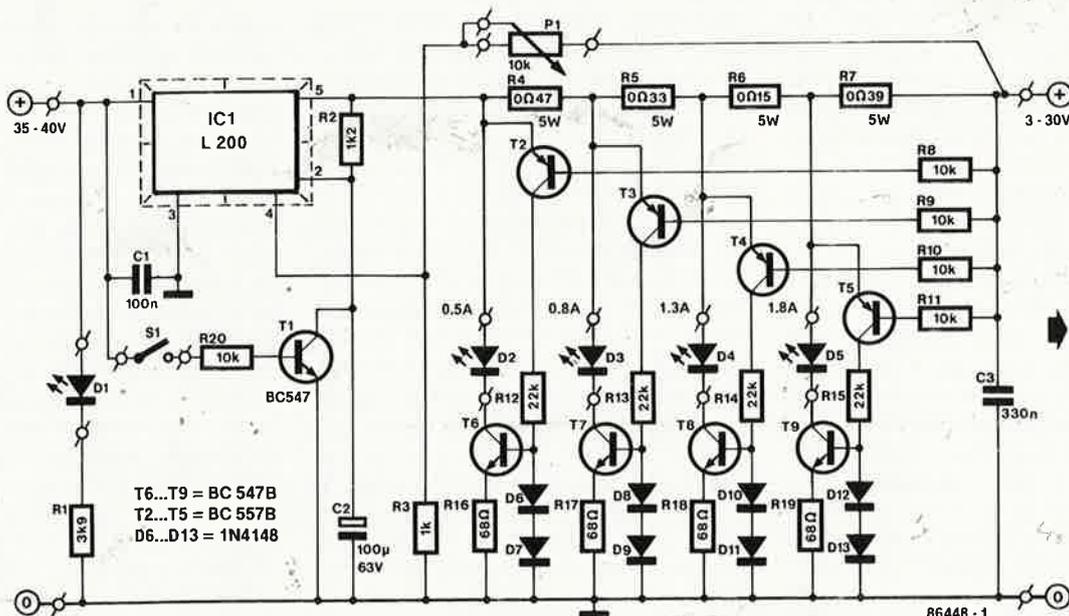
La sélection des sons produits par le montage se fait à l'aide des organes de commande S1, un inverseur à trois positions, et S2, un interrupteur simple. Le tableau ci-contre donne la correspondance entre la position des organes de commande et les sons produits par le montage.

Le domaine d'applications préférentiel de ce montage est bien évidemment le modélisme, mais rien n'en interdit une utilisation éventuelle dans une installation d'alarme. Ainsi,

96 | alimentation réglable

G. Schumann

1



T6...T9 = BC 547B
T2...T5 = BC 557B
D6...D13 = 1N4148

à ampérage visualisé par LED

2

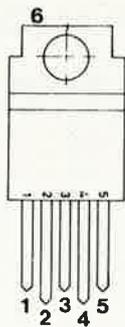
Encore une alimentation? Eh oui, mais sa caractéristique intéressante réside en fait dans le dispositif de visualisation de l'ampérage qu'elle comporte.

Exception faite des résistances de 5 W, ce montage n'utilise que des composants courants. La LED D1 indique que le montage se trouve sous tension. Les résistances R4...R7 mesurent le courant fourni par l'alimentation. En cas d'augmentation du courant, on dispose, à un moment donné, d'une tension dépassant de 0,6 à 0,7 V celle présente aux bornes de sortie. Dans ces conditions T2 devient conducteur, permettant l'alimentation de la source de courant basée sur T6; de ce fait, la LED D2 s'allume: le courant se situe alors aux alentours de 0,5 A.

Le courant continu d'augmenter, il arrive un moment où la tension au point B, puis C puis D dépasse de 0,6 à 0,7 V celle présente aux bornes de sortie. Dans ces conditions c'est au tour de la LED D3, de s'allumer, suivie de D4, puis D5. Le courant atteignant respectivement 0,8, 1,3 et 1,8 A. Le courant circulant par chaque LED est de l'ordre de 10 mA. La couleur à donner aux LED est une affaire de goût. Pour D5 on préférera le rouge. Le circuit comporte aussi une temporisation de mise sous tension, constituée par la paire R2/C2. Il est en outre doté d'un dispositif permettant de couper rapidement la tension de sortie à travers T1 (et à l'aide d'un interrupteur de détente, dispositif utile plus qu'à son tour). Cette fonction est obtenue en cas d'application sur R20 d'une tension minimale de 5 à 10 V.

En plus des composants du schéma, le montage nécessite un transformateur (24 V/2,8 A approximativement), un pont de redressement (B80C2200/3300) et un électrochimique de filtrage (4 700 μ F/40 V). Il faudra veiller à ce que le L200 soit doté d'un radiateur de bonnes dimensions, car c'est du refroidissement que dépend la puissance maximale qu'il peut délivrer. Le L200 est doté d'une protection interne contre les court-circuits ou les surcharges, de sorte qu'il n'y a pas lieu de s'attendre à des problèmes de ce côté-là. Le brochage du L200 est indiqué en figure 2. Remarque: le courant maximal disponible tombe légèrement sous 2 A lorsque la tension de sortie adoptée atteint 30 V.

Nous pensons que ce montage peut intéresser nombre d'entre nos lecteurs, raison pour laquelle nous l'avons doté d'un dessin de circuit imprimé.



- 1 = entrée
- 2 = circuit de limitation
- 3 = masse
- 4 = tension de référence
- 5 = sortie
- 6 = masse

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 3k9
- R2 = 1k2
- R3 = 1 k
- R4 = 0 Ω 247/5 W
- R5 = 0 Ω 33/5 W
- R6 = 0 Ω 15/5 W
- R7 = 0 Ω 39/5 W
- R8...R11, R20 = 10 k
- R12...R15 = 22 k
- R16...R19 = 68 Ω
- P1 = 10 k lin.

Condensateurs:

- C1 = 100 n
- C2 = 100 μ /63 V
- C3 = 330 n

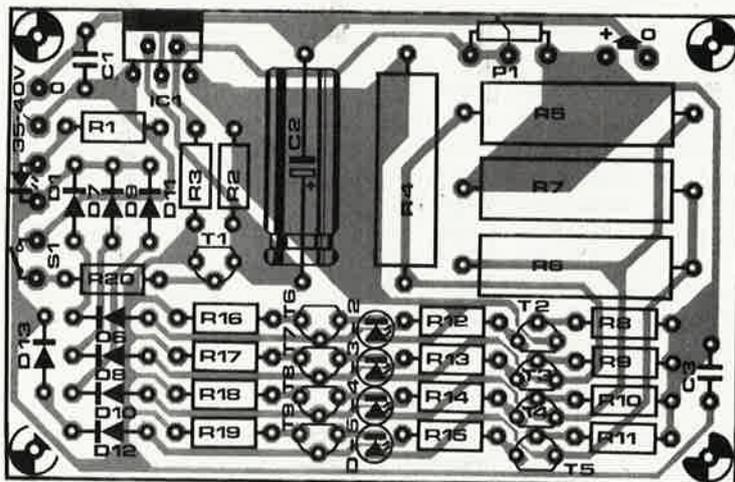
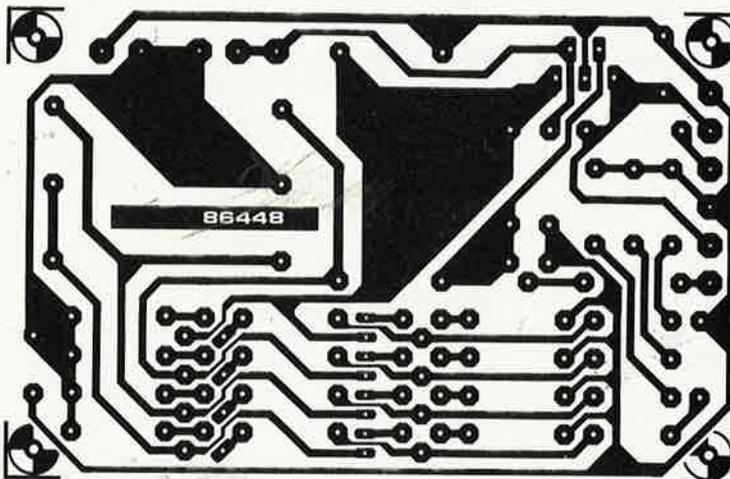
Semiconducteurs:

- D1...D5 = LED
- D6...D13 = 1N4148
- T1, T6...T9 = BC 547B
- T2...T5 = BC 557B
- IC1 = L200

Divers:

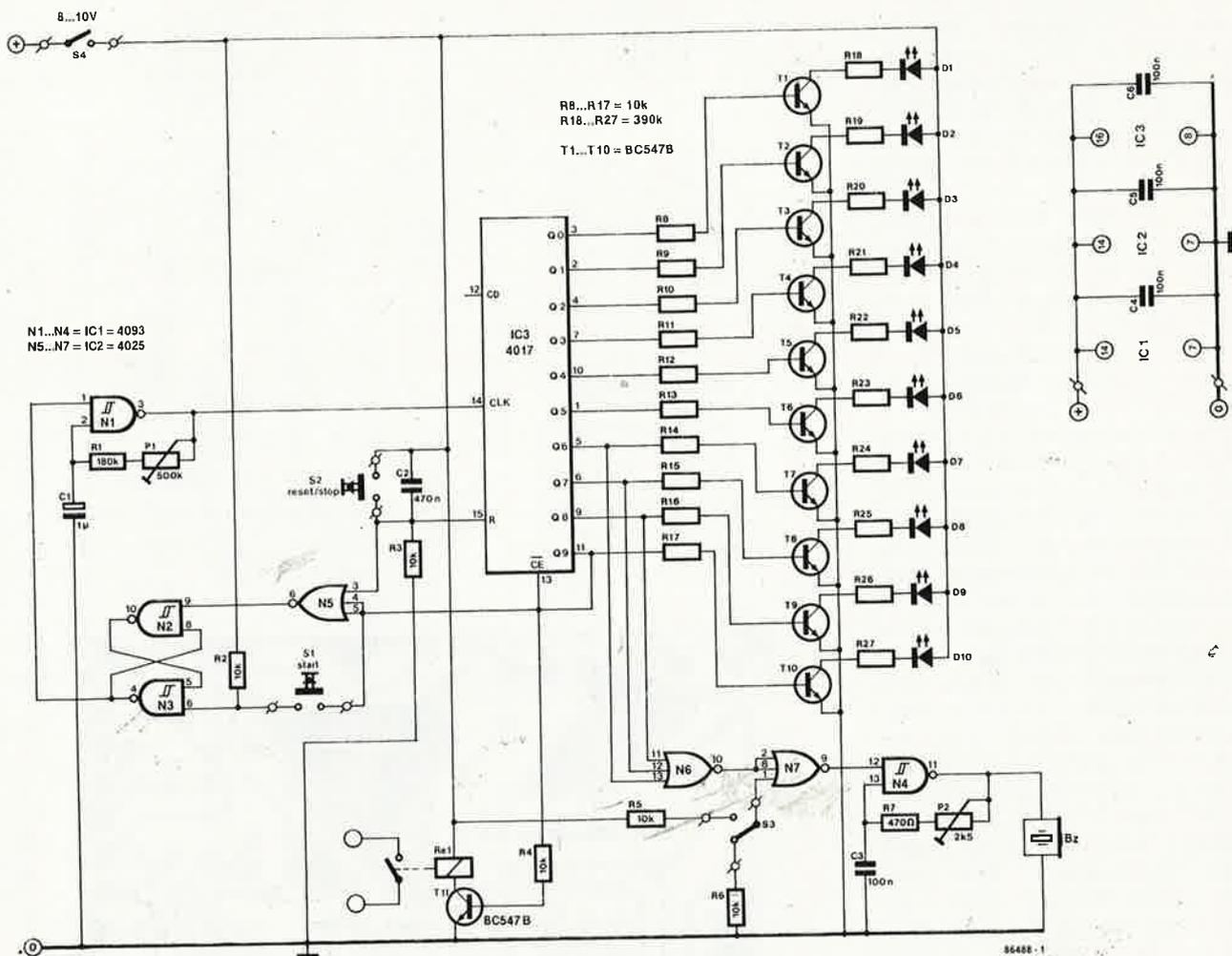
- S1 = interrupteur simple

3



97 | temporisation de mise sous tension . . .

R. Jacobs



... à indication optique & acoustique

Lors de réalisations ou de dépannages de montages électroniques, il arrive souvent que l'on ait besoin de mesurer la valeur d'une grandeur quelconque lors de la mise sous tension, mais en raison de la "disposition des lieux" cette mesure est bien trop souvent délicate, à moins de prévoir un dispositif de mise sous tension à retardement mécanique, tel l'interrupteur à pédale (ou sa version primitive qui consiste à actionner du pied l'interrupteur général d'un bloc multiprise), ou électronique tel celui que nous vous proposons ici.

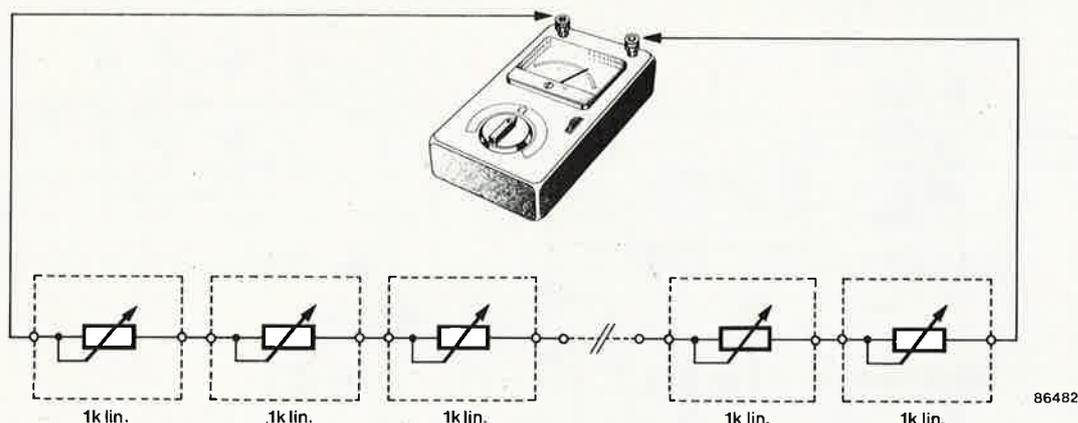
Ce montage visualise nettement l'instant de mise sous tension de l'appareil qui lui est branché, de sorte que l'on dispose au cours du

décomptage "5, 4, 3, 2, 1, 0, Feu" d'un délai suffisant pour positionner les pointes des sondes de mesure aux endroits les plus reculés et les plus difficilement accessibles. Ce montage temporisateur donne à la fois une indication optique et une indication acoustique.

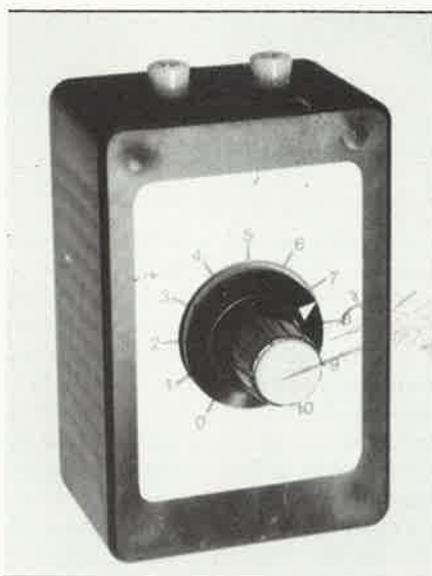
Les événements se passent de la manière suivante: après la réception d'une impulsion provoquée par la fermeture de S1, la bascule que constitue les portes N2 et N3 est positionnée provoquant l'entrée en fonction de l'oscillateur centré sur N1. Les impulsions générées par ce dernier sont transmises à l'entrée d'horloge d'un compteur décimal IC3. Les LED que ses sorties attaquent par l'intermédiaire de transistors de commutation s'allument alors l'une après l'autre. Après allumage de la dernière LED, le transistor T11

provoque l'excitation du relais, (courant de bobine maximal 100 mA), entraînant ainsi la mise sous tension de l'appareil concerné. Simultanément, l'entrée d'horloge de IC3 est bloquée et la bascule est remise à zéro. Pour redémarrer un nouveau cycle ou interrompre un cycle en cours, il faut actionner S2, action entraînant une remise à zéro du compteur et de la bascule. Simultanément à l'allumage des trois dernières LED les sorties Q6...Q8 produisent l'activation du buzzer Bz dont le signal indique que l'heure H approche à grandes enjambées. L'interrupteur S3 permet de couper l'indication acoustique (fonction très pratique si ce n'est indispensable pour les couche-tard que sont la quasi-totalité des amateurs d'électronique).

juré | 98 |



Bien qu'il comporte un rien d'électronique, il est bien difficile, dans ce cas bien précis, de baptiser montage la "construction" proposée ici. Notre "juré" constitue cependant un dispositif extrêmement pratique pour déterminer le jugement d'un jury d'une manifestation quelconque, concours de photos ou de diapositives, crochets radiophoniques de découverte de nouveaux talents, compétition de gymnastique, pour n'en citer que trois. Bien souvent la technique adoptée lors de telles rencontres consiste à mesurer le niveau sonore des applaudissements frénétiques des spectateurs, avec tous les risques d'erreur et de manipulation qu'elle comporte. Pour peu que vous comptiez de nombreux supporters, vous êtes alors en mesure, en dépit de votre voix de fausset, de gagner le concours du sosie d'Elvis Presley. Certains concours, comme celui de la meilleure diapositive de vos vacances que ne manque pas d'organiser annuellement votre club photo, se prêtent bien moins à un vote par acclamation, surtout si la projection se fait avec une excellente musique d'accompagnement. La solution que nous vous proposons consiste à placer sur les tables des membres du jury (appelés les jurés, d'où le nom de ce circuit), un petit boîtier doté de deux douilles permettant l'interconnexion respectivement au boîtier précédent et au boîtier suivant; ce boîtier comporte un bouton gradué de 0 à 10, bouton commandant un potentiomètre. Chaque juré donne à chacune des diapositives la note qu'il estime "en son



âme et conscience" être juste en positionnant le bouton de son boîtier sur la graduation correspondant à la note (par exemple 2 = vraiment pas terrible, 6 = pas mal, 8 = superbe, etc). Les boîtiers de tous les membres du jury sont connectés en série, le président de l'honorable assemblée disposant lui d'un ohmmètre précis auquel sont connectées les deux extrémités de la chaîne de boîtiers "jurés". Il peut ainsi lire sur son instrument la valeur correspondant à la résistance de toute la série de boîtiers. Le participant dont la diapositive aura recueilli la "résistance" la plus élevée sera bien évidemment déclaré vainqueur. A y regarder de près, le potentiomètre évoqué plus haut constitue le seul composant présent à l'intérieur du boîtier. L'une des douilles du boîtier

est connectée au point de liaison entre le curseur et l'une des extrémités du potentiomètre, l'autre douille étant reliée à la seconde extrémité du potentiomètre.

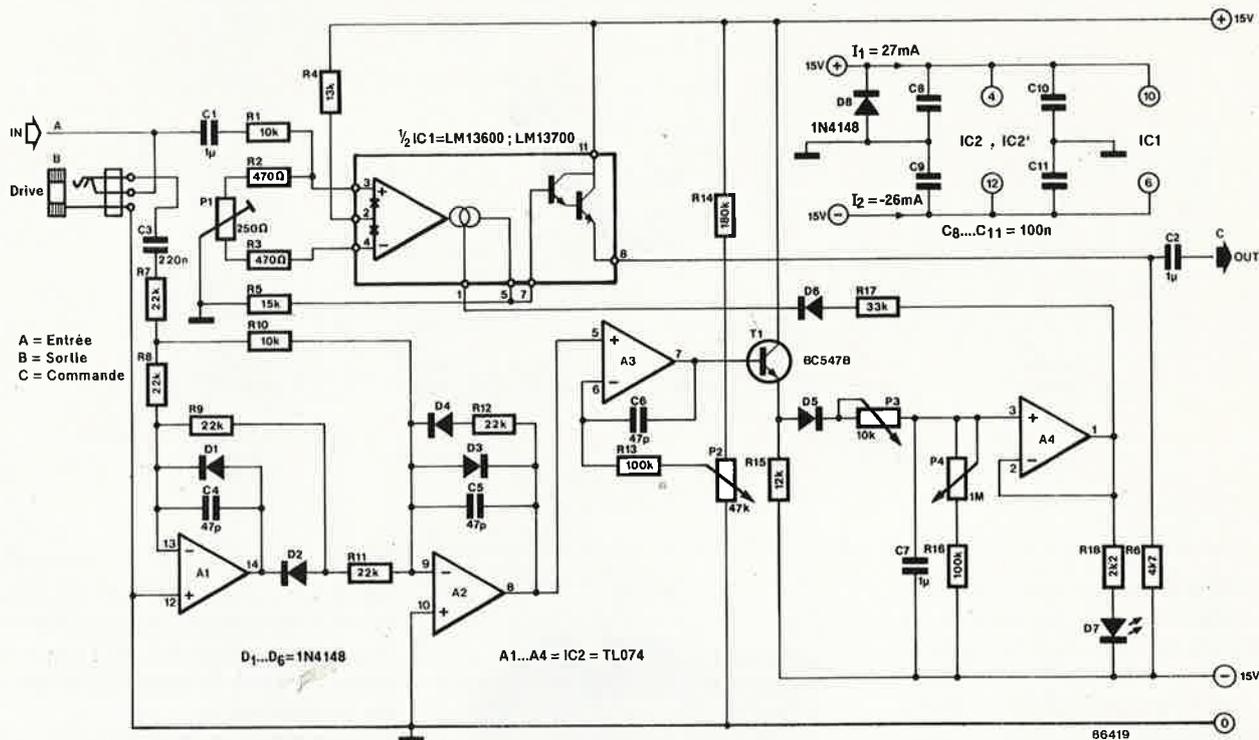
Il nous paraît inutile d'insister sur le principe de fonctionnement du montage.

Il est bien évidemment recommandé de vérifier que les valeurs de résistances définies par les différentes positions du potentiomètre correspondent approximativement aux graduations de l'échelle.

Note: il faudra veiller à l'absence d'inversion du câblage entre les différents boîtiers, sous peine de fausser les résultats.

Il existe bien évidemment des variantes de mise en oeuvre; certaines d'entre elles exigent quelques calculs. Ainsi, lors d'une compétition de gymnastique par exemple, si l'on a besoin de connaître le nombre de points obtenus par chaque candidat(e), il faudra auparavant avoir déterminé quel est le score maximal en mettant tous les potentiomètres sur la graduation 10 et en relevant la valeur obtenue. Le président du jury lit dans ce cas une certaine valeur fonction du nombre de boîtiers. Supposons que nous ayons 7 jurés et que la valeur lue sur l'ohmmètre soit de 6 854 ohms. Pour connaître la note absolue donnée à un gymnaste, il suffira dans ces conditions de multiplier par $10/6854$ èmes la valeur visualisée sur l'ohmmètre. Au prix auquel se vendent aujourd'hui les calculatrices à facteur constant, ces petits calculs ne devraient pas vous poser le moindre problème.

99 | circuit de suppression de bruit



en collaboration avec
A. Buhlmeier

S'il fallait décrire ce circuit en langage de bande dessinée, c'est-à-dire à l'aide d'une onomatopée, on dirait certainement quelque chose comme "SCHLAK!", en faisant de la main un geste tranchant de karatéka. En effet, un *noazgatte*, ça coupe bien. Nos lecteurs habitués des studios où l'on patine avec brio d'une piste de magnétophone à l'autre, connaissent les affres des sources musicales qui soufflent et srachent à qui mieux mieux, aussitôt qu'il n'en sort plus de sons dignes de ce nom. Dans ces cas-là, on peut toujours soupirer que le silence s'achète à prix d'or et rêver d'appareils au rapport signal/bruit meilleur (surtout en l'absence de signal!), mais il y a aussi la possibilité d'empoigner son fer à souder pour construire un circuit de suppression de bruit, comme celui que nous proposons ici.

Comme il est de coutume dans un *noise gate*, le schéma comporte deux parties: un circuit de commande et un circuit de régulation. Le premier est constitué de A1...A4; sa fonction est de fabriquer un signal de commande pour le circuit de régulation à partir du signal audio. Le

deuxième est un amplificateur commandé en tension (VCA) réalisé à partir d'un OTA du type 13600. Comme ce circuit intégré comporte deux amplificateurs opérationnels à transconductance, il est aisé de réaliser un circuit stéréophonique contrôlé par un seul et unique circuit de commande. Si l'on préfère un double circuit monophonique, il faut réaliser deux circuits de commande séparés. A1 et A2 forment un redresseur double-alternance, dont le signal de sortie est comparé par A3 à une tension de référence réglée par P2. Lorsque la valeur de crête de ce signal est supérieure à la valeur de consigne, C7 peut se charger à travers T1. Le réglage de P3 permet de doser l'inertie du circuit de suppression de bruit, par l'allongement ou le raccourcissement de la durée de charge de C7. Tandis que P4 en détermine le temps de montée, puisqu'il permet d'accélérer ou de ralentir la décharge du condensateur. La fonction de A4 est double: indication d'activité (LED D6 allumée) et commande de l'OTA. En fait, la fonction de la LED est aussi de ramener le gain de l'OTA à zéro lorsque la sortie de A4 bascule vers -15 V.

L'impédance d'entrée du circuit de régulation est de 10 kΩ environ;

l'amplitude du signal audio doit être de l'ordre de 1 V_{eff} ce qui laisse une marge de surmodulation de 12 dB pour une distorsion maximale de 1% environ. Si l'amplitude des signaux à traiter est plus forte, il faudra augmenter en conséquence la valeur de R1. Pour des tensions plus faibles, il faut un préamplificateur. En principe, le circuit de suppression de bruit est donc bien à sa place entre l'étage préamplificateur et l'étage de puissance.

Le réglage de la tension de sortie est fait par R5. L'ajustable P1 doit permettre de supprimer les bruits de commutation, ou au moins de les réduire le plus possible. Pour cela, il suffit d'ouvrir et de fermer S1 plusieurs fois de suite, tout en cherchant pour P1 la position dans laquelle le circuit sera le moins bruyant.

L'entrée *drive* de ce circuit pourra aussi être ramenée sur une prise jack femelle accessible de l'extérieur. Le contact interrupteur de cette prise remplace alors S1: il suffit d'introduire une prise jack mâle dans la prise femelle pour interrompre la liaison entre le circuit de régulation et le circuit de commande. Cette entrée *drive* permet aussi certains effets spéciaux variés et intéressants: connecter par exemple une sortie de boîte à

rythmes à l'entrée *drive* pour attaquer le circuit de commande, et appliquer à l'entrée du circuit de régulation le signal de sortie d'une

chambre de réverbération. Celui-ci ne passera que lorsque le signal de la boîte à rythmes activera le circuit de commande. On peut imaginer

nombre d'autres configurations de ce genre...

EXOR-phonie pour synthétiseurs | 100

Ils se mettent le doigt dans le VCO ceux qui croient que le synthé analogique est mort et enterré. Bien sûr, du point de vue du commerçant, c'est à peu près fini, mais du point de vue du musicien, la technique analogique n'a rien perdu de sa richesse et de sa souplesse, même si le confort et l'apparente simplicité des synthés numériques a fait renoncer plus d'un bidouilleur de sons à trafiquer ses VCO, ses VCF et ses ADSR. Pour leur remettre un peu de coeur à l'ouvrage, nous présentons ici un générateur fort intéressant pour les timbres à forte caractéristique de bruit métallique (cymbales entre autres).

Ce qu'il faut: quatre VCO indépendants à sortie carrée. Les quatre signaux sont mélangés en une triple opération logique EXOR (OU exclusif) qui donne naissance à des timbres et des hauteurs variant constamment avec la fréquence des signaux mélangés.

Comme on ne dispose pas toujours de quatre VCO indépendants, nous avons jugé intéressant de proposer aussi un schéma de VCO utilisable pour l'application qui nous occupe. Sa linéarité est tout à fait convenable sur 4 kHz environ. Il s'agit du classique intégrateur/comparateur à amplificateurs opérationnels rapides. La vitesse de commutation, dont on sait l'influence directe sur la linéarité de la caractéristique tension de commande-fréquence, est élevée du fait de l'utilisation d'un transistor BF256. En agissant sur P1...P4, on modifie la fréquence de chacun des VCO, et, partant, le timbre et la hauteur du signal de sortie du générateur.

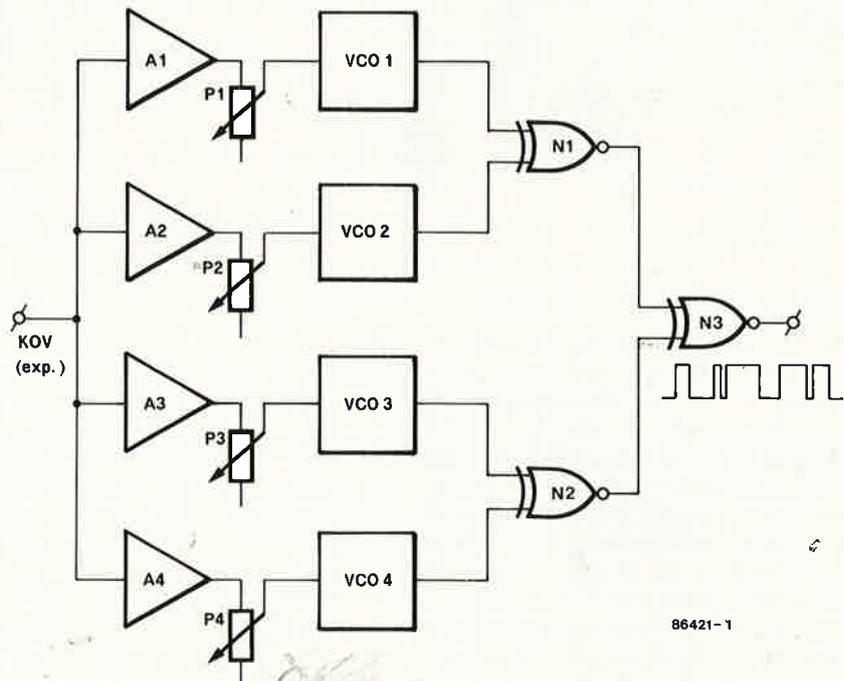
Une fois IC1 mis en place, il convient de vérifier la tension de décalage de ce circuit intégré: mettre l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel A1 (ou A2...A4) à la masse et relever la tension de sortie de A1 (ou A2...A4). Elle doit être nulle. Dans le cas contraire, chercher un autre circuit intégré.

La résistance ajustable permet de corriger la linéarité de chaque VCO. Dans la plupart des cas, il suffit de

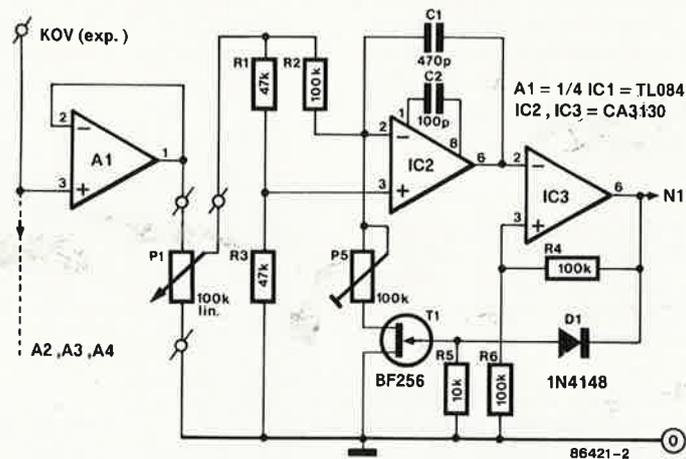
laisser le curseur à mi-course. Si l'on dispose d'un oscilloscope, on pourra vérifier si le rapport cyclique des signaux carrés fournis par chacun des VCO est symétrique.

Comme les VCO ne sont pas dotés d'exponentiateurs, il est préférable de les attaquer avec une tension KOV 1 V/oct exponentielle, du moins si l'on désire obtenir des sons accordés sur l'échelle tempérée...

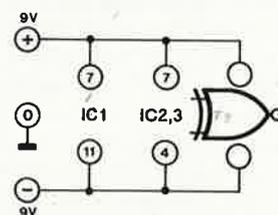
1



2

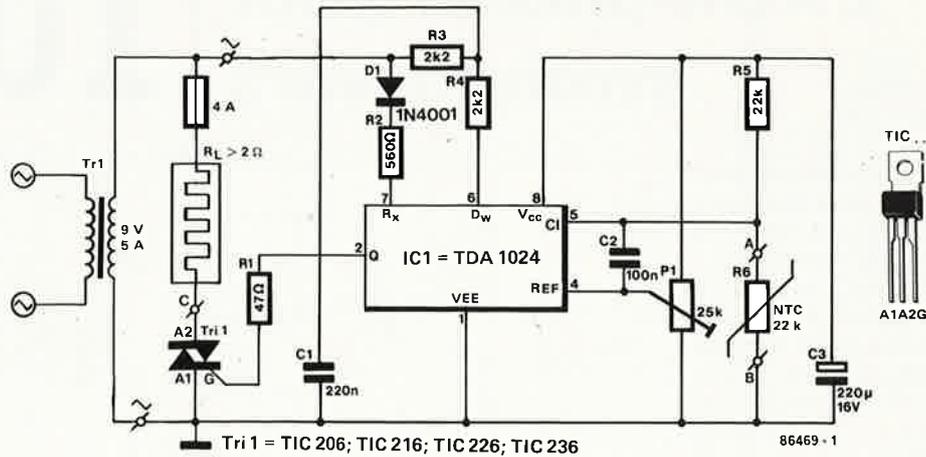


3



101 | chauffeurette pour mini-serre

1



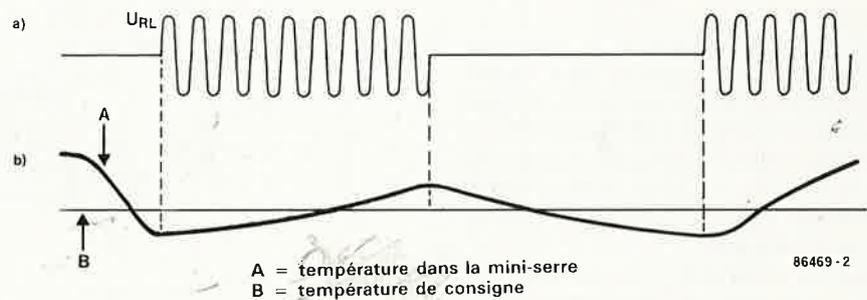
Au cas où vous ne le sauriez pas, une *chaufferette* est une boîte à couvercle percé de trous, dans laquelle on met de la braise, de la cendre chaude, pour se chauffer les pieds. C'est du moins ce qu'en dit le Robert dans une édition récente. A croire que ces gens-là rédigent encore leur dictionnaire à la plume d'oie! Il ne fait aucun doute pour nous que nos lecteurs savent tous ce qu'est une chauffeurette (électrique). Celle que nous présentons ici n'est pas une chauffeurette pour *ministère*, comme celles dans lesquelles certains fonctionnaires frileux enfournent discrètement leurs pieds sous leur bureau, mais bien une chauffeurette de serre miniature. Ce sont donc "les pieds" des plantes qu'il s'agit de tenir au chaud.

Comme il se doit pour une revue d'électronique réputée d'avant-garde, notre chauffeurette est thermostatée, grâce au circuit intégré TDA1024 (à ne pas confondre avec le circuit de réverbération analogique SAD1024).

On notera non sans un soupir de soulagement que la résistance de chauffage n'est rien d'autre qu'un morceau de fil de fer plastifié comme on en utilise pour tendre le grillage de jardin. Celui que nous avons utilisé pour le prototype avait 1 mm de diamètre et présentait une résistance de 0,2 Ω/mètre. Avec une longueur de 10 m environ, nous avons obtenu une résistance totale de plus de 2 Ω.

Le circuit intégré est alimenté directement par D1 (redressement) et R2 (limitation). La stabilisation de la tension d'alimentation est effectuée dans le circuit intégré lui-même

2



A = température dans la mini-serre
B = température de consigne



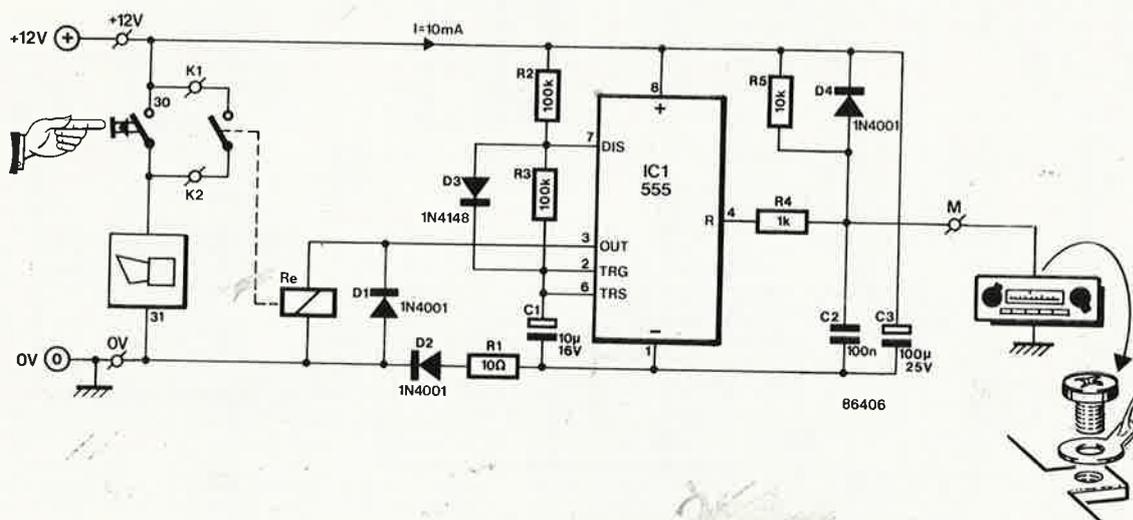
(6,5 V). Le condensateur C3 supprime l'ondulation résiduelle. Le signal pulsé appliqué sur la broche 6 du TDA1024 permet la synchronisation sur le passage par zéro de l'onde secteur. Le réseau de déphasage R3/C4/C1 est nécessaire du fait de la faible amplitude de la tension de service. Le réglage de la température de consigne est fait sur les bro-

ches 4 et 5 par P1. La courbe de régulation apparaît sur la figure 2. La précision de la boucle de régulation est déterminée essentiellement par la position de la résistance NTC utilisée comme capteur. Est-il besoin de préciser que l'isolation électrique de la NTC par rapport à la résistance de chauffage doit être parfaite; il n'y a pas d'isolation thermique par contre!

Comme il est vraisemblable que les enroulements du fil de chauffage devront être superposés, là aussi il faut veiller à une isolation électrique parfaite (fil gainé). Tel qu'il est présenté ici, le circuit a une puissance de 40 W environ. Si cette valeur ne vous convient pas, rien ne vous interdit de l'adapter à vos besoins.

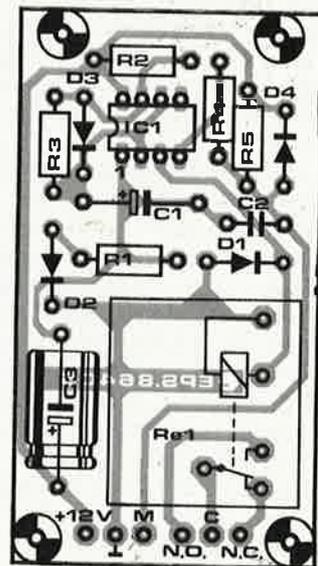
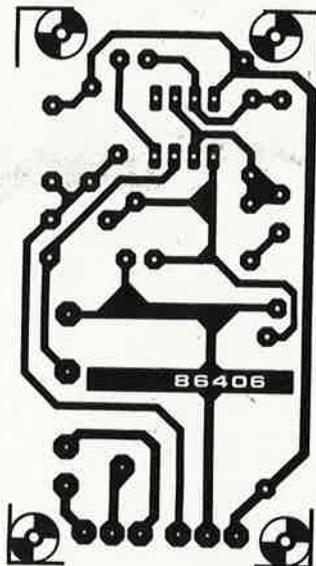
alarme pour auto-radio

102



Inutile de faire de longs discours sur les vols d'auto-radios; l'impression ressentie par le propriétaire du véhicule à l'instant où il découvre sa voiture fracturée et le tableau de bord éventré est accablante, et ses pensées se résument au mot de cinq lettres le plus expressif de la langue française: m...!

Voici un système d'alarme simple et dissuasif: le châssis de l'auto-radio établit une liaison entre le circuit de protection et la masse du véhicule. Aussitôt que cette liaison est interrompue, c'est le concert de klaxon. Le circuit ne comporte qu'un composant actif, sous la forme d'un 555, monté ici en multivibrateur astable dont la fréquence est déterminée par C1. La sortie du temporisateur attaque directement le relais, qui à son tour commande la mise sous tension de l'avertisseur. La remise à zéro du circuit est assurée par le fil de détection entre l'auto-radio et la masse du véhicule, celui-là même qui déclenche l'alarme lorsque la liaison est interrompue.

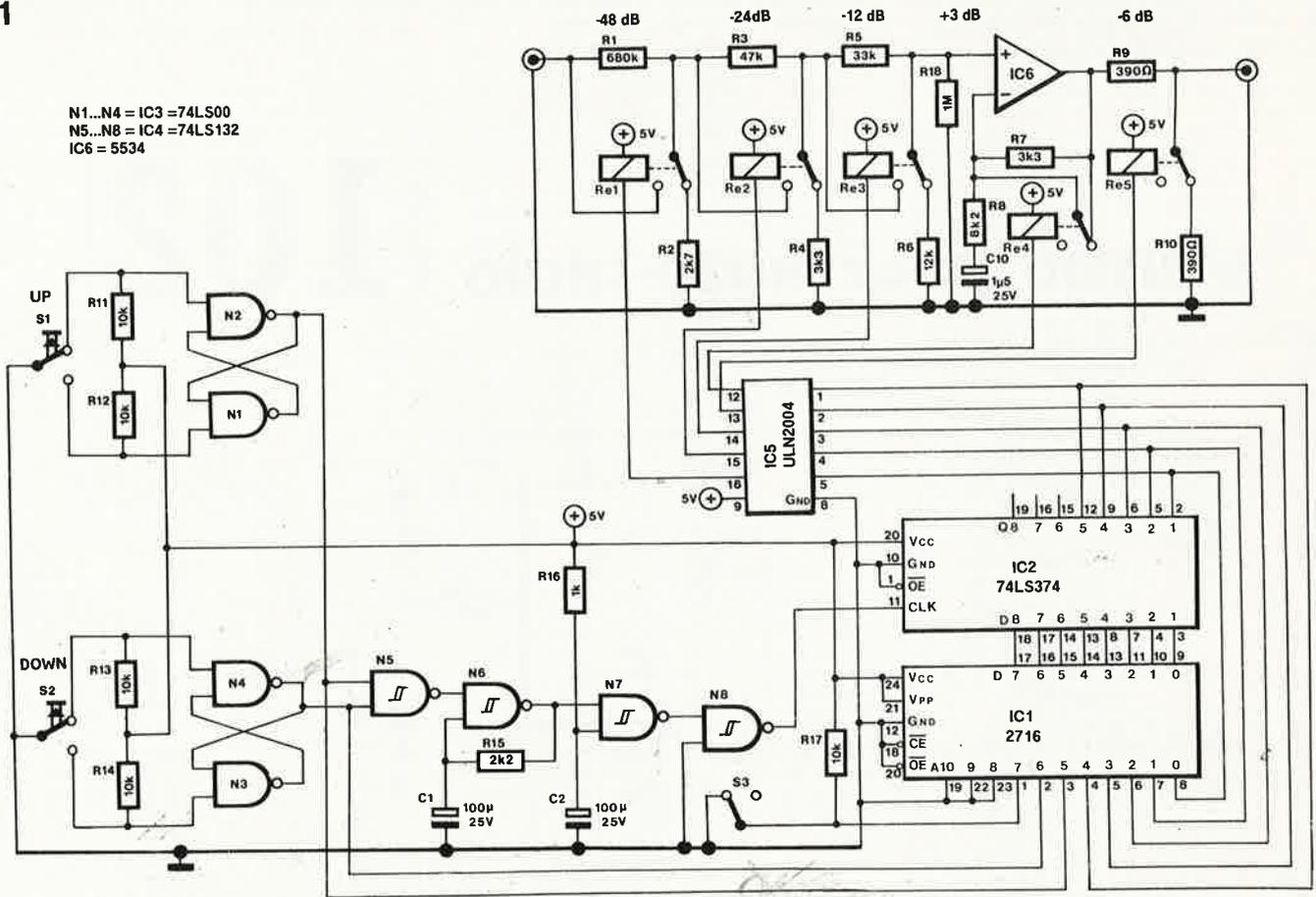


Lors de l'installation du dispositif, il faudra veiller à camoufler ce fil parmi les autres liaisons en sortie de l'auto-radio. Il faut aussi s'arranger de telle

manière qu'une fois arraché, ce fil ne rétablisse pas spontanément la liaison vers la masse en retombant sur une pièce métallique du châssis...

103 | potentiomètre numérique

1



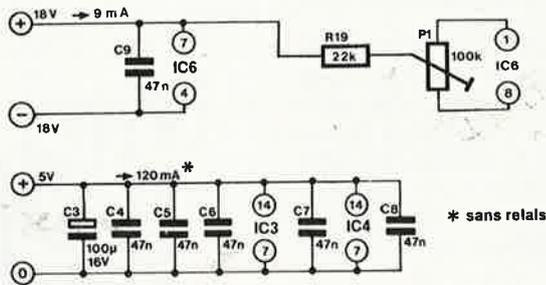
N1...N4 = IC3 = 74LS00
N5...N8 = IC4 = 74LS132
IC6 = 5534

d'après une idée de A. Conell

2

La récup' et le cannibalisme électronique, d'accord, mais de là à faire un potentiomètre avec une EPROM, c'est un peu fort quand même, non? Et bien justement, non! Voyons cela de plus près.

Un réglage de volume à commande numérique ne présente aucun des inconvénients des potentiomètres analogiques, avec leur cortège de craquements, de défauts de linéarité, etc. En plus, le circuit présenté ici convertit la haute impédance d'entrée en une impédance de sortie faible et constante. Sur le trajet du signal, un seul amplificateur opérationnel, d'excellente qualité d'ailleurs. Le reste du circuit analogique (diviseur de tension) est isolé du circuit de commande numérique par un jeu de relais DIL. Tout cela peut paraître biscornu, et ça l'est; mais quand on connaît les problèmes posés par les potentiomètres dans certaines applications de pointe, la relative complexité de ce circuit est bel et bien justifiée.



96423 - 1

Lors de la mise sous tension, S1 et S2 sont tous deux au repos; les lignes d'adresse A5 et A6 de l'EPROM 2716 sont au niveau logique bas. On programme donc dans la zone adressée une valeur numérique telle que la configuration des relais DIL donne le volume souhaité lors de la mise sous tension. La donnée présente en sortie de l'EPROM est chargée dans IC2 par une impulsion d'horloge produite par R6 et C2 peu après la mise sous tension: selon la configuration des bits de ce mot binaire, certains relais collent, d'autres restent décollés.

Lorsque l'on actionne l'une des touches S1 ou S2, une des deux lignes d'adresse A5 ou A6 de l'EPROM passe au niveau logique haut. On adresse donc une autre zone de l'EPROM que précédemment. L'adressage "fin" est effectué par la réinjection sur les lignes d'adresse A0...A4 de la donnée lue précédemment dans l'EPROM et verrouillée dans IC2. Comme on dispose de 5 lignes d'adresses pour le décodage fin, on obtiendra un "potentiomètre à 32 positions". Superbe, non? Grâce à l'oscillateur construit autour de N6, il suffit de maintenir la pres-

86423 - 1

sion sur S1 ou S2 pour parcourir rapidement les 32 positions d'un bout à l'autre de l'échelle, où le circuit de répétition s'arrête automatiquement. Lorsque l'on appuie sur S1 et S2 à la fois, il ne se passe rien. L'interrupteur S3 permet de "changer de programme", pour obtenir des pas plus larges ou plus serrés par exemple. Pour l'atténuateur -24 dB, il importe, plus encore que pour les autres, de choisir des résistances à tolérance meilleure ou égale à 1% de la valeur nominale. Pour C10, il faut un condensateur à film de grande précision et de bonne qualité. Si on tient à supprimer ce condensateur, on peut adopter la solution de la résistance ajustable montée entre les broches 1 et 8 d'IC6, comme indiqué sur le schéma. Le but de l'opération étant bien entendu la compensation du décalage du zéro de l'amplificateur opérationnel. Dans ce cas, on remplace C10 par un pont de câblage. Lors de la mise en pratique de ce

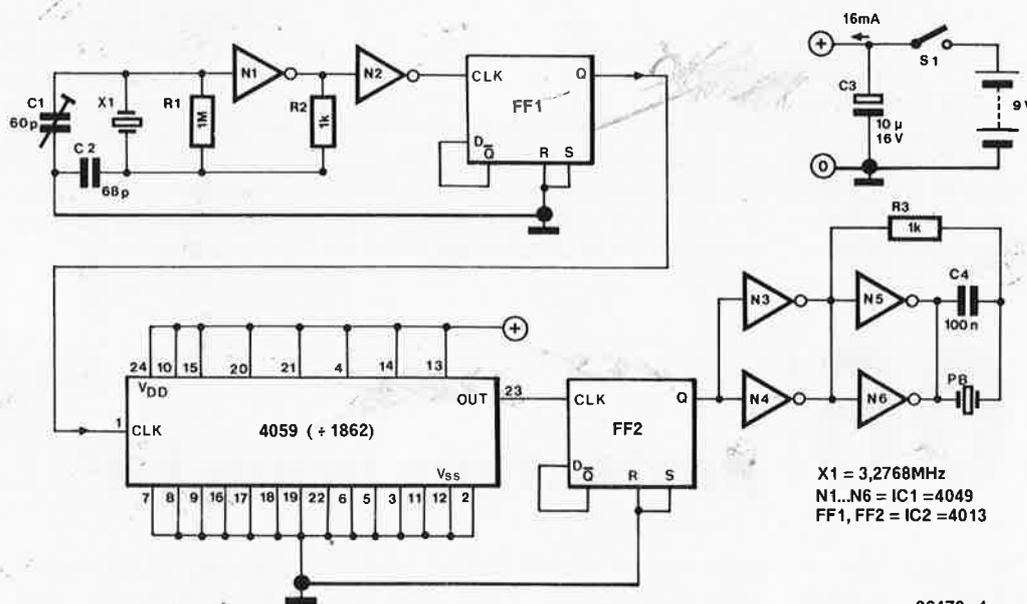
Contenu de l'EPROM: un potentiomètre à 32 positions!

0000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
0010	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
0020	00	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E
0030	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E
0040	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10
0050	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1F
0060	0E															
0070	0E															
0080	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
0090	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
00A0	00	00	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D
00B0	0E	0F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
00C0	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11
00D0	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	1F	1F
00E0	0E															
00F0	0E															

potentiomètre à commande numérique, il convient de porter la plus grande attention à la séparation

rigoureuse de l'alimentation de la partie analogique et de celle de la partie numérique du circuit.

diapason à quartz | 104



Pour accorder les instruments de musique, on se sert d'une référence de 440 Hz à laquelle on fait correspondre le LA4. Cela s'appelle un diapason. Le diapason électronique fait appel à un oscillateur à quartz réputé stable dont le signal est divisé de manière à obtenir une fréquence voisine de 440 Hz. L'accord fin est

obtenu à l'aide d'un condensateur variable. Le signal divisé est rendu audible par un transducteur piézoélectrique.

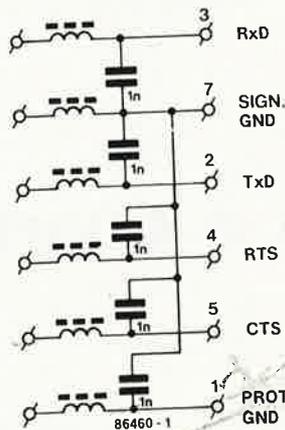
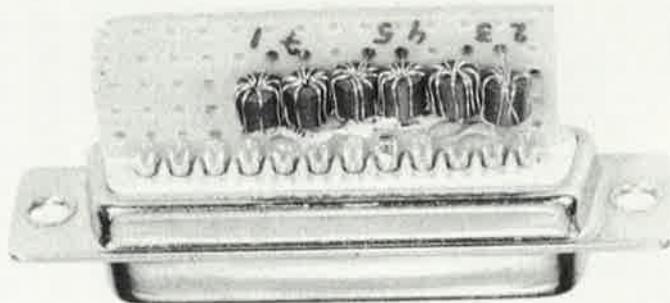
Dans le circuit proposé ici, N1 et N2 forment l'oscillateur à quartz. Les bascules FF1 et FF2 donnent au signal un rapport cyclique de 50%. Le diviseur 4059, programmé diffé-

remment, permettra d'obtenir, si nécessaire, d'autres fréquences que celle du LA4. Le condensateur de 100 nF monté en parallèle sur le transducteur piézo en corrige la courbe de résonance dans l'aigu. L'usage d'un bon fréquencemètre est nécessaire pour le réglage précis de C1.

105 | connecteur RS232 anti-parasite

Le rayonnement radio-électrique des micro-ordinateurs est lamentablement mal réglé dans la plupart des pays: sur ces appareils, on trouve un peu partout des signaux de fréquence passablement élevée, acheminés par du fil non blindé. Les radio-amateurs utilisateurs d'un micro-ordinateur sont régulièrement aux prises avec les problèmes que cause cette négligence. Le remède le moins coûteux et le plus simple consiste à monter des réseaux de filtrage partout où cela est possible, notamment sur les liaisons câblées vers les appareils périphériques. On commence même à trouver des câbles anti-parasités prêts à l'emploi: inutile de préciser que leur prix est plutôt... parasite! Même en comptant vos heures de travail, le courant électrique consommé par votre fer à souder, l'éclairage et le chauffage du local dans lequel vous travaillez, et toutes autres charges indirectes à l'avenant, il est plus rentable de faire ces connecteurs soi-même, plutôt que de les acheter.

Dans le schéma que nous vous proposons, il est fait usage de petits tores ferrite de couleur grise sur lesquels sont enroulées une dizaine de spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section. Leur self-induction est de l'ordre de 80 μ H. Avec un condensateur céramique de 1 nF, cela donne une fréquence de coupure de l'ordre de 60 kHz, soit la fréquence d'un débit de données sérielles de 120 kbaud. Les compo-



sants sont montés sur un petit morceau de circuit d'expérimentation à pastilles que l'on coince lui-même entre les deux rangées de broches

du connecteur, et sur lequel on soude les brins du câble de liaison. Il est recommandé d'utiliser du fil de diamètre aussi faible que possible pour le câblage des composants (limitation de la bande passante): si votre vue et vos nerfs vous le permettent, n'hésitez pas à utiliser du fil de cuivre émaillé de 0,05 mm! La self-induction de la bobine est égale au carré du nombre de spires. Il est recommandé de ne pas modifier le rapport L/C.

Précisons qu'il faut rester logique, et ne pas utiliser par exemple un connecteur filtré à 10 kHz sur une liaison dont les signaux caracolent à 20 MHz. La charge capacitive à une telle fréquence serait si forte que le circuit intégré fournissant le signal à filtrer risque de subir des dommages irréparables.

106 | protection pour HP

Dans la série "variations sur un thème populaire", voici un circuit de protection pour haut-parleurs qui entre en service aussitôt que l'une des deux tensions d'alimentation (symétriques) de l'ampli vient à disparaître, et qui procure par ailleurs une temporisation de mise en service des HP.

Imaginons pour commencer, que l'amplificateur à équiper du circuit de protection soit coupé. Les condensateurs C1 et C2 sont déchargés, les relais sont inactifs. Lors de la mise

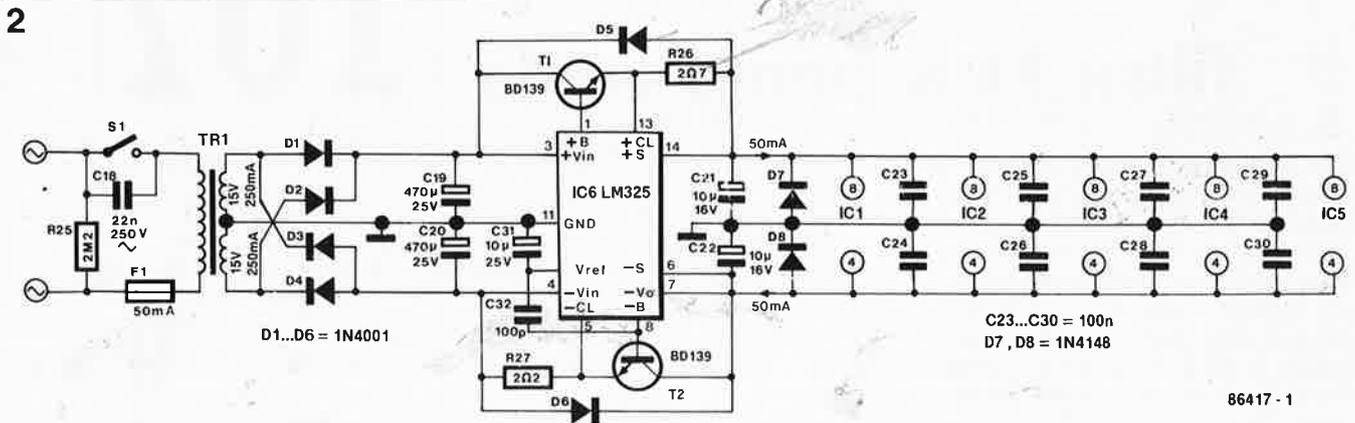
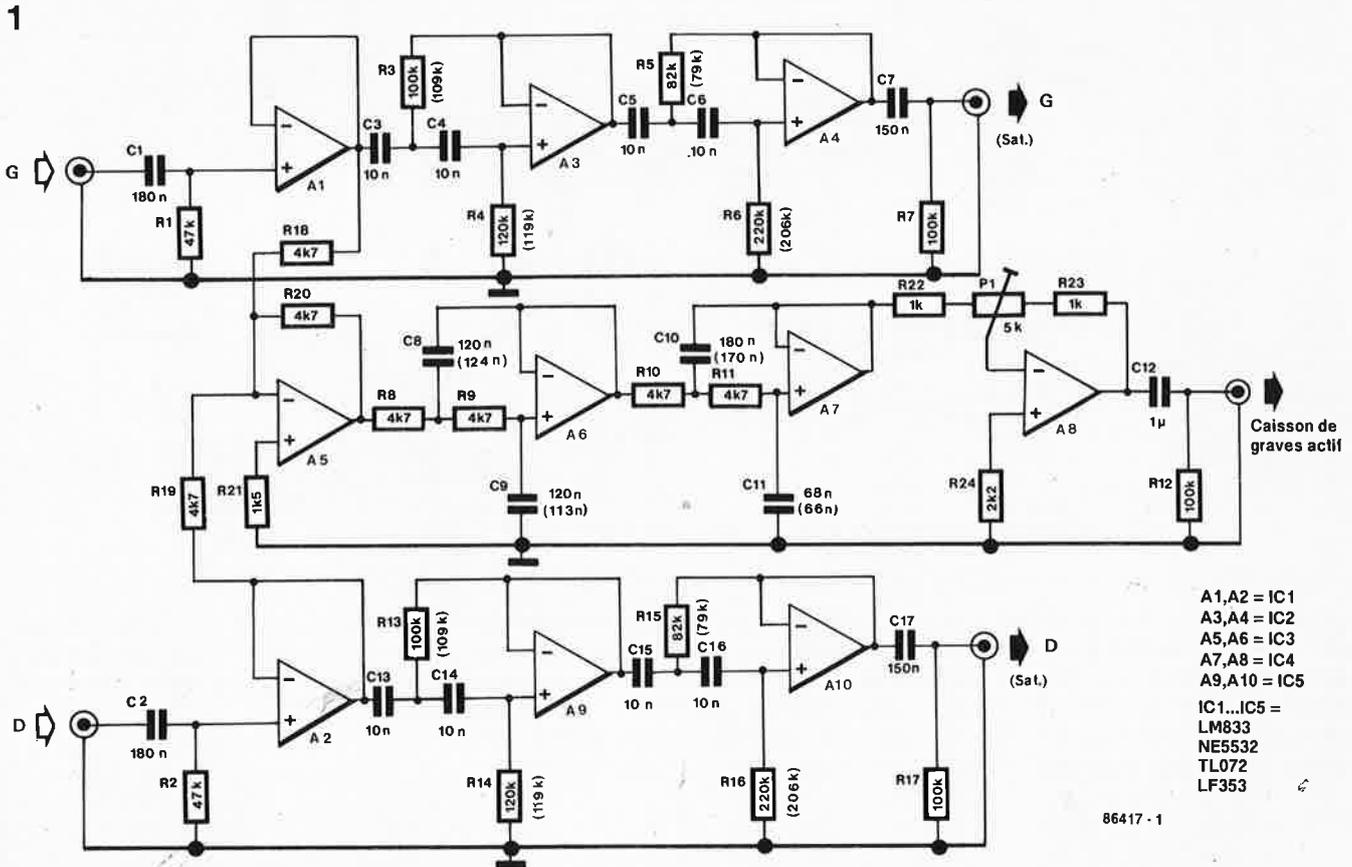
sous tension, C1 se charge rapidement à travers D1. Si les deux tensions d'alimentation symétriques sont présentes, T2 et T3 conduisent l'un et l'autre, de sorte que T1 est bloqué. Dans ce cas, C2 se charge lentement à travers R4. Une fois que la charge de C2 atteint le seuil de conduction de T4, T5 est pourvu en courant de base et le relais Re est activé: la connexion des HP est établie.

La diode D4 fixe la tension aux bornes du relais, ce qui permettra

d'adapter facilement le circuit à d'autres types de relais. Le courant maximal à travers le relais ne devrait pas excéder 50 mA. Les contacts du relais doivent supporter les courants de charge importants en sortie de l'amplificateur.

En cas d'effondrement de l'une ou l'autre des deux tensions d'alimentation, T2 ou T3 se bloque; T1 conduit et C2 se décharge à travers R1. A la suite de quoi, T4, puis T5 bloquent et le relais décolle: la connexion des HP est interrompue.

108 | filtre pour caisson de graves



Amateurs d'expérimentations acoustiques, à vos fers! Voici un circuit destiné à tous ceux qui ont la tentation du caisson de graves. Nous avons eu l'occasion de développer ce sujet dans Elektor en décembre dernier (caisson de graves actif). En résumé, rappelons que le pouvoir de discrimination spatiale de l'oreille humaine est faible pour les fréquences inférieures à 200 Hz, ce qui permet de reproduire les fréquences graves à l'aide d'un HP unique. On soulage ainsi les deux enceintes

satellites consacrées à la reproduction du reste du spectre audible en stéréophonie. Dans la version ici présente, nous avons des filtres Bessel de 24 dB/oct. dont la fréquence de coupure est de 200 Hz. Le signal stéréo des canaux gauche et droit est tamponné par A1 et A2, puis appliqué d'une part aux réseaux passe-haut A3/A4 et A9/A10 qui alimentent les satellites en stéréophonie, et d'autre part au sommateur A5 qui alimente le réseau monophonique passe-bas A6/A7

pour le caisson de graves. Le niveau de sortie de cette troisième voie est variable (A8) de sorte que l'on puisse bien équilibrer le niveau du caisson et celui des satellites. Les valeurs de composants indiquées entre parenthèses sont celles que donnent les calculs. Les perfectionnistes pourront donner libre cours à leurs penchants naturels pour tenter d'approcher ces valeurs aussi précisément que possible. On constate que le plus grand soin a été accordé à l'alimentation du filtre.

Il s'agit d'une configuration symétrique, avec protection contre les courts-circuits et limitation à 250 mA. Cet effort est récompensé, lors de sa mise sous/hors tension, par

l'absence de craquements gênants. Pour finir, nous tenons à préciser que pour des raisons encore inconnues à ce jour, nos prototypes présentaient des problèmes d'instabilité avec des

amplificateurs opérationnels à entrées J-FET (TL074, LF353). Fort heureusement, tout va bien avec des circuits à entrées bipolaires du type NE5534 ou LM833.

thermo-frites | 109 |

Savez-vous ce qu'est l'acroléine?

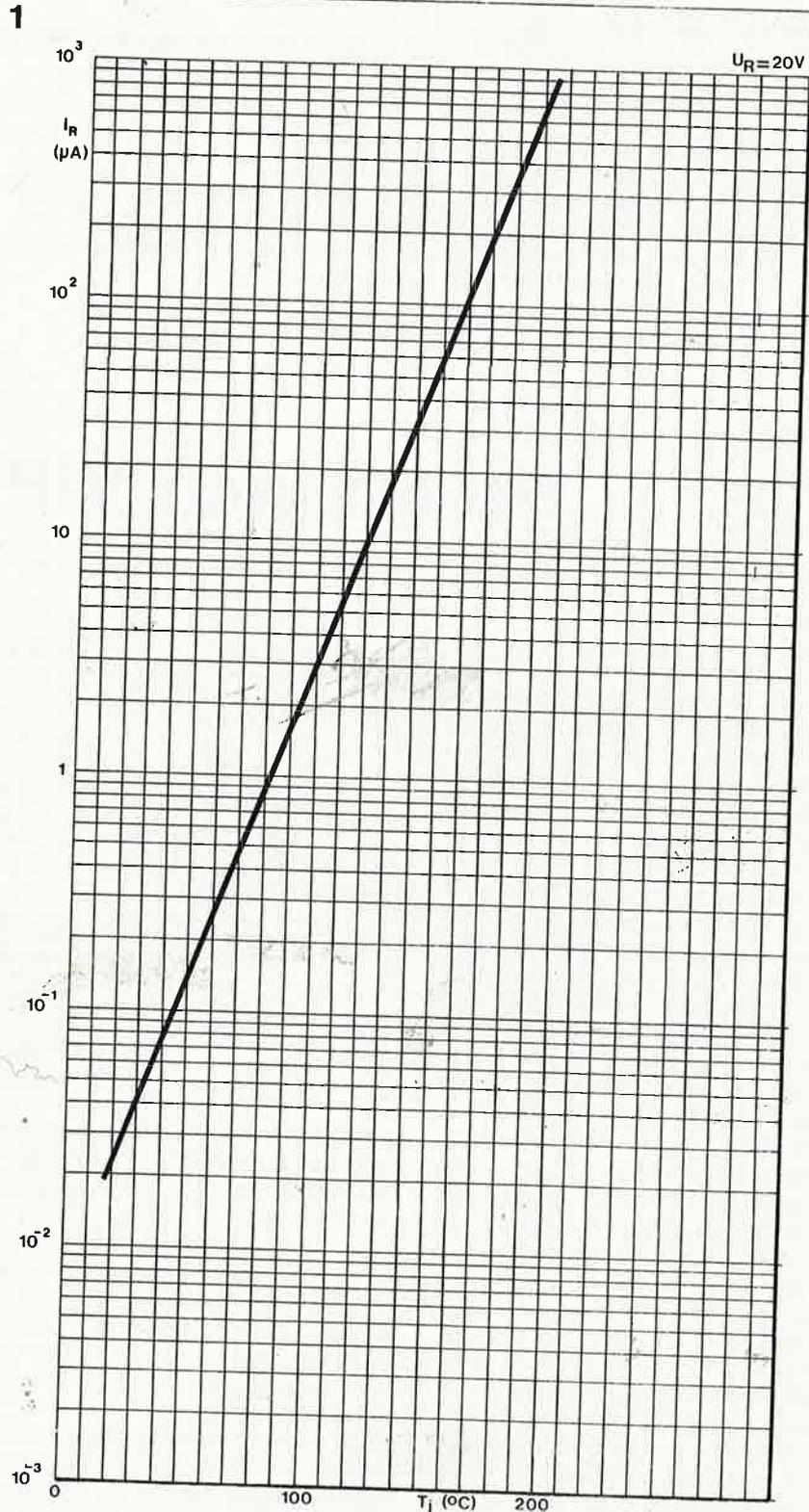
Il s'agit d'un sympathique *aldéhyde éthylénique* obtenu par la déshydratation de la glycérine, que l'on trouve, on vous le donne en mille, dans l'huile des frites, lorsque celle-ci est trop chaude et contient de l'eau. Une substance hautement toxique.

D'un autre côté, les pommes de terre frites dans de l'huile à trop basse température ne sont pas ragoûtantes non plus. Bref, il nous faut, comme en toutes choses, trouver le juste milieu. Les friteuses récentes sont munies d'un thermostat, on en trouve même à cristaux liquides. Tant mieux. Mais pour les modèles plus anciens, il n'y a rien... sauf ce circuit mis au point par Elektor pour le bien-être gastronomique de ses lecteurs.

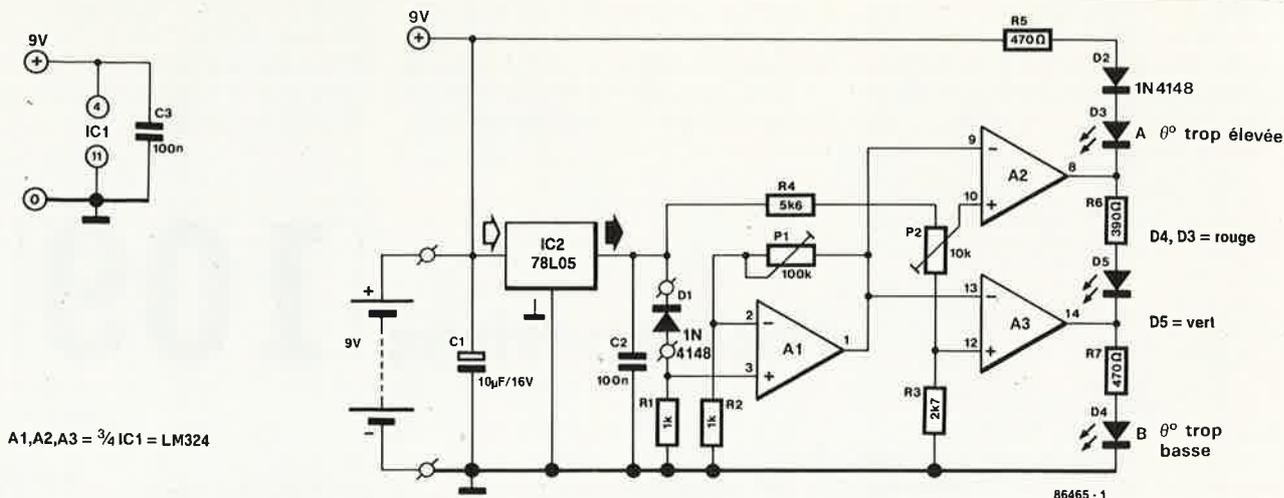
Le capteur de température n'est autre qu'une diode 1N4148. On sait que le courant de blocage d'une diode présente une courbe logarithmique passablement proportionnelle à la température, de telle sorte qu'à des températures élevées, celui-ci puisse servir de grandeur mesurable. Ce courant de blocage est converti en tension par R1, puis amplifié par A1, tandis que A2 et A3 permettent un affichage à trois états: température trop basse, correcte, ou trop élevée. Pour que le fonctionnement du circuit ne subisse pas l'influence de la tension de service de la pile, les tensions de référence pour A2 et A3 sont obtenues à l'aide de diviseurs alimentés par un régulateur intégré IC2.

Les températures élevées auxquelles le capteur sera soumis interdisent l'usage de soudure à l'étain pour ses connexions. Il faut donc procéder autrement: par épissure par exemple. Les câbles utilisés doivent être pourvus d'une gaine isolante en téflon, ou alors être dénudés... On peut aussi utiliser un morceau de circuit imprimé.

Pour vérifier le fonctionnement du circuit, on applique la pointe du fer à souder sur l'une des connexions de D1, à proximité du corps de la diode: c'est d'abord D4 qui s'allume, puis D5 (brièvement) et enfin D3.



2



A1,A2,A3 = 3/4 IC1 = LM324

86465 - 1

Pour le réglage du thermomètre, il faut disposer d'une part d'une référence de 175° (une friteuse avec thermostat empruntée à la voisine) pour laquelle le réglage de P1 sera satisfaisant lorsque D4 s'éteint et D5 s'allume, et d'autre part d'une référence de 185° (la même friteuse, la même voisine ou une autre, au choix) pour laquelle le réglage de P2 sera satisfaisant lorsque D5 s'éteint et D3 s'allume.

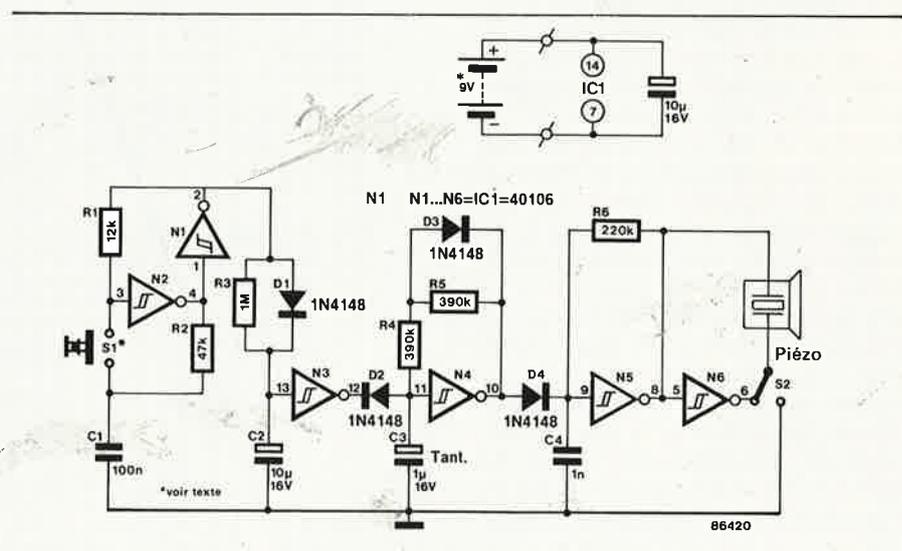
D1 peut supporter des températures maximales de l'ordre de 200°. Lors d'essais prolongés, il nous a semblé que D1 continuait de fonctionner comme il faut. Bon appétit!

D4, D3 = rouge
D5 = vert
A θ° trop élevée
B θ° trop basse

bip-bip pour VIP | 110 |

La discussion de divers points aussi peu importants les uns que les autres a, une fois de plus, fait traîner en longueur cette réunion des représentants du personnel. Vos paupières se font de plus en plus lourdes et vous avez l'impression que vos collègues se font de plus en plus tirer l'oreille ce vendredi après-midi. Si vous vous trouvez dans une telle situation, pour le moins inconfortable pour votre carrière ultérieure, il ne reste plus qu'une seule issue: appuyer subrepticement sur le bouton de votre bip-bip pour VIP (Very Important Person). Quelque 20 secondes se sont écoulées et voici que retentit le fameux signal connu de tous ceux qui ont une quelconque position de responsabilité dans toute firme moderne. Il ne vous reste plus qu'à ramasser vos affaires et à quitter, après un mot d'excuse rapidement bafouillé "Désolé, on a besoin de moi ailleurs", le bureau de réunion sur la pointe des pieds.

Qui prétendra que l'électronique ne sert jamais à rien! Un montage qui, il y a deux décennies à peine, aurait exigé plusieurs tubes et des kilos de transformateurs, se résume aujourd'hui à un circuit intégré associé à quelques composants, le tout alimenté par une pile compacte de 9 V, (alkaline de préférence), en



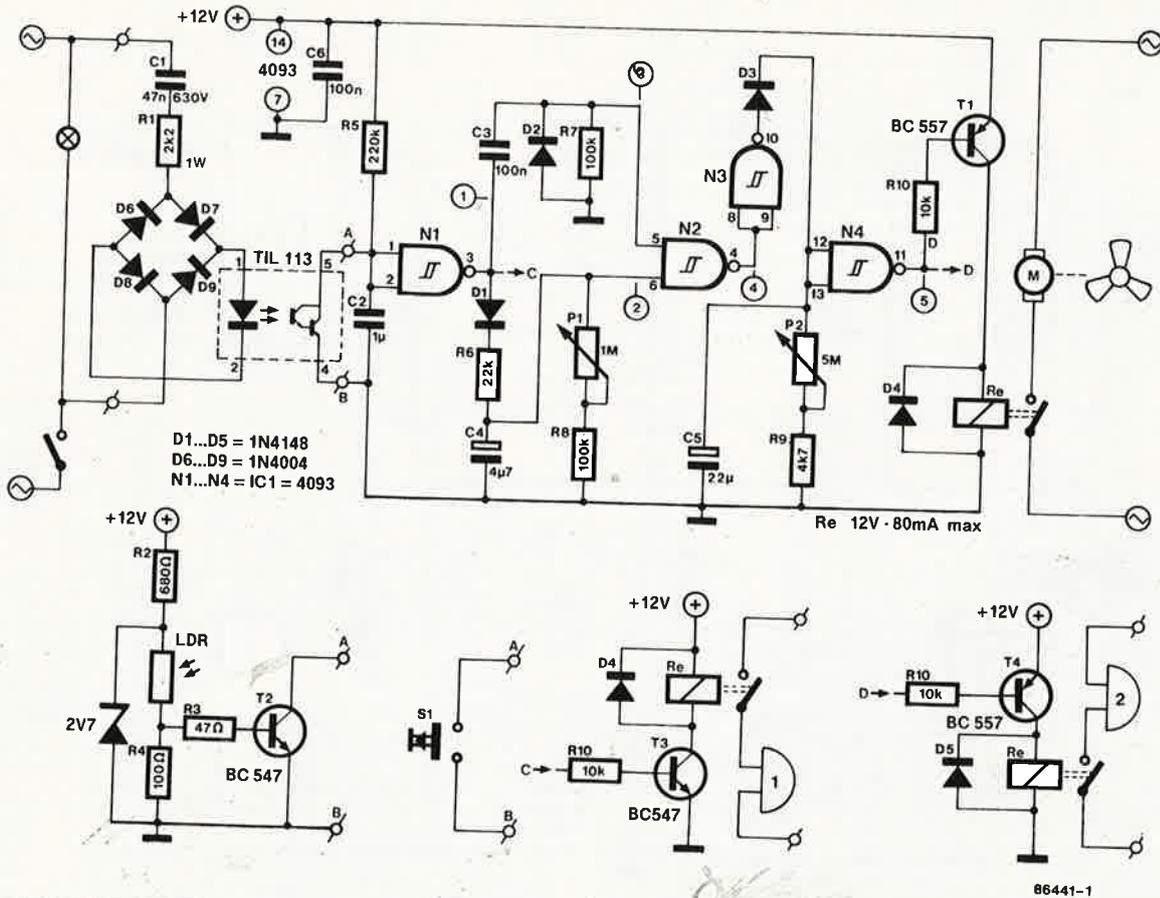
mesure d'en assurer le fonctionnement une année entière au moins. Penchons-nous sur le principe du montage. N1 et N2 forment une bascule bistable dont la sortie change d'état lors d'une action sur le bouton-poussoir S1. Tant que la sortie de N2 se trouve au niveau logique haut, le montage se tient coit. 20 secondes environ après une action sur S1, la sortie de N3 passe au niveau logique haut. N4 de met à osciller à une fréquence relativement faible, ce qui provoque l'entrée en fonction de l'oscillateur

N5. Le résultat de ce processus est un bip-bip ressemblant comme un jumeau à celui produit par un téléphone "made in Hong-Kong". Par l'intermédiaire de S2 (sortie de N6), on peut choisir l'un des deux niveaux sonores du montage, en fonction du rang de son utilisateur, soit "pressant" soit "extrêmement urgent". Il faut bien évidemment pouvoir couper le bip-bip. Ceci s'obtient de la même manière que son déclenchement, par une (nouvelle) action sur S1.

commutation ad hoc

111

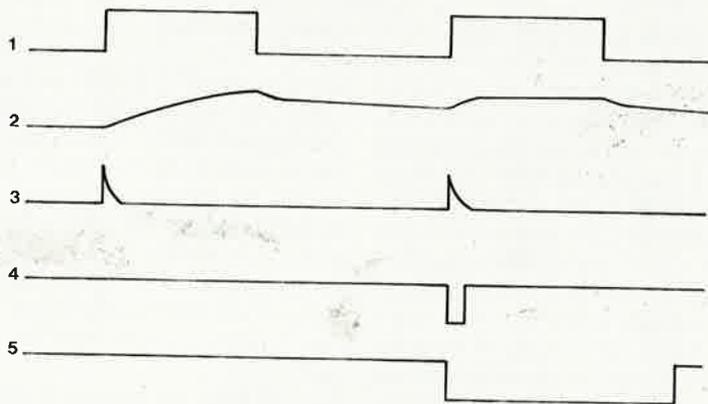
1



Voici un drôle de circuit, capable tout aussi bien de mettre en route un ventilateur dans une pièce où l'on allume la lumière, que de commuter deux boutons de sonnette.

Pour commencer, voyons la mise en service d'un ventilateur. Lorsque la lampe est allumée normalement, il ne se passe rien. Il faut qu'elle le soit brièvement deux fois d'affilée pour que le ventilateur soit mis en service. S'il est possible de monter le circuit du coin en haut à gauche de la figure 1 en parallèle sur la lampe, le circuit de commutation est commandé par un opto-coupleur. Pour les cas où cette intervention n'est pas faisable, nous avons prévu un ersatz de détecteur avec une LDR. Dans un cas comme dans l'autre, le premier allumage de la lampe donne la possibilité à C4 de se charger. Lors du deuxième allumage, le niveau logique devenu haut sur la broche 6 de N2 permet à la sortie de N2 de passer brièvement au niveau logique bas du fait de la présence d'une pointe de tension sur la broche 5 de N2. A partir de là, C5 peut se charger et provoquer la mise en service du ventila-

2

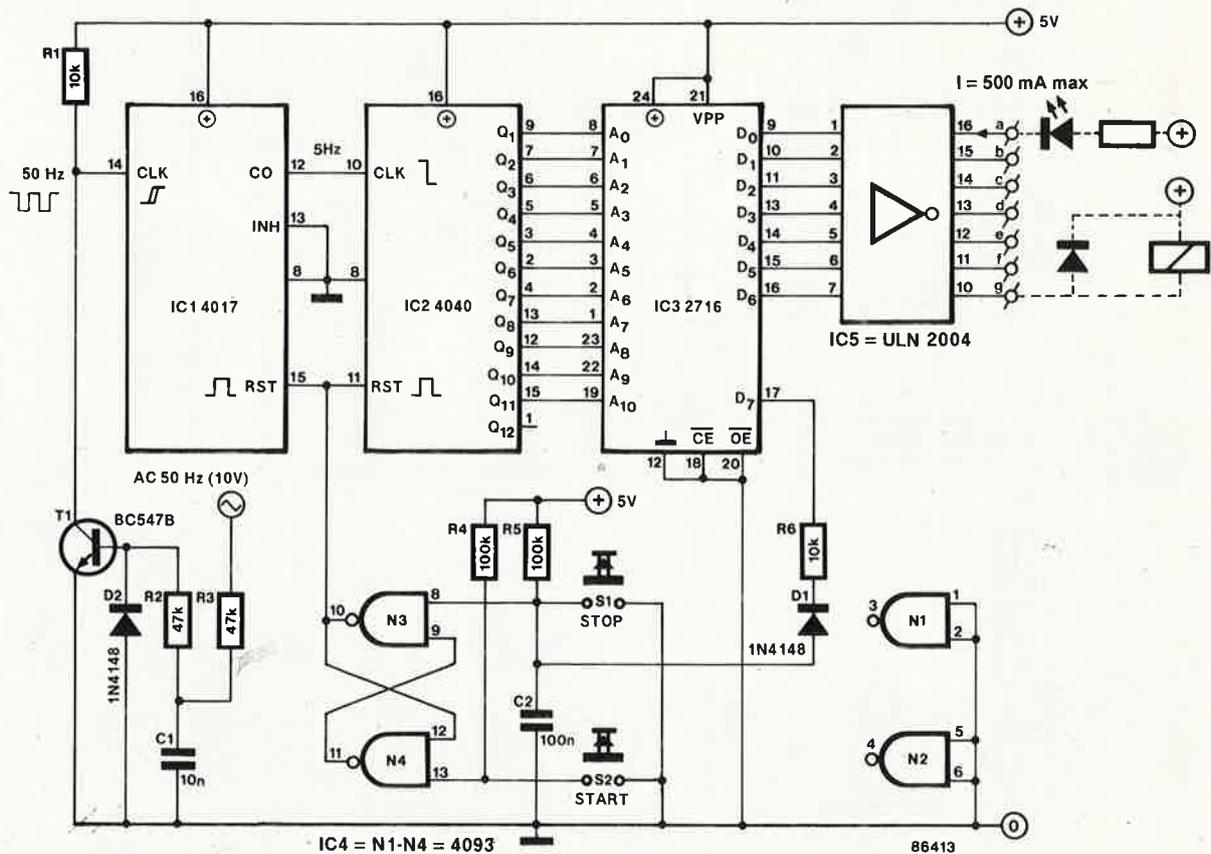


teur pendant une durée déterminée par R9 et P2. Pour que le circuit fonctionne, il faut que le deuxième allumage de la lampe survienne pendant un laps de temps fixé par R8 et P1. Passons à la deuxième application possible de notre circuit de commutation. La sonnette numéro 1 est activée chaque fois que la liaison entre les points A et B est établie par l'unique bouton de sonnette. La sonnette numéro 2 ne fonctionne que lorsque

l'on réappuie sur le bouton. Il est vraisemblable que personne ne souhaite que cette sonnette numéro deux reste activée pendant 5 à 60 secondes comme le ventilateur! Il importe donc, pour cette deuxième application, d'inverser C4, P1 et R8 d'une part et C5, P2 et R9 d'autre part.

Selon le type de relais utilisé, la consommation du circuit pourra varier entre 50 et 180 mA.

112 | temporisateur à durées multiples



IC4 = N1-N4 = 4093

86413

En dépit de sa simplicité, nous nous trouvons en présence d'un montage permettant de programmer aléatoirement 7 sorties jusqu'à un maximum de 2'048 pas. La durée d'un pas est réglable à volonté. La base de temps du temporisateur est extraite de la tension secteur. Le transistor transforme le signal sinusoïdal appliqué sur sa base en un joli signal rectangulaire, signal (de 50 Hz au collecteur) que IC1 divise ensuite par 10 de sorte que la fréquence du signal d'horloge appliqué à l'entrée de même dénomination de IC2 est de 5 Hz. Ce circuit fait office de compteur d'adresses pour l'EPROM, une 2716, placée à sa suite. Dans ces conditions, après une remise à zéro, IC2 démarre à l'adresse 000 et passe en revue toutes les adresses de l'EPROM. IC2 possédant 12 sorties, il est en mesure théoriquement d'adresser toutes les cases mémoire d'une 2732, EPROM de capacité double de celle de la 2716 (4 096 pas au lieu des 2 048 de cette dernière). Des considérations financières et pratiques nous ont fait préférer la 2716, car dans la majorité

des applications, 2 048 pas sont suffisants.

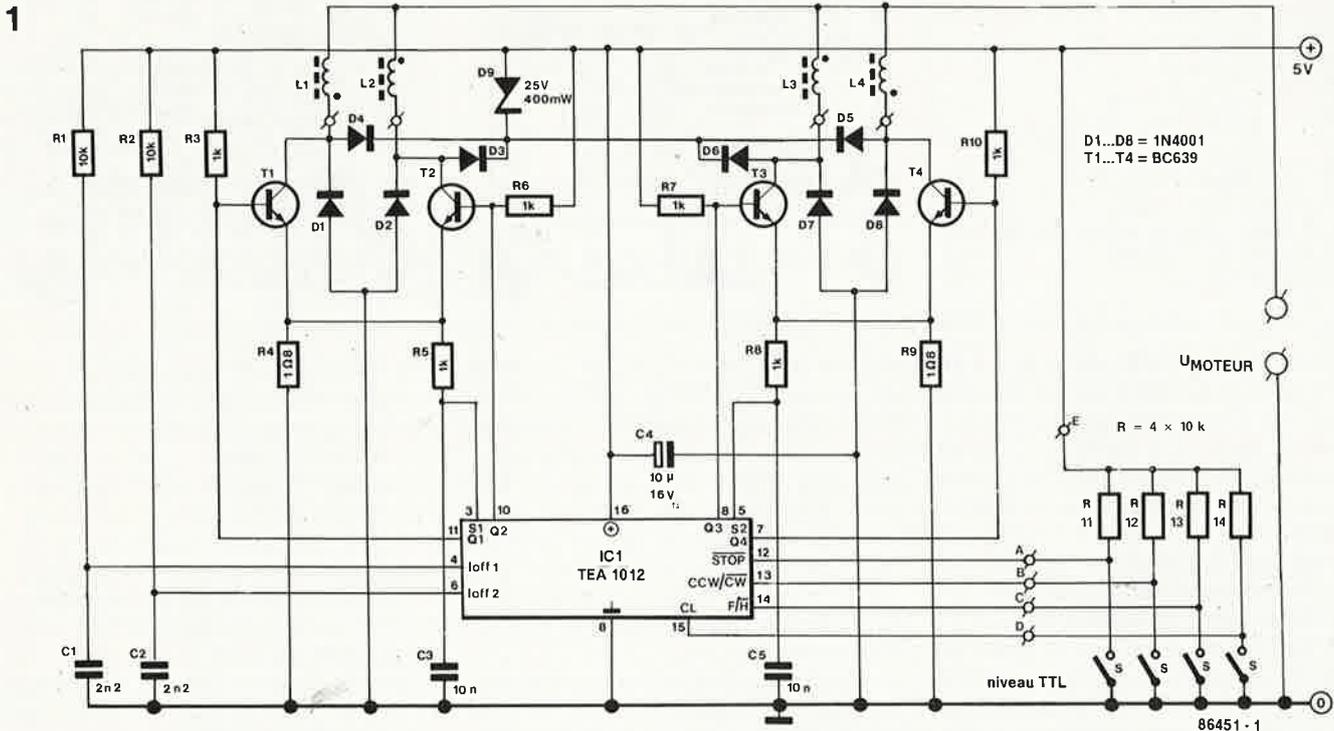
Les sorties de l'EPROM sont tamponnées par un réseau de transistors Darlington (IC5), circuit permettant de disposer de 7 sorties de commande en mesure de drainer un courant maximal de 500 mA à une tension maximale de 50 V. La huitième sortie contient le bit d'arrêt permettant d'arrêter le programme si ce dernier compte moins de 2'048 pas.

Le circuit de marche/arrêt. Ce circuit est constitué par le flip-flop réalisé à l'aide des portes N3 et N4, bascule que IC2 positionne systématiquement sur arrêt lors de la mise sous tension. Cette position a pour effet de remettre le diviseur IC1 et le compteur IC2 à "zéro". Pour cette raison il faut que le contenu de la première adresse de l'EPROM soit neutre (NOP), car c'est l'adresse qui est présente en mode arrêt et dont le contenu apparaît à la sortie. Une action sur le bouton marche provoque le positionnement de la bascule et l'inhibition des deux remises à

zéro (reset). Les circuits intégrés peuvent alors se mettre au travail, IC1 à diviser et IC2 à compter. Avec la base de temps adoptée ici, tous les cinquièmes de seconde apparaît à la sortie des tampons le contenu de l'adresse suivante. Ce comptage se poursuit jusqu'à l'apparition d'un bit d'arrêt sur la ligne D7 de l'EPROM (ou une action sur le bouton arrêt S1). On peut réaliser une fonction de verrouillage en implantant un interrupteur en parallèle sur C1. Ce dernier, lorsqu'il est fermé, met alors la base de temps hors fonction en court-circuitant le condensateur.

La programmation de l'EPROM n'est pas difficile: en cas de présence d'un "1" à la sortie, le transistor de sortie est passant et le "1" arrive au bit correspondant de l'adresse concernée. Un "0" à la sortie bloque le transistor. Le bit d'arrêt travaille, en logique négative, un "0" provoquant de ce fait un arrêt. Une remarque pour terminer: on pourra adapter la base de temps à ses besoins de manière à obtenir les vitesses et précisions de pas désirées.

113 commande de moteur pas à pas



Contrairement aux apparences, la commande d'un moteur pas à pas est loin d'être aussi simple qu'il y paraît au premier abord, surtout en l'absence de circuit intégré spécialisé. Les fabricants de composants ont cependant eu vent du problème, de sorte que le nombre de circuits apparaissant sur le marché ne cesse de croître. L'un de ces nouveaux circuits spécialisé est le TEA 1012, circuit de commande conçu pour toutes les applications de commande de moteurs pas à pas. Il est en mesure d'une part de commander des phases par pas entiers ou demi-pas, et d'autre part de réguler le courant au cours des phases. La spécialité exclusive du TEA 1012 est la commande de moteurs unipolaires, (le courant circule toujours dans le même sens dans les bobinages du moteur). En raison du comportement inductif de l'enroulement, le courant traversant le bobinage risque de devenir trop important lorsque le moteur pas à pas tourne à faible vitesse. Ce phénomène est dû au fait que dans ces conditions seule entre en ligne de compte la résistance statique (au courant continu), de valeur relativement faible. Pour limiter ce courant, on intercale en série dans la ligne de l'enroulement concerné, un circuit de découpage (chopper). Le courant maximal traversant les enrou-

Tableau 1.

CL	entrées			sorties			
	F/H	CCW/CW	STOP	Q1	Q2	Q3	Q4
	half	clockwise	run				
1	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	1	0	1
3	0	0	1	0	1	0	0
4	0	0	1	0	1	1	0
5	0	0	1	0	0	1	0
6	0	0	1	1	0	1	0
7	0	0	1	1	0	0	0
8	0	0	1	1	0	0	1
	half	counter clockwise	run				
1	0	1	1	1	0	0	1
2	0	1	1	1	0	0	0
3	0	1	1	1	0	1	0
4	0	1	1	0	0	1	0
5	0	1	1	0	1	1	0
6	0	1	1	0	1	0	0
7	0	1	1	0	1	0	1
8	0	1	1	0	0	0	1
	full	clockwise	run				
1	1	0	1	1	0	0	1
2	1	0	1	1	0	1	0
3	1	0	1	0	1	1	0
4	1	0	1	0	1	0	1
	full	counter clockwise	run				
1	1	1	1	0	1	0	1
2	1	1	1	0	1	1	0
3	1	1	1	1	0	1	0
4	1	1	1	1	0	0	1

Liste des composants

Résistances:

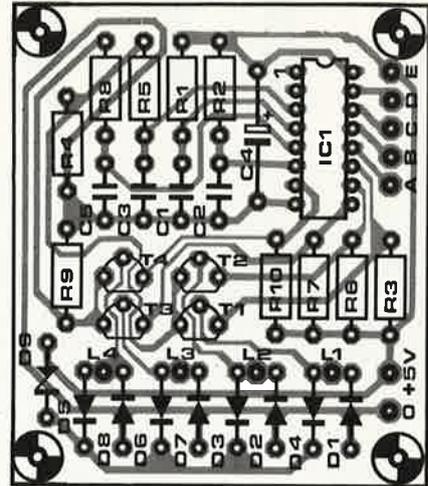
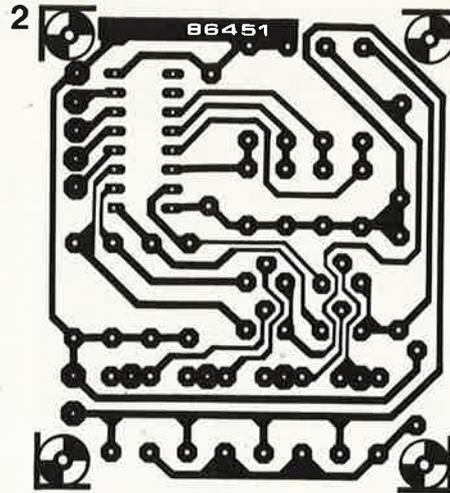
- R1, R2 = 10 k
- R3 = 1 k
- R4, R9 = 1Ω
- R5...R8, R10 = 1 k

Condensateurs:

- C1, C2 = 2n2
- C3, C5 = 10 n MKM
- C4 = 10 μ/16 V

Semiconducteurs:

- D1...D8 = 1N4001
- D9 = diode zener 25 V/400 mW
- T1...T4 = BC639
- IC1 = TEA1012



lements est de 0,3/R4 dans le cas de L1 et L2 et de 0,3/R9 dans le cas de L3 et L4. Par l'intermédiaire de ces composants, on pourra limiter le courant traversant les bobinages du moteur pas à pas en fonction des caractéristiques techniques de ce dernier. Le **tableau 1** donne la chronologie des commandes des différentes phases selon le type de moteur utilisé: pas entiers ou demi-pas et sens de rotation (gauche ou droite). L'entrée "STOP" permet le blocage du moteur dans la position dans laquelle il se trouve à cet instant, le dernier ordre étant cependant exécuté. C1 est l'entrée d'horloge; chaque impulsion qu'elle reçoit fait avancer ou

reculer le moteur d'un pas. Comme les entrées C1, STOP, CCW/CW et F/H sont compatibles TTL, un ordinateur peut aisément commander cette interface pour moteur pas à pas. On peut également en effectuer une commande manuelle en lui fournissant les données convenables par l'intermédiaire des résistances R11...R14 et des interrupteurs S qui y sont associés.

La vitesse de pas maximale dépend du type de moteur utilisé et de ses temps de mise en et hors fonction caractéristiques, T_{off1} et T_{off2} . Les lettres CW et CCW, que l'on retrouve sur la plupart des fiches caractéristiques de moteurs pas à

pas en langue de Shakespeare, sont respectivement les abréviations de clockwise (sens horaire) et counterclockwise (sens anti-horaire). L'entrée F/H permet de choisir entre une incrémentation par pas (F = full) ou par demi-pas (H = half), la résolution étant double dans le dernier cas. Le circuit intégré admet n'importe quelle tension d'alimentation comprise entre 4,5 et 16 V. Les sorties du TEA 1012 sont du type à collecteur ouvert permettant ainsi de commander un moteur pas à pas ayant une tension de service différente de celle du circuit intégré.

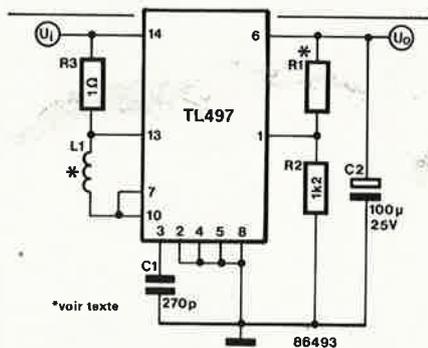
élevateur de tension monolithique

114

En ces temps de micro-informatique individuelle, ce circuit de "gonflage" de tension continue peut constituer une solution élégante au problème de génération, à partir d'une tension continue donnée, d'une seconde tension continue de niveau plus élevée que la tension d'origine. Quelques exemples pratiques: votre ordinateur ne dispose que du + 5 V, mais il vous faut une tension comprise entre + 8 et + 12 V pour réaliser une sortie RS232. Vous avez besoin de + 25 V pour programmer vos EPROM, etc...

Le TL497, un convertisseur de tension continue ne nécessite que très peu de composants additionnels pour générer n'importe laquelle des tensions énumérées dans le tableau joint.

Des divers composants de ce montage, L1 est le seul à nécessiter quel-



Tableau

U _i (entrée)	U _o * (sortie)	I _i (max)	R ₁ ▼
5	10	125	8.8
5	15	80	13.8
5	20	60	18.8
5	25	50	23.8
<V>	<V>	<mA>	<kΩ>

* Tension de sortie hors-charge.

▼ Valeur théorique; adapter la valeur E12 ou E24 la plus proche.

ques explications complémentaires. On fabrique soi-même cette bobine miniature en enroulant 85 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section sur un petit pot de ferrite (11 x 7 mm) de coefficient A1 de 160, tel que par exemple le pot Siemens type 6531-L160-A48. L'inductance totale est de l'ordre de 100 μH. En fonction de la tension de sortie hors charge désirée, on adoptera pour R1 la valeur donnée dans le tableau. La tension aux bornes de R1 est fixée à 1,2 V de sorte que l'on peut calculer la valeur de R1 à l'aide de la formule suivante:

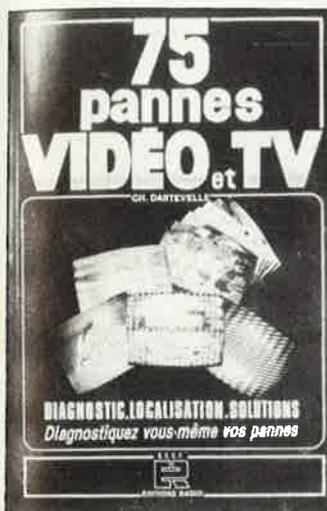
$$R1 = (V_o - 1,2)(k\Omega).$$

Si nécessaire, on pourra augmenter le courant disponible en prenant dans la ligne de sortie un transistor de moyenne puissance, implanté de manière classique.

75 pannes Vidéo et TV

Ch. Dartevelle

Paraphrasant le sous-titre de cet ouvrage, on pourrait dire: grâce aux 75 photographies qu'il comporte, diagnostiquez vous-même vos pannes. Avec l'arrivée prévue de "la 7", bien des Français seront forcés de prendre le train du magnétoscope en marche.



Dans une installation vidéo "grand public", le téléviseur, le magnétoscope (la caméra le cas échéant) peuvent, selon qu'ils sont bien ou mal utilisés, donner des résultats parfaitement satisfaisants, ou au contraire très décevants. Un certain nombre de pannes affectant une telle installation se traduisent par des images de mauvaise qualité. L'ouvrage comporte six parties consacrées aux pannes et défauts respectivement dus à l'installation, aux branchements, au téléviseur, au magnétoscope, à la caméra, à la cassette vidéo. Ce livre donne un remède permettant de supprimer la plupart des défauts qui ne soient pas d'ordre purement électronique, car aucun ouvrage n'est en mesure de donner les schémas de tous les appareils, seul moyen permettant au technicien d'effectuer le dépannage. Cet ouvrage vous mettra cependant à l'abri de cer-

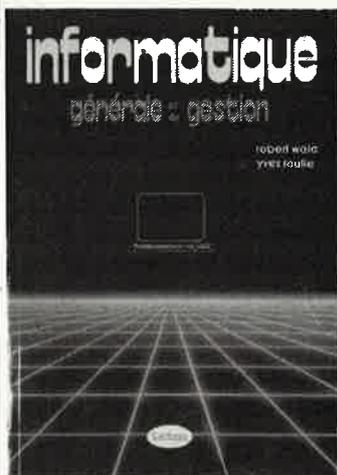
taines surprises et pourra vous éviter de faire procéder au remplacement des têtes de votre magnétoscope alors qu'il aurait suffi de les faire nettoyer.

Editions Radio
9, rue Jacob
75006 Paris

Informatique générale et de gestion

Robert Wald et Yves Roulle

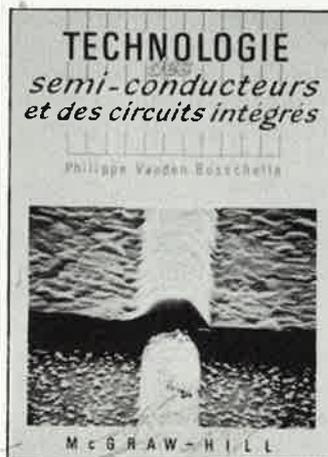
Lorsque vous aurez terminé la lecture de cet ouvrage de 430 pages, l'informatique générale n'aura plus de secret pour vous. Vous serez l'un des heureux élus à ne plus devoir poser la sempiternelle question: "Un ordinateur personnel??? je me demande à quoi ça peut bien servir? Après avoir fait l'historique de l'évolution des ordinateurs, ce livre survole les divers domaines pour lesquels un ordinateur constitue une acquisition justifiable dans le cas d'un particulier ou d'une PME: traitement de texte, tableurs, comptabilité etc. . . De nombreux programmes en BASIC ou LSE sont listés tout au long des chapitres. Un ouvrage utile à tous ceux qui veulent en apprendre plus sur l'informatique générale plus précisément orientée sur la gestion.



Editions Castella
B.P. 301
78054 Saint Quentin Yvelines Cedex

Technologie des semi- conducteurs et des circuits intégrés

Philippe Vanden Bosschelle



Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur la manière de fabriquer les semiconducteurs. L'ouvrage commence par s'intéresser aux matériaux mis en oeuvre et par rappeler quelques notions élémentaires de physique du solide, indispensables à la compréhension de la suite. Les différentes technologies actuellement disponibles et leurs possibilités sont ensuite passées en revue. Dans cette partie de l'exposé, une place est faite aux technologies sur AsGa, le fameux arsenic de gallium, et à leurs particularités. En guise de conclusion, l'auteur examine les perspectives d'avenir de l'industrie de la microélectronique et essaie de prévoir quels sont les composants qu'elle sera en

ELEKTURE

mesure de nous proposer d'ici quelques années.

McGraw-Hill
28, rue Beaunier
75014 PARIS

8088 et ses périphériques

H. Lilen

L'IBM PC étant devenu un standard de fait, et le prix des compatibles à construire soi-même diminuant de semaine en semaine, les possesseurs de ce type d'ordinateur se doivent d'acquérir quelques ouvrages qui lui soient consacrés. Ce livre décrit les circuits clés que l'on retrouve dans chaque IBM PC ou compatible. On y découvre les caractéristiques des 8088 et 8086 ainsi que celles des principaux circuits spécifiques d'accompagnement, tels que, parmi bien d'autres le 8282, 8283, 8286, 8287, 8288, 8289, 8259.



On pourrait dire qu'il s'agit en quelque sorte d'un "Guide des circuits intégrés" pour IBM PC et compatibles.

Editions Radio
9, rue Jacob
75006 Paris

MARCHE

MICA GP1, GP2 et ME1 Les nouveaux multimètres de CHAUVIN- ARNOUX

Il est quasiment impossible aujourd'hui de s'imaginer un instrument de mesure non doté d'un affichage numérique, au point que même les oscilloscopes s'y sont mis, évolution que certains amateurs d'électronique regrettent, car un affichage analogique possède un avantage certain du point de vue de la vitesse d'affichage des résultats et de l'aisance du suivi de l'évolution de la grandeur mesurée. Sur ses multimètres les plus récents, les MICA GP1, GP2 et ME1, qui ne se différencient en fait entre eux que par la présence de trois gammes supplémentaires pour les intensités importantes sur le ME1, et sur les deux derniers par celle d'un indicateur sonore pour test de continuité, la société CHAUVIN-ARNOUX, a associé les avantages des modes numérique et analogique. L'afficheur à cristaux liquides utilisé (LCD) comporte un "barregraphe" (les anglophiles préfèrent l'ap-

pelation bargraph) à 84 points de lecture à la droite duquel on découvre une indication numérique sur 3 chiffres. La gestion des différentes fonctions est, on s'en serait douté, prise en compte par un microprocesseur spécialisé.

Sa présence simplifie étonnamment le mode d'emploi de cet instrument, au point que l'on pourrait (à ne pas faire, bien évidemment), se passer de le lire, ne serait-ce qu'une fois.

Associant le meilleur de ces deux modes d'affichage, les MICA disposent d'une sélection manuelle et d'une recherche automatique de la gamme convenable.

Une action sur la touche marche/arrêt met l'instrument sous tension. Par action sur l'une des trois touches jaunes on choisit tout d'abord la fonction (mesure de la tension continue ou alternative, de la résistance, du courant continu ou alternatif), puis l'une des gammes disponibles qui s'affichent en ordre décroissant, la dernière gamme étant dans tous les cas l'affichage automatique d'un calibre convenable fonction de la grandeur mesurée. La dernière touche baptisée "maintien" permet de mémoriser la dernière mesure effectuée (mode reconnaissable par la disparition de l'échelle analogique).

Passons en revue les caractéristiques techniques communes aux trois appareils: Tension continues: 8 gammes de 300 mV à 900 V (li-

mitation à 650 V).

Tensions alternatives: idem que pour les tensions continues.

Courants continus (mA): 4 gammes de 30 mA à 900 mA (limitation à 650 mA).

Courants alternatifs (mA): idem que pour les courants continus.

Courants continus et alternatifs (A): pour le ME1 uniquement: 3 gammes, 3, 9 et 30 A (limitation à 15 A).

Résistances: 10 calibres de 300 Ω à 9 M Ω .

Testeur de continuité: en gamme 300 Ω de la fonction mesure de résistance: il se déclenche pour des résistances inférieures à 14 Ω (exception faite du GP1).

L'affichage LCD comporte un certain nombre d'indications complémentaires signalant certaines situations anormales: BAT(terie), POL(arité), ERR(eur), HL (hors limite).

On notera la présence d'un dispositif de coupure automatique. S'il s'est passé une dizaine de minutes sans que l'on ait effectué la moindre action sur les poussoirs, l'appareil se met de lui-même hors-fonction. En guise de conclusion: de constitution robuste, et d'un format très pratique, les multimètres GP1, GP2 et ME1 se caractérisent par des performances professionnelles à un prix somme toute abordable, d'où un rapport qualité/prix remarquable.

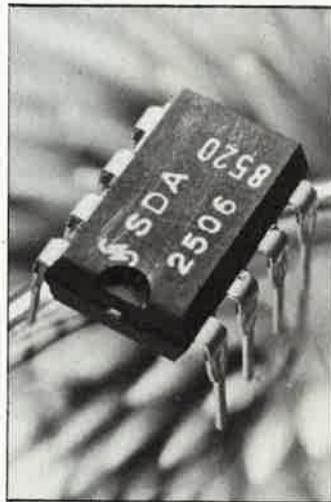
CHAUVIN-ARNOUX

190, rue Champonnet
75890 PARIS CEDEX 18
(3484 M)

Economie de pile-tampon EEPROM à grille flottante

La mémoire non volatile SDA 2506 présentée par Siemens est le premier-

né d'une génération d'EEPROM qui fonctionne grâce à une tension d'alimentation unique de 5 V. Conçu initialement comme mémoire de programmes destinée aux tuners radio et aux téléviseurs, ce circuit convient désormais à toutes les applications où cette seule tension d'alimentation est disponible, c'est-à-dire la quasi-totalité du secteur de l'électronique grand public et industrielle. Une EEPROM mémorise les données importantes pour une décennie avec l'assurance qu'aucun bit n'a disparu. Une telle fiabilité n'était jusqu'ici possible qu'en ajoutant une pile-tampon supplémentaire sur le module.



L'EEPROM (Electrically Erasable Read Only Memory) SDA 2506 de 1024 bits (128 ± 8) fonctionne sous moins de 5 mA avec une perte d'énergie inhabituellement réduite. Les informations sont mémorisées sous forme de charge dans une électrode au silicium (grille flottante) isolée de tous les côtés. L'oxyde isolant est traversé par une jonction tunnel qui relie la grille flottante au substrat semiconducteur. Siemens est parvenu à perfectionner une technologie NMOS pour EEPROM au point que les électrons d'une charge peuvent transiter par cette jonction, pratiquement sans perte d'énergie. Cela est également valable pour la mémorisation et l'effacement d'une information. Les concepteurs de



la SDA 2506 s'efforcent de faire passer son courant de service (stand by et programmation) nettement en-dessous de 5 mA.

L'avantage au niveau de l'utilisateur: les temps de programmation réduits, de 10 ms au maximum par adresse, jouent en faveur de "l'économie d'énergie". La tension de programmation indispensable, d'environ 20 V, est généré à l'intérieur du chip par un multiplicateur de tension intégré. En outre, trois lignes suffisent à la commande du circuit. Le chip du SDA 2506 peut être logé dans un boîtier DIP compact à 8 broches seulement.

La zone mémoire est organisée en 128 adresses de 8 bits. L'échange des données entre la zone mémoire et l'environnement est assurée par une registre à décalage interne (8 bits). Ce registre de données peut être lu et modifié par les trois lignes par transmission en bit série via un bus de données et de commande. Un circuit de protection évite toute programmation intempestive. Pour pouvoir modifier fréquemment de petites quantités de données, il faut être certain que des impulsions de commande étrangères ne modifient pas le contenu mémoire. Raison pour laquelle, chaque activation du chip est bloquée tant qu'un cycle spécial de lancement n'a pas commencé.

Le SDA 2506 est la mémoire idéale pour les données d'étalonnage et d'ajustage lors du réglage des appareils. Les informations de mesure et d'exploitation sont conservées lorsque la tension d'alimentation est débranchée ou tombe en panne. Bien des années après avoir été coupés du secteur, les appareils conservent en mémoire les informations entrées. Une pile-tampon ne dure, elle, que quelques mois.

Siemens S.A.

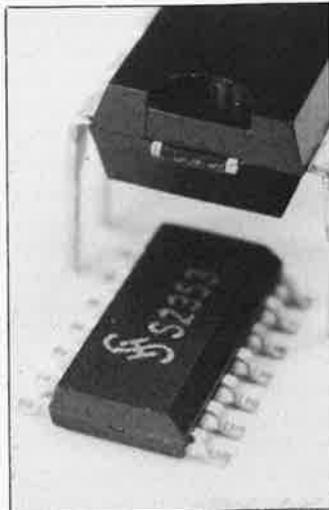
39-47, bd Ornano

93200 Saint-Denis

tél. 48.20.63.16 (p. 293)
(3487 M)

Matrice de diodes programmable

Qui ne connaît pas le "bip", activé sans fil par une installation centralisée de recherche de personne? Très caractéristiques sont les quatre sélecteurs de fréquences qui permettent d'individualiser la recherche de personnes et de signaux. Avec la matrice de diodes programmable de Siemens (S 1353), organisée d'après le modèle 4 x 8, il est possible de programmer la fréquence de réception, sans le câblage onéreux, nécessaire dans les présélecteurs classiques. Le circuit bipolaire est monté dans un boîtier DIP 14. Une autre matrice de ce type comprenant 7 x 6 diodes est également proposée dans un boîtier compact S0 14 (S 2353).



Ces circuits peuvent servir de codeurs, de décodeurs, de transcodeurs avec comme principale application la détermination de la fréquence. Le niveau électrique ne varie que de la valeur de la chute de tension directe de la diode. Pour supprimer une programmation indésirable, les composants doivent être traités comme de circuits MOS. Partout où une matrice 7 x 6 diodes serait insuffisante, on pourra utiliser un circuit MOS S 353 comprenant 10 x 16 diodes dans un boîtier DIP 28. Pour la programmation, la

connexion 14 (substrat) est mise à la masse via une source de tension (2 V). De la même façon, l'entrée désirée (E1 à E4 ou E7) est mise à la masse avec le commutateur S1. Le commutateur S2 permet de sélectionner la sortie (A1 à A3 ou A6) désirée. La source de tension de 18 à 20 V mentionnée dans la fiche technique doit admettre une charge d'au moins 300 ohms (résistance de sécurité) et doit disposer d'un temps de programmation d'au moins 1 µs (0 à 20 V). Pour chaque programmation une durée d'impulsion de 5 à 10 ms est suffisante.

Siemens S.A.

39-47, bd Ornano

93200 Saint-Denis

tél. 48.20.63.16 (p. 293)
(3485 M)

Multimètre Système PM 2535

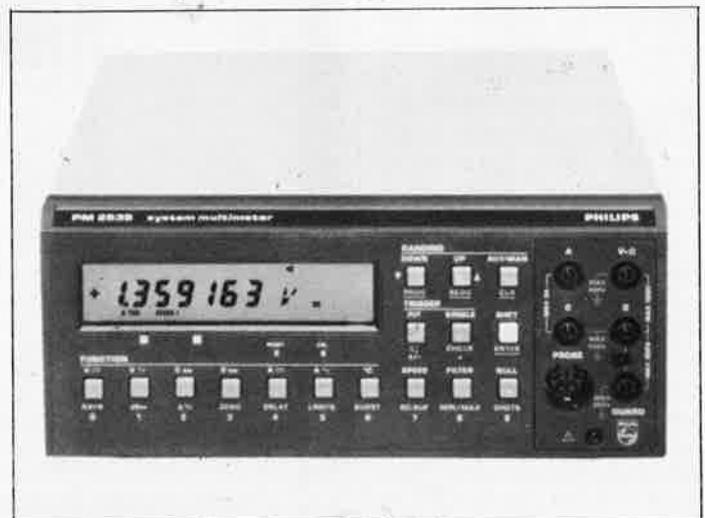
Avec de nouvelles possibilités de calculs, de mémorisation et de commandes. Dérivé du modèle PM 2534,

MARCHE

introduit sur le marché l'an dernier, ce nouveau multimètre, baptisé PM 2535, offre des possibilités de calculs, de mémorisation des données ainsi qu'une commande directe pour les unités de scrutation du système 21.

Cet appareil se caractérise par des performances étonnantes: Ainsi, une tension continue peut être mesurée de façon très précise grâce à une résolution affichée de 100 nV, l'affichage se faisant selon le cas sur 3 digits 1/2 à 6 digits 1/2 avec une précision de 0,005 % sur 90 jours. Il permet en outre d'effectuer des mesures de courant alternatif efficace jusqu'à 100 kHz, de courant (jusqu'à 3 A), de résistances (de 1 MΩ à 300 MΩ) et de température. Le PM 2535 est également capable de mesure par seconde vers un calculateur par l'intermédiaire de son interface IEEE 488 avec une résolution de 3 digits 1/2.

Le signal électrique réel mesuré est souvent fonction du paramètre réel mesuré,



MARCHE

par exemple celui disponible à la sortie d'un capteur.

Pour permettre une lecture directe de ce paramètre, des fonctions étendues de calcul ont été incluses dans le PM 2535, telles que par exemple:

Ax + B pour une mise à l'échelle des signaux mesurés par le capteur utilisé.

dBm pour mesurer directement le gain et les pertes d'un amplificateur.

Δ % pour mesurer le pourcentage de tolérance dans la sélection des composants.

ZERO pour les mesures de référence relative.

LIMITES pour la prise de décision rapide (tout ou rien).

Le PM 2535 possède, en plus du rappel des mesures minimales et maximales, une mémoire tampon constamment active de 999 points. Ceci permet à l'utilisateur de vérifier à n'importe quel moment les 999 données effectuées dans son application, et d'éviter ainsi toute perte de données importantes. Cette mémoire intermédiaire peut aussi être utilisée, si nécessaire, comme mémoire de post-déclenchement, la commande de déclenchement entraînant la saisie de données. Ceci permet plus de 150 mesures par seconde information sortie via l'interface IEEE. La vitesse de mesure du multimètre est alors indépendante du temps de transmission du contrôleur qui est souvent le facteur limitant le fonctionnement du système.

Par le simple apport d'unités de scrutations Système 21, le PM 2535 devient

un système de mesure multivoies. Les unités de scrutations peuvent être contrôlées, soit par ordinateur, par l'intermédiaire d'une interface IEEE, ou directement par le PM 2535 proprement dit.

La communication simple, double ou quadripolaire, ainsi que toutes les fonctions de multiplexage et de collecte des données, sont disponibles dans les deux modes. La connexion d'une imprimante à l'interface IEEE du PM 2535, permet un enregistrement des données, et ceci à un faible coût. Par ailleurs, les données peuvent être conservées dans la mémoire tampon interne du multimètre, et lues en une seule fois, grâce à l'interface IEEE.

Philips

50, avenue Montaigne
75380 Paris (3488 M)

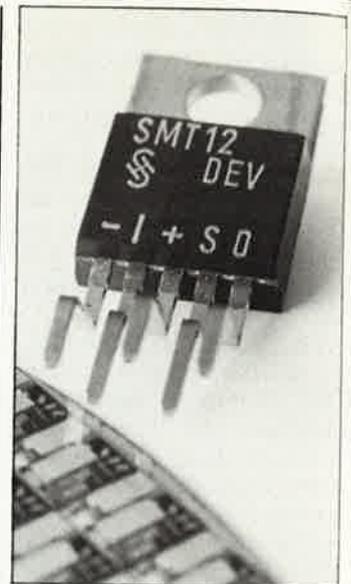
Un Sipmos intelligent: un commutateur à autoprotection

Le SMT 12 de Siemens est un commutateur de puis-

sance MOS qui, en cas d'incident, s'autoprotège des surcharges; ce circuit à courant permanent de 2,5 A (courant de pointe 15 A), est insensible aux surtensions, court-circuits et excès de température, et de ce fait, pratiquement indestructible. La plage de tension de 6 à 50 V prédestine ce composant aux véhicules possédant des batteries de 12 ou 24 V et permet de brancher des charges électriques telles que lampes, ventilateur, réglage des sièges, toit ouvrant, installation stéréo ou essuie-glaces. Le qualificatif "intelligent" de ce Sipmos est dû à l'utilisation de la technologie CMOS (5 V aussi bien que 50 V) et de structures bipolaires rassemblés sur une seul chip; s'y ajoutent des transistors de puissance MOS-FET comme élément de commutation proprement dit.

En amont des équipements électriques d'un véhicule, sont montés les fusibles, qui protègent suffisamment les commutateurs ou relais traditionnels. Mais pour les semiconducteurs, cette protection présente trop d'inertie. En cas de court-circuit, les composants sont endommagés avant que le fusible ne puisse sauter. Le SMT 12 est assez intelligent pour reconnaître rapidement les états pouvant causer des surcharges et se déconnecter du circuit de bord en cas de danger.

Le SMT 12 est un commutateur à autoprotection pour charges électriques reliées



à la masse dans une automobile. Il convient en outre aux applications industrielles. Ce composant possède un double dispositif de protection: lors d'un court-circuit important, la déconnexion intervient au bout d'un délai de temporisation de 40 μs; pour une lente augmentation de la sollicitation, une surveillance de la température entre en action et coupe le SMT 12 lorsque la température atteint 150 °C (valeur mesurée à la jonction). Logé dans un boîtier TO 220 à 5 broches, le Sipmos comporte une entrée compatible CMOS 5 V et/ou TTL. La capacité d'entrée est inférieure à 2 pF. Une sortie indiquant l'état de charge détecte la présence ou non, à la sortie, d'un court-circuit, d'une roue-libre ou d'une charge trop élevée. Par ailleurs, le SMT 12 peut être commandé par μP et circuit VLSI. Un dispositif de protection écrétant les surtensions à 50 V est intégré comme sécurité supplémentaire entre la batterie et la sortie. Une fonction d'extinction par diode zener de 10 V est prévue pour la déconnexion rapide de charges inductives.

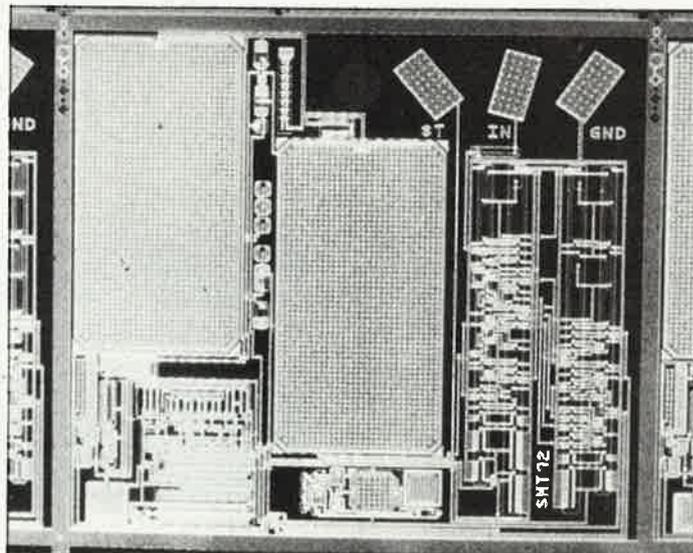
Siemens S.A.

39-47, bd Ornano

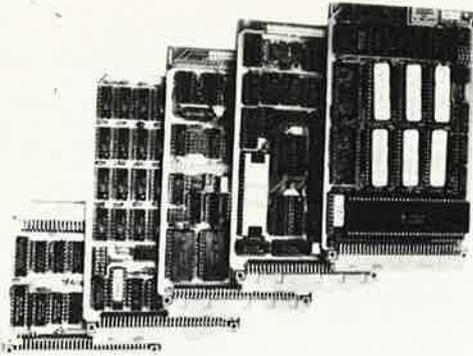
93200 Saint-Denis

tél. 48.20.63.16 (p. 293)

(3489 M)



6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809

CT 68000OS/9 68000
CP/M 68 K

Système sur 5 cartes au format 100 x 160, CPU 68000 8 MHz, RAM 1 MOctet, Contrôleur de floppy, port parallèle et port série, horloge temps réel, graphique 1024 x 1024 géré par 7220, moniteur, OS temps réel multitâche, éditeur, assembleur et compilateur PEARL en EPROMS.

KIT CT 68000 comprenant CI vierges + DOC + PROMS + EPROMS (6 x 27128) **3657F**

Disponibles pour ce système : DOS OS9 et CPM 68 K, cartes d'extension interface pour contrôleur de disque dur + processeur arithmétique + 4 ports RS 232, extension graphique 2 plans 1024 x 1024.

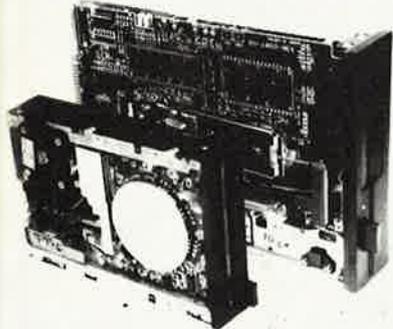
6809

Monocarte comprenant CPU 6809, 64 K RAM, contrôleur de floppy, contrôleur d'écran 25 x 80, port série, port parallèle, horloge temps réel sur carte 160 x 230 mm, double face, trous métallisés.

Kit K9 comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS + DOS **1050F**

Kit CK9 tous les composants pour équiper la carte K9 **1800F**

Nous tenons en stock tous les composants pour ces systèmes et pouvons fournir tous langages et logiciels : Basic, Pascal, Forth, C, PL9, tableurs, etc. **Ces systèmes sont également disponibles montés et testés.**

**FLOPPY 1/2 HAUTEUR
CANON BASF**6128 5 1/4" 40 **1300F**6129 5 1/4" 40 (IBM) .. **1450F**6139 5 1/4" 80 **1700F**6164 3 1/2" 80 **1600F**

Tous double face,
double densité

WINCHESTERS

BASF 6188 R1 10 Mo 5 1/4" Demi-hauteur **4919F**

BASF 6188 R3 20 Mo 5 1/4" Demi-hauteur **5533F**

WINCHESTER 20 Mo + Contrôleur pour **IBM PC** + câbles **6938F**

(Montage gratuit en nos locaux - Prendre rendez-vous)

COMPOSANTS

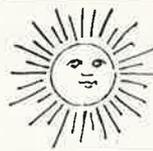
MC 68000-8 CPU 250F	EPROM 27256 32 K x 8 250 ns 69F
MC 68881 R12 FPU 3580F	EPROM 27 C 256 32 K x 8 200 ns 88F
RAM 43256 32 K x 8 CMOS 150 ns .. 550F	EPROM 27128 16 K x 8 250 ns 42F
RAM 4364 8 K x 8 CMOS 150 ns 50F	EPROM 2764 8 K x 8 250 ns 40F
RAM 6116 2 K x 8 CMOS 150 ns 32F	EPROM 27 C 64 8 K x 8 200 ns 52F
RAM 4164 150 ns 18F	EPROM 27 C 32 4 K x 8 350 ns 51F
RAM 41256 150 ns 45F	EPROM 2716 2 K x 8 450 ns 30F
RAM 41464 64 K x 4 150 ns 75F	EPROM 27 C 16 2 K x 8 450 ns 40F
WD 2797 280 F	FD 1797 189F

Tous ces prix TTC. Par correspondance, frais de port 30 F au-dessus de 5 kg, envoi en port dû SNCF

Heures d'ouvertures : du lundi au vendredi 9 h 30-12 h et 14 h-18 h 30
le samedi : 9 h-12 h

C.D.F. S.a.r.l.

198, bd. Saint-Denis - 92400 COURBEVOIE
Tél. : 47.89.84.42 (métro : Pont de Levallois)



OUVERT TOUT L'ÉTÉ
174, bd du Montparnasse
75014 PARIS

COMPOKIT®☎ **43.35.41.41**

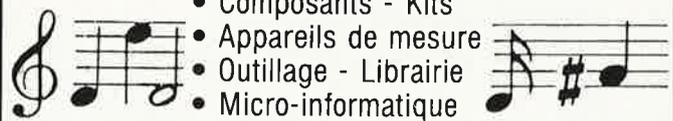
lignes groupées

BUS 38 - 83 - 91 RER/METRO PORT-ROYAL

Ouvert du lundi au samedi de 9h30-13h et de 14h-19h

ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS

La qualité industrielle au service de l'amateur

UNE GAMME COMPLÈTE

• Composants - Kits

• Appareils de mesure

• Outillage - Librairie

• Micro-informatique

PRIX SPÉCIAUX ÉTÉ 86
NOUS CONSULTER

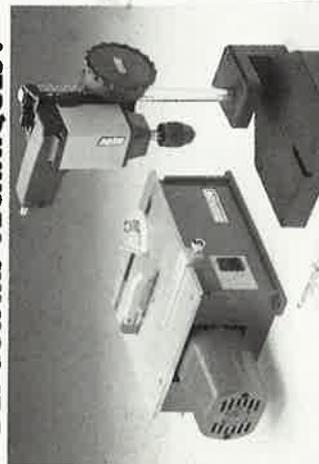
Ingelor 54280 LANEUVELOTTE

Tél. : 83.29.03.43 — Télex : 850 024 F

«Cisaille epoxy»

- Largeur de coupe : 620 mm
- Équerre graduée
- Butée avant/arrière
- Table revêtement inox

Machine fabriquée par
Ingelor

**LES PETITS PROS
DES LOISIRS TECHNIQUES!**

Wodli
LES LOISIRS TECHNIQUES
PAR CORRESPONDANCE
Z.I. de la Vallée
Tél. 86 20 90 20

Bon pour un catalogue gratuit Wodli.

Nom _____

Profession _____

Adresse _____

Tel. _____

CHERCHE renseignement techn. sur D.G.E.A. vendu par Béric courrier rembour. Vanmeulebroucke Les Hauts de Courbois Bat. B Rte de Hardoy 64600 Anglet

VDS récepteur trafic digital DX302 3000F Radar Hyper 700F, Radar Doppler 500F, détecteur infra-rouge 500F neuf. Tél. 78.50.85.82

ACHETE ELEKTOR n° 1 à 4, 7, 8, 11, 13/14 à 23, 27, 29, 32, 37/38 prix à débattre écrire à Brocal. M 17 Les Bourrellys N.D Limite 13015 Marseille

CHERCHE notice utilisation désassemblage ZX81, frais remboursés Chassaing 1 Rue Fosse aux Biches 95130 Franconville

VDS SEIKOSHA GP500 peu servi avec câble liaison pour Oric Atmos. Tél. 40.75.17.34 le soir 20H Prix 1700F

CHERCHE généreux donateurs de matériel élec même HS port à ma charge. Dussaut P. 125 Av. de la Marne 64200 Biarritz

AIDER handicapé 37 ans à trouver ZX81 disk interface pas trop cher. Motte. 16 Quai de Biestbroeck 1070 Bruxelles Belgique

VDS Compat. Apple 2 + 16K + 80 col + Z80 + 2 drives 1/2 size + softs, doc: 5800F + monit. 2 col / 1200F. Tél. 46.22.59.81

VDS oscillo 2 x 15 MHz 1800F GBF 10 Hz 100 kHz 900F multimètre de labo numérique 700F. Tél. 1/43.67.81.82 après 18H

VDS mém. PRAXIS 45D 5000FB interf. série PRAXIS 41 6000FB. Tél. Bruxelles après 17H 02/733.51.41

VDS (ou échange) EPROM 2732 et RAM STA 4802 Recherche pour copie colorcalc THOMSON MO5. Tél. 89.59.46.50 à Mulhouse

VDS comment réaliser, réparer les montages + 9 maj 500F (val 2000F) Bahissou M. 1 place de la Sapinière 94470 Boissy St Léger

CHERCHE notice utilisation moniteur désassemblage ZX81 frais remboursés 1 Rue Fosse aux Biches 95130 Franconville

ACHETE épave TX CB précisez marque type état et prix demandé écrire à Ternant Roger 4 bis Route de Bizy 58130 Guéigny

Animateur club informatique cherche logiciels Goupil G2 Flex et G3. Legrand J.P Tél. 35.93.43.90 (HB)

VDS Commodore C64 + écran son monoch + lect cas + méth. Eurelec neuf 4000F HM 307 800F Burckert Rue St Erhard 67100 Strasbourg

VDS 2 drives 40p SF + 1 clavier 103T 0 38.51.13.13 1000F le lot

VDS Lynx 48K avec alim sécur, interf Centronics câbles Péritel et magn. 800F Luc Biraud 44310 St Philbert de Gd Lieu

A Vendre cours de TU de Radio de micro prix intéressant Penot BP 102 61100 Fiers

VDS AMstrad CPC 464 non utilisé 2000F Boitier Apple avec clavier IIE 1200F Tél. 1/45.34.68.61

CHERCHE personne ayant réalisé et fait fonctionner le DC4 faire offre au 75.72.24.70

URGENT CHERCHE uA726C pour VCO synthé Formant écrire à Vogrig P. AL. Champs Gernevaux 2/09/1 MOnt/Marchienne 6100

A VENDRE oscillo Hameg HM307 1 trace 1000 F Portero Bruno Aveyron Tél. 65.63.62.55

VDS TRS80 M1 48K 2 drives 360K 700pgs 20KG DOC modem 300B Homologué PTT 4000F Heijnen H. Tél. 98.05.03.87 ou après 18H 85.38.17.67

VDS mémoire 64K pour ZX81 400F Génè BF 20-20 Kz TBE 500F ou échange contre Panneau solaire 12V P ≥ 6W Tél. 60.10.07.70

ACHETE ELEKTOR n° 64, 73/74; 76.78.79.82.83 85/86 87.89 écrire à Oulahal BP83 42160 Andrézieux ou Tél. après 18H au 77.36.60.70

VDS lot de 7 cassettes ATARI 2600 (volley, pole position, kangaroo, MS PAC MAN...) avec boîte de rangement 800F (valeur 1900F) Tél. 1/30.38.40.85 après 19H

VDS Transc Kenwood TS120V 10W état exc. ept idéal pour OM début et mobile avec micro et notice: 3000F Tél. 55.88.14.82

Offre Commodore 64C TRE Ttes Propos. envoyer enveloppe timbrée pour réponse à Delcher. P. Villebazin 41800 ST Rimay

VDS imprimante Star DP510 parfait état peu servi 2000F. Contacter P. Meyer. Tél. 42.27.85.94

VDS Apple 2e 128K, 80 col 2900F, imprimante Apple 2900F PX Meteosat couleur 10000F Scanner AOR 2500F. Tél. 93.43.11.62

VDS oscillo Metrix OX710 2 x 15MH + 2 sondes 1/1, 1/10 état neuf 2500F le soir à partir de 19H. Tél. 30.55.49.84

CHERCHE boitier + face-avant + bouton ampli Pioneer SA204. Tél. 79.32.79.37

VDS oscillo Tektro 561, 2 x 30 MHz, double BDT, nombreux App. de mesure type Philips 6012 et 6013 faire offres au 76.48.45.17

ETUDIANT CHERCHE épave oscillo + schéma faire offre à Kerambrun A. 515 Av. Stalingrad 47000 Agen. Tél. 53.47.34.29

VDS AMSTRAD 6128 monit. Couleur jeux Joystick 5500F Reflex 24 x 36 Praktica 2 object access. Tours. Rabier 47.53.68.66

VDS doc TI99/4A: micro P, CI vidéo (9929) console. Tél. 91.52.00.45 Monseu Eric 11 Traverse de la Roseraie 13007 Marseille

VDS ordinateur CASIO PB.700 + FA 10 (imprimante + Lecteur cassettes) + accessoires neuf 4200F. Bigotte Joel. Tél. 21.74.19.43

CHERCHE pour ATARI 800XL schéma Brochage connecteurs + cartouche assembl assembleur écr. Ladurelle 38 Les Platanes 38760 Varces

VDS Junior + Interf + clavier + Elekterminal + 16 KRAM + 32 KROM + prgms EPROM + divers kits et composants 3000F Tél. 45.88.94.73

CHERCHE SOFT IBM-PC sources BIOS-DOS et doc appareils mesure Elektor synth-Curtis Cottel Rte Trinité 88400 Gérardmer Tél. 29.63.30.58

VDS interface reconnaissance vocale pour CBM64 et CBM128. Tél. 88.78.36.00 le soir

VDS ou échange C/scanner oscillo Hameg 2 x 20 MHz, **VDS** capacimètre, banc à insoler, etc... Rolland 37 Rue A. France 53210 Louverne

VDS carte TRS80 500F + 10Kg doc 200F monit. vert 400F drive 5" DFDD 48 TPI 700F DFDD 96 TPI 700F. Tél. en province 38.34.93.46

CHERCHE décodeur Canal + faire offre au 75.52.93.50 si possible montage à micro

SWL VDS récepteur Kenwood R2000 18 Mois 100KHz 30 MHz 118 174 Mhz très bon état Tél. 83.64.36.52

CHERCHE CI SAD 512D Tél. 61.51.31.02

En vue de renforcer sa rédaction,



mensuel consacré à l'électronique, dont vous avez pu, ce mois-ci, apprécier le contenu et l'atmosphère, recherche

un rédacteur technique (H/F).

Profil souhaité:

- Connaissances approfondies en électronique et micro-informatique,
- Pratique de l'anglais et/ou de l'allemand et/ou du néerlandais
- Très bonne connaissance du français
- Bonne aisance rédactionnelle

Lieu de travail: Le Seau (Nord)

Prière de faire parvenir votre curriculum vitae à Mr. R. Safie, Route Nationale, Le Seau B.P. 53; 59270 BAILLEUL

Jeune ou adulte
éloigné, malade, engagé dans la vie professionnelle,

*Vous pouvez suivre
- ou reprendre - des études !*

**Le CENTRE NATIONAL
d'ENSEIGNEMENT
à DISTANCE (ex CNTE)**

Centre de GRENOBLE

vous propose :

ELECTRONIQUE

- * CERTIFICAT d'APTITUDE PROFESSIONNELLE (C.A.P.)
- * BREVET d'ÉTUDES PROFESSIONNELLES (B.E.P.)
- * BREVET PROFESSIONNEL (B.P.)
- * **BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR (B.T.S.)**
(année préparatoire pour les élèves ne venant pas de terminale F2)
stage obligatoire de 4 à 6 semaines en fin de 1^{re} année

Possibilité de s'inscrire à une seule discipline (pour une langue vivante par exemple)

Unités de formation (en 4 mois)

- * ÉLECTRONIQUE PRATIQUE
- * DÉCOUVREZ L'ÉLECTRICITÉ
- * ÉLECTRONIQUE THÉORIQUE
- * ÉLECTRICITÉ COURANT CONTINU
montages expérimentaux (en préparation)
- * ÉLECTRICITÉ COURANT ALTERNATIF
applications domestiques (en préparation)

* ANGLAIS ÉLECTRONIQUE NIVEAU I

Des cours écrits, des exercices d'entraînement, des devoirs corrigés, avec des Professeurs de l'Éducation Nationale

Le Centre National d'Enseignement à Distance, établissement public du Ministère de l'Éducation Nationale, assure la formation de 240 000 élèves répartis entre 7 centres d'enseignement.

RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTIONS (à partir du mois de juin) à :

CENTRE NATIONAL D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE - CENTRE DE GRENOBLE
39 boulevard Gambetta B.P. 3 X - 38040 GRENOBLE CEDEX - Tél. : 76 46 65 02

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F ● Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus ● ACOMPTÉ : 20 % à la commande.
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU
01/07/86

● Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÔ.

BUFFER MULTIFONCTIONS INTELLIGENT (SPOOLER 64 K)

N'IMMOBILISEZ PLUS VOTRE ORDINATEUR PENDANT L'IMPRESSION GRACE AU SPOOLER D'ELEKTOR. A présent vous pouvez mettre à profit le temps d'impression en temps de travail

PHOTO DU PROTOTYPE



CARACTERISTIQUES

TECHNIQUES :

- Mode de transmission : Parallèle
- Processeur : Z80
- Taille du branchement correct de l'imprimante par émission d'un texte clé.
- Possibilité de suppression des espaces (listings).
- Mode page par page (impression de feuilles volantes).
- Possibilité de répétition du contenu du buffer (100 fois maximum).
- Possibilité d'impression de chaque page en plusieurs exemplaires, page par page.
- Possibilité de définir, par interrupteurs DIL, le nombre de lignes par page (n'importe quelle valeur comprise entre 31 et 93).
- Remise à zéro matérielle.

LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire y compris la mémoire programmée, fils en nappe, connecteurs, boîtier pupitre, cordon secteur tripolaire, accessoires, etc...

LE KIT COMPLET 012.6432 1 275,00 F

EN OPTION :

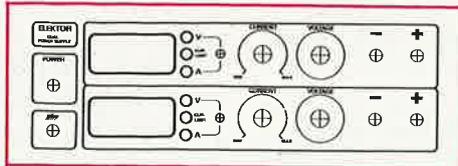
KIT CONVERTISSEUR SÉRIE/ PARALLÈLE BIDIRECTIONNEL (EPS 84078)

Fourni avec connecteurs RS 232 et CENTRONICS, accessoires, etc

LE KIT COMPLET (SANS BOITIER) 012.6462 749,50 F

NOUVEAUTÉS

DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE "SUPER COMPACTE" (EPS 86018)



Grâce à un tout nouveau concept, cette alimentation se distingue par une limitation de dissipation astucieuse qui lui permet de se loger dans un boîtier de faibles dimensions.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- 2 sections indépendantes réglables : de 0 à 20 V - de 0 à 1,25 A.
- Totalemment protégée contre les courts-circuits.
- Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
- Dimension du boîtier (hors dissipateur) : 215 x 81 x 1660 mm

LE KIT : Il est fourni avec transfo spécial, contre face avant percée, face avant sérigraphiée, blindage, composants et accessoires, etc...

LE KIT ALIMENTATION DOUBLE 112.6455 1 695,00 F

NOUVEAU ! KIT COMPTEUR GEIGER-MÜLLER

SELECTRONIC VOUS PROPOSE UN COMPTEUR GEIGER SIMPLE MAIS EFFICACE A UN PRIX SANS CONCURRENCE !

- 2 types de tubes de sensibilités différentes sont proposés :

- ZP 1310 : 10⁻² R/h pour 200 imp./s.

- ZP 1400 : 10⁻¹ R/h pour 200 imp./s.

Le kit comporte un dispositif sonore ainsi qu'un galvanomètre de mesure.

Alimentation 9 v par 6 piles 1 V 5. Notice détaillée avec caractéristiques.

LE KIT COMPTEUR SEUL (sans tube ni coffret) 012.6499 295,00 F

LE TUBE ZP 1310 012.6498 545,00 F

LE TUBE ZP 1400 012.6500 860,00 F

MONTAGE D'EXPÉRIMENTATION VIDÉO

(Cf. description dans l'ouvrage "5 F PAR JOUR")

Ce montage utilise les populaires TBA 970 et TDA 4560, etc.

Tout le matériel disponible chez SELECTRONIC

- TBA 970 13.3782 45,00 F

- TDA 4565 20.3817 65,00 F

- TDA 2593 14.3816 23,00 F

- CD 40103 20.1086 14,00 F

- HEF 4503 20.4261 9,00 F

- Circuit imprimé professionnel multicouche à trous métallisés 14.6461 550,00 F

- Étude technique complète avec schémas, nomenclature des composants, procédure de réglage, dessin du circuit imprimé, etc..... 14.6460 398,00 F

- Etc...

PROMO DU MOIS

CAPACIMÈTRE CM 200

Capacimètre digital (3 1/2 digits) de haute qualité.

- Affichage à cristaux liquides 13 mm

- 8 gammes de mesure de 1 pF à 2000 uF

- Correction de zéro (Compensation des cordons de mesure)

- Précision : + 0,5 % jusqu'à 200 uF

± 1 % au-delà

- Mesure :

- par pinces pour condensateurs au pas de 7,5 mm à 27,5 mm

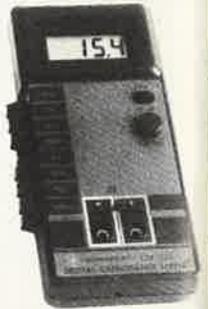
- par mini cordons de mesure

- Alimentation : pile ou accu 9 v

- Dimensions : 90 x 180 x 38 mm

Le capacimètre

CM 200 012.6479 699,00 F



LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

elektor copie service

UNIQUEMENT POUR LES NUMEROS D'ELEKTOR EPUISES

Les revues déjà épuisées, sont les numéros :

1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 32 ET 37/38

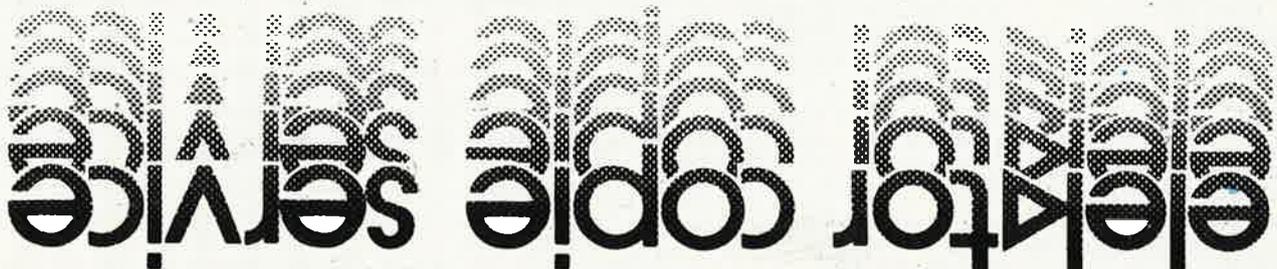
Le forfait par article est de 15 FF (port inclus)

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.

Utilisez, de préférence le bon en encart.



Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus • ACOMPTÉ : 20 % à la commande.

Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU
01/07/86

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DU

LE SYSTEME D'ALARME D'ELEKTOR : IL A FAIT LES PREUVES DE SON EFFICACITÉ

LE SYSTEME D'ALARME D'ELEKTOR



I DÉTECTEUR DE MOUVEMENTS PAR INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 84) (EPS 85064)

LE PRINCIPE : il s'agit d'un dispositif très sophistiqué permettant de détecter la présence d'un être humain par son rayonnement de chaleur. Le procédé est extrêmement précis et efficace : en effet un capteur I.R. à très haute sensibilité, doté de sa lentille de FRESNEL, divise le volume à protéger en faisceaux qui sont alternativement sensibles ou non, à la chaleur. Si un être se déplace d'une zone à l'autre, le capteur enregistre la variation de l'intensité du rayonnement associée à

ce déplacement et déclenche l'alarme. Ce détecteur d'intrusion peut s'installer partout et en dépit de ses dimensions très réduites, est capable de protéger un volume important. Il doit être connecté à une centrale d'alarme. (Ne convient pas pour une utilisation en plein air). DIMENSIONS : 110 x 75 x 60 mm - ALIMENTATION A PREVOIR : 11 à 15 V DC. CONSOMMATION : Veille : 30 mA max Alerte : 80 mA environ Portée : 12 m. mini.

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé y compris le capteur I.R. le plus sensible prévu pour ce montage (650 W/V), la lentille de FRESNEL spéciale et le boîtier préconisé. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.

LE KIT DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R.

(Sans alimentation) 012.6274 475,00 F PRIX PROMO !

DU MATÉRIEL PROFESSIONNEL !
N.B. : Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.

II BARRIÈRE A INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 85/86) (EPS 85449)

Parmi les nombreuses possibilités offertes par cette barrière citons : - Détection de passage dans les installations d'alarme - Dispositif de comptage de piques, véhicules, etc. - Système d'ouverture de portes - Chronométrage, etc. Dans le cas de la protection de bâtiment, son prix économique permet d'en utiliser plusieurs pour ceinturer une habitation par exemple. Le récepteur est muni d'un dis-

positif sonore signalant le déclenchement mais aussi d'un relais pour la liaison avec une centrale d'alarme.

Alimentations à prévoir : Emetteur : 9 V / 50 mA Récepteur : 9 V / 10 mA
LE KIT BARRIÈRE INFRA-ROUGE
(Sans boîtier) 012.6219 199,00 F

III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE

(Décrite dans ELEKTOR n° 87) (EPS 85089 1 et 2)

Outre les deux systèmes de détection mentionnés ci-dessus cette centrale d'alarme peut être connectée à tous les types de détecteurs du marché. Chaque platine d'entrée comporte deux interfaces pour dispositif de détection. La centrale accepte un nombre indéfini de circuits d'entrée, comporte également un dispositif anti-sabotage, une alimentation de puissance permettant d'alimenter un ou plusieurs détecteurs de mouvements à infra-rouges décrit plus haut, ainsi qu'une sirène de puissance 12 V/6 W. Possibilité évidemment de commander d'autres sirènes de forte puissance.

LE KIT : il comprend tout le matériel nécessaire pour la centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement y compris : - 1 inter de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12 V/1,1 Ah VARTA de sécurité - 1 mini-sirène d'alarme 12 V/6 W préconisée. (Fourni sans tôle en laissant au choix de l'utilisateur).

LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTRÉES. 012.6354 770,00 F

LE KIT 2 ENTRÉES supplémentaires 012.6355 55,00 F

LES AMPLIS HAUT DE GAMME EN TECHNOLOGIE MOS D'ELEKTOR

CRESCENDO



TECHNOLOGIE MOS

AMPLI HI-FI HAUT DE GAMME 2 x 140 W/8Ω

LE SOMMET EN PUISSANCE ET EN QUALITÉ DE REPRODUCTION

Caractéristiques techniques :
- Bande passante : 4 à 160 000 Hz ± 3 dB ; - Distorsion harmonique totale : < 0,01 % à pleine puissance ; - Sensibilité d'entrée : 1 V eff. pour 130 W ; - Impédance d'entrée : 25 kΩ ; - Tension de dérive en sortie : < 20 mV ; - Alimentation : A transfos toriques, 2 versions au choix : 600 VA - 1000 VA ; - Transistors de puissance : MOS-FETS de puissance complémentaires.

LE KIT : il est fourni avec radiateurs spéciaux, équerres de montage pour les transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels C0 38, transfos toriques, etc. (Sans tôle).
CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 600 VA 012.1404 2300,00 F (FRANCO DE PORT)

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 1000 VA 012.1405 2500,00 F (FRANCO DE PORT)

EN OPTION : Rack 19 pouces ER 48/17 012.2253 422,00 F

MINI-CRESCENDO 2 x 70 W

AMPLI DE GRANDE CLASSE
A TRANSISTORS MOS-FET DE PUISSANCE
(Décrit dans ELEKTOR n° 71) (EPS 84041)

Possédant les mêmes qualités que le CRESCENDO, sans en avoir le prix, cette version "dégonflée" satisfiera les plus exigeants.

Caractéristiques techniques :
- Puissance maxi : 2 x 70 W / 8 Ω
- Distorsion harmonique totale : < 0,03 %
- Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff.
- Bande passante : 4 à 55 000 Hz ± 3dB
- Tension de dérive en sortie : < 15 mV
- Alimentation : 300 VA à transfos toriques

LE KIT : il est fourni version STEREO 2 x 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels C0 38, transfo torique, etc. (sans tôle).

LE KIT MINI-CRESCENDO 012.1520 1650,00 F (FRANCO DE PORT)

EN OPTION : MINI-RACK ET 38-13 012.2241 313,00 F

ALLUMAGE ELECTRONIQUE HAUTE ENERGIE



Ignitron

UN KIT SENSATIONNEL !

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.

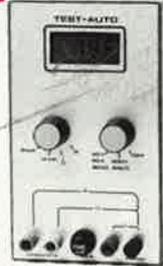
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "IGNITRON" 012.1595 520,00 F
- Le kit "IGNITRON" seul 012.1592 349,50 F
Bougie LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée. (Préciser le type exact du véhicule) 012.6055 33,00 F

(EPS 83083) TEST-AUTO

1^{er} MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES
- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...
Le kit complet 012.1499 569,00 F



DERNIERS EN DATE

● **ALARM'AUTO :** (EPS 86005 / E 91)
Le kit complet (sans boîtier) 012.6435 475,00 F

● **CONCIERGE :** Interrupteur automatique à Infra-rouges (EPS 86006 / E 91)
Le kit fourni avec détecteur I.R., filtre et lentille de FRESNEL (sans boîtier) 012.6438 270,00 F

● **TELE BABY-SITTER :** (EPS 86007 / E 92)
Le kit complet avec micro, relais, etc PRIX PROMO ! (sans boîtier) 013.6452 160,00 F

● **ADAPTATION THERMOMÈTRE** pour multimètre digital (EPS 86022)
Le kit complet (sans boîtier) 012.6454 127,50 F

● **ADAPTATION CAPACIMÈTRE** pour multimètre digital (EPS 86042)
Le kit complet (sans boîtier) 012.6481 155,00 F

● **MINI-DÉTECTEUR DE MÉTAUX** (EPS 86069)
Le kit complet (sans boîtier) 012.6480 NOUS CONSULTER

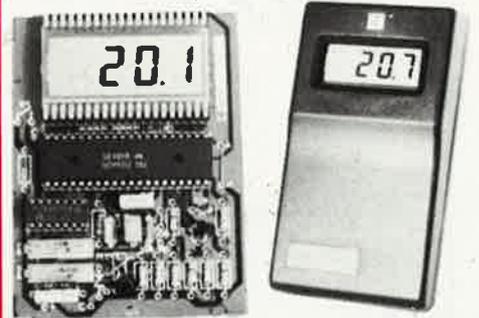
● **COMMANDE DE MOTEUR PAS A PAS** (86451)
Le kit complet (sans boîtier) 012.6501 NOUS CONSULTER

● **CONVERTISSEUR EFFICACE VRAI** (86462)
Le kit complet (sans boîtier) 012.6503 395,00 F

● **AMPLIFICATEUR D'ANTENNE** (86504)
Le kit complet (sans boîtier) 012.6505 NOUS CONSULTER

THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. - 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

Le kit 1 sonde 012.1485 275,00 F

Le kit 2 sondes 012.1467 320,00 F

EN OPTION : Boîtier spécial moulé 012.6052 59,50 F

CATALOGUE 85/86 SELECTRONIC ENVOI IMMEDIAT CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

ANALYSEUR 30 FRÉQUENCES



(EPS 84024)
1 A 5

Photo du prototype

Un kit spectaculaire !

Il s'agit d'un analyseur audio en temps réel de 30 bandes de fréquences centrées de 25 Hz à 20 kHz. Il permet donc une analyse extrêmement précise de tout système audio sur toute la largeur du spectre et ce, pour un prix très attractif. Notre kit est livré avec générateur de bruit rose et matrice d'affichage de 330 diodes LED ! La tôle comprend un rack 19" ainsi que la face avant spéciale sérigraphiée. Un micro spécial de mesure à condensateurs est fourni ainsi que les composants de précision (Résistances 1 % et condensateurs 2,5 %).
LE KIT VERSION INTÉGRALE 012.1525 3390,00 F

L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR

PHOTO DU PROTOTYPE

(EPS 85047)



HORLOGE PROGRAMMABLE à 8 sorties de commutation pouvant être programmées individuellement pour n'importe quel jour de l'année.

Avec : - Fonction de répétition - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples - Calendrier perpétuel - Face avant avec clavier à membrane intégré. Le kit est fourni avec mémoire 2732 programmée, circuits imprimés, face avant à clavier intégré, ACCU DE SAUVEGARDE, composants, connecteurs et accessoires.

LE KIT "CLEPSYDRE" 012.6064 1200,00 F

EN OPTION :

- Coffret pupitre RETEX RA 2 012.2303 82,50 F

- Kit d'interface de puissance à triacs (EPS 84019) permettant de commuter 8 sorties de 750 W chacune ; le kit avec alimentation

(sans bornes de sorties) 012.6065 300,00 F

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

FERME EN AOÛT
TARIF UNITAIRE POUVANT VARIER SANS PRÉAVIS.
REMISE POUR UN ACHAT DE :
 2 000 F et plus 10 %
 5 000 F et plus 15 %
 15 000 F et plus 20 %
LES CONDITIONS DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
 Commande minimum 200 F (port gratuit à partir de 1 000 F d'achat).
 paiement à la commande forfait port ... 20 F
 contre-remboursement
 joindre acompte de 50 F
 forfait port + C.R. 40 F
 Envoi en urgent du matériel dispo sous 48 h
 Administration acceptée paiement différé
SERVICE ADMINISTRATIF
 14, avenue Pasteur
 93100 MONTREUIL
 Tél. : 48.51.97.41.

SLOWING

37, rue Simart 75018 PARIS

Tél. : 42.23.07.19

Métro : Jules Joffrin

(ouvert du mardi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h)

DIVERS

LCC pas 5.08 63 V 1 nf à 68 nf	0,60
100 nf à 680 nf	1,40
TIC 226 D 6.00 BTA 08 400	3,60
trimmer boumms piste cermet toute valeur	7,00
modèle 15 tours horizontal	15,00
modèle 25 tours vertical	5,00
péritel femelle pour C.I.	11,00
péritel mâle à souder	15,00
péritel mâle à souder modèle à vis	7,00
inter à levier miniat 3 posit cont. Or	0,90
Led 03 ou 05 rouge, verte, jaune	3,40
poussoir pour chassis miniature	5,00
modèle rouge ou noir	2,50
porte fusible chassis 6/35	107
porte fusible C.I. 5/20	109
TDA 4585 = TDA 4560	48,00
MC 68 B02	48,00
MM 2764	38,00
CANNON mâle 25 br pour C.I.	20,00
mâle 25 br à souder	20,00
femelle à souder	20,00
connecteur encartable HE 902 contact or	132
2 x 25 br femelle à wrapper	138
douille banane pour chassis	139
rouge ou noir	153

TTL LS	C MOS	MICRO	LINEAIRES	REGULATEURS TO 220																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0	2,60	154	10,20	4000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1	2,60	156	5,20	4001																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2	2,60	157	5,20	4002																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	2,60	158	5,20	4011																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	2,60	160	6,00	4012																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5	2,60	161	6,00	4013																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	2,60	163	6,00	4014																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
9	2,60	164	6,00	4015																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10	2,60	165	7,60	4016																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11	2,60	166	8,00	4017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
13	2,60	169	7,60	4018																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
14	4,80	173	6,40	4019																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
20	2,60	174	5,40	4020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
21	2,60	175	5,40	4021																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
22	2,60	191	6,80	4022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
27	2,60	193	6,80	4023																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
28	2,60	194	6,80	4024																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
30	2,60	195	6,80	4025																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
32	2,60	197	6,80	4026																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
33	2,60	240	8,40	4027																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
37	2,60	241	8,40	4028																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
38	2,60	243	8,20	4029																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
40	3,80	244	8,40	4030																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
42	4,80	245	9,40	4031																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
47	7,80	247	7,40	4033																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
48	10,20	253	5,20	4035																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
49	9,80	257	5,20	4040																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
51	2,60	258	5,20	4042																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
73	3,40	260	4,60	4043																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
74	3,40	266	4,60	4044																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
75	4,80	273	8,40	4045																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
85	6,00	279	5,20	4046																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
86	3,80	280	8,80	4049																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
90	5,00	283	5,60	4050																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
93	5,00	293	6,70	4051																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
95	6,60	324	8,50	4052																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
107	3,60	353	8,20	4053																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
109	3,60	363	4,80	4054																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
112	3,60	365	5,00	4060																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
113	3,60	367	5,00	4066																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
123	5,80	368	5,00	4068																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
124	6,00	373	8,60	4069																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
125	5,00	374	8,60	4070																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
126	5,00	378	8,20	4071																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
132	5,00	390	6,60	4072																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
138	5,00	393	6,60	4073																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
139	5,00	622	16,00	4075																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
153	5,00	645	11,20	4076																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2,60	4077	2,60	4078	2,60	4081	2,60	4093	2,60	4098	2,60	4503	5,80	4504	14,20	4510	5,80	4511	5,80	4512	13,80	4514	6,00	4516	5,80	4518	6,00	4520	6,00	4528	6,60	4532	9,40	4538	7,60	4555	7,60	4556	5,20	4584	7,60	4585	3,20	40106	5,60	40161	3,20	40174	6,40	301	3,90	308	6,80	311	4,60	317 T	7,80	318 H	16,00	319	12,40	324	4,00	339	4,80	348	6,60	358	4,20	360	28,00	393	4,20	709	4,20	723	4,60	747	5,80	748	4,40	776	6,50	1458	3,70	1800	10,40	EF 6802	38,00	TL	5,20	LF	7,60	7805	5,60	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	EF 68A02	45,00	71	6,00	353	7,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	EF 6809	64,00	72	6,00	356	7,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	EF 6821	18,00	74	10,40	357	7,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	EF 68A21	24,00	81	5,20	NE	5,60	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	EF 6850	18,00	82	6,00	544	27,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	EF 9367	280,00	84	10,20	555	3,90	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	UPD 765	120,00	431	5,60	556	6,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	UPD 2147-2	30,60	497	19,50	565	9,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	UPD 4104-2	9,00	TBA	5,60	567	12,80	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	Z80 CPU	25,00	950	26,00	5534	17,80	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	Z80A CPU	32,00	970	36,00	CA	16,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	8088	120,00	TDA	3130	16,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	8202 A	28,00	1011	12,80	3161	14,40	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	8255 A	44,00	1034	17,80	3162	64,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	ET 2716	36,00	2593	15,00	MC	6,80	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	MM 6116	39,00	2576	36,00	1496	6,80	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	TMS 1122	56,00	2595	26,00	1488	5,60	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	TMS 3874	32,00	7000	22,00	1489	5,60	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	42 P	21,00	UAA	170	19,20	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	50	180	20,80	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	8 br	0,90	L	200	10,30	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	14 br	1,00	TIL	14,00	1,10	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	16 br	1,10	200	14,00	1,30	111	5,10	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	18 br	1,30	MCT	14,00	20 br	1,40	2	7,00	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	20 br	1,40	TCAG60 B	32,00	24 br	1,80	AA 119	2,40	7808	5,60	7812	5,60	7815	5,60	7824	5,60	7905	5,90	7912	5,90	7915	5,90	28 br	2,20	0,1 UF 35V	1,20	40 br	3,40	0,22 UF 35V	1,20	0,33 UF 35V	1,20	0,47 UF 35V	1,20	1 UF 20V	1,20	1,5 UF 35V	1,20	2,2 UF 35V	2,40	3,3 UF 16V	2,40	4,7 UF 16V	2,40	6,8 UF 16V	2,40	10 UF 25V	3,20	15 UF 20V	3,20	22 UF 16V	3,20	47 UF 20V	6,80

VOUS ÊTES UN ELECTRONICIEN CRÉATIF

ELEKTOR vous propose de personnaliser vos réalisations grâce à cette étiquette autocollante que vous pourrez placer sur la face-avant de votre montage favori et sur laquelle vous pourrez inscrire fonction ou références du montage et bien sûr, le nom du "créateur".

je suis **CREATIF** grâce à **ELEKTOR** électronique

réalisation : _____

(dimensions réelles: 100x20mm)

Pour recevoir **GRATUITEMENT** votre étiquette envoyez-nous une enveloppe auto-adressée TIMBRÉE (tarif -20 grammes). Pour la Belgique ou la Suisse: avec timbre belge ou suisse; Autres pays: sans timbre.

ELEKTOR CREATIF BP 53 59270 BAILLEUL

Offre valable jusqu'à épuisement du stock.

TTL

74 LS

-00, 02, 04, 05, 08, 10, 11, 20, 21, 27, 30, 32, 51 : **3,00 F**, Par 10 : 2,50 F, Par 25 : 2,25 F

-74, 86, 107, 109, 260, 266 : **6,00 F**, Par 5 : 5,00 F, Par 10 : 4,50 F

-125, 126, 138, 139, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 174, 175, 251, 253, 257, 258, 365, 366, 367, 368 : **8,00 F**, Par 5 : 7,00 F, Par 10 : 6,00 F

-85, 194, 195 : **9,00 F**, Par 5 : 7,50 F, Par 10 : 6,50 F

-393 : **11,00 F**, Par 5 : 9,50 F, Par 10 : 8,50 F

-165, 166, 240, 244, 273, 373, 374, 540, 541 : **13,00 F**, Par 5 : 11,00 F, Par 10 : 10,00 F

74 HC

-00, 02, 04, 08, 10, 11, 20, 21, 27, 30, 32, 51 : **3,50 F**, Par 5 : 3,00 F, Par 10 : 2,50 F

-74, 86, 107, 109, 266 : **6,50 F**, Par 5 : 5,50 F, Par 10 : 5,00 F

-125, 126, 138, 139, 151, 153, 157, 158, 174, 175, 251, 253, 257, 258, 365, 366, 367, 368 : **8,50 F**, Par 5 : 7,50 F, Par 10 : 6,50 F

-85, 194, 195 : **9,50 F**, Par 5 : 8,00 F, Par 10 : 7,00 F

-165, 166, 240, 244, 273, 373, 374, 540, 541 : **14,00 F**, Par 5 : 12,00 F, Par 10 : 10,50 F

-245 : **16,50 F**, Par 5 : 14,00 F, Par 10 : 12,50 F

74 S

-00, 02, 04, 08, 10, 11, 20, 21, 27, 30, 32, 51 : **6,50 F**, Par 5 : 5,50 F

-74, 86 : **10,00 F**, Par 5 : 8,50 F

-138, 139, 151, 153, 157, 158, 251, 253, 257, 258 : **15,00 F**, Par 5 : 13,00 F

-174, 175 : **16,00 F**, Par 5 : 13,50 F

-85, 194, 195, 280 : **18,00 F**, Par 5 : 15,50 F

-240, 244, 373, 374 : **25,00 F**, Par 5 : 21,00 F

-245 : **45,00 F**, Par 5 : 38,00 F

CIRCUIT INTEGRE NUMERIQUE

EFCS

9340	65,00 F	58,50 F	9365/66	330,00 F	297,00 F
9341	78,00 F	70,00 F	9367	380,00 F	342,00 F
9345	143,00 F	128,50 F	7910	240,00 F	216,00 F

GI

AY 3-1015 : **66,00 F**, Par 5 : 58,00 F, Par 10 : 52,00 F

INTEL

8088 : **110,00 F**, Par 5 : 95,00 F, Par 10 : 82,50 F

8237 A-S : **110,00 F**, Par 5 : 95,00 F, Par 10 : 82,50 F

8251 A : **54,00 F**, Par 5 : 46,00 F, Par 10 : 40,50 F

8253 : **54,00 F**, Par 5 : 46,00 F, Par 10 : 40,50 F

8255 A-S : **54,00 F**, Par 5 : 46,00 F, Par 10 : 40,50 F

MOTOROLA

6802 : **38,50 F**, Par 5 : 32,00 F, Par 10 : 29,00 F

6809 : **69,00 F**, Par 5 : 62,00 F, Par 10 : 55,00 F

6821 : **18,50 F**, Par 5 : 16,50 F, Par 10 : 15,00 F

6840 : **42,00 F**, Par 5 : 38,00 F, Par 10 : 33,50 F

NEC

NPD 765 : **110,00 F**, Par 5 : 96,00 F, Par 10 : 82,50 F

NS

ADC 804 : **65,50 F**, Par 5 : 55,50 F

ADC 809 : **94,50 F**, Par 5 : 80,50 F

DAC 808 : **34,00 F**, Par 5 : 29,00 F

ROCKWELL

6502 : **66,00 F**, Par 5 : 56,00 F, Par 10 : 48,50 F

6522 : **61,50 F**, Par 5 : 52,50 F, Par 10 : 46,00 F

6532 : **100,00 F**, Par 5 : 80,00 F

6545 : **108,00 F**, Par 5 : 86,00 F

WESTERN DIGITAL

1770/72 : **320,00 F**, Par 5 : 275,00 F

1771 : **175,00 F**, Par 5 : 145,00 F

179X : **175,00 F**, Par 5 : 145,00 F

279X : **320,00 F**, Par 5 : 275,00 F

ZILOG

Z80 A CPU : **35,00 F**, Par 5 : 30,00 F, Par 10 : 26,50 F

Z80 A PIO : **35,00 F**, Par 5 : 30,00 F, Par 10 : 26,50 F

MEMOIRE

SRAM

6116 : **40,00 F**, Par 5 : 35,00 F, Par 10 : 30,00 F

5565 : **80,00 F**, Par 5 : 60,00 F, Par 10 : 50,00 F

DRAM

4116 : **15,00 F**

4164 : **15,00 F**

41256 : **35,00 F**

4164 : **35,00 F**, Par 8 : 30,00 F

4464 : **50,00 F**, Par 8 : 45,00 F

EPROM

2716 : **35,00 F**, Par 5 : 30,00 F, Par 10 : 27,00 F

2732 : **40,00 F**, Par 5 : 35,00 F, Par 10 : 30,00 F

2764 : **40,00 F**, Par 5 : 35,00 F, Par 10 : 30,00 F

PROM

32x8 : **15,00 F**, Par 5 : 12,50 F

256x4 : **23,00 F**, Par 5 : 19,50 F

6551 : **68,50 F**, Par 5 : 58,50 F, Par 10 : 51,50 F

Version 2 MHz + 10 %

Version C-MOS + 20 %

Version C-MOS 2 MHz + 30 %

9216 : **95,00 F**, Par 5 : 80,50 F

1691 : **150,00 F**, Par 5 : 127,50 F

8250 : **130,00 F**, Par 5 : 110,50 F

Z80 A CTC : **35,00 F**, Par 5 : 30,00 F, Par 10 : 26,50 F

Z80 A SIO/O : **75,00 F**, Par 5 : 65,00 F, Par 10 : 56,50 F

27128 : **50,00 F**, Par 5 : 45,00 F, Par 10 : 40,00 F

27256 : **70,00 F**, Par 5 : 60,00 F, Par 10 : 50,00 F

256x8 : **57,00 F**, Par 5 : 48,50 F

512x8 : **57,00 F**, Par 5 : 48,50 F

CONDENSATEURS

CONDENSATEURS MULTICOUCHE 5,08 SERIE E6 :

NPO : 10 p - 150 p : **1,20 F**, Par 10 : 1,10 F, Par 25 : 1,00 F

X7R : 220 p - 680 p : **1,20 F**, Par 10 : 1,10 F, Par 25 : 1,00 F

25 U : 0,01 µF - 0,068 µF : **1,20 F**, Par 10 : 1,10 F, Par 25 : 1,00 F

TANTALE GOUTTE 5,08 SERIE E6

1 µF : **2,00 F**, Par 10 : 1,70 F, Par 25 : 1,50 F

2,2 µF : **2,2 F**, Par 10 : 2,55 F, Par 25 : 2,25 F

15 µF : **4,00 F**, Par 10 : 3,40 F, Par 25 : 3,00 F

33 µF : **5,00 F**, Par 10 : 4,25 F, Par 25 : 3,75 F

15 µF : **5,00 F**, Par 10 : 4,25 F, Par 25 : 3,75 F

MKH 5,08

4700 pF - 0,15 µF : **2,00 F**, Par 10 : 1,70 F, Par 25 : 1,50 F

4700 pF - 0,33 µF : **3,00 F**, Par 10 : 2,55 F, Par 25 : 2,25 F

0,47 µF - 0,68 µF : **4,00 F**, Par 10 : 3,40 F, Par 25 : 3,00 F

1 µF : **5,00 F**, Par 10 : 4,25 F, Par 25 : 3,75 F

MKH 7,5

Liste à déterminer

CHIMIQUES

Liste à déterminer

RESISTANCE

-1/4 W couche carbone : **0,20 F**, Par 25 : 0,16 F, Par 100 : 0,10 F

-1/2 W couche carbone : **0,30 F**, Par 25 : 0,24 F, Par 100 : 0,15 F

-Reseau de resistance - Serie E3 : 1 k - 470 k

7 resistances + 1C : **5,00 F**, Par 5 : 4,50 F, Par 10 : 4,00 F

8 resistances + 1C : **5,50 F**, Par 5 : 5,00 F, Par 10 : 4,50 F

9 resistances + 1C : **6,00 F**, Par 5 : 5,50 F, Par 10 : 5,00 F

POTENTIOMETRES BOURNS

VA 05 (3386) serie E3 : 20 Ω - 1 MΩ : **6,00 F**

Par 5 : 5,00 F, Par 10 : 4,50 F

3299 serie E3 : 20 Ω - 1 MΩ : **10,00 F**

Par 5 : 8,50 F, Par 10 : 7,50 F

REGULATEURS

7805, 08, 12, 15 : **6,00 F**, Par 5 : 5,00 F, Par 10 : 4,50 F

7905, 08, 12, 15 : **6,00 F**, Par 5 : 5,00 F, Par 10 : 4,50 F

TRANSISTOR

Liste à déterminer

CIRCUIT INTEGRE LINEAIRE

Liste à déterminer

TRIAC

- 8 A, 400 V : **6,00 F**, Par 5 : 5,00 F, Par 10 : 4,50 F

SUPPORT

DOUBLE LYRE (la broche) : **0,10 F**, Par 50 : 0,08 F, Par 100 : 0,065 F

TULIPE (la broche) : **0,30 F**, Par 25 : 0,25 F, Par 50 : 0,20 F

TULIPE A WRAPPER (la broche) : **0,50 F**, Par 10 : 0,45 F, Par 25 : 0,40 F

INSERTION NULLE 28 pds : **94,00 F**, Par 5 : 80,00 F

DIP SWITCH : 4 : **12,00 F**, Par 5 : 10,00 F, Par 10 : 9,00 F

6 : **15,50 F**, Par 5 : 13,00 F, Par 10 : 11,50 F

8 : **17,50 F**, Par 5 : 15,00 F, Par 10 : 13,00 F

BARETTE : simple rangée droite ou coude : **12,00 F**, Par 5 : 10,00 F, Par 10 : 9,00 F

double rangée droite ou coude : **17,50 F**, Par 5 : 15,00 F, Par 10 : 13,00 F

C-MOS 4000

-00, 01, 02, 11, 12, 23, 25, 63, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 81, 82 : **3,00 F**, Par 10 : 2,50 F, Par 25 : 2,25 F

-13, 16, 27 : **4,00 F**, Par 5 : 3,50 F, Par 10 : 3,00 F

-49, 50, 66, 93 : **5,00 F**, Par 5 : 4,00 F, Par 10 : 3,50 F

-24, 28, 42 : **6,00 F**, Par 5 : 5,00 F, Par 10 : 4,50 F

-08, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 29, 43, 44, 51, 52, 53, 60 : **7,00 F**

Par 5 : 6,00 F, Par 10 : 5,50 F

-35, 40, 46, 94 : **8,50 F**, Par 5 : 7,50 F, Par 10 : 6,50 F

QUARTZ

HC 18 : 1,8432 : 2,4576 : **30,00 F**, Par 5 : 25,00 F, Par 10 : 20,00 F

HC 18 : 3,27 : 3,57 : 4,00 : 4,1 : 4,9 : 6,00 : 8,00 : 12,00 : 14,318 : 16,00 : **20,00 F**, Par 5 : 17,00 F, Par 10 : 15,00 F

OSCILLATEURS : 4,00 : 8,00 : 12,00 : 16,00 : 24,00 : **65,00 F**, Par 5 : 55,00 F

TRANSFORMATEURS

3VA	36,50 F	32,00 F	26VA	65,00 F	58,00 F
5VA	38,00 F	34,00 F	46VA	94,00 F	84,00 F
10VA	53,50 F	48,00 F	75VA	132,00 F	118,00 F
16VA	62,00 F	55,00 F	100VA	157,00 F	141,00 F

electro-
puce

AFFICHEUR

7 segments 13 Mm rouge ou vert : **13,00 F**, Par 5 : 11,00 F

7 segments 7 mm rouge ou vert : **13,00 F**, Par 5 : 11,00 F

LED 5 mm rouge ou verte : **1,10 F**, Par 10 : 1,00 F, Par 25 : 0,90 F

LED 3 mm rouge ou verte : **1,10 F**, Par 10 : 1,00 F, Par 25 : 0,90 F

DIODE

-400 X : **1,20 F**, Par 10 : 1,10 F, Par 25 : 1,00 F

-4148 : **0,30 F**, Par 25 : 0,24 F, Par 100 : 0,15 F

-Pont : liste à déterminer

ZENER

Liste à déterminer

CONNECTIQUE

DIP	Par 5	ECC	Par 5	WVP	Par 5	EP droit	Par 5	EP coude	Par 5	Câble plat	Par 5	PBB	Par 10	
14	12,50 F	10,50 F		16,00 F	13,50 F	12,50 F	10,50 F	13,50 F	11,50 F	9,00 F	7,50 F	38	20,00 F	17,00 F
16	13,00 F	11,00 F		16,50 F								50	25,00 F	21,00 F
20	15,00 F	12,50 F	36,50 F	31,00 F	18,00 F	15,50 F	14,50 F	12,50 F	16,00 F	13,50 F	13,00 F	11,00 F	62	30,00 F
26	16,50 F (24)	14,00 F	41,00 F	35,00 F	19,50 F	16,50 F	14,00 F	18,50 F	15,50 F	16,50 F	14,00 F			
34	20,50 F (28)	17,50 F	42,50 F	36,00 F	23,50 F	20,00 F	19,50 F	22,00 F	18,50 F	21,50 F	18,50 F			
40	24,50 F	21,00 F	52,50 F	44,50 F	28,00 F	24,00 F	23,00 F	25,50 F	21,50 F	25,50 F	21,50 F			

DIP : connecteur à enficher sur support standard DIL ou à souder sur circuit imprimé - ECC : connecteur double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranche de circuit imprimé - WVP : connecteur femelle à monter sur câble - EP : connecteur de transition, embase mâle à monter sur carte - PBB : connecteur encartable double face au pas de 2,54 mm à monter sur C.I. (HE 9)

CANNON

	Mâle à souder	Par 5	Femelle à souder	Par 5	Femelle coude	Par 5	Mâle à sertir	Par 5	Femelle à sertir	Par 5	Capot	Par 5
9	14,00 F	12,00 F	16,00 F	13,50 F	24,00 F	20,50 F	35,50 F	30,00 F	38,50 F	32,50 F	13,00 F	11,00 F
15	17,00 F	14,50 F	21,50 F	18,50 F	32,00 F	27,00 F	47,00 F	40,00 F	52,00 F	47,00 F	14,00 F	12,00 F
25	22,00 F	18,500 F	30,00 F	25,50 F	47,50 F	40,50 F	61,00 F	52,00 F	66,50 F	56,50 F	16,50 F	14,00 F
37	37,00 F	31,50 F	51,00 F	43,50 F	65,50 F	55,50 F	75,50 F	64,00 F	83,50 F	71,00 F	18,00 F	15,50 F

DIN 41612

	Mâle coude à souder	Par 5	Femelle droit à souder	Par 5	Mâle coude à wrapper	Par 5	Femelle droit à wrapper	Par 5
64 la + cl	22,00 F	18,50 F	28,00 F	24,00 F	51,50 F	44,00 F	28,00 F	24,00 F
96 la + b + cl	33,00 F	28,00 F	39,00 F	33,00 F	73,50 F	62,50 F	39,00 F	33,00 F

Special HOLIDAY PRICES!

As long as we have stock

Delivered by the most biggest guide book (568 pages) ever supplied, free of charge, with a computer.



9.990,—

CASIO.
FP-1000
The best computer for
"Basic"Beginners

FP-1000 — With 64KB Ram

FP-1000/1100 Specifications

DPU	Main section: Z-80A compatible (4 MHz) Sub-section: 8-bit 1-chip microprocessor
Memory	Main section: 36 KB ROM and 64 KB RAM Sub-section: 8 KB ROM and 48 KB RAM (for video) * 16 KB video RAM is standard for the FP-1000
Keyboard	ASCII standard arrangement (separate keyboard) Number of keys: 95 Key types: 70 alphanumeric/special symbols, 25 lower case alphabetic characters, 63 graphic patterns, 17 Ten key, 4 cursor keys, 10 programmable function keys, 10 shift and other keys, 1 break (hardware interrupt) key, 10 system function keys
Screen display	Text: 80 characters x 25 lines or 40 characters x 25 lines Monochrome graphic: 640 x 200 dots x 3 screens, 640 x 400 dots (with interlacing) * Only 640 x 200 dots for the FP-1000. Color graphic: 640 x 200 dots, eight colors (a color can be specified for each dot) * The color graphics function is not available with the FP-1000 * Text and graphics can be simultaneously displayed
CRT interface	Color CRT: RGB separate output system Green CRT: Composite video signal system
Cassette interface	300/1200 baud (can be remotely controlled) * An ordinary cassette tape recorder is used
Printer interface	8-bit parallel interface conforming to Centronics standard
General-purpose expansion slot	2 built-in slots (expandable up to 8 slots via an external expansion box)

U **UNITRON 2000**

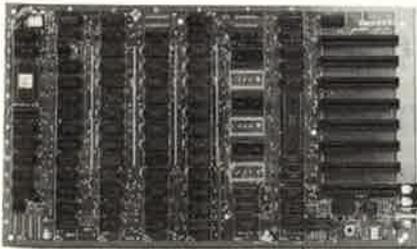


5.950,—

NATIONAL 12"
* Green screen
* 18 MHz bandwidth

- 6502 processor at 1 MHz
- 48K RAM — 10K EPROM possible
- text screen 24 lines, 40 columns
- high resolution 280 x 192 dots
- 50 contact expansion slots

16.950,—



7.450,—

Complete 48Kram MAINBOARD w/o ROM

- CTP-80
- * thermal dot matrix
 - * normal: 80 columns/line
 - * enlarged: 40 columns/line
 - * speed: 60 cps
 - * friction

- * bit image graphics
- * 96 ASCII + semigraphic chars.
- * standard Centronics interf.
- * paper width 222 mm maximum

7.950,—

We give discount on all above prices for students & schools



**80-COLUMN
IMPACT PRINTER**

CP-80

12.950,—

1. Functional specifications

Printing method	Serial impact dot matrix
Printing format	Alpha-numeric — 7 x 8 in 8 x 9 dot matrix field Semi-graphic (character graphic) — 7 x 8 dot matrix Bit image graphic — Vertical 8 dots parallel, horizontal 640 dots serial/line
Character size	2.1 mm (0.083") W x 2.4 mm (0.09") H/7x8 dot matrix
Character set	228 ASCII characters. Normal alpha-numeric fonts, symbols, semi-graphics (and international characters on Type II)
Printing speed	80 CPS. 640 dots/line per second
Line feed time	Approximately 200 msec at 4.23 mm (1/6") line feed
Printing direction	Normal — Bidirectional, logic seeking Superscript and bit image graphics — Unidirectional, left to right
Dot graphics density	Normal — 640 dots/190.5 mm (7.5") line horizontal. Compressed characters — 1.280 dots/190 mm (7.5") line horizontal
Line spacing	Normal — 4.23 mm (1/6") Programmable in increments of 0.35 mm (1/72") and 0.118 mm (1/216")
Column/line	Normal size: 80 columns. Double width — 40 columns. Compressed print: 142 columns. Compressed/double width: 71 columns
Paper feed	The aboves can be mixed in a line
Paper type	Adjustable sprocket feed and friction feed Fanfold, Singl sheet, Thickness — 0.05 mm (0.002") to 0.25 mm (0.01")
Number of copies	Paper width — 101.6 mm (4") to 254 mm (10") Original plus 3 copies by normal thickness paper



**CIRCUITS INTEGRÉS
LINEAIRES ET SPECIAUX**

ADC	8014	1877N	42,00	550	33,00
		1897	21,00	600	14,00
		2826	45,00	610	14,00
		2917N	60,00	640	44,00
		2896	37,00	650	44,00
		31760	149,00	2907	35,00
		3900	8,50	730	36,00
		38910	110,00	3903N	13,00
		3914N	23,00	750	32,00
		39191	36,00	760B	18,00
		3915	43,00	760	35,00
		3916N	48,00	830S	15,00
		13620N	25,00	900	12,00
		13700	18,00	910	12,00
				940	22,00
				955	35,00
				965	15,00
				4500A	29,00
				4510	00,00
				4511	22,50
				4512	22,50
				4513	22,50
				4514	22,50
				4515	22,50
				4516	22,50
				4517	22,50
				4518	22,50
				4519	22,50
				4520	22,50
				4521	22,50
				4522	22,50
				4523	22,50
				4524	22,50
				4525	22,50
				4526	22,50
				4527	22,50
				4528	22,50
				4529	22,50
				4530	22,50
				4531	22,50
				4532	22,50
				4533	22,50
				4534	22,50
				4535	22,50
				4536	22,50
				4537	22,50
				4538	22,50
				4539	22,50
				4540	22,50
				4541	22,50
				4542	22,50
				4543	22,50
				4544	22,50
				4545	22,50
				4546	22,50
				4547	22,50
				4548	22,50
				4549	22,50
				4550	22,50
				4551	22,50
				4552	22,50
				4553	22,50
				4554	22,50
				4555	22,50
				4556	22,50
				4557	22,50
				4558	22,50
				4559	22,50
				4560	22,50
				4561	22,50
				4562	22,50
				4563	22,50
				4564	22,50
				4565	22,50
				4566	22,50
				4567	22,50
				4568	22,50
				4569	22,50
				4570	22,50
				4571	22,50
				4572	22,50
				4573	22,50
				4574	22,50
				4575	22,50
				4576	22,50
				4577	22,50
				4578	22,50
				4579	22,50
				4580	22,50
				4581	22,50
				4582	22,50
				4583	22,50
				4584	22,50
				4585	22,50
				4586	22,50
				4587	22,50
				4588	22,50
				4589	22,50
				4590	22,50
				4591	22,50
				4592	22,50
				4593	22,50
				4594	22,50
				4595	22,50
				4596	22,50
				4597	22,50
				4598	22,50
				4599	22,50
				4600	22,50
				4601	22,50
				4602	22,50
				4603	22,50
				4604	22,50
				4605	22,50
				4606	22,50
				4607	22,50
				4608	22,50
				4609	22,50
				4610	22,50
				4611	22,50
				4612	22,50
				4613	22,50
				4614	22,50
				4615	22,50
				4616	22,50
				4617	22,50
				4618	22,50
				4619	22,50
				4620	22,50
				4621	22,50
				4622	22,50
				4623	22,50
				4624	22,50
				4625	22,50
				4626	22,50
				4627	22,50
				4628	22,50
				4629	22,50
				4630	22,50
				4631	22,50
				4632	22,50
				4633	22,50
				4634	22,50
				4635	22,50
				4636	22,50
				4637	22,50
				4638	22,50
				4639	22,50
				4640	22,50
				4641	22,50
				4642	22,50
				4643	22,50
				4644	22,50
				4645	22,50
				4646	22,50
				4647	22,50
				4648	22,50
				4649	22,50
				4650	22,50
				4651	22,50
				4652	22,50
				4653	22,50
				4654	22,50
				4655	22,50
				4656	22,50
				4657	22,50
				4658	22,50
				4659	22,50
				4660	22,50
				4661	22,50
				4662	22,50
				4663	22,50
				4664	22,50
				4665	22,50
				4666	22,50
				4667	22,50
				4668	22,50
				4669	22,50
				4670	22,50
				4671	22,50
				4672	22,50
				4673	22,50
				4674	22,50
				4675	22,50
				4676	22,50
				4677	22,50
				4678	22,50
				4679	22,50
				4680	22,50
				4681	22,50
				4682	22,50
				4683	22,50
				4684	22,50
				4685	22,50
				4686	22,50
				4687	22,50
				4688	22,50
				4689	22,50
				4690	22,50
				4691	22,50
				4692	22,50
				4693	22,50
				4694	22,50
				4695	22,50
				4696	22,50
				4697	22,50
				4698	22,50
				4699	22,50
				4700	22,50
				4701	22,50
				4702	22,50
				4703	22,50
				4704	22,50
				4705	22,50
				4706	22,50
				4707	22,50
				4708	22,50
				4709	22,50
				4710	22,50
				4711	22,50
				4712	22,50
				4713	22,50
				4714	22,50
				4715	22,50
				4716	22,50
				4717	22,50
				4718	22,50
				4719	22,50
				4720	22,50
				4721	22,50
				4722	22,50
				4723	22,50
				4724	22,50
				4725	22,50
				4726	22,50
				4727	22,50
				4728	22,50
				4729	22,50
				4730	22,50
				4731	22,50
				4732	22,50
				4733	22,50
				4734	22,50
				4735	22,50
				4736	22,50
				4737	22,50
				4738	22,50
				4739	22,50
				4740	22,50
				4741	22,50
				4742	22,50

HAMEG - METRIX - BECKMAN - FLUKE - BK ...

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000



HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément..... **1550 F**
 HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4 chiffres..... **2260 F**
 HM 8021. Fréquence-mètre 0 à 1 GHz..... **2478 F**

HM 8027. Distorsion-mètre..... **1648 F**
 HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz..... **1850 F**
 HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 Ω..... **1850 F**
 HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz..... **2950 F**

SYSTEME MODULAIRE/APPAREIL DE BASE FI 8001 COMPATIBLE HAMEG



Le coffret FI 8001 peut recevoir 2 appareils du système modulaire. Au total 8 tensions indépendantes entre elles et isolées permettent l'alimentation individuelle de tous types de modules. Après enclenchage, chaque module est prêt pour une mise en service immédiate. Tensions d'alimentation des modules.

POSTE DE CLAQUAGE FI 6030



0 à 3 kV AC, DC
Affichage numérique de V et I.
Sortie sur imprimante.
Prix : **5499 F**

MEGOHMMETRE FI 6040



1 MΩ à 16² MΩ de 45 à 1000 V.
Sortie sur imprimante.
Prix : **7499 F**

CAPACIMETRE FI 6180



1 pF à 2000 uF. Résolution 0,1 pF
Précision 1%
Affichage numérique.
Prix : **1870 F**

ALIMENTATION FI 6160



2 x 25 V ou 1 x 50 V 0,4 A
1 x 5 V 0,6 A
Affichage numérique.
Prix : **1670 F**

IMPRIMANTE FI 6200



Sur 24 colonnes.
Entrée BDC série/parallèle
Entrée analogique
Compteur d'événements.
Prix : **9200 F**

NOUVEAU
OSCILLOSCOPE HM 203/5
Double trace. 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur composant incorporé. Avec 2 sondes combinées.
Tube rectangulaire 8 x 10.
Loupe x 10.
avec Tube rémanent..... **3650 F**
4250 F

HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 204/2
Double trace. 2 x 22 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. Avec 2 sondes combinées.
Tube rectangulaire 8 x 10..... **5580 F**
Tube rémanent..... **5989 F**

HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 605
Double trace. 2 x 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-accelération 14 KV.
Avec sondes combinées..... **7480 F**
7880 F

HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 208
Double trace. 2 x 20 MHz. A mémoire numérique. Sens maximum 1 mV. Fonction xy. (Sur commande).
Avec 2 sondes combinées..... **19290 F**

HAMEG

METRIX
OX 710 C
2 x 15 MHz..... **3540 F**

MULTIMETRE MX 579
20.000 points de mesure (4 1/2 Digits).
• Affichage lumineux à LED de 20 mm et repérage des fonctions par diodes électroluminescentes.
• Mesures en valeurs efficaces vraies (R.M.S.)
• Bande passante jusqu'à 200 kHz (2 dB)
• Mesure de l'alternatif en dBm
• Double isolement classe II
• Option Bus IEEE 488.
Prix : **3550 F**

ACCESSOIRES OSCILLOSCOPES

HZ 30. Sonde directe X 1.....	100 F
HZ 32. Câble BNC BAN.....	65 F
HZ 34. Câble BNC BNC.....	65 F
HZ 35. Sonde Div x 10.....	118 F
HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10.....	212 F
HZ 37. Sonde Div x 100.....	270 F

ETUIS POUR «METRIX»

AE 104 pour MX 453, 462, 202.....	
AE 181 pour MX 130, 430, 230.....	
AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75.....	
AE 185 pour MX 111.....	

PRIX : **249 F**

MULTIMETRE ANALOGIQUE ET NUMERIQUE MX573

- 8 fonctions • 35 calibres de mesure
- Précision de base 0,1 %
- Grande sensibilité (calibre 20 mV et -)
- Grande impédance d'entrée (10 MΩ en -)
- Bande passante de 20 Hz à 25 kHz (0,5dB).
- Mesure directe en dBm.
- Commutation automatique de polarité, analogique et numérique.
- Testeur de continuité sonore
- Testeur de diodes • Systèmes d'accessoires très complet

Prix : **2840 F**

BECKMAN

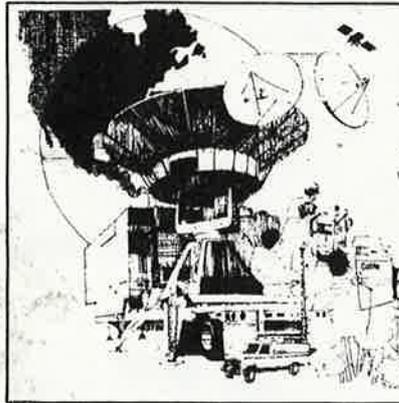
NOUVEAU
9020. 2 x 20 MHz avec ligne retard..... **4738 F**

9060. 2 x 60 MHz TTC..... **14225 F**

9100. 2 x 100 MHz TTC..... **18970 F**

NOTRE SELECTION : FLUKE

3200 points. Affichage numérique et analogique par Bargraph gamme automatique précision 0,7%. Avec étui. 899 F TTC	73	699 F TTC
3200 points. Même caractéristiques que 73. Précision 0,5%. Avec étui. 1179 F TTC	75	999 F TTC
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Avec étui. 1599 F TTC	77	1259 F TTC



CAPTEZ LES EMISSIONS SATELLITES

(Voir article décrit dans le numéro de Radio Plans de juillet 86)

GRACE A DEUX MODULES «ASTEC»

TUNER AT 1020

Convertit les fréquences d'entrée à partir d'un bloc LNB (0,95 à 1,45 GHz) pour produire une fréquence de sortie de 0,612 GHz.

DEMODULATEUR AT 3010

Fournit à partir de la fréquence de 0,612 GHz, un signal composite de bande de base.

L'ensemble TUNER + DEMODULATEUR..... **1580 F**

TOUTE LA GAMME METRIX en démonstration CHEZ

ACER composants

42, rue de Chabrol, 75012 PARIS. ☎ 47.70.28.31 Telex 643 608

REUILLY composants

79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17 Telex 643 608

PC - AT - I COMPATIBLE

Processor	: Intel 80286 80287 co-processor optional
Memory	: 512K internal memory, expandable to 1 Mb onboard. System memory capability: 16 Mb
Bios	: 64K system BIOS
Clock	: Battery back-up real time clock MC14818, with 50 bytes CMOS RAM
Interrupt	: 16-input controlled by two 8259
DMA	: 7-channel controlled by two 8237
Timer	: 10 Mhz timer 8254-2, used as system timer
Interface capabilities	: 8 expansion slots (3x62 pins, 5x98 pins) Hard and floppy disk controller provided Hercules compatible monochrome card Multifunction board (optional) Memory expansion board (optional) Serial/parallel I/O board (optional)
Storage devices	: 1 high capacity floppy disk 1.2 Mb 360 Kb diskette read/write functions 20 Mb hard disk (optional)
Keyboard	: 84 keys, with LED indicator, numeric keypad, and function keys.
Screens	: High resolution monochrome (optional) 12 inch color monitor (optional)
Power supply	: 200 watt switching supply 110 and 220 Volt
Software	: MS-DOS 3.1, licensed by Microsoft
Manuals	: MS-DOS 3.1 user's guide Operating manual
Warranty	: 6 months on part and labor



PRICE: 139.990 BF

PC - AT - II COMPATIBLE

Specifications same as PC-ATI plus 20 Mb hard disk

PRICE: 179.990 BF



**All our prices are TVA/BTW
19% incl.**

STAFF - I COMPATIBLE

Processor	: Intel 8088 (4.77 Mhz) Intel 8088-2 (8 Mhz) (optional) 8087 co-processor (optional)
Memory	: 256K internal memory, expandable to 640K onboard.
Bios	: 8K system BIOS
Clock	: Battery back-up real time clock
Interrupt	: 8-input controlled by 8259
DMA	: programmable 8237 DMA controller
Interface capabilities	: 8 expansion slots (8x62 pins) Floppy disk controller on disk I/O card Parallel printer port on disk I/O card RS-232C serial port on disk I/O card Second serial port on disk I/O card (optional) Game port on disk I/O card Hercules monochrome or color graphic card
Keyboard	: ASCII standard typewriter keys, 10 function keys and numeric keypad.
Screens	: High resolution monochrome (optional) 12 inch color monitor (optional)
Power supply	: 130 watt switching supply
Manuals	: Reference guide and complete schematics
Warranty	: 6 months on part and labor



PRICE: 34.950,—

STAFF - II COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage : 1 x 360 Kb formatted diskette drive

PRICE: 44.490,—

STAFF - HD10 COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage : 1 x 360 Kb formatted diskette drive
1 x 10 Mb formatted hard disk drive

PRICE: 83.990,—

STAFF - III COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage : 2 x 360 Kb formatted diskette drive

PRICE: 53.990,—

STAFF - HD20 COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage : 1 x 360 Kb formatted diskette drive
1 x 20 Mb formatted hard disk drive

PRICE: 89.990,—

FULL IBM COMPATIBLE ITEMS

- PC Board empty	3.450,-	* Eprom programmer II	15.950,-
- PC Board fully all components, except IC's	8.950,-	* 4 external textool socket	
* PC Board fully functional 8 Mhz	14.950,-	* programs 2716-27512	
- Empty case	4.990,-	* intelligent algorithm	
- Floppy drive DS/DD 360K	8.950,-	* Eprom programmer III	20.950,-
- Floppy disk adapter	4.990,-	* 10 external textool socket	
- Printer adapter	3.990,-	* programs 2716-27512	
- Serial adapter	4.950,-	* intelligent algorithm	
- Color graphics adapter	5.950,-	- AD/DA card	12.950,-
- HERCULES compatible monochroom card	7.950,-	* 12 bit resolution, conversion 60us	
- Monochroom/color card (640 x 400)	17.950,-	* A/D 16 channel 0-9 Volts	
* EGA and hercules card	24.950,-	* D/A 1 channel 0-9 Volts	
- 384K ram expansion cards (OK)	4.450,-	- Prototype card	1.990,-
* 576K ram expansion cards (OK)	4.950,-	- Power supply 130 watt	6.950,-
- Multifunction card	9.950,-	- Power supply 150 watt	8.250,-
* memory extension up to 384K		- Power supply 190 watt (AT)	18.900,-
* serial port		- Keyboard 83 keys QWERTY	5.950,-
* parallel port		- Keyboard 83 keys AZERTY	5.950,-
* clock		* Keyboard 105 keys QWERTY	9.950,-
* game adapter		- Printer cable	1.495,-
* also available in short size		- 8087 numeric coprocessor	13.950,-
* Multifunction card for AT	19.950,-	* Mouse compatible mouse systems	6.950,-
* memory expansion up to 3 Mb		- Joystick	1.795,-
* serial port		* Monochroom 12" monitor 720 x 350 dots	10.950,-
* parallel port		separate signals, green with swivel	
- I/O Plus card	6.950,-	- Green 12" composite monitor	5.950,-
* 2 serial ports		- Green 12" composite monitor	7.950,-
* parallel ports		* RGB color monitor 14" glare screen	
* clock		640 x 200 dots	24.950,-
* game adapter		* RGB color monitor 14" non glare	
- DISK I/O card	9.950,-	640 x 200 dots	25.950,-
* disk controller		- Memorex diskettes 5 1/4 DS/DD (box of 10)	995,-
* 2 serial ports		- Memorex diskettes DS/DD 48 TPI	1.290,-
* parallel port		- Memorex diskettes DS/HD for AT	2.490,-
* clock		- Memorex diskettes 3 1/2 DS/DD	2.949,-
* Eprom programmer I	11.950,-	* Switch box 4-way (serial)	3.450,-
* 1 external textool socket		* Switch box 4-way (parallel)	3.950,-
* programs 2716-27512			
* intelligent algorithm			
Additional RAM-kit for IBM and compatibles (4164)			
9 x 4164 64K		PLEASE CALL	
Additional RAM-kit for IBM and compatibles (41256)			
9 x 41256 256K		PLEASE CALL	

All articles marked with * are new items.

COMPLETE HARD DISK SETS

* 10 Mb + controller + cables	39.490,-
* 20 Mb + controller + cables	45.490,-
* 20 Mb + controller + cables	47.490,-
3 1/4 inch low power	
* 31 Mb + controller + cables	48.490,-
* 47 Mb + controller + cables	56.990,-
* 64 Mb + controller + cables	69.990,-

CONTROLLERS

* MFM controller	11.490,-
* RLL controller (capacity x 1.5)	14.490,-
* cable set for above controllers	890,-

HARD DISKS

* 10 Mb	26.990,-
* 20 Mb	33.490,-
* 31 Mb	41.990,-
* 41 Mb	53.990,-

6 MONTH WARRANTY
Special prices for dealers & Export

Elak (un département de la S.A.
Dobby Yamada Serra)
ELECTRONICS

27-31 Fabrikstraat,
1000 BRUSSELS
tel. 02/512.23.32
tel. 02/512.25.55

Fax: 513.96.68
Telex: 22876

DISTRIBUTEUR POUR LA FRANCE

SERTAINX

avenue Ferdinand de Lesseps 13090 Aix en Provence
Tél. (42) 59.31.32

LES FLUKE DE LA SERIE 70 DES MULTIMETRES DE POCHE "NUMERIQUES/ANALOGIQUES"



Fluke 77

- 3200 points de mesure.
- Changement de gamme automatique.
- Affichage analogique (bargraph).
- Gamme 10 A.
- Mode maintien de la mesure

"Touch Hold".

- Mode veille mettant en sommeil l'appareil après une heure de non-utilisation.
- Une bonnette pour mesure de continuité.
- 3 ans de garantie.



899 F TTC **699 F TTC**

Fluke 73

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,7%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.



1179 F TTC **999 F TTC**

Fluke 75

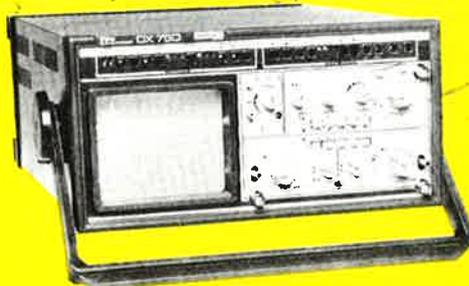
- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, mA, essai de diode.
- Continuité indiquée par signal sonore.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,5%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél.: (1) 47.70.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

ACER

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél.: (1) 43.72.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

LE NOUVEAU METRIX OX 710 C



OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE

2 convertisseurs analogique/numérique 2 MHz. Mémoire de 2 K mots par canal. Définition constante de l'affichage. Double lissage de la trace. Sauvegarde en cas de coupure par protection par pile. Analyse du signal mémorisé : gain variable, décalage des traces, loupe (x 32). Modes : Single, Roll, Refresh. Contrôle par microprocesseur. Sortie table traçante.

OX 750 - 2 x 20 MHz

A crédit 2197 F comptant + 12 mensualités de 1423,70 F

17197^F

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Ecran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ($\pm YB$).
- Fonction addition et soustraction ($YA \pm YB$).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur). Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

A crédit : 440 F comptant
+ 12 mensualités de 295 F

3.540^F + port
48 F

DISTRIBUÉ PAR :

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol 75010 PARIS

Tél. : (1) 47.70.28.31

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



REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS

Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin