elektor

no. 25 | 26
juillet | août 1980

16 FF
126 FB

électronique pour labo et loisirs

Circuits de Vacances 80

numéro double

SUISSE: 9,20 FS
ITALIE: 4000 Lires
ESPAGNE: 380 Pesetas
CANADA: 3,50 $ (surface)
CANADA: 5,10 $ (par avion)
ALGERIE: 20 Dinars
TUNISIE: 2000 Mil

M 1531-25/26-16 FF

elektor 25/26

3e année juillet/août 1980

ELEKTOR sarl

Nouvelle adresse: Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: (20) 77-48-04; Télex: 132 167 F

Heures d'ouverture: 8h30 - 12h45 et 13h30 - 16h30, du lundi au vendredi
Banque: Crédit Lyonnais Bailleul Compte no.: 6660.70030X CCP Lille 7-163-54R
Veuillez libeller tous vos chèques à l'ordre de Elektor sarl
Elektor parait mensuellement
Le numéro 25/26 (juillet/août) est un numéro double

ABONNEMENTS: Elektor sarl	France	Etranger
Abonnement 1980 complet (11 numéros)	80 FF	100 FF
Abonnement à partir de septembre 1980	26 FF	33 FF

Les anciens numéros sont disponibles au prix indiqué sur la couverture du numéro demandé (cf bon de commande)

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez nouvelle et ancienne adresse, en joignant si possible une étiquette ayant servi à vous envoyer l'un des derniers numéros

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie
REDACTION-FRANCE: Jean François Desclaux
Marie-Helène Obled

EDITEUR: W. van der Horst

REDACTEURS TECHNIQUES
J. Barendrecht
G.H.K. Dam
P. Holmes
E. Krempelsauer
G. Nachbar
A. Nachtmann
K.S.M. Walraven

Questions techniques par téléphone uniquement le **lundi** entre 13h30 et 16h30.
Les questions par écrit seront adressées au département QT.
Prière de joindre une enveloppe adressée à vous même et un timbre ou un coupon-réponse international.
Toute correspondance sera adressée au département concerné à l'aide des initiales suivantes:

QT = question technique	PUB = publicité
RE = rédaction (propositions d'articles, etc.)	ADM = administration
ABO = abonnements	EPS = circuits imprimés Elektor

PUBLICITE:
Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition Française veuillez vous repérer aux dates limites qui figurent en dernière page intérieure. Un tarif et un planning international pour les éditions Néerlandaises, Allemande, Anglaise, Italienne et Espagnole sont disponibles sur demande.

DROITS D'AUTEUR
Dessins, photographies, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.
Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.
Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.
L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.
La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.
Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de la faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

DROIT DE REPRODUCTION:
Elektuur B.V. 6190 AB Beek (L), Pays Bas
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
Elektor Publishers Ltd, Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.
Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie
Elektor, C/Ginzo de Limia 48, Madrid 29, Espagne
Distribution en France: NMPP
Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
SIRET-313.388.688.000 19 APE 5112 ISSN0181-7450
© Elektor sarl imprimé aux Pays Bas

décodage

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

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

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

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

Voici quelques types version TUN: les familles des BC 107, BC 108, BC 109; 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Maintenant, quelques types TUP: les familles des BC 177, BC 178, la famille du BC 179, à l'exception des BC 159 et BC 179; 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

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

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

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

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

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

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

- '741' peut se lire indifféremment µA 741, LM 741, MCS 41, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

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

p	(pico)	= 10^{-12}
n	(nano-)	= 10^{-9}
µ	(micro-)	= 10^{-6}
m	(milli-)	= 10^{-3}
k	(kilo-)	= 10^{3}
M	(mega-)	= 10^{6}
G	(giga-)	= 10^{9}

Quelques exemples:
Valeurs de résistances:
2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω
470 = 470 Ω
Sauf indication contraire, les résistances utilisées dans les schémas sont des 1/4 watt, carbone, de tolérance 5% max.
Valeurs de capacités: 4p7 = 4, 7 pF = 0,000 000 000 0047 F
10 n = 0,01 µF = 10^{-8} F
La tension en continu des condensateurs autres qu'électrolytiques est supposée être d'au moins 60 V; une bonne règle est de choisir une valeur de tension double de celle d'alimentation.

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

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

Services aux lecteurs:

- **EPS** De nombreuses réalisations d'Elektor sont accompagnées d'un modèle de circuit imprimé. La plupart du temps, ces circuits imprimés peuvent être fournis percés, prêts à être montés. Chaque mois, Elektor publie la liste des circuits imprimés disponibles sous le vocable EPS (de l'anglais Elektor Print Service, service de circuits imprimés Elektor).
- **Questions Techniques**
Vous pouvez poser des questions techniques relatives aux articles publiés dans Elektor, à votre choix par écrit ou par téléphone. Dans ce dernier cas, vous pouvez téléphoner le lundi, de 14h.00 à 16h.30. Les lettres contenant des questions techniques doivent être adressées au Département QT; veuillez bien joindre une enveloppe affranchie, adressée à vous-même. Les lettres émanant d'un pays autre que la France doivent être accompagnées d'un coupon-réponse international.
- **Le tort d'Elektor**
Toute modification importante, complément, correction et/ou amélioration à des réalisations d'Elektor est annoncée sous la rubrique 'Le Tort d'Elektor'.

sommaire

Circuits de Vacances 80

7-15 Au sujet des circuits imprimés
7-15 Une mise en boîte?
7-16 Selektor
7-63 CI MOS
7-66 CI TTL
7-69 Guide des circuits intégrés
7-70 TUP-TUN-DUG-DUS
8-14 Le tort d'Elektor
8-15 Marché

1 détecteur de vent et anémomètre
2 dents de scie synchronisées par le secteur
3 fusible électronique
4 amplificateur inverseur ou non-inverseur
5 chopper
6 trigger à seuils réglables
7 éclairage de vitrine
8 voltmètre analogique
9 baromètre "tout silicium"
10 émetteur de télémesure de température
11 testeur de continuité
12 jeu de quilles
13 amplificateur tfp "anti-gaspi"
14 deux octaves de plus pour le piano
15 posemètre et minuterie d'agrandissement
16 l'Elekterminal sur l'oscilloscope
17 FSK synchrone
18 contrôleur de niveau d'eau
19 antivol frustrant amélioré
20 détecteur de front
21 sinusoïde digitale pilotée par quartz
22 contrôleur de consommation électrique
23 filtre de bande réglable
24 CAF à diode varicap
25 onduleur
26 phasemètre
27 régulateur de tension
28 filtre passe-bas pour récepteur de trafic
29 central téléphonique privé
30 sensigong . . . . un coup de sonnette révélateur
31 feu arrière longue durée
32 oscillateur-mélangeur
33 système d'alarme universel
34 testeur de ligne RS 232
35 photomètre bon marché
36 rapport cyclique asservi
37 un autocollant pour le Junior Computer
38 éclairage automatique pour bicyclette
39 biofeedback cutané
40 filtre à quartz 4,4 MHz
41 des secondes à bon marché
42 testeur d'ampli-op
43 amplificateur de puissance à FET
44 l'interface cassette pour le BASIC
45 convertisseur de fréquence avec un XR 2240
46 feu arrière sécurité
47 chargeur d'accus PWM
48 un "legato" pour le Formant
49 gradateur télécommandé
50 émetteur-test
51 sinusoïde numérique
52 régulateur de tension pour voiture
53 démodulateur FSK à PLL
54 impédancemètre
55 un générateur d'harmoniques commandé par tension
56 émetteur à infra-rouges
57 récepteur à infra-rouges
58 petit chargeur d'accus protégé
59 un détecteur de fuite
60 sonnette de circuit
61 protection simple des haut-parleurs
62 missile attack!
63 un éclairage de jardin
64 alimentation de laboratoire
65 alimentation stabilisée de 10 à 350 volts
66 batteries au Cadmium-Nickel — chargeur de batteries
67 testeur de 555
68 est-ce un éclair de génie?
69 télécommande protégée
70 générateur HF
71 un trémolo intégré
72 petite alimentation à découpage pour microprocesseur
73 échantillonneur-bloqueur pour synthétiseurs
74 home trainer anti-gaspi
75 un fréquencemètre BF
76 sélecteur de gamme automatique
77 jackpot
78 clavier hexadécimal
79 diviseur impair
80 générateur d'effets sonores
81 −12 V avec +5 V
82 cascode hybride
83 préamplificateur stéréo pour cellule dynamique
84 filtre sélectif pour CW
85 un VCO de précision
86 knock switch
87 loupe électronique
88 convertisseur de valeur efficace vraie
89 le piano amélioré
90 testeur de RAM
91 détecteur de baisse de tension
92 les TIMBRES
93 chenillard
94 récepteur à superréaction
95 décodeur pour afficheur héxadécimal
96 fusible pour haut-parleur
97 cardiotachymètre numérique
98 compte-tours analogique
99 optocoupler HF
100 signet électronique

eps circuits imprimés

De nombreux circuits décrits dans Elektor sont accompagnés par un dessin de circuit imprimé. Pour ceux qui ne se sentent pas aptes ou qui n'ont pas le temps de réaliser eux-mêmes leurs circuits imprimés, nous leur proposons ces circuits gravés et percés. La plaque-support est faite en matière de qualité supérieure et le prix de vente dépend des frais d'élaboration et de la technologie employée (simple ou double-face, trous métallisés, pastilles étamées, matériaux de base).
Ces circuits imprimés EPS sont disponibles chez de nombreux revendeurs de composants. (cf liste des points de vente EPS + ESS)
Il est également possible de les commander auprès de Elektor en joignant 5,25 FF pour les frais de port et d'emballage. Ces circuits vous seront expédiés par retour du courrier ou, en cas de rupture de stock, dans un délai d'environ 3 semaines.
Le paiement doit être effectué à la commande, pour la France, le paiement peut être réalisé:

- par chèque adressé à Elektor Sarl
- par virement bancaire sur le compte no 6660.70030 X du Crédit Lyonnais
- par chèque ou virement postal sur le compte CCP Lille 7-163-54R

Pour la Belgique, nous n'acceptons pour l'instant que le paiement par Eurochèque ou virement bancaire.

Exemple:

Carte CPU	(F1)	9851	100,00
1	2	3	4

1: nom du circuit
2: références des articles associés
3: numéro du circuit imprimé
4: prix en FF, T.V.A. comprise.

F1: MAI-JUIN 1978

Récepteur BLU	6031	38,40
mini-récepteur PO	9369	12,85
générateur de fonctions	9453	32,75
Diapositives avec son	9743	12,50
Magnétiseur	9827	12,50
RAM E/S	9846-1	68,—
SC/MP	9846-2	23,50

F2: JUILLET-AOUT 1978

sifflet à vapeur	1471	17,—
train à vapeur	1473	18,15
Equin	9401	35,—
Antenne MF	9423	14,65
Tête HF	9512-A	55,—
ampli IF	9689	
ampli BF	9499-1	
Alimentation	9499-2	
Photographie Kirlian	9831 / 4523	32,75
Carte CPU (F1)	9851	100,—

F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978

table de mixage stéréo	9444	77,25
voltmètre	9817	26,65
carte d'affichage	9817-2	
carte bus (F1, F2)	9857	36,50
voltmètre de crête	9860	20,—
carte extension mémoire (F1, F2)	9863	150,—
carte Hex I/O (F1, F2)	9893	200,—
module une octave (piano)	9914	39,50
filtres + préampli (piano)	9981	70,—
alimentation (piano)	9979	24,50
générateur de notes universel	9915	88,75

F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

Jeu de billes	9753	31,25
carte RAM 4 k	9885	175,—
alimentation pour SC/MP	9906	43,50
chambre de réverbération	9913-1	51,50
circuit d'extension	9913-2	17,50
mini-fréquencemètre	9927	32,—
modulateur UHF-VHF	9967	16,—
version de base TV-scope:		
ampli d'entrée	9968-1	21,—
circuit principal	9968-2	41,25
mélangeur vidéo	9968-3	20,25
circuit de synchro	9968-4	20,25
alimentation	9968-5	15,65
compteur de vitesse pour bicyclette	78041	14,25

F5/6: EDITION SPECIALE 78/79

Réducteur dynamique de bruit	1234	14,95
Chasse au lièvre	9764	51,85
Fréquencemètre 1/4 GHz:		
Base de temps et commandes	9887-1	120,—
Compteur et affichage	9887-2	105,—
Ampli d'entrée BF	9887-3	18,25
Ampli d'entrée HF	9887-4	17,50
Interface cassette	9905	30,75
Chambre de réverberation analogique	9973	61,50

F7:JANVIER 1979

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

F8: FEVRIER 1979

digicarillon	9325	33,45
Luminant:		
détecteur et commande	9949-1	27,15
commande de l'affichage	9949-2	35,90
affichage	9949-3	15,—
Elekterminal	9966	82,50
spiroscope	9970	29,85
voltmètre numérique universel	79005	29,35
adapteur pour millivoltmètre alternatif	79035	21,25

F9: MARS 1979

dispositifs d'affichage à LEDs:		
voltmètre avec affichage circulaire 32 diodes	9392-1	17,75
voltmètre pour 16 diodes	9392-3	12,50
affichage rectiligne 16 diodes	9392-4	11,25
compte-tours	9460	17,—
thermomètre:		
convertisseur température/tension	9755-1	26,05
comptage et affichage	9755-2	28,80
système d'alarme centralisé:		
poste central	9950-1	31,25
poste esclave	9950-2	27,50
poste d'alarme	9950-3	15,—
fer à souder à température régulée	9952	20,65

F10: AVRIL 1979

amplificateur TDA 2020	9144	21,25
clignoteur	9203	15,50
préamplificateur HF	9413	12,50
sonde à effet de champ	9427	15,—
base de temps de précision	9448	24,75
alim. pour base de temps	9448-1	12,50
horloge digitale multifonctions	9500	40,—
biofeedback vidéo:		
amplificateur alpha	9825-1	29,75
générateur vidéo	9825-2	27,50
préampli pour tête de lecteure dynamique	9911	40,50
tête de turc	79006	22,50

F11: MAI 1979

générateur sinusoïdal à fréquences discrètes	9948	27,50
clap switch	79026	15,50
alimentation de laboratoire robuste	79034	24,—
stentor	79070	37,—
assistentor	79071	24,—

F12: JUIN 1979

ioniseur	9823	30,—
électromètre	9826-1	12,50
électrodes imprimées	9826-2	10,50
générateur de trains d'ondes	79017	30,—
microordinateur BASIC	79075	75,—
interface pour systèmes à μP	79101	15,50

F13/14: CIRCUITS DE VACANCES 1979

fréquencemètre pour synthétiseurs	79114	17,—
la fin des animateurs de radio	79505	21,—
amplificateur pour servomoteur	79509	7,50
émetteur à ultrasons pour casque	79510	18,—
récepteur à ultrasons pour casque	79511	17,50
chargeur de batterie automatique	79517	16,—

F15: SEPTEMBRE 1979

digiscope	9926-1	56,25
affichage pour digiscope	9926-2	15,65
platine FI pour tuner FM	78087	20,75
chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	79024	20,—
arbitre électronique	79033	23,50
générateur simple de sons bizarres	79077	15,75
décodeur stéréo	79082	22,—
Elekarillon	79095	56,—

F16. OCTOBRE 1979

détecteur d'approche	9974	26,50
extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	56,—
modulateur en anneau	79040	23,25
digirafad:		
circuit principal	79088-1	51,—
alimentation et horloge	79088-2	
circuit d'affichage	79088-3	
gate-dip	79514	14,25
accord par touches sensitives	79519	38,75

F17: NOVEMBRE 1979

fuzz-box réglable	9984	14,—
amplificateur téléphonique:		
circuit principal	9987-1	20,50

eps circuits imprimés

capteur	9987-2	16,—
clignoteur de puissance	78003	13,—
générateur sinusoïdal	79019	17,50
ordinateur pour jeux TV:		
circuit principal avec documentation	79073	187,50
alimentation	79073-1	29,—
circuit imprimé clavier	79073-2	43,—
documentation seule	79073-D	12,50

F18: DECEMBRE 1979

monoselektor	79039	72,—
pronostiqueur sportif	79053	19,50
programmateur	79093	26,—
convertisseur ondes courtes	79650	14,50
affichage numérique de fréquence d'accord		
circuit principal	80021-1	57,50
circuit d'affichage	80021-2	26,—

F19: JANVIER 1980

TOS-mètre	79513	11,25
top-amp	80023	11,25
top-preamp	80031	41,25
codeur SECAM	80049	86,—

F20: FEVRIER 1980

golf de poche	9988	15,60
amplificateur d'autoradio 4 W	77101	15,60
gradateur sensitif	78065	14,—
peste électronique	80016	11,—
train à vapeur	80019	12,—
nouveau bus pour système à μP	80024	61,—
générateur de couleurs	80027	26,50

F21: MARS 1980

effets sonores	80009	28,—
amplificateur d'antenne	80022	9,—
transposeur d'octave	80065	12,—
imprimante par points	80066	69,—
digisplay	80067	26,50
le vocodeur d'Elektor		
bus	80068-1+2	92,50
filtre	80068-3	35,—
entrée-sortie	80068-4	32,—
alimentation	80068-5	26,—

F22: AVRIL 1980

amplificateur écologique	9558	11,50
fondu enchaîné:		
version secteur	9955	13,25
version 24 V	9956	16,25
compteur Geiger	80035	32,50
thermomètre numérique	80045	36,25
interface cassette BASIC	80050	75,—
vocacophonie	80054	15,—
chorosynth	80060	149,—
système souple d'interphone	80069	27,50
junior computer:		
circuit principal	80089-1	110,—
affichage	80089-2	11,50
alimentation	80089-3	30,—
circuit EPROM 2716 pour interface cassette	80112-1	11,50
prolongation du cycle de lecture sur micro-ordinateur BASIC	80112-2	11,50

F23: MAI 1980

antenne active pour automobile		
inverseur et filtre d'alimentation	80018-1	12,50
amplificateurs	80018-2	12,50
allumage électronique à transistors	80084	39,—
cadenceur intelligent pour essuie-glaces	80086	32,—
indicateur de consommation de carburant	80096	74,—
antivol frustrant	80097	12,50
indicateur de tension pour batterie de voiture	80101	12,50
protection pour batterie	80109	12,50

F24: JUIN 1980

générateur de signaux morse	80072	28,75
jauge de niveau et de température d'huile	80102	12,50
chasseur de moustiques	80130	11,25

NOUVEAU

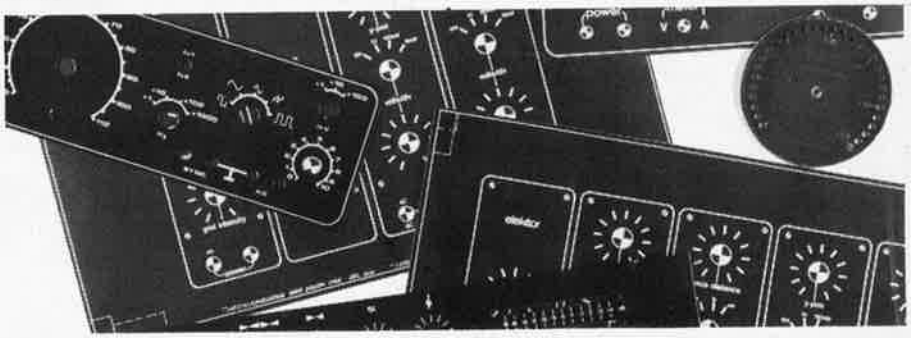
F25: CIRCUITS DE VACANCES 1980

cardiotachymètre numérique	80071	54,—
	80145	19,—
amplificateur de puissance à FET	80505	26,50
récepteur super-réaction	80506	30,—
éclairage de vitrine	80515-1	13,—
	80515-2	28,25
alimentation de laboratoire	80516	19,50
préamplificateur stéréo pour cellule dynamique	80532	14,25
les TIMBRES	80543	12,—

eps faces avant

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

* = *face avant en métal laqué noir mat*
** = *face avant en PVC adhésif*



ess software service

DISQUES ESS

Testeur de réflexes Horloge digitale Mastermind Sirène à la Kojak RAM diagnostic	ESS001	12,50
ordinateur pour jeux TV: peinture au clavier, horloge, boîte à musique, morpion, texte . . . cadre, locomotive.	ESS003	15,—
NIBL-E	ESS004	15,—
pour le SC/MP: alunissage, bataille navale, jeu du NIM, journal lumineux, rythme biologique, programme d'analyse, désassembleur + listing de ces programmes	ESS005	25,—

Selectronic

FORMANT

Synthétiseur modulaire. Les kits comprennent: EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc. . . .

- VCO (9723-1) 499,00
- VCF (9724-1) 205,00
- Interface (9721-1) 179,00
- ADSR (9725) 138,50
- Dual VCA (9726) 185,00
- LFO (9727) 175,00
- Noise (9728) 110,00
- COM (9729) 129,00
- Alim. (9721-3) 349,00

Le kit complet comprenant 3 x VCO 2 x ADSR, plus un de chaque autre module + récepteur d'interface et 3 diviseurs clavier. Livré avec clavier KIMBER-ALLEN à contacts OR 3500,00

EN OPTION:

- RFM (9951) 225,00
- 24 dB VCF (9953) 369,00
- Modulateur en anneau (79040) 85,00

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

PIANO ELECTRONIQUE

Voir ELEKTOR Nº 3

- Générateur de notes (9915) . 325,00
- Filtres + préampli (9981) . . 250,00
- Circuit une octace (9914) . . 250,00
- Alimentation (9979) 190,00
- Le kit complet 5 octaves avec les EPS, le clavier en Kimber Allen et ses contacts 2800,00

CLAVIERS KIMBER ALLEN

(décrit dans le nº 3 de Elektor, ainsi que dans le livre Formant):

- Clavier 3 oct (37 notes) 440,00
- Clavier 4 oct (49 notes) 517,00
- Clavier 5 oct (61 notes) 627,00

Blocs contacts à fils plaqués OR de Kimber Allen:

- 1 inverseur 4,40
- double (pour Formant) 5,00
- Clavier "FORMANT" 3 octaves, avec contacts doubles 595,00
- Clavier "PIANO" 5 octaves, avec contacts inverseurs 859,00

- ALLUMAGE ELECTRONIQUE "SELECTRONIC". Impulsion constante à toutes les vitesses de rotation. Kit complet avec boîtier spécial et accessoires de montage 185,00

EXCEPTIONNEL!

LECTEUR-ENREGISTREUR DE CASSETTES COMPLET

→ **Pour MICRO-AMATEUR**
→ **Pour DISCOTHEQUES**

Cassettes normales et Cr02.
Bloc mécanique + électronique à encastrer dans un boîtier ou une console.
Alimentation 12 Volts, 100 mA.
Sortie sur connecteur 3,96 mm.
Commande par clavier à touches.

JUSQU'A EPUISEMENT DU STOCK

SEULEMENT 295 F

NOMBREUX AUTRES KITS DISPONIBLES – JOSTY
– MTC
– AMTRON . . .
MATERIEL DE MESURE: PANTEC – CENTRAD – HAMEG . . .

NOTRE NOUVEAU CATALOGUE EST SORTI !!

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

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE
- Paiement à la commande: ajouter 18 F pour frais. Franco au dessus de 300 F.
- Contre Remboursement: +25,00 F

11, RUE DE LA CLEF
59800 LILLE

Magasin de vente ouvert de **9h30** à **12h30** et de **14h** à **19h**, du mardi matin au samedi soir. Le lundi après-midi de **15h** à **19h**.
Tél.: **(20) 55.98.98** Télex: 820939F

TARIF au 1er juillet 1980

Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants necessaires à la réalisation, selon liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face-avant, si mentionnée.

ELEKTOR N° 1

9453	Générateur de fonctions avec alim. + face avant + boutons, accessoires etc.	270,00
9453-C	Coffret spécial pour d° (sans face avant)	77,00
9465	Alimentation LM 317K avec galvas et transfo.	255,00

ELEKTOR N° 2

9401	Equin mono 25 W	150,00

ELEKTOR N° 3

9817-1+2	Vu-mètre à LED stéréo équipé de LED plates	125,00
9860	Voltmètre de crête	42,00
9444	Table de mixage Hi-Fi stéréo, 5 entrées	315,00
PIANO ELECTRONIQUE (voir ci-contre)	Kit complet 5 octaves	2800,00

ELEKTOR N° 4

9927	Mini fréquencemètre	310,00
9967	Modulateur UHF à quartz	70,00
9885	Carte RAM 4k	990,00
9968	TV-scope bicourbe	465,00
9906	Alimentation microcomp	250,00

ELEKTOR N° 5/6

9887	Fréquencemètre 1/4 GHz	1100,00
9887-C	Coffret spécial pour d° + face avant sérigraphiée	145,00
9905	Interface cassette	165,00
9945	Consonant avec alim.	383,00
9945-C	Coffret spécial consonant	113,00
9945-F	Face avant consonant	55,00
9973	Réverbération analogique	495,00

ELEKTOR N° 7

9965	Clavier ASCII	525,00
9954	Préconsonant	60,00
9968+69	TV-scope luxe bicourbe version améliorée	860,00
9985	Sablier qui caquette	110,00

ELEKTOR N° 8

9325	Digicarillon	105,00
9949	Luminant	390,00
9966	ELEKTERMINAL	905,00
79005	Voltmètre numérique universel	198,00
79035	Adaptateur alternatif	65,00
9970	Spiroscope	129,00

ELEKTOR N° 9

9392-1	Voltmètre à LED circulaire 32 LED's sur 270°	150,00
9460	Compte-tours	42,50
9460+9392	Compte-tours auto complet avec face avant	200,00
9755	Thermomètre 2 Digits	179,50

ELEKTOR N° 10

9144	Ampli TDA 2020 avec rad.	79,50
9413	Préampli H.F.	40,00
9427	Sonde à effet de champ	49,00
9448	Base de temps de précision avec alimentation	245,00
9825	Biofeedback	233,00

ELEKTOR N° 11

79034	Alimentation de laboratoire robuste 5A. Avec galva et transformateur	470,00
79034-C	Coffret spécial pour alim. de labo. Avec face avant découpée et percée	130,00
79070	STENTOR 75W sur 4Ω	310,00
	STENTOR 150W sur 8Ω	450,00
79071	Assistentor	101,00

ELEKTOR N° 12

9823	Ioniseur	115,00
9826	Electromètre	65,00
79017	Générateur de trains d'ondes (tone burst)	120,00

ELEKTOR N° 15

9926	Digiscope	302,00
78087	Platine FI pour tuner FM	149,50
79082	Décodeur stéréo TCA 4500	149,50
79024	Chargeur d'accus Cd-Ni	136,00
79077	Générateur simple de sons bizarres	50,00
79095	ELEKARILLON	240,00

ELEKTOR N° 16

79038	Extension mémoire pour Elekterminal	395,00
79088	DIGIFARAD	335,00
79040	Modulateur en anneau	85,00
9974	Détecteur d'approche	115,00
79519	Accord par touches sensitives	230,00

ELEKTOR N° 17

79019	Générateur sinusoïdal	115,00

ELEKTOR N° 19

80023	TOP-AMP 30W OM 931	205,00
	TOP-AMP 60W OM 961	275,00
80031	TOP-PREAMP	395,00

ELEKTOR N° 20

77101	Ampli autoradio 4W	52,00
78065	Gradateur sensitif	75,00
80027	Générateur de couleurs	235,00

ELEKTOR N° 21

80009	Effets sonores	215,00
80065	Transposeur d'octave	56,00
80067	Digisplay avec pince-test	115,00
80068-1+2	VOCODEUR cartes BUS	290,00
80068-3	VOCODEUR Filtres (préciser la fréquence)	125,00
80068-4	VOCODEUR Module E/S	190,00
80068-5	VOCODEUR Alimentation	160,00
80068	Le kit complet VOCODEUR avec 10 filtres et connecteurs sans coffret	1750,00

ELEKTOR N° 22

80060	CHOROSYNTH mini synthétiseur complet	600,00
80089	JUNIOR COMPUTER complet avec alim.	1200,00
80054	Vocacophonie	120,00
9956	Fondu enchaîné 24 V	98,00
80035	Compteur GEIGER avec tube	540,00
80045	Thermomètre numérique Affichage à LED	290,00
	Affichage LCD	345,00
	Supplément par relais	24,00

ELEKTOR N° 23
NUMÉRO SPÉCIAL AUTOMOBILE

80084	Allumage électronique	235,00
80109	Protection pour batterie	43,00
80018	Antenne active électronique	245,00
80097	Antivol frustrant	45,00
80101	Cadenceur intelligent pour essuie glaces sans boîtier	173,00

DIGIT 1

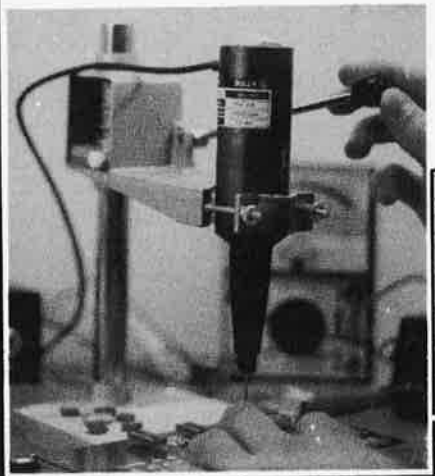
DIGIT 1	Le livre avec EPS	50,00
	Kit composants avec alimentation	100,00

LE SON ELEKTOR

LE SON	Le livre	35,00
9398+9	PRECO préampli-correcteur	195,00
9874	ELEKTORNADO ampli 2 x 50W avec radiateurs	235,00
9832	Equaliseur graphique 1V.	170,00
9897	Equaliseur paramètrique	
9897-1	Cellule de filtrage	85,00
9897-2	Correcteur Baxandall	90,00
9932	Analyseur Audio	175,00
9395	Compresseur dynamique	130,00
9407	Phasing et vibrato	240,00

SUPER PROMOTIONS

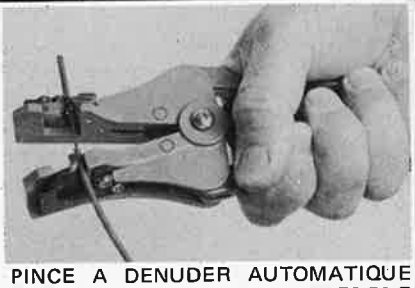
LA MINI PERCEUSE P5 LA PLUS PERFORMANTE:



Alimentation 12 à 20 Volts 16 000 T/m sous 16 Volts Puissance maximum 83 Watts Mandrin automatique pour serrage de 0,4 à 3,2 mm Fournie avec support spécial et boîte de mini-tournevis

PRIX NORMAL . . . . . 175,—
LE SUPPORT . . . . . 165,—
LOT DE TOURNEVIS . . . . . 17,—
~~357,—~~

SEULEMENT **285,— F** L'ENSEMBLE



PINCE A DENUDER AUTOMATIQUE TOUT METAL . . . . . **59,50 F**

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

NOM: . . . . . (en majuscules SVP.)

PRENOM: . . . . . .

N°: . . . . . RUE: . . . . . .

VILLE: . . . . . .

CODE POSTAL: _ _ _ _ _

E25/26

REUILLY COMPOSANTS

79, bd DIDEROT, 75012 PARIS. Téléphone 372.70.17 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS

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

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

STANDARD

Primaire 110/220 V

Sec. V	2 A Prix	3 A Prix	4 A Prix
6		58,00	80,00
9		58,00	80,00
12	48,00	58,00	85,00
15	53,00	65,00	90,00
24	59,00	69,00	95,00
30	73,00	95,00	95,00
35	73,00	95,00	105,00
2x12	85,00	109,00	138,00
2x15	90,00	109,00	138,00
2x24	95,00	138,00	145,00
2x30	98,00	145,00	148,00
2x35	98,00	145,00	148,00

TRANSFORMATEURS IMPREGNES PRIMAIRES 110/220 V

Sortie à picots pour C.I. et avec étrier

Sec Volts	VA	Dimensions mm	PRIX
6, 9, 12, 15, 18	3	32×38,4	24,90
2×6 2×9 2×12			26,50
6, 9, 12, 15, 18, 24	5	35×42	28,90
2×6 2×9 2×12 2×15			29,90
2×6-2×9 2×12-2×15 2×24	8	40×48	35,40
2×6-2×9 2×12-2×15 2×24	12	50×60	51,90

TORIQUES (non rayonnants)

SUPRATOR Primaire 220 V

Livrés avec coupelle de fixation Sauf les 330 et 470 VA

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

Second V	VA 18	30	50	80	120	160	220	330
2×6				*	*	*	*	*
2×10					*	*	*	*
2×12							*	*
2×15								*
2×18								
2×20	PRIX UNIQUE : 99 F	PRIX UNIQUE : 99 F	PRIX UNIQUE : 119 F	PRIX UNIQUE : 139 F	PRIX UNIQUE : 164 F	PRIX UNIQUE : 184 F	PRIX UNIQUE : 249 F	PRIX UNIQUE : 269 F
2×22								
2×26								
2×30								
2×35								
12								
20								
24								
35								
40								
44								
50								
52								
60								
70								
Ø		71	81	93	106	106	125	
Haut.		33	35	35	35	45	50	

* Ne sont pas fabriqués.

2×35 - 470 VA ..... 349 F

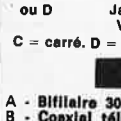
VOYANTS LUMINEUX

	Type	Couleur	Ø	Tens.	Prix
A	EL 06	Rouge	6,1	220 V	7,10
		Jaune	6,1	220 V	7,10
		Vert	6,1	220 V	7,50
B	EL 09	Rouge	9	220 V	4,50
		Jaune	9	220 V	4,50
		Vert	9	220 V	5,40
C ou D	EL 10	Rouge	10,2	220 V	6,20
		Jaune	10,2	220 V	6,20
		Vert	10,2	220 V	7,50
C ou D	TE 10	Rouge	10,2	6 V	6,00
		Jaune	10,2	et	7,90
		Vert	10,2	12 V	7,90

C = carré. D = rond (suivant stock).

CABLES

A - **Bifilaire 300 Ω.** Le mètre ... **1,40 F**
B - **Coaxial télé 75 Ω.** Le mètre. **1,50 F**
C - **Fil câbl. tors.** 5/10. Le mètre 2 cond. . **0,50 F** ● 3 cond. . **0,80 F** 4 cond. ..... **1,20 F**
D - **Fil câbl. souple** 5/10. Le m . **0,25 F**
E - **Méplat 2 cond.** 5/10. Le m . **1,00 F**
F - **Fil blindé.** Le mètre, 1 cond. **1,00 F** 2 cond. . **2,00 F** ● 4 cond. . **3,20 F**
I - **Fil blindé** 2 cond. mépl. 7/10 Le mètre ..... **2,00 F**



FIL DE CABLAGE

Souple. Coloris divers : rouge, gris, marron
Bobine de 100 m **12 F**
Les 3 ..... **30 F**

CELLULES SOLAIRES

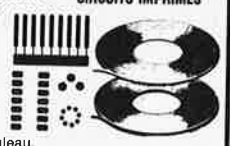
0,5 V - 0,5 A
PIECE : 29 F

SUPPORTS pour circuits intégrés

8, 14 broches .....1,20 F
16 broches .....1,50 F
24 broches .....3,00 F
40 broches .....5,80 F

MECANORMA POUR LE DESSIN DES CIRCUITS IMPRIMÉS

- **PASTILLES**
- **SYMBOLES DIVERS**
- **RUBANS**

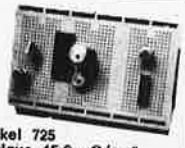


Ruban en rouleau.
Pastilles Ø au choix. La carte ..... **8,50 F**
Symboles divers. La carte ..... **8,50 F**
Largeurs :
- de 0,38 mm à 1,78 ..... **10,90 F**
- de 2,03 mm à 2,54 ..... **13,00 F**
- de 3,17 mm à 7,12 ..... **16,00 F**

Disponibles en toutes largeurs

BOITE DE CIRCUIT CONNEXION

840 contacts Pas 2,54



Contacts par pince en nickel 725
Résistance électrique 15,6 µΩ/cm² (pinces de 9,5 mm de longueur)
Boîte en nylon chargé de fibre de verre
Capacité : < 0,6 pF. Isolation 10 MΩ
PRIX ..... 165 F

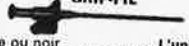
POMPE A DESSOUDER

avec embout en téflon ..... **53,80 F**

POINTES DE TOUCHE

LA PAIRE (noire et rouge) ..... **9,50 F**

GRIP-FIL



Rouge ou noir .....**L'unité 22 F**
Petit mod., rouge ou noir **L'unité 14,50 F**

REFROIDISSEURS POUR TO 3

D. : 140×77×15 mm
Dissipation : 35/40 W
PRIX unitaire . 12,50 F
Par 4, la pièce .9,50 F

D. : 119×50×26 mm
Anodisé. Dissipation : 20 watts
PRIX unitaire 9,50 F
Par 4, la pièce 8,50 F

● MINI-PERCEUSE ●

Alimentation 9 volts (2 piles 4,5 V) (ou toute autre source 9 à 12 volts)

Perceuse avec jeu de pinces + 2 mandrins + 1 foret + 1 bati .... **89 F**

● **COFFRET N° 1**
- **1 perceuse**
- **3 mandrins** Ø 2,1 à 2,5 mm
- **9 outils-accessoires** pour percer, meuler, découper ou polir coupleur de piles Livré avec

PRIX 129 F

● **COFFRET N° 2** Idenique au coffret n° 1+30 **outils-accessoires** .... **185 F**

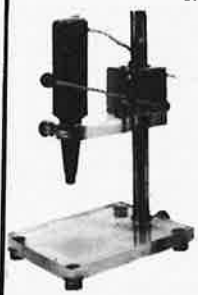
LE BATI-SUPPORT de perceuse (gravure ci-dessus) ..... **49 F**

FLEXIBLE pour MINI-PERCEUSE **45 F**

Jeu d'accessoires pour mini-perceuse

Transfo 110-220/9 V	78,00 F
Disque scie	6,00 F
Mandrin avec jeu de pinces	12,00 F
Jeu de 3 meules abrasives	12,00 F
Jeu de disques abrasifs (dur, moyen, tendre)	12,00 F
Disque à tronçonner, Ø 22	12,00 F
Disque à tronçonner, Ø 40	12,00 F
Jeu de forets :	
- Ø 1,1, 1,5, 1,8	12,00 F
- Ø 0,8, 1,4, 2	12,00 F
- Ø 1, 1,4, 1,7	12,00 F

PERCEUSE SUPER PUISSANTE 2 AMP.



- Capacité du mandrin : 0,2 à 3,5 mm
- Livrée avec 4 pinces serrage + clef Allm. 12 à 20 V Boîtier alumin., long. 170 mm et Ø 40 mm

Poids 330 g - Perçage de tous matériaux, acier, pierre, etc.
Prix ..... 155 F
Support, palier bronze 4 centrages. **Prix.** 160 F

COMMENT RÉALISER DES CIRCUITS IMPRIMÉS COMME UN PROFESSIONNEL

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

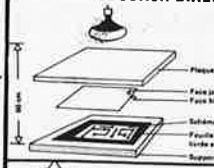
Plaques présensibilisées « Positif »

Dim.	Epoxy 16/10e 35 µ	Bakélite 16/10e 35 µ
75 × 100	9,50	5,50
100 × 155	17,50	10,00
150 × 200	34,00	19,50
200 × 300	65,00	39,00

Révélateur positif (pour 1 litre) ..... **3,50 F**
Plaques pour circuits imprimés :
Epoxy 250 × 250 . . .**25,00 F.** 380 × 380 **33,00 F**
Bakélite 310 × 220. Les 5 .....**48,00 F**

CONNECTEURS EN PROMOTION
- **Connecteurs encartables,** pour cartes imprimées simple face, au pas de 3,96 - 6, 9, 11 et 16 broches, au choix Pièce ..... **1,50 F**
- **Connecteurs mâles et femelles enfichables** pour circuits imprimés, au pas de 5,08 - 5, 8 et 9 contacts, au choix. La paire ..... **1,80 F**

FILM TRANSFERT POUR REPRODUCTION DIRECTE DE C.I.



LE COFFRET comprenant révélateur fixateur et film 84 F

TUBE A ÉCLATS

40 Joules **26,00**
150 Joules **48,00**
Transfo. d'impulsions ... **18,00 F**
Transfo. moulé **31,50 F**

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

Magnifique VU-METRE
Gradué en dB. Possibilité d'éclair. par transparence.
Sensibilité : 400 µA
Impédance : 850 Ω
Dim. du cadre : 60×45
Prix ..... **45,00 F**
Avec éclairage ..... **50,00 F**

VOC VU-MÈTRE ENCASTRABLE

Sensibilité 100 µA
RI = 1 000 Ω éclairage
PRIX ..... **99 F**

APPAREILS DE MESURE MAGNETO-ELECTRIQUES

CLASSE 2,5

Dimensions en mm

	66×54	80×63	105×79
50 µA	154,00 F	158,00 F	161,00 F
100 µA	125,00 F	130,00 F	135,00 F
250 µA	119,00 F	123,00 F	127,00 F
500 µA	117,00 F	122,00 F	125,00 F
1 mA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
10 mA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
1 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
3 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
5 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
15 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
30 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
60 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
300 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F
500 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F
1 mA, cadran gradué en dB		107,00 F	111,00 F

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES

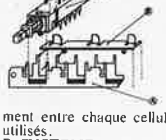
	48 x 48	60 x 60
Voltmètres		
6, 10, 15 V	43 F	46,50 F
30, 60, 150 V	46 F	50,00 F
300 V	59,50 F	63,25 F
500 V	73,50 F	78,50 F
Ampèremètres		
50 mA	42,50 F	46,00 F
100, 250, 500 mA	41,00 F	44,70 F
1 A, 3 A		
5 A, 6 A, 10 A	39,50 F	42,60 F
15 A, 30 A	52,50 F	69,40 F

INDICATEUR POUR COURANT CONTINU
à encastrer dim. 55 × 44 mm
Au choix 5, 10, 15 ou 20 A ..... **14,50 F**

COMMUTATEURS

COMMUTATEURS A POUSSOIR EN « KIT » DONC A VOS MESURES!

Le kit comprend :
- Touches ou cellules (cosses à souder et à circuits imprimés).
- Bâti pour 1, 2, 4, 6, 8, 10 touches au choix.
- Système pour rendre les touches interdépendantes.
- Boutons



C. Cellules	
2 inverseurs	4,00
4 —	5,00
6 —	6,00
8 —	9,00
A. BATI pour	
1 cellule	1,20
2 —	1,40
4 —	2,10
6 —	2,80

Préciser l'écartement entre chaque cellule suivant les boutons utilisés.
B. SYSTEME avec ressorts pour rendre les cellules interdépendantes.
Préciser le pas. 12,5, 15, 17 ..... **5,50**
Boutons :

Rond chromé Ø 10, pas de 12,5	3,60
Rond noir Ø 9	0,90
Rond avec voyant Ø 10, pas 12,5	4,40
Rectangulaire avec voyant	6,60

(pas de 17, mont. horiz. pas 15 mont. vert.)

CONTACTEURS ROTATIFS

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

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

DECOLLETAGE

CONNECTEURS

JACK ∅ 2,5 mm et > 3,5 mm

• **Série sub-miniature**

JACKS ∅ 2,5 mm.

CBM 5. Prise châssis, métallique ∅ 2,5 mm, **avec coupure . 1,35 F**

CSM 6. Fiche mâle, ∅ 2,5 mm. Capot plastique ..... **1,10 F**

CSM 7. Fiche mâle, ∅ 2,5 mm LUXE. Capot bakélite serre-câble ..... **1,70 F**

CSM 8. Fiche femelle. ∅ 2,5 mm LUXE (prolongateur). Capot bakélite ..... **1,70 F**

• **Série miniature**

JACKS ∅ 3,5 mm

CSM 9. Prise châssis femelle métallique ∅ 3,5 mm, avec coupure ..... **1,10 F**

CM 10. Fiche mâle ∅ 3,5 mm. Capot plastique ..... **1,10 F**

CM 11. Fiche mâle ∅ 3,5 mm. LUXE. Capot, serre-câble ..... **1,80 F**

CM 12. Fiche femelle. ∅ 3,5 mm LUXE (prolongateur). Capot ..... **2,20 F**

CM 13. Fiche mâle ∅ 3,5 mm, métal chromé ..... **2,70 F**

CM 14. Fiche femelle ∅ 3,5 mm (prolongateur). Métal chromé ..... **2,70 F**

FICHE NORMES DIN

CM. Connecteurs mâles :

3 broches, 90° ..... **1,70 F**
5 broches, 45° ..... **1,70 F**
5 broches, 60° ..... **2,20 F**
6 broches, 60° ..... **2,20 F**

CF. Connecteurs femelles (prolongateur) :

3 pôles, 90° ..... **2,00 F**
5 pôles, 45° ..... **2,00 F**
5 broches, 60° ..... **2,20 F**
6 broches, 60° ..... **2,20 F**

CFM. Connecteurs femelles (châssis)

3 broches, 90° ..... **2,00 F**
5 broches, 45° ..... **2,00 F**
5 pôles, 60° ..... **2,00 F**
6 pôles, 60° ..... **2,00 F**

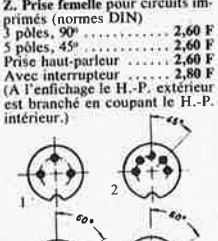
Z. Prise femelle pour circuits imprimés (normes DIN)

3 pôles, 90° ..... **2,60 F**
5 pôles, 45° ..... **2,60 F**

Prise haut-parleur ..... **2,60 F**

Avec interrupteur ..... **2,80 F**

(A l'enfichage le H.-P. extérieur est branché en coupant le H.-P. intérieur.)



1 = 3 broches 90°
2 = 5 broches 45°
3 = 5 broches 60°
4 = 6 broches 60°

FICHES CANONS

XLR 3 12 C. Prolong. 3 br. mâles ..... **21,00 F**

XLR 3 11 C. Prolong. 3 br. fem. ..... **26 F**

XLR 4 12 C. Prol. 4 br. mâle **21 F**

XLR 4 11 C. Prol. 4 br. fem. **26 F**

XLR 4 32. Châssis 4 br. mâle ..... **29 F**

XLR 4 31. Châssis 4 br. fem. **29 F**

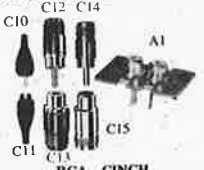
XLR 3 32. Châssis, 4 br. mâle ..... **21 F**

XLR 3 31. Châssis, 3 br. fem. ..... **29 F**

XLR 3 12 C. Prol. 3 br. mâle **21 F**

XLR 3 11 C. Prol. 3 br. fem. **26 F**

RCA, CINCH, ADAPTATEURS



RCA - CINCH

C 10. Fiche mâle, type stand. avec cabochon plast. souple .. **1,00 F**

C 11. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon plastique souple ..... **1,35 F**

C 12. Fiche mâle, type LUXE, avec cabochon bakélite serre-câble ..... **2,00 F**

C 13. Fiche femelle (prolongateur), LUXE avec cabochon bakélite serre-câble ..... **2,10 F**

Conviennent pour câbles coaxiaux et blindés : PLATINES, MAGNETOS. AMPLIS.

C 14. Fiche mâle professionnelle avec cabochon métal chromé ..... **2,35 F**

C 15. Fiche femelle (prolongateur) avec cabochon métal chromé ..... **2,70 F**

A1. Plaquettes châssis :

2 prises coaxiales avec contre-plaqué ..... **2,20 F**

4 prises coaxiales avec contre-plaqué ..... **3,50 F**

Fusible ss verre 5×20, 500 mA t, 2, 3, 4, 5 A ..... l'unité **0,60 F**

Par 10 ..... l'unité **0,80 F**

JACKS ∅ 3,5 mm. MONO

Pour câbles blindés : 2 contacts dont la masse au châssis (MICRO, AMPLI, MESURE...).

CS 30. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble ..... **2,20 F**

CS 31. Fiche femelle (prolongateur), cabochon bakélite **2,20 F**

CS 32. Fiche mâle, cabochon métal chromé, serre-câble **5,45 F**

CS 33. Fiche femelle (prolongateur), cabochon métal chromé ..... **5,45 F**

CS 34. Prise châssis femelle, 2 contacts dont 1 masse au châssis, ∅ de perçage 9 mm ... **3,65 F**

CS 35. Prise châssis femelle, monobloc, corps plastique ..... **4,15 F**

CS 36. Fiche mâle coudée. Renvoi du câble à 90°, corps métallique poli ..... **2,80 F**

JACKS ∅ 6,35 mm - STÉRÉO

Utilisés pour casques STÉRÉO : 3 contacts dont la masse au châssis.

CSS 37. Fiche mâle, cabochon bakélite, serre-câble ..... **3,35 F**

CSS 38. Fiche femelle (prolongateur), cabochon, bakélite, serre-câble ..... **3,35 F**

CSS 39. Fiche mâle, serre-câble, cabochon, métal chromé **7,70 F**

CSS 40. Prise femelle, châssis, dont un contact au châssis, ± de perçage : 9 mm ..... **3,70 F**

CSS 41. Prise femelle, châssis monobloc, corps plastique **4,15 F**

CSS 42. Prise femelle, châssis avec double coupure et double inversion par introduction de la fiche mâle. 9 plots sur la partie arrière ..... **7,70 F**

CSS 43, identique à CSS 42, mais corps plastique, monobloc et plot sur la partie arrière ..... **7,70 F**

CSS 44. Fiche mâle coudée (90°), cabochon métallique ..... **5,50 F**

PRISES HP

PM/PF. Prise mâle : haut-parleur (normes DIN) ..... **1,70 F**

Prise femelle : prolongateur ..... **1,80 F**

PM à vis. Prise mâle ..... **2,50 F**

PF à vis. Prise femelle .. **2,50 F**

PFC. Prise femelle : haut-parleur (châssis) ..... **1,80 F**

Avec coupure ..... **1,80 F**

Prise H.-P. avec interrupteur et inverseur ..... **2,80 F**

(Les 2 positions d'enfichage de la prise mâle permettront de brancher au choix les H.-P. intérieurs ou extérieurs.)

N2. Boîtier de raccordement. Entrée, 1 prise femelle H.P. Sortie 2 prises femelles H.-P. Normes DIN ..... **11,00 F**

ZI. Fiche HP mâle/femelle **6,20 F**

COMMUTATEURS

STANDARDS

Type inter-inverseurs bipolaires à 2 positions tenues.

CSM 20. Type à glissière, subminiature. Tige plastique (isolée) ..... **1,80 F**

CSM 21. Type à glissière miniature. Type en plastique (isolé) ..... **1,80 F**

CSM 22. Type à bascule, rupture brusque ..... **6,45 F**

CSM 23. Type à bascule : 250 V 6 A (AC). Miniature. Entre-axe 30 mm. Bouton : 16×19 mm ..... **6,10 F**

CSM 24. Type à clé (métal). Rupture brusque ∅ perçage 13 mm ..... **8,45 F**

SUBMINIATURE

Commutateur à rupture bursque 8 A à 126 V. ∅ de perçage : 7 mm.

CM 31. 3 plots, 2 positions. Contact tenu, unipolaire. INTER-INVERSEUR ..**9,90 F**

CM 32, 6 plots, 2 positions. Contact tenu, bipolaire. INTER-INVERSEUR ..**13,00 F**

CM 33. 6 plots, 3 positions. Contact tenu, bipolaire. BI-INVERSEUR .....**18,00 F**

CM 35. Poussoir. Subminiature. Contact non tenu. Bouton plastique rouge ..... **2,50 F**

COMMUTATEURS POUSSOIRS MICRO-INTERRUPTEURS

MI 1 (unipolaire) ..... **15,00 F**

MI 2 (bipolaire) ..... **18,00 F**

ALIMENTATION

PORTE-FUSIBLES

PF 1. Type châssis isolé pour cartouche 5×20 mm. ∅ de perçage 13 mm ..... **4,20 F**

PF 2. Type châssis isolé pour cartouche 6×32 mm. ∅ de perçage 13 mm ..... **3,90 F**

PF 3. Type auto-radio pour cartouche 6 × 32 mm ..... **2,80 F**

G. Porte-fusible, fixation : circuit imprimé ..... **1,70 F**

Porte-fusible, fixation : à visser ..... **1,70 F**

J. Répartiteur de tension : 110-220 V ..... **1,80 F**

BOITIERS PORTE-PILES

PP1. Pression pour porte-piles ..... **1,20 F**

PP2. Pour 2 piles 3 V, 25×16×60 mm ..... **3,30 F**

PP3. Pour 4 piles 6 V 30 × 28 × 60 mm ..... **3,50 F**

PP4. Pour 6 piles 9 V 45×28×28 mm ..... **4,80 F**

PP5. Pour 8 piles 12 V 55×28×60 mm ..... **8,50 F**

CONNECTEURS PROFESSIONNELS

UHF

CP40. Fiche mâle pour câble 10 mm. Isolant HF, Piqué argent. Contact central plaqué or ..... **15,40 F**

CP 41. Réducteur de CP 40 pour câble 6 mm ..... **3,60 F**

CP42. Prise femelle châssis. Fixation en 4 points ..... **22,30 F**

CP 43. Prise femelle châssis. Fixation par 1 vis centrale ∅ de perçage 12,5 mm (avec écrou) ..... **15,60 F**

CP 44. Adaptateur coudé 90° (pour CP 40-CP 42) .... **37,70 F**

CP45. Adaptateur femelle/femelle(permet de relier ensemble 2 fiches CP40) ..... **18,40 F**

CP 46. Adaptateur en T. 1 mâzle. 2 femelles (très utile en VIDEO : mise en série de plusieurs MONITORS ou SCOPES) . **61,30 F**

BNC

CP 50. Fiche mâle à baïonnette. 50 Ω (adaptatble également 75 Ω) ..... **13,95 F**

CP 51. Fiche châssis à ergots baïonnette. Spéciale 50 Ω (adaptable également 75 Ω). ∅ de perçage pour fixation : 9,5 mm ..... **13,95 F**

ADAPTATEURS

CP 60 : BNC-UHF.
BNC : CP 50 (mâle)
UHF : CP 42 (femelle) . **31,25 F**

CP 61 : BNC-UHF
BNC : CP 51 (femelle) -
UHF : CP 40 (mâle) ... **31,25 F**

PINCES CROCOS

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

PC 1 B. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder. 45 mm ..... **0,90 F**

PC 1 C. Isolée, plastique souple rouge ou noir. Cosses à souder 55 mm ..... **1,00 F**

PC 16. Isolée, plastique rouge ou noir. **Adaptable pour pointe de touche** ..... **1,00 F**

PC 20. Isolée, plastique rouge ou noir. Cosses à souder. Adaptable pour pointes de touches bananes ..... **1,10 F**

PC 21. Nouveau modèle tout isolé ..... **2,00 F**

DECOLLETAGE

O. Douille à encastrer isolée. ∅ 4 mm ..... **1,10 F**

O'. Douille à encastrer isolée **miniature,** ∅ 2,5 mm ..... **0,80 F**

O''. Prolongat. femelle, fixation vis **miniature.** ∅ 2,5 mm **1,10 F**

P. Fiche banane. ∅ 4 mm. fixat. de fil pour vis ..... **1,70 F**

P'. Fiche banane miniature mâle. ∅ 2,5 mm ..... **1,35 F**

R. Dissipateur pour boîtier TO 5 ..... **1,80 F**

S. Dissipateur pour boîtier TO 18 ..... **0,40 F**

T. Passe-fil ..... **0,25 F**

U. Pied de meuble, noir . **0,25 F**

Y. Fiche banane multiple mâle + **6 femelles** de couleurs différentes ..... **8,70 F**

POINTE DE TOUCHE

Ces cordons sont livrés par **paire :** un rouge + un noir avec, **d'un côté, des pointes test** aiguilles isolées.

PT 10. Pointes aiguilles-aiguilles ..... **7,00 F**

PT 42. Fiches aiguilles-banane ∅ 4 mm ..... **9,50 F**

PT 13. Pointes de touche. La paire ..... **10,20 F**

GF 1. Grip fil ..... **14,50 F**

GF 2. Grip fil ..... **22,00 F**

FICHES TV-FM

N. Fiche coaxiale TV, mâle **2,80 F**

Fiche coaxiale TV, femelle **2,80 F**

N1. Séparateur télé ..... **8,35 F**

Q. Fiche antenne, FM ... **1,80 F**

Fiche femelle : coaxiale américaine (prolongat.) ..... **2,20 F**

AT. Atténuateur ..... **7,00 F**

DV. Dérivation T blindée **8,00 F**

ADAPTATEURS

Permettant de modifier certains cordon-coaxiaux suivant divers stand.

AC20. Femelle/femelle (RCA). Permet de relier 2 fiches mâles ..... **2,10 F**

AC21. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles, mises en parallèle, pour MONO-STÉRÉO ou séparés. 2 signaux (cordon souple) **4,25 F**

AC22. RCA femelle jack mâle. ∅ 6,35 mm, pour adapter une fiche RCA mâle sur 1 prise châssis Jack femelle 6,35 mm ... **5,35 F**

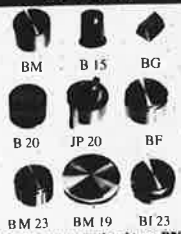
AC 23. Jack femelle ∅ 6,35 mm RCA mâle pour adapt. 1 fiche Jack mâle 6,35 mm sur 1 prise châssis RCA femelle .... **5,25 F**

AC24. Jack femelle ∅ 6,35. Jack mâle 6,35 mm pour adapter 1 fiche Jack mâle 6,35 sur 1 prise châssis Jack ∅ 3,5 mm.

RC25. 1 RCA mâle, 2 RCA femelles. Fiche monobloc métallique ..... **5,25 F**

RC 26. Jack mâle ∅ 6,35 mm. 2 RCA femelles ..... **5,25 F**

BOUTONS



BM. Pour potentiomètres P20 et JP20. ∅ extérieur 20 mm. Hauteur 15 mm. ∅ axe de fixation 6 mm ..... **3,00 F**

B15. ∅ extérieur 15 mm. Hauteur 15 mm ..... **2,00 F**

BG. Pour potentiomètres à glissière ..... **1,50 F**

B20. Pour potentiomètres P20 et JP20. Axe ∅ 6 mm. ∅ ext. 20 mm. Hauteur 15 mm . **3,00 F**

BF ∅ extérieur 20 mm. Hauteur 12 mm ..... **4,50 F**

BM 23. ∅ extérieur 23 mm, Hauteur 16 mm. Serrage à vis ..... **5,00 F**

BM19. ∅ extérieur 19 mm. Hauteur 16 mm ..... **4,00 F**

BI23, ∅ extérieur 23 mm. Hauteur 12 mm ..... **3,00 F**

BI 14. ∅ extérieur 14 mm. Hauteur 18 mm ..... **2,80 F**

BOUTONS PROFESSIONNELS

∅ 14 mm, ht. : 15,3 mm .. **5,20 F**
Avec jupe et repère ..... **6,20 F**
∅ 21 mm, ht. : 18,3 mm .. **6,00 F**
Avec jupe et repère ..... **7,00 F**
∅ 29 mm, ht. : 18,3 mm .. **6,90 F**
Avec jupe et repère ..... **7,90 F**
∅ 38 mm, ht. : 19,8 mm .. **8,00 F**
Avec jupe et repère ..... **9,00 F**

CAPUCHONS COULEUR : noir, bleu, jaune, rouge, vert.

POTENTIOMÈTRES

POTENTIOMETRES A 1, AVEC ∅ 6 mm.

PSI. Type P20. Axe plastique. 6 mm. lin. et log. 47 Ω à 2,2 mΩ ..... **3,25 F**

Par 5 mêmes valeurs .... **3,00 F**

PAI. Type P20 avec inter linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ ... **5,50 F**

Par 5 même valeurs .... **5,20 F**

PCI. Type P20. Circuit imprimé. socle et canon, linéaire et log. 47 Ω à 2,2 MΩ ..... **3,80 F**

Par 65 mêmes valeurs ... **3,20 F**

PDS. Type JP20 C double linéaire et log. ..... **10,00 F**

Par 5 mêmes valeurs .... **9,30 F**

PDA. Type JP 20 C double inter ..... **13,50 F**

Par 5 mêmes valeurs ... **12,50 F**

POTENTIOMETRES A GLISSIÈRES

PGP. Type PGP 40. Course 40 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ ..... **5,50 F**

Par 5 mêmes valeurs .... **5,00 F**

PSI. Type PGP 58. Course 58 mm. Lin. et log. 1 kΩ à 2,2 MΩ ..... **7,00 F**

Par 5, mêmes valeurs ... **6,80 F**

REUILLY COMPOSANTS

79, bd DIDEROT, 75012 PARIS. Téléphone 372.70.17 - C.C.P. ACER 658-42 PARIS

AUTRES MAGASINS : **MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 PARIS. — Tél. 320.37.10**
ACER COMPOSANTS, 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. — Tél. 770.28.31

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

Prix établis au 1er juin 1980.
VENTE PAR CORRESPONDANCE

ATTENTION ! *Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de* ***régler vos commandes intégralement*** *(y compris frais de port) sur les* ***bases forfaitaires suivantes :*** *0 à 1 kg :* **15 F;** *de 1 à 2 kg :* **19 F;** *de 2 à 3 kg :* **22 F;** *de 3 à 4 kg :* **24 F;** *de 4 à 5 kg :* **27 F;** *au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F — S.N.C.F. : 23 F.*

FORMANT

Ce livre présente une description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur de musique à très hautes performances. Sa conception modulaire lui confère une grande souplesse d'utilisation et offre la possibilité de réaliser un synthétiseur correspondant exactement au goût et au budget du constructeur.
Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de l'utilisation et du réglage du Formant, afin que celui-ci ne reste pas une "montagne de circuits électroniques" dont on ne sait pas se servir.

prix: 60 F avec cassette démonstration

les circuits imprimés EPS pour le Formant

	référence	prix
interface clavier	9721-1	40,—
récepteur d'interface	9721-2	15,—
alimentation	9721-3	48,75
circuit de clavier	9721-4	12,40
VCO	9723-1	97,50
VCF	9724-1	42,50
ADSR	9725	42,50
DUAL-VCA	9726	44,50
LFO	9727	46,75
NOISE	9728	41,—
COM	9729	41,25
RFM	9951	45,75
VCF 24 dB	9953	48,90

les faces avant EPS (en métal, laquées noir mat)

	référence	prix
interface	9721-F	16,25
VCO	9723-F	16,25
VCF	9724-F	16,25
ADSR	9725-F	16,25
DUAL-VCA	9726-F	16,25
LFO	9727-F	16,25
NOISE	9728-F	16,25
COM	9729-F	16,25
RFM	9951-F	16,25
VCF 24 dB	9953-F	16,25

Joindre votre paiement à la commande. Utiliser de préférence le bon de commande en encart. Ajouter 5,25 FF pour participation aux frais de port.

à CLERMONT-FD
C'est...
ELECTRON·SHOP
20, av. de la République. Cl Fd 92·73·11

250 MODELES de KITS ELECTRONIQUES *en stock :*

AMTRON, IMD, JOSTY, PRAL, OK, KURIUS KIT, MTC, etc...

DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES en GRAND NOMBRE

PROMOTIONS HAUT-PARLEURS

ITT Boomer LPT 200/25/45 F . . . . . 90 F
ITT Tweeter LPKH 75 . . . . . 80 F
Filtre 2 voies . . . . . 90 F
Kit 2 voies ITT. 30 W . . . . . 260 F

PROMOTION SEMI-CONDUCTEURS, par 10 pièces, PRIX UNITAIRE:

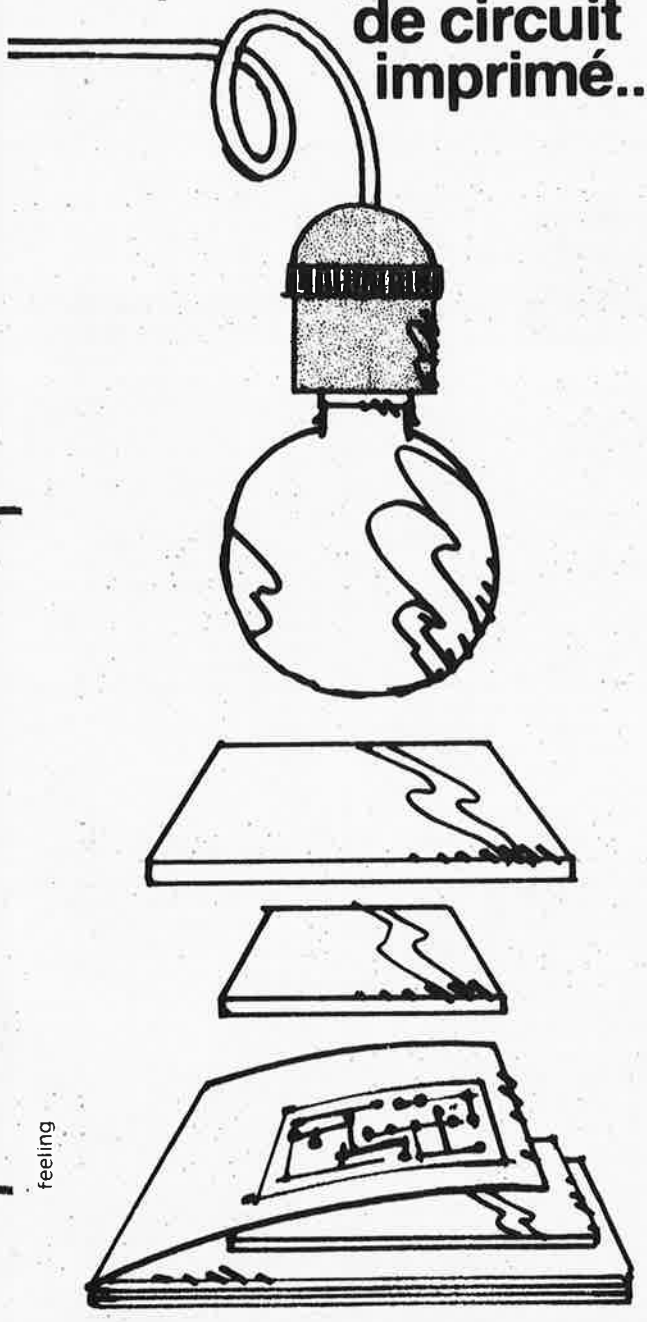
AC125	2,50	AD161/162	9,00	BD135	2,50	BU126, semelle épaisse	19,00
AC127k	3,50	BC107	1,50	BD138	2,50		
AC128k	3,50	BC108	1,50	BD139	2,80	2N1711	2,50
AC180k	4,00	TBA1412	9,00	BF458	3,00	2N2905A	2,50
AC181k	4,00			TBA800	12,00	2N3055RTC	8,00

EXPEDITION du MATERIEL DANS TOUTE LA FRANCE

Contre-remboursement ou contre chèque joint à la commande (+ 15,00 F frais de port et emballage)

CATALOGUE AVEC PRIX contre 5 timbres à 1,30F

Pour reproduire n'importe quel dessin de circuit imprimé...



feeling

SENO PHOTOTRANSFER

est la méthode la plus efficace et la plus simple :

déposer le film phototransfer à plat sur le dessin

presser l'ensemble avec une plaque de verre

éclairer

développer et fixer (avec les produits SENO)

pour obtenir ainsi un film transparent, prêt à l'emploi

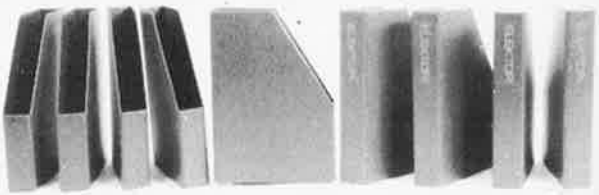
SENO.... c'est toute une gamme de produits de haute qualité pour réaliser soi-même des circuits imprimés : films photosensibles, plaquettes photosensibles, bain d'étamage, de décapage et d'argentage, symboles transferts, etc....

Les produits SENO sont en vente chez votre détaillant de matériel électronique.

MBLE

MBLE S.A
Rue des Deux Gares 80
1070 Bruxelles
Tél : 02/523.00.00

La cassette de rangement ELEKTOR



ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel à été publié l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

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

Pour obtenir la ou les cassettes de rangement ELEKTOR que vous désirez, consulter les revendeurs EPS/ESS (la plupart en disposent), ou, pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement, à:

ELEKTOR, BP 59, 59940 ESTAIRES

Prix: 27FF

si vous voulez construire vous même un module de régulation électronique de température

(Schéma publié dans le numéro Mars 79 de la revue Elektor)

RAPY

utilisez les fers ANTEX CTC 40 W ou XTC 50 W munis d'une sonde de température à thermocouple.

ANTEX

agents généraux pour la France
Ets V. KLIATCHKO

6 bis, rue Auguste Vitu
75015 PARIS
Tél. 577.84.46

demande de documentation

FIRME OU NOM

ADRESSE

Affaires exeptionelles

pour édudiants, écoles, travaux pratiques

RESISTANCES: 1/2 W et 1 W agglo. 5 et 10%, les 100 par 20 valeurs . . . . . **10 F**
CONDENSATEURS PAPIER "COGECO"— Toutes valeurs de 4700 à 470,000 pF, le 100 en 10 valeurs . . . . . **20 F**
Ensemble de bobinage **GORLER** pour récepteur FM comprenant: tête H.F., C.V. 3 cases - platine FI - décodeur - squelch . . . . . **500 F**
CONDENS. CERAM DISQUE, de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs . . . . . **35 F**
CONDENS. CHIMIQUES: 10 µF, 100 µF, les 50 . . . . . **30 F**
CONDENS. TANTALE GOUTTE: 1 µF, 2,2 µF, 10 . . . . . **2 F**
CONDENS. TROPICAL, sous tube verre serti métal, les 50 en 5 valeurs . . . . . **10 F**

RESISTANCES COUCHE, 1/4 ou 1/2 W:	5 %	2 %
Par 100 de même valeur	15,— F	—
Par 10 de même valeur	2,— F	3,— F

POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionel, course 70 mm . . . . . **100 F**

SUPPORTS CI

8 broches	1,70
14 broches	2,10
16 broches	2,30
24 broches	3,40
40 broches	7,00

CIRCUITS intégrés TTL

7400-01-02-03-50-60	3,—
7404-05-30-32-40	3,50
7406-07-13-37-38-70	5,—
7408-09-10-11-16-17-72-73-74	4,—
7420	3,80
7441-46-47-48	12,—
7442	8,—
7445	14,—
7475	7,—
7483 - 7485	11,—
7486 - 7451 - 7453 - 7454	4,—
7489	30,—
7490	12,—
7491	9,80
7492 - 7493	7,50
7495	5,50
7496 -74107	9,—
74121	3,50
74123	9,—
75175	12,—
75181	25,—
74181 - 74185	21,—
74192 - 74193	14,—
74196	12,—
74LS02 - 03 - 08 - 12 -15 - 20 - 55 - 133 - 260	4,—
74LS05 - 26 - 28 - 33 - 40	4,50
74LS13 - 136	5,—
74LS90 - 92 - 125	6,50
74LS365	7,—
74LS290	8,—
74LS155 - 158	9,—
74LS193	13,—
74LS194	14,—
74LS295	16,—

CI INTEGRES DIVERS

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

OPTO ELECTRONIQUE

AFFICHEURS 7,62 mm Rouges

TIL 312 Anode commune	12,—
TIL 313 Cathode commune	12,—
TIL 327 Polarité ±	13,—

AFFICHEURS 12,7 mm Rouges

TIL 701 Anode commune	13,—
TIL 702 Cathode commune	13,—
TIL 703 Polarité ± pour 701	14,40
TIL 704 Polarité ± pour 702	14,—

PHOTOCOUPLEUR

TIL 111	10,20

DIODE L.E.D.
avec lentille de Fresnel incorporée

1922 Rouge	14,—
1922 G Verte	14,—
1922 A Ambre	14,—

CELLULES SOLAIRES

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

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

TRIACS

6 Amp./400 V	6,—
8 Amp./400 V	9,—
12 Amp./400 V	12,—
16 Amp./400 V	14,—
Diac 32 V	1,60

TRANSISTORS DE PUISSANCE MOTOROLA

MJ 802	45,—
MJ 901	16,—
MJ 1001	17,—
MJ 2500	19,—
MJ 2501	21,—
MJ 2841	23,—
MJ 2955	9,—
MJ 3000	17,—
MJ 3001	18,—
MJE 1100	12,—
MJE 2801	15,—
MJE 2901	24,—

CIRCUITS INTEGRES CMOS

4000 à 4007 - 4011	5,30
4023 - 4025 - 4049	4,—
4008 à 4022	10,—
4009 - 4010 - 4019 - 4030 - 4033 - 4049 - 4050	7,50
4013 - 4016 - 4027	7,—
4014 - 4015 - 4017 - 4018 - 4020 - 4021 - 4028 - 4029 - 4034 - 4040 - 4041 - 4044 - 4046 - 4047 - 4060	12,—
4024 - 4051 - 4052 - 4053 - 4066 - 4042	9,—
4035	14,—
4034	46,—

PONTS REDRESSEURS

W 02 - 1 A - 200 V	5,70
W 06 - 1 A - 600 V	8,90
KBP 02 - 1,5 A - 200 V	6,30
KBP 06 - 1,5 A - 600 V	8,80
B 80 32/22 - 3,2 A - 80 V	10,—
B 250 32/22 - 3,2 A - 250 V	12,—
B 80 50/30 - 5 A - 80 V	15,—
KBPC 2504 - 25 A - 400 V	28,—

REGULATEURS POSITIFS ET NEGATIFS 1 A

MC 7805 - 7808 - 7812 - 7815 - 7818 - 7824	11,—
MC 7905 - 7908 - 7912 - 7915 - 7918 - 7924	12,—

SEMI CONDUCTEURS ET TRANSISTORS

BD 241	8,—
BD 242	8,—
AM 2833-5058	58,—
BB 142	5,20
BB 104 - 105	6,—

MICROPROCESSEURS

8080 AC - 8 bits	**93 F**
8212 C - Entrée - Sortie	**38 F**
8214 - Contrôleur d'interrupteur	**74 F**
8216 - Bus driver	**38 F**
8224 - Générateur d'horloge	**60 F**
8226 - Bus driver	**38 F**
8228 - Contrôleur de système	**73 F**
8238 - Contrôleur de système	**73 F**
8251 - Interface	**88 F**
8253 - Horloge programmable	**228 F**
8255 - Interface	**78 F**
8257 - D.M.A.	**186 F**
8259 - Contrôleur d'inter program.	**179 F**

MEMOIRES STATIQUES

1 K Statique -	**2102 ALC-4**	**33 F**
	2111 ALC-4	**39 F**
	2101 ALC-4	**39 F**
C MOS 1 K -	**5101 LC-1**	**93 F**
4 K Statique -	**2114 LC-1**	**172 F**

MEMOIRES DYNAMIQUES

16 K - 416 C-2	**134 F**
371 D - Contrôleur de cassette	**621 F**
372 D - Contrôleur et F Loppy	**680 F**

POIGNÉES D'ENCEINTES

MI 12 plast. **4,80 F** • **MAM 17** mét.	**28,— F**
Poignée valise **ML 18**	**10,— F**

TRANSFO TORIQUES

"METALIMPHY"

Qualité professionelle

Primaire: 2x110 V

15 et 22 VA	118,—
33 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	129,50
47 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 18V	140,—
68 VA - Sec - 2 x 9V - 2 x 12V - 2 x 22V	151,—
100 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	166,—
150 VA - Sec - 2 x 12V - 2 x 22V - 2 x 30V	189,—
220 VA - Sec - 2 x 24V - 2 x 30V	230,—
330 VA - Sec - 2 x 35V - 2 x 43V	278,—
470 VA - Sec - 2 x 36V - 2 x 43V	338,—
680 VA - Sec - 2 x 43V - 2 x 51V	440,—

FIL EMAILLE

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

– Filtre passe haut et passe bas.
FIL NICKEL-CHROME pour résistance électriques toutes puissances et toutes températures jusqu'à 1250°.

POTS FERRITES

miniatures et subminiatures pour matériel professionel.
Télécommunications — Marine — Aviation — Matériel mèdical — Radio amateurs.
Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz.
– Perles et tores en ferrites.

– Démultiplicateurs et boutons démultiples professionels de JACKSON et GROSSMANN.

Tube compteur SP 1400	260,—
6502	235,—
2708	120,—
6532	175,—
ULN 2003	16,—
M 252	80,—

• ACCESSOIRES POUR ENCEINTES •

COINS CHROMES
AM 20, pièce **2,40** • **AM 21**, pièce **2,40**
AM 22, pièce **6,—** • **AM 23**, pièce **6,—**
AM 25, pièce **1,40**
Cache-jack fem. p. chas. **F 1100** **1,60 F**

TISSUS

Nylon spécial pour enceintes
Couleur champagne,
en 1,20 de large . . . . . le m **48,— F**
Marron en 1,20 . . . . . le m **58,— F**
Noir pailleté argent 1,20 . . . le m **68,— F**

REPROM

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

• OUTILLAGE 'SAFICO' •

• APPAREILS DE MESURE •

Voc - Centrad - Novotest

• TRANSFO. D'ALIMENTATION •

TOUS MODELES

• VU-METRES •

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

RESSORT DE REVERBERATION

≫ HAMMOND ≪

MODELE 4 F . . . . . **185,— F**
MODELE 9 F . . . . . **265,— F**

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl	**44 F**	• Correcteur	**28 F**
Mélangeur	**27 F**	• Vumètre	**24 F**
PA correct.	**75 F**	• Mélang. V.mèt.	**64 F**

TETES MAGNETIQUES

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

TETES POUR CINEMA

8 mm - SUPER 8 et 16 mm
Nous consulter

• CI •

Orgue électrique

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

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

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

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3300 F

• Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1A	980,— F
• Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano	1800,— F
• Boîte de timbres piano avec clés	250,— F
• Valise gainée.	560,— F
ORGUE SEUL, 5 OCTAVES: en valise	
Avec ensemble oscillateur ci-dessus	2800,— F
Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue	310,— F

EN MODULES SEPARES

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contact 1	Contact 2	Contact 3
1 octave	145 F	290 F	330 F	370 F
2 octaves	225 F	340 F	390 F	440 F
3 octaves	290 F	470 F	580 F	690 F
4 octaves	380 F	600 F	740 F	880 F
5 octaves	490 F	780 F	940 F	1100 F
7 ½	890 F	1350 F	1600 F	

Boîte de rythmes "Supermatic"

"S12"	1480,— F
"Elgam Match 12"	960,— F

PEDALIERS

1 octave	535,— F
1 octave ½	670,— F
Tirette d'harmonie	8,— F
Clé double inverseur	9,— F

MODULES

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

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schema schémas de ELEKTOR.

Ces kits sont complets avec circuits imprimés.

DIGIT 1 . . . . . 160,—

ELEKTOR N° 1
9465 avec galvas et transfo . . . 260,—

ELEKTOR N° 3
9076 TUP, TUN, Testeur avec face avant . . . . . 155,—
9444 Table de mixage stéréo . 380,—
9817-1,-2 Voltmètre . . . . . 145,—
9860 Voltmètre crête . . . . . 45,—

PIANO 5 OCTAVES
en Kit complet avec clavier 5 octaves . . . . . 3300,—
9914 Module une octave . . . . 288,—
9915 Générateur de notes universel . . . . . 329,—
9979 Alimentation piano . . . 198,—
9981 Filtre + pré ampli piano . 420,—
Clavier 5 octaves avec 1 contact piano . . . . . 780,—

ELEKTOR N° 4
9913-1 Chambre de réverbération digitale . . . . . 700,—
9913-2 Carte d'extension . . . . . 730,—
9927 Mini fréquencemètre . . . 317,—
78041 Compteur de vitesse pour bicyclette . . . . . 114,—

ELEKTOR N° 5/6
1234 Réducteur dynamique de bruit . . . . . 45,—
9887-1,-2,-3 et 4 Fréquencemètre 1/4 de GHz . . . . . 1290,—
9905 Interface cassette . . . . . 170,—
9945 Consonant . . . . . 395,—
9973 Chambre de réverbération analogique . . . . . 510,—

ELEKTOR N° 7
9954 Préconsonant . . . . . 65,—
9965 Clavier ASCII . . . . . 530,—
Le jeu de 55 touches pour clavier ASCII . . . . . 248,—
9985 Un sablier qui caquette avec H.P. . . . . 116,—

ELEKTOR N° 8
9325 Digicarillon . . . . . 110,—
9949-1,-2,-3 Luminant . . . . . 396,—
79005 Voltmètre numérique . . 184,—
79035 Adapteur pour millivoltmètre alternatif . . . . . 69,—

ELEKTOR N° 9
9950-1,-2,-3 Système d'alarme centralisé . . . . . 310,—
9952 Fer a souder à température régulée avec transfo . . . 210,—
9392-1,-2 Voltmètre à affichage circulaire 32 LEDs . . . . 163,—
9460 Compte tours avec affichage 32 LEDs . . . . . 215,—

ELEKTOR N° 10
9144 Amplificateur TDA 2020 79,—
9413 Préamplificateur HF . . . 38,—
9825-1,-2 Biofeedback . . . . . 310,—
9911 Préampli pour tête de lecture dynamique . . . . . 248,—

ELEKTOR N° 11
79026 Clap switch . . . . . 99,—
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans gaiva . . 293,—
79070 Stentor avec transfo 75 watts . . . . . 310,—
79070 Stentor avec transfo 150 watts . . . . . 450,—
79071 Assistentor . . . . . 95,—

ELEKTOR N° 12
9823 Ioniseur . . . . . 140,—
9826-1,-2 Electromètre . . . . . 70,—
79101 Interface entre microordinateur et Elekterminal . . 30,—
79017 Générateur de train l'ondes . . . . . 140,—

ELEKTOR N° 13/14
79114 Fréquencemètre pour synthétiseur . . . . . 88,—
79517 Chargeur de batterie automatique avec transfo . . . 245,—

ELEKTOR N° 15
79095 Elekarillon . . . . . 380,—
79024 Chargeur de batteries au cadmium nickel . . . . . 165,—
79033 Arbitre électronique . . . 70,—

ELEKTOR N° 16
9974 Détecteur d'approche . . 185,—
79088 DIGIFARAD . . . . . 380,—
79040 Modulateur en anneau . . 95,—
79519 Accord par touches sensitives . . . . . 270,—

ELEKTOR N° 17
79019 Générateur sinusoïdal . . 137,50
78003 Warning électronique . . 48,—
9987-1,-2 Amplificateur téléfonique 146,50
9984 Fuzz box réglable . . . . 74,—

ELEKTOR N° 18
80021 Affichage numérique de fréquence . . . . . 590,—
79039 Monoselektor . . . . . 420,—
79053 Pronostiqueur sportif . . 95,—
79650 Convertisseur OC. 1 fréquence à préciser . . 140,—

ELEKTOR N° 19
80049 Codeur SECAM . . . . . 460,—
9767 Modulateur UHF/VHF . 85,—
79513 Tos-Mètre . . . . . 150,—
80031 Top préampli . . . . . 400,—

ELEKTOR N° 20
80019 Locomotive à vapeur . . . 80,—
78065 Gradateur sensitif (sans touche) . . . . . 74,—
77101 Ampli auto radio . . . . . 56,—
9988 Bagatelle de poche . . . 60,—
80027 Générateur de couleurs avec 3 spots . . . . . 250,—

ELEKTOR N° 21
80065 Transposeur d'octave . . 65,—
80022 Amplificateur d'antenne . 77,—
80009 Effets sonores . . . . . 270,—
80068 Vocodeur "prix sans coffret" . . . 1900,—

ELEKTOR N° 22
9955 Fondu enchaîné secteur . 90,—
9956 Fondu enchaîné 24 Volts 132,—
80035 Compteur Geiger . . . . . 580,—
80045 Thermomètre numérique 420,—
80054 Vocacophonie . . . . . 120,—
80060 Chorosynth . . . . . 800,—
80050 Interface cassette basic . 950,—
80089 JUnior Computer

ELEKTOR N° 23
80109 Protection des batteries . 70,—
80084 Allumage électronique à transistors . . . . + boîtier 210,—
80018-1,-2 Antenne active pour automobile . . . . . 240,—
80097 Antivol frustrant . . . . . 70,—
80096 Indicateur de consommation d'essence . . . . . 390,—
80101 Indicateur de tension pour batterie . . . . . 100,—
80086 Cadenseur essuie glaces . 240,—

ELEKTOR N° 24
80130 Chasseur de moustiques . 27,—
80102 Jauge d'huile . . . . . 180,—
80072 Générateur morse . . . . 230,—

ELEKTOR N° 25/26
Calculez vous-même le prix des kits du mois en vous référant aux tarifs ci-contre.
FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant: Clavier 3 octaves 2 contacts, Récepteur + Interface clavier. 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble: **3300 frs.**
Modules séparés: avec circuit imprimé et face avant.
Interface clavier . . . . . 190,—
Récepteur d'interface . . . . . 45,—
Alimentation avec transfo . . . . . 390,—
VCF 24 dB . . . . . 390,—
Filtre de résonance . . . . . 290,—
Noise . . . . . 170,—
COM . . . . . 190,—
DUAL/VCA . . . . . 260,—
LFOs . . . . . 260,—
VCF . . . . . 290,—
ADSR . . . . . 190,—
VCO . . . . . 470,—
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts . . . . . 540,—

Réalisation parues dans "LE SON"
9874 Elektornado . . . . . 220,—
9832 Equaliser graphique . . . 230,—
9897-1 Equaliser paramètrique, cellule de filtrage . . . . 98,—
9897-2 Equaliser paramètrique, correcteur de tonalité . . 95,—
9932 Analyseur Audio . . . . . 240,—
9395 Compresseur dynamique, 1 voie . . . . . 200,—
9407 Phasing et Vibrato . . . . 320,—
9344-1,-2, 9110 et 9344-3 Générateur de rythme . . 980,—
9786 Filtre actifs pour haut parleurs. Kit a la demande suivant octave.

FORMANT,
version de base en ordre de marche:
5300,-

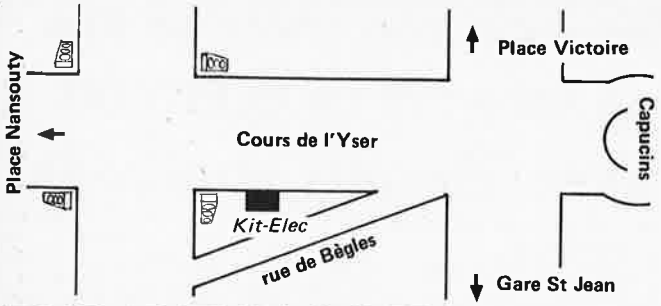
Le FORMANT est équipé de condensateurs SIEMENS, de potentiomètres et ajustables "CERMET", de résistances à couche métallique 1%.
Les modules séparés de FORMANT câblés, testés sont disponible: comptez 30% de supplément sur les prix des kits.
L'appareil présenté sur la photo ci-contre avec en plus un LFO, un VCF 24 dB et un RFM: prix . . **6500 FF**

MAGNETIC FRANCE

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

CREDIT
Nous consulter
RER et Métro: Nation
FERME LE LUNDI

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



KIT-ELEC

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

à des prix étudiés

BORDEAUX

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

(avis aux revendeurs de composants)

acoustical

distribue pour vous

TOKO et AMIDON

dans un programme adapté à vos besoins

acoustical composants s.a.r.l.

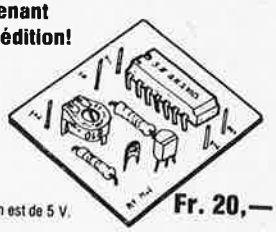
81, rue de cassel, neuf-berquin 59940 estaires

CASSETTE INTERFACE — TV MODULATOR

Prix comprenant les frais d'expédition!

Fr. 80,—

La tension d'alimentation est de 5 V.



Fr. 20,—

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

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

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

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

Le SON

L'électronique ELEKTOR un HOBBY créatif

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

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

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

		FF
préco:		
préamplificateur	9398	28,40
amplificateur-correcteur	9399	18,—
elektornado	9874	36,—
equaliser graphique	9832	41,—
equaliser paramétrique:		
cellule de filtrage	9897-1	15,50
filtre Baxandall	9897-2	15,50
analyseur audio	9932	39,—
compresseur dynamique haute fidélité	9395	47,50
phasing et vibrato	9407	39,25
générateur de rythmes à circuits intégrés:		
générateur de tonalité	9344-1	11,50
circuit principal	9344-2	30,—
générateur de ruthme avec M 252	9110	18,—
générateur de rythme avec M 253	9344-3	17,50
régénérateur de playback	9941	14,—
filtre actif pour haut-parleurs	9786	25,—

au sujet des circuits imprimés

Depuis quelques années, les électroniciens amateurs d'un peu partout ont découvert quelques méthodes simples pour faire de beaux circuits imprimés "maison". Une des plus populaires utilise des symboles "transfert", fournis par quelques sociétés, sous la forme de feuilles regroupant toutes sortes de symboles, pistes et pastilles. Pour faire un circuit imprimé, il suffit de frotter l'envers du symbole choisi, après l'avoir posé à sa place sur la plaquette de cuivre, où il se trouve ainsi transféré. Le bain d'acide permet ensuite de faire la gravure complète en 15 à 20 minutes. Il faut ensuite percer les trous, et rechercher toutes les microcoupures qui pourraient se trouver sur les pistes.

Pour en venir au présent, et ne parler que des circuits publiés dans Elektor, nous trouvons trois catégories: La plupart des circuits imprimés d'Elektor sont disponibles auprès du service EPS. Pour certains autres, le dessin du circuit et l'implantation des composants sont proposés, mais le circuit lui-même n'est pas disponible. Et enfin pour un petit nombre de montages, il n'a pas été fait d'étude d'implantation. Nous recevons souvent des questions au sujet de ces circuits, et voici enfin quelques réponses!

D'abord deux questions reviennent très souvent:

Q: "Pourriez-vous publier plus de dessins d'implantation?"

R: "Désolés, mais nos concepteurs sont vraiment débordés."

Q: "Vos circuits imprimés sont magnifiques, comment faites-vous?"

R: "Nous allons bientôt vous l'expliquer dans un article passionnant."

Voici quelques commentaires au sujet des dessins qui sont publiés:

"Vos circuits imprimés sont de très bonne qualité, aux normes professionnelles, mais ils sont quelquefois assez chers. Ne pourriez-vous pas réduire les prix, quitte à réduire aussi un peu la qualité?"

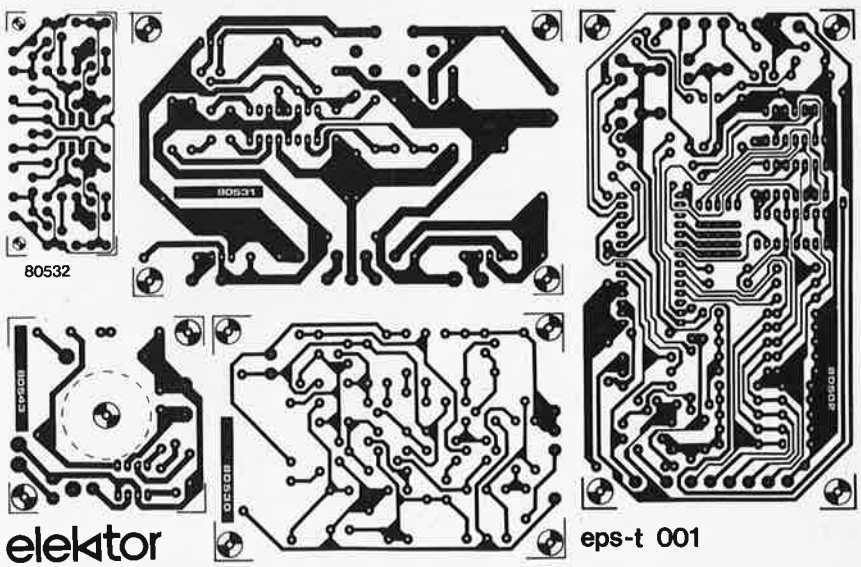
"Pourriez-vous inclure une feuille de "transparents" négatifs, pour que je puisse tirer moi-même mes circuits?"

"Pourquoi ne pas fournir *tous* les circuits publiés, par l'intermédiaire du service EPS?"

Bien. D'abord pour réduire les prix. Il y a deux ou trois facteurs principaux qui les influencent (taille, simple ou double face, trous metallisés, densité du circuit). Cela dépend surtout du type de montage. On pourrait bien sûr ne plus mettre les sérigraphies, ni le masque de soudure, et même ne pas percer les trous, cela économiserait des centimes . . . mais pas des francs.

Quelles sont les autres solutions? Inclure les négatifs dans la revue coûterait aussi très cher, et il faudrait augmenter le prix du numéro pour tout le monde, alors que seulement quelques uns en profiteraient. Ce ne serait pas très gentil!

Mais il semble possible de fournir les négatifs au moindre prix, sur demande, comme un prolongement du service EPS. Pourtant, nous aimerions d'abord tenter une expérience: des feuilles de transfert avec un circuit complet! La qualité de ces transferts s'est beaucoup améliorée et on peut même les utiliser pour des circuits très denses avec des pistes très fines. Il suffira donc soit de reporter ce dessin sur le cuivre en frottant le dos de la feuille, et il servira ainsi de masque de gravure, soit de le reporter sur une feuille de plastique transparent pour en faire un film photographique. La première feuille qui sera disponible à titre d'essai comprendra les EPS 80530, 80531, 80532 et 80543 publiés dans ce numéro, et l'EPS 80502 qui sera publié le mois prochain. Elle est vendue au prix de 12,50 FF port non compris (EPS-T 001).



une mise en boîte?

Les boîtes de conserve vides sont monnaie courante dans nos pays développés, même dans les "jolis petits coins sauvages et retirés".

Cela signifie qu'il existe une quantité impresionnante de matière première qui ne demande qu'à être ramassée. La question est la suivante: que pouvons nous en faire? Cette question nous a poussés à organiser un concours:

"Construisez un circuit dans une boîte de conserve"

En particulier, nous pensons à des boîtes de Coca-Cola, mais d'autres boîtes sont autorisées elles aussi, à condition qu'elles aient même forme et même taille. Les bidons de 10 litres seront disqualifiés! On pourra, dans certains cas, utiliser plus d'une boîte, par exemple pour des jumelles électroniques.

Toutes les propositions seront jugées sur la base des critères suivants:

- L'innovation et l'ingéniosité.
- Le côté pratique (une photographie du prototype sera la bienvenue!).

La date de clôture pour les propositions est fixée au 15 Août. Les réalisations gagnantes seront publiées en Novembre et/ou Décembre.

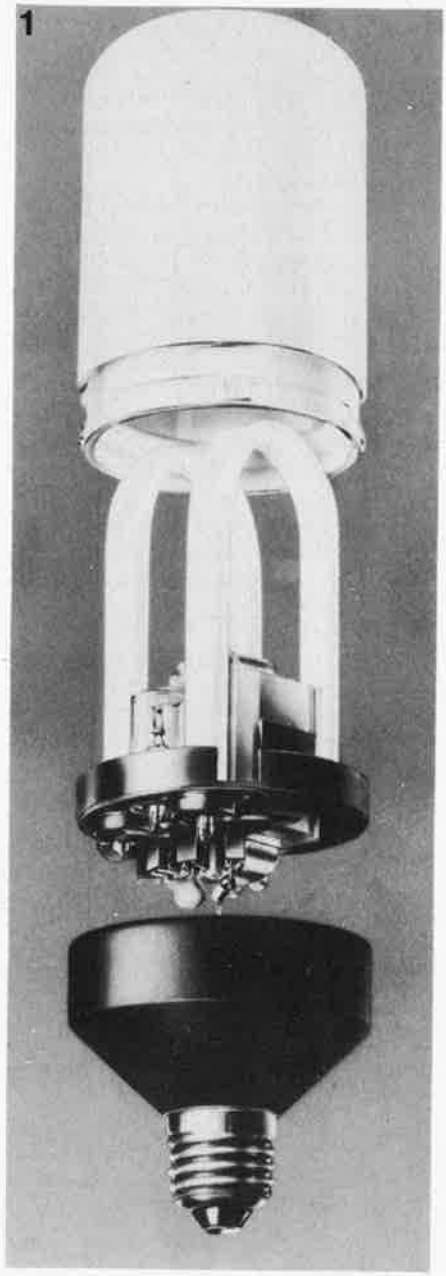
Quels prix pouvez-vous gagner? C'est une surprise! Mais en voici un aperçu: nous ne pensons pas seulement à des équipements électroniques, comme pour les concours précédents. Au contraire, nous avons en vue plusieurs autres prix qui se rapprocheraient davantage du caractère original que nous voulons donner à ce concours!

Un regard vers la lumière

Aimeriez-vous réduire de 10 % votre facture d'électricité? C'est possible en utilisant les nouvelles lampes que Philips met actuellement sur le marché!

L'idée de base est particulièrement simple. Il est bien connu que les tubes fluorescents (qui ont, chez Philips, la dénomination "TL") ont un meilleur rendement que les ampoules à incandescence classiques. Alors, que fait-on? On prend un tube fluorescent miniature, on le courbe, on le place dans une ampoule (avec le ballast, le starter et tout le reste) et on ferme par un culot classique à vis (ou à baïonnette) qui ira dans les douilles habituelles. Le résultat (figure 1) est une ampoule qu'on peut utiliser pour remplacer n'importe quelle ampoule classique, et qui ne consomme que le quart de sa puissance électrique, pour la même quantité de lumière.

La description ne s'arrête pas là, mais avant d'entrer dans les détails techniques, il est intéressant de voir ce qu'on peut attendre de ces nouvelles lampes. Une "SL" (pour "super lampe"?) de 18 W donne la même quantité de lumière qu'une ampoule classique de 75 W, et elle a une durée de vie de plus de 5 000 heures, cinq fois la durée d'une ampoule à incandescence. La "SL" donne une lumière du même type que les lampes classiques, et non la vilaine lumière "froide" blanche, souvent associée aux tubes fluorescents. Il ne lui faut pour s'allumer qu'un court moment, et ceci sans clignotement irritant. La "SL" constitue donc une bonne méthode pour remplacer efficacement l'ampoule traditionnelle. Et en ce qui concerne le prix? Assurez-vous qu'il y a une chaise à proximité: 65 F pièce!


1

Ceci nous fait revenir à l'aspect financier. Quelle que soit la façon dont on envisage le problème (économie d'énergie, budget, possibilités d'utilisation), dans chaque cas cette nouvelle lampe est gagnante.

L'aspect énergétique est illustré sur la figure 2. L'énergie totale consommée dans un ménage moyen est représentée à gauche (en supposant que le chauffage, l'eau chaude sanitaire et la cuisinière utilisent le mazout ou le gaz), et on trouve à droite plus en détail la répartition de la consommation d'électricité. La portion ombrée en haut de la colonne "électricité" représente ce qu'on peut économiser dans ce domaine en utilisant les nouvelles lampes "SL", à la place de celles du type classique: plus de 15 % dans ce cas!

On peut donc économiser de l'énergie. Et en ce qui concerne l'argent, avec une lampe qui coûte une douzaine de fois le prix d'une lampe classique? Il faut faire quelques calculs, comme on le voit sur le tableau 1, pour comparer le coût total d'une lampe à incandescence classique, du nouveau type "SL", et d'une autre nouvelle lampe proposée (parmi d'autres fabricants) par General Electric ou Sylvania: il s'agit tout bonnement d'une lampe à incandescence classique munie à l'intérieur d'une couche réfléchissant la chaleur. On a calculé dans chaque cas le coût total sur 5 000 heures, en prenant pour l'élec-

Tableau 1

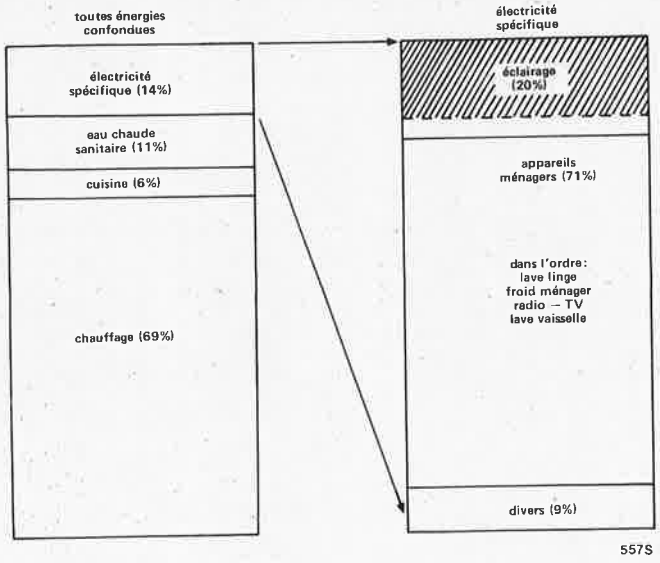
Comparaison des coûts de trois types de lampes d'éclairage

	Lampe à incandescence	Lampe "SL" de Philips	Lampe à incandescene avec réflecteur thermique
Puissance absorbée	75 W	18 W	40 W
Flux lumineux émis	900 lumen	900 lumen	900 lumen (1) (2)
Rendement	12 lumen / watt	50 lumen / watt	⩽25 lumen / watt (1)
Durée de vie	1 000 heures	5 000 heures	2 000 heures (1)
Prix de vente	5 F	65 F	10 F à 40 F
Coût des lampes pour 5 000 h.	25 F (5 unités)	65 F (1 unité)	25 F à 100 F (2,5 unités)
Coût de l'électricité (à 0,33 F le kW-h)	123,75 F	29,70 F	66 F
Coût total sur 5 000 h.	148,75 F	94,70 F	91 F à 166 F

(1) Valeur théorique maximale!

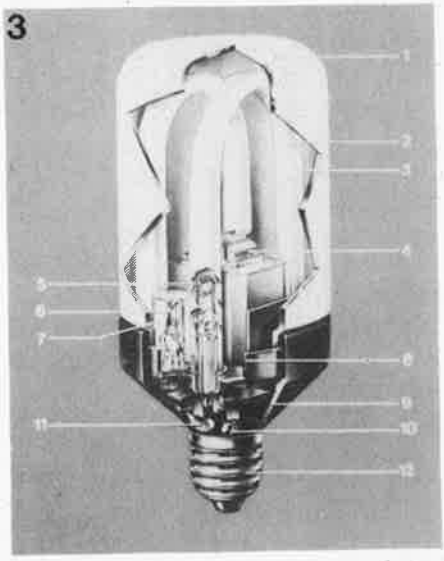
(2) Il est à noter que les lampes à réflecteur (thermique) ont un flux lumineux directif, ce qui ne les rend aptes qu'à l'utilisation correspondante (spots). Les lampes classiques et "SL" émettent un flux dans toutes les directions.

2



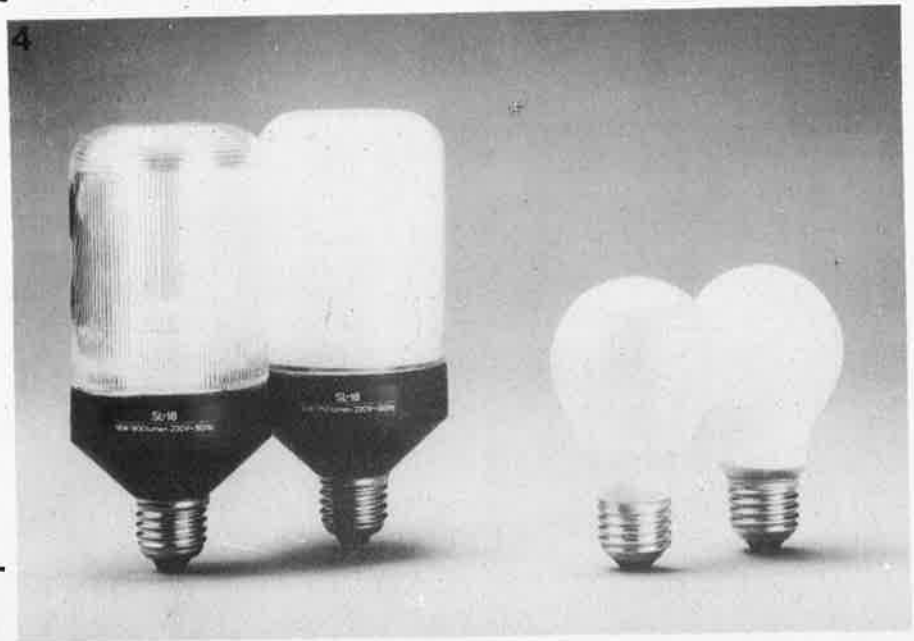
selektor

3



1. Ampoule extérieure
2. Tube à décharge
3. Poudre fluorescente
4. Ballast
5. Electrode
6. Bandes bimétalliques
7. Starter
8. Platine
9. Enveloppe
10. Ecran thermique
11. Condensateur
12. Douille

4



selektor

tricité consommée le prix de 33 centimes par kilowatts-heure.

Bien que les calculs soient effectués dans le cas le plus défavorable pour la "SL" (il reste à trouver une lampe à incandescence qui dure 1 000 heures dans une installation domestique normale, et les indications de durée de vie et de quantité de lumière émise pour la lampe à réflecteur thermique sont des valeurs théoriques maximales!), la nouvelle lampe gagne encore haut la main. De plus, du fait de l'augmentation continue du prix de l'électricité et de la diminution du prix de la "SL", qui ne manquera pas de se produire quand elle sera commercialisée en grandes quantités, la différence sera encore plus flagrante.

Philips donne deux exemples pratiques qui révèlent l'intérêt du nouveau type de lampe. D'abord, en ce qui concerne l'économie d'énergie!

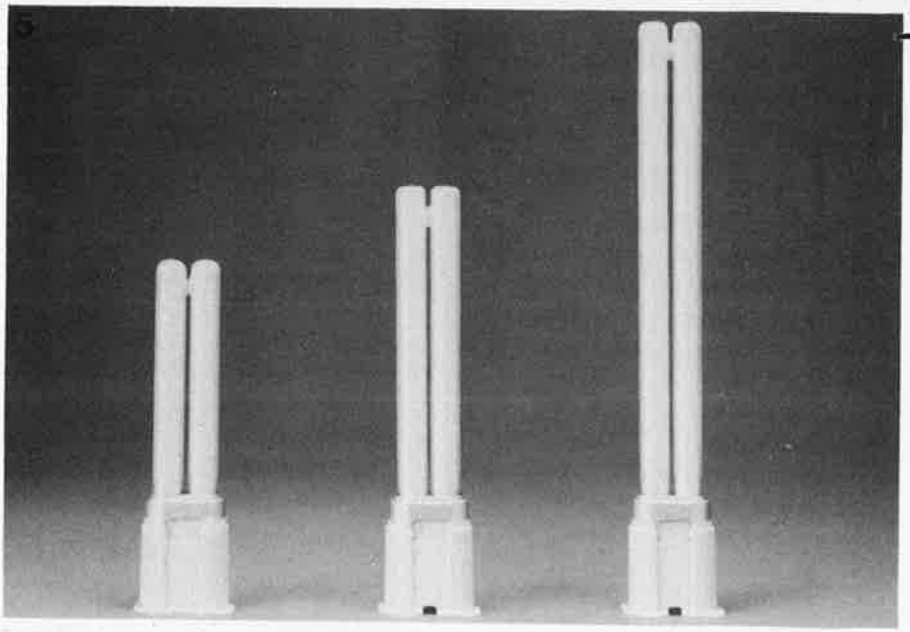
On vend en Europe environ 1 500 millions de lampes à incandescence par an. A peu près la moitié est destinée à l'éclairage domestique, l'autre allant vers les secteurs "professionnels" (industrie, hôtels et restaurants, établissements d'enseignement, etc). Supposons que, dans quelque temps, la nouvelle lampe "SL" prenne 10 % du marché grand public et 25 % du marché professionnel. Cela signifie qu'en tout 250 millions de lampes à incandescence auront été remplacées par des "SL", ce qui économisera approximativement 14 500 millions de kilowatts-heure chaque année, soit en gros 5 milliards de francs! En d'autres termes, chaque famille à Paris pourra s'éclairer gratuitement pendant 6 ou 7 ans avec l'économie réalisée.

Le deuxième exemple illustre l'aspect financier du problème. Dans un hôtel moyen, on peut estimer à 4 000 le nombre de lampes à incandescence installées, et on pourrait en remplacer les trois quarts par des lampes "SL" de 18 W. On obtiendrait ainsi une économie totale de quelque 50 000 F par an.

Un coup d'œil à l'intérieur

La figure 3 montre une vue éclatée du nouveau type de lampe. Comme on peut le voir, le tube fluorescent est courbé de façon à former un

double U, et le ballast est installé entre les branches.
Il est évident que le courbage d'un tube fluorescent n'est pas chose aisée, surtout quand on sait que la poudre fluorescente qui en recouvre l'intérieur doit être déposée *avant* cette opération, et que cela nécessite un chauffage. Même en admettant que Philips ait une bonne expérience des tubes circulaires ou en forme de W, il a fallu que cette firme développe complètement le nouveau revêtement requis par cette application particulière. La couche fluorescente doit être suffisamment "résistante" (au sens mécanique du terme) pour supporter les conditions sévères du courbage; la couche fluorescente doit rendre la même "couleur" qu'une lampe à incandescence classique; et elle doit avoir le meilleur rendement possible. Apparemment, les chercheurs ont réussi: on en est maintenant pour ces lampes au stade de la production.
Un obstacle supplémentaire est lié au but à atteindre: le remplacement direct d'une lampe classique. Ceci limite considérablement les dimensions et le poids permis! En ce qui concerne la taille, on n'en reste pas loin — comme le montre la figure 4. Le diamètre de la "SL" (version 18 W) est de 72 mm, et est comparable à celui de la lampe équivalente de 75 W: 60 mm; la "SL" a 160 mm de long, ce qui est également comparable aux 108 mm de son adversaire classique. Ce n'est certainement pas mal quand on considère que la "SL" peut souvent être utilisée sans abat-jour "décoratif".
En ce qui concerne le poids, c'est une autre paire de manches: 520 grammes pour la "SL", contre seulement 35 grammes pour une lampe à incandescence classique.

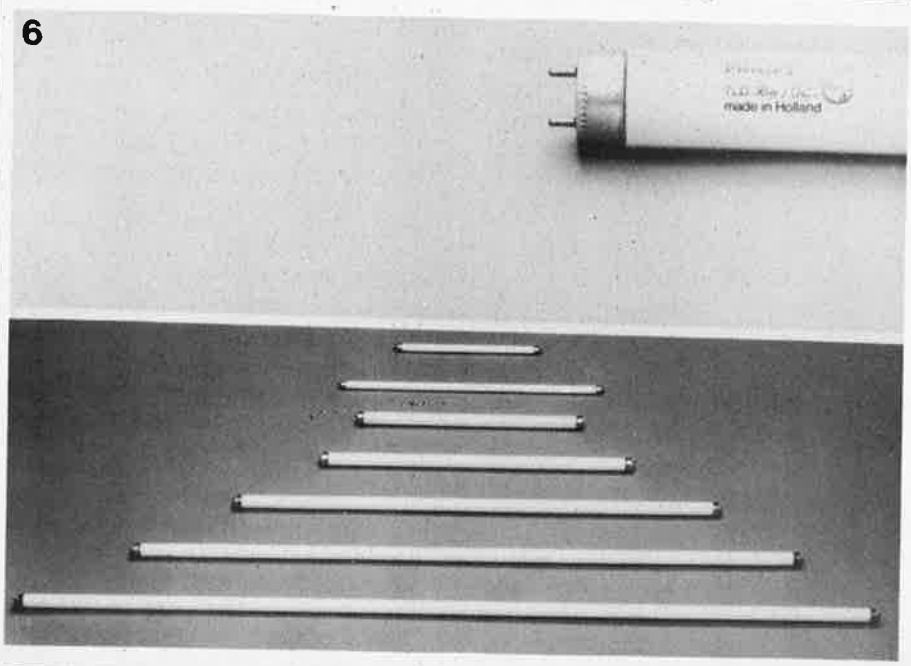


Philips nous assure toutefois que sa lampe est dans les limites de poids fixées par les normes internationales pour les supports de lampes.
Il faut noter une autre différence avec les lampes classiques: les lampes "SL" ne peuvent fonctionner avec les dispositifs de réglage de luminosité! Comme n'importe quelle autre lampe fluorescente, elles n'ont aucun goût pour un secteur qui aurait été découpé par un thyristor ou un triac.

Quelques autres lampes

En même temps que la "SL", Philips lance quelques autres types de lampes fluorescentes. Cette chose (figure 5) qui apparaît pour tout le monde comme deux lampes collées ensemble à la base et au sommet a reçu le nom de "PL" ("paire de lampes"?). Elle a un rendement encore meilleur que celui de la "SL", car la version "13 W" donne la même quantité de lumière qu'une ampoule classique de 75 W, et la même lumière "chaude".
Il y a ensuite la "TLD" (le D veut dire "Dun", mot néerlandais signifiant "mince"), elle aussi disponible avec la même couleur "lampe à incandescence", couleur portant la référence 82 (figure 6).
Et maintenant cela suffit: on ne gagnerait rien à décrire dans le détail ces autres types de lampes.

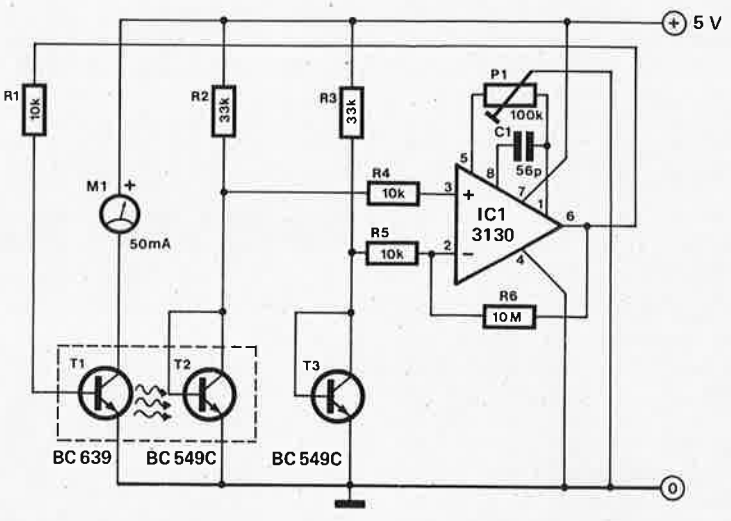
6



selektor

1 détecteur de vent et anémomètre

Ce montage résulte de la constatation suivante: une masse d'air en mouvement refroidit tout objet qui est plus chaud que l'environnement dans lequel il se trouve placé. Dans notre cas, l'objet qui est refroidi est un transistor (T2) branché en diode. Afin de le rendre plus chaud que l'air ambiant, on le couple thermiquement à un transistor (T1), dans lequel circule en permanence un courant. On déduit la vitesse du vent par comparaison de la tension aux bornes de la diode, qui est refroidie, et de la tension aux bornes d'une diode de référence (T3). Ces deux tensions attaquent respectivement l'entrée non-inverseuse et l'entrée inverseuse d'un amplificateur opérationnel. Cet amplificateur, dont le gain a été ajusté à 1000, laisse passer, par l'intermédiaire de la résistance R1, un courant de base vers le transistor de chauffage. Lorsque le vent refroidit la diode, la tension de fuite de cette diode augmente (- 2 mV/°C); il en résulte une augmentation de tension à l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel. Par voie de conséquence, la tension de sortie de l'amplificateur opérationnel augmente, de même que le courant de base du transistor de chauffage. Ce dernier dissipe donc plus de chaleur. L'amplificateur opérationnel essaie alors de compenser la chute de température, ce qui conduit à une augmentation du courant de collecteur du transistor T1.



On obtient une plus grande sensibilité en fournissant à la diode T2 une température supérieure d'environ 5° C à celle de l'air ambiant. On arrive à cela en retouchant le réglage du potentiomètre P1, et le galvanomètre accuse alors une légère déviation. Cette déviation (par exemple, égale à 5 mA) correspondra à une vitesse de vent nulle. On peut ainsi vérifier que le montage fonctionne correctement. Il faut choisir la valeur de la résistance R1, de façon à ce que l'intensité circulant dans le transistor T1 ne soit pas excessive.

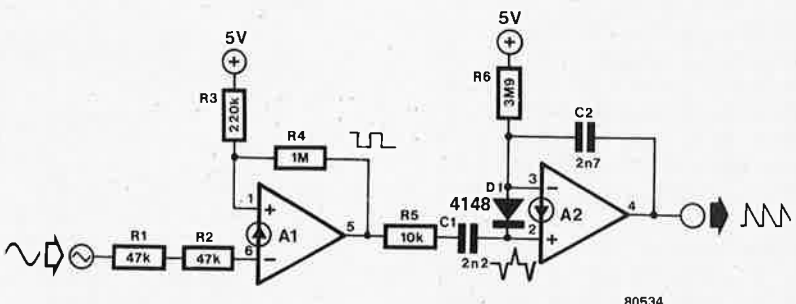
Le transistor T1 sera un BC 639; il est également possible de porter son choix sur un BC 547. Si c'est ce dernier que l'on choisit, le courant de collecteur maximum sera alors de 100 mA. S'il venait à y avoir des problèmes d'oscillation, il faudrait réduire le gain de l'amplificateur opérationnel. On peut y arriver en augmentant la valeur de la résistance R5.

La photographie montre une réalisation de l'anémomètre. Les deux transistors ont été montés tête bêche l'un contre l'autre, après avoir enduit le sommet de chaque boîtier d'une pâte conductrice de chaleur.

2 dents de scie synchronisées par le secteur

Ce montage est, en fait, destiné à faire partie d'un montage à triacs, mais d'autres applications en sont possibles. La partie comprenant l'ampli-op A1 est un trigger de Schmitt inverseur, qui transforme chaque période complète de la tension alternative (du secteur) en un signal carré. Ce signal carré est appliqué au différenciateur formé par la résistance R5 et le condensateur C1. L'entrée non-inverseuse de A2 reçoit deux impulsions à chaque période: une positive et une négative.

A2 n'est rien d'autre qu'un intégrateur classique qui transforme ce signal carré en une dent de scie. Ce qui fait l'originalité du montage, c'est que l'intégrateur réagisse aussi bien au flanc positif qu'au flanc



A1 . . . A2 = 1/2 LM 3900

négatif du signal d'entrée. Cela est dû à la construction interne particulière du LM3900.

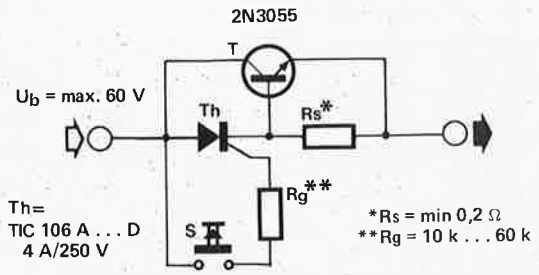
En présence d'impulsions positives, l'ampli-op réagit normalement: dès que l'entrée non-inverseuse prend l'état "haut", l'entrée inverseuse doit, pour préserver l'équilibre, suivre et prendre, elle aussi, l'état "haut". Cela ne peut se passer qu'en laissant augmenter la tension de sortie, ce saut de tension étant transmis par le condensateur C2.

Pour comprendre ce qui se passe

avec les impulsions négatives, il faut se rendre compte que le circuit d'entrée de cet ampli-op est constitué d'un transistor dont l'émetteur est à la masse. L'entrée non-inverseuse ne réagit donc absolument pas. L'entrée inverseuse est, de plus, bloquée par D1. Tant qu'aucune des deux entrées n'est activée, la tension de sortie du circuit intégré va, de par sa construction spéciale, monter jusqu'à la tension d'alimentation.
Encore une petite remarque concernant R1 et R2: on a utilisé deux résistances au lieu d'une seule afin de ne pas dépasser la tension maximale admissible aux bornes. Si le circuit n'est pas alimenté directement par le secteur, il vaut mieux alors les remplacer par une résistance unique de 100k.
La tension d'alimentation n'est pas critique et peut, sans inconvénient, être située entre 4 et 36 V. ◀

3 fusible électronique

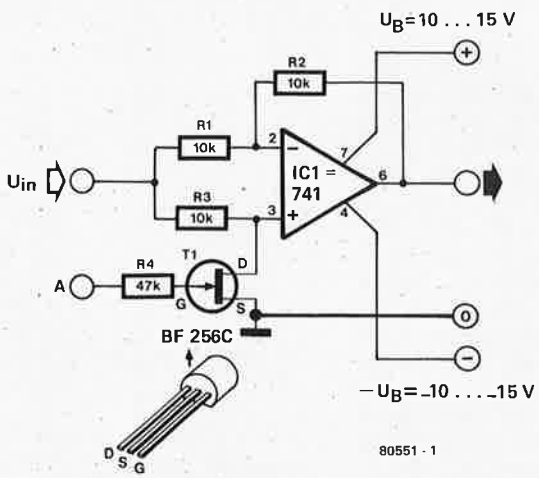
Le fusible électronique représenté est un disjoncteur à action très rapide, destiné à couper une tension continue. Sa "réparation" est très aisée.
Le thyristor (Th) est mis en conduction en appuyant un bref instant sur le bouton-poussoir S. La valeur de la résistance R_g doit être d'environ 1 kΩ par volt de tension d'alimentation. Le bouton-poussoir peut être relâché dès que le thyristor est en conduction; le courant d'anode persiste, sans qu'il y ait de courant de commande, jusqu'au moment où il tombe sous une certaine valeur de "maintien". Cela sera par exemple le cas lorsque le courant sera "détourné" par un autre chemin. C'est à cet usage que servent le transistor T et la résistance R_S. Le courant traversant le thyristor parcourt la résistance R_S et dès que la chute de tension sur celle-ci



dépasse le seuil de conduction du transistor, ce dernier se met à conduire. La valeur de R_S (minimum 0,2 Ω) doit donc être choisie de façon à ce que le produit du courant maximal toléré par la résistance R_S excède légèrement 0,7 V. Quand le transistor est saturé, la tension collecteur-base est inférieure à celle requise pour le "maintien" du thyristor: le courant dans le thyristor décroît donc jusqu'au-dessous d'une certaine valeur, ce qui a pour effet de bloquer celui-ci. La tension sur R_S décroît donc sous le seuil de conduction de T, si bien que le transistor lui aussi se bloque. Cette dernière action interrompt le courant d'alimentation de l'appareil à alimenter. La situation initiale est retrouvée en actionnant le bouton-poussoir S.
Cette protection, qui peut être placée sans le moindre inconvénient dans le conducteur positif, n'occasionne pas plus de 1V de chute de tension. ◀

4 amplificateur inverseur ou non-inverseur

Cet amplificateur de gain unitaire est en mesure de délivrer un signal de sortie inversé ou non. Le choix est déterminé par une tension sur l'entrée de commande (A).
Le fonctionnement du montage est très simple. Si aucune tension n'est appliquée à l'entrée de commande, l'entrée non-inverseuse de l'ampli-op (broche 3) est au potentiel de la masse, par l'intermédiaire du FET conducteur. L'ampli-op est de ce fait connecté en amplificateur inverseur, dans lequel l'entrée inverseuse se comporte comme un point de masse artificiel (l'ampli-op maintient la tension sur la broche 2 identique à celle présente sur la broche 3, soit la masse). Les résistances R1 et R2 proposées donnent un gain de - 1.
En plaçant l'entrée de commande à un potentiel $-U_B$, le FET se bloque et, ce faisant, ne représente plus qu'une charge négligeable pour le reste du circuit. L'ampli-op

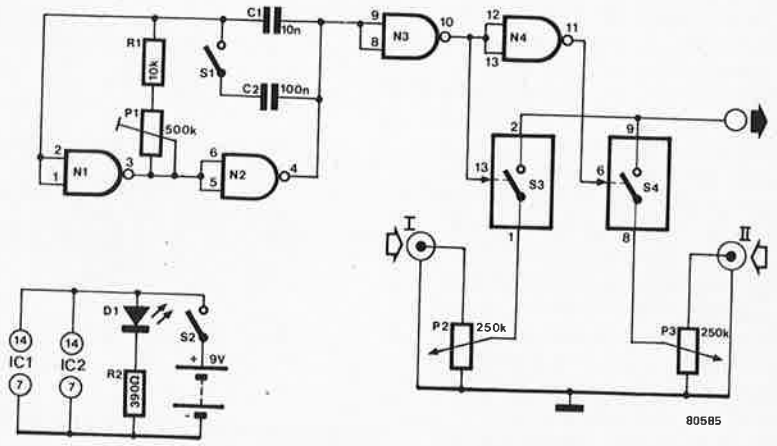


n'inverse plus, mais présente encore toujours un gain unitaire.
La tension d'entrée doit être de deux volts inférieure aux tensions d'alimentation (donc $-U_B + 2\ V \leqslant U_{in} \leqslant +U_B - 2\ V$).
Pour garantir un fonctionnement correct de ce petit montage, l'impé-

dance de la source de tension doit être la plus petite possible, vu que l'impédance d'entrée est fonction de l'état du FET (saturé ou bloqué). Si l'on s'impose une erreur inférieure à 5 % entre les gains positif et négatif, l'impédance de la source ne peut excéder 500 Ω.
Ce montage peut être utilisé dans un inverseur automatique de polarité pour appareils de mesure, dans des modulateurs en anneau ainsi que dans de nombreuses autres applications.

5 chopper

Le multivibrateur astable, formé par les portes NAND N1 et N2 et les composants associés, donne naissance à une tension carrée, dont la fréquence est variable à l'aide de P1. La gamme de fréquences utilisables s'étend de 20 Hz à 10 kHz, en deux gammes. Les deux signaux qu'on se propose de visualiser sur l'oscilloscope sont appliqués aux entrées I et II. Durant la demi-période "négative" de la tension carrée (la sortie de N2 est alors basse), l'interrupteur S3 est fermé et le signal présent à l'entrée I arrive à l'entrée de l'oscilloscope. Si la sortie de N2 est haute, la sortie de N4 est alors aussi haute et S4 est fermé, si bien que maintenant c'est le signal présent en II qui arrive à l'oscilloscope. De petites parties des signaux I et II arrivent à tour de rôle sur l'écran de l'oscillo; ce sont des "échantillons" des deux signaux. Le nombre de fois où cet échantillonnage a lieu dépend du rapport des fréquences des signaux qu'on veut observer,



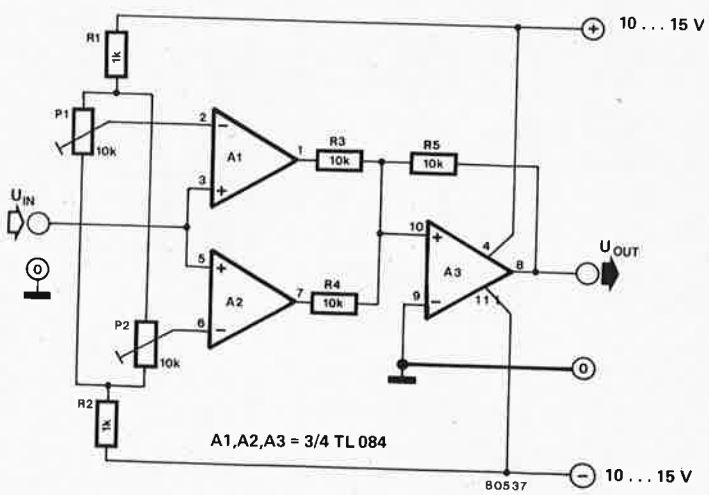
N1 . . . N4 = IC1 = 4011
S3,S4 = IC2 = 1/2 4016,1/2 4066

mais aussi de la fréquence de l'astable.
Etant donné que dans ce montage, il n'est introduit aucun niveau de tension continue, les deux signaux se superposeront sur l'écran. Cependant, puisque la liaison est continue, il est possible de visualiser des tensions continues. Les signaux d'entrée ne peuvent excéder la tension d'alimentation du montage. On peut utiliser P2 et P3 pour atténuer de trop grandes tensions d'entrée.

B. Jouet

6 trigger à seuils réglables

La grande majorité des circuits de déclenchement (appelés encore triggers) possédant un déclenchement à hystérésis (y compris d'ailleurs les triggers de Schmitt) sont difficiles à mettre au point en ce qui concerne le réglage des seuils de commutation. C'est dû au fait que, si l'on fait varier le seuil, le réglage d'un niveau modifiera l'autre ou encore, les caractéristiques de commutation du trigger seront modifiées. Toutefois, le trigger que nous allons décrire, réalisé autour de trois amplificateurs opérationnels, est une exception.
On peut régler les seuils de commutation à n'importe quelle valeur (jusqu'à 83 % de la valeur de la tension d'alimentation positive ou négative). On peut les faire varier indépendamment l'un de l'autre en modifiant le réglage des potentiomètres P1 et P2. Peu importe le potentiomètre utilisé pour le seuil supérieur ou inférieur.
C'est seulement lorsque la tension



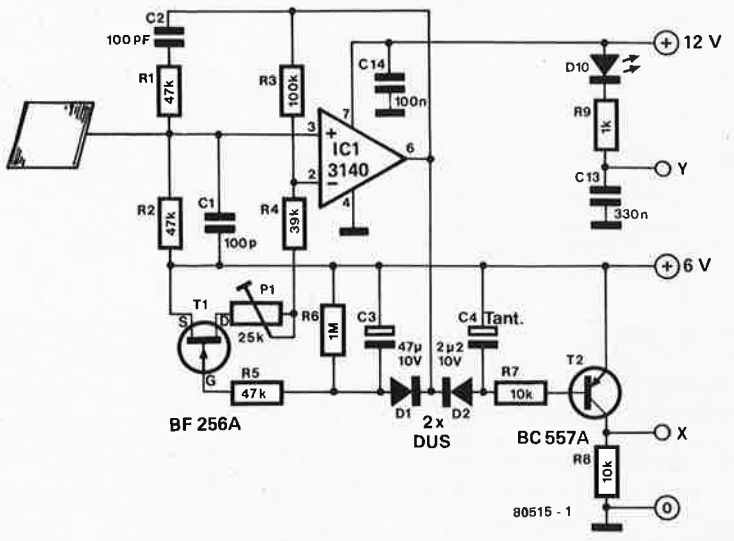
A1,A2,A3 = 3/4 TL 084

d'entrée est supérieure au réglage du seuil le plus élevé que les sorties A1 et A2 seront à l'état bas. La tension présente à la broche 10 de l'amplificateur opérationnel A3 sera plus basse que celle qui est présente à la broche 9, ce qui implique une tension de sortie négative.
Le trigger peut fonctionner avec des signaux d'entrée soit continus soit alternatifs. La tension d'entrée maximale tolérable ne doit cependant pas dépasser les limites de la tension d'alimentation.

7 éclairage de vitrine

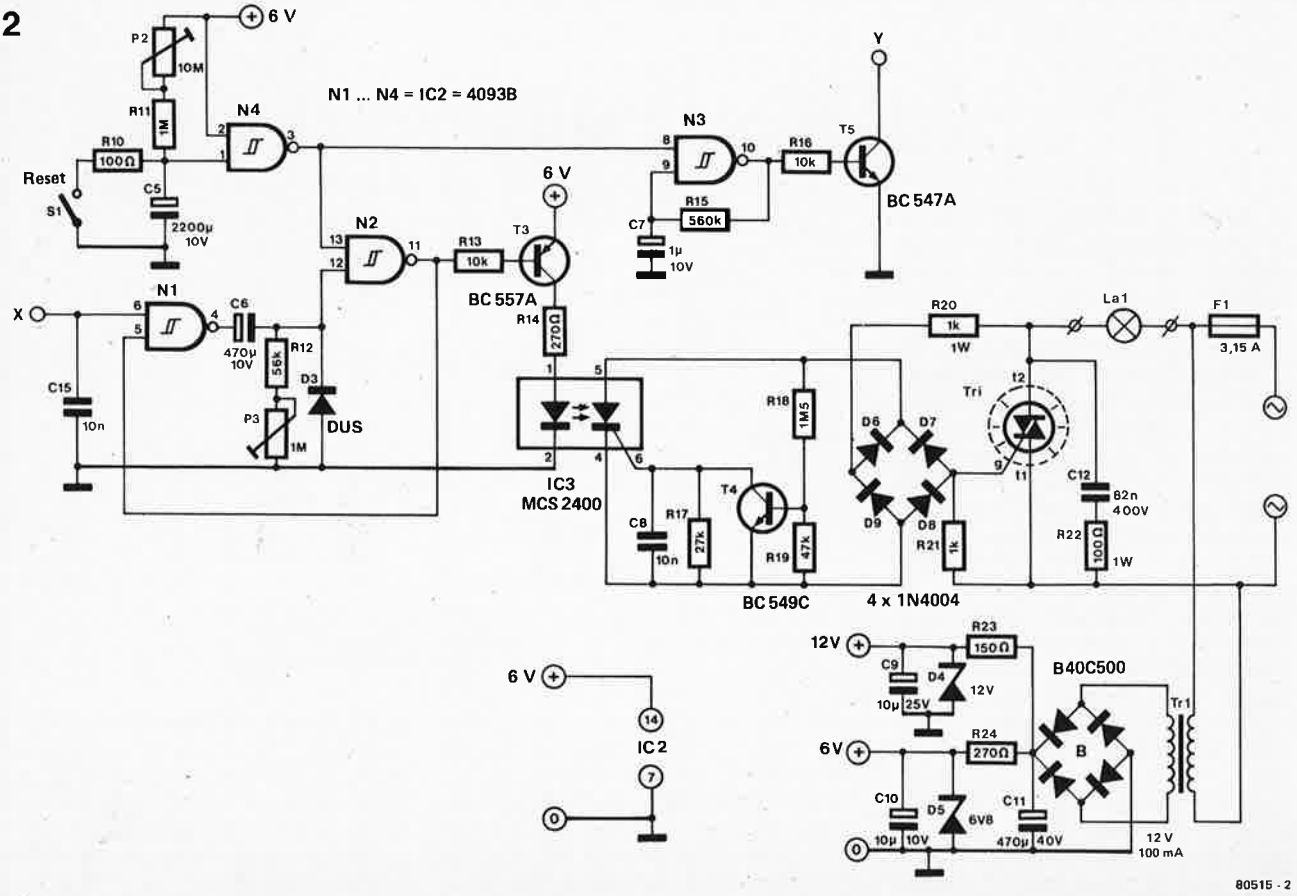
Une partie importante du budget d'un commerçant est constituée par l'éclairage de sa vitrine. Une méthode pour réduire ce coût consiste à réduire au minimum le nombre d'éléments d'éclairage. Malheureusement, cela a tendance à décourager les "lécheurs de vitrines" nocturnes.
Récemment, un important détaillant spécialisé dans les applications domestiques proposa une alternative économique. L'éclairage de la vitrine peut être déclenché par le passant lui-même. Après un certain temps, l'éclairage se coupe automatiquement. Ce système semble une solution intéressante, mais son installation n'est pas très bon marché. L'interrupteur extérieur doit être au moins à l'abri des vandales et de l'eau, et coûte cher. Ce n'est pas pour réduire le prix de revient!
Le circuit qui est décrit ici est également actionné par le passant, mais sans l'aide d'un interrupteur extérieur. Un capteur de proximité est fixé sur la fenêtre à l'intérieur du magasin et contrôle l'éclairage via un triac.
Le dessin de la figure 1 montre un oscillateur à pont de Wien compensé en température. Il fournit un signal sinusoïdal à une fréquence de 30 kHz, d'une amplitude de 4V et réglable par le potentiomètre P1.

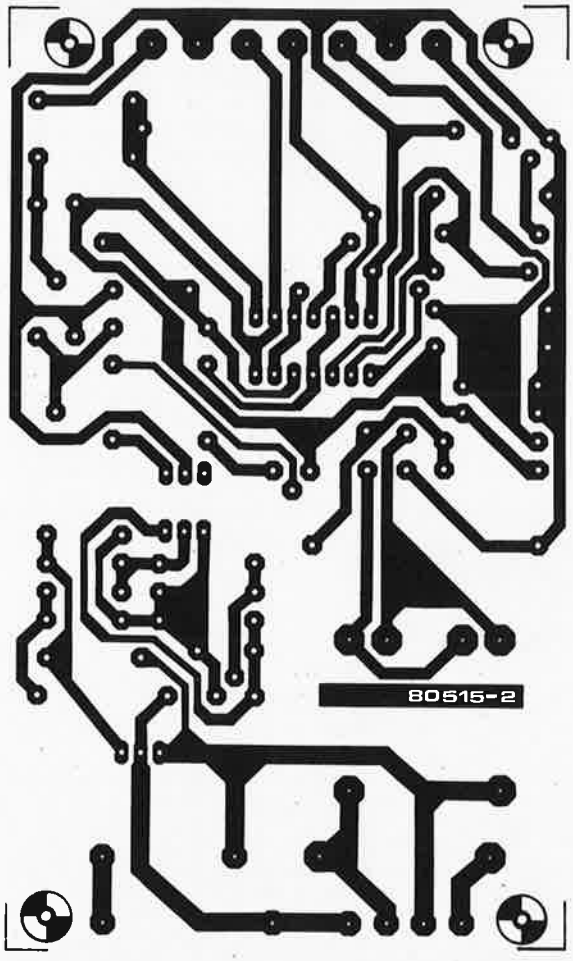
1

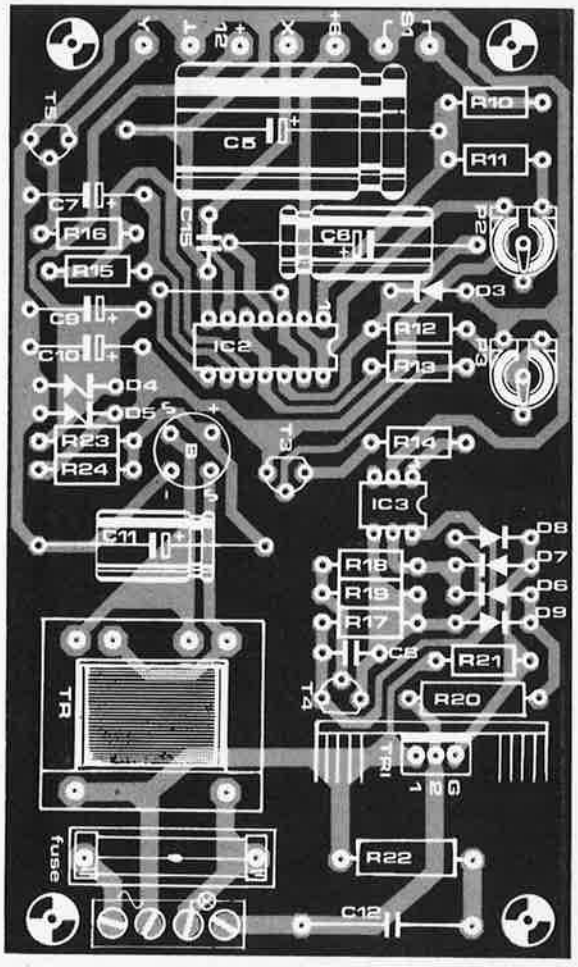


Le capteur est connecté à l'entrée non-inverseuse de l'oscillateur, IC1. La plaque sensible est fixée à l'intérieur de la fenêtre et donc constitue un condensateur dont les diélectriques sont l'air et le verre.
La diminution de la capacité dépend d'un certain nombre de facteurs. L'humidité et la température, c'est-à-dire une modification des conditions athmosphériques, modifie l'influence de la plaque sensible sur la fréquence de l'oscillateur. Ces variations lentes de la capacité sont compensées par le circuit. Le signal de sortie de l'oscillateur est mis en forme et écrêté par D1 et C3, et la tension de porte du FET (T1) dépend des variations lentes de la capacité de la plaque du capteur. Il s'ensuit une modification de l'impédance drain/source du FET qui maintient une amplitude de

2





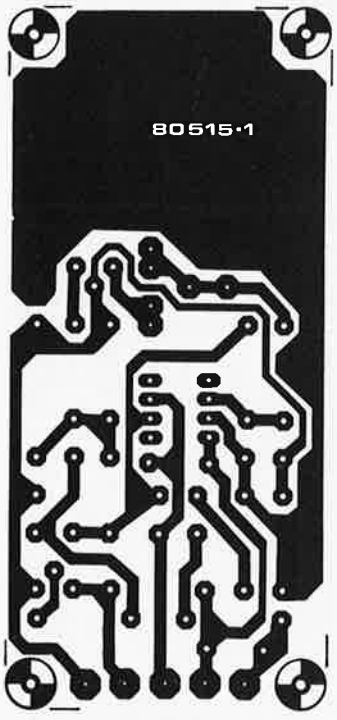


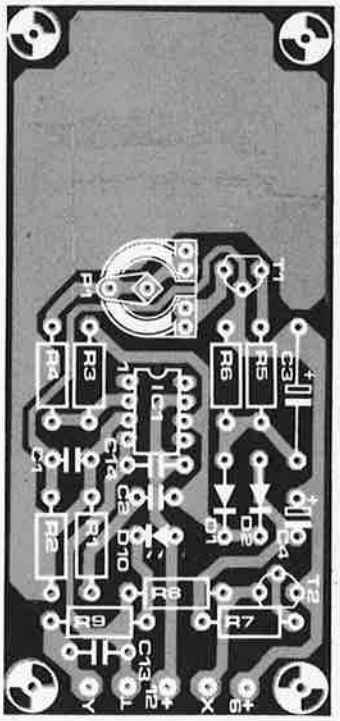
Liste des composants

Résistances:
R1,R2,R5,R19 = 47 k
R3 = 100 k
R4 = 39 k
R6,R11 = 1M
R7,R8,R13,R16 = 10 k
R9,R21 = 1 k
R10 = 100Ω
R12 = 56 k
R14,R24 = 270Ω
R15 = 560 k
R17 = 27 k
R18 = 1M5
R20 = 1 k/1W
R22 = 100Ω/1W
R23 = 150Ω
P1 = 25 k pot. ajust.
P2 = 10M pot. ajust.
P3 = 1M pot. ajust.

Condensateurs:
C1,C2 = 100p
C3 = 47µ/10V
C4 = 2µ2/10V tantale
C5 = 2200 µ/ 10 V
C6 = 470 µ/10V
C7 = 1µ/10V
C8,C15 = 10 n
C9 = 10 µ/25V
C10 = 10 µ/10V
C11 = 470 µ/40V
C12 = 82 n/400V
C13 = 330 n
C14 = 100 n

Semiconducteurs:
T1 = BF 256A
T2,T3 = BC 557A



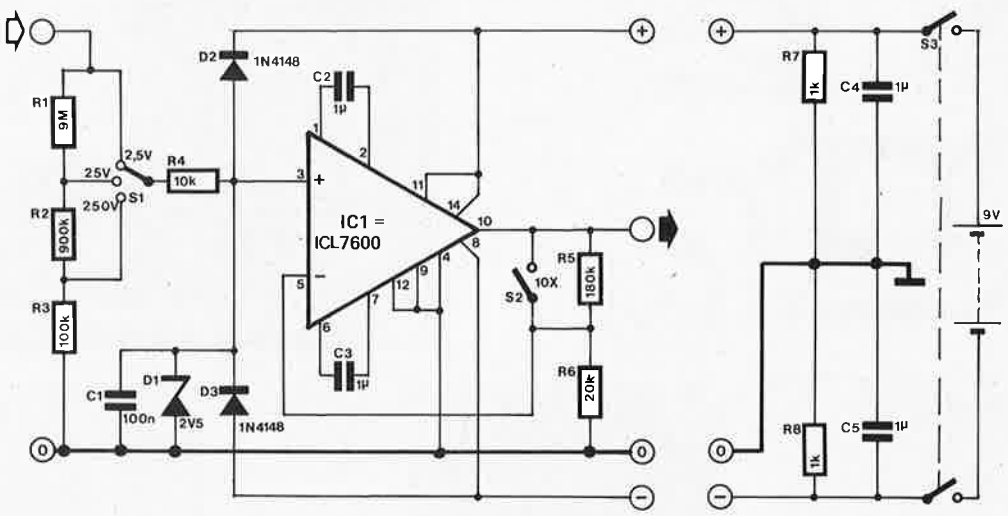


T4 = BC 549C
T5 = BC 547A
D1,D2,D3 = DUS
D4 = zener 12V/400mW
D5 = zener 6V8/400mW
D6 . . . D9 = 1N4004
D10 = LED rouge
B = B40C500 (Pont 40V/500 mA)
Tri = triac 5A-genre TIC 226D
IC1 = 3140
IC2 = 4093 B
IC3 = MCS 2400

Divers:
S1 = interrupteur simple
F = fusible 3,15 A lent
Tr = transformateur 12 V/100mA
Des boîtiers facilement utilisables sont disponibles dans la marque Vero.

sortie constante.
Par conséquent, l'oscillateur n'est pas affecté par les variations lentes de température et d'humidité.
Cependant, cette boucle de contrôle ne réagit qu'aux variations lentes de capacité. Lorsqu'on approche une main de la plaque sensible, la variation rapide de la capacité n'est pas compensée et l'oscillateur se bloque. Une tension existe sur le collecteur de T2 (point "X" du circuit) lorsque l'oscillateur fonctionne, mais cette tension s'annule lorsqu'il est bloqué. Ce niveau de tension contrôle le monostable construit autour de N1 et N2 sur la figure 2. Quand l'entrée de N1 passe à 0, la sortie de N2 passe aussi à 0 (pendant un temps déterminé par C6, R12 et P3) et sature le transistor T3. Celui-ci allume la LED d'un coupleur opto-électronique qui commande la gâchette d'un thyristor, mais uniquement au passage à 0 de la tension du réseau car le transistor T4 met à la masse cette gâchette à tout autre moment. Cela a pour but de ne commuter le triac qu'aux passages à 0 de la tension de réseau, ce qui limite les parasites au maximum.
Une LED clignotante contrôlée par un oscillateur à 2 Hz (N3) est fixée sur la plaque sensible, ce qui attire l'attention du passant. L'interrupteur S1 est utilisé pour initialiser le système et lorsqu'on l'actionne un bref instant, il décharge le condensateur C5 et la LED D10 commence à clignoter. Si on approche la main de la plaque sensible, l'éclairage s'allume pendant une durée déterminée par la position du potentiomètre P3. ⏮

8 voltmètre analogique



Dans de nombreux cas, un voltmètre analogique peut se révéler supérieur à un voltmètre numérique. Dans certaines circonstances, le mouvement d'une aiguille le long d'une échelle en révèle plus sur la réponse et les tendances d'un circuit qu'une série de lectures ponctuelles sur un appareil numérique.
Le gros défaut des multimètres classiques est leur faible impédance d'entrée qui charge tellement le circuit sur lequel porte la mesure qu'elle rend la lecture totalement sans signification dans certaines applications. On a, de ce fait, décidé de voir comment on pourrait utiliser les dispositifs à semiconducteurs les plus récents pour donner à un de ces multimètres une gamme de 25mV pleine échelle, avec une impédance d'entrée très élevée.
Le premier traité venu nous dira que la manière classique d'arriver à ce résultat est d'utiliser un amplificateur opérationnel câblé pour donner un gain convenable avec une paire de résistances, et muni d'une résistance supplémentaire pour limiter le courant dans l'appareil de mesure et empêcher ainsi tout dommage en cas d'application à l'entrée d'un signal de trop forte valeur. Tous les circuits de ce genre incorporent un potentiomètre de "tarage du zéro" permettant de compenser la tension de décalage qui ne manque pas de se produire dans les amplis-op classiques.
On a préféré employer dans notre projet un de ces nouveaux amplificateurs opérationnels CAZ ("commutating auto-zero", c'est-à-dire zéro automatique à commutation) de chez Intersil, qui éliminent la plupart des inconvénients des circuits classiques. Chaque amplificateur CAZ est constitué, en fait, de deux amplificateurs qui sont montés de façon à ce que, quand l'un d'eux traite un signal, l'autre se tare automatiquement. Les rôles sont inversés périodiquement, pour que chacun puisse rattraper son décalage. Il en résulte un glissement à long terme de 0,2 μV par an et un courant d'entrée de seulement 300 pA.
Le circuit définitif, représenté figure 1, permet de choisir entre 4 gammes: 250 mV, 2,5 V, 25 V et 250 V pleine échelle. Les diodes D1, D2 et D3 servent à protéger l'amplificateur CAZ et l'appareil de mesure des dommages consécutifs à une éventuelle surcharge.
Le circuit fonctionne sous une tension d'alimentation pouvant être comprise entre 5 V et 9 V.
Il est évidemment raisonnable de rechercher un compromis dans ce type de circuit entre une haute impédance d'entrée et la possibilité de collecter le moindre bruit parasite. Par exemple, l'ampli CAZ employé ici serait capable de réaliser une gamme de 1 mV pleine échelle et une impédance d'entrée de 100 MΩ. Un tel appareil pourrait indiquer la différence entre les longueurs des câbles de liaison! Toutefois, pour des raisons pratiques, l'impédance d'entrée a été limitée à 10MΩ, et la déviation pleine échelle à 250 mV, ce qui est plus que suffisant pour de nombreuses utilisations.
Les meilleures performances ne seront obtenues que si on utilise des composants de la meilleure qualité, et, bien que le circuit soit assez robuste, il faudra éviter de trop le soumettre à des surcharges.

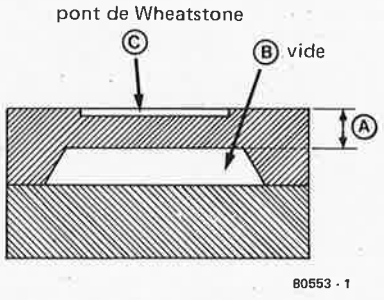
Note d'étude technique de "Rapid Recall Ltd" (Grande Bretagne). ⏮

9 baromètre "tout silicium"

La construction d'un baromètre est un projet audacieux pour un électronicien enthousiaste et inventif. Cependant, cela implique l'utilisation de capteurs de pression mécaniques ou semi-électroniques. Le numéro d'Elektor "Circuits de Vacances 1979" donne un exemple de réalisation de baromètre (circuit nº 44). Récemment, une méthode de mesure de faibles variations de pression de l'air par un procédé entièrement électronique a été mise au point. Le capteur est construit par National Semiconducteur, et est basé sur le principe de la variation de résistance d'un matériau semi-conducteur lorsqu'il est soumis à une déformation mécanique. C'est le principe piézo-résistif.

Une vue en coupe du capteur de pression apparaît à la fig. 1. Un morceau de silicium sert de support, sur lequel est montée une pièce du même matériau légèrement évidée. L'épaisseur de métal restant détermine la sensibilité du capteur. Un vide subsiste à la place du métal entamé. Un pont de Wheatstone, se composant de quatre éléments

1



piézo-résistifs, a été implanté dans la partie supérieure. Quand le support est soumis à une pression, ce pont est déséquilibré.

La figure 2 donne le schéma de ce baromètre électronique. Lorsque la pression de l'air augmente, les résistances R_A et R_C diminuent et celles de R_B et R_D augmentent. La tension d'alimentation du pont est issue d'un circuit intégré LM10 qui contient une source de tension de référence. La tension de sortie du pont est amplifiée par un ampli-op inclus également dans le LM10.

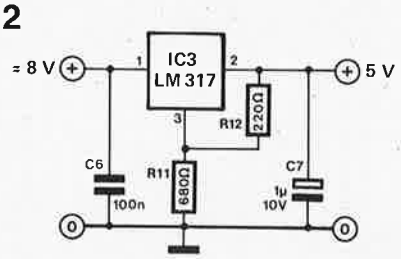
La tension est mesurée à l'aide d'un voltmètre digital construit autour d'un circuit intégré. La référence de tension de ce voltmètre est issue également du LM10.

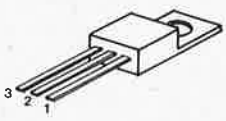
Le grand avantage de ce baromètre électronique sur ses homologues semi-électroniques est qu'il est très facile à régler. La seule chose à faire est de mesurer la pression atmosphérique avec un baromètre mécanique ordinaire et de régler l'appareil par l'intermédiaire de P1, jusqu'à ce que les afficheurs indiquent la pression mesurée, donnée directement en millibars.

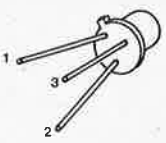
Le baromètre ne doit fonctionner qu'à l'intérieur de l'appartement car aucune compensation en température n'a été prévue. C'est pour cette raison qu'une température ambiante douce, telle que celle d'un appartement, est nécessaire à une mesure correcte de la pression.

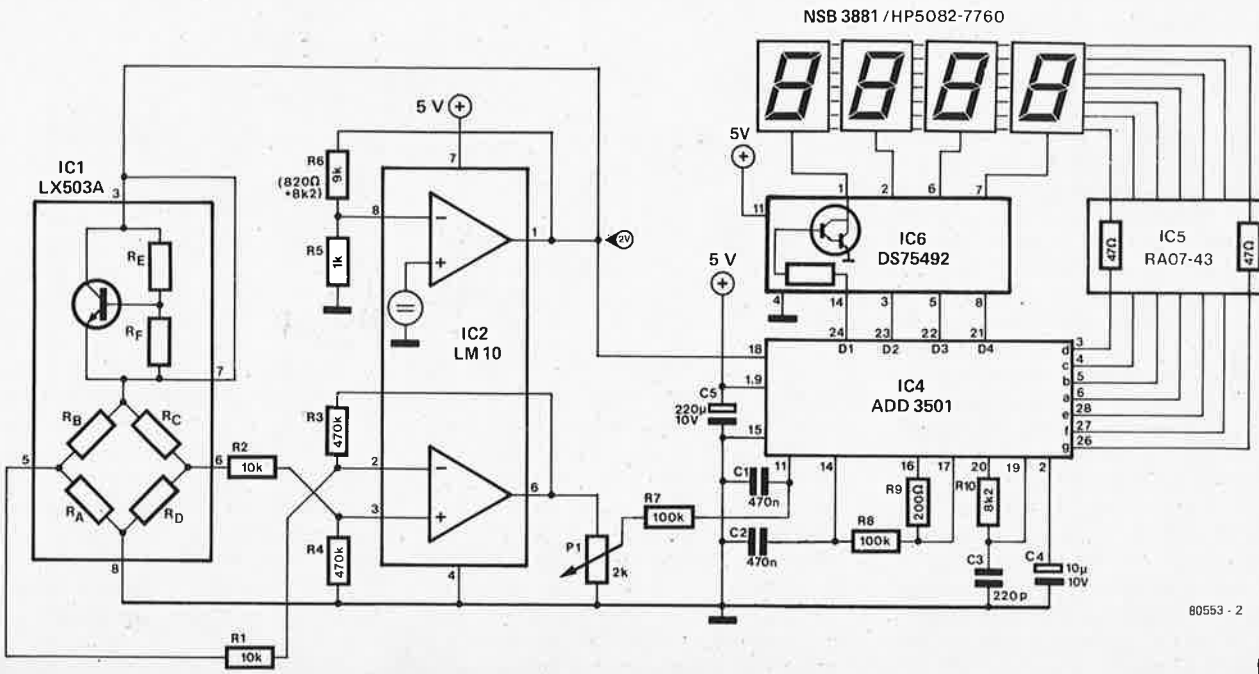
La tension d'alimentation est issue d'un régulateur 5 volts. Le schéma montre un LM 317, mais un 7805 ou équivalent peut être utilisé (dans ce cas, R11 doit être remplacée par un strap et R12 est supprimée).

2









10 émetteur de télémesure de température

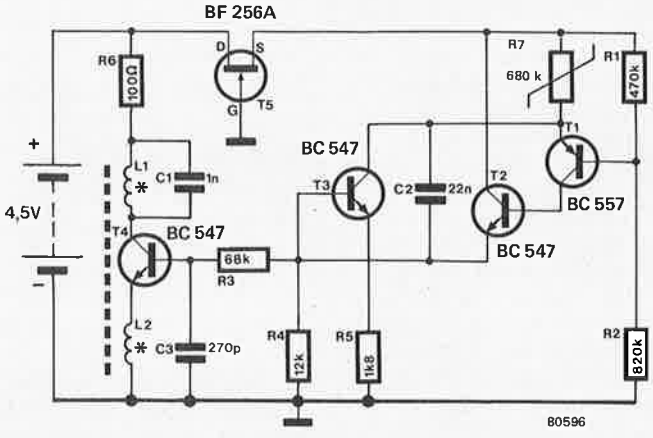
Il peut se trouver des circonstances où l'on doive faire des mesures de température par une méthode électronique, mais où il ne soit pas possible de passer par de longs fils. Le circuit décrit ci-dessous peut apporter une solution à de tels problèmes.

Le capteur de température est une résistance CTN (Coefficient de Température Négatif), R7 sur le schéma. Lorsque la température de la CTN augmente, sa résistance diminue et le condensateur C2 se charge plus rapidement. Ce condensateur est déchargé à intervalles réguliers par les transistors T1 à T3. Lorsque la température augmente, la cadence de répétition augmente également. Pendant la décharge de C2, une brève impulsion positive apparaît sur la base de T4, provoquant son oscillation à une fréquence déterminée par L1 et C1 (environ 1,3 MHz). Le circuit est donc un "véritable" émetteur qui fonctionne pendant de très courtes périodes, et plus fréquemment suivant l'élévation de température: 60 Hz à 25°C avec une pente de 5 Hz/°C.

Pour éviter toute interférence avec la réception des stations de radiodiffusion en ondes moyennes, il ne faut utiliser ce circuit qu'à l'intérieur d'une enceinte bien blindée. La portée est très limitée à cause de la puissance d'émission réduite, et ne dépasse pas quelques mètres. Il n'est pas souhaitable d'augmenter la tension d'alimentation.

Les enroulements sont bobinés sur un petit noyau de ferrite de 1,7 mm de diamètre et de 18 mm de longueur. Les dimensions ne sont pas critiques dans la mesure où l'on ne formule aucune exigence précise sur la fréquence exacte de l'émission. Il se compose de 32 spires et L2 de 5 spires.

Le FET T5 stabilise le courant et donc la tension d'alimentation de la section modulateur. Ce FET doit être choisi expérimentalement. L'idée est que la tension qui existe aux bornes de R1 et de R2 doit rester constante lorsque la tension de la batterie varie de ± 2 Volts. Cela est indispensable si l'on veut pouvoir établir une relation stable entre la température et la fréquence de modulation.



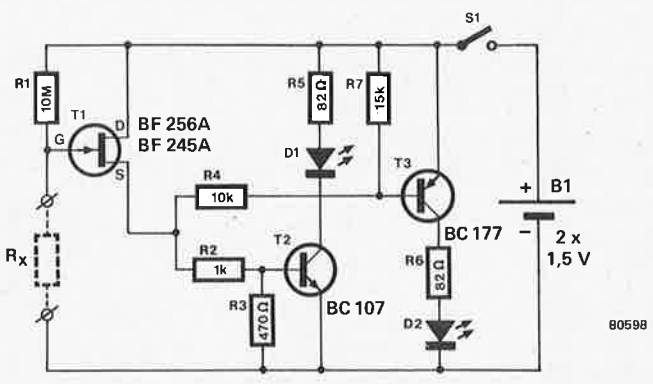
* voir texte

J. Severs

11 testeur de continuité

Une question se pose quelquefois: entre ces deux points existe-t-il une résistance élevée ou le circuit est-il ouvert? Le but de ce testeur est de s'assurer s'il existe ou non, une liaison électrique entre deux points d'une résistance inférieure à 5MΩ. Si la résistance est supérieure, le testeur indique que le circuit est ouvert. Les résultats sont indiqués par deux LED.

Comme le schéma le montre, le drain du FET T1 est directement relié au + de la tension d'alimentation (deux piles de 1,5 V) et sa source est mise à la masse via les résistances R2 et R3. Le circuit que l'on désire contrôler est branché entre la porte du FET et la masse. Comme le FET conduit uniquement avec une tension de porte (et non un courant), on ne fait pas la différence entre les résistances de faibles ou de fortes valeurs (à condition qu'elles soient inférieures à 5MΩ).

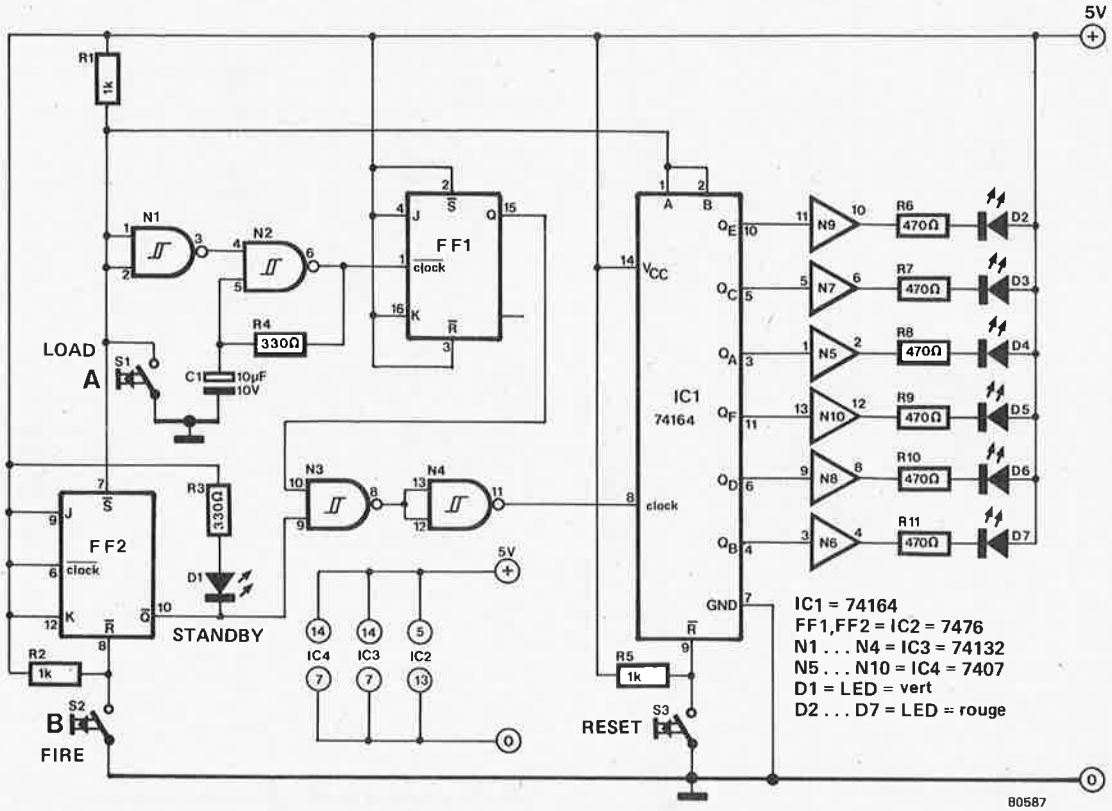


Lorsque le circuit est ouvert, la tension de porte est de 3V par rapport à la masse, T1 conduit et on retrouve cette tension sur sa source. Un courant apparaît alors dans la base de T2 et il conduit à son tour, allumant la LED D1. Si la résistance est inférieure à environ 5MΩ, la tension de porte diminue, la résistance du FET augmente et la tension de source diminue également; le transistor T2 se bloque et la LED D1 s'éteint. Quant à T3, sa tension de base diminue, il conduit et allume la LED D2.

La valeur de R1 détermine la gamme de résistances qui peuvent être testées. Avec la valeur du schéma, on peut tester des résistances d'une valeur inférieure à environ 5MΩ.

M.S. Dhingra

12 jeu de quilles



Ce jeu a été inspiré d'un jeu vidéo bien connu: "le mur de briques". Son but consiste à détruire autant de briques que possible en un minimum de tentatives. Dans la version que nous allons décrire ici, les briques sont remplacées par des quilles et représentées par six LED.

Au début du jeu, il faut appuyer sur la touche de remise à zéro pour allumer les six "quilles". Le jeu est alors prêt à fonctionner lorsqu'on appuie sur la touche "Chargement" (LOAD). La LED verte D1 s'allume. Si un point est marqué après avoir appuyé sur le bouton "Feu" (FIRE), la quille qui a été frappée disparaît (la LED correspondante s'éteint). Marquer un point est une pure coïncidence; le système devra être "rechargé" après chaque tir.

Il y a deux façons de jouer à ce jeu. La première façon est la suivante: chaque joueur doit abattre toutes les quilles, et le vainqueur sera celui qui y sera arrivé en un minimum de coups. Dans la deuxième façon, les joueurs tirent à tour de rôle et c'est celui qui a fait tomber la dernière quille qui gagne.

Le fonctionnement du circuit est tout à fait élémentaire. Le registre à décalage (IC1) est remis à zéro par l'intermédiaire de l'interrupteur S3. Toutes les sorties seront alors à l'état bas et les six LED représentant les quilles seront allumées par l'intermédiaire des buffers N5 . . . N10. Le fait d'actionner la touche "Chargement", S1, déclenche plusieurs événements. La bascule d'"attente", FF2, est mise à un; sa sortie $\overline{Q}$ passe alors à l'état bas, ce qui produit l'allumage de la LED D1. L'oscillateur bâti autour du circuit N2 est validé tant que la touche "Chargement" est pressée. La bascule FF1 reçoit alors un signal d'horloge. Quand on relâche cette touche "Chargement", la sortie Q de FF1 sera soit à l'état haut, soit à l'état bas, cela dépendra de la fréquence de l'oscillation et du temps pendant lequel on aura appuyé sur la touche. Cependant, aucune impulsion d'horloge n'atteindra le registre à décalage à cause de l'inhibition imposée par N3.

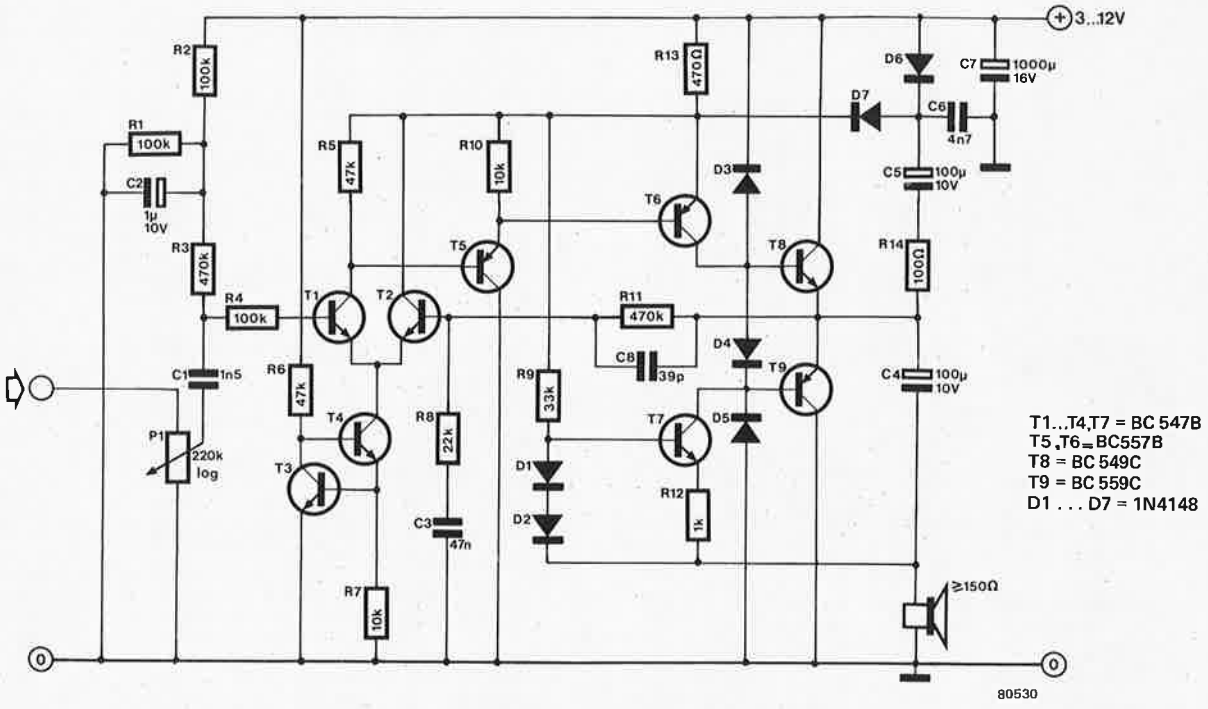
Une fois le chargement effectué, on peut appuyer sur le bouton "Feu": FF2 est remise à zéro et la LED d'attente s'éteint. Si la sortie Q de FF1 était à l'état haut, la sortie du circuit N3 passe à l'état bas et le registre à décalage reçoit une impulsion d'horloge par l'intermédiaire du circuit N4. Comme les deux entrées série du circuit intégré IC1 sont maintenues en permanence à l'état haut, chacune des sorties des registres à décalage passe à tour de rôle à l'état haut (et y reste) chaque fois qu'une impulsion d'horloge est générée. La LED correspondante, naturellement, s'éteint pour indiquer la chute d'une "quille". Si le joueur a manqué la cible (la sortie Q de FF1 est à l'état bas), le nombre de quilles reste inchangé. Dans tous les cas, le système est prêt pour un nouveau cycle "Chargement" et "Feu".

On peut également utiliser la sortie $\overline{Q}$ (ou Q) de FF2 pour commander un compteur qui indiquera exactement le nombre de coups tirés. Ceci facilitera la tenue du score. Les besoins en alimentation de ce jeu de quilles ne nécessitent qu'une misérable alimentation 5 V/100 mA.

H.J. Walter

13 amplificateur tfp "anti-gaspi"

1



T1...T4,T7 = BC 547B
T5,T6 = BC557B
T8 = BC 549C
T9 = BC 559C
D1 . . . D7 = 1N4148

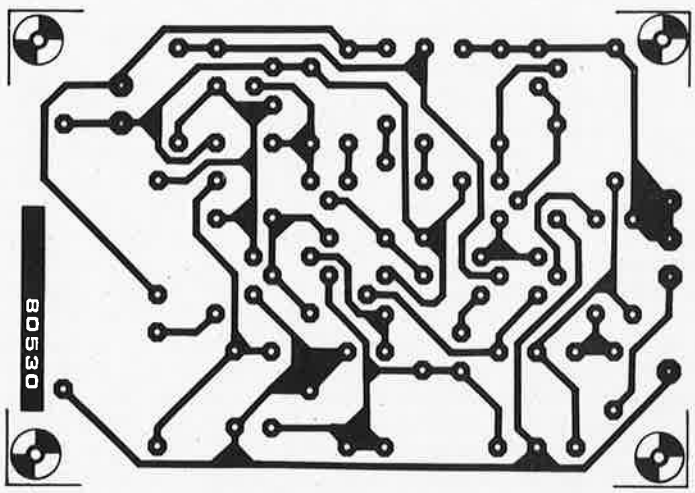
A première vue, cet amplificateur ressemble à n'importe quel autre. Cependant, il possède un certain nombre de caractéristiques intéressantes. Tout d'abord, il est désigné sous le nom d'ampli tfp, c'est-à-dire ampli très faible puissance. Cela correspond, non pas à la puissance maximum que peut fournir l'ampli (100 mW), mais à sa consommation au repos, qui est d'environ 1,5 mA. Cet ampli est tout désigné pour équiper un récepteur alimenté par piles solaires.

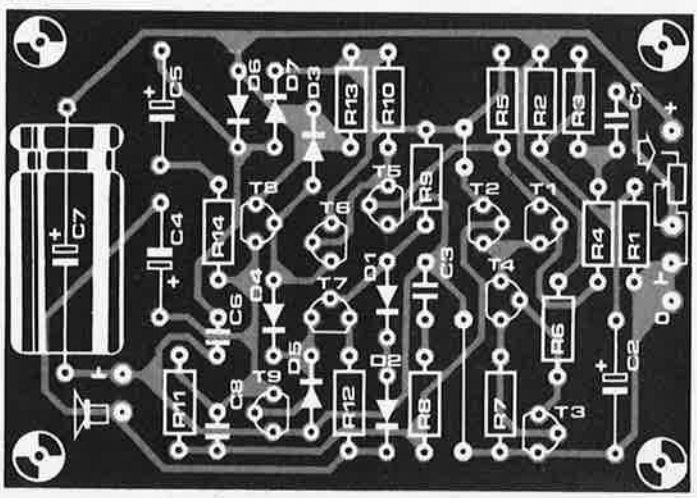
Un autre avantage est la très large gamme de tensions d'alimentation. A part, bien sûr, la puissance de sortie maximum, les autres caractéristiques sont constantes si cette tension est comprise entre 3 V et 12 V. Le gain en tension n'est pas modifié non plus.

Lorsqu'on regarde la figure 1, on peut être effrayé par le grand nombre de composants nécessaires. Cependant, tous sont courants, sans exception.

Pour que l'ampli puisse fonctionner correctement quelle que soit la tension d'alimentation, entre 3 et 12 V, un amplificateur différentiel (T1, T2) est utilisé comme étage d'entrée avec une source de courant (T3, T4) dans le circuit d'émetteur. Le signal d'entrée traversant le collecteur de T1 arrive à l'étage pilote darlington qui consiste en deux transistors, T5 et T6. Pour obtenir le gain maximum, une source de courant (T7) est montée dans le

2





Liste des composants

Résistances:
R1,R2,R4 = 100k
R3,R11 = 470k
R5,R6 = 47k
R7,R10 = 10k
R8 = 22k
R9 = 33k
R12 = 1k
R13 = 470Ω
R14 = 100Ω
P1 = pot. 220k log.

Condensateurs:
C1 = 1n5
C2 = 1µ/10V
C3 = 47n
C4,C5 = 100µ/10V
C6 = 4n7 (cér.)
C7 = 1000µ/16V
C8 = 39p

Semiconducteurs:
T1 . . . T4,T7 = BC 547B
T5,T6 = BC 557B
T8 = BC 549C
T9 = BC 559C
D1 . . . D7 = 1N4148

collecteur de T6. Bien que le courant de repos des transistors de sortie soit fixé (il n'y a qu'une diode entre T8 et T9), la distorsion est réduite au minimum dans ce type de commande en courant. La contre-réaction apporte également son aide. La boucle de contre-réaction, constituée par R11 et C8, est connectée entre les émetteurs des transistors de sortie et la base de T2. Le gain en tension de l'ampli est donc déterminé par le rapport entre R11 et R8, qui est ici de 22.

Pour obtenir l'amplitude de sortie maximum (quasiment la tension d'alimentation, un phénomène très rare!), le signal est partagé en deux. Pour l'alternance négative, la "base" de la source de courant (jonction D2/R12) est reliée au condensateur de sortie, au lieu d'être reliée à la masse.

La valeur crête-à-crête de la tension de sortie est importante, car le signal de sortie est additionné à la tension d'alimentation de l'étage pilote. L'alternance positive est traitée de la même manière, et ce pour la première fois dans l'histoire, à notre connaissance. Le signal de sortie arrive sur les diodes D6 et D7 via R14 et C5. Après filtrage, il est additionné à la tension d'alimentation positive. Le signal sur la jonction R13/D7 dépasse donc la tension d'alimentation et cela augmente bien sûr la tension maximale de sortie de l'étage pilote, pendant l'alternance positive. Pour éviter une saturation des transistors T8 et T9, la tension de sortie de l'étage pilote est limitée par deux diodes (D3 et D5).

La figure 2 montre le schéma de l'ampli. Ce n'est pas le plus simple mais sa consommation très faible rendra sûrement de grands services. ◀

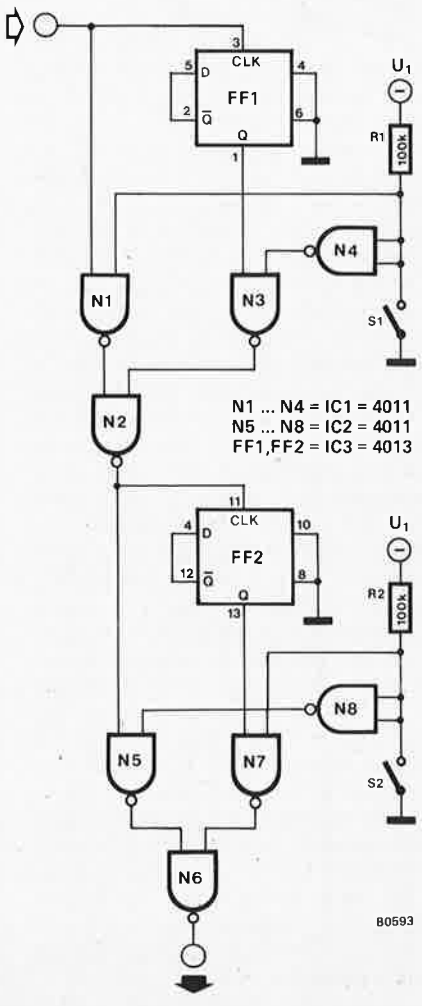
14 deux octaves de plus pour le piano

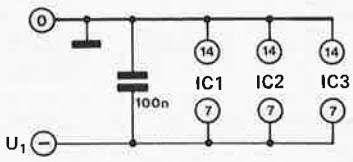
Les lecteurs qui ont construit la version 5 octaves du piano d'Elektor peuvent étendre sa gamme par l'addition de 2 octaves supplémentaires à l'aide du simple montage suivant.

Dans le schéma du générateur de notes universel (Elektor nº 3 p. 9-32), on peut voir qu'en divisant la fréquence du maître oscillateur (IC13) par deux, la fréquence de chaque note est également divisée par deux. Ceci implique le déplacement du clavier d'une octave vers les graves. Ce désavantage devient un avantage dans le montage suivant.

La "position" des modules une octave par rapport au générateur de notes universel doit être "remontée" d'une octave. Il faut donc enlever les connexions du circuit du générateur de notes de l'octave 1 et les rebrancher sur la position de l'octave 8. En continuant ainsi, on aboutira avec le module octave 5 à la place du 4 sur le circuit du générateur de notes. A présent, on peut monter le circuit d'extension à la place du strap reliant IC13 et IC16 sur le circuit du générateur de notes. La sortie horloge (broche 6 de IC16) est le point de connexion le plus éloigné du bord du circuit imprimé. Il est branché à l'entrée du circuit d'extension.

Quand cette modification est terminée, le clavier peut être "monté" ou "descendu" d'une octave, lui permettant ainsi une gamme d'une étendue totale de sept octaves.



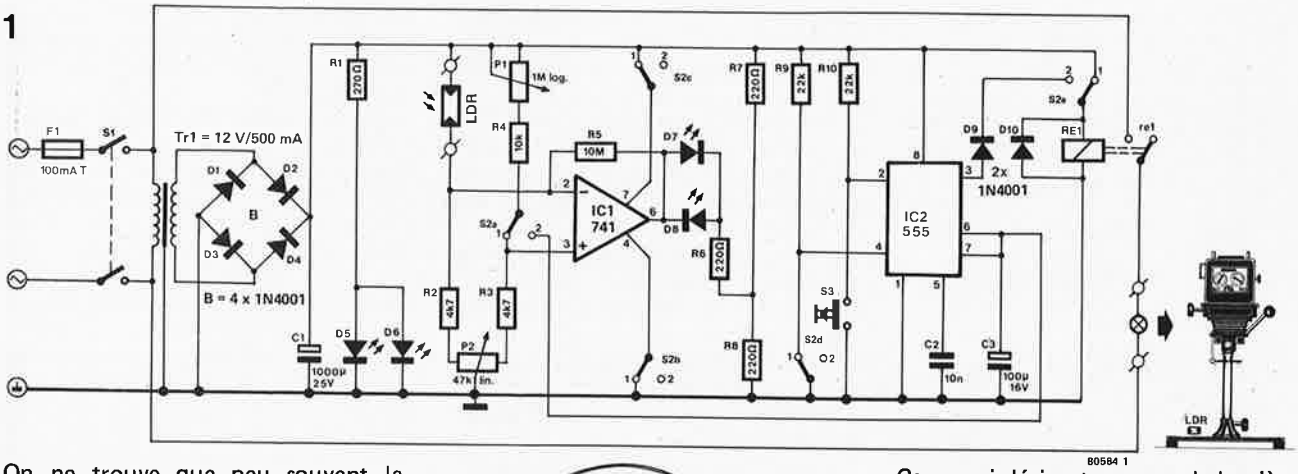


Le circuit d'extension ne comprend que trois circuits intégrés. Pour les diviseurs par deux, on utilise un 4013. Les deux autres circuits (des 4011) contiennent les portes nécessaires à la logique de contrôle. Le schéma indique que les interrupteurs S1 et S2 sont des interrupteurs unipolaires simples. On remarquera que le clavier fonctionnera comme avant quand les deux interrupteurs seront ouverts ou fermés en même temps. Quand seul S1 sera fermé, le clavier sera plus bas d'une octave et quand S2 sera fermé (S1 ouvert), le clavier sera plus élevé d'une octave. Certains lecteurs préfèreront combiner les deux interrupteurs en un seul. ◀

D. Butler

15 posemètre et minuterie d'agrandissement

1

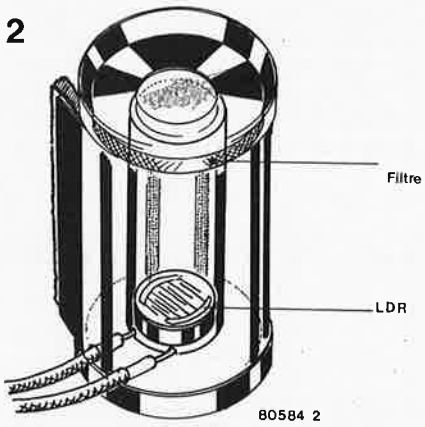


On ne trouve que peu souvent la combinaison d'un posemètre et d'une minuterie d'agrandissement. C'est pour cette raison qu'on trouvera dans l'article ci-dessous le schéma d'une telle réalisation.

Le principe de base retenu fait usage d'une résistance LDR placée dans un pont de mesure. L'équilibre de ce pont est plus ou moins déplacé en fonction de la quantité de lumière tombant sur la LDR. RE1 est activé pendant la mesure par l'intermédiaire de S2e, l'agrandisseur étant de ce fait sous tension. En agissant manuellement sur P1, il est possible de remettre le pont en équilibre. La valeur de la résistance de P1 après réglage est proportionnelle à l'éclairement nécessaire pour obtenir une photo correctement exposée. L'état d'équilibre ou de déséquilibre du pont est matérialisé par deux LED (D7 et D8). On peut naturellement utiliser un instrument à aiguille à zéro central. Il faut cependant remarquer qu'un tel instrument est plus difficilement lisible dans l'obscurité et qu'il est également d'un prix de revient largement plus élevé que deux LED.

Le schéma proposé donne une indication optique de l'état d'équilibre du pont. La valeur de la résistance de P1 est modifiée jusqu'à arriver à l'extinction des deux LED. Lorsque la mesure est terminée et que l'inverseur S2 est basculé de façon à autoriser l'éclairage, le condensateur C3 a été chargé via P1. La tension sur C3 est utilisée comme tension de commande d'un circuit intégré du type 555. Ce dernier est connecté en monostable qui est déclenché dès qu'on appuie sur le bouton poussoir S3, pour autant qu'on ait basculé S2. La sortie passe donc à l'état haut, ce qui provoque l'excitation du relais et, par conséquent, l'allumage de la lampe de l'agrandisseur. La durée de l'éclairement est fonction de la tension aux bornes de C3, et donc de la position de réglage de P1. Dès que la tension maximale sur C3 est atteinte (2/3 de la tension d'alimentation), la lampe est mise hors circuit et le condensateur se décharge rapidement par la broche 7 de IC2. Les deux LED D5 et D6 sont prévues pour éclairer le boîtier dans lequel le circuit est monté. Elles peuvent être placées à la meilleure convenance. La possibilité de supprimer l'éclairage de la chambre noire lors de l'enclenchement de la lampe de l'agrandisseur a été, elle aussi, naturellement prévue. Il suffit pour cela d'utiliser un relais inverseur.

2



Nous n'avons pas parlé jusqu'à présent du potentiomètre P2. Celui-ci permet de changer le dimensionnement du pont, de telle façon qu'il soit possible de disposer de différents préréglages correspondant à différents types de papier. P2 doit, à cet effet, être muni d'une échelle graduée étalonnée expérimentalement. L'avantage apporté par ce circuit est fonction de la précision avec laquelle on est capable de régler l'appareil. Les caractéristiques de la LDR sont, à ce sujet, très importantes. Le prototype était, pour sa part, équipé d'une LDR de marque Philips, à savoir le type ORP12.

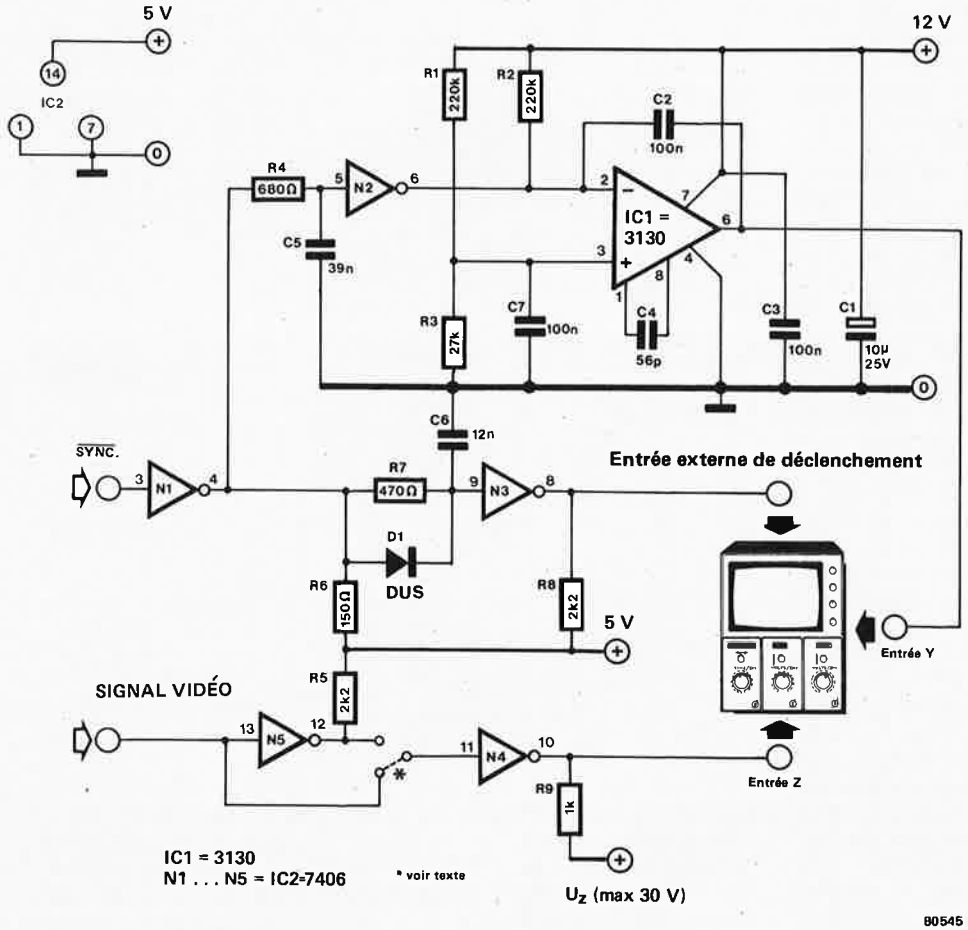
Ceux qui désirent mesurer la lumière de manière ponctuelle ("spot method") peuvent facilement réaliser leur souhait en montant la LDR dans un petit tube de carton. Le petit tube de carton est à son tour monté dans une boîte en métal qui, à l'origine, emballe les cartouches de films. La partie supérieure de la boîte de film est recouverte d'un morceau de plexiglas préalablement dépoli à l'aide de papier de verre. La figure 2 montre la réalisation en détail.

Ceux qui désirent mesurer la moyenne de l'éclairement peuvent supprimer le plexiglas couvrant la partie supérieure de la boîte et en placer un autre morceau, de plus grandes dimensions, directement devant l'objectif de l'agrandisseur. Lorsque la lampe de l'agrandisseur est enclenchée, aucun détail ne peut être visible au niveau du margeur. Le plexiglas est bien entendu placé pendant la mesure, mais éloigné pendant l'impression du cliché.

L'étalonnage du circuit se fait au moyen de bandes d'essais. P2 est équipé d'une graduation linéaire numérotée de 1 à 20. On relève le temps d'allumage de la lampe en fonction de différentes positions de P1 avec S2 dans la position "minuterie". Il faut essayer d'obtenir des valeurs rondes, que l'on puisse utiliser pour étalonner P1. On commence par faire une bande d'essai comme auparavant. Ensuite, on se sert de la minuterie pour obtenir les mêmes temps d'exposition et l'on tire une nouvelle bande d'essai, en essayant différentes positions de P2. La position de P2 qui donne les résultats optimaux est indiquée sur un tableau en fonction des différents papiers utilisés. On pourra ainsi immédiatement trouver le réglage de P2 correspondant au type de papier.

D. S. Barrett

16 l'Elekterminal sur l'oscilloscope



Il peut s'avérer intéressant de raccorder l'Elekterminal (Elektor nº 8) à un oscilloscope plutôt qu'à un téléviseur. Ce passage ne peut s'effectuer directement, mais lorsqu'on utilise le montage décrit ci-après, il ne devrait susciter aucun problème. Le principe en est réellement très simple. Si l'oscilloscope dispose d'une entrée Z (ce qui est très souvent le cas, bien que celle-ci soit souvent reléguée sur la face arrière), il est possible de faire varier l'intensité de la trace avec une tension externe. En fait, on peut connecter directement le signal vidéo à l'entrée Z. Si on veille à ce que le faisceau se déplace de gauche à droite et reçoive la déviation verticale requise au bon moment, une image TV prend naissance sur l'écran de l'oscilloscope. L'impulsion de synchronisation horizontale est extraite du signal vidéo à la fin de chaque ligne. Dans l'Elekterminal, cette impulsion est disponible à la broche 4 de IC18. En fait, cette sortie de synchro transmet aussi les impulsions de synchronisation verticale qui renvoient le faisceau vers le haut de l'écran après chaque trame.

Elle est connectée à l'entrée $\overline{\text{sync}}$ du montage. Un intégrateur (IC1) est déclenché via N2 à l'apparition de chaque impulsion de synchronisation verticale. La tension de sortie de IC1 va passer, en 20 ms, de 12 V à 0 V. Cette tension est appliquée à l'entrée Y de l'oscilloscope.

Les impulsions de synchronisation horizontale, qui signalent qu'il faut commencer une nouvelle ligne, sont retardées de quelques microsecondes à l'aide de R7, D1 et C6. Après quoi, elles subissent une remise en forme par N3. A la sortie de N3 apparaissent toutes les 64 μs des impulsions qui sont transmises à l'entrée externe de déclenchement (trigger input) de l'oscilloscope. La base de temps de l'oscilloscope (qui doit être approximativement réglée sur 6 μs par division) est déclenchée par chaque impulsion de synchro-horizontale et écrit par conséquent une ligne. Comme la tension à l'entrée Y descend continûment pendant la durée d'une trame (20 ms), les lignes sont inscrites les unes en dessous des autres, et sont au nombre de 312.

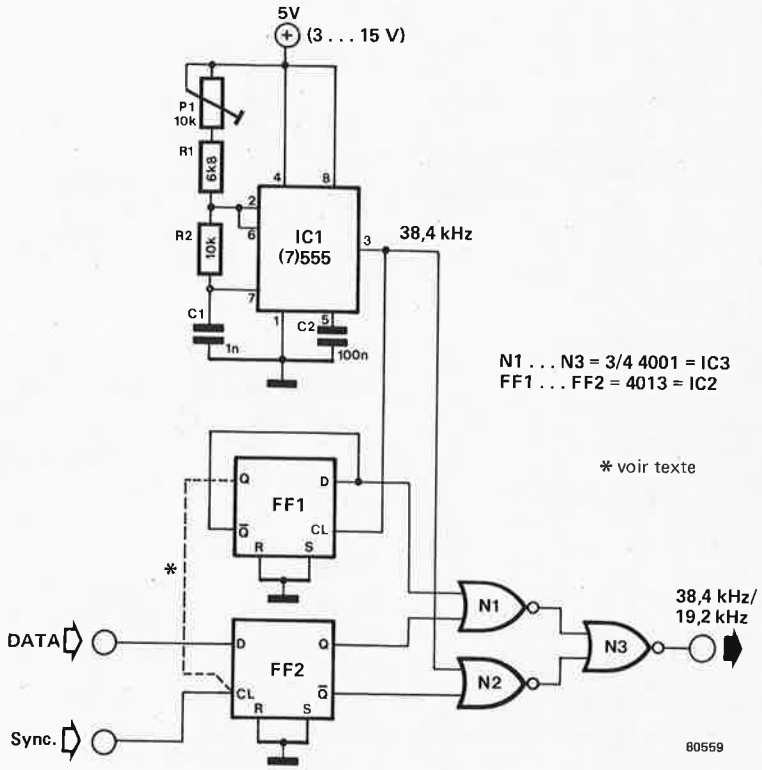
L'intensité de la trace est modifiée pendant le temps que dure l'inscription d'une ligne. L'information d'image disponible sur la broche 7 ou 9 de IC12 du circuit de l'Elekterminal est à cet effet fournie à l'entrée Z de l'oscilloscope par l'intermédiaire d'un tampon. Comme toutes les entrées Z n'affichent pas la même sensibilité, il est prévu de pouvoir connecter diverses tensions à la borne U_Z (maximum 30 V) commandée par l'inverseur N4. Pour augmenter l'intensité, certains oscilloscopes doivent recevoir une tension croissante, tandis que d'autres exigent une tension décroissante. Le pontage prévu permet de choisir un signal inversé ou non.

17 FSK synchrone

Le fait que la commutation entre les fréquences 1200 et 2400 Hz se produise souvent à un moment imprévisible est l'un des inconvénients des modulateurs FSK (Frequency Shifted Key = Modulation par déplacement de fréquence) les plus courants. Une solution bien meilleure et plus classique consiste à commuter les fréquences au passage à zéro. Lorsque c'est le cas, il n'y a pas de déphasage dans le signal FSK. D'une manière générale, cette méthode de commutation n'est réalisable que lorsqu'il existe une relation définie entre la donnée et le modulateur FSK. A supposer que ce ne soit pas possible, le circuit présenté ci-contre devrait être utile.

Le signal réel est obtenu à l'aide d'une sinusoïde numérique (voir l'article N°). A chaque passage à zéro volt, ce circuit délivre une impulsion de synchronisation, grâce à laquelle les données de l'ordinateur sont introduites par FF2. Le signal d'horloge du signal numérique est sélectionné par les sorties de cette bascule: 19,2 et 38,4 kHz respectivement. Etant donné que la sinusoïde numérique engendre une fréquence de sortie égale au seizième des fréquences précédentes, il en résulte des signaux FSK de fréquences adéquates.

Evidemment, ce circuit ne peut faire de miracles. Certes, il n'y aura plus de déphasage du signal FSK, mais il n'est pas impossible que le signal



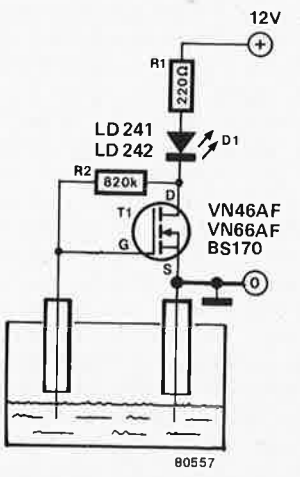
à 2400 Hz comporte une ou deux ondulations en moins.

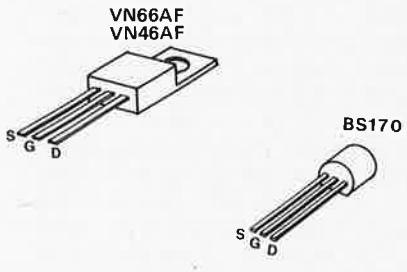
L'oscillateur du circuit est du type 555 que nos lecteurs connaissent bien, mais en version CMOS. C'est pourquoi le numéro de type, 7555, est légèrement différent. Les caractéristiques de ce circuit intégré sont pratiquement identiques à celles du 555 "ordinaire", mais l'impédance d'entrée est plus élevée, la consommation est plus faible et l'absence de crête est presque totale lors de la commutation du niveau de sortie.

Si le circuit n'est pas utilisé en conjonction avec la sinusoïde numérique, l'entrée synchrone doit être connectée à la broche Q de FF1. ⏮

18 contrôleur de niveau d'eau

Différentes méthodes permettent de contrôler le niveau de l'eau contenue dans un réservoir, certaines étant moins complexes que d'autres. Le circuit présenté dans cet article a été publié dans un manuel d'applications de ITT. La LED s'illumine chaque fois que le niveau de l'eau descend en-dessous de l'extrémité inférieure des électrodes. Lorsque le niveau est élevé, le FET cesse de conduire, car la grille est mise à la masse et il n'y a pas de différence de potentiel entre la grille et la source. Si le niveau baisse et passe en-dessous du point critique, la connexion grille/source est interrompue. La grille devient positive grâce à la résistance de 820 k et le FET passe à l'état saturé. Dès lors, la LED s'illumine.





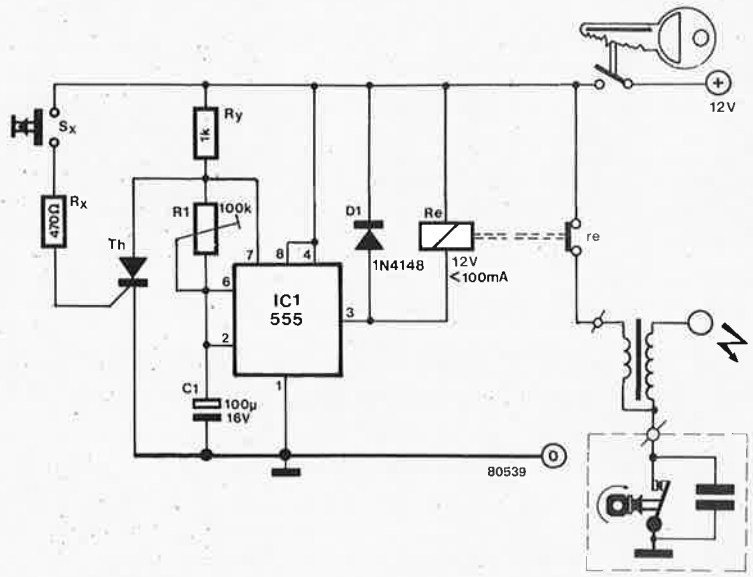
Si l'on préfère que la LED brille quand les électrodes sont court-circuitées par l'eau, il suffit de connecter celle qui était raccordée à la masse au positif et d'insérer R2 entre la grille et la source.

ITT applications ⏮

19 antivol frustrant amélioré

L'antivol frustrant présenté dans le numéro de mai 1980 présente un inconvénient pour ceux qui, de temps à autre, souffrent de distraction. En effet, si l'on veut que le système soit efficace, il faut tout de même l'enclencher. Si l'on oublie régulièrement cet enclenchement en quittant son véhicule, la protection devient bien entendu inexistante. On peut remédier de manière extrêmement simple à cet inconvénient. En fait, on prend le problème à rebours, c'est-à-dire que l'on veille à ce que la protection soit *toujours* enclenchée et qu'elle soit mise *hors* circuit lorsqu'on rentre dans la voiture, au moyen d'un bouton convenablement dissimulé.

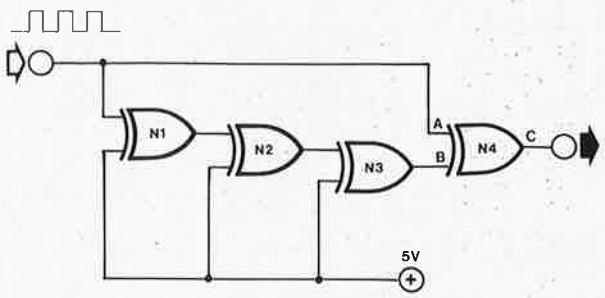
La manière la plus simple, électroniquement parlant, de mettre le système hors circuit est de bloquer un thyristor. Le schéma montre les modifications qu'il convient d'apporter à cet effet au schéma original. L'interrupteur de mise en route (S1, non représenté) peut disparaître, à sa place vient le bouton-poussoir de mise hors circuit S_X. Deux résistances R_X et R_Y ainsi qu'un thyristor sont encore ajoutés, et le tour est joué. Comme nous en sommes tout de même au chapitre des modifications, signalons aussi qu'il convient d'augmenter un tant soit peu la capacité de C1 et de remplacer R1 par un potentiomètre ajustable. Cette dernière modification permet de disposer d'un temps de "désamorçage" situé entre 1 et 10 secondes, qu'il convient de choisir à sa meilleure convenance.



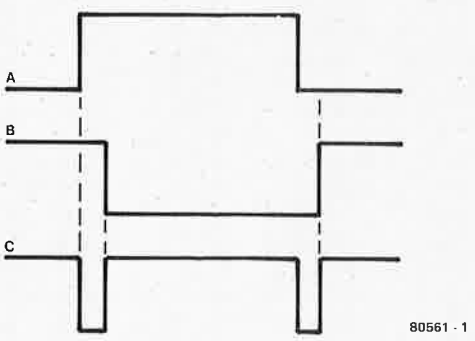
Le fonctionnement du blocage à thyristor est simple. Le montage est normalement en fonctionnement après fermeture du contact de la voiture. Le relais va, après un temps déterminé par R1 (ajustable), coller, puis décoller. Si l'on appuie sur le bouton-poussoir secret S_X après avoir mis le contact de la voiture, la constante de temps R1/C1 est court-circuitée. Le relais décolle donc et le contacteur Re maintient le circuit d'allumage normalement enclenché. Dès que l'on quitte la voiture, l'ouverture du contact rend automatiquement le circuit de protection actif.

H. Gulitz

20 détecteur de front



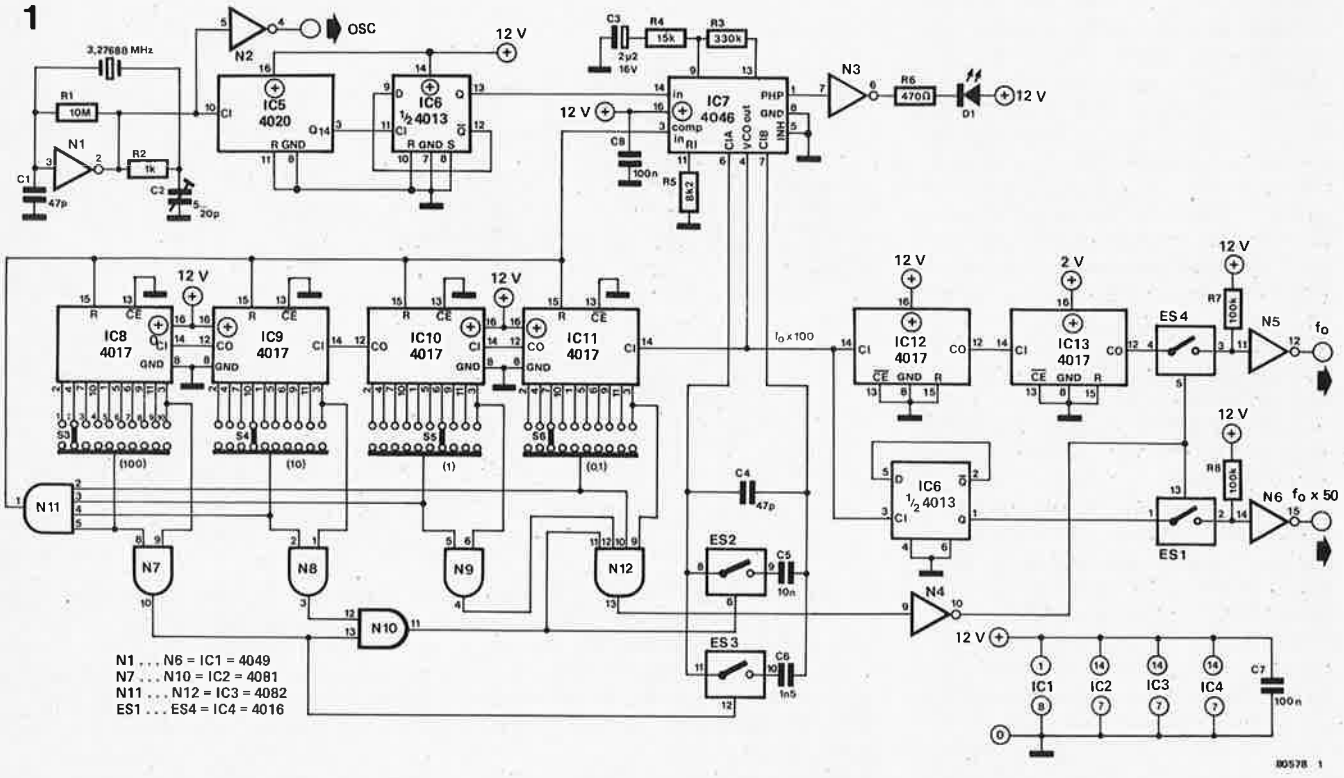
N1 . . . N4 = 7486



La figure présente un circuit fournissant des impulsions dont la fréquence est double de celle du signal carré d'entrée (f_{in}). Ceci est obtenu en détectant les fronts, grâce au fait que le signal n'est pas appliqué simultanément aux deux entrées de la dernière des quatre portes (N4). L'une d'entre elles reçoit directement le signal carré initial; l'autre, un signal qui a été préalablement traité par chacune des trois portes N1 . . . N3. Il s'agit du circuit OU Exclusif quadruple 7486; le retard imposé par une de ces portes à un signal passant de l'état haut à l'état bas est d'environ 18 ns (18 milliardièmes de seconde!) lorsque l'autre entrée est à l'état haut, tandis que dans le cas inverse, le retard est de 13 ns environ. En supposant que le retard moyen soit de 15 ns, le retard total moyen engendré par les trois portes sera de 3 x 15 = 45 ns. Comme la sortie d'un OU Exclusif est à l'état bas lorsque les deux signaux d'entrée sont différents, en N4, la sortie de cette porte ne sera à l'état bas que pendant le temps très bref où les deux entrées seront identiques à cause du retard engendré. Il en résulte qu'une impulsion négative d'une largeur d'environ 45 ns sera délivrée à la sortie de N4, à chaque alternance positive et négative du signal carré.

21 | sinusoïde digitale pilotée par quartz

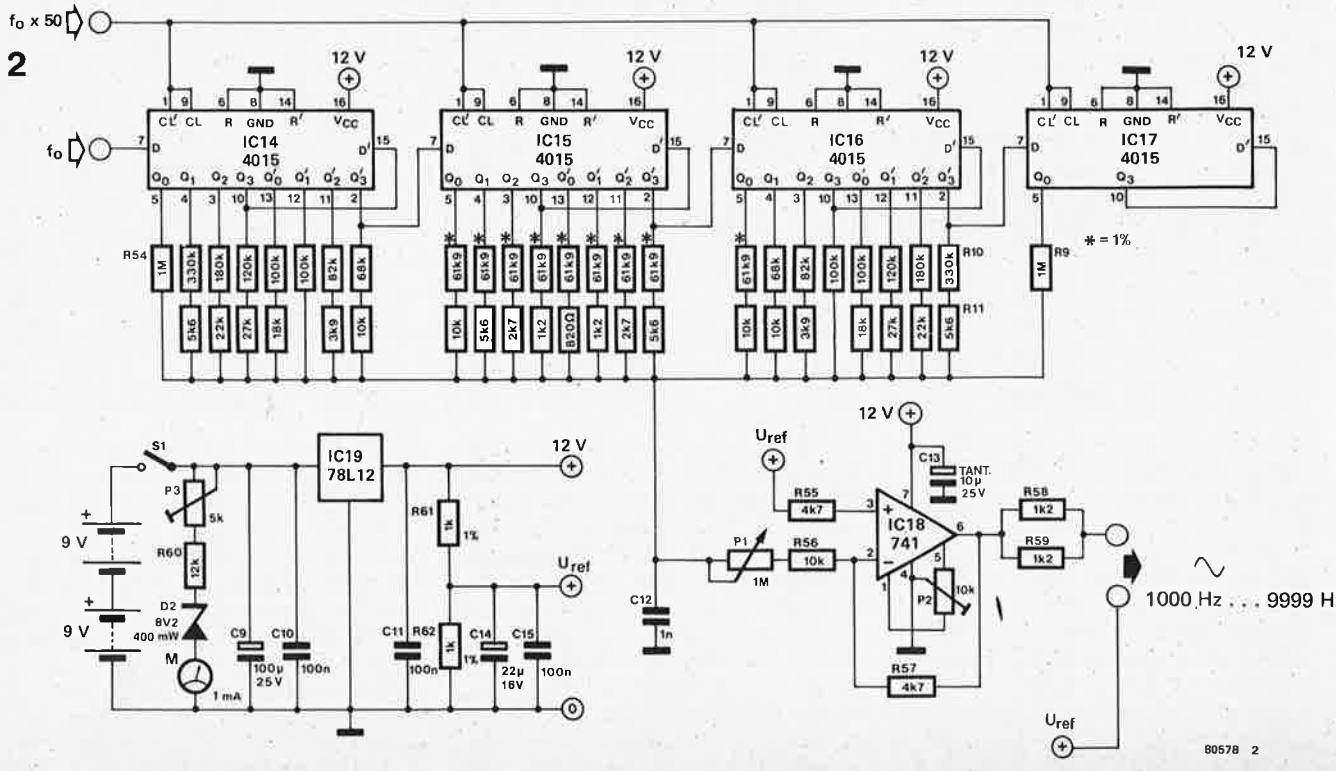
1



Les montages simples ne sont pas toujours limités à un seul circuit. La combinaison de deux ou plusieurs montages de base peut ouvrir de nouvelles perspectives. Par exemple, la combinaison d'un synthétiseur de fréquence piloté par quartz et d'un générateur digital de trains d'ondes donne un générateur sinusoïdal très stable. Le montage "hybride" utilise des commutateurs pour sélectionner la fréquence de sortie par pas de 1 Hz.

La figure 1 montre le synthétiseur contrôlé par quartz. C'est une version un peu adaptée du montage nº 38 publié dans Elektor nº 13/14. Le cœur de ce circuit est formé par une PLL (Phase Locked Loop = Boucle à verrouillage de phase). Une fréquence très stable est amenée à une entrée de la PLL (IC7) et sa sortie passe par une chaîne de diviseurs variable avant d'être amenée à l'autre entrée de la PLL. Elle essaiera de rendre les deux fréquences égales et sa fréquence de sortie

2



variera en conséquence. Pour cette raison, quand le taux de division est le nombre N, la fréquence des sorties sera de N fois la fréquence d'entrée. Quand la fréquence d'entrée est dérivée d'une source à quartz, la fréquence de sortie est très précise. La fréquence de l'oscillateur (3,2768 MHz) est divisée par un facteur 2^{15} (IC5 et la moitié de IC6) afin de fournir un signal d'entrée de 100 Hz. Le diviseur de fréquence de la PLL est formé par IC8 à IC11 et le taux de division; donc, la fréquence de sortie est déterminée par les interrupteurs S3 à S6. Afin de fonctionner au mieux, la valeur de capacité entre les broches 6 et 7 du circuit PLL doit varier avec la fréquence. Ceci est fait à l'aide des commutateurs analogiques ES2 et ES3. L'autre moitié de IC6 divise la fréquence de sortie par deux, tandis que IC12 et IC13 forment un diviseur par 100. Ce qui donne deux signaux de sortie: un avec une fréquence 50 fois plus grande que l'autre.

Le circuit du générateur de trains d'ondes est donné à la figure 2. Des circuits analogues décrits dans Elektor nº 12 p. 44, et nº 16 p. 48 pourront vous aider. Ce montage pourra être branché directement au circuit de la figure nº 1. Ce circuit consiste en un registre à décalage de 25 bits et de réseau de résistances. La fréquence fondamentale f_o (sortie de N5 à la figure 1) est amenée à l'entrée du premier registre à décalage (IC14). La fréquence supérieure (sortie de N6, figure 1) est amenée à l'entrée horloge de chaque registre à décalage. Les signaux de sortie des IC14 . . . 17 ont des formes carrées symétriques avec une fréquence de f_o. Les tensions dérivées de deux sorties Q successives sont décalées en phase durant une période d'horloge. Les 25 signaux de sortie sont additionnés par le réseau formé par R10 à R54, générant ainsi un signal sinusoïdal en 50 pas sur C12. IC18 est un amplificateur utilisé comme étage tampon.

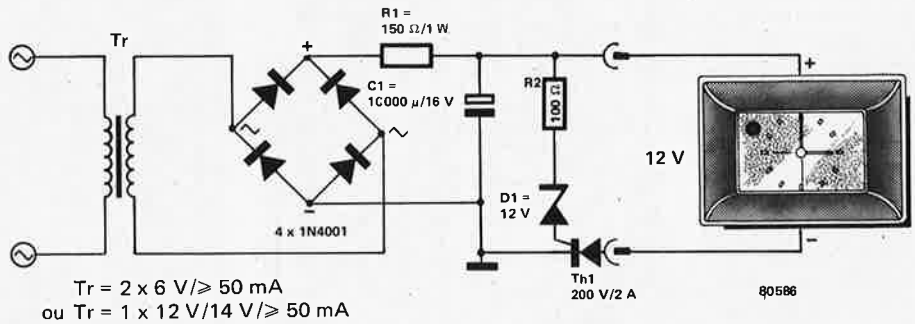
L'amplitude du signal de sortie peut varier entre 50 mV crête-à-crête et 5V crête-à-crête à l'aide de P1. La fréquence varie par pas de 1 Hz entre 1000 et 9999 Hz. La sinusoïde est symétrique autour d'une tension de référence (U_{ref}) et l'ajustable P2 élimine la tension d'offset. L'impédance de sortie de l'amplificateur est de 600Ω.

La tension stabilisée de 12 V et la tension de référence sont obtenues par une paire de piles de 9 V (ou 4 x 4,5 V). L'état des piles est contrôlé à l'aide d'un galvanomètre M de 1 mA pleine échelle. Notez que les résistances marquées d'une astérisque sont des valeurs de la série E48 (pour les 61 k9). Si on ne trouve pas ces valeurs, des résistances 1% de la série E24 pourront faire l'affaire.

A.G. Hobbs

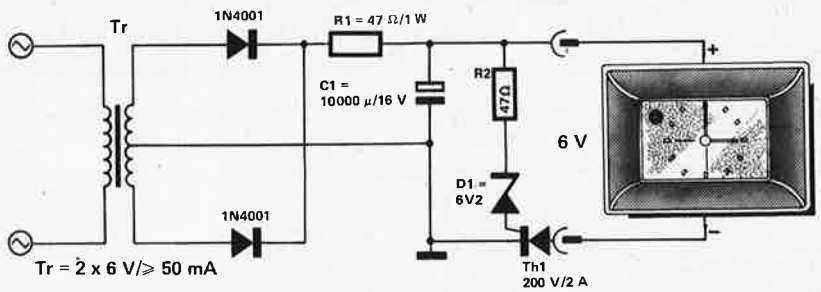
22 contrôleur de consommation électrique

1



Tr = 2 x 6 V/⩾ 50 mA
ou Tr = 1 x 12 V/14 V/⩾ 50 mA

2



Tr = 2 x 6 V/⩾ 50 mA

Beaucoup d'appareils électriques domestiques sont automatiques et leurs périodes de fonctionnement et d'arrêt ne sont pas commandées manuellement. Malheureusement, cela implique également qu'il est impossible de connaître la quantité d'énergie (kWh) consommée. Pour savoir combien le chauffage central a consommé de fuel (véritable or noir de nos jours) ou combien de temps le compresseur du réfrigérateur a fonctionné, un compteur d'heures de fonctionnement serait idéal.

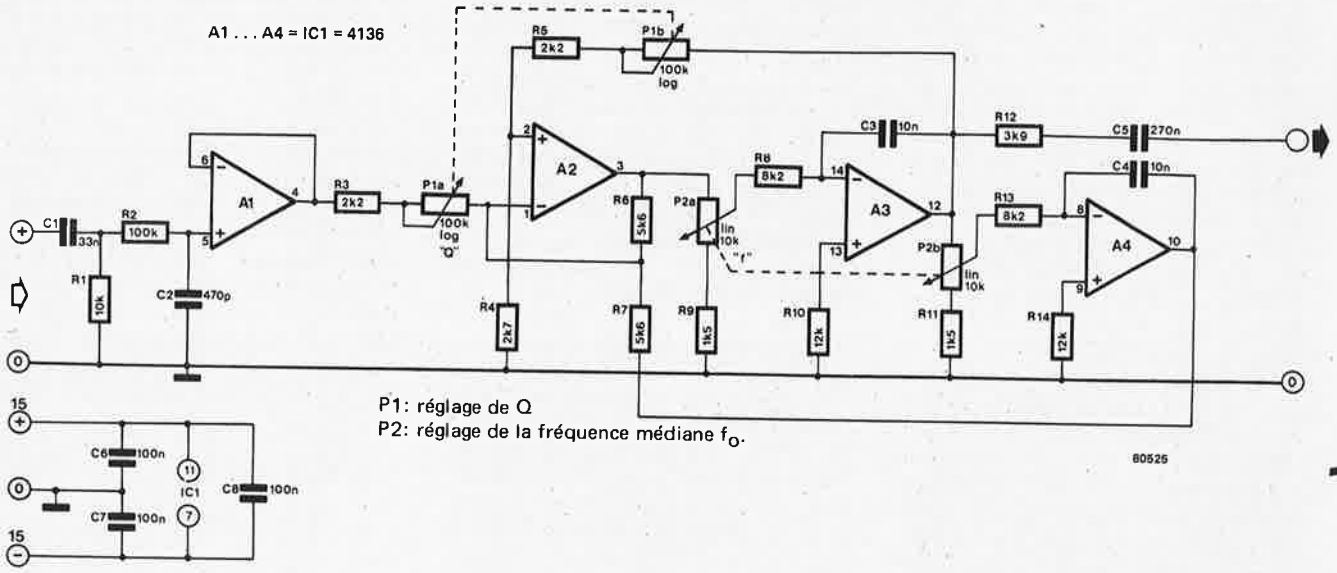
Le compteur qui est décrit ici totalise les durées de fonctionnement d'un appareil pendant un laps de temps de 12 heures.

C'est une simple horloge d'automobile qui fonctionne sous 6 ou 12 volts. Le circuit à utiliser (figures 1 et 2) dépend de la tension d'alimentation de l'horloge. Il est branché en parallèle sur l'appareil dont on veut mesurer la durée de fonctionnement, et n'est alimenté que pendant ses périodes "d'activité". Comme le temps de comptage maximal de l'horloge est de 12 heures, celle-ci doit être lue périodiquement et ses indications notées. Elle peut alors être initialisée.

Le condensateur C1 est chargé à travers la résistance R1. Après environ 30 secondes, la tension à ses bornes sera de 6 à 12 volts (suivant le circuit utilisé). La diode zener conduit alors et déclenche le thyristor qui alimente l'horloge. Il faut utiliser un thyristor 200 V/2 A.

K. Fietta

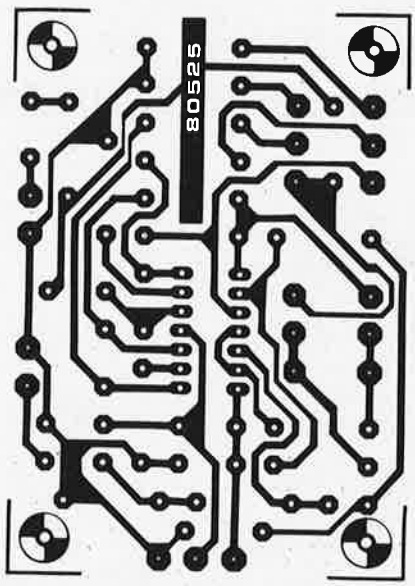
23 filtre de bande réglable

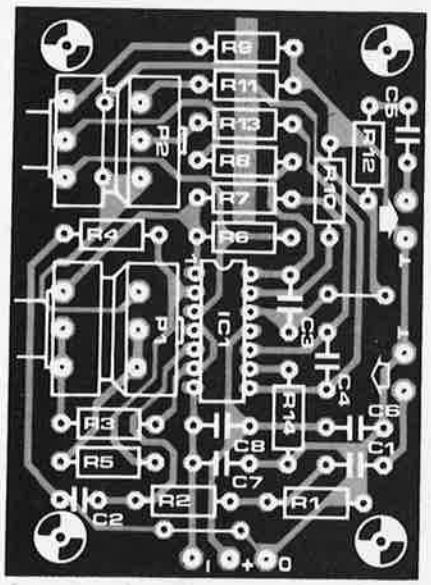


La plupart des récepteurs multi-bandes et des récepteurs de trafic bon marché ont une largeur de bande compatible avec les stations d'émission classiques, mais trop large pour être utilisée par les radio-amateurs. Les récepteurs à bande étroite ou, même encore mieux, les récepteurs dont la largeur de bande est réglable, sont habituellement plus coûteux. Ce filtre de bande audio réglable permet d'écouter les émissions radio-amateur (BLU et CW) sans interférence. Dans ce filtre, la fréquence centrale et la bande sont réglables. Si ce filtre est placé avant l'amplificateur audio existant, il devient possible d'atténuer tout signal interférant en "calant" le filtre avec la meilleure précision possible sur la fréquence du signal audio à recevoir. Le résultat n'est, bien sûr, pas celui d'un "véritable" récepteur à bande étroite mais est généralement satisfaisant.

Le filtre d'entrée constitué de C1, C2, R1 et R2 sert à réduire le spectre audio utilisable. Les points à 6dB de ce filtre se trouvent à 500 Hz et à 3400 Hz. L'ampli opérationnel A1 sert d'étage tampon entre le filtre d'entrée et le filtre de bande réglable proprement dit. Ce dernier est construit autour des amplis opérationnels restant A2 . . . A4. Le cœfficient Q de ce filtre et la bande passante peuvent être réglés par P1 (gamme de réglage: $1 \leqslant Q \leqslant 50$).

La fréquence médiane du filtre peut être réglée de 200 Hz à 2 KHz en agissant sur P2. En jouant sur ces deux potentiomètres, on peut extraire du spectre audio une plage de fréquences très étroite.





Liste des composants

Résistances:
R1 = 10 k
R2 = 100 k
R3,R5 = 2k2
R4 = 2k7
R6,R7 = 5k6
R8,R13 = 8k2
R9,R11 = 1k5
R10,R14 = 12 k
R12 = 3k9

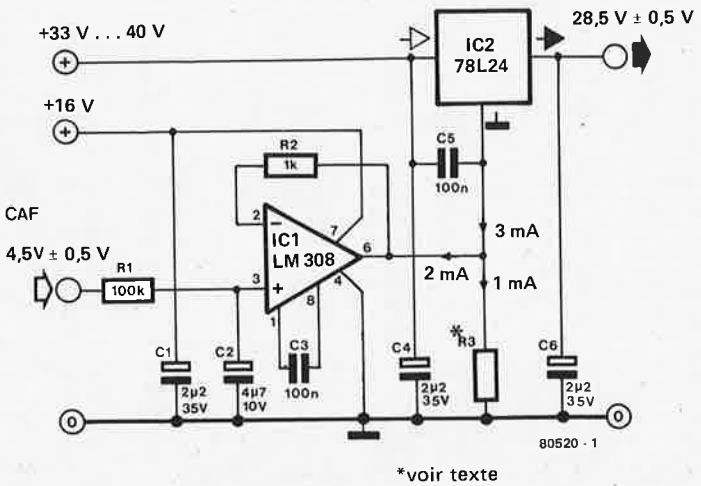
Condensateurs:
C1 = 33 n
C2 = 470 p
C3,C4 = 10 n
C5 = 270 n
C6,C7,C8 = 100 n

Divers:
IC1 = A1 . . . A4 = 4136
P1 = 2 x 100 k log.
P2 = 2 x 10 k lin.

Comme les récepteurs à large bande et les récepteurs de trafic bon marché sont actuellement très courants, il est préférable de construire un circuit imprimé pour le filtre de bande réglable. Heureusement, ce circuit est très compact car tous les ampli-ops qu'il nécessite sont contenus dans un seul circuit intégré (4136). Il est alimenté par une tension double (+ et −15 V), mais le courant consommé étant très faible, cette alimentation ne doit fournir que quelques milliampères.

24 CAF à diode varicap

Ce circuit commande automatiquement la tension appliquée sur les diodes varicap, à partir de la tension de CAF (commande automatique de la fréquence). On obtient ce résultat en connectant un régulateur de tension fixe intégré à la tension de CAF, au lieu de le connecter à la masse. Non seulement cela augmente d'autant la tension de sortie du régulateur, mais cela permet en plus de la commander. La tension de CAF de l'amplificateur MF est tamponnée à l'aide d'un ampli-op, puis elle est appliquée au circuit de commande de la tension. La résistance R3 fournit une partie du courant de repos du régulateur, et en même temps elle sert à définir l'impédance sur laquelle l'ampli-op est refermé. La tension de CAF de la plupart des amplificateurs MF est comprise en gros entre 4,5 V et 0,5 V, et le courant de repos du régulateur de tension est d'environ 3mA. Si l'on veut commander la tension de sortie sur une plage suffisamment grande, sans mettre en danger la stabilité du circuit, il faut que l'ampli-op consomme les 2/3 du courant de repos. A partir de là, nous pouvons calculer R3 de la façon suivante:



*voir texte

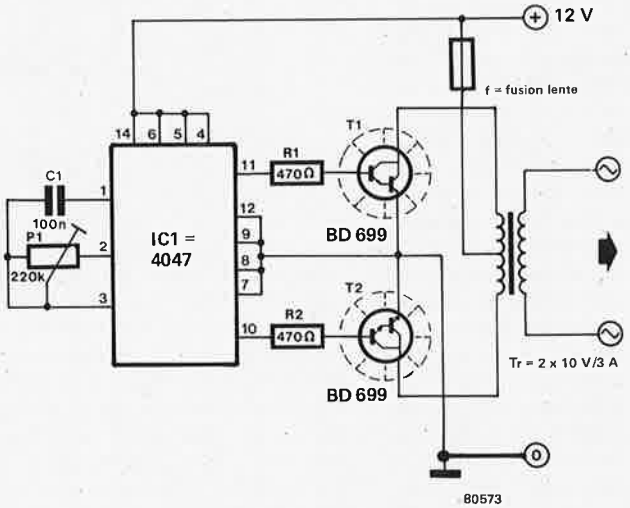
$$R3 = \frac{4{,}5\ (V)}{1\ (mA)} = 4500\ \Omega$$

D'où la valeur de 4,7 k que nous avons choisie ici.
Pour éviter toute oscillation, l'ampli-op est compensé par C3 et le régulateur de tension est découplé par C5. Nous avons choisi comme séparateur (IC1) un LM308 à cause de son faible courant d'entrée (seulement 3nA) et de sa très faible dérive. Le courant consommé par le circuit est d'environ 300 μA. La tension de CAF est appliquée à l'entrée à travers un filtre passe-bas (R1 et C2) qui supprime énergiquement toute interférence. Il garantit également une tension de CAF stable et sans problème. Pour couper le CAF, il suffit de prérégler la tension d'entrée du circuit à la valeur moyenne de la tension du CAF.

S. Hering

25 onduleur

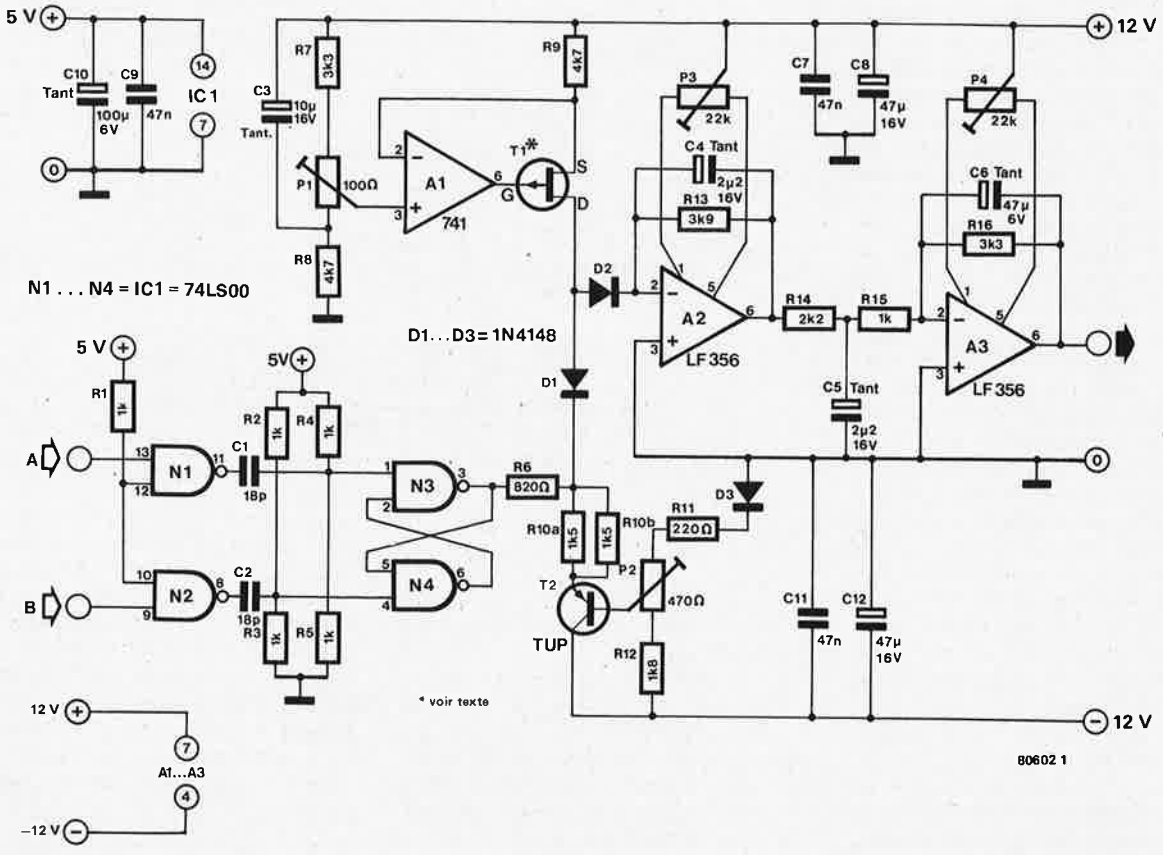
Le multivibrateur astable/monostable de faible puissance du type 4047 est parfaitement adapté pour former le cœur d'un petit onduleur simple qui transforme une tension continue de 12 V en une tension alternative de 220 V.
Les tensions carrées symétriques disponibles sur les bornes Q et $\overline{Q}$ sont amplifiées à l'aide de deux darlingtons (T1 et T2), et appliquées à l'enroulement secondaire de 2 x 10 V (60 VA) d'un transformateur-secteur. La tension alternative de 220 V peut être recueillie au primaire de celui-ci. Le rendement du convertisseur est le meilleur lorsqu'il est fait usage d'un transformateur toroïdal. La fréquence de la tension alternative obtenue peut être modifiée dans de larges proportions (50 . . . 400 Hz) en faisant varier la fréquence de l'astable à l'aide du potentiomètre P1.



M. Cafaxe

26 phasemètre

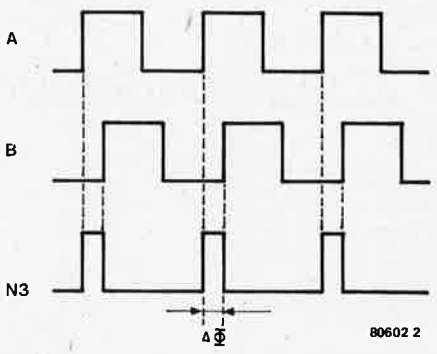
1



Le circuit présenté dans cet article peut être utilisé pour effectuer des mesures de phase précises, jusqu'à 1 MHz. Si tous les soins nécessaires sont apportés à la réalisation du montage, il est possible d'atteindre une précision de l'ordre de 0,1° pour des fréquences allant jusqu'à 100 kHz. Ce qui n'est pas mal...

Les deux signaux d'entrée, A et B, sont injectés aux entrées d'une bascule de type RS constituée des portes NAND N1 . . . N4. Comme on peut le voir sur la figure 2, cette bascule engendre un train d'impulsions dont la largeur est directement proportionnelle à la différence de phase des deux signaux. En termes plus précis, la bascule délivre des impulsions dont le rapport cyclique est proportionnel au déphasage, pour une fréquence quelconque située dans la gamme en question. A1, T1 et les composants qui leur sont associés constituent une source de courant. Les diodes D1 et D2 ont pour rôle de veiller à ce que ce courant ne se dirige vers l'entrée de l'intégrateur A2 que lorsque la sortie de la bascule RS est à l'état haut. Par conséquent, on recueille à la sortie de l'intégrateur une tension qui est le reflet fidèle de la valeur moyenne du signal issu de la bascule, et donc de son rapport cyclique. A3 sert à filtrer (pour éliminer les ondulations) et à inverser le signal provenant de l'intégrateur.

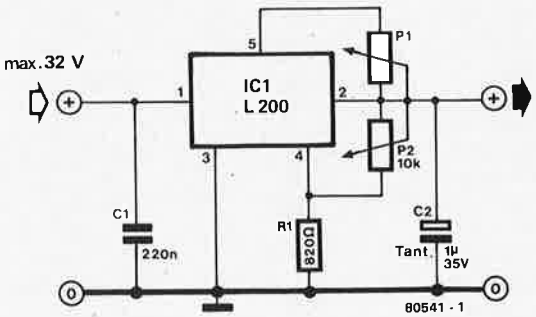
2



La tension disponible à la sortie de A3 est déterminée par la différence de phase des deux signaux. Par exemple, pour un déphasage de 180°, on recueille à la sortie une tension de 1,8 V. C'est le cas lorsque le montage est calibré. Le potentiomètre P2 sert à fixer la tension de la jonction D1/R6. Cette tension doit être de + 0,6 V lorsque la sortie de N3 est à l'état haut (R5 court-circuitée) et de - 0,6 V lorsque cette sortie est à l'état bas (R3 court-circuitée). La sortie de N3 toujours à l'état bas, on ajuste les potentiomètres P3 et P4 de façon à ce que les tensions de sortie de A2 et A3 soient toutes les deux nulles, la dernière étant la plus importante. Finalement, la sortie de N3 est de nouveau portée à l'état haut (R3 en court-circuit) et P1 est ajusté pour que la tension de sortie de A3 soit exactement de 3,6 V.

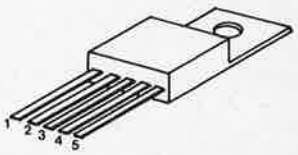
N. Nazoa-Ruiz

27 régulateur de tension



$$I_o = \frac{0,45}{P1}$$

$$U_{out} = 2,85\ (1 + \frac{P2}{R1})$$

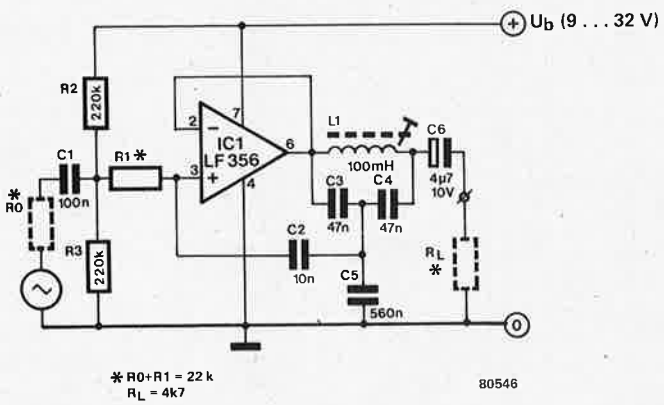


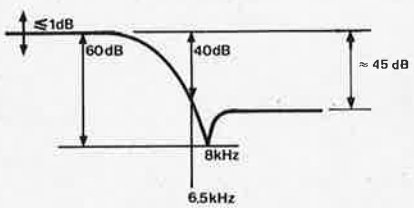
Les régulateurs de tension existent depuis longtemps. Le 317 vient naturellement à l'esprit. Alors, pourquoi un autre? Et bien, parce que cet autre peut délivrer jusqu'à deux ampères. Tandis que la plupart des autres étaient limités à 1 ou 1,5 A. Et en plus, ce circuit a une limitation interne réglable de courant. Les autres, plus anciens, avaient une limitation de courant, mais elle n'était pas réglable. Comme, en plus, nous n'en avions jamais parlé dans les pages d'Elektor, saisissons l'occasion.

Il y a deux potentiomètres dans le circuit, un pour régler la tension (P2), et l'autre pour la limitation du courant (P1). Les deux condensateurs C1 et C2 servent à limiter le bruit et le ronflement. Le condensateur C2 doit être au tantale. Le circuit intégré doit être monté sur un radiateur, avec interposition de graisse aux silicones. On peut faire varier la tension de sortie de 3 V (valeur minimale) à 25 V. La tension d'entrée maximale est de 32 V. Avec un radiateur convenable, le circuit peut débiter jusqu'à 2 A. Il est également muni d'une protection thermique interne. Cela le rend virtuellement indestructible, même quand on le pousse au-delà de ses limites.

Le L200 est un circuit SGS-ATES, et il faut noter qu'il existe un circuit équivalent chez Thomson-CSF, sous la référence TDA 0200. Son brochage est le même, mais il a les pattes impaires coudées pour s'implanter sur deux rangées.

28 filtre passe-bas pour récepteur de trafic



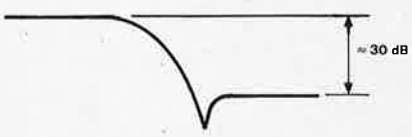


La plupart des constructeurs de récepteurs de trafic estiment que toutes les fréquences supérieures à 3 kHz doivent être éliminées et il n'est pas rare qu'un appareil comporte une série de quatre filtres RC. Il est évident qu'une chute de la réponse en fréquence de l'ordre de 12 dB ou plus aux fréquences comprises entre 2,5 et 3 kHz est loin d'être une solution idéale. Le véritable objet du circuit est d'écarter le bruit de large bande sans affecter la bande passante requise. En d'autres termes, il a été jugé préférable de ne pas varier de plus de 1 dB jusqu'à 2,5 ou 3 kHz, puis de décrocher aussi vite que possible.

La configuration décrite dans cet article atteint ce but avec une section unique et doit son existence au fait qu'il n'y avait pas de place sur le circuit imprimé pour un filtre plus complexe. Le circuit ne comporte qu'un seul circuit intégré et quelques composants. Bien qu'il puisse sembler qu'il soit découplé par l'intermédiaire de C5, ce n'est pas vraiment le cas, parce que le circuit d'entrée fait partie du montage en étoile formé par C3, C4 et C5 (principe du bootstrap). Toko fabrique des bobines à noyaux pré-ajustables, il est donc possible de fixer la fréquence de coupure à la position désirée.

Pôle d'affaiblissement – 6 dB : 2,8 kHz
– 40 dB : 6,5 kHz
– 60 dB : 8 kHz

ronflement 1 dB



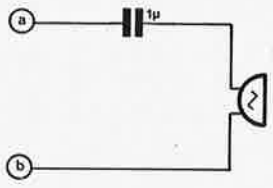
29 central téléphonique privé

Il existe encore de vieux téléphones, beaux, fonctionnant bien et que l'on peut acheter à un prix raisonnable. Bien que la forme du téléphone soit très à la mode de nos jours, il est toujours intéressant de posséder des téléphones de récupération, surtout s'ils peuvent servir de postes secondaires.

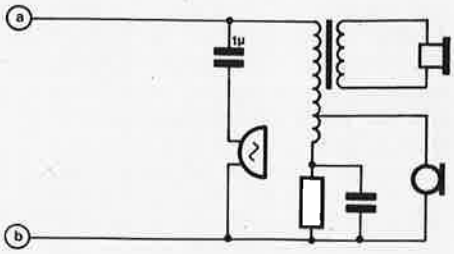
Le circuit dont il est question ici permet de constituer un central de plus de neuf téléphones. Chacun a son propre numéro d'appel. Cependant, il n'est possible d'établir un dialogue qu'entre deux téléphones à la fois. Lorsque le combiné est décroché, une tonalité continue retentit. Lorsqu'on compose le numéro d'un autre téléphone, une sonnerie est actionnée. La sonnerie d'un poste donné retentit lorsque son numéro d'appel est formé sur un autre téléphone.

Le circuit se compose de deux parties. L'une d'elles constitue le central proprement dit (figure 2). Chaque téléphone raccordé nécessite

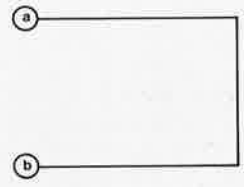
1a



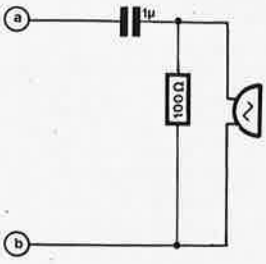
1b



1c



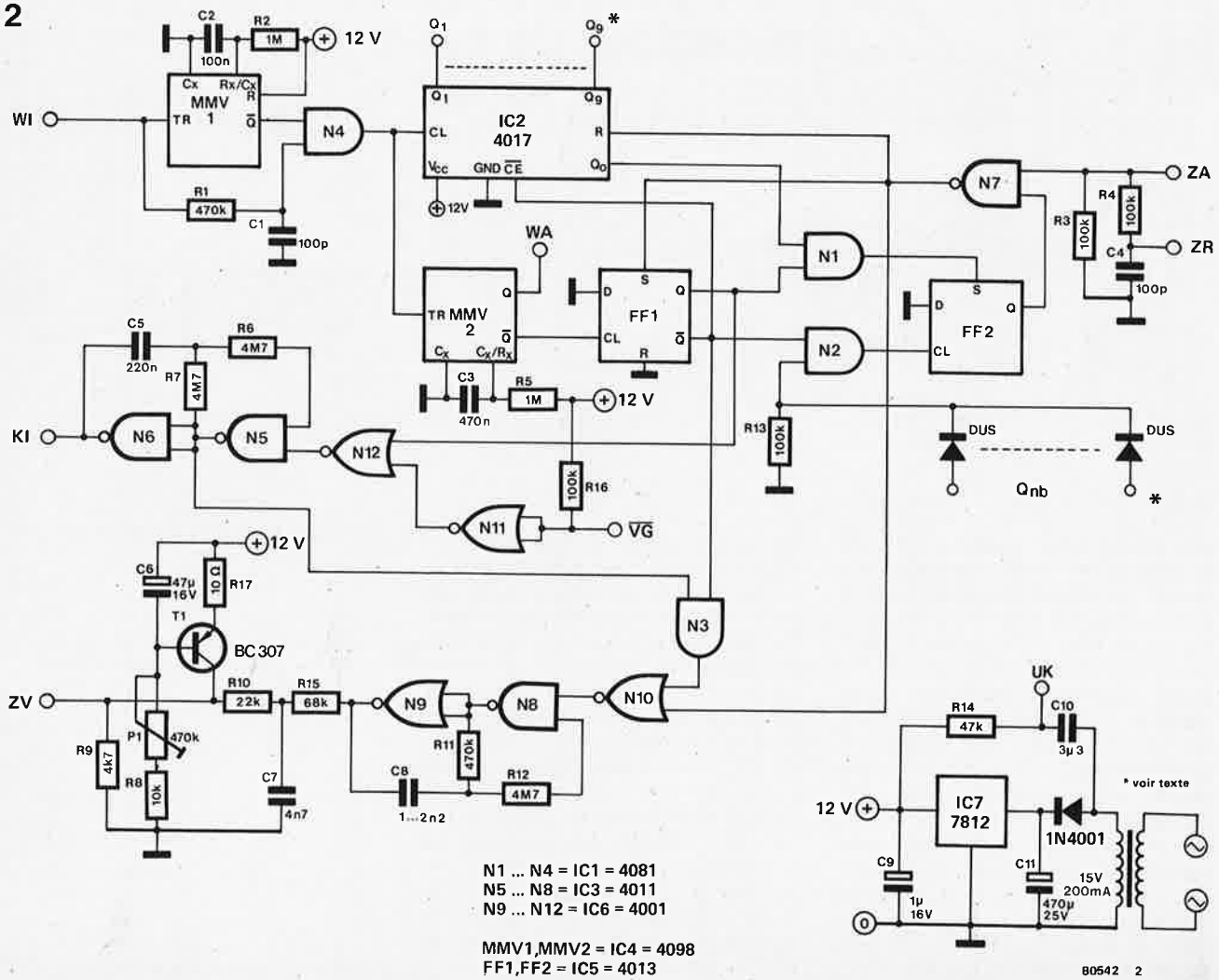
1d



80542

la fabrication d'un exemplaire de la seconde partie (figure 3). Pour minimiser la consommation de courant, on a eu recours aux circuits intégrés CMOS. Le central renferme l'alimentation générale. Sur les quatre connexions de chacun des téléphones, seules deux sont utilisées. Les repères de ces connexions sont a, b, EB et ⊥ . On peut les trouver

2



N1 ... N4 = IC1 = 4081
N5 ... N8 = IC3 = 4011
N9 ... N12 = IC6 = 4001

MMV1,MMV2 = IC4 = 4098
FF1,FF2 = IC5 = 4013

80542 2

sur la prise du téléphone ou à l'intérieur, près de la plaque à bornes. La figure 1 montre les divers cas de figure possibles. La figure 1a montre ce qu'il se passe lorsque le combiné repose sur son support. Un contact interne relie la sonnerie aux sorties a et b, à travers un condensateur. Lorsqu'une tension alternative est présente entre ces sorties, le téléphone sonne. A la figure 1b, le combiné a été décroché mais le numéro n'a pas encore été formé. Le micro est alors relié aux sorties a et b.

La figure 1c montre que durant la formation du numéro d'appel (le combiné étant décroché, bien sûr), les sorties a et b sont court-circuitées tant que le cadran tourne dans le sens des auguilles d'une montre. Quand il revient, les états 1b et 1c s'alternent, et donc l'interrupteur et ouvert pendant 62 ms (1d) et fermé pendant 38 ms (1c). Le nombre d'impulsions produites correspond au numéro d'appel.

Le circuit de la figure 3 existe en autant d'exemplaires que de postes. Il détecte d'abord si le combiné a été décroché ou non. C'est la fonction du trigger de Schmitt constitué des portes N1 et N3. La tension d'entrée traverse d'abord un filtre passe-bas (R1/C1) pour obtenir une bonne immunité aux parasites. Le combiné est considéré comme décroché si la tension aux bornes de C1 est inférieure à 6V. Si elle est supérieure à 8 V, le combiné est reposé. Si le combiné d'un des postes est décroché, l'entrée ZA est à 1.

La bascule IC2 détecte si le combiné a été décroché pour répondre à un appel ou pour former un numéro. Aussi longtemps que le combiné est posé, sa sortie est à 1. Lorsque l'entrée ZA passe à 1, le combiné ayant été décroché pour appeler un correspondant, le signal traverse R4/C4 et arrive sur l'entrée "horloge" de toutes les bascules. Seule celle du poste dont le combiné a été décroché est remise à 0. N5 peut alors détecter les impulsions d'appel. Simultanément, le trigger de Schmitt (N1/N3) est bloqué par N2 (sinon il serait déclenché par les impulsions).

Dans le poste appelé, le point a est connecté à la tension d'alimentation de la sonnerie par l'intermédiaire des contacts du relais lorsque les impulsions s'arrêtent. Tous les combinés décrochés sont alors reliés à la source de courant ZV du central par l'intermédiaire d'une diode. La dernière porte NAND (N4) met l'entrée VG à 0 aussitôt qu'un second combiné est décroché. Le central de la figure 2 ne considère comme impulsions d'appel que les impulsions d'au moins 25 ms. La sélection est faite par l'astable (IC4) et la porte ET(N4). Les impulsions d'appel réelles sont comptées par IC2, les sorties Q1 à Q9 sont reliées aux entrées des portes N6 de chaque poste. La fin des impulsions d'appel est détectée par un deuxième astable, lorsqu'aucune impulsion n'est apparue pendant au moins 120 ms. La bascule de type D qui suit cet astable détecte deux états: "la logique d'appel est activée" (Q = 12 V) et "l'appel est déterminé" (Q = 0 V). Il est positionné lorsque tous les combinés sont reposés (ZA = 0 V) ou lorsqu'un numéro erroné est formé. Par l'intermédiaire de N1, la seconde bascule D est positionnée (Q = 0) suffisamment longtemps pour remettre à 0 le compteur IC2 et pour détecter un nouvel appel. Le signal servant à actionner la sonnerie (K1) est généré par un oscillateur consistant en deux portes NAND (N5/N6). Il se met à osciller lorsque la bascule indique que l'appel est terminé et s'arrête lorsqu'un combiné est décroché (UG = 0). La fréquence de l'oscillateur d'appel (une porte NOR et une porte NAND N8 et N9) peut être modifiée suivant la goût de chacun en changeant les valeurs de C8 et R11. L'oscillateur n'est déclenché que si au moins un combiné est décroché, et si la bascule est dans la position "la logique d'appel est activée" ou si une sonnerie fonctionne. La tonalité d'appel est superposée au signal audio produit par T1 et apparaît en ZV.

Le courant de court-circuit en ZV doit être réglé par l'intermédiaire de P1 à une valeur comprise entre 10 et 20 mA.

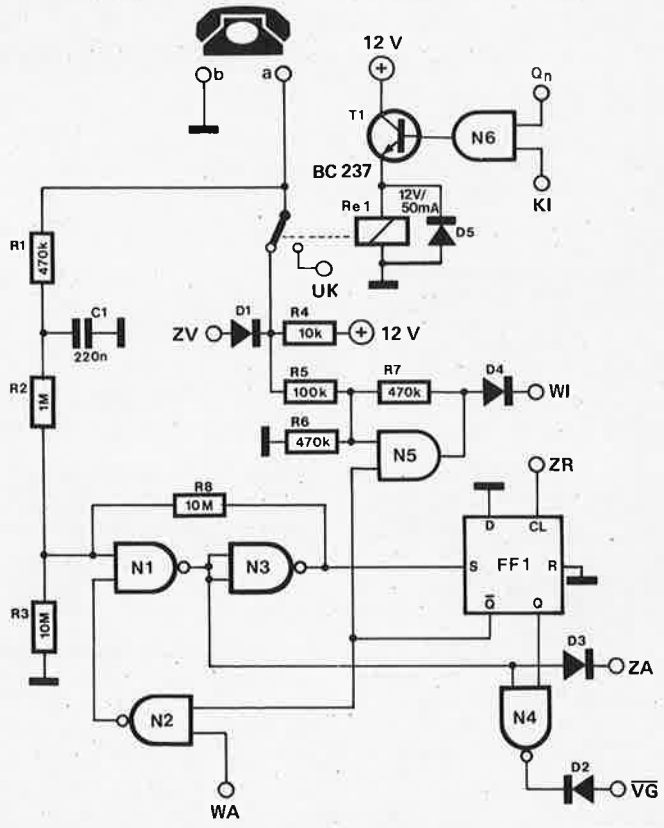
Un simple régulateur 12 V peut être utilisé pour fournir la tension d'alimentation. Il faut que le transformateur puisse délivrer une tension supérieure à 14 V pour le courant maximum à débiter. Sinon, un bourdonnement gênant apparaîtra dans les écouteurs.

La tension d'alimentation de la sonnerie est prélevée sur le secondaire du transformateur à travers un condensateur de capacité élevée. C10 ne doit pas être de type électrolytique (un condensateur de type MKH est préférable).

Ce circuit est destiné uniquement à une installation privée et ne doit pas être connecté à un réseau PTT.

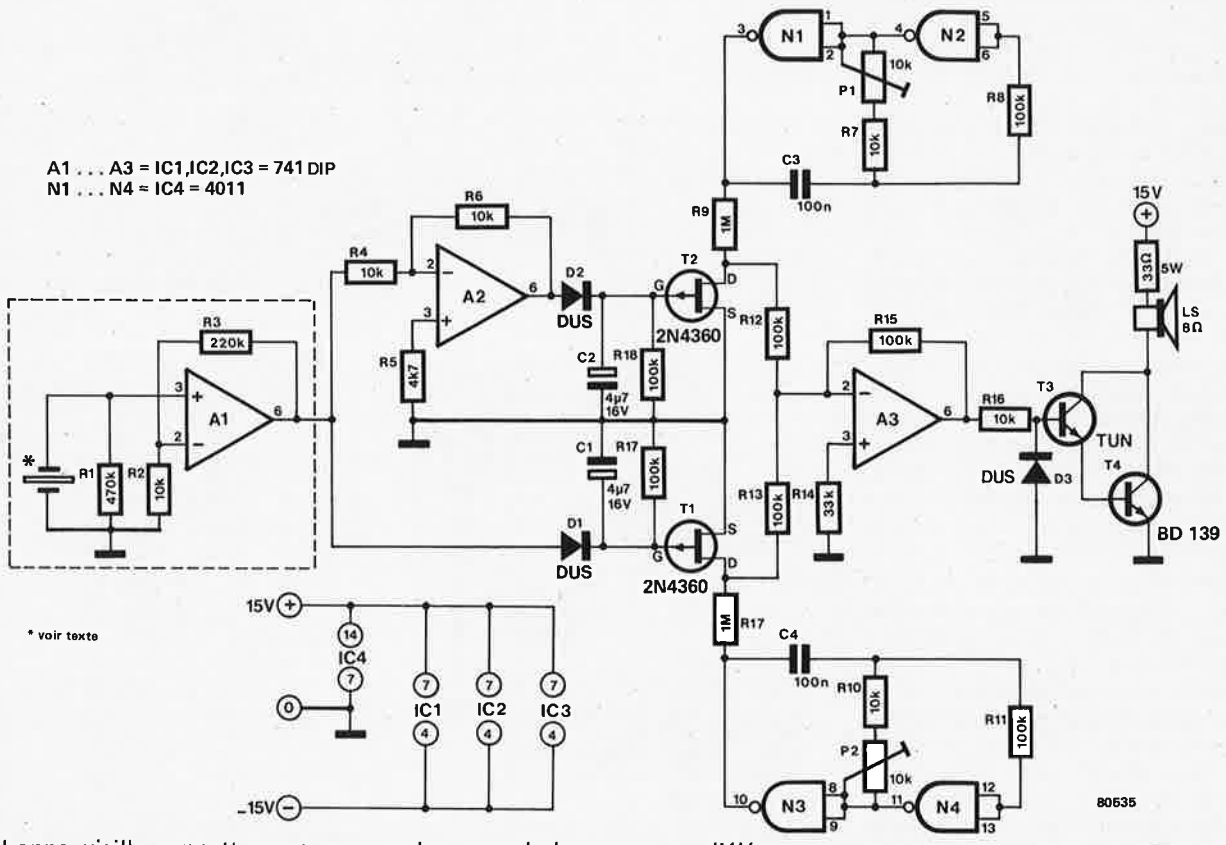
G. Wieser

3



N1 ... N4 = IC1 = 4011
FF1 = IC2 = 1/2 4013
N5,N6 = IC3 = 1/2 4081
D1 ... D5 = DUS

30 sensigong . . . . un coup de sonnette révélateur



La bonne vieille sonnette avec une clochette au bout d'une chaîne possédait sur ses équivalents électroniques modernes un certain nombre d'avantages qui, de nos jours, ne sont probablement pas estimés à leur juste valeur. En effet, elle donnait en quelque sorte une pré-information concernant le visiteur, parce que non seulement elle sonnait, mais elle transmettait aussi la manière dont on sonnait: long, court ou de manière intermittente, fort ou doucement. Ce sont là des renseignements sur le caractère ou l'humeur du visiteur, que les magnifiques sonnettes à mélodies modernes sont incapables de rendre.

Si l'on attache vraiment de l'importance à ces caractéristiques des coups de sonnette, il se présente deux solutions. La première de celle-ci consiste à fouiner dans les vieux marchés afin de dénicher une sonnette antique. Nous n'y voyons aucun inconvénient, ce sont de merveilleuses sonnettes qui, de plus, économisent l'énergie. Si on ne jure que par l'électronique, il ne reste qu'une seule solution qui consiste à construire cette sonnette spéciale, la seule qui, comme son ancêtre, soit sensible à la manière dont on appuie sur le bouton.

L'élément le plus important de ce gong électronique aux talents de psychologue est l'élément piézo-électrique d'un transducteur ultra-sonore. Un tel élément se déforme quand on lui applique une tension, ou est le siège d'une tension lorsqu'on le déforme. Lorsqu'on utilise cet élément comme bouton de sonnette, il donne naissance à deux pointes de tension: l'une quand on appuie dessus et l'autre lorsqu'on le relâche. La grandeur de ces pointes de tension est fonction de la vigueur du coup de sonnette. Le temps qui les sépare est, lui, fonction de la durée pendant laquelle le doigt appuie sur le bouton.

Il est donc facile de construire un gong simple sur ce principe, dans lequel aussi bien l'intervalle séparant les deux tonalités que le volume du carillon sont déterminés par la personnalité du sonneur. Le signal provenant du cristal piézo est tout d'abord amplifié (A1). Etant donnée la haute impédance du cristal piézo, il est préférable de monter l'amplificateur A1 dans le bouton de sonnette. La sortie à basse impédance, ainsi que l'alimentation, peuvent alors être reliées au reste du montage par l'intermédiaire d'un câble à quatre conducteurs.

Un signal de sortie inversé est, en outre, disponible (A2), si bien qu'on peut disposer de l'impulsion positive au début ou à la fin du coup de sonnette. Les signaux dont nous venons de parler sont utilisés pour former des enveloppes, lesquelles modulent, via T1 et T2, l'amplitude de deux oscillateurs respectivement chargés de produire les deux tonalités. Ces oscillateurs sont construits à l'aide d'un seul 4011. La fréquence des oscillateurs est réglable respectivement à l'aide de P1 et P2. Un petit amplificateur simple complète le montage (T3 et T4).

Encore quelques remarques. L'amplificateur BF peut parfaitement être alimenté à part, par exemple par redressement de la tension fournie par le transfo de sonnerie existant. L'alimentation double de 15 V doit être capable de fournir quelques mA.

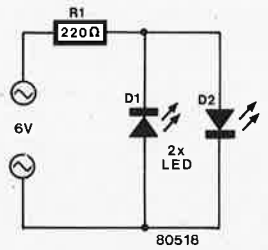
Si, après montage, on s'aperçoit que le gong sonne "dong-ding" à la place de "ding-dong", il suffit d'inverser les connexions de l'élément piézo-électrique. Cet élément piézo doit tout d'abord être retiré de son boîtier d'origine avec beaucoup de précautions, après quoi les câbles de raccordement y sont directement soudés. L'élément est ensuite protégé des influences extérieures en le recouvrant de résine synthétique ou de colle à deux composants.

W. van Dreumel

31 feu arrière longue durée

Posez la question à n'importe quel conducteur, il vous répondra sûrement que l'un des problèmes les plus dangereux que l'on rencontre la nuit sur les grandes routes nationales vient des cyclistes. Ils n'ont pas de feu arrière, ou bien ils en ont un qui ne s'allume pas. On peut dire la même chose des vélomoteurs. Voici un circuit qui pourrait bien changer tout cela.

Il serait difficile de faire beaucoup plus simple, le circuit ne comprenant que trois composants. Pratiquement toutes les bicyclettes et tous les vélomoteurs utilisent des ampoules fonctionnant sous 6 volts alternatifs. C'est pourquoi il y a deux LED. L'une conduit pendant les alternances positives, et l'autre pendant



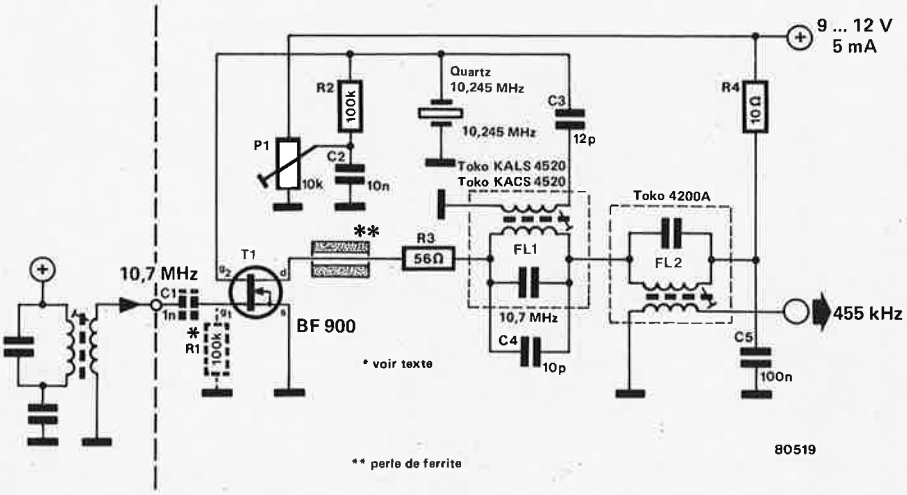
les alternances négatives. La résistance de 220Ω limite le courant à une valeur raisonnable.

Si vous voulez vous assurer que votre vélomoteur ou votre bicyclette engendre bien du 6 volts, il ne faut *pas* faire cette mesure avec un voltmètre. Il existe souvent des crêtes de tension de 30 volts ou plus. La seule façon de déterminer si le circuit va fonctionner consiste à vérifier les ampoules d'éclairage en service.

Le prototype a été réalisé à partir d'une ampoule défectueuse. Le verre a été soigneusement cassé, puis retiré. Les anciennes connexions allant vers le filament ont servi de lignes d'alimentation. Après avoir construit le "circuit" et vérifié les connexions et le sens des LED, nous avons rempli d'époxy le culot de l'ampoule. Cela a consolidé l'ensemble qui a été alors simplement vissé sur le support existant.

Il y a deux ans que ce dispositif assure un service irréprochable. Nous espérons qu'il permettra de rendre un peu plus sûres nos grandes routes nationales.

32 oscillateur-mélangeur



La plupart des récepteurs FM n'ont qu'une conversion, avec une fréquence intermédiaire de 10,7 MHz. Naturellement, il est toujours préférable d'avoir un second étage f.i. de plus basse fréquence de bonne qualité, mais les quartz nécessaires restent coûteux. Or, voici que l'on dispose maintenant de quartz bien meilleur marché. Leur fréquence de résonance est de 10,245 MHz, ce qui, lorsque le signal a été mélangé avec la fréquence à 10,7 MHz, délivre la seconde f.i. de 455 kHz. Le moyen le plus simple de construire un récepteur double-conversion équipé d'un quartz de ce type consiste à placer un étage mélangeur auto-oscillant après l'amplificateur f.i. à 10,7 MHz.

Voici donc un convertisseur 10,7/0,455 MHz simple. Il est équipé d'un MOSFET double porte associé à deux filtres de bande standards, l'un pour le 10,7 MHz, l'autre pour 455 kHz. La fréquence de résonance du filtre 10,7 MHz (FL1) est ramenée à 10,245 MHz grâce à un condensateur externe (C4). Avec le quartz, FL1 forme une boucle de réaction sélective, entre le drain et la seconde porte du MOSFET. Par conséquent, le circuit oscille à 10,245 MHz, et le signal résultant est mélangé à la f.i., à 10,7 MHz, appliquée à la porte 1. Puis FL2 filtre le signal f.i. à 455 kHz ainsi obtenu. En dehors du modèle indiqué, n'importe quel filtre passe-bande 455 kHz peut convenir pour FL2.

Si le filtre de sortie du tuner, délivrant le signal appliqué au mélangeur ou à l'amplificateur f.i., est analogue à celui que l'on voit à la gauche de la ligne pointillée verticale sur la figure, la sortie peut être connectée directement à la porte 1 du MOSFET. Dans le cas où le point bas de l'enroulement secondaire du filtre de sortie n'est pas relié directement à la masse, il est nécessaire d'ajouter R1 et C1.

Le gain de conversion du mélangeur est ajustable grâce à P1. Il est préférable de commencer par mettre le rotor à la masse. Les noyaux de FL1 et FL2 sont ajustés de telle sorte que leur réglage maximum corresponde à la puissance maximale du signal de sortie.

33 système d'alarme universel

Un circuit qui attire l'attention lorsqu'une certaine condition n'est pas remplie possède une large gamme d'applications. Le circuit que nous décrivons ci-dessous est suffisamment général pour servir d'alarme pour toute application, qu'elle exige des mesures immédiates ou qu'elle se contente de faire observer qu'une certaine fonction n'est pas remplie correctement. La simplicité du circuit principal (voir la figure 1) apparaît immédiatement; ce circuit se compose seulement de deux générateurs CMOS de signaux carrés et d'un étage de sortie.

Le circuit fonctionne de la façon suivante: N1 et N2 forment l'un des oscillateurs CMOS. Cet oscillateur sert à découper un second oscillateur (N5 et N6), qui est réglé sur une fréquence acoustique. On peut faire varier le rapport cyclique du premier oscillateur au moyen de P1 et de P2: P1 détermine le temps pendant lequel le second oscillateur est activé, et P2 détermine le temps pendant lequel il est inhibé. La fréquence du signal sonore peut varier sous l'action de P3 dans une gamme allant de 40 Hz à 15 kHz.

A la sortie du circuit se trouve donc une tonalité pulsée, dont la fréquence est déterminée par P3, dont le temps de "marche" est déterminé par P1, et dont le temps "d'arrêt" est déterminé par P2.

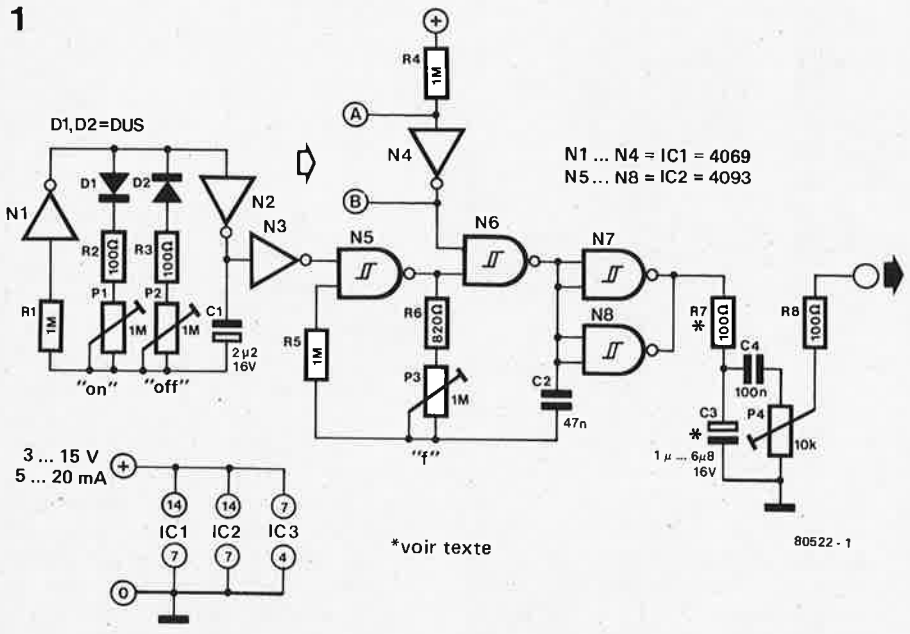
On peut déclencher le fonctionnement de ce circuit de deux façons:

1) Par un 0 logique sur l'entrée A

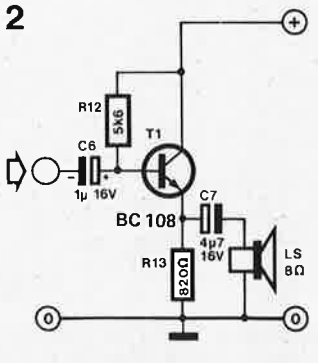
2) Par un 1 logique sur l'entrée B (à condition de supprimer N4 et R4), donc à partir d'un état logique quelconque. La sortie de N6 est appliquée à deux inverseurs: N7 et N8. Ces derniers alimentent un filtre passe-bas composé de R7 et de C3; ils réduisent les harmoniques de haute fréquence et permettent d'obtenir en sortie un son plus agréable. Le potentiomètre P4 sert à commander le volume sonore, et la sortie est donc prise sur son curseur.

Si l'on désire utiliser le circuit seul, on peut appliquer directement la sortie à l'armature positive de C6 et donc au "driver" de sortie constitué autour de T1 (figure 2). Si l'on désire connecter ensemble plusieurs de ces circuits, on peut mettre en commun toutes les bornes "sorties" des circuits d'alarme, puis appliquer ce signal à l'entrée non inverseuse de IC3 (741) (figure 3). Le 741 constitue un circuit amplificateur/sommateur. On peut appliquer sa sortie au "driver" de sortie. Nous proposons pour les capteurs plusieurs circuits simples, présentés sur la figure 4. Si l'on connecte à l'entrée B la sortie du circuit détecteur de lumière, l'ensemble constitue un avertisseur de point du jour (précieux pour l'hiver, car il nous éviterait de nous lever avant 9 heures du matin). Connecté au point B, le capteur de température constitue une alarme de température trop haute. Le capteur de liquide, toujours connecté au point B, déclenche l'alarme

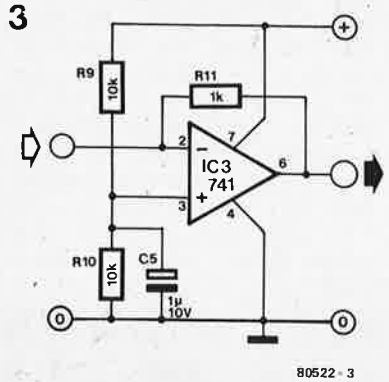
1



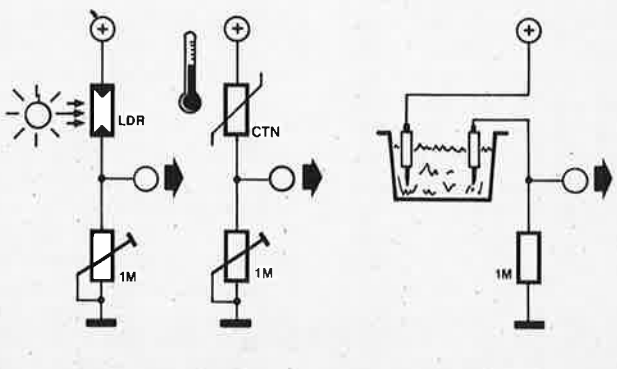
2



3



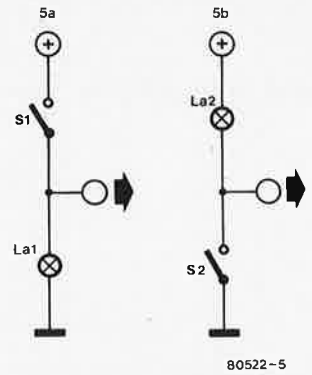
4



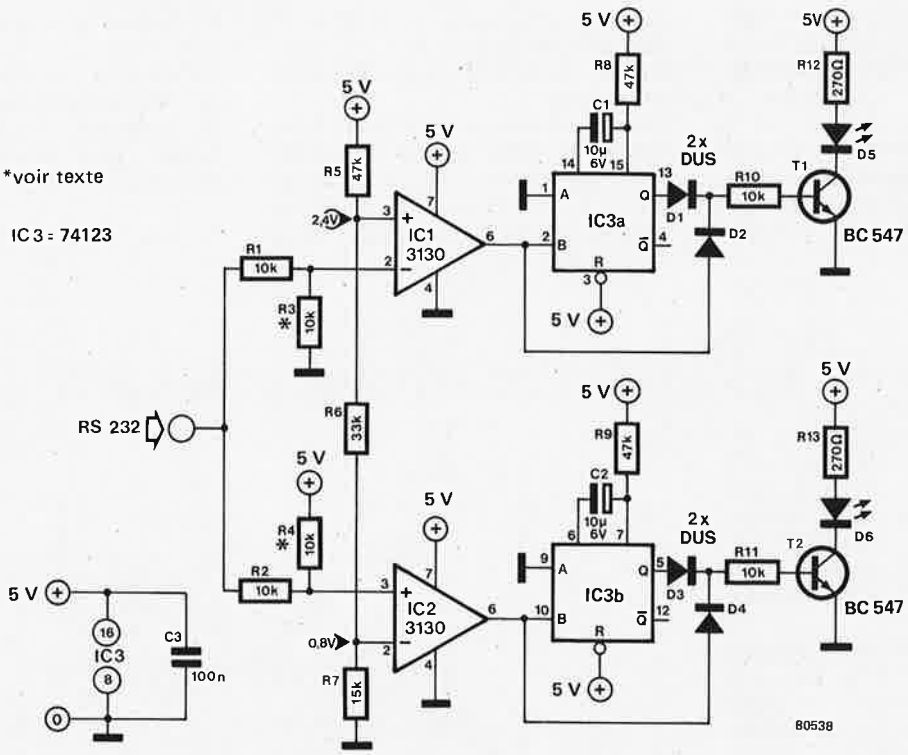
lorsqu'un liquide conducteur recouvre les électrodes. Si l'on connecte à l'entrée A les trois circuits capteurs précédents, il en résulte respectivement les circuits suivants: une alarme d'obscurité, une alarme de température trop basse, et une alarme d'absence de liquide.
Les deux derniers schémas montrent comment connecter le circuit d'alarme à des témoins existants. Dans une voiture, par exemple, si les interrupteurs des portières sont câblés comme en 5a, l'interrupteur étant placé dans l'alimentation positive, il faut se servir de l'entrée B. Au contraire, avec le circuit 5b, il faut se servir de l'entrée A. Dans une voiture, ces alarmes peuvent aussi indiquer un niveau d'huile insuffisant, l'imminence d'une panne d'essence, une ceinture de sécurité non bouclée, etc.
Les applications de ce circuit ne s'arrêtent pas aux voitures; elles ne sont limitées que par l'imagination du constructeur.

B. Leeming

5



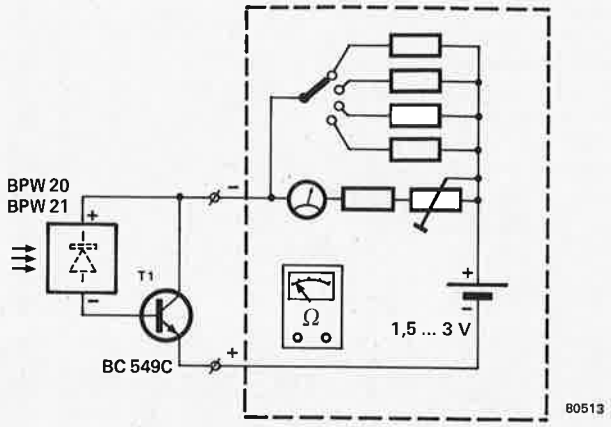
34 testeur de ligne RS 232



L'amateur peut connecter à son ordinateur un grand nombre de périphériques tels qu'écran de visualisation, télétype et imprimante. En cas de défaillance, il doit s'assurer tout d'abord que les tensions adéquates sont appliquées à la ligne d'interconnexion RS 232. De nombreux utilisateurs pourront en témoigner, cela n'est pas particulièrement facile lorsqu'on dispose seulement d'un multimètre. Placer les pointes de touche sur le circuit intégré, appuyer simultanément sur certains boutons et lire les brochures du constructeur pour s'assurer du brochage est très gênant, surtout lorsqu'on court-circuite accidentellement les lignes d'alimentation! Il serait donc souhaitable de disposer d'un appareil qui contrôle si les tensions sont ou non présentes et si elles sont correctes. D'où l'utilité de ce circuit: Inséré dans l'ordinateur, il permet un contrôle permanent de la ligne RS 232.
Le circuit est très simple. Il se compose de deux comparateurs et de deux élargisseurs d'impulsion. Le diviseur de tension, constitué de R5 . . . R7, applique 2,4 V sur l'entrée non-inverseuse de IC1 et 0,8 V sur l'entrée inverseuse de IC2. Le signal, atténué par R1 . . . R4, est appliqué sur ces deux entrées. Si on doit tester des niveaux TTL, on peut supprimer R3 et R4. La sortie de IC1 passera à l'état haut s'il apparaît sur son entrée une tension supérieure à 2,4 V. De même IC2 pour une tension inférieure à 0,8 V.
La sortie des deux comparateurs est appliquée à une paire de monostables redéclenchables (les élargisseurs d'impulsion) contenus dans IC3. Ils fournissent une impulsion de durée constante, servant à saturer T1 et T2, de sorte que les LED correspondantes s'allument. Ainsi, si courte que soit l'impulsion d'entrée, elle sera visible par l'œil humain. La durée de l'allumage est déterminée par les valeurs de R8/C1 et R9/C2.
Si le signal d'entrée est relativement long, les diodes D2 et D4 assurent l'allumage de la LED pendant la seule longueur de l'impulsion d'entrée. D5 indique la présence d'une impulsion positive, D6 d'une impulsion négative. C3 sert au découplage de l'alimentation pour IC3.

35 photomètre bon marché

Un photomètre est un accessoire très utile lorsqu'on développe des photos. Naturellement, plus il est sophistiqué, mieux cela vaut; mais, ainsi que le montre le schéma ci-contre, un circuit simple n'est pas dépourvu d'intérêt. L'élément de base est une photodiode que l'on peut, par exemple, prélever sur un appareil photo hors d'usage, où elle engendrait une tension suffisant à la commande directe d'un posemètre. Cependant, il est fréquent que, sous l'agrandisseur, l'intensité lumineuse ne soit pas assez forte. C'est pourquoi un transistor a été ajouté au dispositif. Malheureusement, cette adjonction met également un terme à la simplicité initiale de la conception, car, désormais, une pile devient indispensable. Il existe une solution qui consiste à connecter le photomètre à un contrôleur universel classique branché en ohmmètre. C'est ce que souligne le cadre pointillé de la figure.

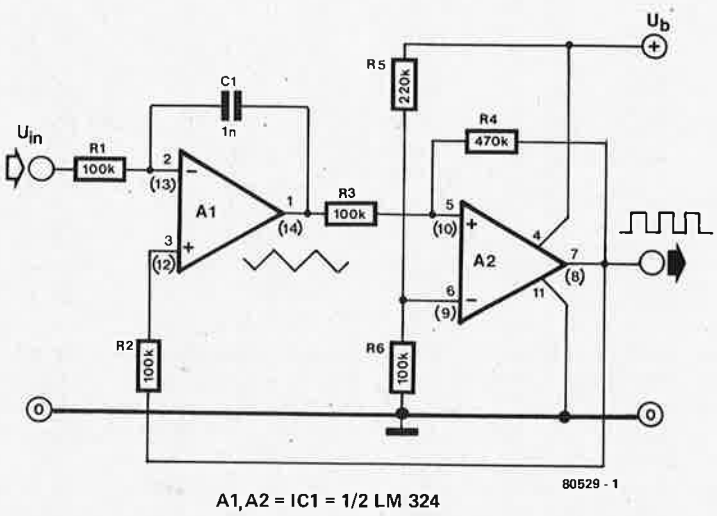


Souvenez-vous que la broche de test positive de la plupart des multimètres devient le pôle négatif de l'ohmmètre!
Voici comment le dispositif fonctionne: la diode-test est "coincée" entre le collecteur et la base du transistor. Plus l'intensité du rayonnement lumineux frappant la diode est forte et plus celle-ci sera conductrice, délivrant ainsi au transistor un courant de base d'autant plus intense. La progression du courant de collecteur est donc (presque) linéaire, et il provoque la déviation de l'indicateur.

A. Vis

36 rapport cyclique asservi

Il est parfois nécessaire d'ajuster la tension moyenne d'un signal carré, en l'asservissant à une tension. Et ce serait une bonne idée si l'on pouvait appliquer le montage décrit ici à la réalisation d'une alimentation à découpage simple.
Cela demande certainement quelques explications. L'amplificateur opérationnel A1 est monté en comparateur-intégrateur, et A2 en trigger de Schmitt. Quand la sortie de ce trigger est, par exemple, à zéro volt, la tension de commande (U_{in}) lui est supérieure. La sortie de A1 passe donc à zéro volt, lentement à cause de l'intégration par C1. Elle n'atteindra en fait jamais 0 volt, car dès qu'elle dépassera le seuil inférieur du trigger, sa sortie passera à l'état "haut". La tension de commande sera alors inférieure à la tension sur l'entrée non-inverseuse de A1, la tension de sortie de ce dernier commencera à croître vers la tension d'alimentation, jusqu'au seuil supérieur du trigger. Un nouveau basculement aura alors lieu, et le cycle recommencera. On obtient ainsi un signal carré à la sortie de A2.
Tant que la valeur moyenne du signal carré est différente de la tension d'entrée, le comparateur-intégrateur



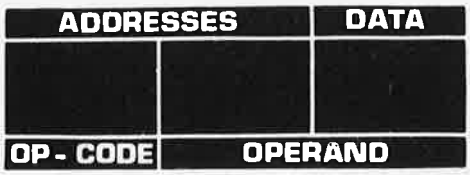
A1, A2 = IC1 = 1/2 LM 324

va faire varier la valeur moyenne de son propre signal de sortie. Et comme les seuils du trigger sont fixes, c'est le rapport cyclique du signal carré qui va varier, jusqu'à égalité de la valeur moyenne du signal carré et de la tension de commande.
La fréquence de la sortie varie entre un maximum, lorsque le rapport cyclique est de 0,5, et 0 Hz pour un rapport cyclique de 0 ou de 1.
La tension de commande peut varier entre 0 et environ 1,5 V de moins que la tension d'alimentation (U_b), qui elle-même, avec un LM 324, peut varier entre 3 et 30 V. Avec d'autres types d'amplificateurs, la plage de commande peut être considérablement réduite, car le LM324 est un des rares amplificateurs à admettre des tensions d'entrée inférieures à zéro volt.

37 un autocollant pour le Junior Computer

Vous pouvez désormais vous procurer notre autocollant spécial Junior Computer. Il est en celluloïd rouge transparent. Vous le collez sur un support plastique rigide que vous fixez ensuite, par vis et entretoises, sur la partie supérieure de l'affichage.

Les termes "ADDRESSES" (les quatre afficheurs de gauche) et "DATA" servent pour l'usage normal du Junior Computer; "OP-CODE" (les deux afficheurs de gauche) et "OPERAND" (les quatre afficheurs de droite) pour l'éditeur et l'assembleur.

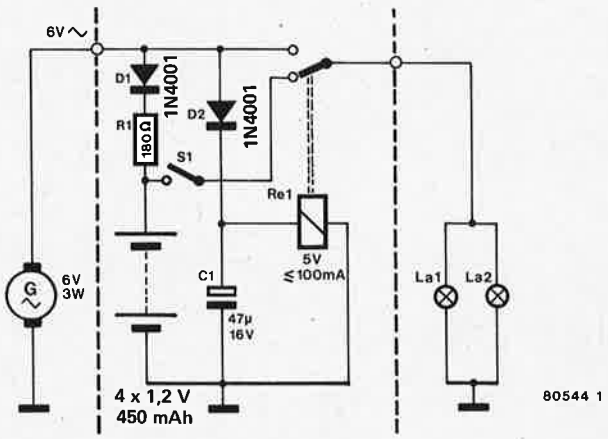


Cet autocollant est fourni gratuitement avec le Junior Computer; Si vous l'avez déjà reçu, envoyez une enveloppe timbrée et libellée à vos nom et adresse à: Elektor sarl; 43, Route Nationale; B.P. 53, Le Seau; 59270 Bailleul.

38 éclairage automatique pour bicyclette

Ce circuit simple (figure 1) améliore sensiblement la sécurité de la route pour les cyclistes nocturnes. La lumière reste "allumée" lorsque le cycliste s'arrête à un feu rouge, une batterie fournit le courant. Pendant le trajet au cours duquel les lumières sont "allumées" (alimentées par la dynamo de la bicyclette), la batterie, composée de quatre éléments au cadmium-nickel, se recharge à travers D1 et R1, et le relais colle. Lorsque la bicyclette s'arrête, le relais retombe et il connecte alors l'ampoule à la batterie. Bien sûr, il ne faut pas oublier d'éteindre les lumières à la fin du voyage, mais l'électronique peut aussi résoudre ce problème.

1

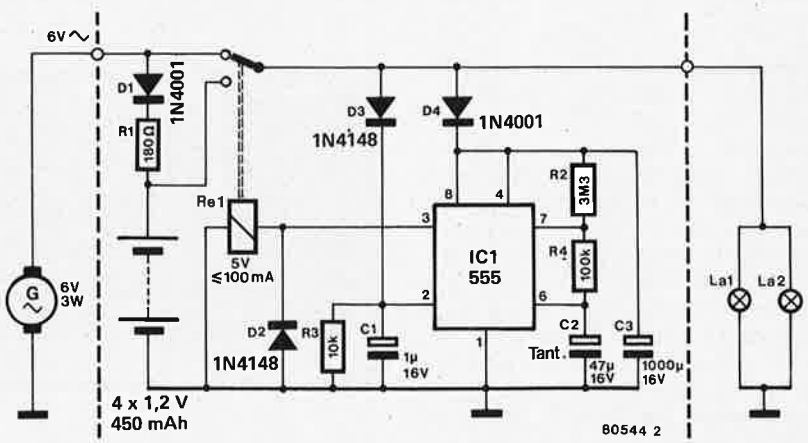


Un luxe pour cyclistes étourdis

Oublier les lumières ne constitue plus un problème avec cette version de luxe qui les éteint automatiquement au bout de trois minutes. Le circuit est bien sûr un peu plus élaboré que le modèle standard.

La batterie se recharge de la même façon pendant le voyage, les lumières étant allumées. Lorsque la bicyclette s'arrête à un feu rouge, la dynamo ne fournit plus de tension. L'entrée "trigger" de IC1 (broche 2) reçoit alors une impulsion négative et le relais colle. Les lumières sont alors alimentées par la batterie (à travers les contacts du relais), jusqu'à ce que la tension sur la broche 6 ait atteint le niveau de la tension de référence interne. Le relais retombe alors et les lumières sont déconnectées de la batterie, ainsi que l'ensemble du circuit. La période est réglée par R2 et C2 sur 3 minutes environ. Croyez-le ou non, c'est plus long que la durée d'un feu rouge.

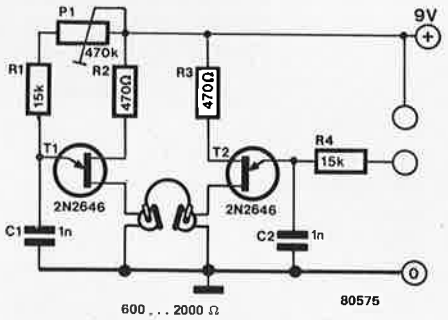
2



Si l'on utilise cette version de luxe sur une bicyclette munie d'une dynamo de moyeu et d'un projecteur avec interrupteur, il peut être utile de monter un interrupteur entre la dynamo et l'entrée du circuit. Ce n'est pas que la puissance consommée soit excessive, mais le claquement permanent du relais peut constituer une nuisance.

39 biofeedback cutané

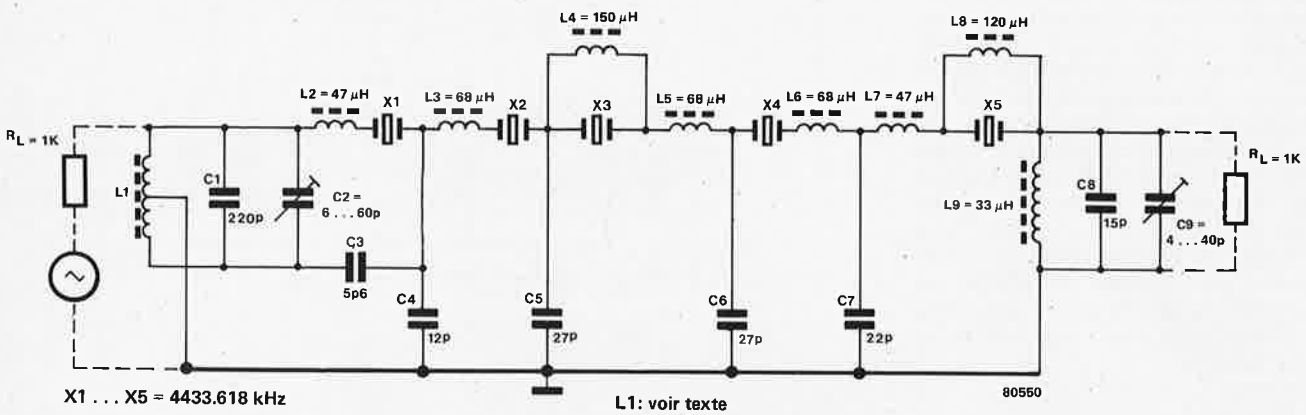
Cet appareil permet, de manière simple, un certain feedback biologique. L'idée de base est la suivante: la résistance de la peau est un bon miroir de l'état de décontraction ou de tension d'un sujet. Plus l'individu est décontracté, plus grande est cette résistance (voir Elektor nº 10). La résistance de la peau, mesurée ici entre deux doigts d'une main entourés de deux électrodes métalliques en forme d'anneau, est utilisée pour influencer la fréquence d'un oscillateur. L'oscillateur est construit à l'aide d'un UJT (T2); sa fréquence, appliquée à un écouteur, diminue en fonction de la décontraction et de l'augmentation de la résistance de la peau, qui va de pair avec elle.



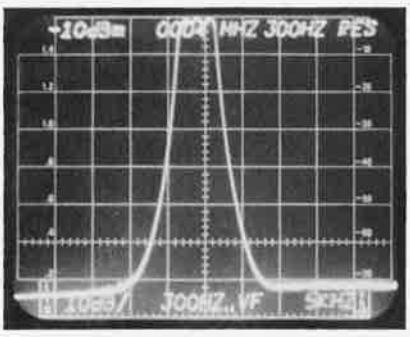
Un oscillateur identique construit à l'aide de T1 sert de référence, sa fréquence est ajustée à l'aide de P1 à la valeur qui correspond à la décontraction optimale. Si on utilise un casque stéréo (à haute impédance) dont l'un des écouteurs est raccordé à l'oscillateur de référence, et l'autre à la sortie de l'oscillateur sensible à la résistance de la peau, tout l'art consiste alors à se décontracter consciemment jusqu'à l'obtention de deux fréquences égales.

S. Kaul

40 filtre à quartz 4,4 MHz



Lorsqu'on construit un récepteur de trafic ou un récepteur CB (Citizen Band), par exemple, l'un des problèmes essentiels qui se posent est de savoir comment obtenir la sélectivité élevée nécessaire. Si l'on maintient un écart entre canaux de 9 à 10 kHz (radio-diffusion en modulation d'amplitude et CB), il faut disposer d'un filtre excellent. L'avantage de ce dispositif est qu'il fait appel à des quartz très bon marché. On les appelle quartz PAL parce qu'ils sont utilisés dans les récepteurs couleur équipés du système PAL; généralement, on peut se les procurer à un prix très raisonnable. Le seul inconvénient réside dans le fait que la réalisation devra tenir compte d'une fréquence de quartz peu courante de 4,433618 MHz, pour autant que les fréquences intermédiaires soient concernées, mais les résultats sont excellents dans ce domaine.



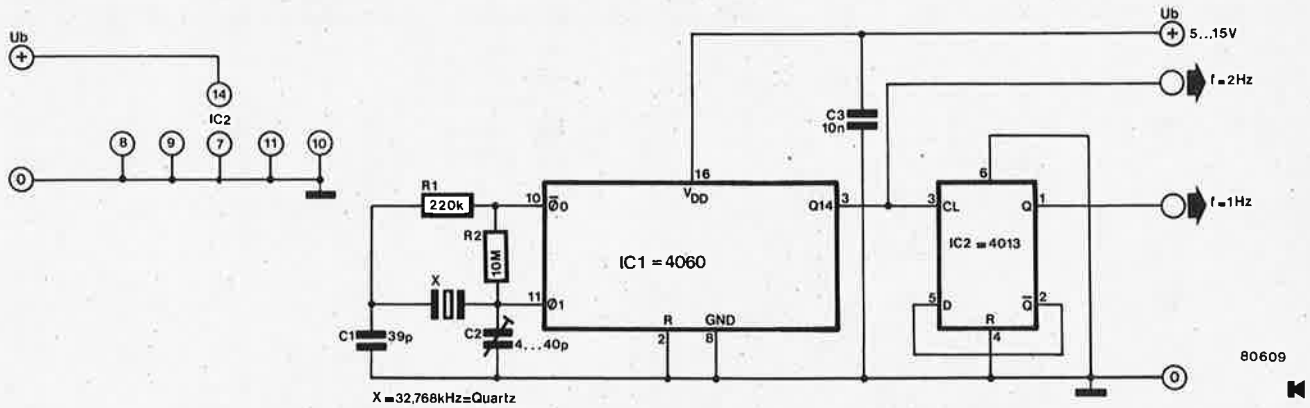
Le schéma synoptique montre qu'il s'agit d'un filtre "récurrent" groupant un total de 5 quartz. En général, une telle disposition est celle d'un filtre passe-bas dont les caractéristiques de bande passante sont asymétriques. La photo illustrant cet article révèle, qu'au contraire, la bande obtenue est extrêmement symétrique, en raison de quelques astuces de conception. La bande passante 6 dB est de 5,2 kHz et les points - 60 dB sont à 12,4 kHz.

De toutes les bobines du montage, seule L1 sera réalisée à la main. Elle comporte 15 spires de fil de cuivre émaillé de 0,4 mm de section, bobinées en double sur un tore (T50-2 Amidon).

Les bobines L2 . . . L9 peuvent être achetées prêtes au montage et le temps économisé de ce fait sera consacré à la construction très soignée du filtre, ce qui est très important lorsqu'il s'agit de circuits HF. Dans le cas présent, par exemple, il est indispensable d'isoler les différentes sections de filtrage au moyen de cloisons métalliques. Puis, c'est une bonne précaution que de relier les boîtiers des quartz à la masse.

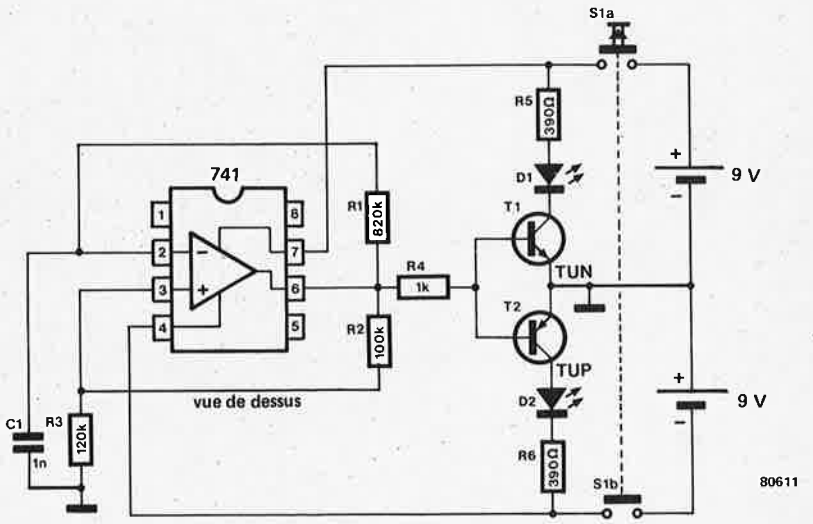
41 des secondes à bon marché

Ceux parmi vous qui regardent les films publicitaires auront certainement remarqué que les cristaux (de quartz) pour montre coûtent beaucoup moins cher de nos jours. Ces quartz sont presque dans tous les cas accordés sur la fréquence de 32,768 kHz, et il y a une bonne raison à cela: il est tout à fait aisé d'obtenir un signal à 1 Hz à partir de cette fréquence, puisque celle-ci n'est rien d'autre qu'une puissance de deux (2^{15}).
Il suffit d'ajouter que le IC du type 4060 comporte un étage diviseur à 14 bits et un bloc oscillateur pour que l'on puisse déduire la suite... La fréquence de l'oscillateur est donc déterminée par le quartz, qui se prête parfaitement à cette fonction. Lorsqu'on utilise le rapport maximal de division (2^{14}) de l'étage diviseur, on recueille à la sortie un signal à 2 Hz. On approche du but... Pour obtenir la fréquence étalon servant de base pour la mesure des intervalles de temps, c'est-à-dire une impulsion par seconde, il suffit d'effectuer une autre division par deux. Cette tâche peut être confiée à une bascule simple, disons la moitié d'une double bascule 4013. Elle fournit ainsi un signal à 1 Hz, évoluant entre 0V et la tension d'alimentation.
La vie serait belle s'il n'y avait pas le problème des tolérances sur les composants. Le quartz nécessite une mise au point, et c'est là que le "trimmer" C2 entre en ligne de compte. Pour obtenir une précision absolue, il est nécessaire de disposer d'un fréquencemètre. Branché sur la patte 9 de IC1, il doit indiquer 32,768 kHz.



42 testeur d'ampli-op

Le circuit décrit dans cet article repose sur le même principe et peut être monté dans le même boîtier que le contrôleur 555 qui fait l'objet d'un autre article publié dans ce numéro. L'ampli-op à contrôler est monté en générateur de signal carré simple.
Lorsque le bouton poussoir S1 est fermé, l'entrée non-inverseuse de l'ampli-op est maintenue à une tension de référence obtenue à partir de la tension de sortie et du diviseur de tension R2/R3. Le courant circulant dans R1 sert à charger le condensateur C1 jusqu'à ce que le niveau de la tension de l'entrée inverseuse atteigne celui de la tension de référence. Puisque l'ampli-op joue le rôle de comparateur, sa sortie change d'état et fournit ainsi une tension de référence de polarité inverse. Le courant de charge de C1 circule alors en sens inverse jusqu'à ce que la nouvelle tension de référence soit atteinte, et le cycle redémarre.
Lorsque la sortie est à l'état haut, le transistor T1 conduit et la diode LED D1 s'allume. Inversement, lorsque la sortie est à l'état bas, le transistor T2 conduit à son tour et c'est la diode LED D2 qui s'allume. Les transistors sont incorporés dans le montage pour que celui-ci puisse être utilisé pour contrôler des amplis-op de brochage identique à celui du 741, mais dont le courant de sortie est plus faible.
Pour alimenter le circuit, il est nécessaire de disposer d'une alimentation symétrique (fournissant une tension positive et une tension négative).
Le circuit fonctionne convenablement lorsqu'il est alimenté par deux piles de 9 volts.



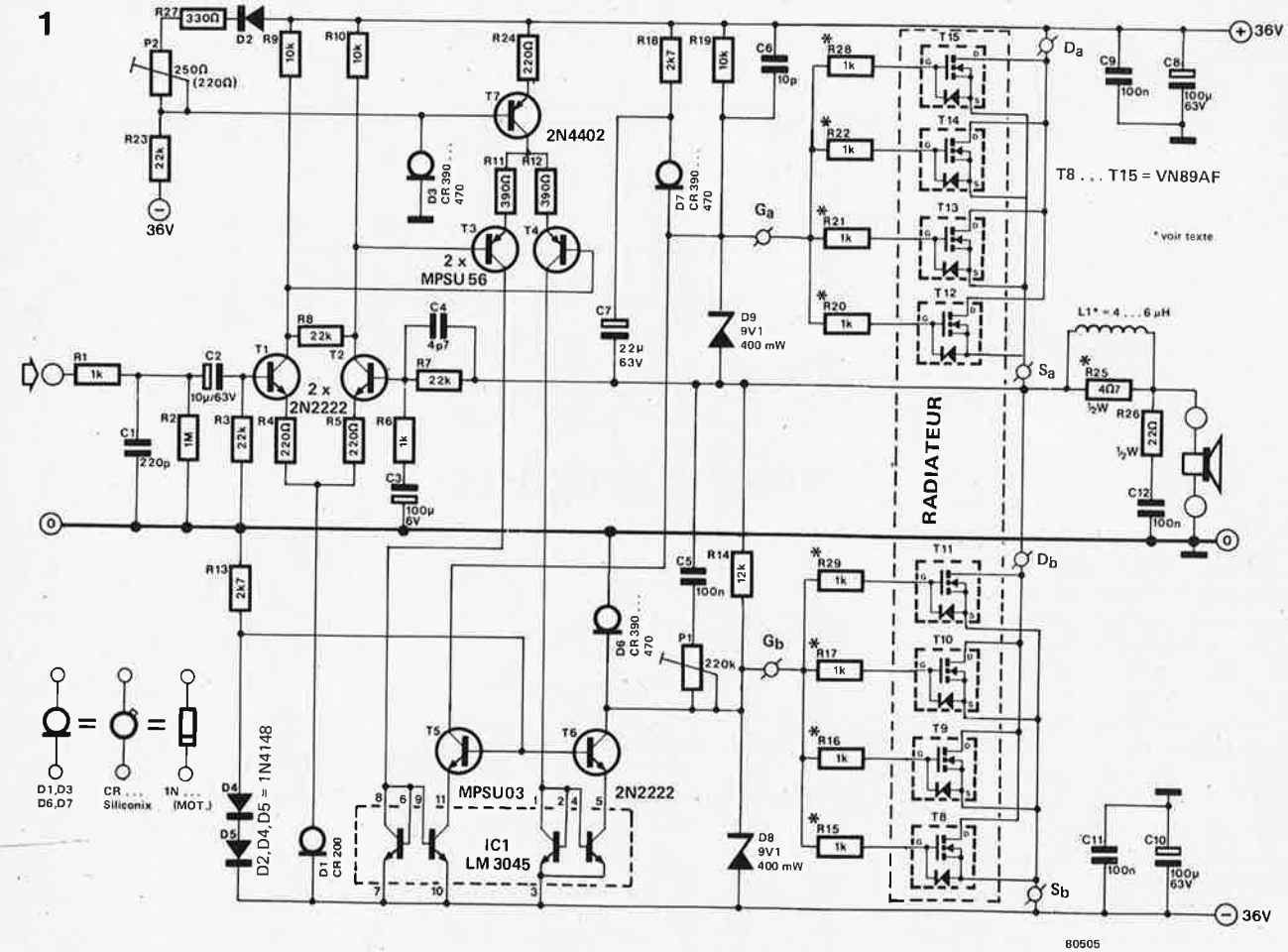
43 amplificateur de puissance à FET

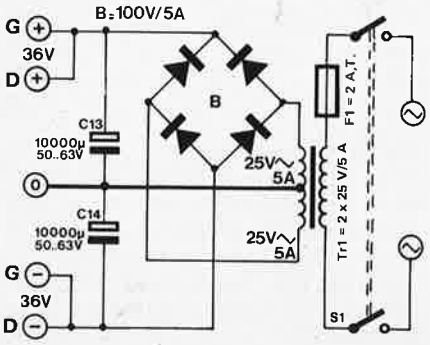
Il y a déjà un certain temps que nous parlons de FET de puissance V. Le circuit que nous vous présentons ici constitue un amplificateur (stéréo) de 40 W, d'après une notice d'application de Siliconix. Les avantages des transistors de sortie FET sont indéniables. Le 2N6658 possède une fréquence limite de 600 MHz, un coefficient d'amplification en courant pratiquement infini et ne souffre d'aucune dérive thermique, laquelle survenait dans les transistors classiques par suite de surchauffe (dissipation). La pente est constante pour des courants de drain situés au-dessus de 400 mA. Voici encore quelques caractéristiques: tension maximale drain-source: 90 V; courant maximal de drain: 2 A en continu, 3 A en pointe; dissipation maximale: 25 W à 25°C.

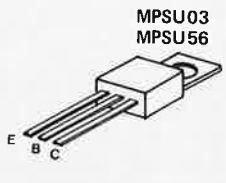
Le circuit est composé de deux amplificateurs différentiels (T1/T2 et T3/T4) en série. Les deux moitiés de l'étage de sortie (T8 . . . T11 et T12 . . . T15) sont de polarité identique et doivent donc être attaquées par des tensions en opposition de phase, ce qui est le cas des tensions de collecteur de T3 et T4. Un certain nombre d'autres composants sont nécessaires pour l'ajustement des tensions de polarisation. Les diodes D1, D3, D6 et D7 sont des diodes Norton. Le courant qui les traverse est indépendant de la tension qui leur est appliquée (du moins, au-dessus d'un certain seuil). Ces diodes sont, pour autant que nous soyons bien informés, exclusivement fournies par Siliconix. Les diodes D3, D6 et D7 doivent être identiques (même valeur de courant).

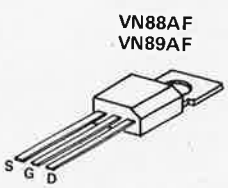
Quelques conseils pratiques: Les FET doivent être sérieusement refroidis. Un radiateur dont la résistance thermique est de 1°C/W (2°C/W par

1

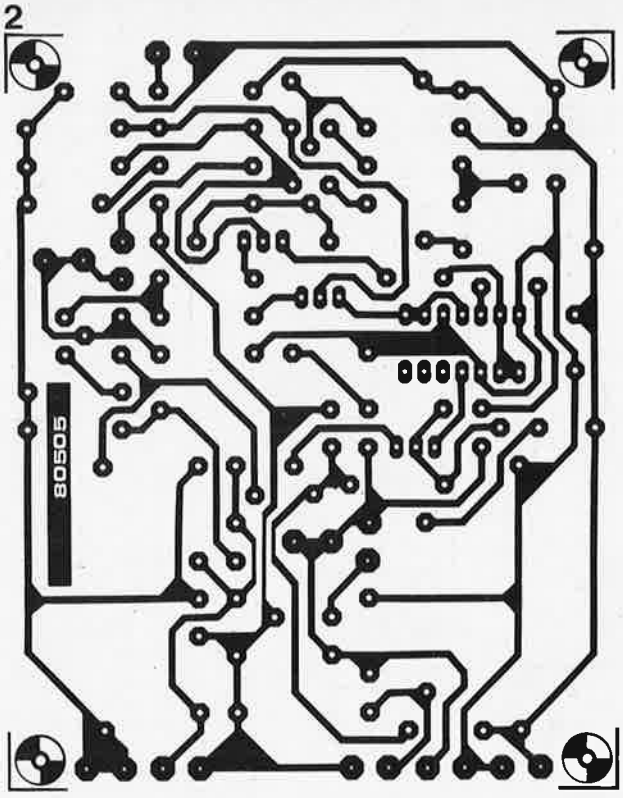


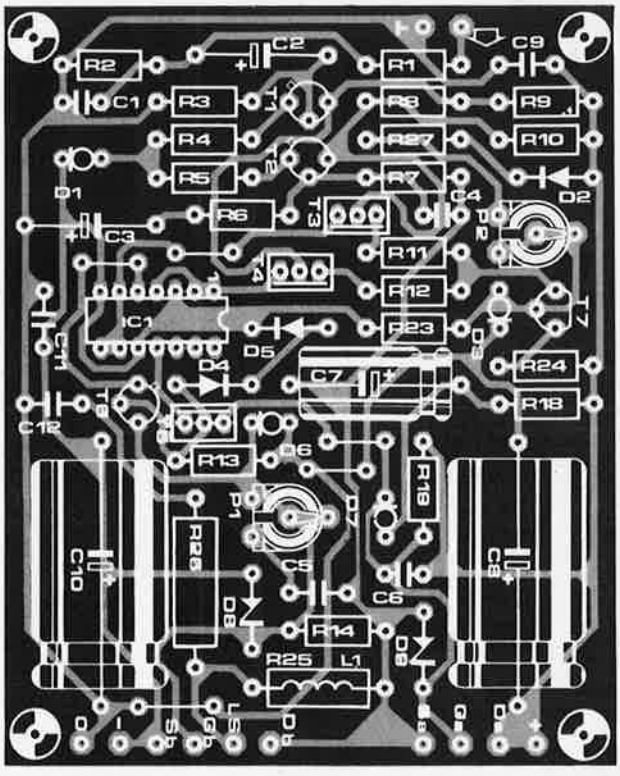






2





Liste des composants

Résistances:
R1,R6,R15,R16,R17,
R20,R21,R22,R28,R29 = 1 k
R2 = 1M
R3,R7,R8,R23 = 22 k
R4,R5,R24 = 220 Ω
R9,R10,R19 = 10 k
R11,R12 = 390Ω
R13,R18 = 2k7
R14 = 12 k
R25 = 4Ω7/½ W
R26 = 22 Ω/½ W
R27 = 330 Ω
P1 = pot. ajust. 220 k (250 k)
P2 = pot. ajust. 220 Ω (250 Ω)

Condensateurs:
C1 = 220 p
C2 = 10μ/63 V
C3 = 100μ/10 V
C4 = 4p7
C5,C9,C11,C12 = 100 n
C6 = 10 p
C7 = 22μ/63 V
C8,C10 = 100 μ/63 V
C13,C14 = 10000 μ/50 . . . 63 V
(alimentation)

Semiconducteurs:
IC1 = LM3045, CA3045
T1,T2,T6 = 2N2222
T3,T4 = MPSU56 (Motorola)
T5 = MPSU03 (Motorola)
T7 = 2N4402
T8,T9,T10,T11,T12,T13,
T14,T15 = VN89AF,2N6658
(Siliconix)
D1 = CR200 (Siliconix)
D2,D4,D5 = 1N4148
D3,D6,D7 = CR390 . . . CR470
(Siliconix), 1N5312 (Motorola)
D8,D9 = 9V1/400 mW
B = pont 100 V/5 A (alimentation)

Divers:
L1 = env. 20 tours Cu
(Ø = 0,8 . . . 1 mm) sur R25
F1 = fusible 2 A
Tr1 = 2 x 25 V/5 A
(alimentation; version stéréo)
S1 = interrupteur bipolaire

demi-étage de sortie) ne représente pas un luxe superflu. Il faut tenir compte du fait que le drain des VFET est connecté au boîtier, il faut donc veiller à une isolation électrique au moyen de plaquettes de mica. En ce qui concerne la disposition, il existe différentes possibilités:

- Huit FET munis de huit plaques de mica montés sur un seul refroidisseur. Veuillez à traquer tout court-circuit à l'aide d'un ohmmètre.
- Deux fois quatre FET placés sur deux refroidisseurs dont les dimensions sont la moitié du précédent. Ces deux refroidisseurs sont *isolés* (entre eux *et* de la masse).

Les résistances R15 à R17, R20 à R22, R28 et R29 ne viennent pas se placer sur le circuit imprimé; elles doivent être montées en série avec la grille correspondante et, de surcroît, le plus près possible de celle-ci.

La bobine L1 comprend approximativement 20 tours de fil de cuivre émaillé (Ø = 0,8 à 1 mm), bobinés autour de R25. La combinaison R25/L1 améliore le comportement de l'amplificateur vis-à-vis des charges capacitives et n'est, d'un point de vue strict, pas indispensable. On peut éventuellement la remplacer par un simple pont en fil de câblage.

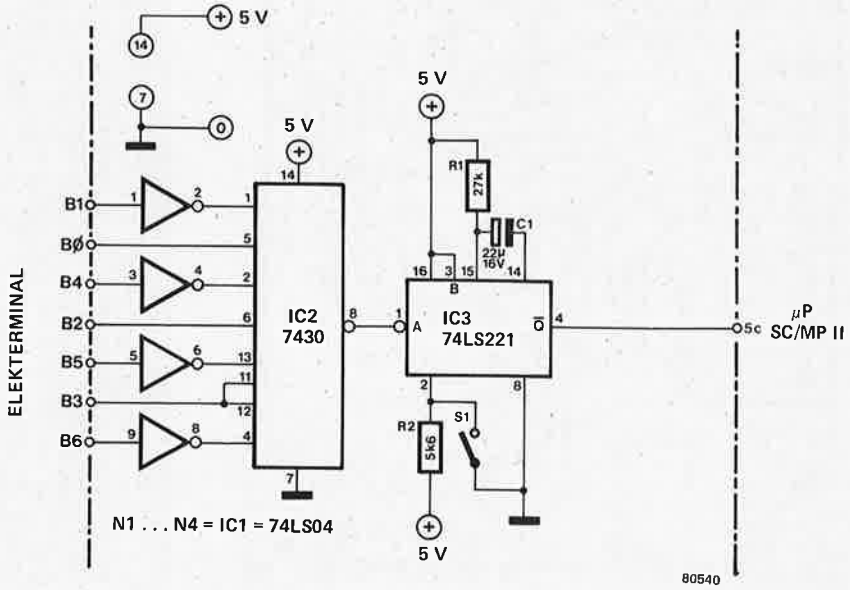
Le réglage de l'amplificateur se passe comme suit: Après une inspection approfondie, P2 est placé en position de résistance minimale. On place l'ampli sous tension et on s'assure qu'aucune tension continue n'est présente à la sortie ou, en tout cas, qu'elle n'excède pas ± 25 mV. On agit ensuite sur P2: un courant de repos va maintenant circuler. Ce dernier doit être de l'ordre de 200 à 350 mA (on le mesure en intercalant un ampèremètre en série avec l'une des lignes d'alimentation). P1 sert, pour sa part, à obtenir le minimum de distorsion harmonique. La variation de la distorsion en fonction de la position de P1 n'est d'ailleurs pas tellement importante: quand P1 est bien réglé, elle vaut environ 0,02% à 0,03%, alors que dans toute autre position, elle monte au maximum à 0,04%. Le temps de montée ("Slew-rate") est de 100 V/μs.

Ah oui, nous allions presque l'oublier: l'amplificateur délivre 40 honnêtes watts sur une charge de 8 Ω, sans que la distorsion harmonique n'excède celle que nous avons signalée. Lorsqu'on pousse l'ampli jusque dans ses derniers retranchements, il donne grosso-modo 60 W juste avant d'écrêter. La qualité de l'alimentation est déterminante aussi bien en ce qui concerne la puissance maximale qu'en ce qui concerne la qualité que l'on peut attendre de cet amplificateur.

Siliconix application note AN 76-3 et Design Aid DA 76-1

44 l'interface cassette pour le BASIC

Il faut distinguer un type spécial d'interface cassette lorsqu'on veut employer comme mémoire associée au micro-ordinateur BASIC une cassette audio standard. Cette interface a été décrite dans le numéro d'avril 1980. En fait, la différence entre l'interface spéciale (pour utilisation conjointe avec l'ordinateur BASIC) et une interface normale n'est pas si grande qu'une interface existante ne puisse être adaptée. Les quelques modifications nécessaires sont l'objet du présent article. Les modifications ne concernent pas le système de modulation. La plupart des interfaces suivent la méthode FSK, en accord avec le standard de Kansas City, et l'interface cassette BASIC ne fait pas exception à la règle. Le micro-ordinateur BASIC peut s'adapter à toute interface cassette grâce à un aménagement obligeant le micro-ordinateur à s'arrêter pendant un certain temps à la fin de chaque ligne.
Lorsqu'on programme l'ordinateur, un signe spécial ("prompt") apparaît au début de chaque ligne sans qu'il soit nécessaire de le demander. Ce signal est généré par l'ordinateur en réponse à la commande CR (Carriage Return) à la fin de chaque ligne. La génération de ce signe exige naturellement un certain temps. Ce temps est largement suffisant lorsqu'on programme à la main à partir du clavier, mais pas lors de la lecture d'une bande réalisée à l'aide de l'instruction "LIST" (le générateur FSK est alors raccordé au flag Ø). Dans ce dernier cas, le signe est généré durant la lecture de l'information. Le résultat de tout ceci est que l'information qui arrive à la mémoire de l'ordinateur est amputée.



Le fonctionnement du circuit représenté ci-contre est simple, mais efficace. Le processeur est arrêté un certain temps à la fin de chaque ligne, pendant l'enregistrement, ce qui provoque l'apparition d'un "blanc" sur la bande. Ce blanc est suffisamment long pour permettre à l'ordinateur, lors de la lecture, de générer le signe "prompt" sans qu'il n'en résulte aucun dégât.
L'interface existante est raccordée de la manière habituelle à l'entrée/sortie série du micro-ordinateur BASIC. Les points BØ à B6 de l'extension sont raccordés aux points correspondants de l'Elekterminal (Elektor nº 8) sans, naturellement, couper ces lignes. La sortie du montage est connectée à la broche 5c (NHOLD) du connecteur de la carte BASIC.
Lorsqu'on doit placer un programme sur cassette, l'interrupteur S1 de l'extension doit être fermé. On donne ensuite l'instruction "LIST" par l'intermédiaire du clavier (sans frapper "Return"). L'enregistreur à cassette est placé en position enregistrement et lancé. L'information sera enregistrée dès que l'on appuyera sur la touche "Return". A la fin de chaque ligne apparaît une combinaison de niveaux sur les lignes BØ à B6 qui déclenche le monostable 7430. Ceci provoque l'arrêt du SC/MP. Le délai introduit par le monostable est choisi assez long pour laisser suffisamment de blanc sur la cassette. Il ne faut cependant pas exagérer ce temps afin de ne pas introduire de retards inutiles.

H. Schaller

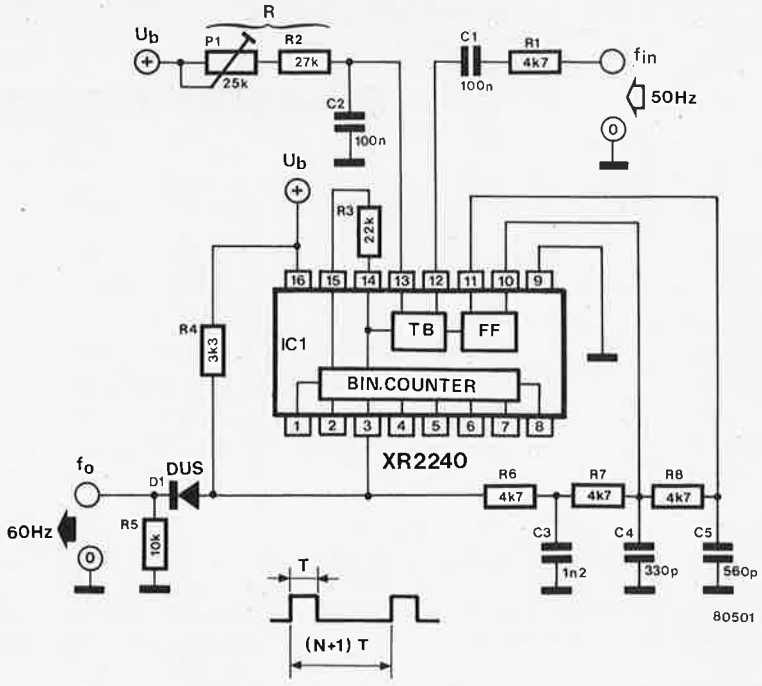
45 convertisseur de fréquence avec un XR 2240

Ce circuit intégré permet de réaliser très simplement un convertisseur de fréquence, par exemple pour transformer un signal de fréquence 50 Hz en un signal de fréquence 60 Hz. Cette transformation pourrait faire l'affaire de nos lecteurs qui voudraient utiliser des IC d'horloge américains, qui sont prévus pour 60 Hz et que l'on ne peut pas convertir en 50 Hz. La formule donnant la fréquence de sortie du XR 2240 est la suivante:

$$f_o = \frac{m}{1+N} \cdot f_{in}$$

dans laquelle
f_o = fréquence de sortie,
f_{in} = fréquence d'entrée,
m = un nombre entier, tel que $1 \leqslant m \leqslant 10$. Ce nombre correspond au rapport de la fréquence d'entrée à celle de la base de temps; il est déterminé en ajustant un potentiomètre,
N = un nombre entier, tel que $1 \leqslant N \leqslant 255$, que l'on peut choisir en reliant une ou plusieurs des broches 1 à 8.
Pour m = 6 et N = 4, f_o = 60 Hz si f_{in} = 50 Hz, tandis que pour m = 5 et N = 5, f_o = 50 Hz si f_{in} = 60 Hz.
L'intérieur du IC se compose d'une bascule FF de commande, d'un générateur de base de temps TB, et

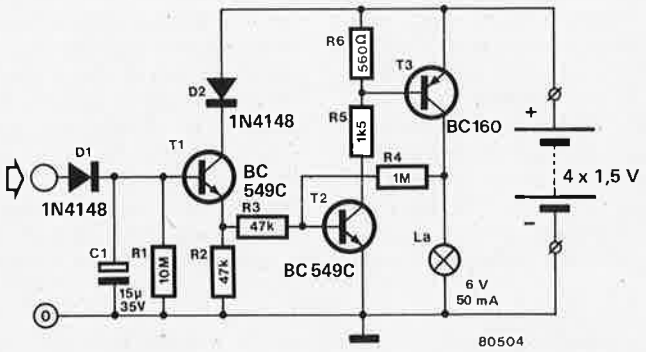
d'un compteur binaire à huit pas (binary counter). Le générateur de base de temps engendre un signal dont la période T est déterminée par le produit RC de la résistance et du condensateur de la broche 13.
Sur les broches 1 à 8 apparaissent alors des signaux dont les périodes respectives sont T, 2T, 4T, 8T, 16T, 32T, 64T et 128T. Si, par exemple, nous connectons à la résistance de charge de 3k3 les sorties T et 4 T (en d'autres termes les broches 1 et 3), il apparaîtra aux bornes de cette résistance un signal de période T + 4T = 5T. C'est le facteur "N" de la formule.
Un signal de déclenchement positif appliqué sur la broche 12 autorise le démarrage du générateur de base de temps et le fonctionnement du compteur, et met au "zéro" logique toutes les sorties du compteur.
Sur le circuit représenté à côté, où la fréquence de sortie doit être de 60 Hz pour une fréquence d'entrée de 50 Hz, il faut ajuster la fréquence du générateur de base de temps sur l'harmonique six de 50 Hz, soit 300 Hz (m = 6), à l'aide du potentiomètre ajustable. Si l'on connecte la broche 3 (4T), il en résulte N = 4. Ce circuit fonctionne correctement



pour une tension d'alimentation de 9 V (il fonctionnera toujours entre 4 et 15 V). Le courant consommé est d'environ 8mA. Le signal de synchronisation (signal d'entrée) doit être carré avec une amplitude minimale de 3 V. Si la fréquence la plus élevée à laquelle peut fonctionner le générateur de base de temps est garantie supérieure à 100 kHz, elle est plus rapide dans la plupart des cas (R1 = 1k, C2 = 7 n).

46 feu arrière de sécurité

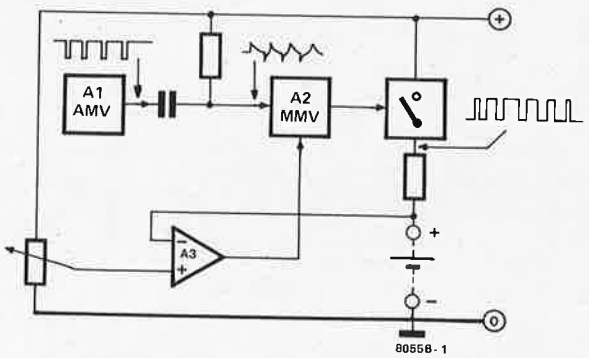
Lorsqu'on fait du vélo, il devient parfois nécessaire de pédaler dans le noir. Cela implique que l'on doit permettre à la dynamo de frotter contre le pneu, produisant ainsi l'énergie nécessaire pour faire fonctionner les feux avant et arrière. Le seul inconvénient de ce genre de dispositif est que les feux s'éteignent à chaque fois que les roues s'arrêtent de tourner, à un feu rouge par exemple. Il devient alors difficile aux conducteurs d'automobiles de vous voir. Même un simple ralentissement se traduit par un éclairage réduit. Le feu arrière de sécurité permettra aux automobilistes de vous apercevoir, même si vous vous arrêtez. Il constitue un complément fort apprécié du catadioptre arrière usuel.
Dès que la dynamo est actionnée, fournissant une tension, les feux s'allument. L'intensité de l'éclairage reste constante, quelle que soit la vitesse. En outre, le feu continue de fonctionner même si la bicyclette est arrêtée, et pendant environ quatre minutes, ce qui constitue un temps suffisant pour passer les croisements les plus encombrés.
Malheureusement, ce circuit présente



une légère imperfection: il fonctionne sur piles. Bien entendu, lorsqu'elles sont épuisées, elles doivent être remplacées. Il est réconfortant de savoir que l'utilisation de piles alcalines permet au circuit de fonctionner pendant 35 heures.
La dynamo, qui est normalement branchée directement sur le feu arrière, est câblée sur l'entrée du circuit. S'il y a une tension à l'entrée, T1 se trouve saturé, et à son tour sature T2 et T3. Alors la lampe s'allume. Quand le cycliste s'arrête et que la dynamo ne fournit plus de tension, T1 continue de conduire pendant quelques minutes, grâce au condensateur C1. Le temps qu'il faut à ce dernier pour se décharger est déterminé par R1, il est d'environ quatre minutes pour les valeurs indiquées. Au bout d'un temps égal à cette constante de temps, la bascule de Schmitt (T2 et T3) coupe la lumière. L'ensemble du circuit se trouve maintenant au repos et aucun courant ne passe.
Si le circuit est destiné à une utilisation fréquente, il est opportun d'utiliser 5 accus au cadmium-nickel. Ils peuvent être rechargés et utilisés de nouveau. Avec une capacité de 500 mA et un feu arrière de 6 V/50 mA, le temps de fonctionnement est de 10 heures environ.

47 | chargeur d'accus PWM

1



Ce circuit est conçu pour charger des accus au plomb de 6 V/3,5 Ah du genre de ceux utilisés pour faire fonctionner les flashes électroniques. Il existe toute une série de méthodes pour recharger des accus au plomb, mais ce qui fait l'intérêt de celle-ci est que le courant de charge est toujours adapté à l'état dans lequel se trouve l'accumulateur.

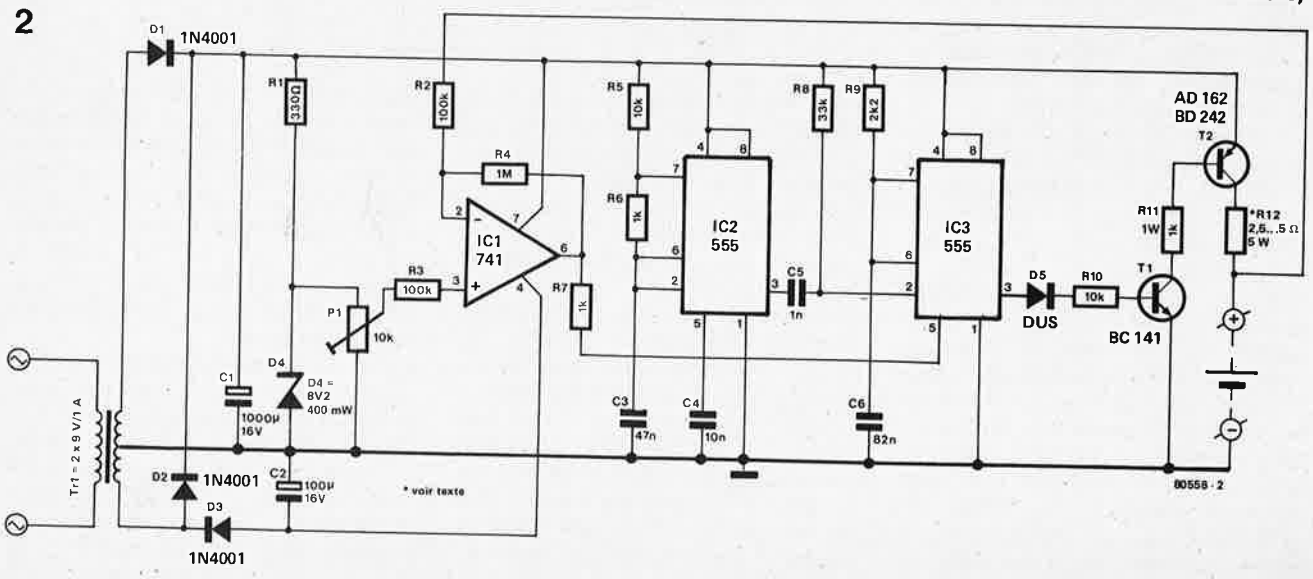
La figure 1 représente le schéma synoptique du chargeur d'accus PWM. PWM est l'abréviation de Pulse Width Modulation (modulation de la largeur d'impulsion). A1 est un générateur de signaux carrés d'une fréquence d'environ 2 kHz. A2 est un multivibrateur monostable qui est déclenché par le flanc descendant du signal issu de A1. La largeur de l'impulsion du signal de sortie de A2 dépend de la tension provenant de l'amplificateur soustracteur A3. A3 surveille constamment la tension de l'accu. La sortie de A3 varie en fonction de la différence entre une tension de référence prédéterminée et la tension effectivement mesurée aux bornes de l'accu. Lorsque la tension de l'accu est identique à celle de référence, la tension de sortie est telle que le rapport cyclique de la sortie de A2 soit 10 %. C'est suffisant pour maintenir l'accu dans un état de charge complète, sans occasionner de dégâts par suite de charge continuelle. La sortie de A2 commande l'interrupteur électronique ES1, qui, lui-même, commande le passage de courant (via R1) dans l'accu. Le rapport cyclique du signal de sortie est ainsi automatiquement réglé entre 10 % et 90 %, en fonction de la tension présente sur l'accu.

La figure 2 représente le schéma complet du chargeur d'accus PWM. L'oscillateur fournissant la tension carrée est constitué par IC2 (un 555) et ses composants périphériques. La fréquence est réglée sur 2,27 kHz, bien que cette valeur ne soit nullement critique. A2 est lui aussi construit à l'aide d'un 555, mais cette fois connecté en monostable. Celui-ci est déclenché par les flancs descendants du signal de sortie de IC2, différencié par le réseau C5 et R8. La broche 5 du 555 est utilisée comme entrée de modulation et est connectée à la sortie de l'amplificateur de différence constitué par un ampli-op du type 741. C'est par l'intermédiaire de la broche 5 que le facteur de forme du signal de sortie de IC3 est ajusté entre 10 et 90 %. P1 permet d'ajuster la tension de référence présente sur l'entrée non-inverseuse de IC1. L'entrée inverseuse de IC1 est, elle, connectée à l'accu. Tant que la tension aux bornes de l'accu est inférieure à celle de la tension de référence, la tension de sortie de IC1 est relativement haute. Au fur et à mesure de la diminution de la tension de différence, la tension de sortie va s'amenuiser, ce qui va provoquer une diminution du rapport cyclique.

Le réglage est plus facile lorsqu'on dispose d'un accu déchargé (environ 2 V par élément) et d'un accu convenablement chargé (approximativement 2,4 V par élément). On commence par connecter l'accu déchargé aux bornes du montage. On règle la tension sur la borne 3 de IC1 à la valeur maximale possible à l'aide de P1. On peut maintenant monter la résistance R12 nécessaire pour obtenir le courant de charge correct (pour un accu 6 V/3,5 Ah, il est égal à 400 mA; dans les autres cas, il vaut généralement le dixième de la capacité). La valeur de cette résistance est comprise entre 2,5 et 5Ω. Il est peut-être intéressant d'utiliser une résistance "quatre-en-un" de la marque Vitrohm. Celle-ci permet de multiplier les combinaisons et il serait bien étonnant que l'une d'entr'elles ne soit pas adaptée au problème. A la suite de cela, il faut connecter l'accu chargé. On peut maintenant régler le courant à l'aide de P1 au dixième de sa valeur à la première opération.

Si l'on ne dispose pas d'un ampèremètre possédant le bon calibre,

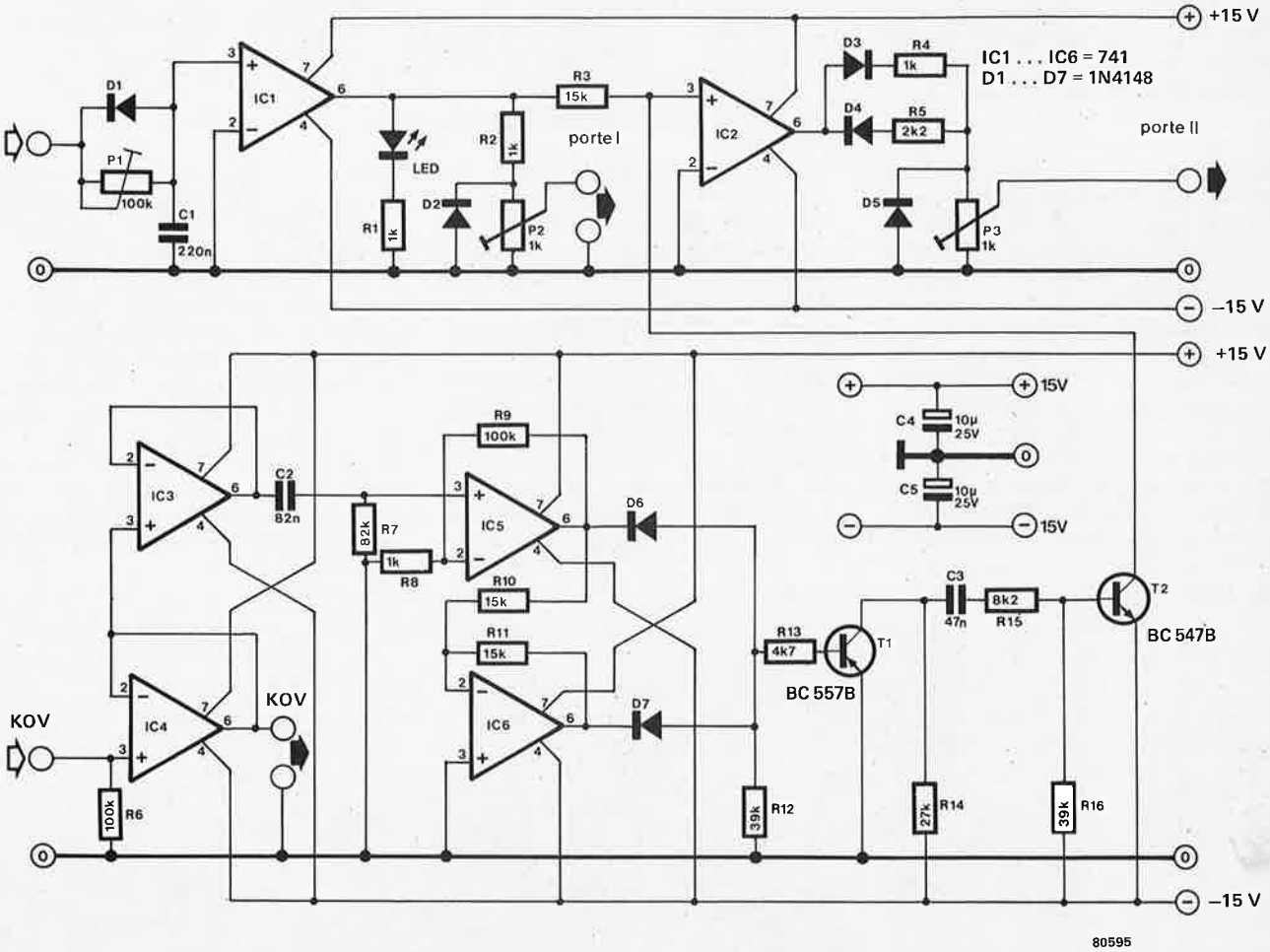
2



on pourra utilement mesurer la tension présente aux bornes de R12 et la diviser par la valeur de celle-ci.
Si l'on ne dispose que d'un transfo avec un seul enroulement de 9V/1A, il faut alors utiliser un ampli-op 3140. Dans ce cas, D2, D3 et C2 deviennent superflus. La broche 4 de cet ampli-op est connectée à la masse. D1 doit aussi être remplacée par un pont de diodes (redressement bi-alternance).

M.S. Dhingra

48 un "legato" pour le Formant



Ce circuit est une version améliorée du récepteur d'interface du synthétiseur de musique FORMANT d'Elektor.
Son rôle est de permettre l'effet "legato". Par "legato" (contraire de "staccato"), nous voulons dire que les notes se suivent de manière continue sans coupure entre chacune d'elles.
Chaque touche est appuyée avant que la précédente ne soit relâchée. Malheureusement lorsqu'une touche est enfoncée, aucune autre impulsion de porte ne peut être produite et les courbes enveloppes ne peuvent être interrompues. Cet inconvénient apparaît surtout avec les courbes enveloppes AD (attack-decay: attaque-chute). Ce circuit différencie les variations de tension du KOV (tension de sortie du clavier) pour produire un signal de 2ms permettant de déclencher l'impulsion de porte.
Bien que cette méthode ne soit valable que lorsque le circuit de "portamento" est débranché, elle a un grand intérêt musical.
Le circuit d'entrée constitué d'IC1 et IC4 correspond au récepteur d'interface actuel. Le buffer IC3 est suivi d'un différentiateur et d'un étage de commutation amplificateur. Avec un gain d'environ 100, IC5 assure une excellente amplitude aux impulsions lorsqu'on joue des intervalles d'un demi-ton. Pour conserver une impulsion négative lorsqu'on se déplace sur l'échelle de tensions, IC6 inverse l'impulsion fournie par IC5. Ces deux sorties sont connectées en porte OU via les diodes D5 et D6.
Les étages à transistors qui suivent mettent en forme ces impulsions de "legato" et les transmettent au circuit de porte normal. Ainsi, les impulsions de porte normales sont issues de la porte I et les impulsions de porte "legato" d'une durée de 2 ms, sont issues de la porte II. Si on utilise cette dernière, le générateur ADSR (générateur d'enveloppes) est déconnecté pendant l'effet "legato". Si le nouveau récepteur d'interface est muni d'un inverseur, on peut choisir les impulsions de porte (normale ou avec "legato") suivant son goût.

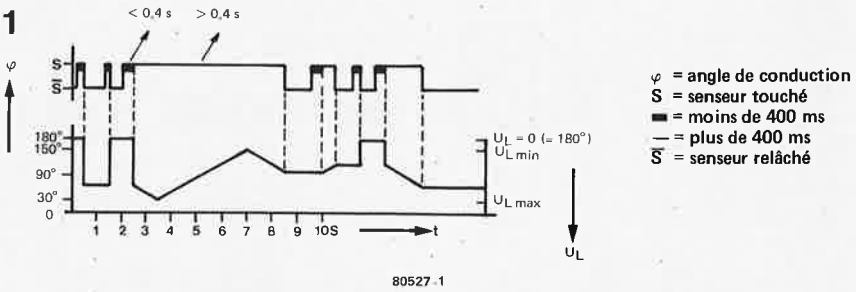
M. Bertuch

49 gradateur télécommandé

Le circuit intégré S566B de Siemens se prête parfaitement à la construction d'excellents gradateurs. Le circuit est commandé par un contact sensitif et fait varier l'intensité lumineuse de manière continue. Tout ceci se passe sans faire usage de potentiomètre ou de toute autre pièce comparable, susceptible de souffrir d'usure mécanique. Le schéma d'un circuit basé sur ces principes a été publié dans Elektor de février 80.

Le circuit intégré est utilisé pour commander un triac, qui est bloqué durant un certain temps de chaque demi-période, déterminé par le S566B. Le temps durant lequel le triac est en conduction détermine la puissance fournie à la lampe et, par conséquent, l'intensité lumineuse. L'angle d'allumage peut être réglé entre 30° et 150° pour chaque demi-période. La commande est confiée à un contact sensitif. Lorsqu'on touche ce contact brièvement (entre 60ms et 400ms), la lampe s'allume au dernier niveau choisi précédemment. En touchant

1



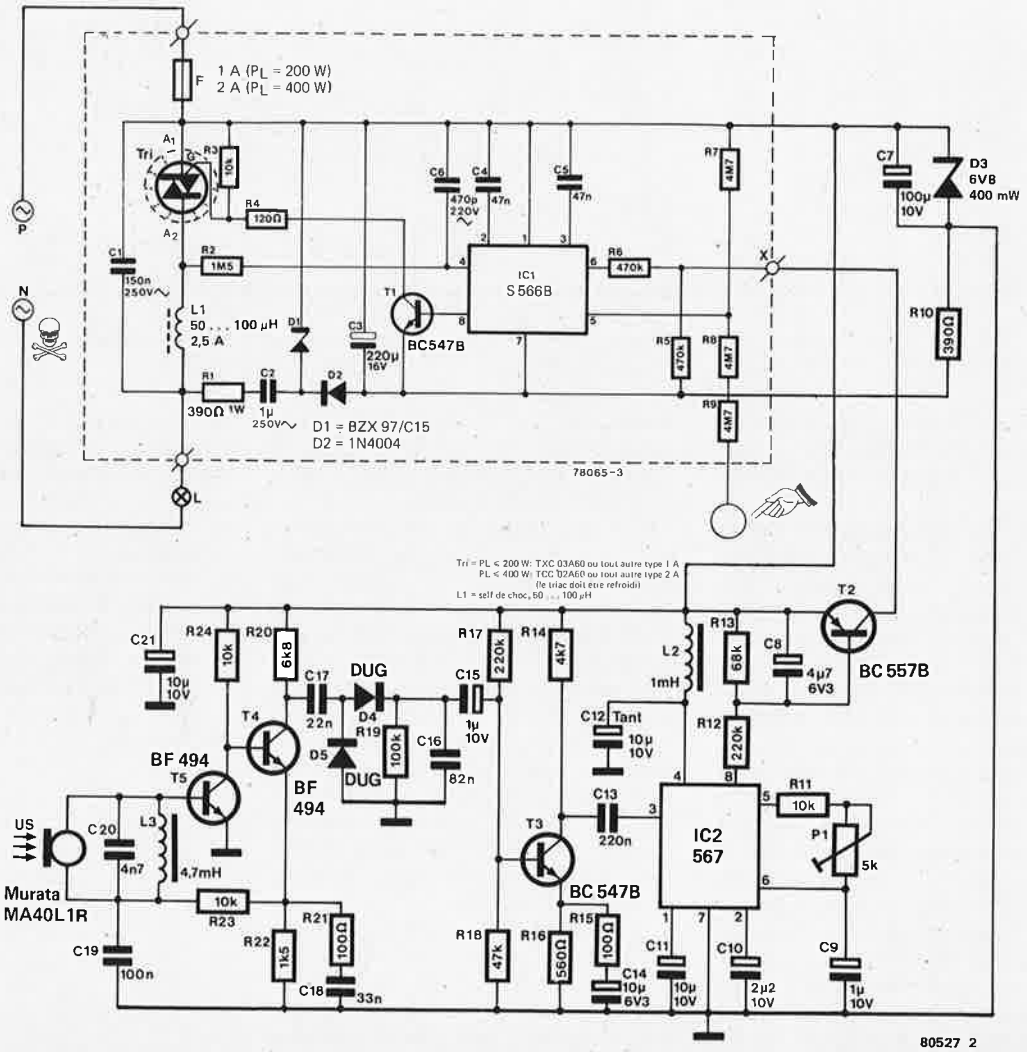
80527-1

une nouvelle fois pendant un temps équivalent, la lampe s'éteint à nouveau. En soi, cela n'a rien de bien extraordinaire. Le côté attrayant du circuit est que, quand on touche le contact pendant plus de 0,4 s, la lampe s'allume tout d'abord au dernier niveau sélectionné, mais après l'intensité lumineuse commence à varier. Cette modification peut être aussi bien une augmentation qu'une diminution de l'éclairement, suivant le sens du dernier réglage effectué.

Le fonctionnement est expliqué à la figure 1. L'accomplissement d'un cycle complet, c'est-à-dire depuis le moment où l'on part d'une intensité lumineuse donnée, pour augmenter jusqu'à un maximum puis diminuer jusqu'à l'intensité initiale, prend 7s. Dès que le niveau d'éclairement correspond à celui souhaité, on relâche la touche et ce niveau est maintenu. La partie encadrée de la figure 2 montre l'ensemble du schéma requis pour ce fonctionnement. Le circuit imprimé correspondant à cette fonction est représenté à la figure 4.

Dans ce numéro, nous irons un pas plus loin par rapport à ce qui avait été publié précédemment. En effet, il serait intéressant de ne plus même

2



80527 2

devoir quitter sa chaise pour commander l'éclairage. C'est possible en montant à la place du senseur (ou à côté de celui-ci) une télécommande à ultra-sons. La partie non encadrée de la figure 2 représente le récepteur ultra-sonique, ainsi qu'un étage de commande précédant le S566B. Le senseur reste, en outre, utilisable. La figure 3 représente l'émetteur. Celui-ci est alimenté par une pile et peut donc, de ce fait, être emporté n'importe où, que ce soit dans le lit conjugal, le fauteuil ou le canapé.

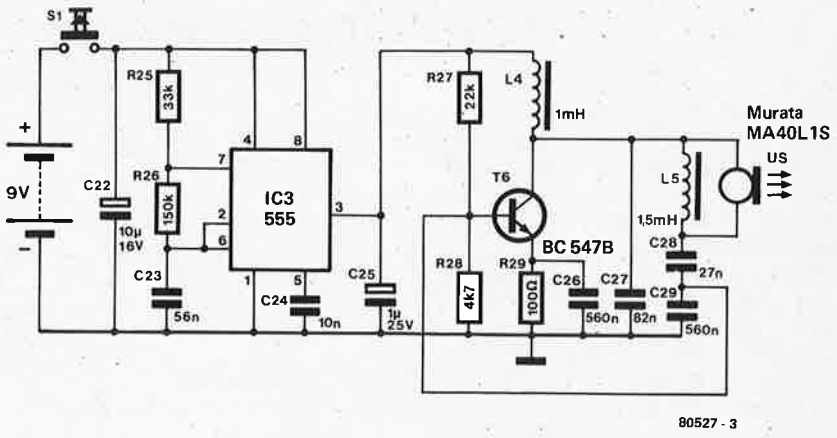
Il serait ennuyeux que le gradateur ainsi commandé réagisse indifféremment à n'importe quel signal ultra-sonore. Tout est prévu pour qu'il ne réagisse qu'aux injonctions de son propre émetteur, c'est pourquoi celui-ci n'est pas un simple émetteur haute fréquence, mais bien un synthétiseur de commandes très reconnaissables. Une fréquence de l'ordre de 80 Hz est obtenue à l'aide d'un 555. Elle est délivrée à l'oscillateur commandant le transducteur. Ce dernier oscille approximativement à 35 kHz. On envoie ainsi des salves de 35 kHz possédant une fréquence de répétition de 80 Hz. Ce signal est transmis au transducteur du récepteur. Il est tout d'abord amplifié à l'aide de deux transistors du type BF 494. Deux DUG et un condensateur de 82 n forment un détecteur d'enveloppe qui restitue le signal à 80 Hz, il est ensuite dirigé vers un circuit PLL: le 567. La fréquence d'oscillation du PLL est ajustable à l'aide de P1 (5 kΩ). Si un signal à 80 Hz est détecté, le PLL se verrouille et la broche 8 passe à l'état bas. Ce passage à l'état bas est enregistré par le point x du gradateur comme un ordre de démarrage, en tout point comparable à celui qui est donné par le doigt sur la touche sensitive. En fait, la commande du gradateur que l'on peut obtenir à l'aide du bouton poussoir de l'émetteur est exactement pareille à celle que l'on réalise en manipulant le senseur. Donc, en appuyant moins de 400 ms, on allume ou éteint la lumière (en fonction de l'état de la lampe lors de la commande); en maintenant l'ordre plus de 0,4 s, l'intensité lumineuse varie.

Dans le cas où les puissances commandées sont inférieures à 200 W, le triac ne doit pas être refroidi. Par contre, en refroidissant suffisamment, on peut allumer des lampes dont la puissance atteint 400 W. On ne peut naturellement pas connecter un tube "néon" comme charge, la régulation de l'intensité lumineuse de ce type d'éclairage étant toute différente. Il faut aussi veiller à la sécurité lors du raccordement. Le circuit imprimé du gradateur peut facilement être monté dans un boîtier électrique mural. Le récepteur doit, de préférence, être incorporé dans un deuxième boîtier, placé de façon à ce qu'il puisse être commandé de partout. La "vue" directe n'est en fait nécessaire qu'à partir d'une distance supérieure à 7m. Pour les distances plus courtes, de bons résultats sont obtenus grâce à la réflection sur les murs.

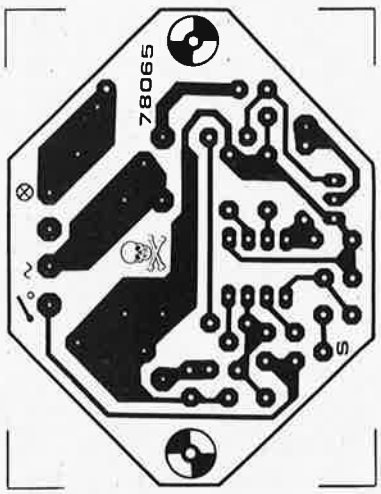
Il faut aussi accorder beaucoup d'attention à la réalisation de la ligne d'alimentation du récepteur connecté au secteur. Le point P du circuit du gradateur désigne la phase. Ce point doit donc être raccordé au fil brun (dans les installations plus anciennes, il s'agit du fil vert) du secteur.

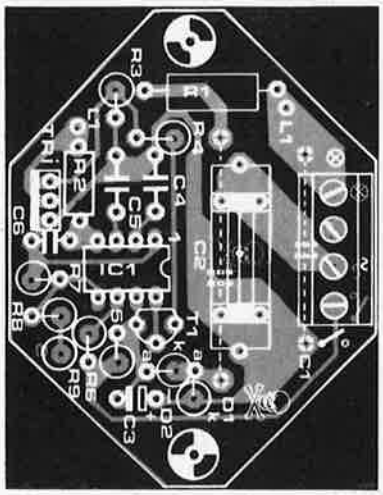
Pour terminer, rappelons encore une fois qu'il faut être très prudent en ce qui concerne le montage du récepteur, car celui-ci est en contact direct avec le secteur. Cela vaut aussi pour l'éventuel boîtier métallique du transducteur! Veillez donc à de parfaites isolations!

3



4





Liste des composants (figure 4)

Résistances:
R1 = 390 Ω/1 W
R2 = 1M5
R3 = 10 k
R4 = 120 Ω
R5,R6 = 470 k
R7,R8,R9 = 4M7

Condensateurs:
C1 = 150 n/250 V ~ (400 V)
C2 = 1 µ/250 V ~ (400 V)
C3 = 220 µ/16 V
C4,C5 = 47 n
C6 = 470 p

Semiconducteurs:
IC1 = S566B
T1 = BC 547
D1 = 15 V/1 W
D2 = 1N4001
Tri1 = triac 400 V/2 A

Divers:
L1 = self de choc, 2,5 A
F1 = 2 A

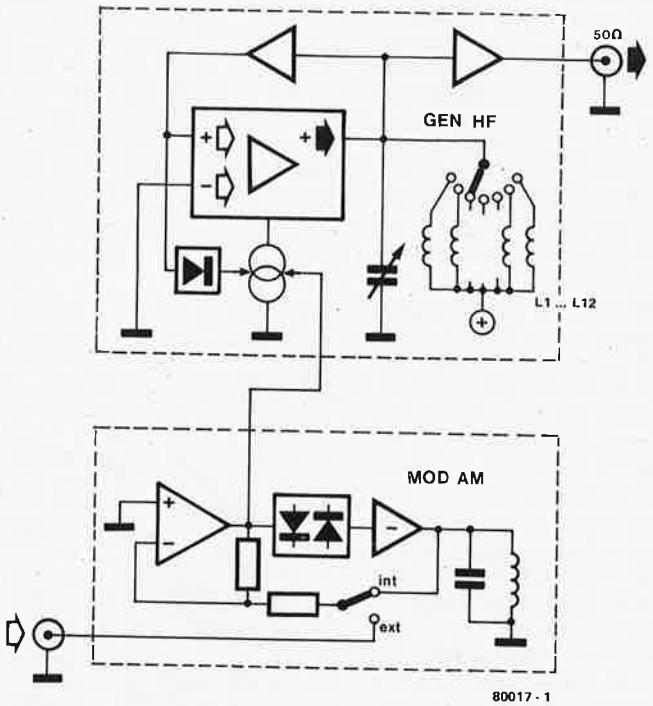
50 | émetteur-test

Il ne fait pas de doute que bon nombre d'amateurs aimeraient disposer d'un émetteur-test simple, afin de pouvoir déterminer si leur récepteur fonctionne de manière satisfaisante, sans avoir, bien entendu, à dépenser une fortune pour se le procurer. L'émetteur décrit dans cet article semble bien leur offrir une solution raisonnable pour un prix abordable. Voici quelques-uns de ses avantages:

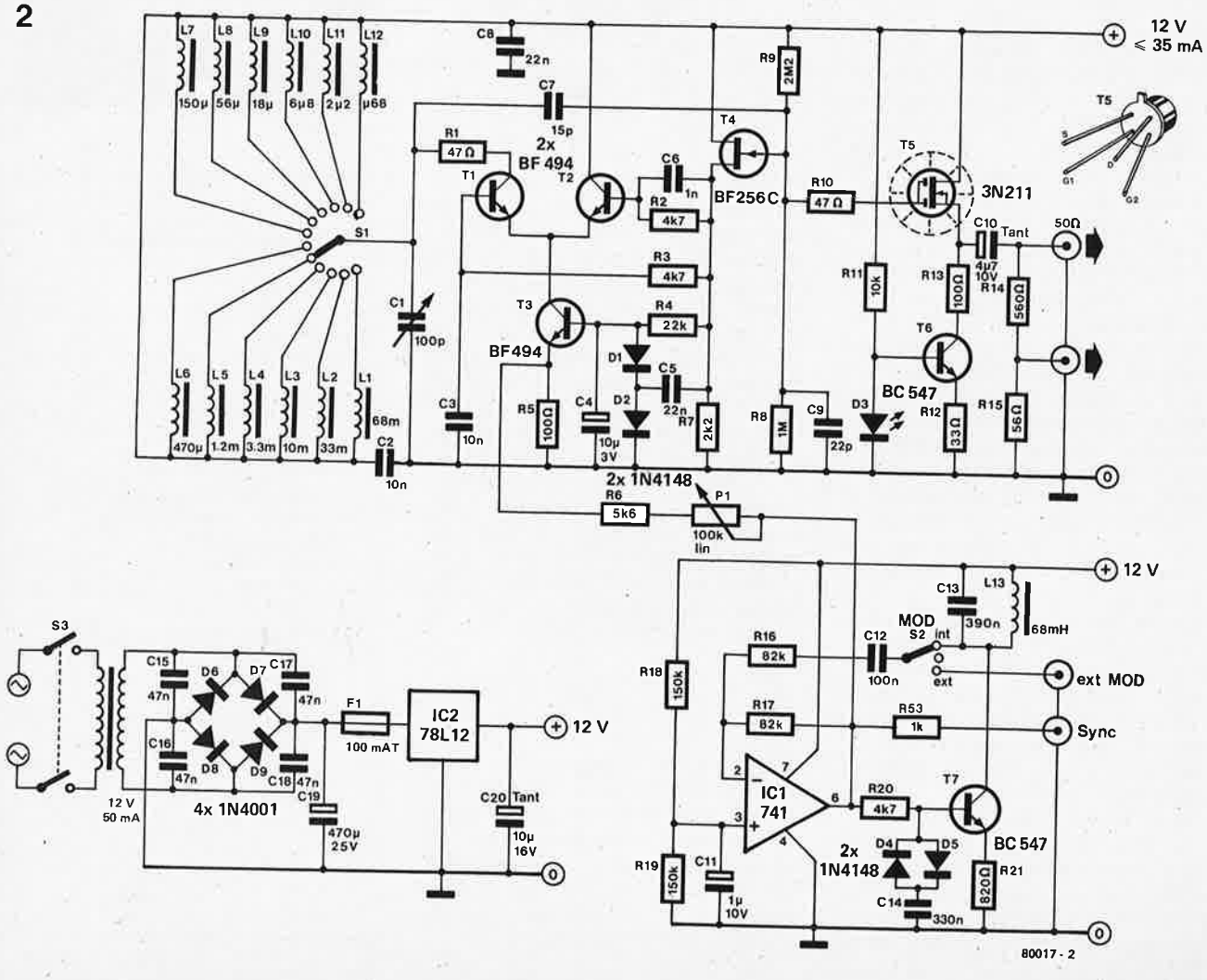
– large gamme de fréquences de sortie, partagée en 12 bandes;
– amplitude de sortie constante sur toute la gamme;
– faible distorsion;
– commutation de fréquence simple;
– impédance de sortie de 50 Ω.

La figure 1 présente le schéma synoptique. Ainsi qu'on le constate, le dispositif comporte deux sections, à savoir: un oscillateur/amplificateur differentiel avec un circuit LC d'accord assurant l'émission d'un signal haute fréquence, d'une part, et un modulateur d'amplitude dans lequel est incorporé un générateur 1000 Hz. La figure 2

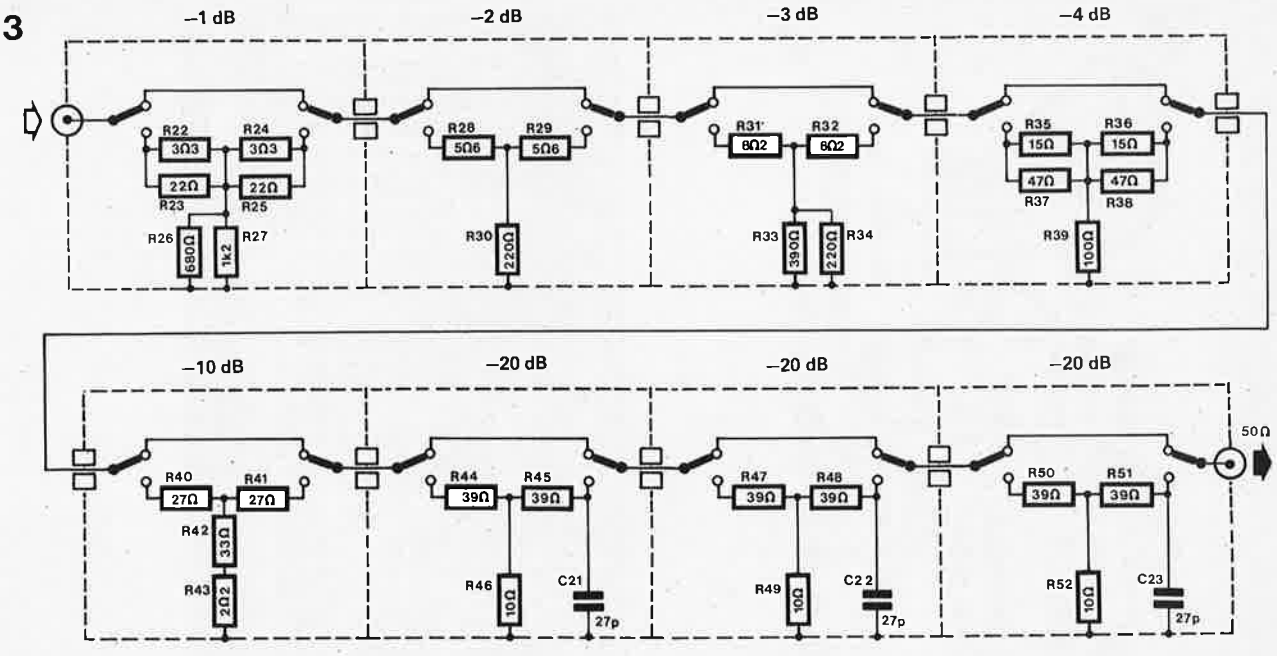
1



2



3



donne les détails techniques relatifs à ce schéma synoptique. L'oscillateur/amplificateur différentiel est réalisé autour des transistors T1 et T2. Ce type d'oscillateur garantit un faible taux de distorsion, car le circuit LC est commandé par des signaux carrés. En outre, c'est le seul oscillateur pouvant utiliser un commutateur à un seul circuit. La gamme des fréquences s'étend de 50 kHz à 30 MHz. Elle est partagée en 12 bandes pour lesquelles chacune des bobines L1 . . . L12 peut être sélectionnée à l'aide du commutateur S1. Quand une bande de fréquences a été choisie, l'oscillateur est accordé sur la fréquence adéquate grâce au condensateur variable C1. Le courant circulant au travers de l'amplificateur différentiel est maintenu à une valeur constante par la source de courant T3. Cependant, le débit de celle-ci est influencé par la sortie de IC1 (par R6 et P1), l'oscillateur T1/T2 est donc modulé en amplitude, la profondeur de modulation étant ajustée à l'aide de P1.
La modulation du signal est obtenue

Liste des composants de la figure 3

Atténuateur 1 dB:
R22,R24 = 3,3 Ω
R23,R25 = 22 Ω
R26 = 680 Ω
R27 = 1k2

Atténuateur 2 dB:
R28,R29 = 5,6 Ω
R30 = 220 Ω

Atténuateur 3 dB:
R31,R32 = 8,2 Ω
R33 = 390 Ω
R34 = 220 Ω

Atténuateur 4 dB:
R35,R37 = 15 Ω
R36,R38 = 47 Ω
R39 = 100 Ω

Atténuateur 10 dB:
R40,R41 = 27 Ω
R42 = 2,2 Ω
R43 = 33 Ω

Atténuateur 20 dB:
R40,R45,R47,
R48,R50,R51 = 39 Ω
R46,R49,R52 = 10 Ω
C21,C22,C23 = 27p céramique

S4 . . . S11 = commutateurs bipolaires

Liste des composants du circuit de la figure 2

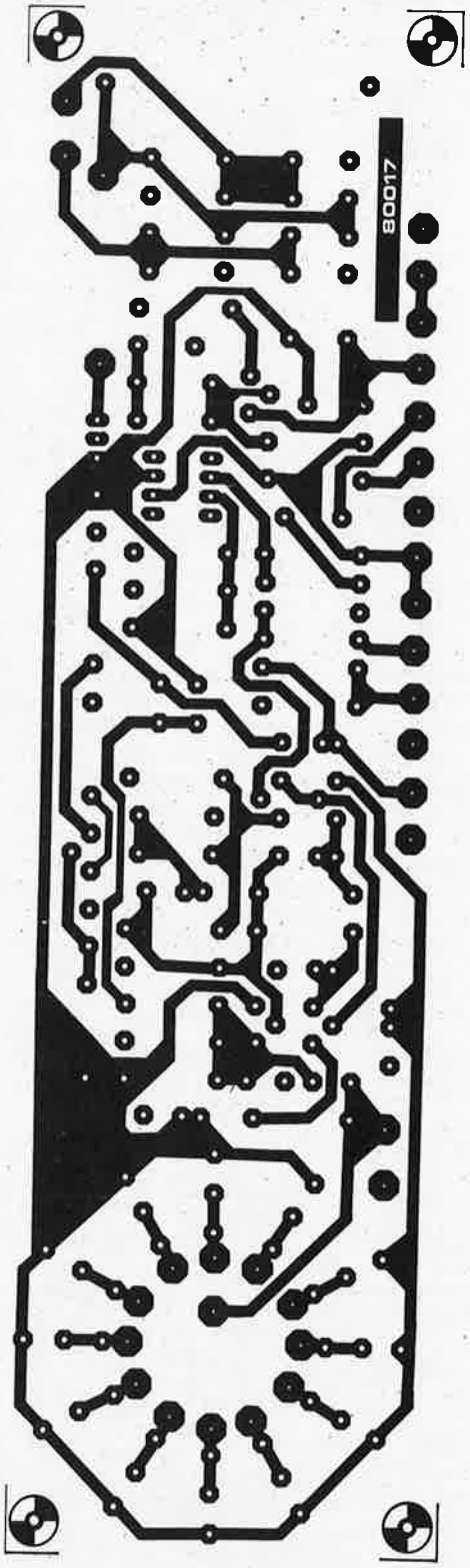
Résistances:
R1,R10 = 47 Ω
R2,R3,R20 = 4k7
R4 = 22 k
R5,R13 = 100 Ω
R6 = 5k6
R7 = 2k2
R8 = 1 M
R9 = 2M2
R11 = 10 k
R12 = 33 Ω
R14 = 560 Ω
R15 = 56 Ω
R16,R17 = 82 k
R18,R19 = 150 k
R21 = 820 Ω
R53 = 1 k
P1 = 100 k lin.

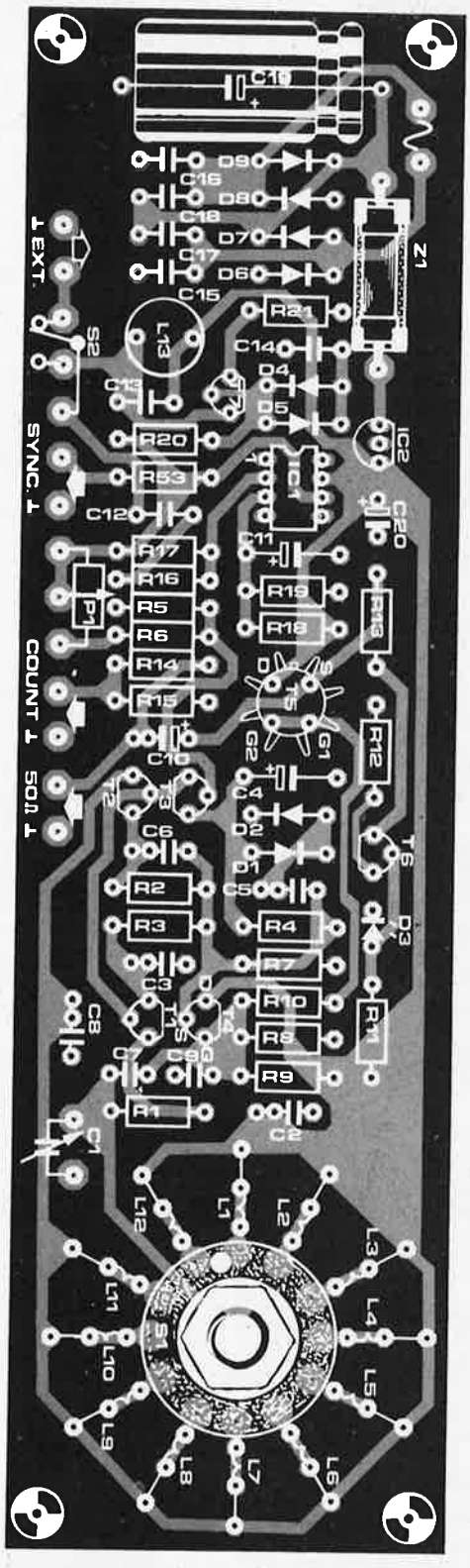
Condensateurs:
C1 = 100 p variable
C2,C3 = 10 n céramique
C4 = 10 µ/3 V
C5 = 22 n céramique
C6 = 1 n céramique
C7 = 15 p céramique
C8 = 22 n céramique
C9 = 22 p
C10 = 4,7 µ/10 V tant.
C11 = 1 µ/10 V
C12 = 100 n
C13 = 390 n
C14 = 330 n
C15,C16 . . . C18 = 47 n
C19 = 470 µ/25 V
C20 = 10 µ/16 V tant.

Semiconducteurs:
T1,T2,T3 = BF494
T4 = BF256C
T5 = 3N211
T6,T7 = BC547A,B
IC1 = 741
IC2 = 78L12
D1,D2,D4,D5 = 1N4148
D3 = LED (rouge)

Bobines:
L1 = 68 mH
L2 = 33 mH
L3 = 10 mH
L4 = 3,3 mH
L5 = 1,2 mH
L6 = 470 µH
L7 = 150 µH
L8 = 56 µH
L9 = 18 µH
L10 = 6,8 µH
L11 = 2,2 µH
L12 = 0,68 µH
L13 = 68 mH

Divers:
Tr1 = Transfo, sec. 12 V/50 mA
B1 = Pont redresseur 40 V/100 mA
Z1 = Fusible 100 mA, fusion lente
S1 = Commutateur 12 positions
S2 = Commutateur unipolaire à position médiane
S3 = Commutateur bipolaire Marche/Arrêt





Caractéristiques:

Gamme des fréquences: environ 50 Hz . . . ± 30 MHz
Impédance de sortie: ± 50 Ω
Niveau de sortie dans 50 Ω:
250 $mV_{cc} < V_s \leqslant 300\ mV_{cc}$
Modulation interne: 0 . . . ± 30%, f = ± 1 kHz
Modulation externe:
± 100 Hz . . . 10 000 Hz,
± 0 . . . 30% par une tension d'entrée de 1 V_{eff} maximum.

Tableau

Bande	Fréquences
1	47 – 97,8 kHz
2	80,3 – 145 kHz
3	140,8 – 253 kHz
4	237 – 428 kHz
5	412 – 770 kHz
6	654 – 1210 kHz
7	1,16 – 2,03 MHz
8	2,00 – 3,48 MHz
9	3,31 – 6,15 MHz
10	5,46 – 10,3 MHz
11	9,63 – 18,3 MHz
12	17,7 – 34,4 MHz

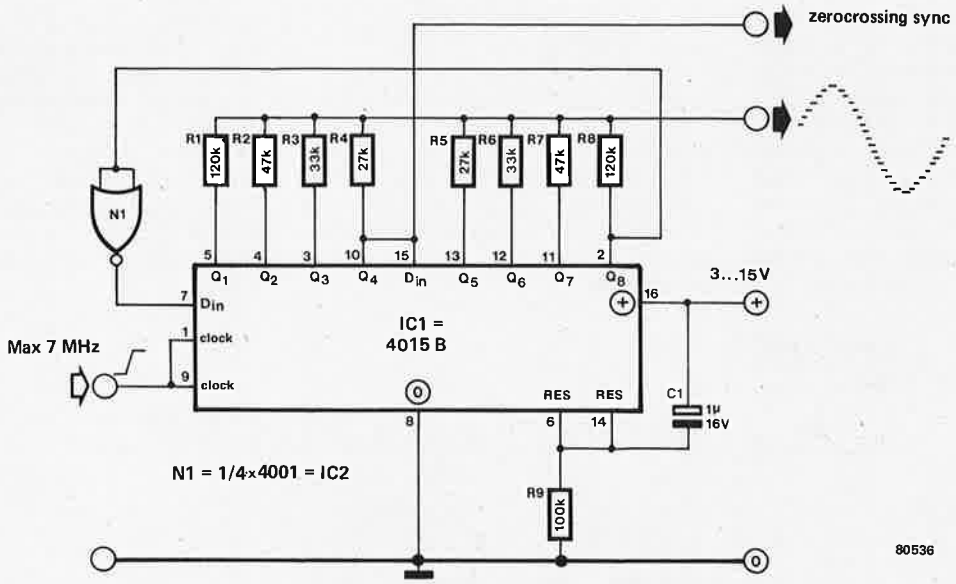
soit au moyen d'un signal appliqué de l'extérieur, soit grâce à un signal de 1000 Hz engendré à l'intérieur du dispositif. Le circuit intégré IC1 remplit deux fonctions. En premier lieu, associé au transistor T7, il constitue un oscillateur dont la fréquence est déterminée par la boucle formée par C13 et L13. Par contre, en cas de modulation par un signal externe, IC1 est utilisé comme un amplificateur normal, tandis que le transistor T7 cesse de fonctionner (le commutateur S2 étant dans la position

opposée). Si l'on veut disposer d'une onde porteuse non modulée, il faut que le commutateur S2 ait une position médiane. La LED D3, insérée dans le diviseur de tension de base de T6, garantit une attaque constante de la base, de telle sorte que le courant circulant au travers de T6 soit aussi constant. Ceci implique que le FET (T5) soit ajusté de telle manière que l'impédance de sortie de l'émetteur-test soit suffisamment proche des 50 Ω requis.

La figure 3 montre le circuit de l'atténuateur HF, nécessaire pour ramener le niveau du signal de sortie de l'émetteur à une valeur compatible avec celle de l'étage d'entrée du récepteur. Si l'on suit les indications du schéma, l'atténuateur autorise la commande par paliers de 1 dB et il reste précis dans la limite de 2 dB pour une gamme de fréquences allant de 0 . . . 100 MHz. Les condensateurs C21, C22 et C23 présents dans les sections 20 dB de l'atténuateur servent à la compensation des capacitances parasitaires des commutateurs.

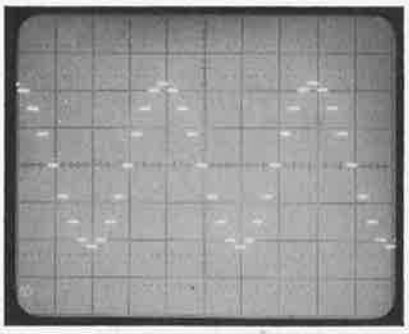
(Source: Hamm Radio, Oct. 1978, p.51)

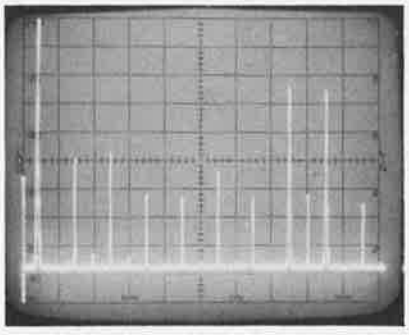
51 sinusoïde numérique



Il est fait appel de plus en plus fréquemment à la technique numérique pour la génération de diverses formes d'onde, ceci en raison de la bonne stabilité de la fréquence et de l'amplitude. C'est précisément l'objet de ce circuit qui engendre une onde sinusoïdale. Il faut noter, cependant, qu'en modifiant les valeurs des résistances R1 . . . R8, d'autres formes d'onde pourraient être obtenues.

Après que la tension d'alimentation ait été appliquée, le réseau R9/C1 donne une impulsion de remise à zéro brève, grâce à laquelle toutes les sorties passent à l'état logique "Ø". La sortie 8 étant également à "Ø", le niveau inverse "1" est disponible à l'entrée D. A l'aide d'un oscillateur externe (non représenté), des impulsions sont appliquées aux entrées d'horloge (clock). A chaque front positif, l'information contenue dans le registre à décalage IC1 est décalée d'un emplacement. Par conséquent, après la première impulsion, Q1 passe à l'état logique "1", et, après la huitième, Q8 sera mise également à "1". Cependant, dès que Q8 est mise à "1", l'information présente à l'entrée D est





mise à l'état logique "Ø". Dès lors, chacune des broches Q1 . . . Q8 est mise à "Ø", et tout le processus recommence.

Les diverses valeurs affectées aux résistances R1 . . . R8 permettent de réaliser la mise en forme de la sinusoïde grâce aux groupes de "zéros" et de "uns".

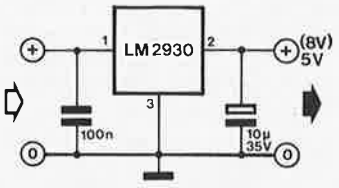
La fréquence de sortie représente le seizième de la valeur de la fréquence d'horloge. Le circuit intégré CMOS peut traiter des fréquences allant jusqu'à 7 MHz, de sorte que la fréquence de sortie maximum soit d'environ 0,5 MHz. La porte N1 peut être d'un type différent, pourvu que l'inversion du signal soit réalisée.

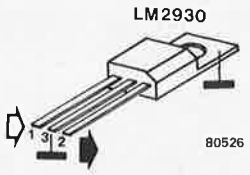
Les deux photos présentent respectivement la forme et le spectre du signal. Les harmoniques les plus importantes, la troisième et la cinquième, sont à presque – 50 dB. Bien que la quinzième et la seizième soient sensiblement plus larges, un simple réseau RC suffit à les annuler, car elles sont assez éloignées de la fondamentale.

Le circuit organisé autour du 555 (voir l'article N°) peut servir d'oscillateur délivrant les signaux d'horloge. A la sortie synchrone, (zerocrossing sync), on dispose d'un signal carré ayant la même fréquence et la même phase que la sinusoïde. Il peut être utilisé, par exemple, pour déclencher un oscilloscope.

52 régulateur de tension pour voiture

Depuis quelque temps déjà, les circuits intégrés régulateurs de tension "à trois pattes" ont envahi le marché des composants. Par voie de conséquence, certains modèles spéciaux ont également fait leur apparition. Le circuit intégré portant la référence LM 2930 appartient à cette dernière catégorie. Il a été conçu à l'origine pour équiper des appareillages destinés à être montés sur des automobiles, bien entendu ceci n'est pas restrictif. Ce circuit intégré possède quelques caractéristiques particulièrement intéressantes. Par exemple, la différence de tension entre l'entrée et la sortie peut descendre jusqu'à 0,6 V! Même le fait de brancher à l'envers le circuit intégré (c'est-à-dire relier le plus au moins et vice versa) n'est plus une catastrophe. De même, ce circuit intégré peut encaisser, sans aucun dommage, des pointes de tension pouvant atteindre 40 V.

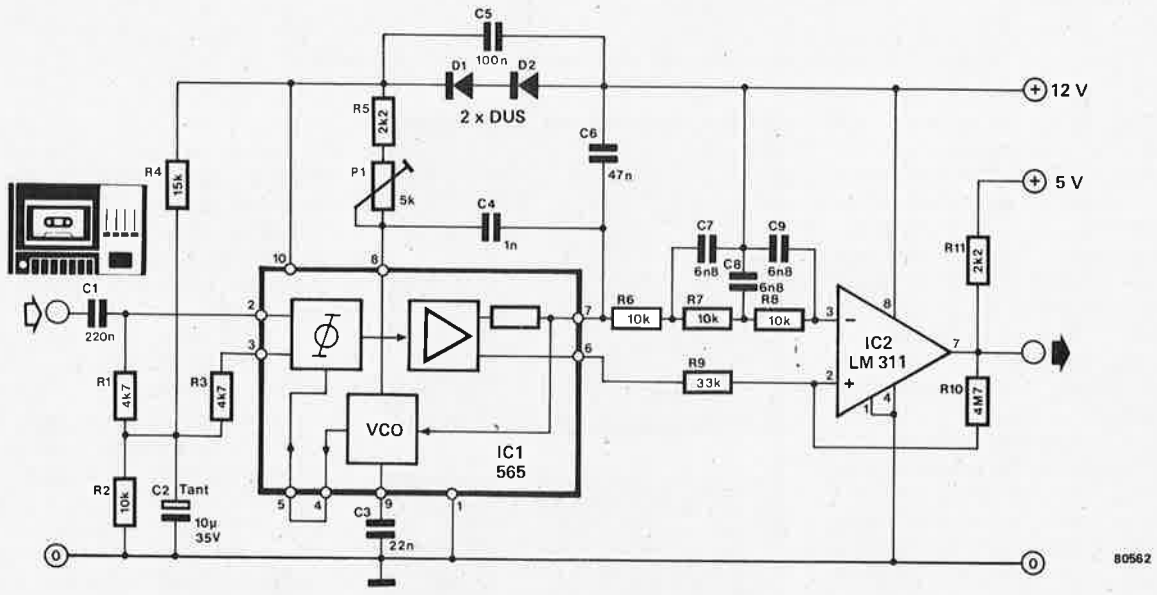




Citons parmi les autres caractéristiques intéressantes une limitation en intensité et une protection thermique qui, si elles sont moins spectaculaires, n'en sont pas moins très utiles.

Etant donné que la tension de sortie est de 5 V (il existe également une version de ce circuit intégré qui fournit 8V) et que le courant de sortie maximum est de 200 mA, ce circuit intégré est tout d'abord désigné pour équiper un instrument de mesure (tachymètres, calculateurs, etc...) bien plus que pour être monté dans un équipement audio.
Le schéma de montage est extrêmement simple. Une précaution à prendre: il faut placer les condensateurs aussi près que possible du circuit intégré afin de s'affranchir d'éventuelles oscillations parasites. L'ailette de refroidissement du circuit intégré étant reliée à la masse, il n'est par conséquent pas nécessaire, dans la plupart des cas, de se soucier des problèmes d'isolement. Il ne faut pas oublier que la tension d'entrée maximale ne doit jamais excéder 26 V.

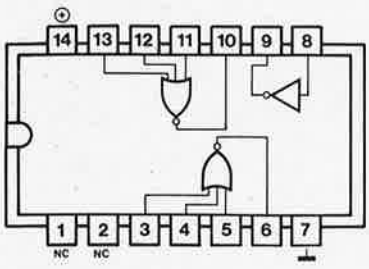
53 démodulateur FSK à PLL



Les signaux FSK (Frequency Shift Keying = Modulation par déplacement de fréquence) peuvent être démodulés d'une façon simple à l'aide d'une PLL (Phase Locked Loop = Boucle à verrouillage de phase). La modulation par déplacement de fréquence est souvent utilisée pour la transmission de données: une porteuse est commutée entre deux fréquences prédéterminées. Le déplacement de fréquence est obtenu en contrôlant un VCO (Voltage Controlled Oscillator = Oscillateur contrôlé en tension) avec le signal de données binaires, de façon à ce que les deux fréquences générées représentent les états "0" et "1" logiques.
Quand un signal est présent à l'entrée de IC1, le VCO est verrouillé sur la fréquence d'entrée. Il en résulte un changement de la tension de sortie du circuit intégré (broche n° 7). La capacité du filtre de boucle (C6) est plus petite que d'habitude afin d'éliminer les parasites sur le signal de sortie. En même temps, un montage composé de trois cellules RC est utilisé pour filtrer les restes de porteuse dans le signal de sortie. La fréquence du VCO peut être préréglée à l'aide du potentiomètre P1 entre 1900 et 6200 Hz. Les caractéristiques du circuit (le filtre passe-bas R5 à R8, C7 à C9) permettent des vitesses jusqu'à 714 Baud.

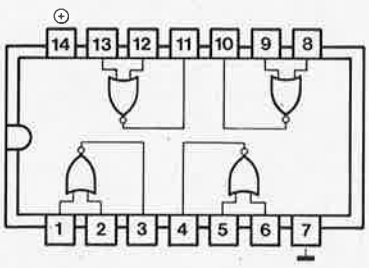
DUAL 3-INPUT NOR-GATE PLUS INVERTER

4000



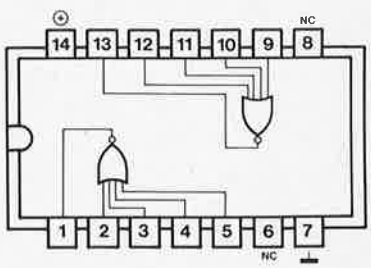
QUADRUPLE 2-INPUT NOR GATE

4001



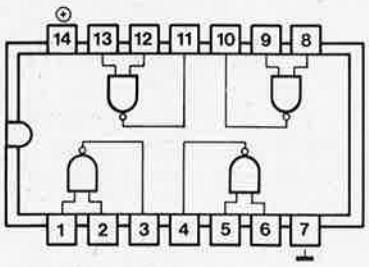
DUAL 4-INPUT NOR-GATE

4002



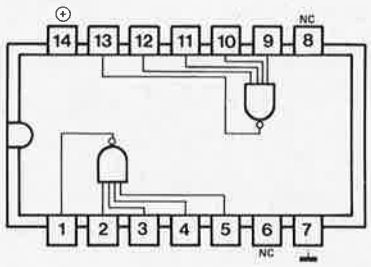
QUADRUPLE 2-INPUT NAND GATE

4011



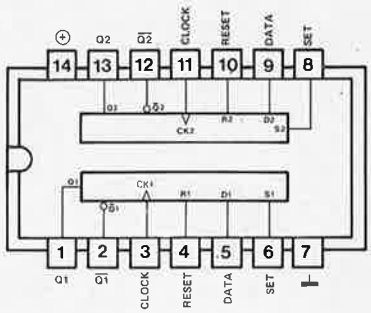
DUAL 4-INPUT NAND GATE

4012



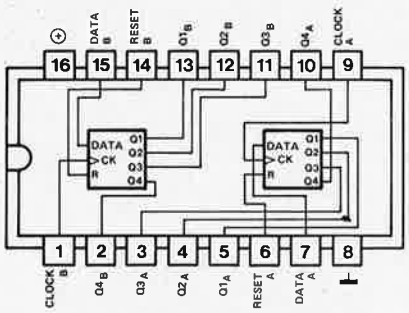
DUAL D-FLIP-FLOP

4013



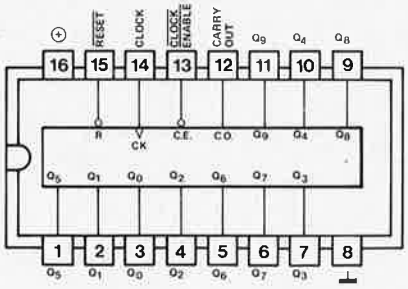
DUAL 4-BIT STATIC SHIFT REGISTER

4015



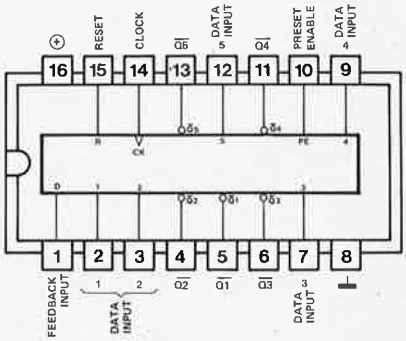
DIVIDE-BY-10 SYNCHRONOUS COUNTER

4017



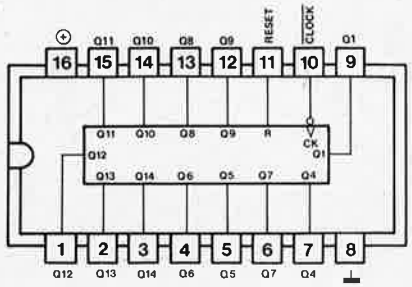
SYNCHRONOUS PRESETTABLE DIVIDE BY 'N' COUNTER

4018



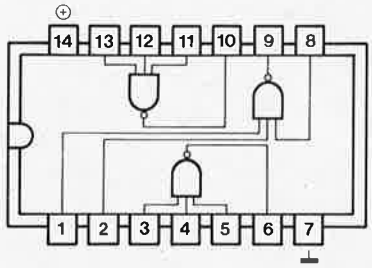
14 BIT BINARY RIPPLE COUNTER

4020



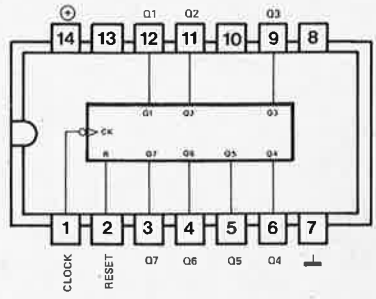
TRIPLE 3-INPUT NAND GATE

4023



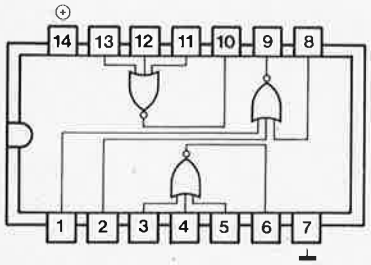
7-STAGE BINARY RIPPLE COUNTER

4024



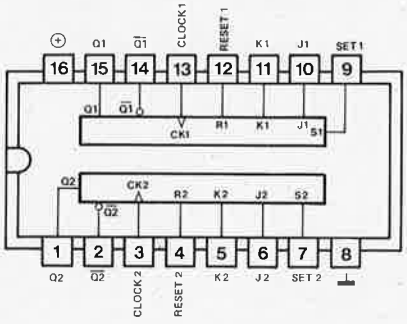
TRIPLE 3-INPUT NOR-GATE

4025



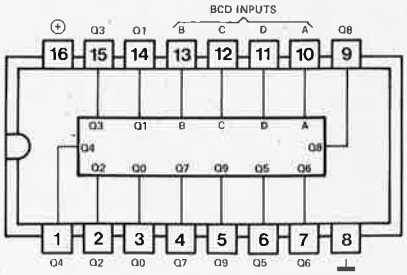
DUAL JK-FLIP-FLOP

4027



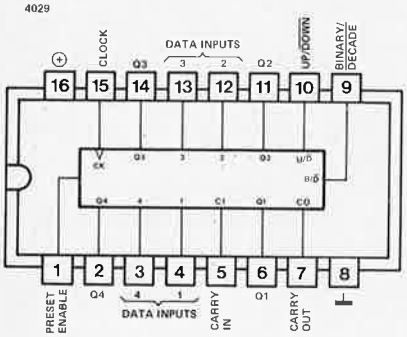
BCD-TO-DECIMAL DECODER

4028



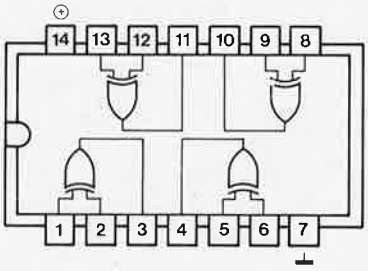
SYNCHRONOUS PRESETTABLE BINARY/DECADE UP/DOWN COUNTER

4029

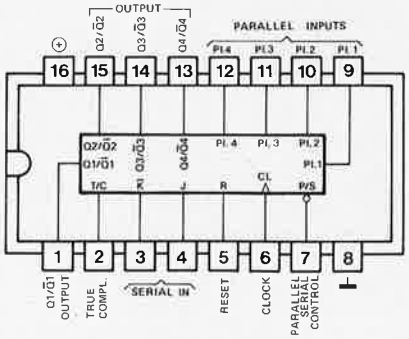


QUADRUPLE 2-INPUT EXCLUSIVE-OR GATES

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

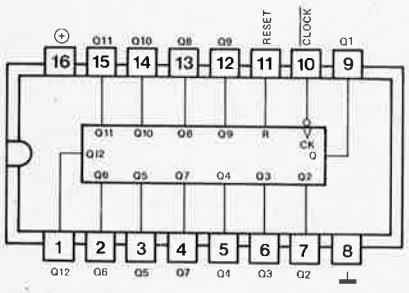


4035
4-BIT
PARALLEL-IN/PARALLEL-OUT
SHIFT REGISTER



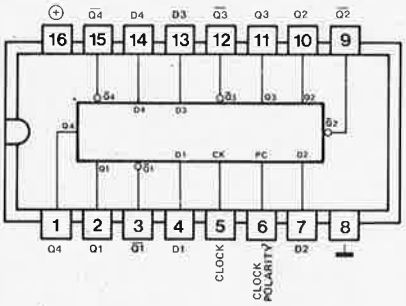
12 BIT BINARY RIPPLE COUNTER

4040



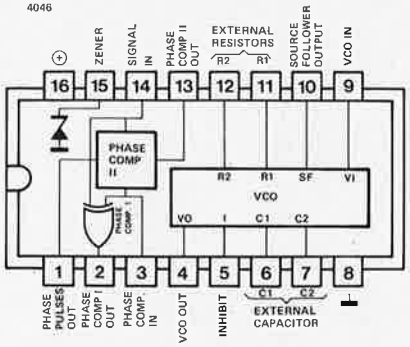
QUAD CLOCKED "D" LATCH

4042



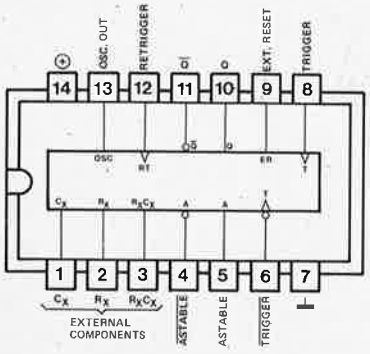
MICROPOWER PLL

4046



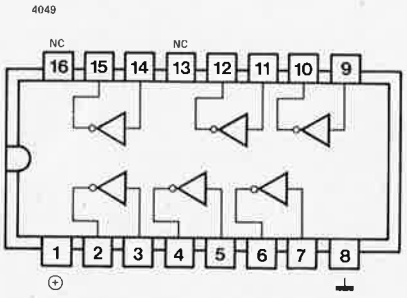
MONOSTABLE/ASTABLE MULTIVIBRATOR

4047



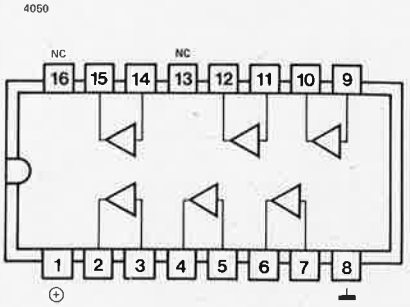
HEX INVERTING BUFFER

4049



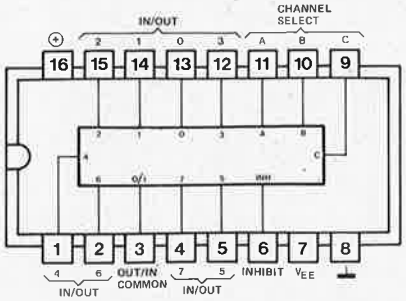
HEX-BUFFER

4050



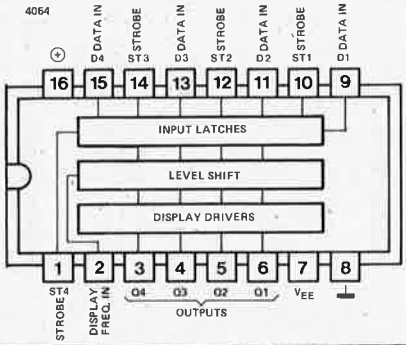
8 CHANNEL ANALOGUE MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER

4051



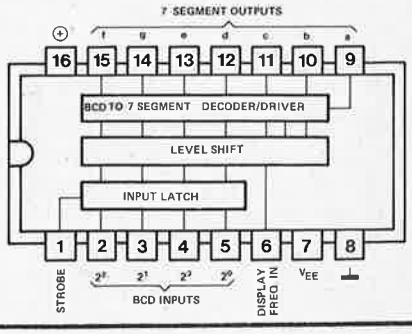
LCD DRIVER

4064



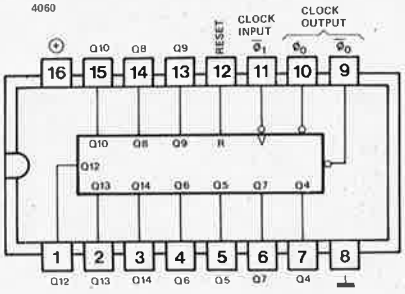
BCD TO 7-SEGMENT DECODER/DRIVER

4056



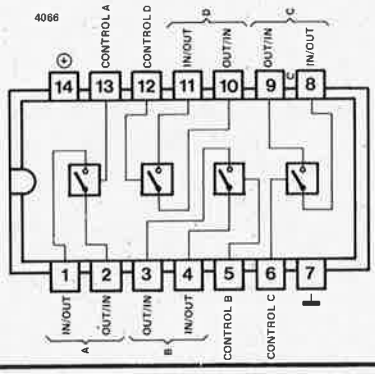
1 BIT BINARY RIPPLE COUNTER AND OSCILLATOR

4060



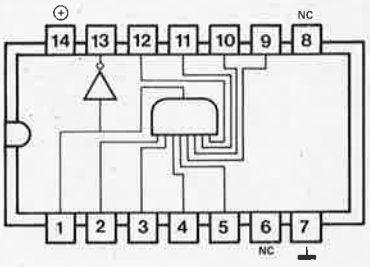
QUAD BILATERAL SWITCH

4066



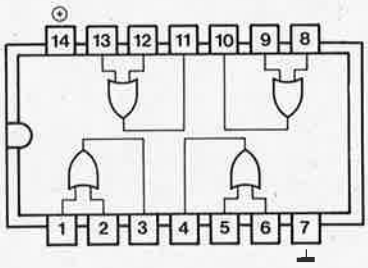
8 INPUT AND/NAND GATE

4068



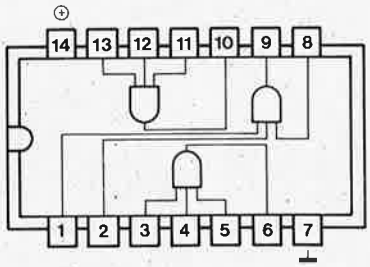
QUADRUPLE 2-INPUT OR-GATE

4071



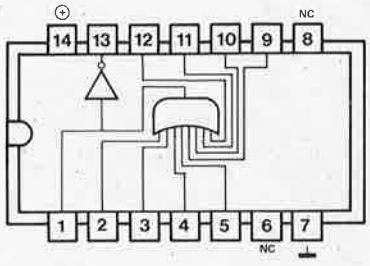
TRIPLE 3-INPUT AND GATE

4073



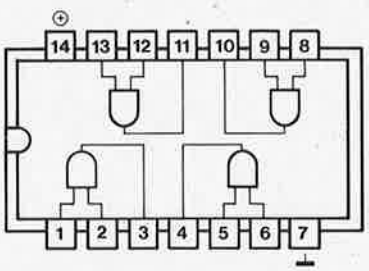
8 INPUT OR/NOR GATE

4078



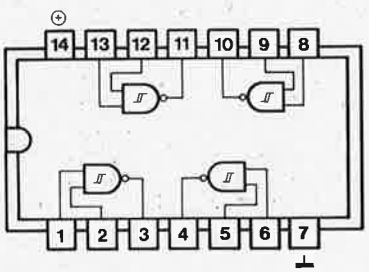
QUADRUPLE 2-INPUT AND GATE

4081



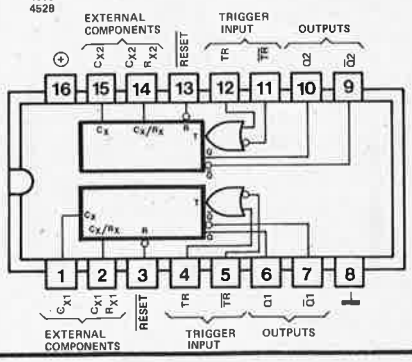
QUADRUPLE 2-INPUT NAND SCHMITT-TRIGGER

4093



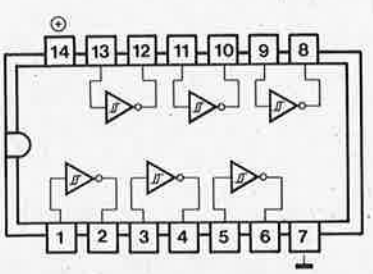
DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR

4098
4528



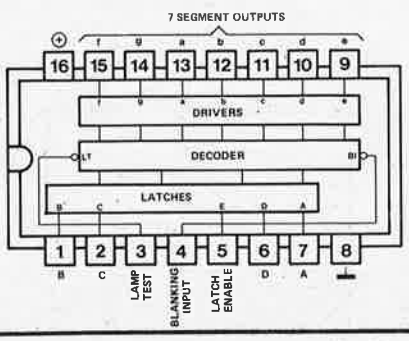
HEX SCHMITT-TRIGGER

40106



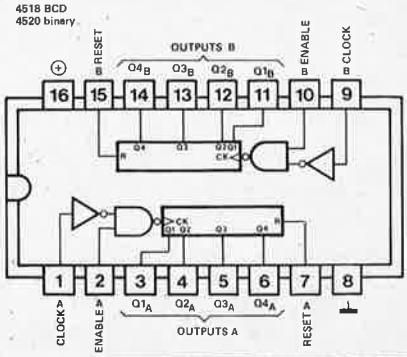
BCD TO 7-SEGMENT LATCH/DECODER/DRIVER

4611



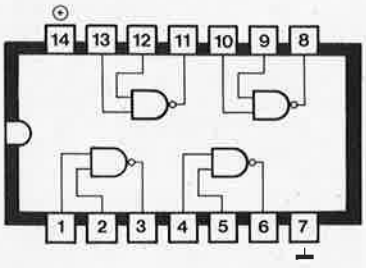
DUAL 4-BIT SYNCHRONOUS UP-COUNTERS

4518 BCD
4520 binary



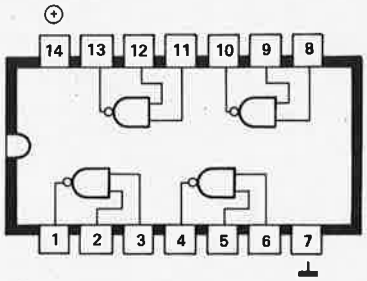
QUADRUPLE 2-INPUT NAND GATES

7400
7403 open collector outputs
7437 power driver (fan out = 30)



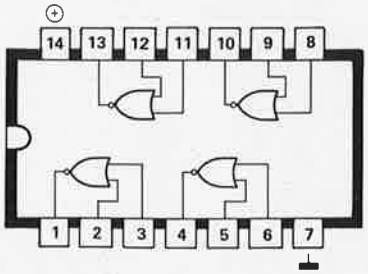
QUADRUPLE 2-INPUT NAND GATE WITH OPEN COLLECTOR OUTPUT

7401



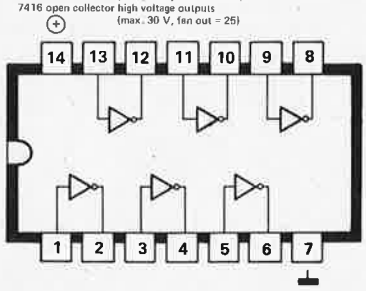
QUADRUPLE 2-INPUT NOR GATES

7402
7428 power driver (fan out = 30)



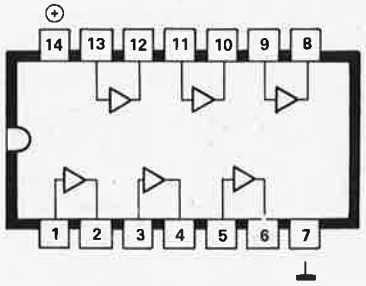
HEX INVERTERS

7404
7405 open collector outputs
7406 open collector high voltage outputs (max. 30 V, fan out = 25)
7416 open collector high voltage outputs (max. 30 V, fan out = 25)



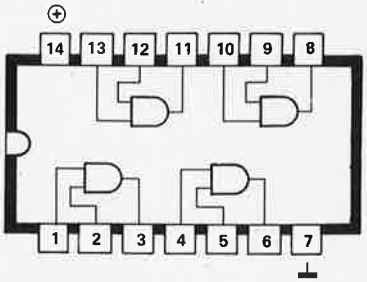
HEX BUFFER/DRIVER WITH OPEN-COLLECTOR HIGH VOLTAGE OUTPUTS (max. 30 V, fan out = 25)

7407



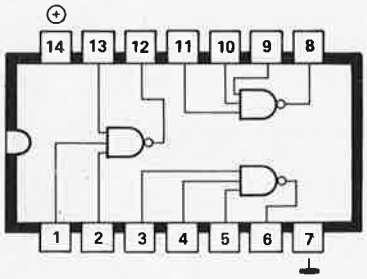
QUADRUPLE 2-INPUT AND GATES

7408
7409 open collector outputs



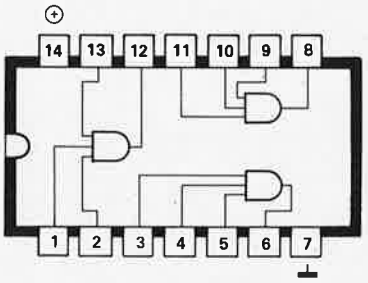
TRIPLE 3-INPUT NAND GATES

7410
7412 open collector outputs



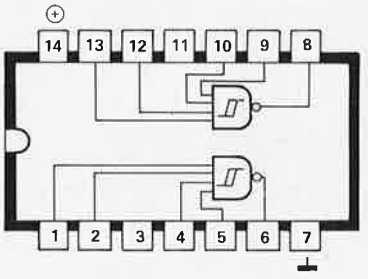
TRIPLE 3-INPUT AND GATE

7411



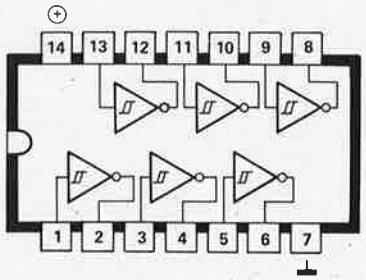
DUAL 4-INPUT NAND SCHMITT TRIGGER

7413



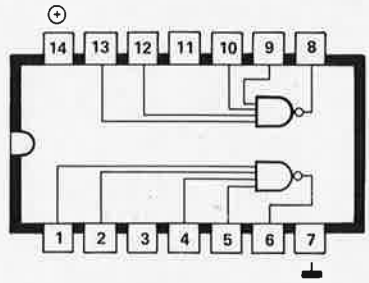
HEX SCHMITT TRIGGER INVERTER

7414



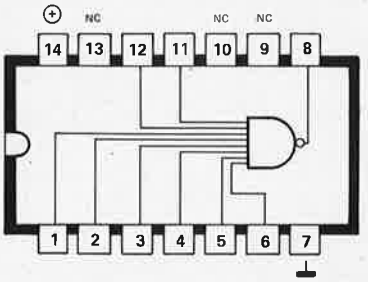
DUAL 4-INPUT NAND GATES

7420
7440 power driver (fan out = 30)



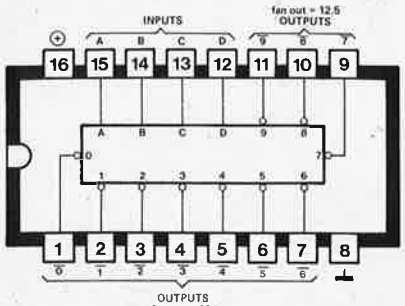
8 INPUT NAND GATE

7430



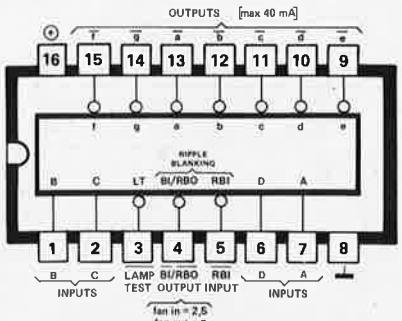
BCD-TO-DECIMAL DECODER/DRIVER WITH OPEN COLLECTOR OUTPUTS (max. 30 V)

7445



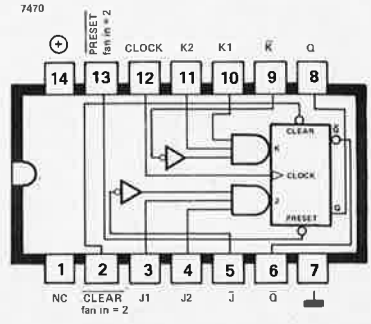
BCD TO 7 SEGMENT DECODER/DRIVER

7447



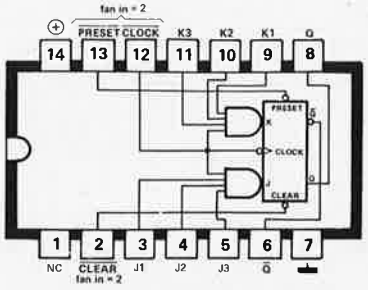
AND GATED J-K POSITIVE EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOP WITH PRESET AND CLEAR

7470



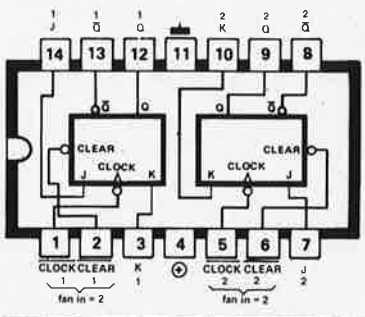
AND GATED J-K FLIP-FLOP WITH PRESET AND CLEAR

7472



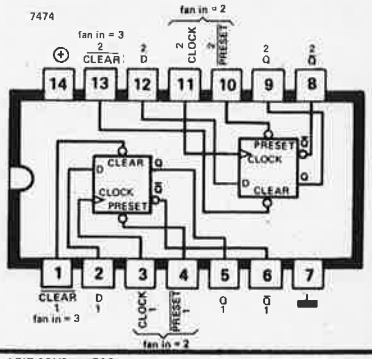
DUAL J-K FLIP-FLOP WITH CLEAR

7473



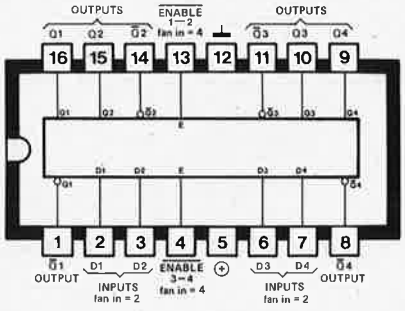
DUAL D-TYPE POSITIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOP WITH PRESET AND CLEAR

7474



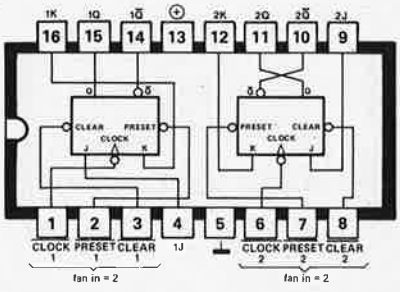
4-BIT BISTABLE LATCH

7475



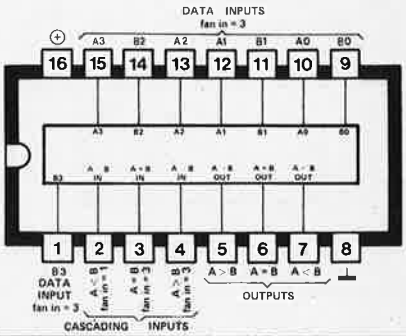
DUAL J-K MASTER-SLAVE FLIP-FLOP WITH PRESET AND CLEAR

7476



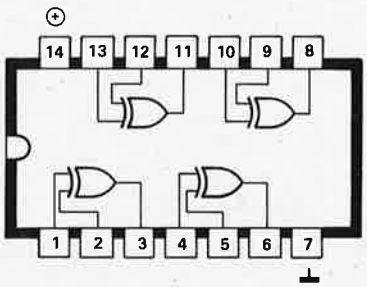
4-BIT COMPARATOR

7485



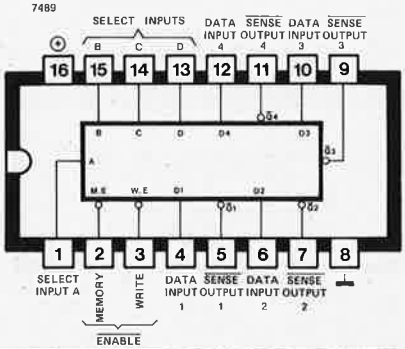
QUADRUPLE 2-INPUT EXCLUSIVE OR GATE

7486



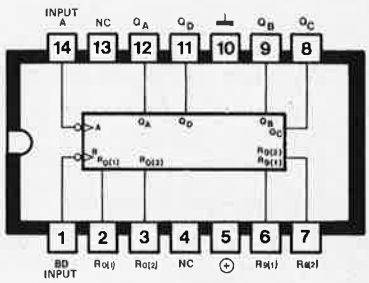
64-BIT READ/WRITE MEMORY
(fan out = 7,5)

7489



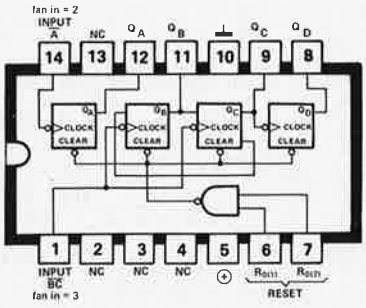
DECADE COUNTER

7490



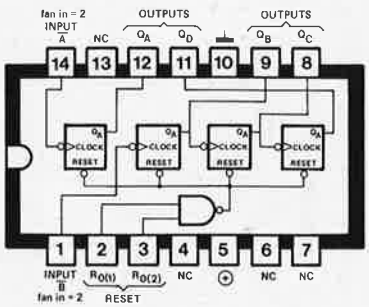
DIVIDE-BY-TWELVE COUNTER (÷ 2 and ÷ 6)

7492



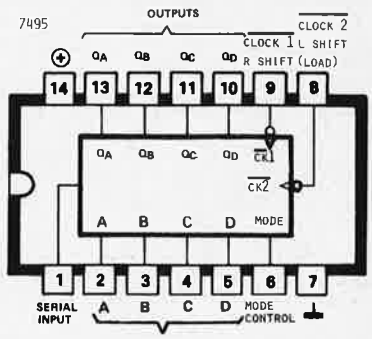
4-BIT BINARY COUNTER

7493



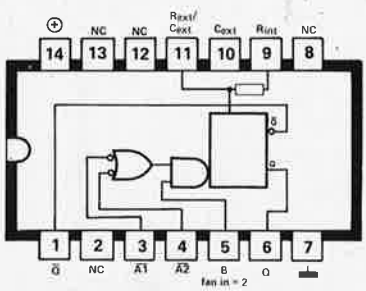
4-BIT PARALLEL-IN PARALLEL-OUT SHIFT REGISTER

7495



MONOSTABLE MULTIVIBRATOR

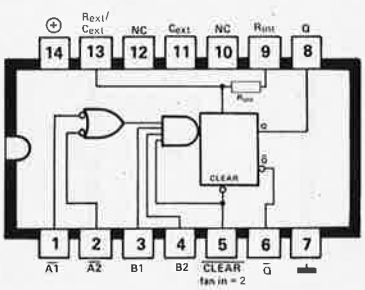
74121



*121 . . . Rint = 2 kΩ NOM.
*L121 . . . Rint = 4 kΩ NOM.

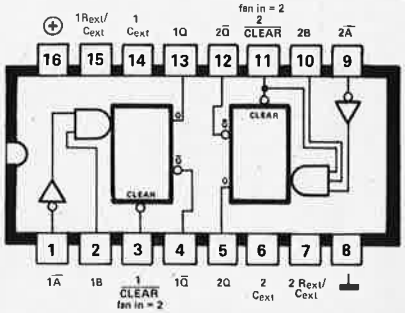
RETRIGGERABLE MONOSTABLE MULTIVIBRATOR WITH CLEAR

74122



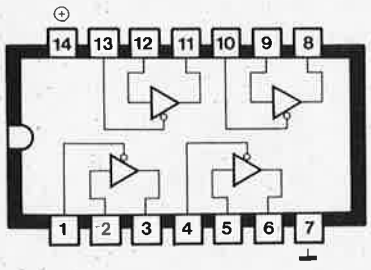
DUAL RETRIGGERABLE MONOSTABLE MULTIVIBRATOR WITH CLEAR

74123



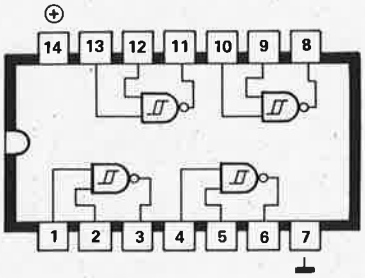
QUAD BUFFER (3-STATE)

74125



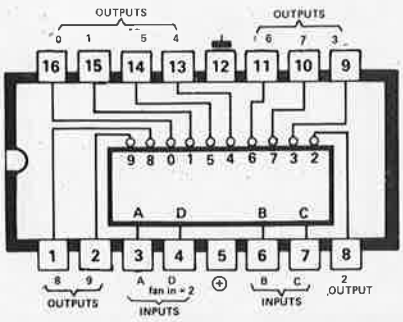
QUADRUPLE 2-INPUT NAND SCHMITT TRIGGER

74132



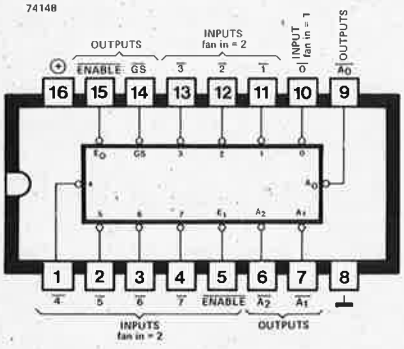
BCD-TO DECIMAL DECODER/DRIVER
(outputs max. 60 V, max. 7 mA)

74141



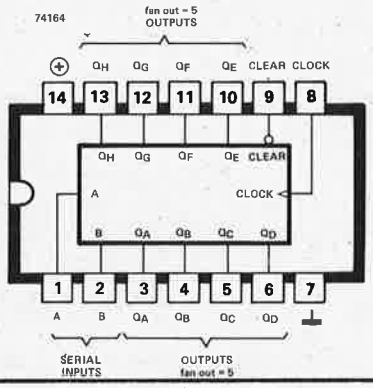
PRIORITY ENCODER

74148



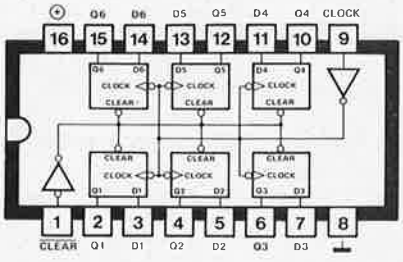
8-BIT SERIAL-IN PARALLEL-OUT SHIFT REGISTER

74164



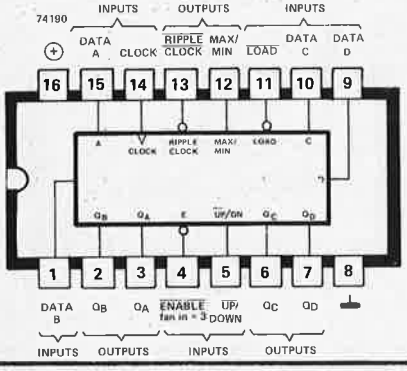
HEX D-FLIP-FLOP WITH CLEAR

74174



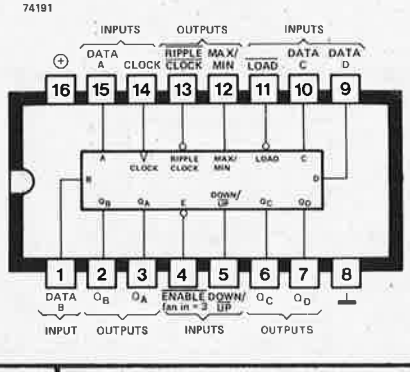
SYNCHRONOUS BCD UP/DOWN COUNTER WITH
UP/DOWN MODE CONTROL

74190



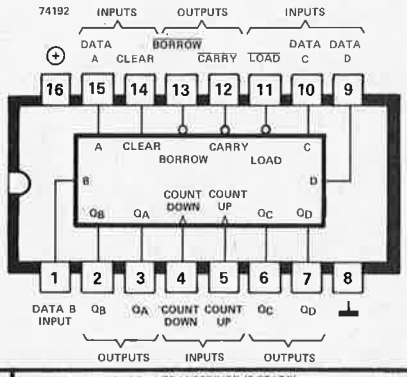
SYNCHRONOUS 4-BIT BINARY UP/DOWN COUNTER

74191



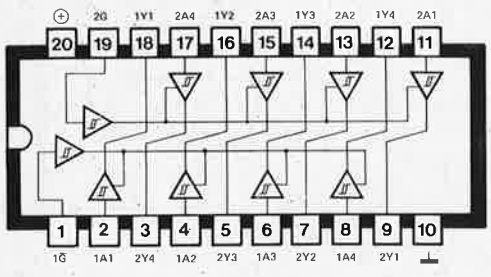
SYNCHRONOUS UP/DOWN DECADE COUNTER

74192



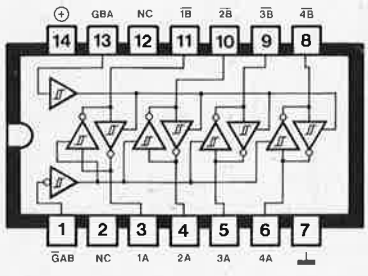
OCTAL BUFFER AND LINE DRIVER (3-STATE)

74LS241



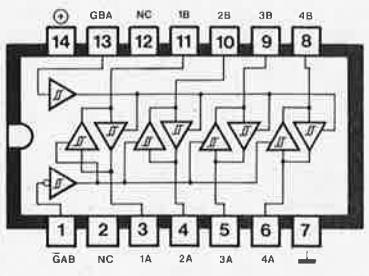
QUADRUPLE BUS TRANSCEIVER (3-STATE)

74LS242



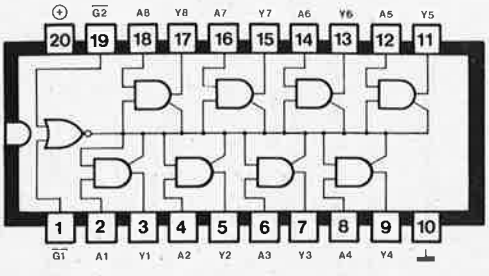
QUADRUPLE BUS TRANSCEIVER (3-STATE)

74LS243



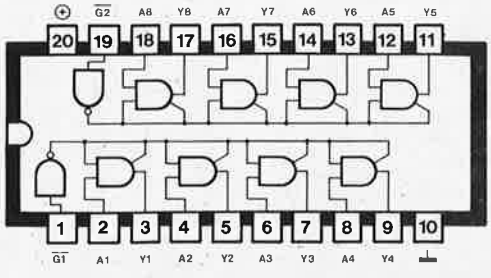
OCTAL BUFFER (3-STATE)

81LS95



OCTAL BUFFER (3-STATE)

81LS97



guide des circuits intégrés

Vous ne pouvez réaliser aucun montage électronique, si simple soit-il, sans connaître le brochage des circuits intégrés employés. Nous avons donc établi une liste des différents CI, dont le brochage figure sur les schémas Elektor depuis mai 1978.

Nous avons préféré les classer par ordre numérique plutôt que par famille (linéaires, TTL, CMOS). De plus, lorsqu'ils paraissent dans plusieurs montages, nous n'avons indiqué que le dernier publié. Par exemple, 741: 4-44 (80) signifie que cet amplificateur opérationnel fut employé pour la dernière fois dans le numéro 4 de l'année 80, soit le mois d'avril, page 44.

LM DAC 08 . . . . . 7-89 (79)
LM 10C 5-62 (80)
SO 41P 7-71 (79)
78G 3-17 (80)
µA 79G/79GU 2-19 (80)
TL 082 . . . . . 7-82 (79)
TL 084/TL 074 . . . . . 4-45 (80)
TBA 120T 7-45 (78)
L 130 . . . . . 5-25 (78)
UAA 170 . . . . . 11-49 (79)
UAA 180 . . . . . 9-53 (79)
FX 209 . . . . . 11-50 (78)
AY-1-0212 . . . . . 9-33 (78)
TCA 220/TCA 210 . . . . . 4-72 (80)
LS 221 . . . . . 7-57 (79)
TCA 280A 4-58 (79)
LM 301 . . . . . 3-33 (80)
LM 309 . . . . . 4-65 (80)
LM 339 . . . . . 11-38 (79)
LM 340 . . . . . 5-35 (80)
TCA 345A 7-21 (79)
LF 351 . . . . . 7-35 (79)
LF 355 . . . . . 7-88 (79)
LF 356 . . . . . 10-64 (79)
LF 357 . . . . . 2-30 (80)
LM 386N 2-49 (80)
ZN 425E-8 . . . . . 8-10 (79)
TL 497 . . . . . 2-24 (80)
ISP 8A/500D 5-52 (78)
555 . . . . . 5-64 (80)
556 . . . . . 4-64 (80)
NE 564 . . . . . 1-43 (80)
S 566B 2-55 (80)
LM 567 . . . . . 8-16 (79)
DIL 709 . . . . . 10-58 (79)
723 DIL 5-66 (80)
739 . . . . . 7-55 (79)
741 . . . . . 4-44 (80)
747 . . . . . 11-49 (79)
748 . . . . . 7-95 (79)
TAA 861A 1-25 (80)
OM 931/961 . . . . . 1-39 (80)
AY-5-1013 . . . . . 2-20 (79)
TDA 1022 . . . . . 6-39 (79)
SAD 1024 . . . . . 1-47 (79)
TDA 1034BN 3-33 (80)
SAA 1058 . . . . . 12-19 (79)
SAA 1070 . . . . . 12-19 (79)
AY-3-1270 . . . . . 4-25 (80)
AY-1-1320 . . . . . 9-37 (78)
LM 1496N/MC1496P 10-32 (79)
TDA 2002 . . . . . 2-51 (80)
ULN 2003 . . . . . 4-64 (80)
TDA 2020 . . . . . 4-54 (79)
2101 . . . . . 12-25 (79)
2102 . . . . . 5-59 (80)
2112 . . . . . 8-10 (79)
MM 2112-4 . . . . . 11-38 (79)
2114 . . . . . 4-64 (80)
XR 2203/ULN 2203 . . . . . 3-16 (80)
XR 2206 . . . . . 4-59 (80)
XR 2207 . . . . . 3-25 (80)
AY-5-2376 . . . . . 1-15 (79)
RO-3-2513 . . . . . 2-20 (79)
AM 2533 . . . . . 11-51 (78)
2616 . . . . . 11-38 (79)
2621 . . . . . 11-38 (79)
2636 . . . . . 11-38 (79)
2650A 11-38 (79)
2708 . . . . . 4-64 (80)
2716 . . . . . 4-35 (80)
AM 2833 . . . . . 11-51 (78)
LM 2907 . . . . . 7-48 (79)
CA 3060 . . . . . 12-36 (78)
CA 3080 . . . . . 3-30 (80)
CA 3089F 7-59 (79)
CA 3130 . . . . . 7-55 (79)
CA 3140/LF 356 . . . . . 4-44 (80)
CA 3161E 2-43 (79)
CA 3162E 2-43 (79)
CA 3189E 9-37 (79)
3817D 4-16 (79)
LM 3900 . . . . . 7-72 (79)
LM 3909 . . . . . 7-61 (79)
LM 3911 . . . . . 9-53 (79)
4000 . . . . . 12-74 (78)
4001 . . . . . 12-31 (79)
4002 . . . . . 7-85 (79)
4007 . . . . . 7-38 (79)
4011 . . . . . 5-59 (80)
4012 . . . . . 9-30 (79)
4013 . . . . . 5-59 (80)
4015 . . . . . 9-51 (79)
4016 . . . . . 1-43 (80)
4017 . . . . . 5-59 (80)
4020 . . . . . 8-17 (79)
4023 . . . . . 12-43 (79)
4024 . . . . . 8-11 (79)
4026 . . . . . 8-05 (79)
4028 . . . . . 8-20 (79)
4029 . . . . . 7-96 (79)
4034 . . . . . 9-19 (79)
4040 . . . . . 5-59 (80)
4042 . . . . . 9-20 (79)
4046 . . . . . 7-53 (79)
4049 . . . . . 5-35 (80)
4051 . . . . . 7-81 (79)
4053 . . . . . 11-38 (79)
4060 . . . . . 9-27 (79)
4066 . . . . . 2-30 (80)
4068 . . . . . 8-10 (79)
4069 . . . . . 12-43 (79)
4071 . . . . . 11-41 (78)
4073 . . . . . 8-05 (79)
4077 . . . . . 8-14 (79)
4081 . . . . . 12-31 (79)
4082 . . . . . 7-43 (79)
4093 . . . . . 5-59 (80)
4098 . . . . . 5-59 (80)
4099 . . . . . 11-38 (79)
RC 4136 . . . . . 7-77 (79)
XR 4151 . . . . . 5-35 (80)
TCA 4500A 9-42 (79)
4511 . . . . . 2-56 (80)
4514 . . . . . 12-31 (79)
4518 . . . . . 2-56 (80)
CD 4520/MC 14520 . . . . . 4-44 (80)
4528/4098 . . . . . 5-59 (80)
4558 . . . . . 7-17 (79)
MM 5204Q 4-31 (80)
NE 5534N 1-49 (80)
6502 . . . . . 4-64 (80)
6532 . . . . . 4-64 (80)
7400 . . . . . 5-35 (80)
7401 . . . . . 4-64 (80)
7402 . . . . . 8-07 (79)
7404 . . . . . 11-38 (79)
7405 . . . . . 11-38 (79)
7406 . . . . . 12-25 (79)
7407 . . . . . 12-74 (78)
7408 . . . . . 11-38 (79)
7409 . . . . . 7-98 (79)
7410 . . . . . 11-38 (79)
7413 . . . . . 4-53 (80)
7420 . . . . . 4-31 (80)
7430 . . . . . 12-25 (79)
7437 . . . . . 7-57 (78)
7442 . . . . . 7-97 (79)
7445 . . . . . 12-83 (78)
7447 . . . . . 10-19 (79)
7454 . . . . . 10-61 (79)
7473 . . . . . 2-61 (79)
7474 . . . . . 9-59 (78)
7475 . . . . . 8-02 (79)
7483 . . . . . 10-23 (79)
MM 7485 . . . . . 7-89 (79)
7486 . . . . . 11-38 (79)
7489 . . . . . 11-20 (78)
7490 . . . . . 3-63 (80)
7493 . . . . . 3-42 (80)
7495 . . . . . 6-22 (79)
7805 . . . . . 5-59 (80)
7808 . . . . . 12-53 (79)
7810 . . . . . 7-16 (79)
7815 . . . . . 1-49 (80)
8038 . . . . . 8-04 (79)
8195 . . . . . 4-31 (80)
8197/7197 . . . . . 1-28 (79)
INS 8295N 6-25 (79)
9590 . . . . . 12-79 (78)
14500 . . . . . 5-46 (79)
MC 14530 . . . . . 9-55 (79)
MC 14553 . . . . . 7-35 (79)
14599 . . . . . 5-46 (79)
SN 28654 . . . . . 7-70 (79)
40103 . . . . . 7-35 (79)
40106 . . . . . 10-62 (79)
MK 50398N 7-26 (79)
MM 57160 . . . . . 12-53 (79)
SFC 71301E 2-20 (79)
74113 . . . . . 11-38 (79)
74120 . . . . . 12-74 (78)
74121 . . . . . 3-63 (80)
74123 . . . . . 9-58 (79)
74125 . . . . . 4-35 (80)
74128 . . . . . 7-60 (79)
74132 . . . . . 3-63 (80)
74136 . . . . . 11-38 (79)
74138 . . . . . 3-16 (80)
74139 . . . . . 11-38 (79)
74141 . . . . . 10-20 (79)
74145 . . . . . 4-64 (80)
74147 . . . . . 7-57 (79)
74148 . . . . . 9-52 (78)
74150 . . . . . 3-42 (80)
74151 . . . . . 1-59 (80)
74154 . . . . . 9-58 (79)
74155 . . . . . 4-31 (80)
74156 . . . . . 11-38 (79)
74157 . . . . . 7-58 (79)
74161 . . . . . 7-60 (79)
74163 . . . . . 2-20 (79)
74164 . . . . . 7-40 (79)
74165 . . . . . 2-20 (79)
74174 . . . . . 2-20 (79)
74190 . . . . . 12-83 (78)
74191 . . . . . 7-99 (79)
74192 . . . . . 10-19 (79)
74193 . . . . . 10-23 (79)
74196 . . . . . 12-79 (78)
74197 . . . . . 7-57 (79)
74247 . . . . . 7-47 (79)
74251 . . . . . 11-38 (79)
74258 . . . . . 11-38 (79)
74273 . . . . . 3-16 (80)
74928 . . . . . 5-35 (80)
SF.F 96364 . . . . . 2-20 (79)

Sur une idée de R. Leutz

Tableau 1a.

	type	U_{ceo} max	I_c max	h_{fe} min.	P_{tot} max	f_T min.
TUN	NPN	20 V	100 mA	100	100 mW	100 MHz
TUP	PNP	20 V	100 mA	100	100 mW	100 MHz

Tableau 1b.

	type	U_R max	I_F max	I_R max	P_{tot} max	C_D max
DUS	Si	25 V	100 mA	1 µA	250 mW	5 pF
DUG	Ge	20 V	35 mA	100 µA	250 mW	10 pF

Tableau 2.

TUN		
BC 107	BC 208	BC 384
BC 108	BC 209	BC 407
BC 109	BC 237	BC 408
BC 147	BC 238	BC 409
BC 148	BC 239	BC 413
BC 149	BC 317	BC 414
BC 171	BC 318	BC 547
BC 172	BC 319	BC 548
BC 173	BC 347	BC 549
BC 182	BC 348	BC 582
BC 183	BC 349	BC 583
BC 184	BC 382	BC 584
BC 207	BC 383	

Tableau 3.

TUP		
BC 157	BC 253	BC 352
BC 158	BC 261	BC 415
BC 177	BC 262	BC 416
BC 178	BC 263	BC 417
BC 204	BC 307	BC 418
BC 205	BC 308	BC 419
BC 206	BC 309	BC 512
BC 212	BC 320	BC 513
BC 213	BC 321	BC 514
BC 214	BC 322	BC 557
BC 251	BC 350	BC 558
BC 252	BC 351	BC 559

Tableau 4.

DUS		DUG
BA 127	BA 318	OA 85
BA 217	BAX13	OA 91
BA 218	BAY61	OA 95
BA 221	1N914	AA 116
BA 222	1N4148	
BA 317		

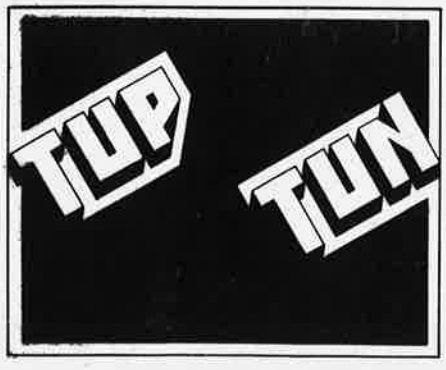


Tableau 5.

	NPN	PNP
	BC 107 BC 108 BC 109	BC 177 BC 178 BC 179
U_{ce_0} max	45 V 20 V 20 V	45 V 25 V 20 V
U_{eb_0} max	6 V 5 V 5 V	5 V 5 V 5 V
I_c max	100 mA 100 mA 100 mA	100 mA 100 mA 50 mA
P_{tot} max	300 mW 300 mW 300 mW	300 mW 300 mW 300 mW
f_T min.	150 MHz 150 MHz 150 MHz	130 MHz 130 MHz 130 MHz
F max	10 dB 10 dB 4 dB	10 dB 10 dB 4 dB

Les lettres placées après le numéro du type donnent une indication du gain en courant:

A: a' (β, h_{fe}) = 125-260
B: a' = 240-500
C: a' = 450-900

Tableau 1a. Caractéristiques minimales des TUP et TUN.

Tableau 1b. Caractéristiques minimales des DUG et DUS.

Tableau 2. Différents types de transistors satisfaisant les spécifications TUN.

Tableau 3. Différents types de transistors satisfaisant les spécifications TUP.

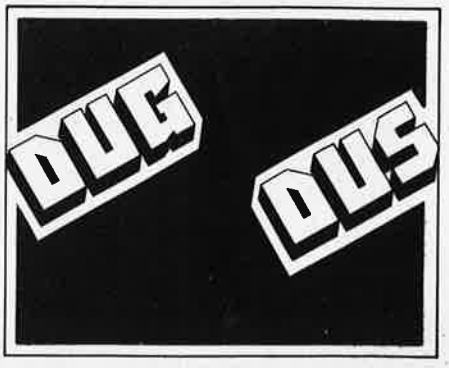
Tableau 4. Différentes diodes satisfaisant les spécifications DUS et DUG.

Tableau 5. Caractéristiques minimales des familles BC107, -108, -109 et BC177, -178, -179 (d'après les normes Pro-Electron). On notera que le BC179 ne remplit pas exactement les spécifications TUP ($I_{c,max}$ = 50 mA).

Tableau 6. Quelques transistors équivalents des familles BC107, -108, ... Les caractéristiques données ici sont celles de la norme Pro-Electron; les produits de certains fabriquants seront parfois plus performants.

Tableau 6.

NPN	PNP	Boitier	Remarques
BC 107 BC 108 BC 109	BC 177 BC 178 BC 179		
BC 147 BC 148 BC 149	BC 157 BC 158 BC 159		P_{max} = 250 mW
BC 207 BC 208 BC 209	BC 204 BC 205 BC 206		
BC 237 BC 238 BC 239	BC 307 BC 308 BC 309		
BC 317 BC 318 BC 319	BC 320 BC 321 BC 322		I_{cmax} = 150 mA
BC 347 BC 348 BC 349	BC 350 BC 351 BC 352		
BC 407 BC 408 BC 409	BC 417 BC 418 BC 419		P_{max} = 250 mW
BC 547 BC 548 BC 549	BC 557 BC 558 BC 559		P_{max} = 500 mW
BC 167 BC 168 BC 169	BC 257 BC 258 BC 259		169/259 I_{cmax} = 50 mA
BC 171 BC 172 BC 173	BC 251 BC 252 BC 253		251 . . 253 faible bruit
BC 182 BC 183 BC 184	BC 212 BC 213 BC 214		I_{cmax} = 200 mA
BC 582 BC 583 BC 584	BC 512 BC 513 BC 514		I_{cmax} = 200 mA
BC 414 BC 414 BC 414	BC 416 BC 416 BC 416		faible bruit
BC 413 BC 413	BC 415 BC 415		faible bruit
BC 382 BC 383 BC 384			
BC 437 BC 438 BC 439			P_{max} = 220 mW
BC 467 BC 468 BC 469			P_{max} = 220 mW
	BC 261 BC 262 BC 263		faible bruit



54 impédancemètre

Avec ce montage, il est possible de mesurer facilement les condensateurs et les inductances. Lorsqu'on mesure une inductance (S2 en position a), le courant qui la traverse est interrompu périodiquement, de manière à contrôler la tension de self-induction. A cet effet, un signal carré choisi parmi six fréquences possibles (N1 . . . N6) est appliqué à la base du transistor T1, et son courant de collecteur suit les mêmes variations. La tension de self-induction est donnée par la formule:

$$U = \frac{-L\,\Delta I}{\Delta t}$$

où L est l'inductance,
ΔI est la variation de I,
Δt est la durée de cette variation.

La tension de self-induction ne dépend que de l'inductance à mesurer. La valeur moyenne de cette tension est:

$$U_{moy.} = L \cdot I_c \cdot F$$

où Ic est le courant moyen de collecteur,
F est la fréquence de la tension de mesure.

Cette tension moyenne permet de mesurer la self-induction. L'échelle est linéaire car la tension mesurée est proportionnelle à l'inductance (I_c et F constants). On montre également que le courant moyen de décharge du condensateur Cx (S2 en position b) dans ce circuit est:

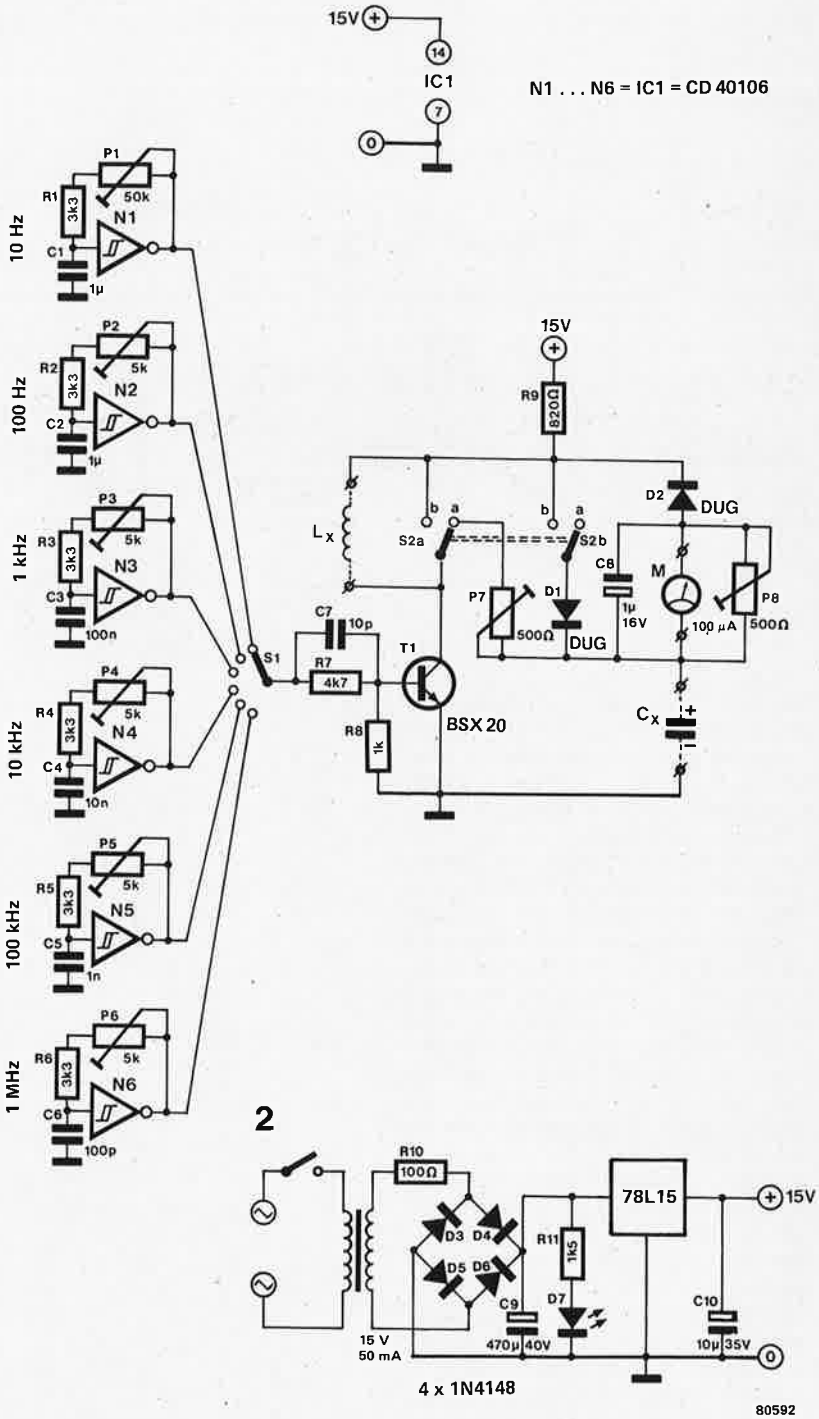
$$I_{moy.} = C \cdot U_c \cdot F$$

où Uc est la tension de charge du condensateur,
F est la fréquence de la tension de mesure.

Ici encore, l'échelle est linéaire.
La correspondance entre les paramètres est donnée dans le tableau suivant:

Pour calibrer l'appareil, régler d'abord les générateurs de signaux carrés pour qu'ils délivrent les fréquences correctes.
Un condensateur de valeur connue permet de régler P1 pour obtenir la valeur correcte sur le cadran du galvanomètre.

1



Tableau

F en Hz	1 M	100 k	10 k	1 k	100	10
L en H	10 µ	100 µ	1 m	10 m	100 m	1
C en F	100 p	1 n	10 n	100 n	1 µ	10 µ

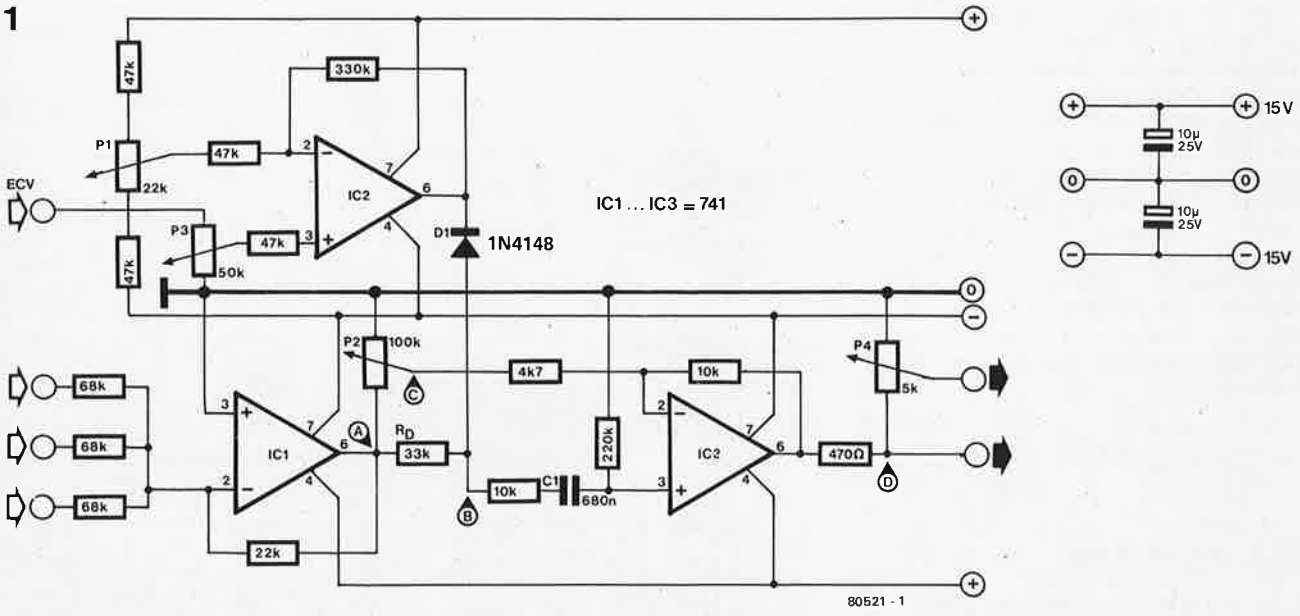
Puis P2 est réglé de la même manière avec une inductance connue. La précision est suffisante si la tension d'alimentation est d'au moins 15V.

La figure 2 montre un exemple d'alimentation utilisable.

P. Herlitz

55 un générateur d'harmoniques commandé par tension

1

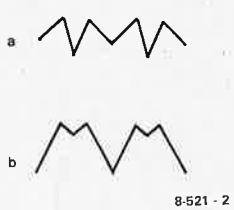


Exploité avec un synthétiseur de musique en tant que moyen supplémentaire pour la synthèse du son, un générateur d'harmoniques commandé par tension peut s'avérer particulièrement utile.

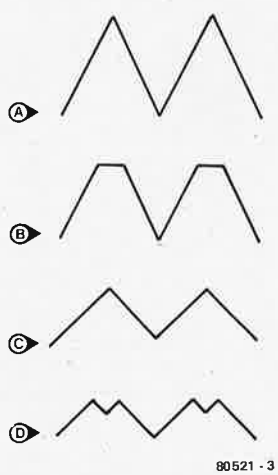
Le circuit décrit dans cet article a été conçu dans le but d'être utilisé avec le synthétiseur de musique Formant d'Elektor, mais l'idée peut être mise en œuvre dans de nombreuses autres applications, telles que la génération d'harmoniques pour une guitare, etc... Respectant la vraie tradition du Formant, le circuit fait appel à un mélangeur à trois entrées dont la sensibilité normale est de 2 V.

Lorsque le niveau d'entrée est correct, le signal disponible à la sortie de IC1 est écrêté par le réseau constitué de R_D et D1. On peut prérégler manuellement le niveau d'écrêtage à l'aide du potentiomètre P1 ou le commander par une tension appliquée à l'entrée de modulation ECV, à partir d'un oscillateur basse-fréquence (LFO) par exemple. Le signal écrêté et le signal non écrêté sont alors soustraits par l'amplificateur IC3. Le résultat dépend du niveau du signal écrêté préréglé par le potentiomètre P2. On peut voir sur la figure 2 des exemples de signaux recueillis à la sortie losqu'un signal de forme triangulaire non écrêté de niveau faible (2a) et de niveau élevé (2b) est appliqué à l'entrée. Les formes d'ondes prélevées en divers points du circuit sont données en figure 3. Elles sont présentées comme suit, de bas en haut:

2



3



- A: signal d'entrée
- B: signal écrêté
- C: signal d'entrée atténué
- D: signal différence (B – C) = signal de sortie.

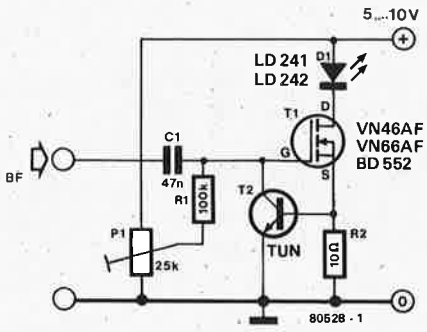
Si le signal triangulaire appliqué à l'entrée est symétrique, l'effet produit par le générateur d'harmoniques est celui d'un doubleur de fréquence. Un signal de forme carrée appliqué à l'entrée, modulé en largeur, peut être modulé en amplitude en commandant les niveaux d'écrêtage par un signal injecté à l'entrée ECV. Lorsqu'il est utilisé avec une guitare, le montage produit un effet similaire au ''phasing''. Pour des raisons évidentes, les tensions d'alimentation doivent être précises et convenablement stabilisées.

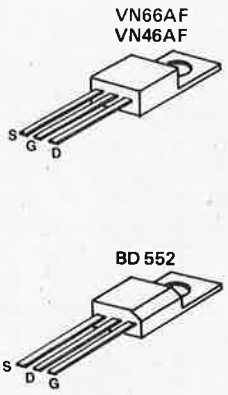
Les signaux d'entrée doivent être des signaux carrés à faible temps de montée (flancs raides). Pour un usage général, il est nécessaire de relier chaque entrée à des amplificateurs haute-fréquence très performants suivis de triggers de Schmitt, afin d'obtenir le signal carré requis à partir d'un signal quelconque. Il convient de noter aussi que dans ce cas, l'hystérésis des triggers doit être symétrique par rapport à 0 V, pour éviter des erreurs.

M. Bertuch

56 émetteur à infra-rouges

Voici un circuit très simple qui devrait combler les amateurs d'expériences sur les radiations infra-rouges ou sur les VFET.
Le schéma synoptique est celui d'un émetteur à infra-rouges tout à fait élémentaire, dont la simplicité résulte de l'utilisation d'un VFET. Etant donné qu'à la différence des transistors bipolaires, les FET (transistors à effet de champ) témoignent d'un rapport de tensions entrée/sortie d'une grande linéarité, il suffit d'appliquer un signal basse fréquence à la grille et d'insérer une LED émettrice d'infra-rouges dans la connexion du drain. L'intensité du rayonnement infra-rouge émis par la LED variera donc en fonction de la tension basse fréquence à ses bornes, et c'est ainsi qu'est réalisé l'émetteur.
Afin d'accroître la durée de vie de la LED, on a ajouté un transistor destiné à limiter le courant de drain maximum du FET à environ 60 mA. Si le courant devait croître exagérément, la tension aux bornes de R2 s'éléverait au point que le transistor T2 passerait à saturation et que la grille du FET serait mise à la masse.
Le signal de modulation basse fréquence appliqué doit être d'environ 250 mV_{eff} pour que l'émetteur fonctionne à pleine puissance. Le potentiomètre P1 est préalablement ajusté sur la tension d'entrée court-circuitée, de sorte que la tension mesurée aux bornes de R2 soit de 0,3 V (courant de drain 30 mA).
Le type de VFET ou de LED utilisé est pratiquement sans incidence, c'est la raison pour laquelle le schéma synoptique fait référence à différents modèles. Dans le cas d'une insuffisance de puissance émise, il est possible de connecter en série plusieurs LED, selon les nécessités.

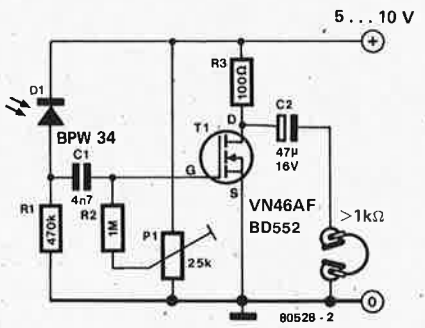


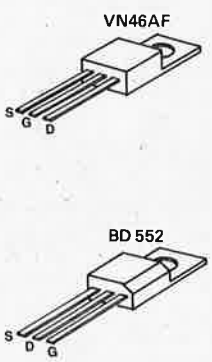


(ITT applications)

57 récepteur à infra-rouges

Un émetteur ne se conçoit pas sans récepteur, il s'imposait donc que l'article précédent soit complété par la description d'un récepteur à infra-rouges dont la simplicité découle, elle aussi, de l'emploi d'un VFET.
Le rayonnement infra-rouge frappant la photodiode captrice (dans le cas présent, une BPW 34; mais n'importe quel autre type peut convenir) détermine une variation de tension aux bornes de R1 et celle-ci, appliquée à la grille du VFET, provoque l'évolution du courant de drain en fonction de la modulation du rayonnement infra-rouge capté, qu'il est possible d'entendre grâce à un casque écouteur.
Bien entendu, une telle simplicité de réalisation n'est pas sans contrepartie. Par exemple, si des lampes à incandescence sont allumées à proximité, elles se manifesteront sous la forme d'un ronflement. Il n'empêche que, dans un environnement calme, il est possible d'obtenir une bonne réception à une distance de quelques mètres qu'il est facile d'augmenter en ayant recours à des lentilles et à d'autres accessoires optiques. En fait, si l'amateur dispose de quelques LED et d'une photodiode, rien ne s'oppose à la construction d'un ensemble émetteur-récepteur tel que nous le décrivons. Il suffira de quelques instants pour qu'il fonctionne véritablement et permette toute une série d'expériences intéressantes.
Encore une précision... Pour que le fonctionnement soit tout à fait satisfaisant, il faudra que le potentiomètre P1 soit préalablement ajusté pour que, lorsque la photodiode est complètement isolée du rayonnement, la tension appliquée au drain du FET soit exactement égale à la moitié de la tension d'alimentation.



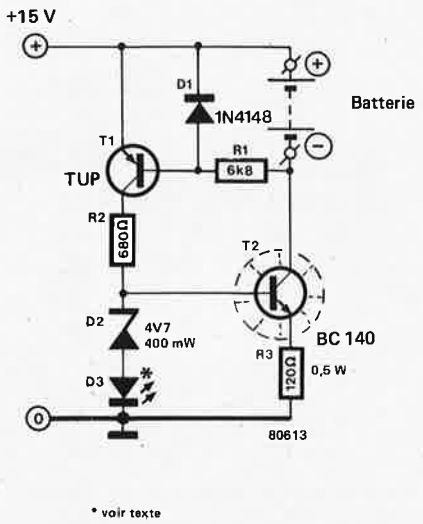


(ITT applications)

58 petit chargeur d'accus protégé

Ce petit chargeur est parfaitement adapté à la recharge d'accus du type "crayon". Les chargeurs d'accus existants ont tous le défaut suivant: l'accu peut y être introduit de deux façons: à l'endroit ou à l'envers. Le chargeur que nous vous proposons ici n'en a cure. Les accus que l'on désire recharger ne le sont que lorsqu'ils sont placés correctement dans le support.

Le chargeur d'accus est constitué par une source de courant, construite autour de T2, qui délivre un courant de charge d'approximativement 50mA. Le fonctionnement de cette source peut être considéré comme connu. La diode Zener et la LED maintiennent constante la tension de base de T2 et donc la tension aux bornes de R3 (tension de Zener + tension présente sur la LED – tension base-émetteur de T2). Le courant parcourant R2 est, de cette façon maintenu constant. Tout accu placé dans le circuit de collecteur de T2 sera donc chargé par un courant constant.



Le circuit de protection est constitué de T1, D1 et R1. Lorsqu'on place un accu dans le sens convenable, le transistor T1 est mis en conduction par la tension présente aux bornes de l'accu (déchargé). Ceci provoque l'amorçage de la source de courant et l'allumage de la LED comme témoin de la charge de l'accu.

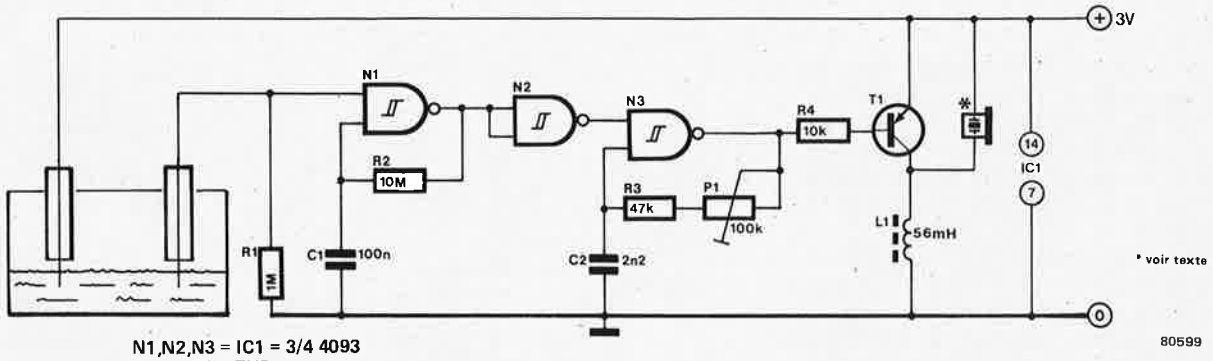
Lorsque l'accu est mal placé, la LED ne s'illumine pas, ce qui signifie qu'il convient de le retourner.

Le circuit peut assurer la charge de 1 à 4 batteries Ni-Cad de type "crayon". Il faut veiller à disposer tous les accus en série dans le sens correct, car, aussi malin qu'il soit, le montage est dans l'impossibilité de détecter un accu mal polarisé caché parmi les autres.

L'alimentation est constituée tout simplement d'un petit transfo 12V, d'un redresseur en pont et d'un condensateur électrolytique, ce qui permet de maintenir le tout dans des dimensions restreintes.

Le montage ne fonctionne correctement que lorsque les accus ne sont pas entièrement déchargés; il faut, en effet, que la tension résiduelle aux bornes de l'accu soit environ 1V pour autoriser la mise en conduction de T1. ■

59 un détecteur de fuite



N1,N2,N3 = IC1 = 3/4 4093
T1 = TUP

Le nouveau vibreur piézo-électrique de Toko peut être utilisé pour toutes sortes de montages d'alarme acoustique.

Son plus grand avantage: un rendement extrêmement élevé. Autrement dit, il suffit d'une puissance très faible pour produire un vacarme qui tient du démon.

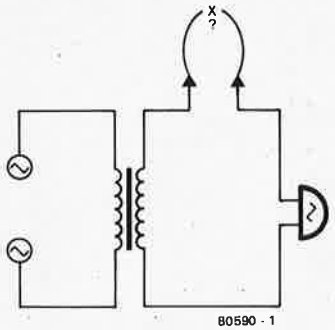
Une application possible en est le dispositif d'alarme "anti-eau" qui fait l'objet de cet article. Lorsque les deux électrodes sont immergées, l'oscillateur N1 est actionné, engendrant un signal carré à 1 Hz qui, après passage dans N2, sert à déclencher et bloquer l'oscillateur (N3). Ce dernier délivre alors un train d'impulsions se traduisant, comme on devrait s'y attendre, par une série de "bip", dont la fréquence peut être fixée par le potentiomètre P1 entre 3 kHz et 10 kHz. Un étage amplificateur utilisant un seul transistor, T1, sert à piloter le vibreur piézo. Comme le signal fondamental est un signal carré, la bobine permet de relever davantage le niveau de crête, produisant à la sortie un son impressionnant.

Pour les électrodes, on a le choix entre toutes sortes de possibilités, l'une des plus simples consistant à réaliser par gravure deux bandes parallèles sur la surface d'une plaquette de circuit imprimé, ou mieux encore, d'utiliser l'EPS 9876-2. L'ensemble, y compris les piles, s'adapte dans un très petit boîtier qu'on peut laisser par terre sous une machine à laver le linge ou la vaisselle, dans la salle de bain, ou en tout autre endroit où il y a des risques d'inondation. La consommation de courant est si faible lorsque le circuit est au repos (alarme non déclenchée) qu'il est inutile de couper l'alimentation. Deux piles alcalines longue durée peuvent alimenter le circuit pendant des années. ■

60 sonnette de circuit

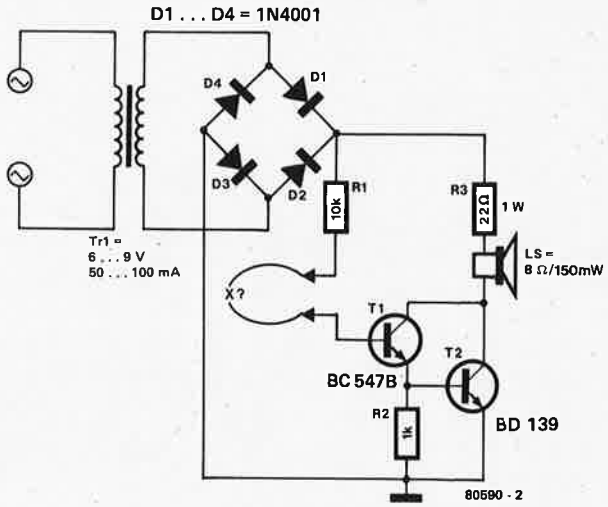
Il est très souvent nécessaire de tester des connexions électriques, par exemple les réseaux de câbles, les contacts d'un connecteur et les nombreuses interconnexions d'un circuit imprimé. Ce test peut être effectué avec un ohmmètre, mais il est souvent impossible à la fois de regarder l'aiguille et les sondes de test pour s'assurer qu'elles sont bien placées.
Ce problème peut être résolu en construisant un circuit de test simple, qui produit un son lorsque les connexions sont court-circuitées et qui reste silencieux si le circuit est ouvert. Il existe plusieurs versions

1



de ce système. La plus simple utilise un petit transformateur et une sonnette (fig. 1). L'inconvénient de ce circuit est que le courant qui circule dans les connexions est assez élevé, et peut s'avérer trop important pour le montage à tester.
Si on remplace la sonnette par un petit haut-parleur en série avec une résistance adéquate, le courant peut

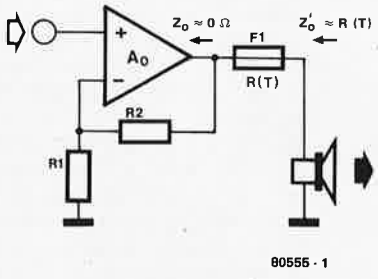
2



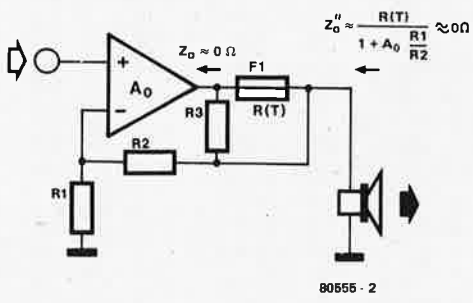
être limité à 1 mA (fig. 2). Un redressement double alternance de la tension du secondaire du transformateur est effectué par les diodes D1 à D4 et on obtient un signal à 100 Hz pour le haut-parleur. Lorsque la base de T1 est reliée à R1 (dans le cas d'un court-circuit), les deux transistors amplifient ce signal et actionnent le haut-parleur. ⏹

61 protection simple des haut-parleurs

1



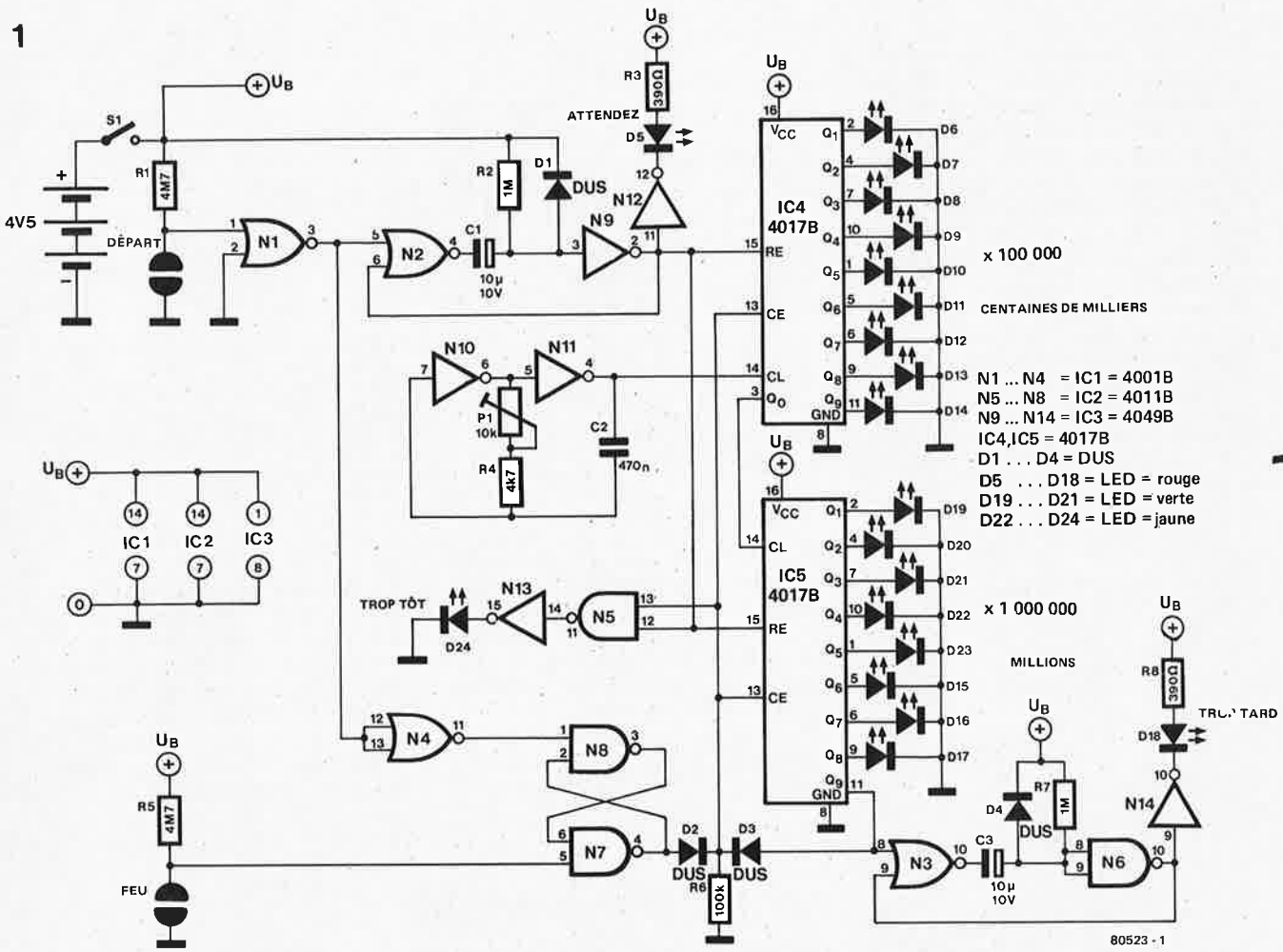
2



Le circuit (voir page de cette revue) prouve que l'électronique est d'un grand secours pour assurer la protection des systèmes à haut-parleur quels qu'ils soient. En fait, elle supprime leurs risques de destruction et les protège également contre les agressions sadiques.
Le système de protection peut être encore simplifié si on utilise un fusible pour automobile en série avec le haut-parleur. La valeur adéquate (en ampères) dépend d'un grand nombre de facteurs. C'est un compromis entre la forte valeur nécessitée par le woofer, une valeur plus faible pour le médium (s'il y en a un) et une petite pour le tweeter.
Mettre un fusible en série avec le haut-parleur (figure 1) devrait être une solution simple, mais en fait elle pose de gros problèmes. C'est qu'en effet, un fusible a une résistance série relativement élevée, ce qui n'est pas très bon pour le gain de l'amplificateur et la courbe de réponse du système dans les basses. Il y a même pis: lorsque le courant traverse le fusible, celui-ci s'échauffe et cela garantit un fonctionnement non linéaire. Si les basses prédominent, le signal est alors fortement perturbé. On peut cependant y remédier. Si le fusible est placé dans la boucle de contre-réaction de l'ampli (fig. 2), le problème est résolu. La tension de contre-réaction est alors prélevée après le fusible. Celui-ci est court-circuité par la résistance R3 qui est faible en comparaison de R2 (pour tenir compte de l'influence minime de la composante continue de l'amplificateur) mais élevée comparée avec les 4Ω ou les 8Ω d'impédance du haut-parleur. 220 Ω (1 watt) pour R3 est une bonne valeur. ⏹

62 | missile attack!

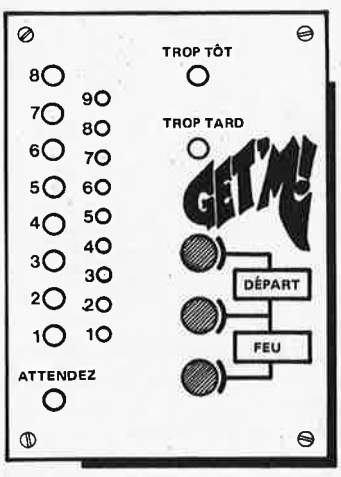
1



C'est un jeu qui combine à la fois vitesse, réflexes, dextérité et amusement. Il est simple, bon marché et n'utilise que 5 circuits intégrés CMOS, ce qui contribue à réduire la consommation au minimum. Si on y ajoute un système d'extinction automatique des LED, on a un jeu portable avec une autonomie relativement longue. Deux plaques sensibles au toucher permettent d'y jouer. Lorsque'on touche la plaque "DEPART", la sortie de N1 passe à l'état 1 pour déclencher le monostable constitué de N2 et N9. La sortie de celui-ci passera à 1 pendant 5 à 10 secondes (suivant les valeurs de C1 et R2), ce qui remet à 0 les deux compteurs IC4 et IC5 et allume la LED D5 "ATTENDEZ" via N12. La plaque "FEU" est également validée par N4 et la bascule formée par N7 et N8.

A ce moment, la sortie de N7 est à 0, ce qui valide les deux compteurs. Ceux-ci sont commandés (quand la remise à zéro repasse à 0 et que la LED "ATTENDEZ" s'éteint) par

2



80523 - 2

l'oscillateur formé par N10 et N11. Le potentiomètre de réglage P1 détermine la fréquence des oscillations et par conséquent la difficulté du jeu.

Lorsque chaque sortie de compteur passe à 1, la LED correspondante s'allume. La sortie Q0 du premier compteur est connectée à l'entrée d'horloge du second, de façon à ce que chaque fois que le premier compteur recycle et repasse à zéro, il fait avancer d'un pas le second compteur.

Si rien ne se produit, la sortie Q9 de IC5 passe à 1 et déclenche un second monostable constitué par N3 et N6. La sortie de ce monostable passe alors à 1 pendant environ 5 à 10 secondes et via N14, allume la LED D18 "TROP TARD". La sortie Q9 place également la ligne de validation d'horloge des deux compteurs à 1 via D3 et, par conséquent, stoppe le comptage.

Lorsque la sortie du second monostable passe par 0, les LED s'éteignent et le circuit est prêt pour un autre essai.

Et maintenant, jouons!

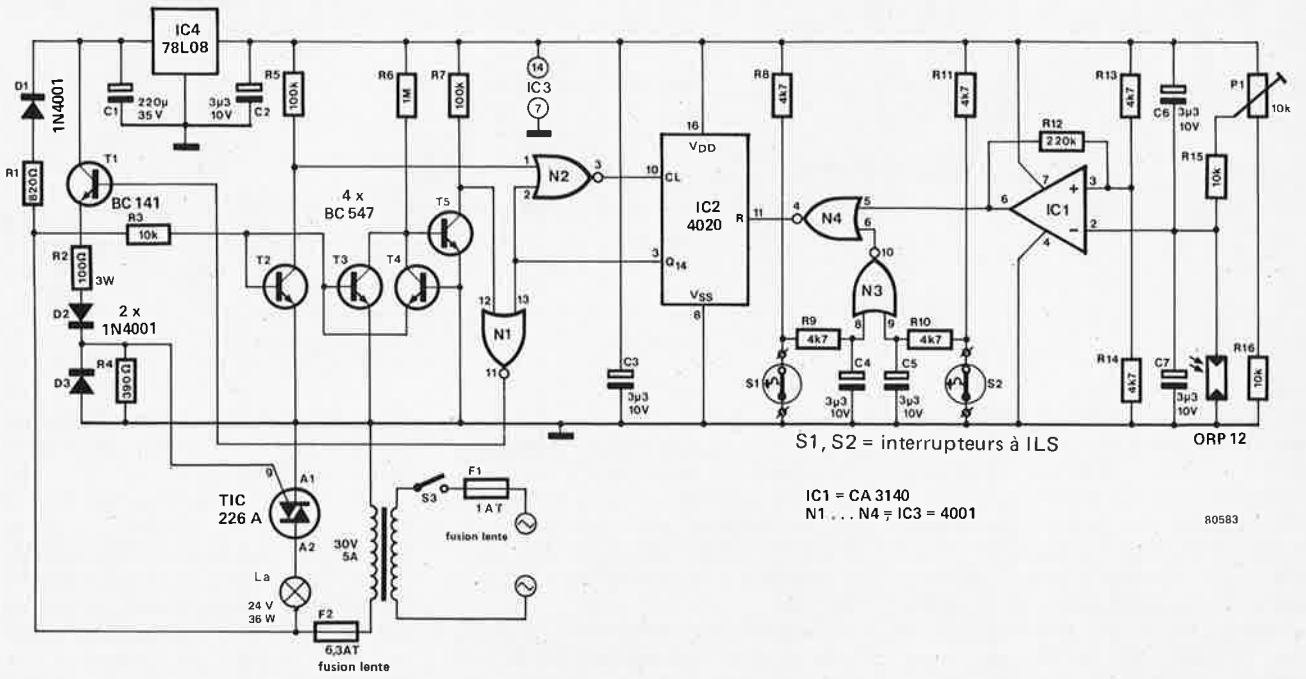
Après avoir mis sous tension, on touche la plaque "DEPART". Immédiatement, la LED "ATTENDEZ" s'allume pour indiquer que l'ennemi s'apprête à attaquer. Au bout d'un certain temps, elle s'éteint et les

LED D6 . . . D22 commencent à compter à une vitesse incroyable. Le but du jeu est de toucher la plaque "FEU" dès que possible. Votre attaque anti-missiles ne fera que quelques millions de morts mais si vous êtes trop lent, le monde entier sera détruit.

Le nombre de morts est indiqué par l'affichage à LED.
Les sorties de IC4 donnent "les centaines de milliers" et les sorties de IC5 indiquent les "millions" de morts. Si votre réaction est trop lente, la LED "TROP TARD" s'allume et vous êtes entièrement responsable de la fin du monde. Si vous êtes trop pressé, la LED "TROP TOT" s'allume. C'est aussi catastrophique car vous n'avez qu'un seul missile suffisamment puissant pour vous défendre. Bonne chance!

K. Siol

63 un éclairage de jardin

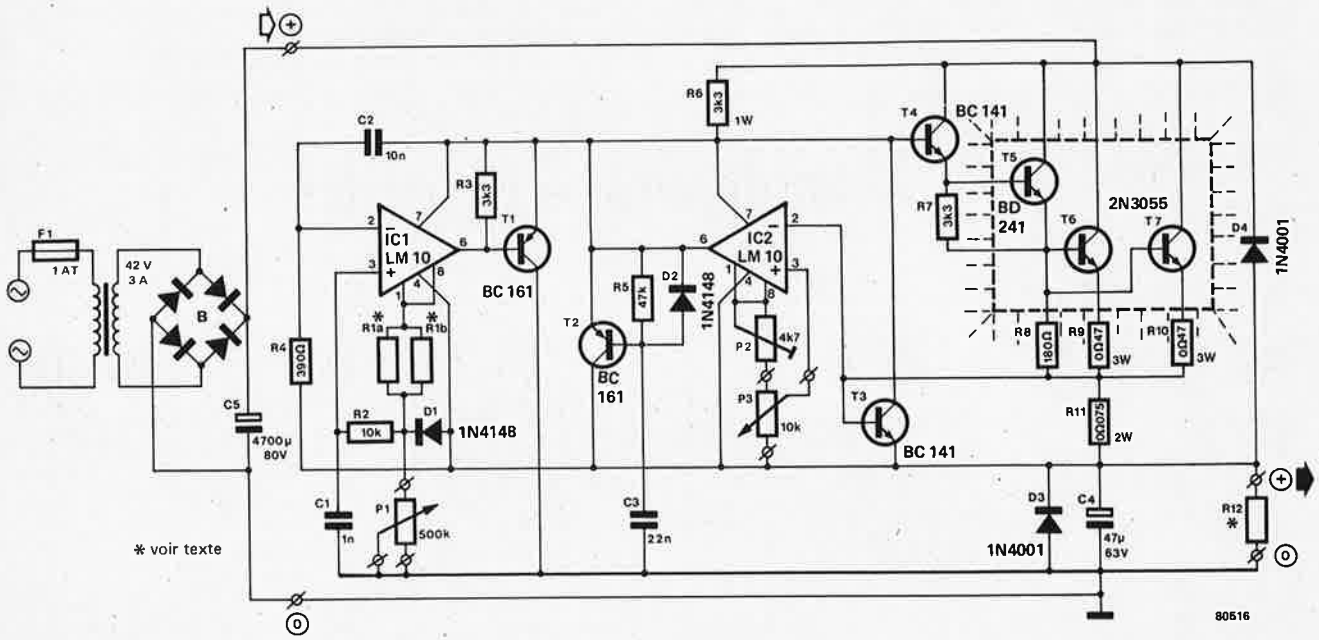


Plantez quelque chose de nouveau dans votre jardin!
Ce circuit vous guidera la nuit, en toute sécurité, sur l'allée du jardin. Il permet d'illuminer l'allée chaque fois qu'on le désire, et il consomme très peu d'énergie. Les lampes sont allumées par des interrupteurs à ILS placés à la porte d'entrée et sur la porte du jardin. En utilisant des ampoules 24 V pour camion, l'installation électrique reste simple et sûre, tout en fournissant une lumière suffisante.
Le circuit est alimenté par le secondaire d'un transformateur de 24 à 30 V/5 A. Lorsque les fils à installer dans le jardin sont longs, il vaut mieux choisir une tension plus forte, à cause de la chute de tension provoquée par la résistance des fils.
Le signal à 50 Hz venant du transformateur est appliqué à la base de T2 qui le transforme en un signal carré. Il traverse alors N2 pour servir de signal d'horloge au compteur IC2, à condition que Q14 reste au niveau bas. Dès que Q14 passe au niveau haut, le signal d'horloge est bloqué. Les transistors T3 à T5 constituent un détecteur de passage par zéro qui est également commandé par le signal à 50 Hz. Chaque fois que la tension du transformateur passe par zéro, le collecteur de T5 est mis à la masse pendant 100 μs. Cette impulsion parvient à la base de T1 à travers le séparateur N1. Ce transistor sert à commander le triac qui, à son tour, allume la lampe à chaque passage par zéro. Naturellement, la lumière restera allumée tant que Q14 restera au niveau bas. L'allée sera illuminée pendant près de trois minutes, ce qui est suffisant pour permettre à quelqu'un de parcourir en marchant une allée moyenne pour aller ouvrir la porte d'entrée.
Le circuit commence à fonctionner lorsque l'entrée "reset" du compteur est portée au potentiel haut. Pour que cela se produise, il faut que les deux entrées de N4 soient basses. L'une des entrées de N4 est commandée par un ampli-op dont la sortie dépend de la quantité de lumière reçue par une LDR (photorésistance). Cette partie du circuit possède une certaine hystérésis. Tant que la lumière du jour est suffisante, la sortie de IC1 reste haute. L'entrée "reset" du compteur va rester basse, ce qui inhibe le système. L'obscurité fait passer la sortie de IC1 au niveau bas (P1 permet d'ajuster le niveau du seuil), ce qui valide l'une des entrées de N4. L'autre entrée de N4 passe au niveau bas lorsque l'un des deux ILS (S1 ou S2) s'ouvre et se ferme, lorsqu'on ouvre ou lorsqu'on ferme la porte du jardin ou la porte d'entrée. La condition suivant laquelle les deux entrées de N4 doivent être basses est alors remplie, et le compteur n'est plus inhibé, ce qui autorise son fonctionnement (et l'illumination).
On peut utiliser du câble à deux petits conducteurs pour les ILS, mais la lampe exige un conducteur de section plus forte (environ 2,5 mm^2). Lorsque la lampe n'est pas allumée, le courant consommé en permanence est d'environ 100 à 150 μA.

B.E. Kerley

64 alimentation de laboratoire

1



La source de référence incorporée au circuit LM10 le rend parfaitement apte à son utilisation dans une alimentation. En combinant deux LM10, cette alimentation (protégée) peut être rendue ajustable aussi bien en courant qu'en tension, entre 0 et 50V pour la tension, et entre 0 et 2A pour le courant.

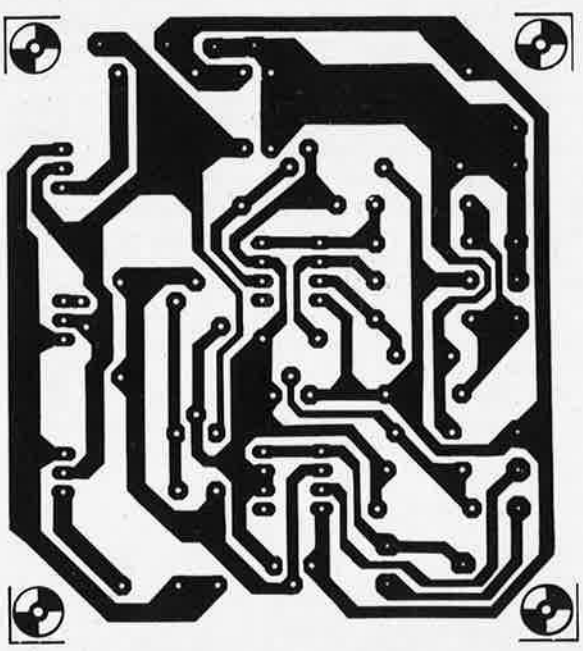
La tension de sortie augmente proportionnellement à la résistance du potentiomètre P1, alors que le courant est, lui, proportionnel à celle du potentiomètre P3. Le potentiomètre ajustable P2 permet de fixer une fois pour toute la limite en courant (maximum 2A). Une solution similaire est choisie en ce qui concerne la tension: une résistance placée en parallèle avec P1 détermine la tension de sortie maximale. Cette dernière solution favorise la stabilité de la tension et occasionne un moindre bruit, éléments qui sont profitables à la qualité de la tension fournie.

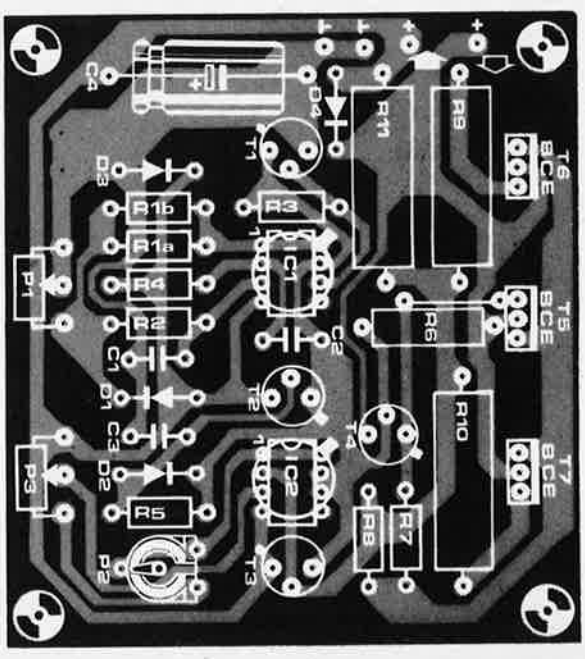
La stabilisation en tension se passe comme suit: une des entrées de IC1 est connectée à la tension de sortie, alors que l'autre est soumise à la tension du nœud R1/R2.

L'ampli-op va s'efforcer d'obtenir l'égalité des tensions sur ses deux entrées en laissant conduire ou en bloquant T1. Ceci occasionne un courant plus ou moins important dans R6, qui elle-même commande la tension d'entrée de l'étage Darlington final.

La tension présente au nœud R1/R2 prend naissance comme suit: le point 1 de IC1 est la sortie de référence et, lorsque l'alimentation fonctionne correctement, il n'y a pas de différence de tension entre les deux entrées de l'ampli-op. Ce qui signifie que le nœud R1/R2 se trouve au même potentiel que la connexion "-" (broche 4) du LM10. La tension de référence (200mV) se retrouve aux bornes de R1. Un "courant de référence" d'approximativement 100 μA parcourt cette résistance, et n'a d'autre

2





Liste des composants

Résistances:
R1a = 2k2
R1b = à déterminer expérimentalement (voir texte)
R2 = 10 k
R3,R7 = 3k3
R4 = 390Ω
R5 = 47k
R6 = 3k3/1W
R8 = 180Ω
R9,R10 = 0,47Ω/3W
R11 = 0,075Ω/2W (2 x 0,15Ω en parallèle ou fil résistif)
R12 = 470Ω/5W

Condensateurs:
C1 = 1n
C2 = 10n
C3 = 22n
C4 = 47µ/63 V
C5 = 4700µ/80 V (pour transfo de 36 V: 4700µ/63 V)

Semiconducteurs:
T1,T2 = BC161
T3,T4 = BC141
T5 = BD241
T6,T7 = 2N3055
D1,D2 = 1N4148
D3,D4 = 1N4001
IC1,IC2 = LM10C

Divers:
P1 = 500 k lin.
P2 = 4k7 ajustable
P3 = 10 k lin.
Tr = transfo 42 V (36 V)/3A
B = pont de diodes B30C2200

alternative que de s'échapper par P1. La chute de tension que l'on retrouve aux bornes de P1, 100 µA multipliés par la résistance de ce même potentiomètre, doit être égale à la tension de sortie. Si ce n'est pas le cas, il apparaît une différence de tension entre les deux entrées de l'ampli-op, que ce dernier va s'efforcer de faire disparaître en modifiant la tension de sortie en conséquence.

La stabilisation en courant est effectuée par comparaison entre une fraction de la tension de référence (sur le curseur de P3) et la chute de potentiel provoquée aux bornes de R11 par le passage du courant de sortie. Comme le LM10 n'est pas extrêmement rapide, on a ajouté une protection classique qui limite ce courant à une valeur de butée, grâce au transistor T3.

La tension minimale qu'il est possible d'obtenir est fonction de la charge. Le courant (faible) d'alimentation des deux amplis-op s'écoule via la sortie, c'est pourquoi il est conseillé de laisser continuellement une résistance branchée aux bornes de l'alimentation. Sur le prototype et pour une résistance de 470 Ω (5W), la tension minimale qui a été obtenue était de 0,4 V.

La tension maximale de sortie est, comme nous l'avons signalé précédemment, fixée par R1b et ne peut excéder 50 V. Dans beaucoup de cas, il sera avantageux de partir d'une tension plus réduite et de choisir un transformateur de 36 V. Le condensateur de filtrage de 4700µF devra alors avoir une tension de service de 63 V, ce qui est une valeur couramment disponible.

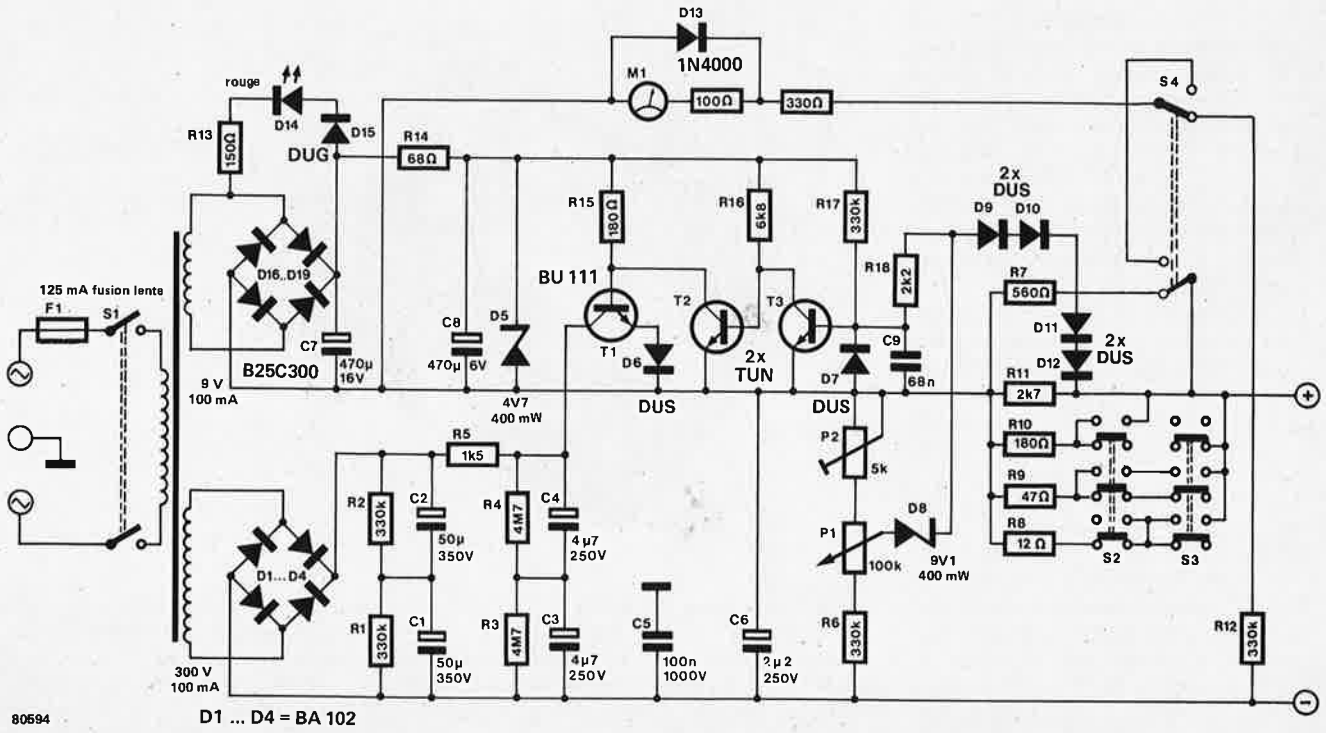
Le montage est à l'épreuve des courts-circuits, mais afin de dissiper la chaleur (non négligeable) des transistors T5, T6 et T7, il convient de monter ceux-ci sur un sérieux refroidisseur.

La figure 2 représente le circuit imprimé développé pour cette alimentation.

(National applications)

65 alimentation stabilisée de 10 à 350 volts

Il y a probablement bon nombre de nos lecteurs qui possèdent des alimentations pour tubes qui seraient susceptibles d'être un peu rénovées. Avec le large choix de transistors à haute tension disponibles actuellement, il devient relativement simple de remettre à jour de telles alimentations. Le BU 111 est utilisé ici, mais le BU 126 ou le BUY 716 peuvent également être utilisés de façon satisfaisante.



D'habitude, les transformateurs de ce type d'alimentation ont un certain nombre de sorties de haute tension. De plus, il y a presque toujours un enroulement à basse tension disponible. Par exemple, un enroulement de 300 V pour la haute tension et un enroulement de 9 V qui sert à alimenter le circuit de stabilisation. Ce dernier est très simple et ne nécessite pas d'explication.

Après redressement des 300 V par D1 . . . D4, on obtient une tension d'environ 420 V. C'est une tension élevée plutôt ennuyeuse, ce qui a nécessité l'emploi de deux condensateurs électrolytiques en série pour le filtrage. Deux résistances (R1,R2) en parallèle avec ces deux condensateurs assurent un équilibrage des tensions. La résistance R5 réduit la dissipation de T1, et avec un second réseau RC (R3,R4,C3,C4) applique à son collecteur une tension "propre" d'environ 350 V. Les transistors T2 et T3 peuvent être des TUN car ils n'ont pas à travailler avec des hautes tensions et des courants importants. La diode D7 protège la base de T3 contre des pointes de tension négative excessives.

Quatre seuils de courant différents peuvent être choisis avec seulement deux triples inverseurs à poussoir: 1 mA (tout ouvert), 5 mA (S2 fermé), 15 mA (S2 et S3 fermés) et 50 mA (seulement S3 fermé). A pleine charge, une chute de tension de 2,8 V se produit à travers les résistances R8 . . . R11. Cette tension est amenée à la base du transistor régulateur T3 par D9 . . . D12, de telle sorte que ce transistor soit bloqué quand le courant excède le seuil choisi. Cette même tension est également utilisée pour indiquer le courant avec l'aide d'un galvanomètre de 1 mA. L'inverseur S4 permet de mesurer la tension avec ce même instrument. Le courant est limité quand il dépasse la valeur du seuil choisi d'environ 10%. La tension de sortie peut être ajustée à l'aide de P1 d'environ 10 V à 350 V. Un réglage fin est possible avec le potentiomètre ajustable P2. L'alimentation est protégée contre les courts-circuits de longue durée.

W. Seifried

66 batteries au Cadmium-Nickel chargeur de batteries

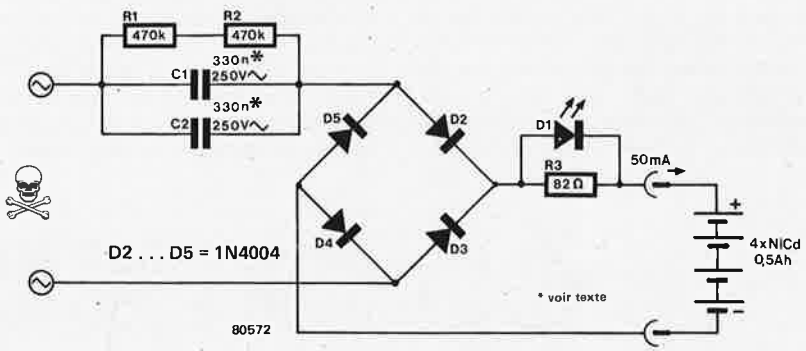
Maintenant que le prix des petits éléments au cadmium-nickel est descendu à un niveau relativement faible, le coût de l'indispensable chargeur est disproportionné. Il est presque impossible de trouver une méthode plus économique, pour recharger 4 éléments crayon, que celle que nous décrivons ci-dessous. De plus, la dissipation du circuit est faible, et les éléments sont chargés à courant constant.

A la place du transformateur habituel, le circuit comprend deux condensateurs connectés en parallèle, afin de tirer du secteur un courant suffisant (un dixième de la capacité des batteries, ou 50 mA). La tension qui apparaît à l'extrémité "froide" des condensateurs est alors redressée au moyen de quatre diodes. Une LED indique que le circuit est réellement en cours de charge. Les résistances R1 et R2 ont été ajoutées par mesure de sécurité. En effet, lorsque l'on coupe le chargeur de batteries, les condensateurs peuvent rester complétement chargés, à moins d'avoir prévu ce circuit de décharge.

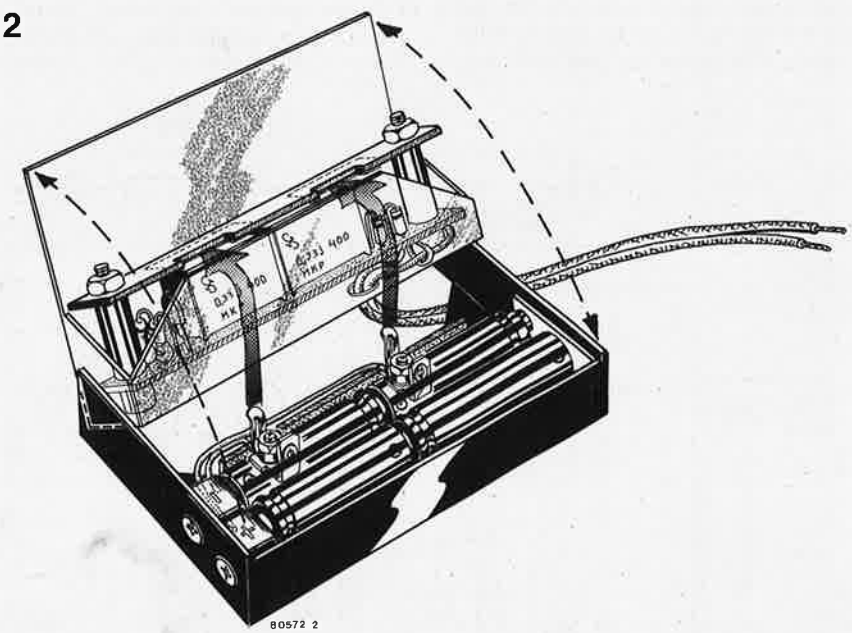
La sécurité est un aspect très important de ce circuit, puisque les principaux composants sont directement reliés au secteur, ce qui peut conduire à des accidents! C'est pourquoi il faut apporter un grand soin à la construction de l'appareil.

L'ensemble du circuit pourra être monté sous le couvercle à charnières d'une boîte, de telle sorte qu'il soit impossible d'entrer en contact avec les composants lorsque la haute tension est appliquée. La section contenant les éléments au cadmium-nickel est munie de deux plots à souder qui disparaissent dans deux trous lorsque l'on ferme la boîte, et qui n'établissent un contact électrique qu'à condition que la boîte soit presque complétement fermée. Cela élimine tout danger pendant la recharge des éléments. Le dessin permet de mieux comprendre la situation.

1



2

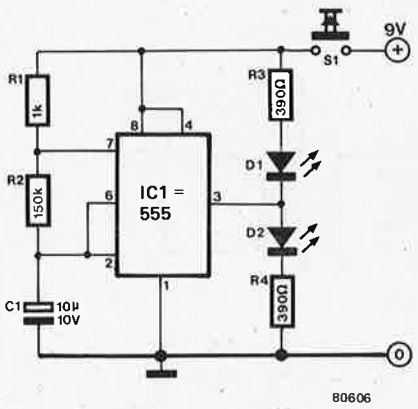


C.W. Brederode

67 testeur de 555

Le circuit intégré temporisateur 555, qui s'adapte facilement à de nombreuses situations, s'implante habituellement dans une large gamme de circuits. Comme il s'est révélé être un petit dispositif particulièrement utile, il est devenu très populaire ces dernières années. Bien que le 555 soit généralement fiable, des pannes peuvent se produire. Le circuit décrit ici fournit une méthode simple et efficace de tester ceux qui sont suspects.

Le temporisateur à tester, IC1, est connecté en multivibrateur astable. Quand on ferme le contact en appuyant sur le bouton "test" (S1), le condensateur C1 commence à se charger à travers les résistances R1 et R2. Dès que la tension aux bornes de ce condensateur atteint le niveau de déclenchement, la bascule interne fonctionne et la broche 7 passe à l'état bas pour décharger C1. La bascule est remise à zéro quand la tension aux bornes de C1 atteint la tension de seuil du circuit intégré. Ceci fait passer la broche 7 à l'état haut, et le cycle reprend à la charge du condensateur. La sortie (broche 3) est reliée à une



paire de diodes électroluminescentes. Quand elle est à l'état haut, la diode électroluminescente D2 s'allume et D1 est éteinte. Les diodes électroluminescentes vont s'allumer et s'éteindre alternativement, si, bien sûr, le circuit intégré est en bon état.

Pour les lecteurs qui auraient en vue une autre utilisation du circuit, et qui voudraient modifier sa fréquence, le rythme d'allumage des diodes électroluminescentes est déterminé par les valeurs de R1, R2 et C1. La fréquence d'oscillation peut être calculée au moyen de la relation:

$$f = \frac{1{,}44}{(R1 + 2 \cdot R2) \cdot C1}$$

Si, comme c'est le cas ici, la valeur de R2 est beaucoup plus grande que celle de R1, on obtient la relation approchée:

$$f \approx \frac{0{,}72}{R2 \cdot C1}$$

Avec les valeurs indiquées sur le schéma, la fréquence est de l'ordre de 0,5 Hz.

On peut rendre le testeur très compact en soudant tous les composants directement sur le support de circuit intégré, qu'on aura préalablement fixé sur la face supérieure du boîtier retenu. On peut aussi monter les composants sur un petit morceau de plaquette Veroboard (ou similaire). La consommation de courant est très faible et on peut alimenter le montage avec une simple pile de 9 V.

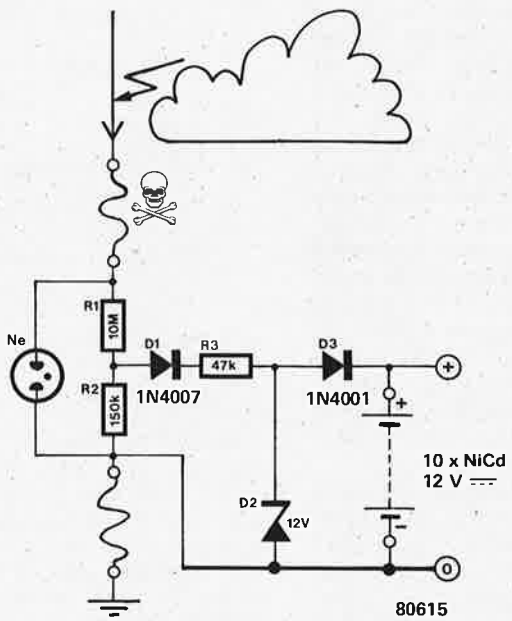
68 est-ce un éclair de génie ?

D'après une idée de B. Franklin. "La crise de l'énergie" est devenue "La crise de l'énergie" est devenue une sorte de phrase-clé qui revient à n'importe quelle occasion. Savoir si c'est dû à une pénurie de fuel d'origine fossile ou simplement à une vanne fermée est un autre problème.

Tandis que l'un de nos concepteurs avait les yeux fixés sur une histoire de l'électronique, à la lumière de la bougie, les genoux tremblant de froid, il fut soudain frappé d'un brillant éclair de génie: pourquoi ne pas utiliser une autre source naturelle?

L'idée de base est montrée dans le schéma suivant.

Le tube néon (du type parafoudre) limite la tension sur R1 et R2 à 1000 V. Ces résistances sont montées en diviseur de tension donnant 15 V au point central. Cette tension est redressée et stabilisée par D1, R3 et D2. La batterie (10 éléments Cad-Ni en série) est chargée via D3. Les lecteurs sont avertis que certains composants peuvent souffrir d'instabilité.

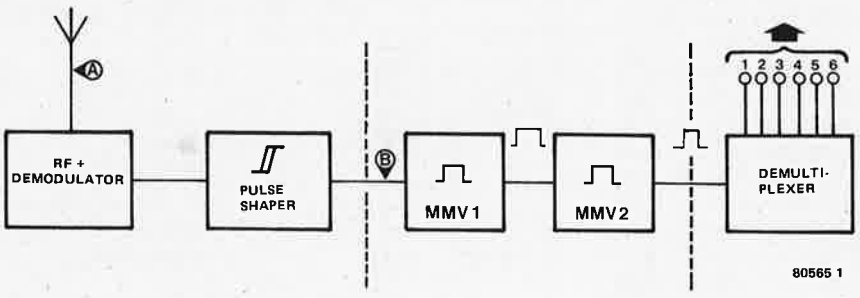


Le circuit était à l'origine destiné à donner un coup de pouce aux cellules solaires dans des applications très spéciales du genre relais hertziens dans l'Himalaya, satellites etc...

Cependant, on peut aussi l'utiliser comme chargeur de batterie, à une condition: *pour des raisons de sécurité, le paratonnerre doit être monté à l'intérieur.*

69 télécommande protégée

1



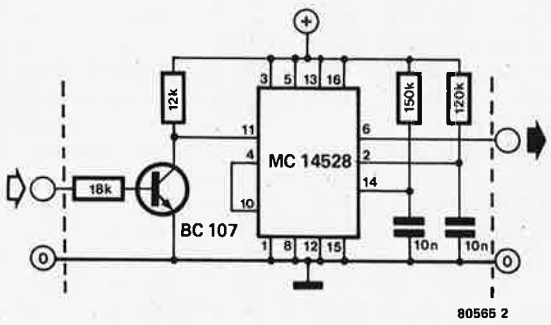
Les parasites dues à des interférences constituent une nuisance pour les récepteurs de télécommande. Pire encore, elles peuvent être fatales s'il s'agit d'un modèle réduit d'avion télécommandé... On peut réaliser un circuit de protection très efficace, à l'aide de deux simples multivibrateurs monostables. La figure 1 illustre le principe de base, sous forme de synoptique; la figure 2 donne le schéma complet correspondant à un système commercial courant.

Le circuit se place à la sortie du récepteur (RF + demodulator), entre le reformeur d'impulsions (pulse shaper) et le registre à décalage (demultiplexer).

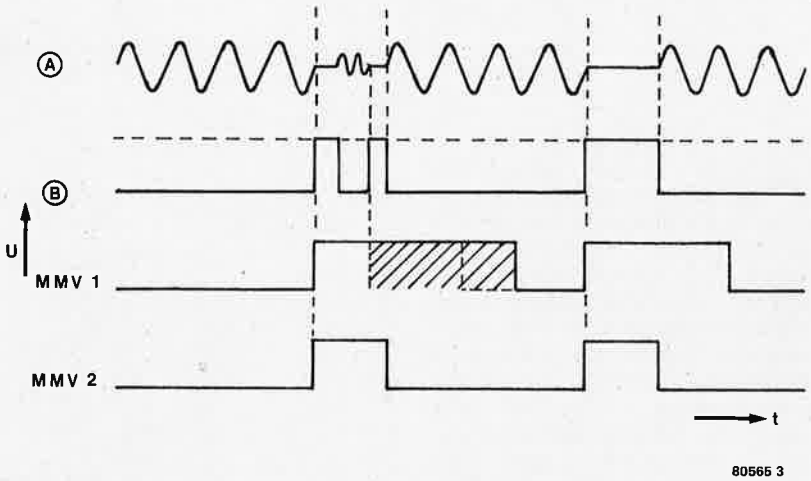
Dans un système normal, des interférences dont le niveau est seulement de 10 à 30% de celui du signal utile sont suffisantes pour perturber complètement le fonctionnement du servo. La "susceptibilité aux interférences" d'un récepteur donné dépend, dans une large mesure, de sa vitesse de réponse. Plus il réagit vite, plus il tend à s'emballer. En général, la fin de la "salve" de l'émetteur est la période la plus sensible. Comme le montre la figure 3, les pics d'interférence qui apparaissent après l'extinction de l'émetteur ont tendance à prolonger la durée du signal de sortie du circuit de mise en forme, comme MMV1 sur la figure 1. Mais MMV2 sur la figure 2 n'est pas du type "retriggerable": il engendre une brève impulsion, suivie d'un "temps mort" considérable.

Ce second monostable est déclenché par chaque flanc positif du premier MMV, de sorte qu'il "reconstruit" le signal de commande d'origine, ignorant toute parasite se produisant après l'extinction de l'émetteur! Si l'interférence se prolonge, MMV1 reste déclenché; il n'engendre plus aucune impulsion vers MMV2, de sorte qu'il n'apparaît plus d'impulsion de sortie. Les servos restent

2



3



dans leur position d'origine. Notons que ce n'est pas nécessairement l'idéal, mais c'est mieux que de les voir partir en butée de façon erratique! La longueur de l'impulsion de MMV1 doit être environ le double de celle de l'impulsion normale de l'émetteur. La longueur de l'impulsion du second MMV est moins critique; une valeur quelconque comprise entre 0,2 et 0,5 millisecondes doit faire l'affaire.

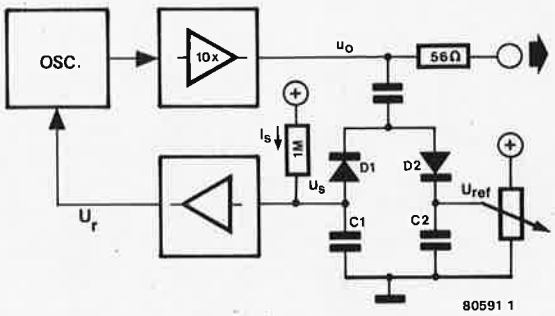
Le circuit décrit sur la figure 2 est un exemple typique d'application de ce principe. Toutefois, les valeurs des composants varieront d'un système à l'autre. Nous ne pourrons donner une "recette" définitive que lorsque les constructeurs auront standardisé leurs produits! Cependant, le principe reste valable pour tous les systèmes de télécommande semblables qui utilisent la modulation d'amplitude.

A. Stampfl

70 | générateur HF

Les oscillateurs HF simples voient souvent leur amplitude décroître et la qualité du signal se dégrader au fur et à mesure de l'augmentation de la fréquence. Nous avons essayé ici de pallier ces inconvénients et de proposer un oscillateur ayant une large gamme de fréquences (100 kHz à 100 MHz), dont l'onde conserve une allure sinusoïdale, et pouvant être modulé aussi bien en amplitude qu'en fréquence. L'amplitude et la forme de l'onde d'un oscillateur en triangle simple sont affectées par le fait que les non linéarités du transistor maintenant l'oscillation doivent commander l'amplitude, et que celles-ci varient avec la fréquence.
Le circuit proposé utilise un transistor à effet de champ, et sa vitesse de commutation est stabilisée au moyen de l'amplitude du signal généré. Ceci l'oblige à fonctionner de façon linéaire, ce qui rend l'onde aussi proche que possible de la forme idéale, et lui donne une amplitude constante.
Le transistor à effet de champ est utilisé dans une configuration de type Colpitts, car elle ne génère que peu d'harmoniques (en raison de la caractéristique passe-bas du réseau déterminant la fréquence). L'oscillateur fait partie du circuit représenté sur le schéma synoptique de la figure 1. On trouve dans ce schéma un détecteur d'enveloppe qui mesure l'amplitude du signal généré. Initialement, la tension aux bornes de C1 est en gros égale à la tension U_{ref}, du fait de la très faible valeur du courant de polarisation I_s. Les alternances négatives du signal généré déchargent C1 d'une quantité égale à U_o, ce qui fait que, si $U_o \approx U_{ref}$,

1

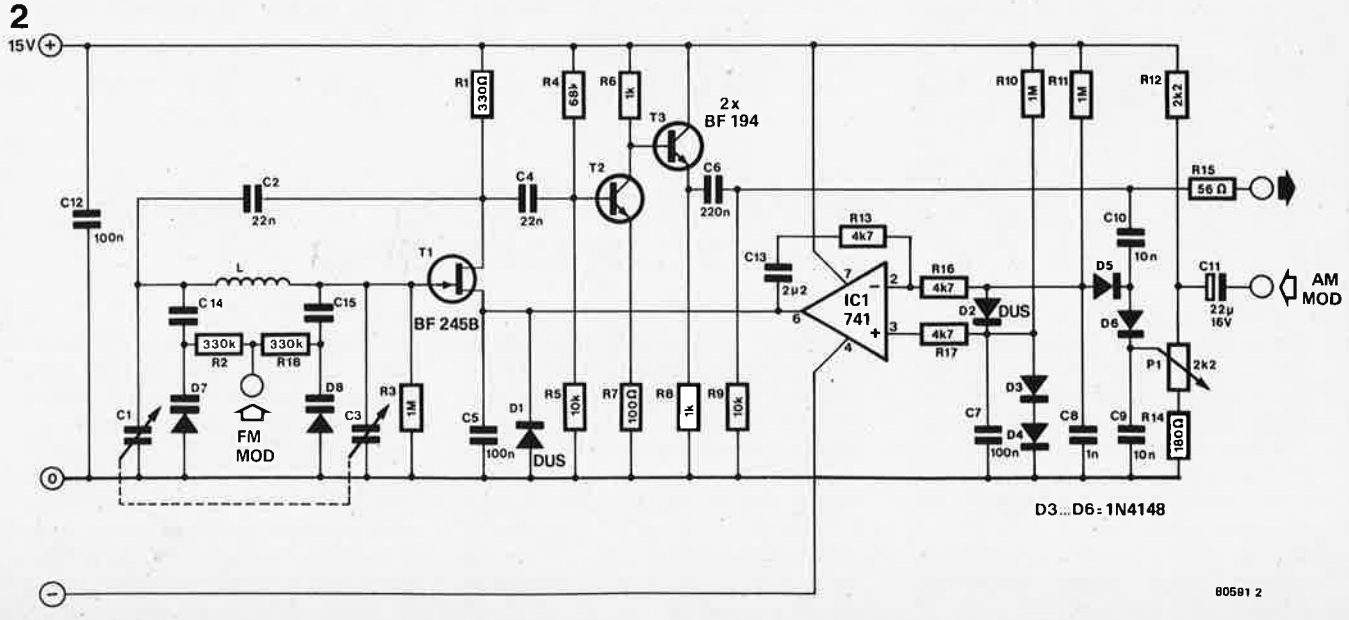


C1 se retrouve complètement déchargé. Le réseau (D2, C2) contrecarre la décharge de C1. En amplifiant le plus possible la tension aux bornes de C1 (c'est-à-dire la tension U_s), et en l'utilisant pour commander l'oscillateur, on obtient une tension U_r de stabilisation qui assure que les tensions U_o et U_{ref} restent à peu près égales. On peut réduire la différence entre ces deux tensions en incorporant un décalage. U_{ref} étant prédéterminée (ou réglée au moyen d'une source de tension auxiliaire), on peut lui superposer une commande de l'amplitude (c'est-à-dire une modulation) comprise entre 0 et 5 V.
L'amplificateur de commande doit être capable d'amplifier également les hautes fréquences (pour garantir la stabilité) et doit avoir les caractéristiques d'un intégrateur/mélangeur pour les basses fréquences. Le coefficient d'amplification doit être établi empiriquement, de telle sorte que l'amplification soit maximale sans que cela affecte la stabilité.
Le schéma de principe est dessiné figure 2. Le fonctionnement ayant été déjà expliqué grâce au schéma synoptique, le schéma de principe sera assez facile à suivre. L'oscillateur Colpitts est construit sur T1; les transistors T2 et T3 servent d'amplificateurs séparateurs, et un 741 (IC1) est utilisé comme amplificateur de commande.

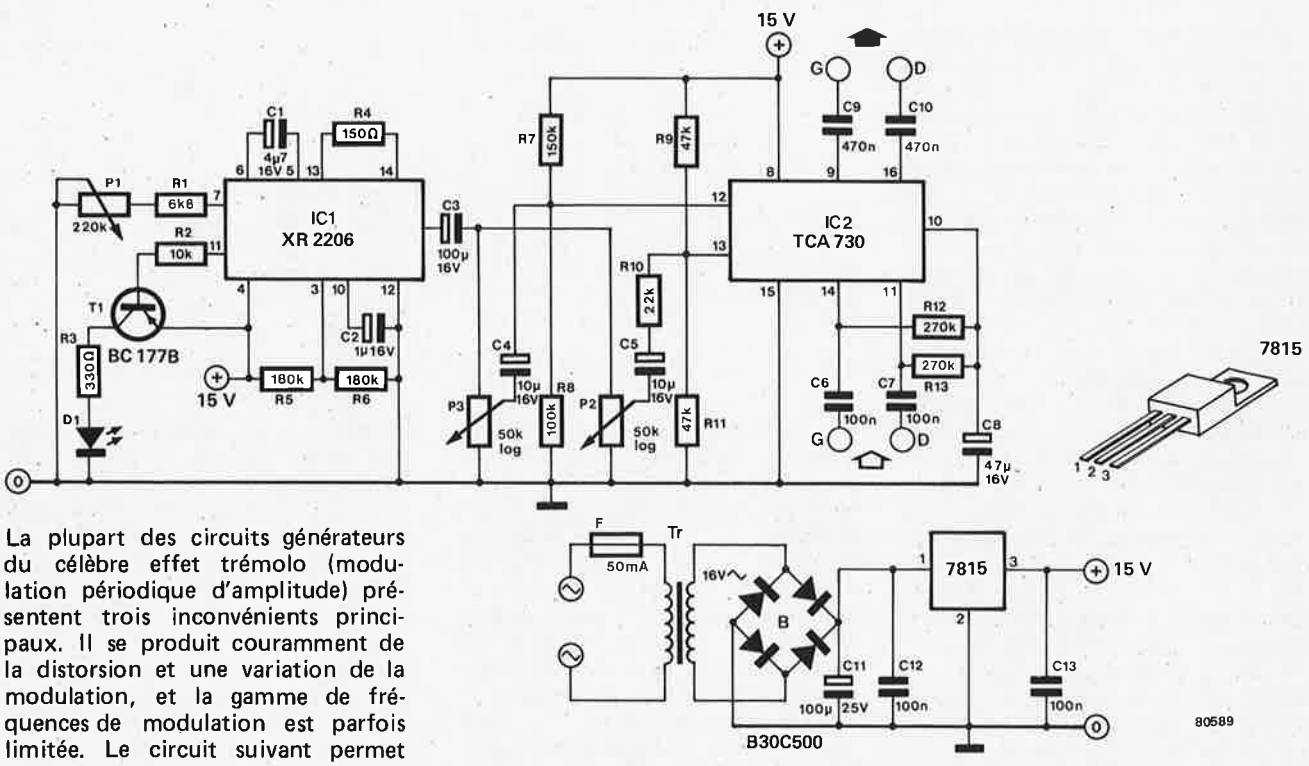
Note de la rédaction
L'auteur a présenté ce projet comme une "idée sur le papier", et c'est pourquoi son élaboration pratique n'est pas parfaite. Ainsi, l'amplificateur de gain 10 (T3) a une bande passante limitée, laissant le champ libre à une possible distorsion.
De plus, le découplage entre la source et T1 limite la largeur de bande de la modulation, et la CAG passe par la sortie, ce qui fait que toutes les conditions ne sont pas remplies. Etant donné que de véritables experts de la HF réussiront à rendre ce circuit capable de fonctionner correctement, au moins jusqu'à 10 MHz, avec une modulation à 1 kHz, nous avons considéré cette "idée" comme publiable.

R. van den Brink

2



71 un trémolo intégré



La plupart des circuits générateurs du célèbre effet trémolo (modulation périodique d'amplitude) présentent trois inconvénients principaux. Il se produit couramment de la distorsion et une variation de la modulation, et la gamme de fréquences de modulation est parfois limitée. Le circuit suivant permet de faire varier la profondeur de modulation de 0% à 100%, et il fonctionne pratiquement sans distorsion. C'est un modèle stéréo, car il possède deux canaux, et il peut simuler l'effet Lesley (haut-parleurs tournants).

Le circuit de base est très simple. Le TCA 730, IC2, possède une commande électronique du volume et de l'équilibrage, ainsi qu'une compensation interne de fréquence. Normalement, l'équilibre et l'amplitude sont ajustés par des potentiomètres linéaires. Si l'on remplace ces derniers par une source de signal variable, on obtient une modulation périodique du signal d'entrée. Le signal variable est obtenu à partir d'un générateur de fonctions XR 2206, IC1. Bien que ce circuit puisse engendrer des signaux de forme sinusoïdale, carrée ou en dents de scie, seuls les signaux sinusoïdaux présentent un intérêt pour cette application.

Le potentiomètre P1 permet de faire varier la fréquence de modulation de 1 Hz à 25 Hz. La sortie carrée du XR 2206 attaque un transistor PNP, T1, de telle sorte qu'une LED puisse fournir une indication optique de la fréquence de modulation.

La compensation interne de fréquence du TCA 730 (broches 1 à 7) reste inutilisée. P2 permet d'ajuster l'amplitude du signal sinusoïdal, et donc de commander la profondeur de modulation. P3 permet d'ajuster le degré d'équilibre (afin de produire l'effet Lesley).

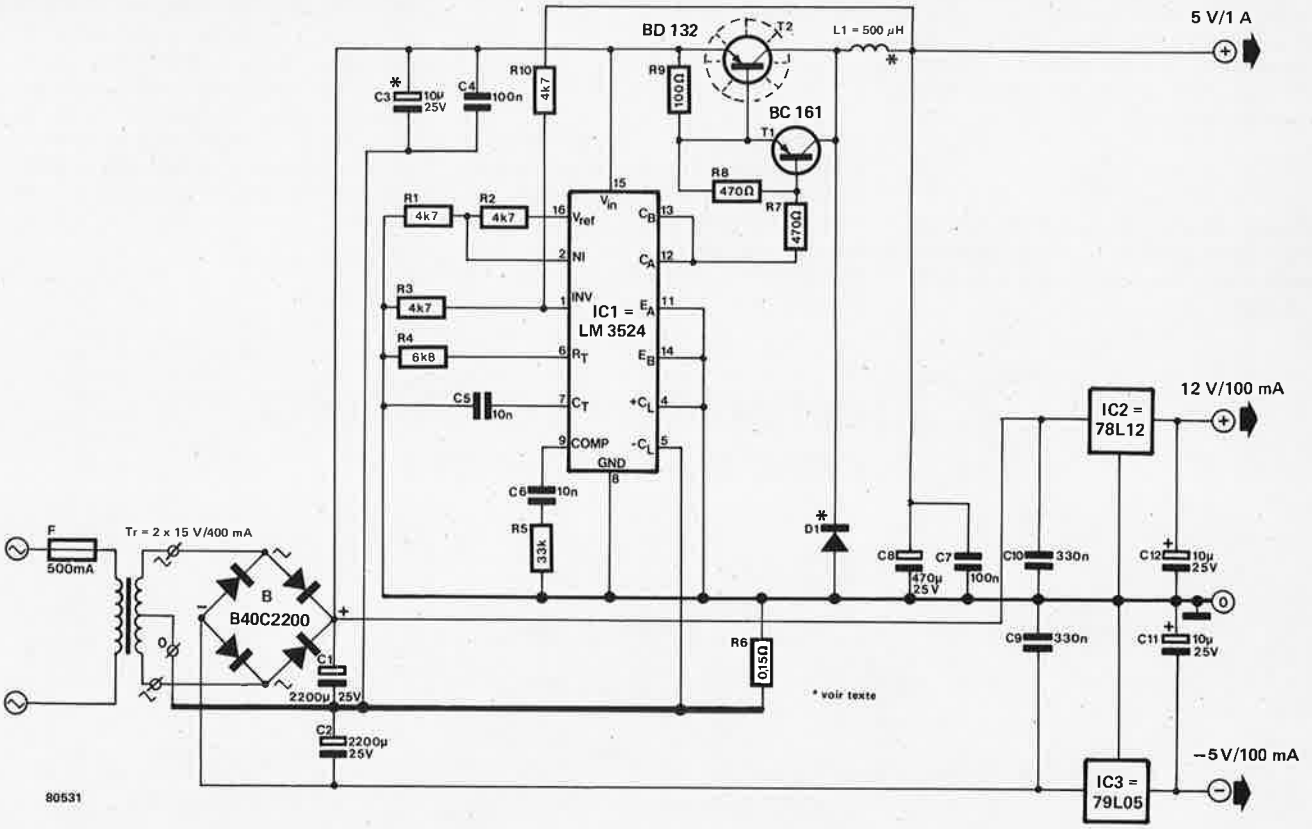
Il n'y a pas grand chose à dire à propos de l'alimentation. Le régulateur de tension 7815 résout tous les problèmes. Il n'est pas recommandé d'utiliser une alimentation non stabilisée, car la modulation du circuit provoquerait des fluctuations de courant sur la ligne d'alimentation. Ce phénomène provoquerait à son tour une détérioration du signal sinusoïdal de modulation. Le transformateur d'alimentation doit avoir un enroulement secondaire capable de débiter un courant de 120 mA environ sous une tension de 15 à 18 V. Le régulateur de tension exige un radiateur que l'on peut réaliser sous la forme d'une plaque d'aluminium d'environ 10 cm^2.

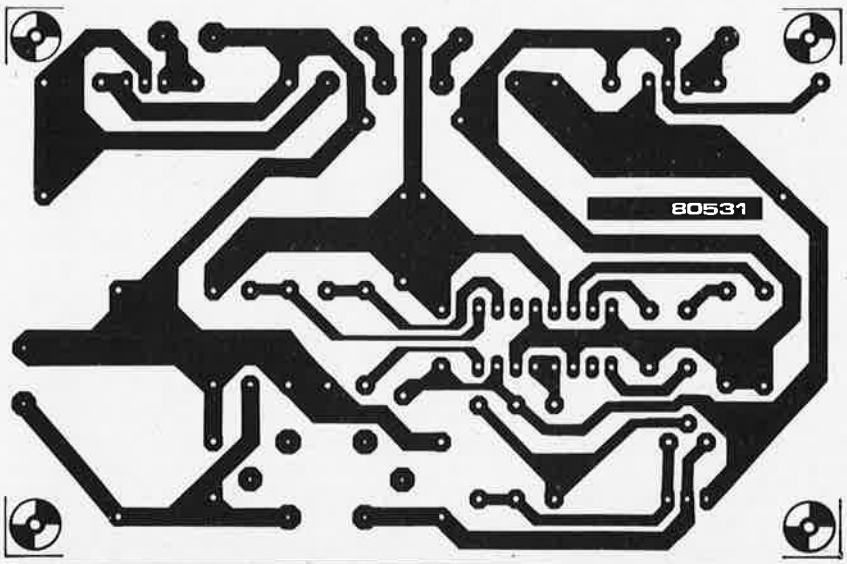
T. Stöhr

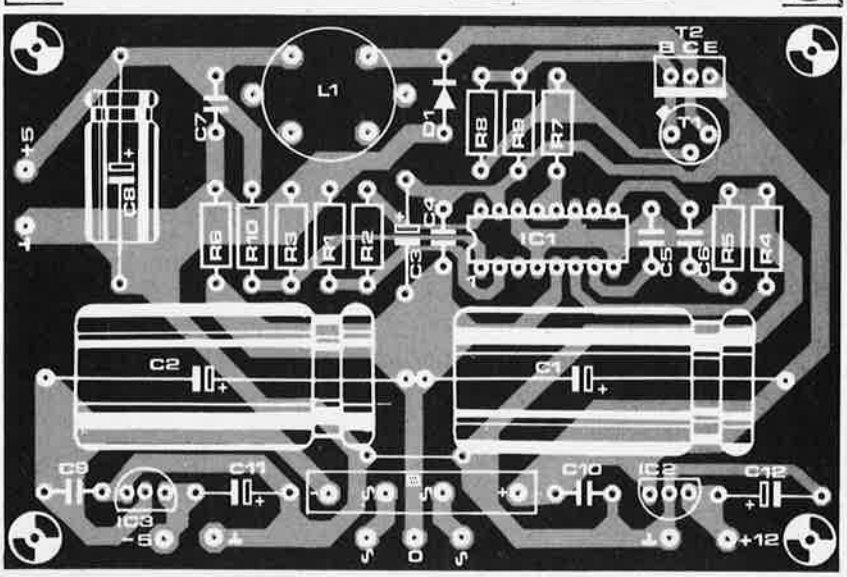
72 petite alimentation à découpage pour microprocesseur

Les alimentations à découpage présentent un certain nombre d'avantages sur les types plus classiques. Moins de dissipation calorifique et un meilleur rendement permettent d'en réduire les dimensions pour une même puissance, et c'est le sujet que développe cet article.

L'alimentation 5 volts à découpage décrite ici est capable de délivrer jusqu'à 1 A maximum. Elle utilise le modulateur de largeur d'impulsions LM 3524 de National Semiconductor. Ce circuit oscille à 20 kHz, juste au-dessus de la limite audible, et commande l'alimentation 5 volts en faisant varier la durée de conduction du transistor série T2. On pourra utiliser pour ce transistor un modèle un peu plus rapide, mais comme le coût croît avec la vitesse, cela n'a guère d'intérêt pour notre application. Il en est de même pour la diode D1. Le courant qui passe à la fois dans T2 et D1 n'est jamais supérieur à 2 A en service normal. L1 peut se bobiner facilement sur un mandrin de potentiomètre en respectant un intervalle approprié à la gamme de fréquences qui lui est appli-







Liste des composants

Résistances:

R1 . . . R3,R10 = 4k7
R4 = 6k8
R5 = 33 k
R6 = 0,15 Ω
R7,R8 = 470 Ω
R9 = 100 Ω

Condensateurs:

C1,C2 = 2200 µ/25 V
C3,C11,C12 = 10 µ/25 V
C4,C7 = 100 n
C5,C6 = 10 n
C8 = 470 µ/25 V
C9,C10 = 330 n

Semiconducteurs:

D1 = diode rapide 2 A (temps de blocage ⩽ 300 ns)
T1 = BC 161
T2 = BD 132
IC1 = 3524
IC2 = 78L12
IC3 = 79L05
B = redresseur en pont

Divers:

Tr = 2 x 15 V/0,4 A transformateur secteur
L1 = 500 µH (voir texte)

quée (20 kHz). On s'est servi d'un modèle N22 de chez Siemens, de dimensions 11 x 180 mm. Le nombre de tours peut se calculer à l'aide de la formule suivante:

$$n = \frac{L}{AL}$$

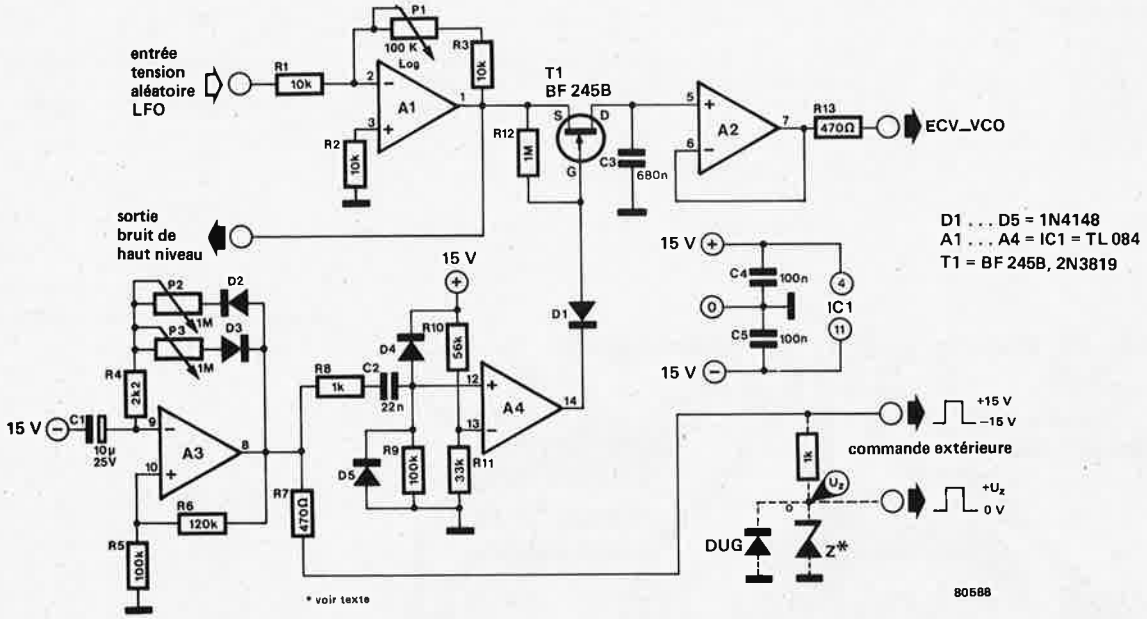
Quand AL a une valeur de 250, il faut 45 tours d'un fil d'une épaisseur suffisante pour assurer un bon remplissage.

Par exemple:

$$n = \frac{500 \times 10^{-6}}{250 \times 10^{-9}}$$

Le régulateur 5 volts est protégé contre les courts-circuits au moyen de la résistance R6 de 0,15 ohm. Au besoin, on peut obtenir cette valeur en mettant en parallèle deux résistances de 0,33 ohm. Dans le cas d'un court-circuit, T2 deviendra beaucoup plus chaud qu'en temps normal et il est donc recommandé de doter ce transistor d'un refroidisseur (bien qu'il ne soit pas nécessaire par ailleurs). Les stabilisateurs +12 et −5 volts sont classiques et servent d'alimentations auxiliaires pour l'EPROM 2708 bien connue.

73 échantillonneur-bloqueur pour synthétiseurs



Les joueurs de synthétiseur ont souvent besoin de produire des séquences de sons parfaitement aléatoires. On peut réaliser un dispositif générateur d'échelons de tension aléatoire de commande en faisant usage d'un échantillonneur-bloqueur. Le circuit décrit ici génère aussi des impulsions de commande, dont le rapport impulsion sur intervalle réglable séparément permet de commander le synthétiseur. Le signal d'entrée peut être issu d'un générateur de bruit ou d'un LFO (oscillateur à basse fréquence).

Le gain de l'amplificateur d'entrée peut varier de 1 à 10. Le signal d'entrée amplifié est disponible extérieurement pour d'autres usages, par exemple pour permettre des modulations de forte puissance ou un effet de "tonnerre". La musique, il faut que cela éclate!

L'amplificateur d'entrée est suivi d'un FET de commutation (T1) qui devient conducteur à la réception d'une impulsion du générateur d'impulsions de commande. Au même moment, le condensateur branché sur le drain de T1 se charge à la valeur instantanée de la sortie de l'amplificateur. L'amplificateur tampon à haute impédance d'entrée, A2, maintient constante la tension du condensateur après le blocage du FET.

On obtient la tension de commande en échantillonnant le signal de bruit, ce qui produit des valeurs tout à fait aléatoires. La faible impédance de sortie de A2 est à l'épreuve des courts-circuits et peut servir à commander la tonalité du VCO du synthétiseur. Cela peut aussi se substituer au KOV (tension de sortie clavier) dans le cas du synthétiseur Formant Elektor.

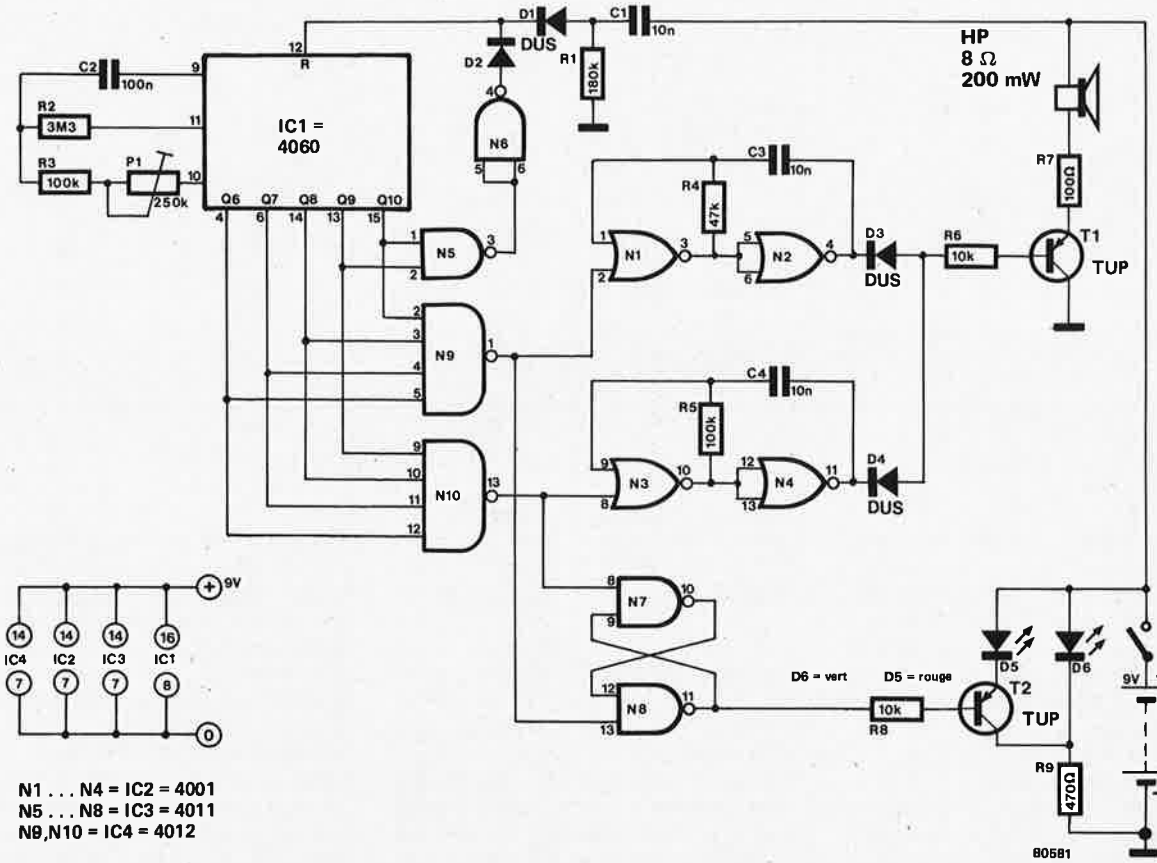
Le générateur d'impulsions de commande est construit autour de A3. Ainsi que nous l'avons déjà mentionné, on peut faire varier le rapport impulsion sur intervalle par des réglages séparés, à l'aide de P2 et P3 respectivement aux environs de 25 millisecondes et 10 secondes. Ce générateur produit des impulsions de commande "automatiques" qui sont synchrones au changement d'échelon du circuit échantillonneur-bloqueur. La diode zener (présentée en pointillé) située à la sortie des impulsions de commande limite l'amplitude des impulsions à la tension zener. Ce sont les caractéristiques du signal de commande du synthétiseur, 4,7 V dans le cas du Formant, qui justifient ce choix. Les impulsions de commande de ± 15 V peuvent être appliquées à l'entrée de commande du récepteur d'interface dans le Formant. Le générateur d'impulsions est suivi d'un dérivateur et d'un comparateur (A4). Cette configuration délivre une impulsion de courte durée à chaque variation positive de la sortie de A3. Elle attaque ensuite le commutateur à FET, qui échantillonne le signal d'entrée et maintient cette valeur jusqu'à l'arrivée de l'impulsion d'échantillonnage suivante.

Ce circuit échantillonneur-bloqueur permet des variations importantes du fait de la caractéristique aléatoire de sa tension de sortie. Ce générateur d'impulsions de commande constitue un complément utile pour tout synthétiseur.

J. Binder

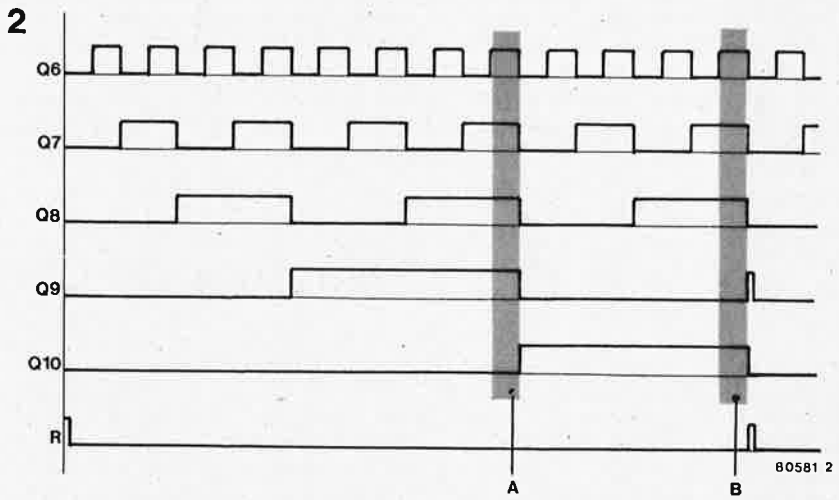
74 | home trainer anti-gaspi

1



N1 . . . N4 = IC2 = 4001
N5 . . . N8 = IC3 = 4011
N9,N10 = IC4 = 4012

2



De nombreux lecteurs sportifs d'Elektor ont accueilli favorablement l'idée du minuteur pour entraînement physique (nº 21 de mars 1980). Car il leur est apparu comme plutôt casse-pieds d'avoir à garder constamment un œil sur le chrono. Ce circuit avait toutefois un inconvénient: étant construit avec des circuits TTL, il absorbait un courant relativement important. Faire de l'exercice à l'extérieur demande déjà suffisamment d'énergie sans qu'il soit besoin de traîner ce boulet que constituerait une pile de dimensions suffisantes. En tout cas, l'adaptation des besoins en courant à ceux d'un parcours de cross s'est avérée particulièrement simple.

La première étape à franchir vers l'économie de courant consiste à changer pour des composants CMOS. Un simple circuit intégré combinant l'oscillateur et le minuteur (IC1), ainsi que C2, R2, R3 et P1 (ce dernier permettant d'ajuster la fréquence), suffisent à fournir le signal d'horloge nécessaire au reste du circuit. Pour économiser de la place et de l'argent, un monostable CMOS est plus cher que son équivalent TTL, on a remplacé les deux monostables du circuit par des portes NAND (ou NON ET) N9 et N10. Celles-ci, avec les deux multivibrateurs blocables construits sur N1 à N4 et C3, R4, C4 et R5, engendrent les signaux à fréquence audio indiquant le début et la fin de chaque intervalle.

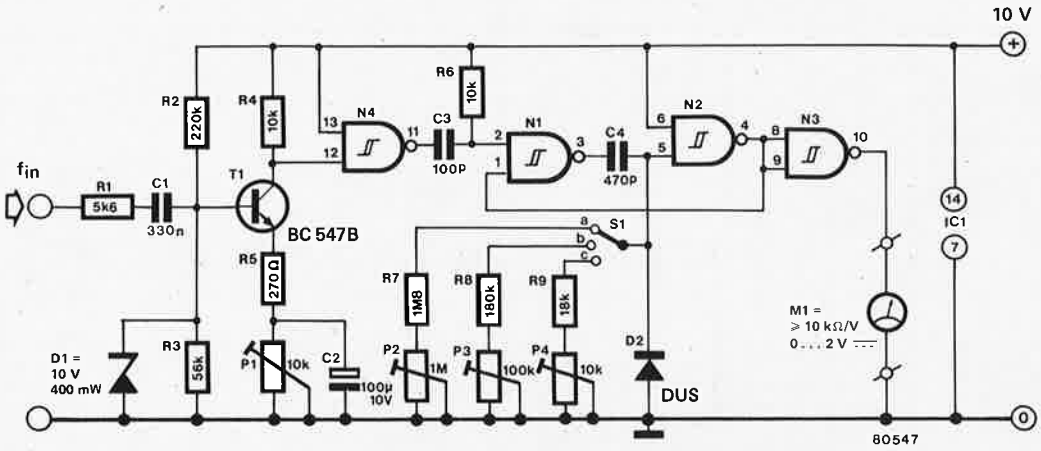
On règle le circuit au moyen du potentiomètre ajustable P1, et le diagramme des impulsions de la figure 2 indique la durée des intervalles de temps.

Quand on applique l'alimentation au circuit, IC1 est remis à zéro par l'impulsion délivrée par le circuit différentiateur (R1, C1). Comme on le voit sur le diagramme, la première minute d'exercice est trop courte (une demi-période de Q6, environ 3,75 secondes). Ceci ne devrait cependant poser aucun problème. Quand le prototype a été réalisé, l'affichage optionnel de l'intervalle avait été laissé de côté et le circuit avait été installé dans un très petit boîtier avec une pile de 9 V.

La consommation est d'environ 20 mA avec l'affichage à diodes électroluminescentes et de seulement 4 mA environ sans affichage, ce qui donne à la pile une longue durée de vie et lui permet de servir pour de nombreuses sorties.

B. Köhler

75 un fréquencemètre BF



N1 . . . N4 = IC1 = 4093 B

S1 a : $f_{in\ max}$ = 200 Hz → 1 V/100 Hz
S1 b : $f_{in\ max}$ = 2 kHz → 1 V/1 kHz
S1 c : $f_{in\ max}$ = 20 kHz → 1 V/10 kHz

20 Hz ≤ f_{in} ≤ 20 kHz $U_{in\ min}$ ≃ 100 mV

Si un fréquencemètre ne vous intéresse que pour le domaine audio, un modèle du commerce sera très bien, mais pas tellement nécessaire, car vous n'utiliserez qu'une petite partie de ses possibilités. Le petit circuit décrit dans cet article sert à convertir un multimètre ordinaire de 10 kΩ/V en un fréquencemètre BF.

On commence par amplifier le signal d'entrée par le transistor T1, qui a un gain de 40 environ, et on le présente alors au trigger de Schmitt N4. Celui-ci convertit le signal dans une forme rectangulaire et son flanc négatif est utilisé pour déclencher le monostable construit autour de N1 et N2. Ensuite, la sortie est inversée par N3 et amenée au multimètre sur le calibre de 2 V alternatifs.

Les trois gammes de mesure du fréquencemètre sont sélectionnées par S1. Elles couvrent les gammes de 200 Hz, 2 kHz et 20 kHz et sont ajustées par les trois potentiomètres P2, P3 et P4 à l'aide d'un générateur calibré.

La sensibilité maximale peut être ajustée à l'aide de P1. Cet ajustable fait varier le courant d'émetteur de T1 et par conséquent la tension d'entrée de N4. Quand cette tension est centrée entre les deux seuils de déclenchement, la sensibilité est maximale.

L'entrée supporte des tensions jusqu'à 50 V crête-à-crête. Pour des tensions d'entrée inférieures à 14 V crête-à-crête, l'impédance d'entrée est d'environ 25 kΩ. A des tensions d'entrée supérieures, D1 devient conductrice et l'impédance d'entrée baisse jusqu'à environ 5 kΩ.

La précision de ce montage étant supérieure à 2%, la précision totale du fréquencemètre dépendra surtout de l'indicateur utilisé. ■

76 sélecteur de gamme automatique

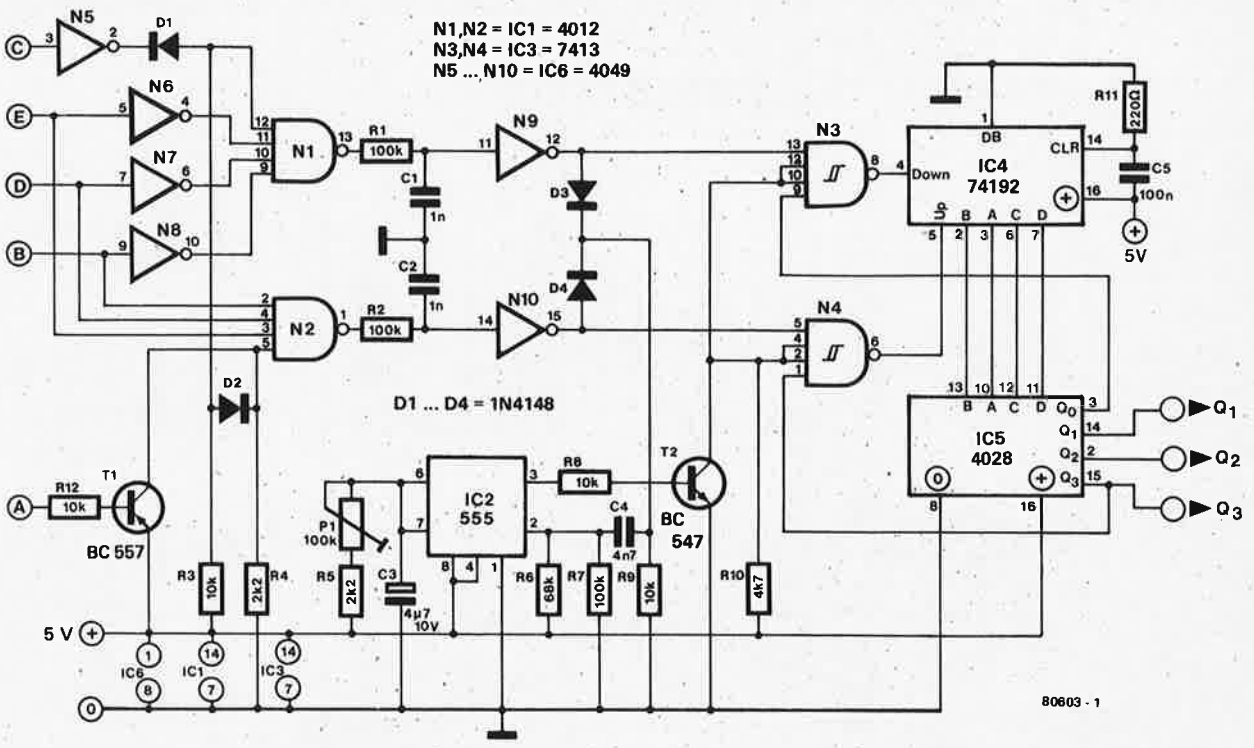
Certaines mesures sont facilitées par la présence d'un sélecteur de gamme automatique ("autoranging"). Nous pensons par exemple à un voltmètre numérique ou à un ohmmètre numérique. Ce qu'on attend d'un tel système, c'est qu'il effectue automatiquement ce que nous ferions à la main, soit changer le sélecteur de gamme d'une ou plusieurs positions lorsque l'affichage "tombe en dehors de l'échelle" de un ou plusieurs chiffres, ou lorsque la grandeur à mesurer est si petite qu'un ou plusieurs chiffres restent inutilisés.

Le circuit fonctionne de la manière suivante: il peut commuter au maximum dix décades. Les signaux nécessaires au fonctionnement de cet automate sont dérivés des informations "dépassement" ("overflow") et "premier chiffre = zéro". Dans le cas du voltmètre numérique universel (Elektor n° 8), ces informations correspondent aux mots BCD 1011 et 0000, à déterminer au moment où le premier chiffre est transmis par le multiplexeur. Le signal de "strobe" utilisé à cet effet est le signal de multiplex à 96 Hz, servant à la commande du premier chiffre de l'affichage, le chiffre le plus significatif (MSD). Lorsque la condition "premier chiffre = zéro" est remplie, il apparaît à la sortie de N1 un signal à 96 Hz. Lorsque c'est la condition "dépassement" qui est remplie, ce train d'impulsions apparaît à la sortie de N2. La présence des signaux de multiplexage "pollue" un peu ces signaux; les filtres R1/C1 et R2/C2 veillent donc à les rendre plus "propres".

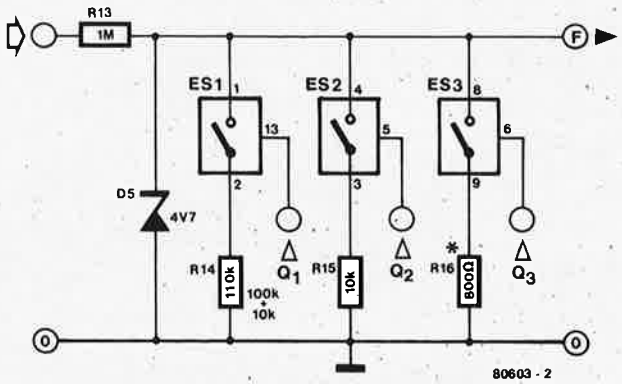
Quand l'un ou l'autre des cas évoqués se produit, le circuit IC2 est déclenché par l'intermédiaire du OU câblé formé par D3 et D4; ce qui se produit au moment du flanc descendant de la première impulsion du train. IC2 donne lui aussi une impulsion (impulsion de "pause"), dont la longueur est réglable à l'aide du potentiomètre P1. Les portes N3 et N4 sont bloquées pendant la durée de cette impulsion. Du train d'impulsions, seule la première arrive au compteur/décompteur IC4. Ce n'est que dans le cas où le train d'impulsions se prolongerait au-delà de cette pause qu'une deuxième impulsion pourrait être comptée.

Le code BCD d'IC4 est transformé en code décimal par IC5. Les limites de la plage de comptage d'IC4 peuvent être ajustée par un blocage convenable des portes N3 et N4.

1



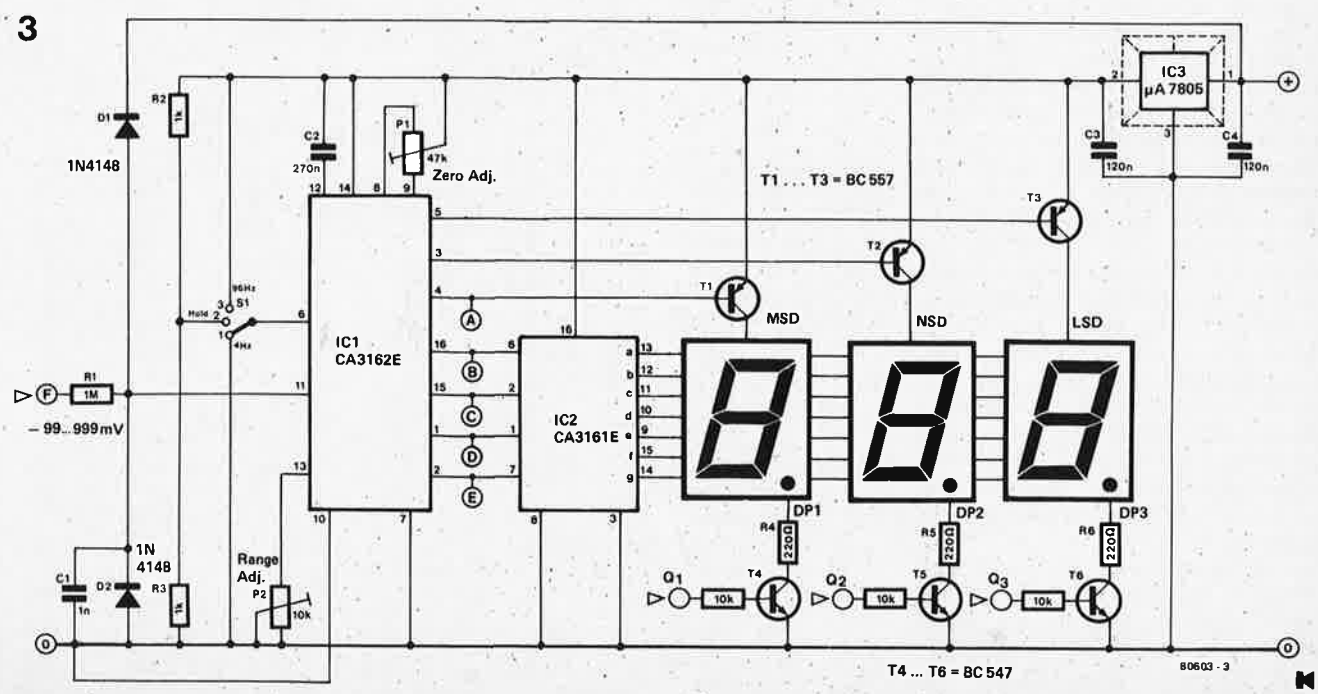
2



La figure 2 représente le schéma du diviseur de tension. La résistance R16 de 800 Ω est constituée de deux résistances de 680 Ω et 100 Ω en série, les 20 Ω manquant étant la résistance interne d'ES3. La figure 3 montre, elle, la façon selon laquelle il convient de raccorder les différentes parties du montage au voltmètre numérique universel.

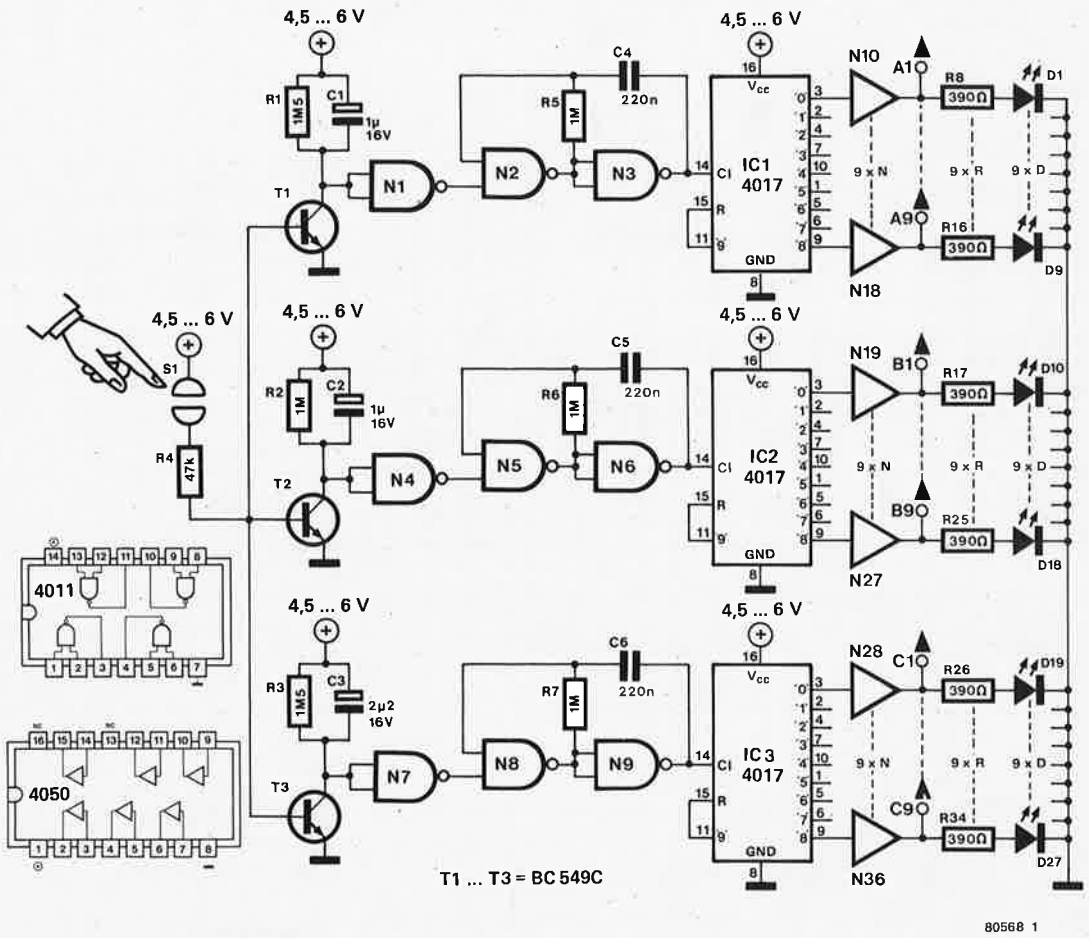
J. Borgman

3



77 jackpot

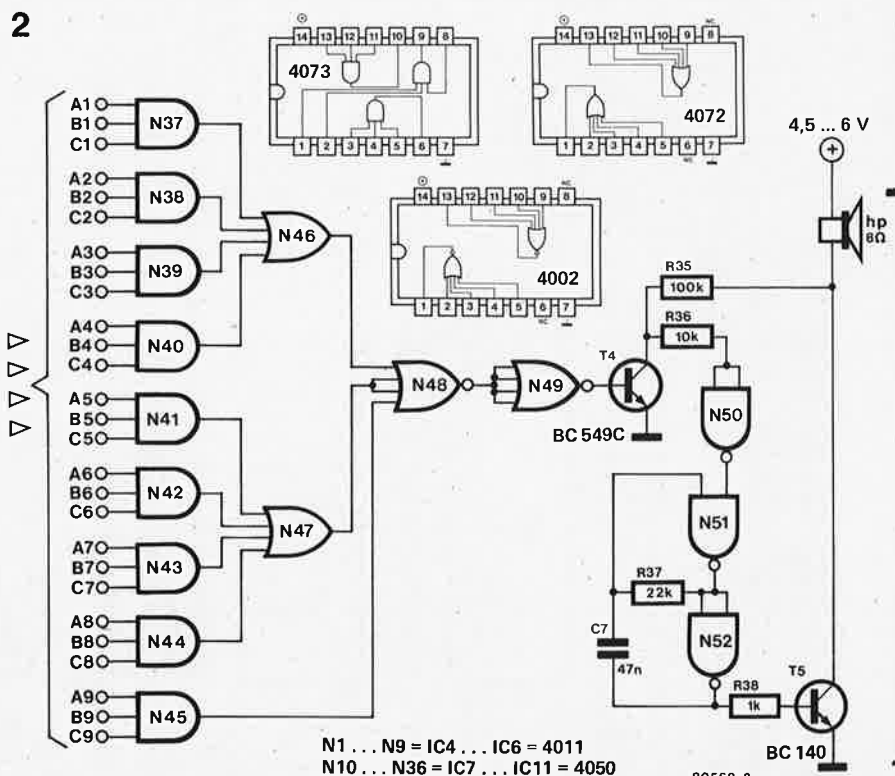
1



Pour la plupart d'entre nous, il est très facile de dépenser de l'argent, il suffit pour cela de posséder une voiture! Beaucoup d'autres personnes jouent à des jeux où les chances de gagner sont bien minces, avec des appareils qui font tous la même chose: ils vous soulagent de votre argent. Un certain nombre de cylindres tournants provoquent chez la victime une extase hypnotique, ce qui la conduit à ne faire que deux mouvements: insérer de la main gauche des pièces de monnaie et de la main droite tirer un levier. A cela, on ne connaît qu'un seul remède infaillible: avoir les poches vides, tout le monde vous le confirmera: celui qui a joué avant vous comme celui qui jouera après vous. Avec cette réalisation, il est possible de tenter sa chance tout au long de la journée sans glisser une seule pièce de monnaie. Nous avons même supprimé la bien trop familière douleur que l'on pouvait ressentir dans le bras droit.

Le Jackpot comporte au total 27 LED réparties en trois rangées horizontales de neuf. Il est préférable de disposer les rangées les unes en-dessous des autres et de

2



numéroter les LED de chaque rangée de 1 à 9. Lorsque l'on touche la plaque sensible, les LED commencent à "défiler" séquentiellement dans les trois rangées. Quand on relâche cette plaque, il ne restera qu'une LED allumée, au hasard, dans chaque rangée. Si les LED allumées portent toutes les trois le même numéro, un buzzer vous annoncera que vous avez gagné.

Bien que le schéma du circuit semble assez complexe, son fonctionnement est particulièrement simple. Si l'interrupteur à contact sensitif, S1, est activé, les transistors T1 . . . T3 autorisent le démarrage des trois oscillateurs construits autour des circuits N1 . . . N9 qui génèrent trois signaux d'horloge destinés aux trois compteurs décimaux (IC2, IC2', IC2''). Les sorties 0 . . . 9 de ces compteurs passeront alors les unes après les autres à l'état haut. Bien que la représentation du schéma ait été simplifiée, chaque sortie (à l'exception de la sortie 9 qui sert de remise à zéro) est connectée à une combinaison buffer/résistance série/LED, telle la combinaison N10/R8/D1, etc... Aussi voyons-nous trois rangées de LED qui s'allument continuellement jusqu'à ce que l'on relâche l'interrupteur à contact sensitif.

Lorsqu'on le relâche, les oscillateurs fonctionnent encore pendant un certain temps avant de s'arrêter. Ce temps dépend du réseau RC situé dans le collecteur de chaque transistor. Pour chaque compteur, une seule sortie restera à l'état haut et donc une seule LED restera allumée. Si par hasard, trois LED portant le même numéro sont allumées, le circuit comparateur construit autour des circuits intégrés IC4 . . . IC6 détectera cette situation, ce qui conduira à la saturation du transistor T4. A ce moment là, l'oscillateur construit autour du circuit intégré IC7 démarrera et fera "couiner" le buzzer, par l'intermédiaire du transistor T5.

B. Jouet

78 | clavier hexadécimal

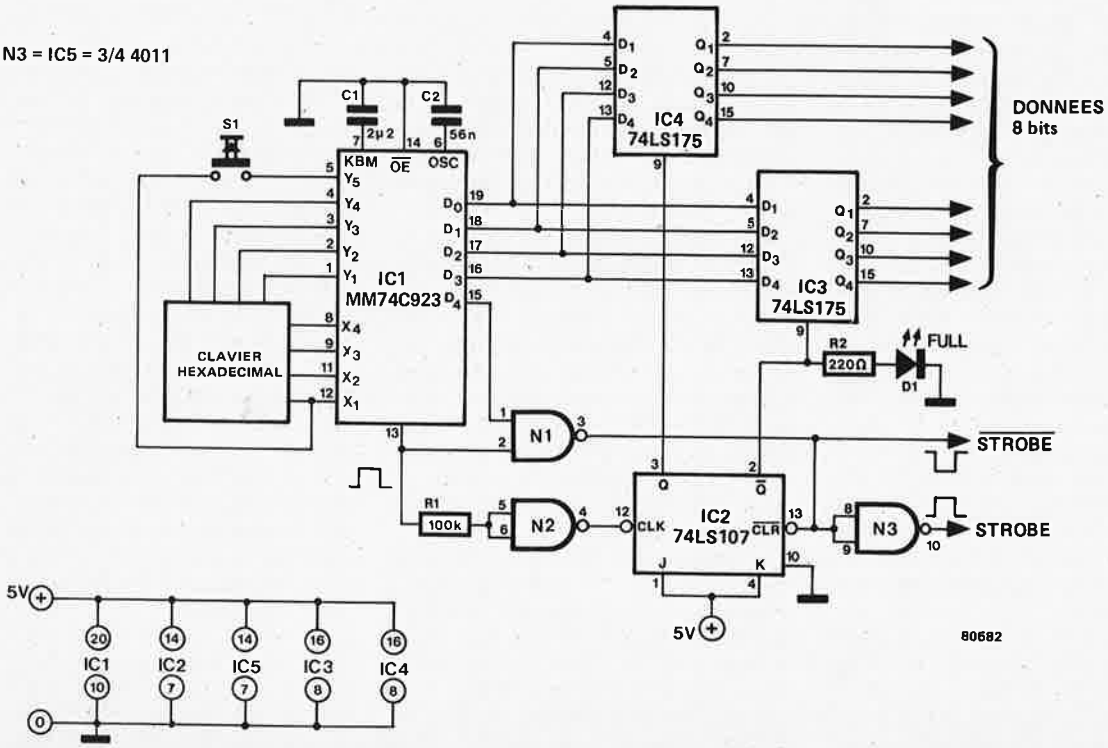
Ce circuit est constitué d'un encodeur qui scrute chacune des touches du clavier indépendamment les unes des autres et convertit ensuite les données en un nombre binaire de quatre bits. La fréquence de scrutation est fixée par un oscillateur incorporé et un condensateur unique accessible extérieurement. Le rebond du contact est éliminé par un délai de 22 millisecondes. Quand on appuie sur une touche, la sortie DA (DA = données disponibles) de IC1 passe au niveau haut après ce délai et retombe au niveau bas quand on relâche la touche. Le signal d'horloge qui attaque IC2 (via N2) est le signal DA, et les données à l'entrée de IC3 se retrouvent en sortie. Dès que l'on enfonce la deuxième touche, IC2 reçoit une nouvelle impulsion d'horloge, sa sortie change d'état, les données issues du clavier sont alors contenues dans IC4. Au même instant, la LED "FULL" (plein) s'allume.

L'information émise par le clavier apparaît en sortie de IC1, 150 millisecondes après l'impulsion DA. C'est pour cette raison que l'impulsion d'horloge destinée à IC2 est retardée. On y parvient en utilisant la capacité d'entrée de la porte NAND, N2, et une résistance, R1.

Quand la LED s'allume pour signaler "plein", on actionne l'interrupteur S1. La sortie D4 de IC1 passera alors au niveau haut, donnant naissance à l'impulsion $\overline{\text{STROBE}}$ à la sortie de N1. Cela constitue aussi le signal de remise à zéro pour IC2. L'impulsion d'horloge retardée n'a par conséquent aucun effet. Dès que l'on relâche S1, IC2 est remis à zéro et attend l'impulsion d'horloge suivante. On dispose à la fois de signaux positifs et négatifs.

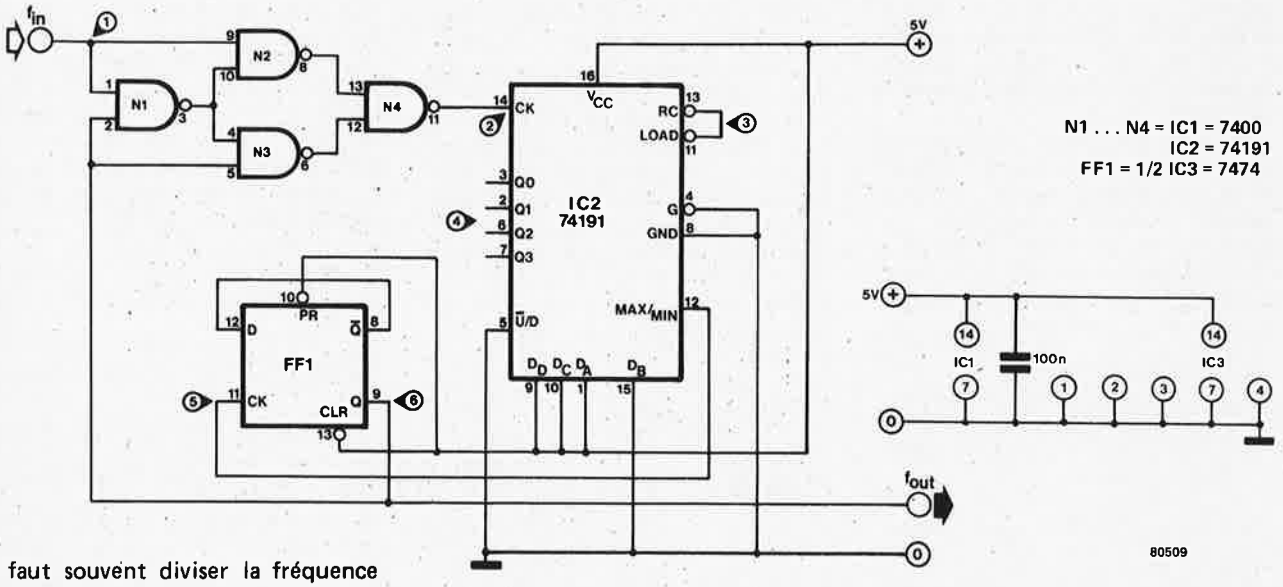
F. Burmester

N1 . . . N3 = IC5 = 3/4 4011



79 diviseur impair

1

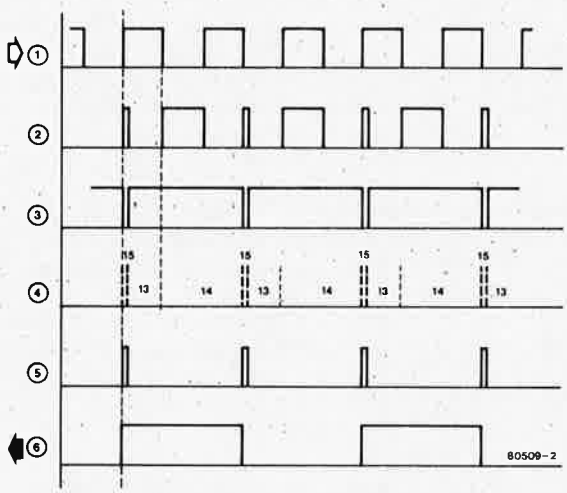


Il faut souvent diviser la fréquence d'un signal par un facteur donné. Par exemple, on peut avoir besoin de plusieurs signaux dont les fréquences soient toutes une fraction d'un signal "d'horloge" principal. Pour résoudre ce genre de problème, on peut se servir de circuits intégrés speciaux ("diviseurs"), mais ils présentent l'inconvénient de ne pouvoir diviser que par des multiples de deux, en d'autre termes, par des nombres pairs. Lorsqu'on a besoin d'un rapport de division impair, il faut utiliser un autre système. L'un des plus courants consiste à se servir d'un "compteur": ce dernier se remet a zéro chaque fois qu'il atteint le compte correspondant au rapport de division désiré (disons trois, par exemple). Ce système présente lui aussi un inconvénient: le signal de sortie est dissymétrique, son facteur de forme dépendant du rapport de division.

Le circuit décrit ci-dessous donne en sortie un signal carré de facteur de forme 50% (pourvu que le signal d'entrée soit lui aussi symétrique), et il peut diviser par n'importe quel nombre impair compris entre 3 et 29. Le principe de base est à la fois simple et ingénieux, comme dans toutes les bonnes inventions. On utilise un compteur, comme dans la description précédente; mais ici, le principe consiste à compter les demi-périodes du signal d'entrée, de sorte que l'on puisse placer une bascule derrière la sortie, tout en effectuant une division par un rapport impair.

Sur le circuit de la figure 1, IC2 est un compteur-décompteur. Son signal "d'horloge" est dérivé d'un circuit "OU exclusif" (portes N1 à N4); ce circuit a pour fonction d'inverser

2



le signal d'entrée f_{in} lorsque la broche 2 de N1 est "haute", et de le laisser passer sans altération lorsque cette broche est "basse". La sortie du compteur est appliquée à une bascule (FF1).

La meilleure façon d'expliquer le fonctionnement du circuit consiste à se reporter au diagramme des signaux de la figure 2. Le signal d'entrée est représenté en haut (1). Le signal d'horloge du compteur (2) est dérivé de ce dernier en l'inversant pendant la demi-période positive du signal de sortie (6) et en le conservant intact lorsque le signal de sortie est nul. Ce signal "d'horloge" est compté par IC2.

Le compte réel est déterminé de la façon suivante. Chaque fois qu'une impulsion "de chargement" apparaît sur la broche 3 (comme nous allons le voir, c'est le signal 3 de la figure 2), le nombre binaire affiché sur les entrées de données D_A à D_D est chargé dans le compteur. Dans l'exemple indiqué, ce nombre est 11Ø1 (seule D_B est connectée au commun de l'alimentation), ce qui correspond à 13. A partir de ce nombre, le comptage se poursuit jusqu'à 15, après quoi une impulsion apparaît sur la sortie "ripple carry". Cette impulsion sert d'impulsion de "chargement". Simultanément, il apparaît une impulsion de sortie sur la broche 12, impulsion reconnue par la bascule comme une impulsion d'horloge. Comme on peut le voir sur la figure 2, la sortie change donc d'état après 3 demi-périodes du signal d'entrée. En d'autres termes, il s'agit d'une division par trois!

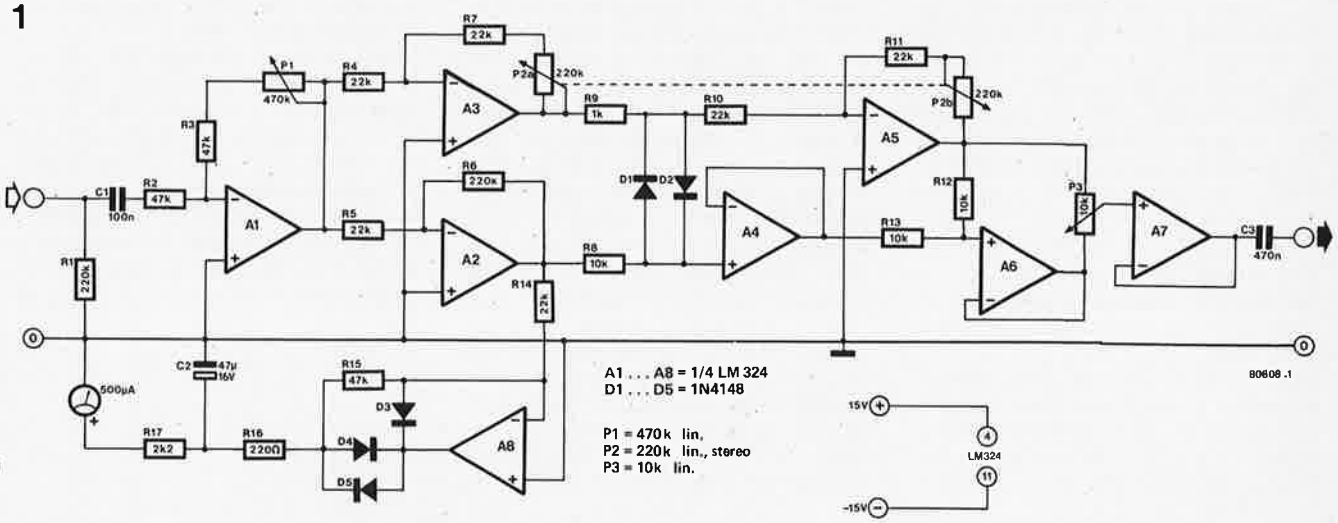
La fréquence de sortie est déterminée par le nombre n qui est affiché sur les entrées de données, de la façon suivante:

$$f_{out} = f_{in} \cdot \frac{1}{2\,(15-n)-1}$$

où n est un nombre entier quelconque compris entre 0 et 13.

80 | générateur d'effets sonores

1



Cette "boîte noire" devrait remporter un certain succès auprès des joueurs de guitare (électrique). Elle offre toutes sortes de possibilités pour enrichir le son. Elle possède trois commandes; la figure 1 illustre l'effet de la plus importante des trois (P3).

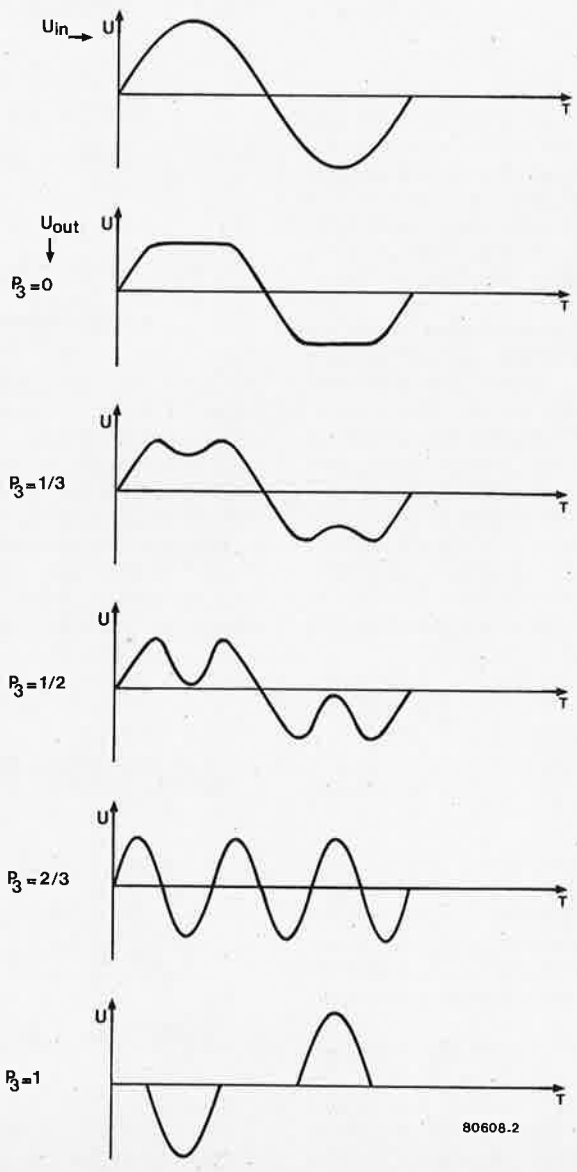
Le signal d'entrée original est représenté en haut. Lorsque P3 est à zéro, ce signal est simplement écrêté comme indiqué; lorsqu'on tourne P3, on obtient toutes sortes d'autres formes d'onde, comprenant même le doublement de la fréquence. Comme cela apparaîtra lorsque nous en viendrons à ce circuit, P3 détermine la forme d'onde de base; une autre commande (P2) détermine le "degré" de l'effet; et la dernière commande (P1) règle la sensibilité. Comme dans la plupart des circuits de ce type, l'effet final dépend du niveau du signal d'entrée (il est surprenant de constater que les musiciens semblent préférer cela), de sorte qu'une commande de sensibilité est à la fois nécessaire et utile.

Le gain global du circuit dépend du réglage des diverses commandes; il peut prendre une valeur quelconque entre x3 et x30 (10 dB à 30 dB).

Notons que P1 n'est pas destiné à servir de commande de volume, les amplificateurs des guitares en possèdent déjà une.

La figure 2 donne le schéma du circuit. A1 est un amplificateur séparateur d'entrée; son gain est déterminé par P1. Le signal de sortie de A1 est appliqué à un amplificateur de gain x10 (A2) et à un étage amplificateur à gain variable (A3), dont le gain est déterminé par P2. A ce point, les choses se compliquent un petit peu... Deux diodes,

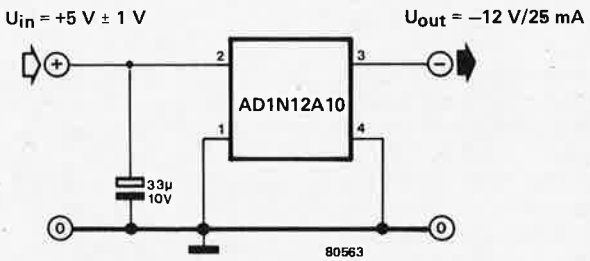
2



D1 et D2, sont connectées entre les sorties de A2 et de A3. Si les gains des deux étages sont identiques, leurs sorties seront également identiques et les diodes ne conduiront jamais. Mais si l'on réduit le gain de A3, deux choses commencent à se produire: la sortie de A2 est écrêtée à l'entrée de A4, et la sortie de A3 est *amplifiée* sur les crêtes du signal. Ce dernier signal est inversé par A5 et, en même temps, le gain de cet étage est ajusté par P2b pour compenser la différence de gain entre les trajets des deux signaux, introduite par P2a. Pour obtenir ce résultat, on connecte P2a et P2b "en opposition": lorsque la valeur de l'un augmente, la valeur de l'autre doit diminuer.
Nous avons maintenant deux signaux de même niveau, mais en opposition de phase. De plus, lorsque l'un est "aplati" sur les crêtes du signal, l'autre est amplifié en ces mêmes points. Ces deux signaux sont sommés en A6. Qu'obtenons-nous alors? La composante fondamentale, non distordue, des deux signaux est identique, mais de phase opposée, de sorte qu'elle s'annule. Au contraire, les composantes dues à la distorsion *s'ajoutent*: lorsque la sortie de A4 est "basse' à cause d'un écrêtage, la sortie de A5 est au niveau crête négatif, car cet étage inverse le signal. Il résulte de tout cela que la sortie de A6 ne contient rien d'autre que de brefs pics, qui correspondent aux pics du signal d'entrée, lorsque D1 et D2 conduisent. Ou, pour être plus précis, de brèves crevasses qui correspondent aux pics et vice versa: lorsque la sortie de A4 devient haute, celle de A6 devient basse. On peut donc se servir de P3 pour choisir le "cocktail" de ces deux signaux que l'on préfère, produisant ainsi les formes d'onde bizarres représentées sur la figure 1.
A7 sert d'amplificateur séparateur de sortie. Si vous utilisez des amplis op quadruples, cela vous en laisse un inutilisé. C'est dommage . . . car vous pouvez tout aussi bien en faire quelque chose d'utile: un circuit de VU-mètre simple (A8).
Grâce à cet indicateur de niveau, le réglage du générateur d'effets sonores est très simple. On ajuste la commande de sensibilité, P1, de telle sorte qu'en pinçant une corde, le galvanomètre dévie à peu près au milieu de l'échelle (40 à 70%). P2 permet de choisir le "mélange". A l'oreille, bien sûr, suivant le goût de chacun.

81 -12V avec + 5V

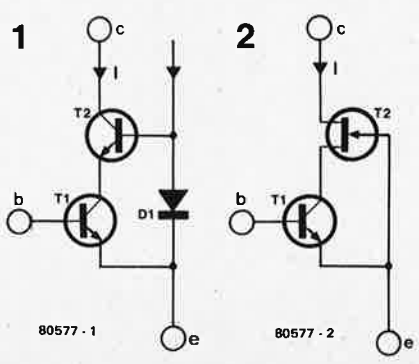
En de nombreuses circonstances, en particulier dans le domaine des microprocesseurs, la majorité du système fonctionne sous une alimentation fournissant le niveau TTL standard, mais certains dispositifs, par exemple les mémoires, exigent une alimentation négative de faible puissance.
Il n'est plus nécessaire d'ajouter un transformateur supplémentaire pour obtenir cette ligne d'alimentation négative, car on trouve maintenant de très petits convertisseurs continu/continu, prévus pour être montés sur des cartes de circuit imprimé, tel le modèle AD1N12A10 de chez Astec, et capables de remplir ce rôle très correctement. Ce dispositif ne mesure que 34 x 26 x 10mm et il peut fournir une tension négative



de 12V pouvant débiter jusqu'à 84 mA à partir d'une simple alimentation positive de 5V.
Le rendement de conversion de l'AD1N12A10 se situe autour de 75% et les taux de régulation amont et aval sont respectivement de 0,8% et de 1%. Bien que la configuration de base n'exige qu'un seul condensateur, la tension d'ondulation en sortie n'est que de 500 mV_{CC} environ.
Astec propose une large gamme de convertisseurs semblables, fonctionnant tous à partir d'une alimentation de + 5 V et fournissant des tensions de sortie positives (+ 9, + 12, + 15 ou + 20V) ou négatives (- 5, - 9, - 12, - 15 ou - 20 V), ou même deux sorties symétriques (± 9, ± 12, ± 15 ou ± 20 V).

82 cascode hybride

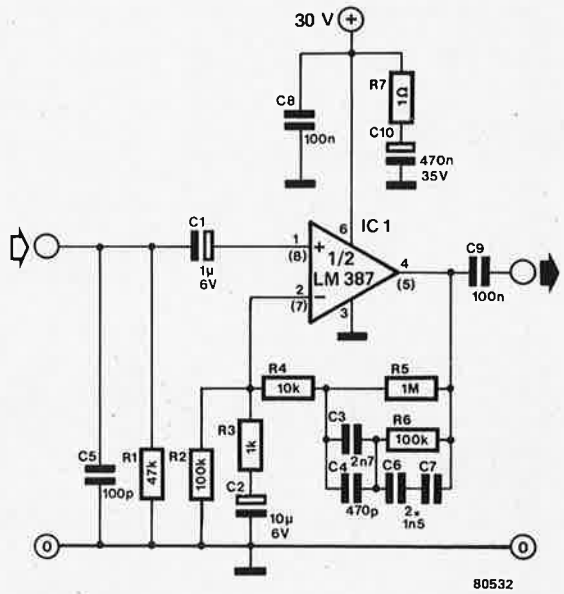
C'est un phénomène connu (voir figure 1) que la connexion en série de deux transistors ou plus crée un nouveau transistor, dont les caractéristiques sont meilleures que celles de chacun des transistors pris séparément.
Cela nécessite une très légère réaction du point c sur le point b et une impédance de collecteur plus élevée, donc une source de courant presque idéale en c. Dans la version à transistors bipolaires de la figure 1, la tension de base de T2 par rapport à l'émetteur de T1 doit être au moins 0,6 V (D1 de la figure 1).
Si T2 est remplacé par un FET canal N, la tension de polarisation du cascode est plus facile à régler (voir figure 2). En ce qui concerne le temps de commutation (c'est-à-dire le temps entre la variation de Vbe et la variation de I), les deux versions sont de qualité égale.

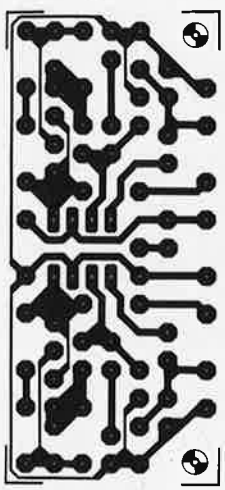


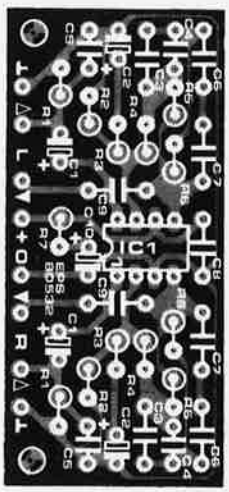
83 préamplificateur stéréo pour cellule dynamique

Il s'est écoulé quelques années depuis la publication par Elektor, dans ses éditions étrangères, plus anciennes que l'édition en Français, du premier préampli stéréo à circuit intégré pour cellule dynamique. Il avait été étudié à partir d'un des premiers amplis op double à faible bruit, le 739. Nous vous avions proposé un préampli de ce type (mono, il est vrai, mais qui ne sait multiplier par deux?) à transistors dans le numéro 10 d'avril 1979. La richesse des catalogues de beaucoup de fabricants en circuits intégrés permet de disposer maintenant d'un grand choix d'amplis op pouvant servir à cet usage. Dont plusieurs qui ont d'excellentes caractéristiques et laissent le 739, qui a maintenant sept ans, sur la touche.
Il est grand temps d'entrer dans le vif du sujet. Le circuit intégré retenu pour ce nouveau préamplificateur pour cellule dynamique est le LM 387 de National. C'est un circuit intégré à huit broches, facilement disponible, contenant deux amplis op à très faible bruit. Le schéma de principe montre combien il est simple de l'utiliser pour construire un préamplificateur pour cellule dynamique de haute qualité.

L'impédance d'entrée a la valeur classique de 47 kΩ, et est pratiquement déterminée par la valeur de R1. On peut donner à R1 (à couche métallique) une valeur différente, entre 22 kΩ et 100 kΩ, en fonction de l'impédance de sortie de la cellule, pour obtenir une caractéristique de reproduction linéaire. On traite de la même façon la capacité de sortie de la cellule. Nous avons pris pour C5 la valeur moyenne de 100 pF, mais quelques cellules (Ortofon, entre autres) demandent une valeur un peu plus grande.
En connectant des condensateurs en parallèle et en série (C3/C4 et C6/C7 respectivement), on a ajusté le réseau de découplage de la compensation en fréquence entre la sortie et l'entrée inverseuse aussi correctement que possible. En utilisant des composants de faible tolérance, on approche la courbe RIAA idéale de moins de 1 dB.
Le gain est fixé à 100 fois (40 dB). La tension de sortie est suffisante pour la plupart des amplificateurs-correcteurs. L'impédance d'entrée de l'amplificateur-correcteur branché à la sortie devra être d'au moins 100 kΩ. Si elle est notablement plus faible, ce qui ne sera que rarement le cas, la valeur de C9 devra être augmentée pour éviter de perdre dans les graves. La valeur maximale du rapport signal/bruit dépend de la qualité des composants utilisés, mais, avec une tension d'entrée de 10 mV, elle devrait être quelque peu supérieure à 80 dB.
Si on double tout ce qui figure sur le schéma de principe, à l'exception des composants servant au découplage (C8, C10, R7), on obtient un préamplificateur stéréo pour cellule dynamique. En raison de la petite taille du circuit intégré et du faible nombre de composants requis, on peut réaliser une plaquette de circuit imprimé extrêmement compact, et elle trouvera sa place dans la majorité des amplificateur-correcteurs. ■







Liste des composants

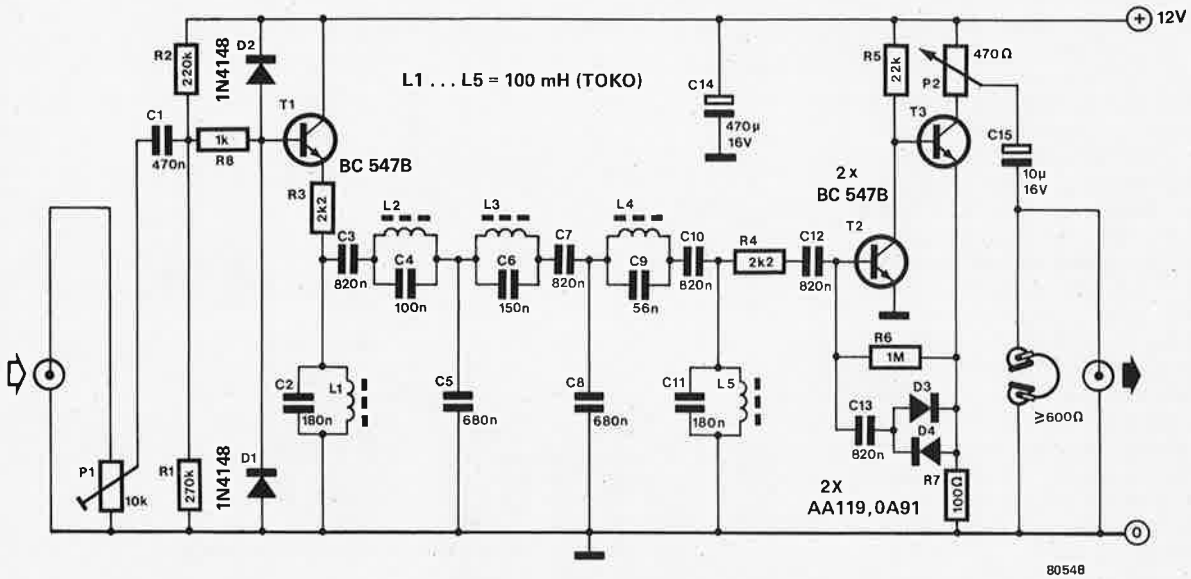
(deux fois chaque, sauf IC1, R7, C8 et C10)

Résistances:
R1 = 47 k (film métallique)
R2,R6 = 100 k
R3 = 1 k
R4 = 10 k
R5 = 1M
R7 = 1Ω

Condensateurs:
C1 = 1 µ/6 V
C2 = 10 µ/6V
C3 = 2n7
C4 = 470 p
C5 = 100 p
C6,C7 = 1n5
C8,C9 = 100 n
C10 = 0,47 µ/35V tantale

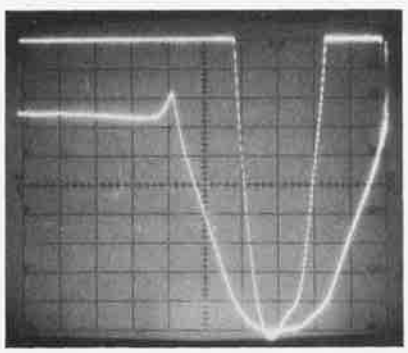
Semiconducteur
IC1 = LM 387

84 filtre sélectif pour CW



Il faut respecter certaines spécifications quand on calcule des filtres CW (il s'agit de télégraphie morse non modulée). La courbe de réponse doit être suffisamment étroite pour limiter le plus possible le QRM (brouillage), mais suffisamment large pour s'affranchir de la dérive du récepteur. Elle doit aussi avoir une réponse linéaire en phase à l'intérieur de la bande passante. Les filtres disponibles sur le marché ont généralement une bande passante de l'ordre de 500 Hz (à 6 dB) et donnent approximativement 60 dB d'atténuation à 1 ou 2 kHz environ. Dans de nombreux cas, les signaux de porteuse sont insuffisamment filtrés, provoquant souvent des suroscillations dans le récepteur. Un filtre avec un Q très élevé permet le maximum de sélectivité, mais ne convient naturellement pas pour cette application. Le filtre doit pouvoir se fabriquer facilement en série sans qu'un ajustement soit nécessaire, et le coût doit être maintenu à un minimum.

Le circuit présenté ici satisfait à toutes ces spécifications et à une



fréquence centrale relativement basse, réduisant par là tout effet que pourraient provoquer les tolérances sur les composants à des fréquences plus élevées. Il a été décidé d'incorporer des filtres LC dans le circuit car ils fonctionnent mieux que les réseaux RC. Les bobines utilisées n'ont pas à être d'une qualité particulière, pratiquement toute self de choc de 100 millihenrys suffira. Les différences d'amplitude de signal des filtres classiques de réception peuvent être considérables, car leur largeur de bande peut "couvrir" plus d'une station CW et le contrôle automatique de gain (CAG) peut provoquer un effet de "pompage" du filtre. C'est pour cette raison qu'un circuit de limitation est ajouté à l'entrée du filtre et un limiteur logarithmique supplémentaire (D3 et D4) est incorporé dans l'étage de sortie. Il faut encore éliminer le signal image audio et cela n'est possible qu'après que le signal FI (fréquence intermédiaire) ait subi un traitement spécial.

Ce circuit est pratiquement indispensable quand il s'agit d'afficher des signaux CW sur un téléviseur à l'aide d'un microprocesseur. Dans ce cas, le filtre n'a besoin que d'un simple circuit d'interface. La photographie illustre clairement les caractéristiques en fréquence du filtre. L'échelle horizontale est de 200 Hz par division pour chacune des courbes. La fréquence centrale du filtre est de 600 Hz environ. La courbe étroite a une échelle verticale de 1 dB par division, alors que la courbe la plus large a une échelle de 10 dB par division. ◀

85 un VCO de précision

D'après son auteur, les caractéristiques de linéarité et de synchronisation (lorsqu'on en utilise plusieurs) de ce circuit sont vraiment très bonnes. Lorsqu'il est correctement réglé, on peut obtenir des précisions meilleures que 0,01%! De plus, l'oscillateur commandé en tension que nous présentons ci-dessous peut engendrer à la demande des signaux de forme carrée, triangulaire ou en dents de scie. Cela le rend très utile pour les synthétiseurs de musique, ou dans le domaine des mesures. Dans ce dernier domaine, nous citerons les générateurs de fonctions de précision et les convertisseurs tension-fréquence.

L'oscillateur se compose d'un mélangeur, IC1, et d'un trigger de Schmitt, IC2. Lorsque la sortie de

IC2 est positive (+15 V), le FET (T1) est conducteur; au contraire, lorsque la tension de sortie est négative, T1 est bloqué. T1 fonctionne donc comme un interrupteur électronique. Lorsque T1 conduit, il circule à travers R1 et R2 un courant qui charge le condensateur C1. La tension existant sur l'entrée inverseuse de IC1 sera la même que celle de l'entrée non-inverseuse. Cette dernière est déterminée par le diviseur de tension R3/R4, et elle est égale à 1/3 U_{in}. Le courant de charge fait monter la tension aux bornes du condensateur, et la tension de sortie de IC1 diminue de la même quantité. On engendre donc la rampe descendante d'une onde de forme triangulaire. Dès que la tension de sortie atteint le seuil inférieur du trigger de Schmitt, la sortie de IC2 bascule vers le haut, et T1 commence à conduire. Le courant va circuler maintenant dans le sens opposé, et C1 va se décharger. Par ailleurs, la tension de sortie de IC1 va monter jusqu'à ce qu'elle atteigne le seuil supérieur du trigger de Schmitt, et le cycle complet peut alors recommencer.

Un signal triangulaire est disponible sur la sortie 1, tandis que l'on trouve sur la sortie 2 un signal carré symétrique. Si l'interrupteur S1 est fermé, le condensateur va se décharger très rapidement. On engendre alors un signal en dents de scie descendantes, à une fréquence double de celle de l'onde triangulaire d'origine. La seconde sortie fournit alors des impulsions très fines. L'amplitude des signaux triangulaires est de ± 8,3 V, tandis que celle des signaux carrés est de ± 15 V.

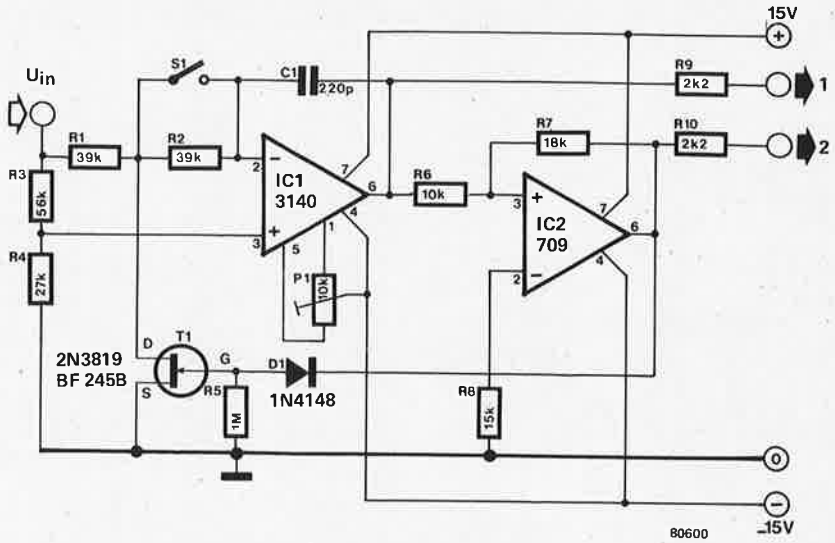
Pour obtenir le maximum de précision, il faut utiliser des résistances à couche métallique de 1% (sauf pour R5, R9 et R10) et il est recommandé de prendre pour C1 un condensateur céramique.

On peut calculer la fréquence de fonctionnement à partir de la formule suivante:

$$f = \frac{U_{in} \cdot R6}{180 \cdot R7 \cdot R2 \cdot C1} \text{ Hz}$$

Avec les valeurs indiquées, on obtiendra un facteur de conversion de 357 Hz/V. On règle le circuit en reliant les deux entrées de IC1 à la masse et en ajustant P1 pour obtenir 0 V en sortie (broche 6).

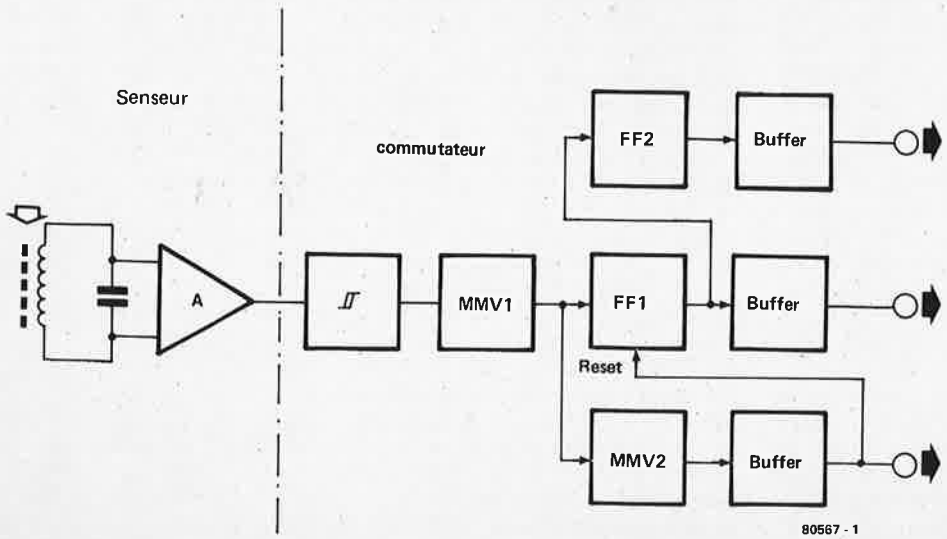
A. van Ginneken



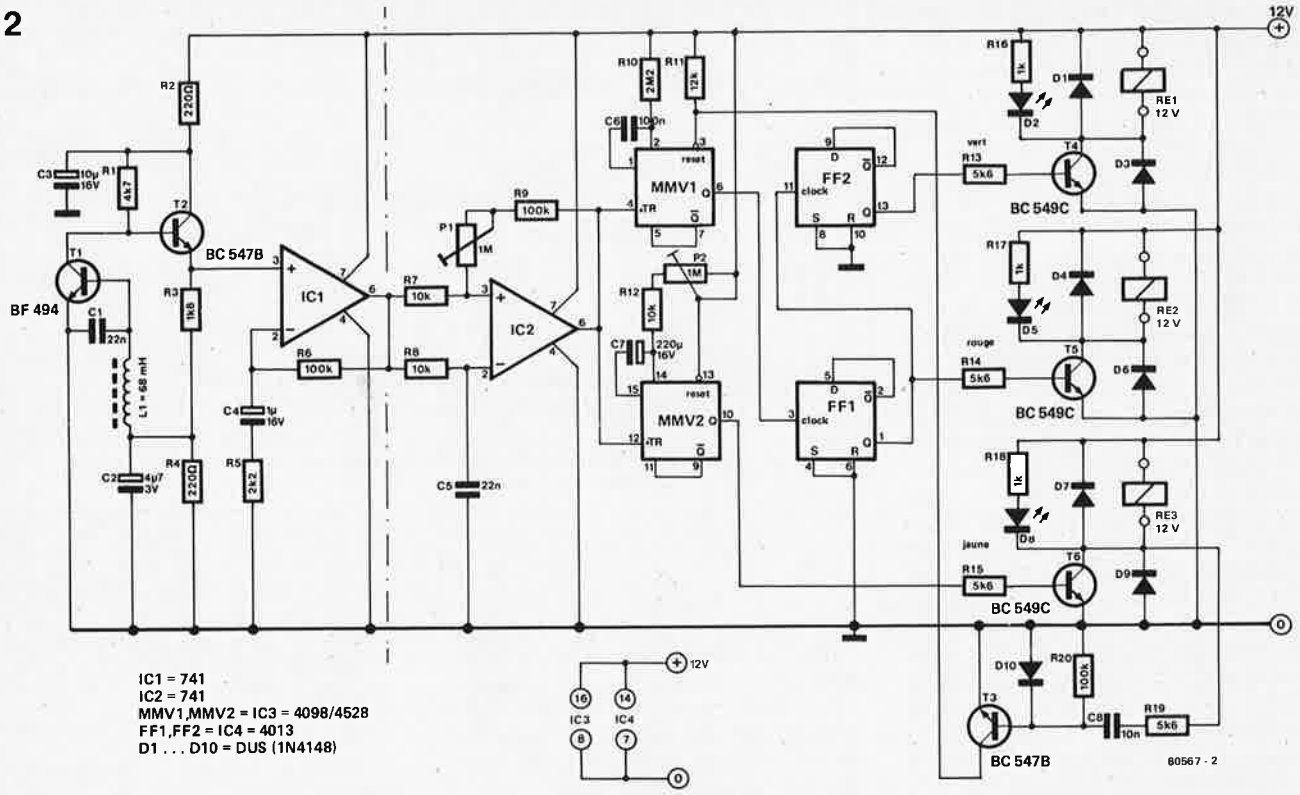
86 knock switch

Et maintenant, voyons quelque chose de différent... Nous avons eu l'occasion, au cours de ces années, de donner la description de toutes sortes d'interrupteurs extravagants et merveilleux: interrupteurs à touche sensitive, interrupteurs déclenchés par des sons, interrupteurs sensibles à la température, et ainsi de suite. Mais jamais encore nous n'en avons décrit un comme celui-ci: il change d'état quand on le frappe! Surtout ne vous donnez pas la peine de nous écrire pour nous signaler que vous êtes déjà en possession de nombreux interrupteurs mécaniques qui requièrent également par moments un bon coup de poing. Nous avons, nous aussi, le même problème. Pour celui-ci cependant, il n'est pas nécessaire d'assener un véritable coup de poing: un léger coup en douceur est plus que suffisant. Le "détecteur de chocs" est une

1



2



vulgaire self de choc, ou plus exactement une plaque sur laquelle est montée la self de choc. Ne "démolissez" pas cette idée avant d'y avoir réfléchi plus profondément, on peut imaginer de nombreuses applications possibles. Prenons l'exemple de la musique pop moderne qui consomme de jour en jour plus d'électronique: cet interrupteur peut parfaitement convenir dans un synthétiseur électronique de batterie. On peut même l'activer à l'aide d'une baguette!

Aussi comment fonctionne-t-il? Le noyau de la self de choc est réalisé dans un matériau ferro-magnétique. Ce type de matériau contient un grand nombre de petites zones dans lesquelles tous les dipôles magnétiques sont orientés de la même façon (ces zones sont appelées les zones de Weiss). L'énergie qu'il faut fournir pour réaliser un réarrangement de ces zones est, en vérité, très faible, un léger choc suffit. Ce choc, à son tour, induit une tension minuscule dans la bobine; avec une bonne amplification et une mise en forme adéquate de l'impulsion, on obtient un signal de commande suffisant pour piloter un interrupteur électronique.

Pour illustrer ce principe, nous avons préparé en vitesse un montage d'essai. La figure 1 représente le schéma synoptique. Le détecteur de chocs, une self de 68 mH, fait partie d'un circuit résonnant accordé sur une fréquence relativement basse (aux environs de 3 kHz). On aurait pu également utiliser une fréquence plus élevée, mais à 3 kHz on a l'avantage de pouvoir utiliser un amplificateur (A) basse fréquence tout ce qu'il y a de plus simple. Un trigger de Schmitt transforme le signal amplifié en un signal carré utilisé pour déclencher un monostable (MMV1). La sortie de ce dernier commande un second monostable (MMV2) et deux bistables branchés en série. Tout ce luxe supplémentaire, côté sortie, sert à mettre en valeur tout ce que l'on peut obtenir lorsque l'on fait la démonstration du montage, ce qui était bien le but recherché. Chaque fois que l'on frappe sur le détecteur, FF1 reçoit une impulsion d'horloge; FF2 est déclenché pour tout autre choc; la monostable MMV2 génère en sortie, après chaque choc, une impulsion élargie qui est aussi utilisée pour remettre FF1 à zéro.

La figure 2 représente le schéma réel du montage. Le montage détecteur proprement dit est particulièrement simple, tout le fouillis qui est à droite de la ligne pointillée est le circuit de "démonstration". Comme nous l'avons mentionné précédemment, la bobine détectrice, L1, est une self de choc de 68 mH. Le signal de sortie est amplifié par les transistors T1 et T2 et par le circuit intégré IC1. Le circuit intégré IC2 est le trigger de Schmitt; le potentiomètre P1 commande la sensibilité. Les deux monostables sont tous les deux contenus dans un même circuit intégré IC3; quant aux deux bistables, ils sont contenus dans le circuit intégré IC4. Le potentiomètre P2 permet de régler la largeur de l'impulsion issue du monostable MMV2. FF1, FF2 et MMV2 commandent chacun un buffer, qui attaque un relais et une LED. C'est ce que l'on peut appeler un affichage "audio-visuel", lorsque l'on veut épater les gens avec des mots savants, en supposant naturellement que l'on utilise des relais qui s'enclenchent avec un claquement bruyant et consistant. Ce qui est parfait pour des besoins de démonstration. Demandez à ceux qui font la même chose pour des haut-parleurs.

Quelques remarques pratiques. La valeur effective de la self de choc n'est pas réellement critique. Cependant, il serait bon de s'assurer qu'il ne s'agit pas d'un de ces composants performants où le noyau est protégé par un matériau absorbant les chocs (tel le caoutchouc cellulaire, par exemple). Ce qui ne sert strictement à rien pour augmenter la sensibilité. Nous ne voudrions pas avoir sur la conscience des articulations couvertes d'ecchymoses.

Il faut noter de plus que cet interrupteur peut être perturbé par de forts champs magnétiques: transformateurs de puissance, moteurs électriques, ainsi de suite. A part cela, il a tout pour plaire: il est fiable, sensible et différent. Quand on y songe, c'est ce qu'essaie d'être l'équipe de rédaction. Mais nous n'aimons pas être frappés!

87 loupe électronique

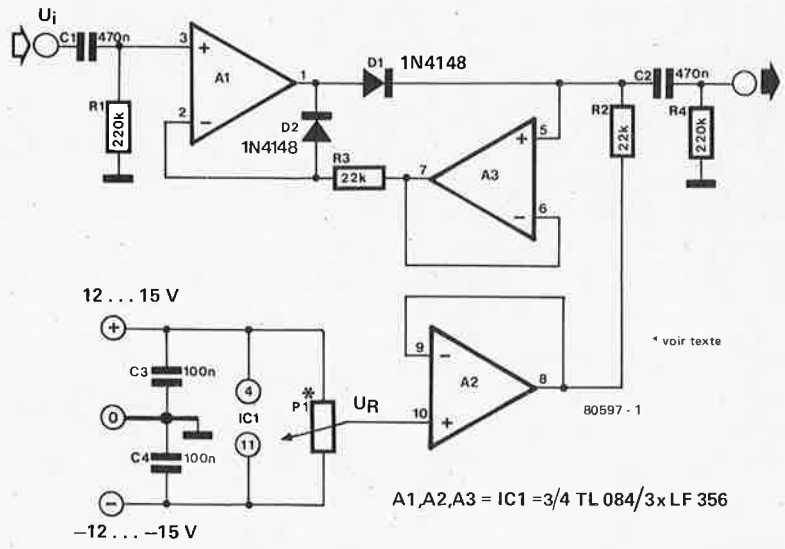
Le redressement consiste généralement à supprimer l'alternance négative (en redressement positif) ou l'alternance positive (en redressement négatif) de la tension alternative. La référence de la tension résultante devient 0 volt. Cependant, le niveau de référence peut se fixer à n'importe quel niveau positif ou négatif, selon son gré. On y parvient en enlevant tout ce qui est au-dessus ou au-dessous du niveau de référence. Un exemple en est donné dans le circuit de la figure 1. Il s'agit d'un redresseur de précision qui laisse intact le signal d'entrée, U_i, à condition qu'il dépasse la tension de référence U_R (figure 2a). Le redressement négatif aussi est possible (figure 2b). Il suffit simplement de changer la polarité des diodes D1 et D2. La tension de référence peut se prérégler au moyen du potentiomètre P1. Le circuit fonctionne avec une bonne précision pour des fréquences jusqu'à 20 kHz.

Que faire avec ce dispositif? Réaliser une loupe électronique! Supposons que nous ayons à examiner en détail une assez petite portion d'un signal alternatif sur un oscilloscope. Si l'on augmente le gain de l'oscilloscope, on dilatera effectivement la zone en question, mais, sans parler d'une saturation toujours possible, la gamme de décalage en continu peut être insuffisante pour obtenir une vue suffisamment nette et détaillée.

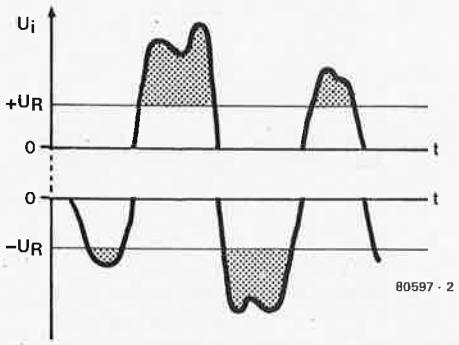
Pourquoi donc ne pas appliquer seulement la portion de signal désirée à l'oscilloscope? Si l'on veut examiner la stabilité en amplitude d'un oscillateur, on se sert d'un redresseur positif dont la tension de référence est réglée à un niveau immédiatement inférieur à la valeur de crête du signal. Pour observer des extrêmes en valeur négative, il faut un redresseur négatif. Pour dilater une zone située à un niveau quelconque entre les deux extrêmes, on monte en série un redresseur positif et un redresseur négatif.

La valeur de P1 peut varier entre 1 kilohm et 1 mégohm. Il est important que la tension de référence soit suffisamment précise et stable. Si besoin est, on peut prendre un potentiomètre multi-tours pour P1.

1



2



88 convertisseur de valeur efficace vraie

Un circuit intégré et un simple condensateur sont les seuls composants utilisés par ce circuit qui mesure avec précision la valeur efficace vraie d'une tension donnée. Il permet de transformer un voltmètre continu en voltmètre alternatif. La figure 1 montre le circuit qui est vraiment très simple à construire. Le circuit AD 536 a été fabriqué spécialement pour déterminer complètement la valeur efficace vraie d'un signal d'entrée.

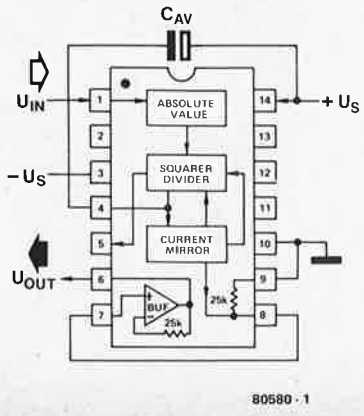
La valeur du condensateur C_{AV} détermine à la fois la précision de la mesure aux basses fréquences et le temps mis pour obtenir la précision indiquée.

La figure 2 montre comment choisir la valeur de C_{AV}. Si, par exemple, C_{AV} est égal à 4 μF, l'erreur à 10 Hz est de 0,1% et de 1% à 3 Hz. On peut lire le temps de réponse sur l'axe vertical à droite de la figure 2. Ce temps est de 0,4 s pour un condensateur de 4 μF. Le choix de ce condensateur dépend donc des caractéristiques exigées: un temps de réponse court, une faible erreur de mesure aux basses fréquences ou un compromis entre les deux.

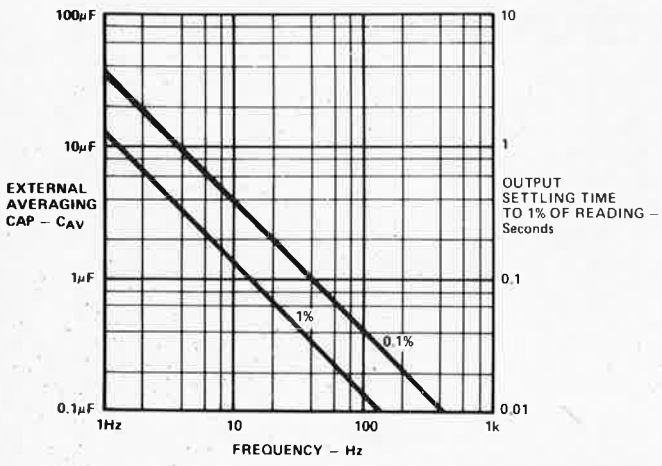
La figure 3 montre la tension minimale d'entrée en fonction de la fréquence pour différentes erreurs de mesure. Plus la valeur efficace de la tension d'entrée est élevée, plus l'erreur est faible.

Le montage n'est pas seulement capa-

1

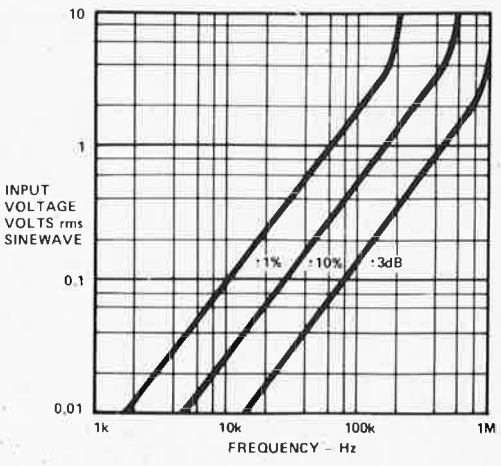


2



80580 - 2

3



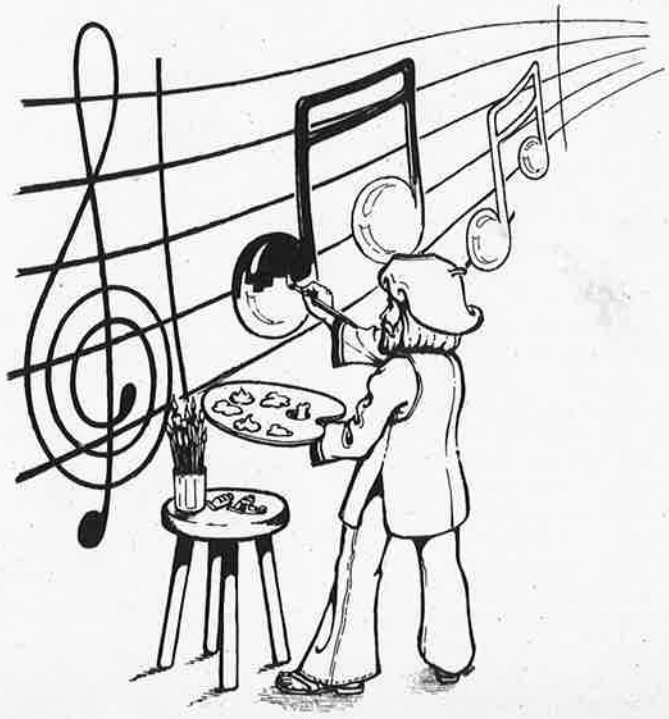
80580 - 3

ble de mesurer des signaux alternatifs mais il peut aussi déterminer la valeur efficace d'un signal continu avec une composante alternative. Si on ne veut mesurer que les signaux alternatifs, il faut connecter un condensateur en série avec l'entrée (là, le circuit commence à se compliquer réellement). Il est également préférable de découpler les alimentations aussi près que possible du circuit intégré avec des condensateurs céramiques de 100 nF.

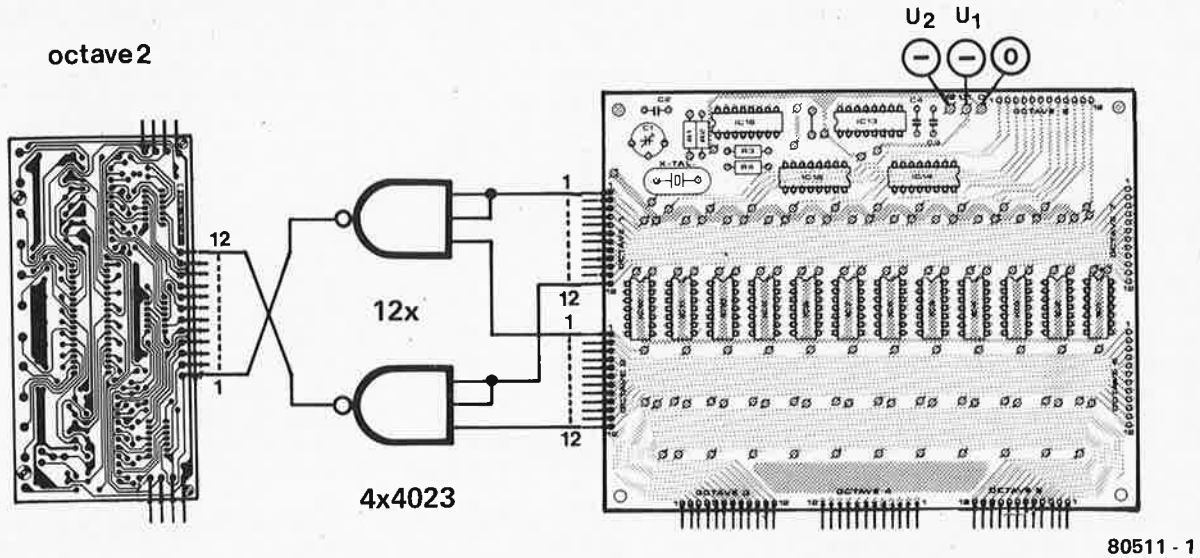
Note d'application: Analog Devices

89 le piano amélioré

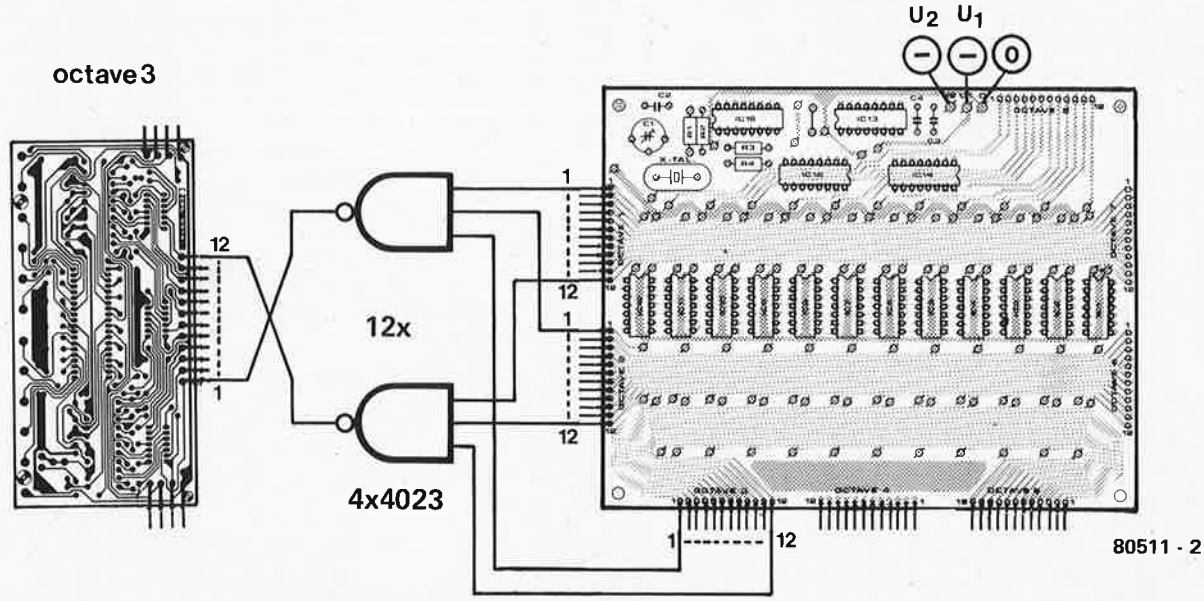
Plus d'un article a déjà été consacré au piano Elektor. La plupart de ceux qui l'ont réalisé sont, semble-t-il, satisfaits de sa sonorité.
Mais il y a toujours place pour une amélioration, et nous avons récemment trouvé un nouveau perfectionnement.
Il suffit pour cela d'une poignée de composants, pour deux ou trois billets de dix francs peut-être, et comme l'essentiel ne change pas, il n'y a aucun risque à l'essayer! Le principe est extrêmement simple, en fait, il a déjà été mentionné dans l'article "Extension du piano Elektor" (Edition spéciale 78/79 p. 12-41).
La sortie du maître-oscillateur est un signal carré symétrique. C'est-à-dire qu'il comporte une fondamentale et toutes les harmoniques impaires. Un "vrai" piano, cependant, produit aussi des harmoniques paires, ce qui donne une sonorité différente. Dans l'article évoqué ci-dessus, ce problème était résolu en convertissant le signal carré de sortie en "dent de scie en marche d'escalier". Il y a cependant un autre moyen d'atteindre le même résultat. La sortie du maître-oscillateur peut être convertie en un signal carré asymétrique à l'aide de quelques circuits intégrés bon marché. Rendre un signal carré asymétrique, c'est modifier son rapport cyclique; on y parvient de diverses manières. Le principe décrit ici consiste à additionner des signaux carrés supplémentaires à deux et quatre fois la fréquence de départ. Il faut dire que ce n'est pas tout à fait une "addition", car les signaux sont tous appliqués aux différentes entrées d'une porte NAND.
Le signal obtenu en sortie de la porte NAND aura encore la même fréquence que celle de l'entrée



1



2



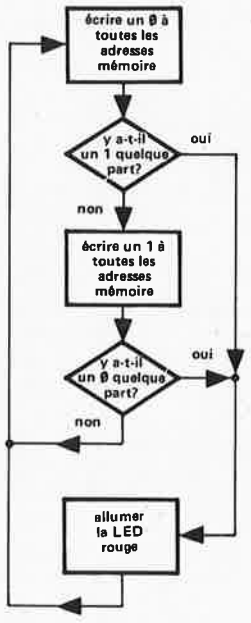
"fondamentale", et aussi le même niveau . . . car les circuits intégrés digitaux sont ainsi faits qu'ils ne peuvent délivrer d'autres signaux que ceux qui varient entre 0 V et la tension positive d'alimentation.
Toutefois, le rapport cyclique de ce signal devient 12,5 %. Voilà qui est asymétrique. Quelques fils suffiront pour capter les fréquences plus élevées que cette conversion nécessite: ce sont les mêmes notes musicales, mais une et deux octaves au-dessus. Certes, les choses ne vont plus si bien aux octaves supérieures: pour l'octave 2, un rapport cyclique de 25% peut être obtenu en "additionnant" l'octave la plus élevée; l'octave la plus haute (l'octave 1) demeure inchangée. Mais pas d'inquiétude: ces harmoniques sont pratiquement inaudibles.
La figure 1 montre comment modifier l'octave 2 et la figure 2 présente le montage pour l'octave 3. Ce principe reste valable pour toutes les octaves inférieures. Un circuit intégré type 4023 comporte 3 portes NAND à trois entrées, et il faut quatre de ces circuits pour chaque octave. Le principe est donc très simple: pour une octave donnée, chaque note est confrontée dans un opérateur NAND avec la même note, mais une ou deux octaves au-dessus; la sortie de cette porte NAND devient alors le signal de cette note dans les trois octaves inférieures.

90 testeur de RAM

L'un des circuits intégrés de mémoire les plus répandus actuellement est le 2102, une RAM de 1 k. En dépit de sa popularité, il n'existe pas de testeur simple pour ce type de circuit. Le montage décrit assure facilement cette fonction, et à bon compte.
Le processus est très simple, comme le montre l'organigramme présenté à la figure 1. On écrit d'abord un "Ø" dans toutes les cases mémoire, après quoi on fait passer le circuit intégré en mode "lecture" pour vérifier s'il y a bien un "Ø" à chaque adresse. Si l'on trouve un "1" logique à une adresse quelconque, une LED rouge indique en s'allumant que le circuit intégré est défectueux. Cependant, si aucune erreur n'est décelée l'étape suivante consiste à écrire un "1" dans toutes les cases mémoire.
On scrute à nouveau la mémoire, cette fois-ci pour s'assurer que toutes

les adresses donnent bien un "1" logique; s'il existe un "Ø" à un emplacement quelconque de la mémoire, la LED rouge s'allumera.
Il y a sept circuits intégrés dans ce montage (sans compter le 2102), comme indiqué à la figure 2. En partant d'en bas à droite, une bascule de Schmitt inverseuse (N12) joue le rôle d'un simple oscillateur. Il attaque trois compteurs BCD (IC5... IC7) branchés en cascade. Cela produit un signal de sortie binaire de 12 bits, dont les 10 premiers bits servent à adresser les 1024 cases mémoire du 2102. Les deux derniers (les bits de poids fort) sont appliqués aux entrées A et B d'un 74155. Ce circuit intégré comporte deux "décodeurs 2 vers 4" (dont un seul est utilisé): chacune des quatre combinaisons possibles des données d'entrée aux broches 3 et 13 fait passer une des sorties (broche 9 - 12) au niveau "bas". Ces sorties servent à commander le 2102 et la logique de test. Si l'on admet que les 12 sorties du compteur sont toutes au niveau bas, les broches 3 et 13 de IC4 sont aussi au niveau bas. Cela fait passer la broche 9 de IC4 au "Ø" logique, amenant l'entrée données du 2102 au niveau bas (via N1 et N9) et la faisant passer en mode "écriture". Au cours du premier comptage de 0 à 1024

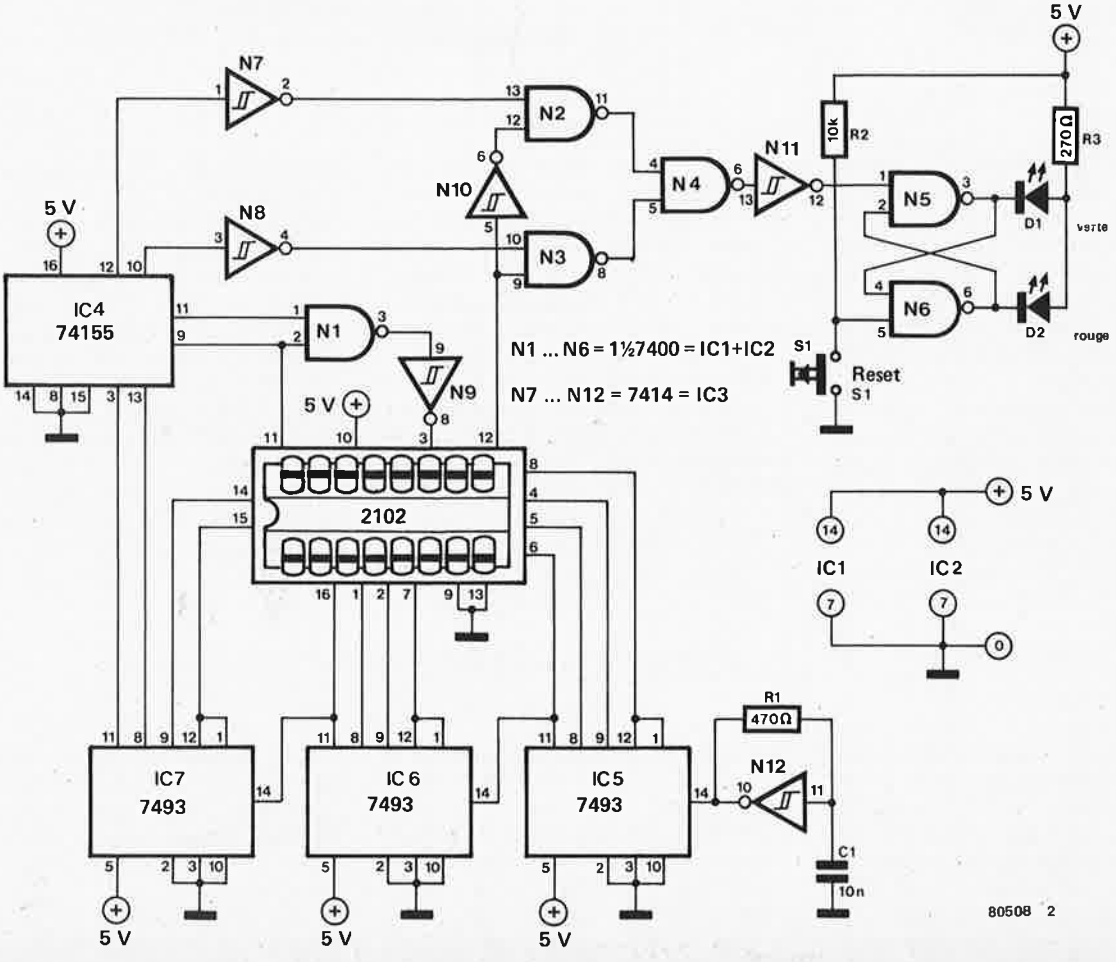
1



toutes les cases mémoire de la RAM sont donc mises à "Ø". Au passage suivant, la broche 13 de IC4 passe au niveau "haut" de sorte que la broche 10 se retrouve au niveau "bas". Le 2102 passe en "lecture", et sa sortie (broche 12) doit rester à zéro pendant la prochaine série de comptages de 0 à 1024. Si c'est le cas, tout est bien: la sortie de N2 et N3 reste à "1" et la LED verte s'allumera. Cependant s'il apparaît un "1" logique à la broche 12 du 2102, N3, N4 et N11 basculeront, activant le bistable (N5/N6) et allumant la LED rouge.
Pendant la troisième série de comptage, la broche 11 de IC4 sera au niveau bas. Cela aura pour effet de stocker des "1" dans toutes les cases mémoire. Pour finir, le circuit intégré passe une fois de plus en lecture, et on contrôle si la sortie (via N10 et N2) reste bien au niveau logique "1" pendant tout le comptage.
Après le quatrième passage le cycle reprend complètement à zéro. La totalité de la séquence de test prend très peu de temps (quelques millisecondes!). Par conséquent, pour résumer, quand on veut tester un circuit intégré, on l'installe, on le met sous tension, on actionne le bouton de remise à zéro (S1). Alors, si la LED verte s'allume, et reste allumée après avoir relâché S1, c'est que le 2102 est bon.

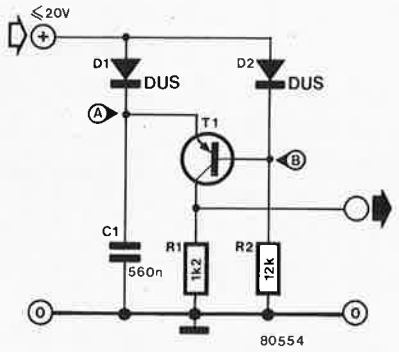
T. Obermair

2



91 détecteur de baisse de tension

Ce montage génère un signal de sortie lorsque la tension d'entrée chute de plus de 0,6 V. Le fonctionnement en est très simple. Aussi longtemps que la tension d'entrée reste stationnaire ou monte, les tensions des points A et B sont égales à celle-ci moins 0,6 V. Dans ce cas, le transistor est bloqué et il n'y a pas de signal de sortie. Lorsque la tension d'entrée diminue, la tension du point B va suivre cette variation. La tension au point A reste, elle, inchangée parce



que C1 est chargé. Au moment où la différence de potentiel entre les points A et B devient plus grande que 0,6 V (ce qui signifie que la tension d'entrée a chuté de 0,6 V), T1 est mis en conduction et le condensateur C1 se déchargeant par R1 provoque une impulsion à la sortie du montage.

92 les TIMBRES

il est Très Improbable qu'un Maximum de Bruit Réussisse à En Sortir

Cela n'a rien à voir avec le courrier, mais ces amplificateurs sont assez petits pour entrer dans une boîte à lettres. Leurs usages sont multiples, et combinés avec un haut-parleur, ils peuvent s'accommoder de l'espace le plus étroit. Les TIMBRES utilisent un seul circuit intégré, un haut-parleur et huit autres composants. Ils mesurent un peu plus de 20 cm² et délivrent une puissance d'au-moins 200 mW. Le cas échéant, le gain peut être réglé (ou commuté). Fréquemment, pour de petites réalisations, on a besoin d'un amplificateur extérieur de petites dimensions, qui peut être difficile à trouver. On peut désormais "s'affranchir" du problème. Voici le schéma, Elektor peut vous fournir le circuit imprimé, il ne reste plus qu'à le mettre dans une enveloppe! Le circuit est si simple que quelques explications suffiront. Il utilise un LM 386 en IC1. Il en existe plusieurs variantes et le tableau 1 donne la liste des différences, qui portent essentiellement sur la puissance de sortie et la tension d'alimentation. Le gain est fixé par les composants placés entre les broches 1 et 8 du circuit intégré. Si l'on monte R1 et C2 en série, le gain est fixé à 50. En l'absence de ces composants, le gain est de 20. Pour obtenir le gain maximum de 200, on garde C2, mais on remplace R1 par un strap. Le haut-parleur fixe la puissance de sortie en fonction de sa taille. Une découpe centrale sur le circuit imprimé permet de monter l'amplificateur autour de l'aimant permanent du haut-parleur. Cela signifie, bien entendu, que seul le plus petit des haut-parleurs peut limiter la puissance de sortie à 200 mW. Mais il n'y a pas de raison pour ne pas utiliser un plus gros haut-parleur, avec un des TIMBRES collé

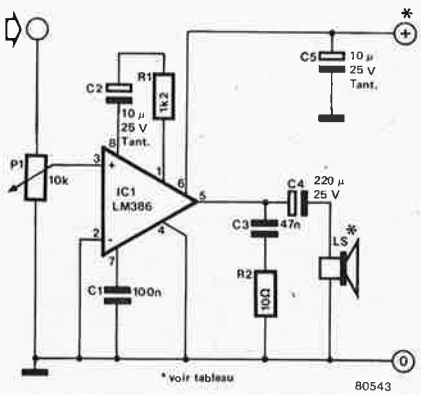
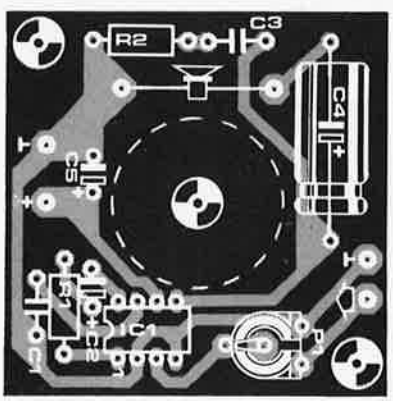
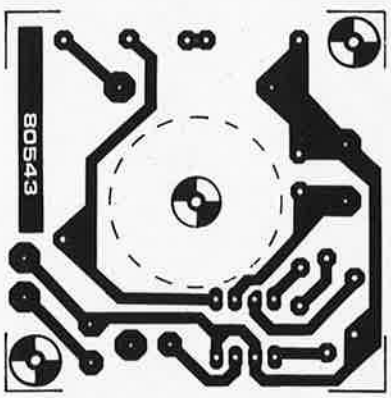


Tableau 1

Caractéristiques du LM 386

Tension d'alimentation	
LM 386N	4 . . . 12 V
LM 386N-4	5 . . . 18 V
Courant de repos (U_B = 6 V)	(4 mA nominal)
Tension d'entrée maximale	± 0,4 V
Résistance d'entrée	typ. 50 k
Puissance de sortie (THD = 10%)	
LM 386N-1 U_B = 6 V	325 mW
LM 386N-2 U_B = 7,5 V, R_L = 8 Ω	500 mW
LM 386N-3 U_B = 9 V	700 mW
LM 386N-4 U_B = 16 V, R_L = 32 Ω	1 W
Dissipation maximale du boîtier (à 25° C)	
LM 386	660 mW
LM 386A	1,25 W





Liste des composants

R1 = 1k2 (voir texte)
R2 = 10 Ω
P1 = 10 k potentiomètre préréglé

C1 = 100 n
C2,C5 = 10 µ/25 V tantale (voir texte)
C3 = 47 n
C4 = 220 µ/16 V

LS = haut-parleur 8 Ω/0,2 . . . 1 W

dessus (à l'adhésif double face) ou à proximité. Dans ce cas, se reporter au tableau 1.

Nous nous servirons davantage des TIMBRES dans nos réalisations futures. Dans toute application astucieuse mettant en jeu faible puissance et espace réduit, "collez" donc un de ces TIMBRES!

93 chenillard

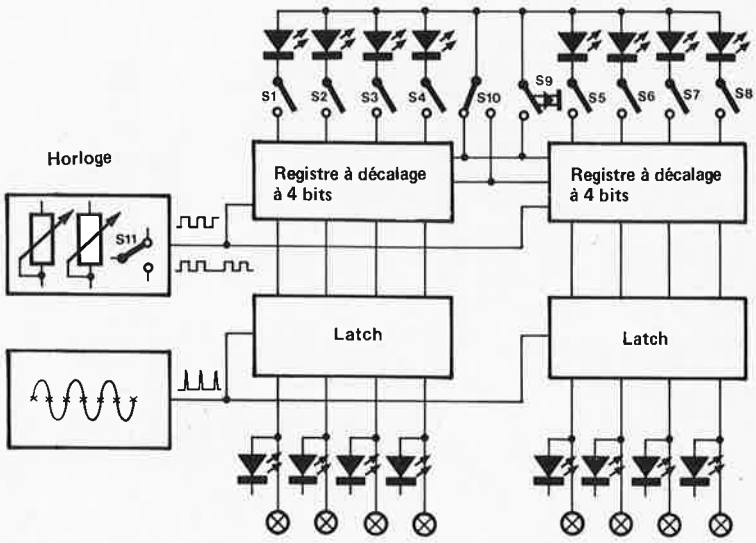
Le circuit de chenillard décrit ici n'est ni le premier (ni le dernier) que publiera Elektor, il s'en faut de beaucoup, mais c'est un des plus intéressants. Le circuit n'a pas moins de huit canaux, chaque canal étant programmable de manière indépendante. La puissance maximale de sortie par canal est déterminée par les triacs utilisés. Aucune parasite ne se produit, car l'allumage des lampes se fait au passage de la tension de secteur à zéro, donc pas besoin de filtres de bruit.

La figure 1 présente le synoptique de l'appareil. On peut prédéterminer n'importe quelle combinaison de huit bits à l'entrée des deux registres à décalage au moyen des commutateurs S1 . . . S8.

Une LED associée s'allumera à la fermeture d'un commutateur indiquant ainsi l'état de ce dernier et par conséquent le code de huit bits. Cette donnée prédéterminée est ensuite introduite dans les registres à décalage par S9. Les registres à décalage sont bi-directionnels et la position de S10 détermine si la donnée est assujettie à un décalage à gauche, à droite, ou reste statique. La donnée subit un décalage chaque fois que les registres reçoivent une impulsion d'horloge. Le générateur d'horloge est particulièrement souple car il ne se limite pas à permettre la variation de la fréquence d'oscillation, mais il peut aussi délivrer des "paquets" d'impulsions. Cela se fait en déclenchant et en bloquant un oscillateur à l'aide d'un second oscillateur dont la fréquence est beaucoup plus basse. Le résultat en est que la donnée donne l'impression d'être décalée au hasard. Les sorties des registres à décalage sont appliquées à des latches qui ne sont activées qu'au passage par zéro de la tension du secteur. Un détecteur de passage à zéro a été ajouté au circuit pour commander les entrées de validation des latches. Chaque sortie de canal est dotée d'une LED témoin.

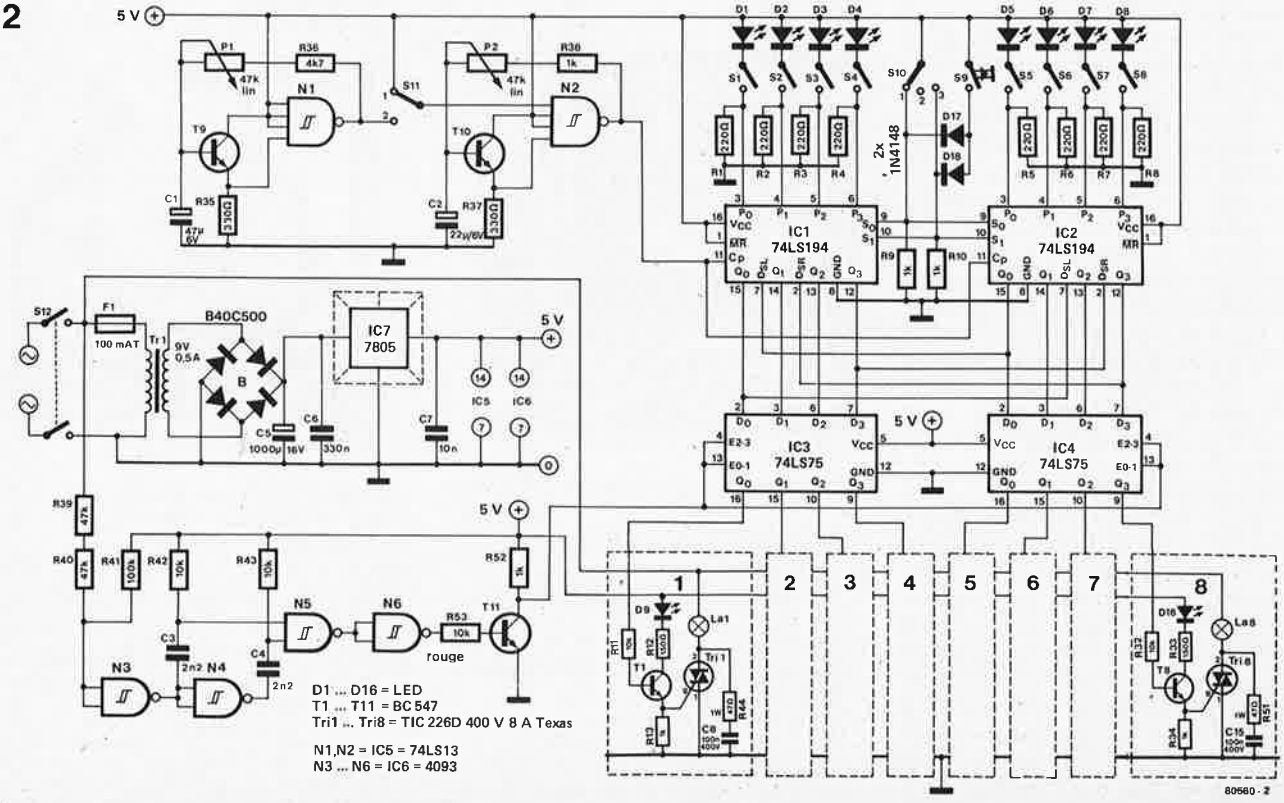
Le schéma complet du circuit est présenté à la figure 2. Les impulsions d'horloge sont fournies par l'oscillateur constitué autour de N2. La position de S11 détermine si N2 est autonome (position 1) ou s'il est commandé par l'oscillateur à basse fréquence N1. La fréquence des deux oscillateurs est ajustable par P2 et P1, respectivement. Le détecteur de passage à zéro (N3 . . . N6) fait usage d'un circuit intégré CMOS, compte

1



80560 - 1

2



80560 - 2

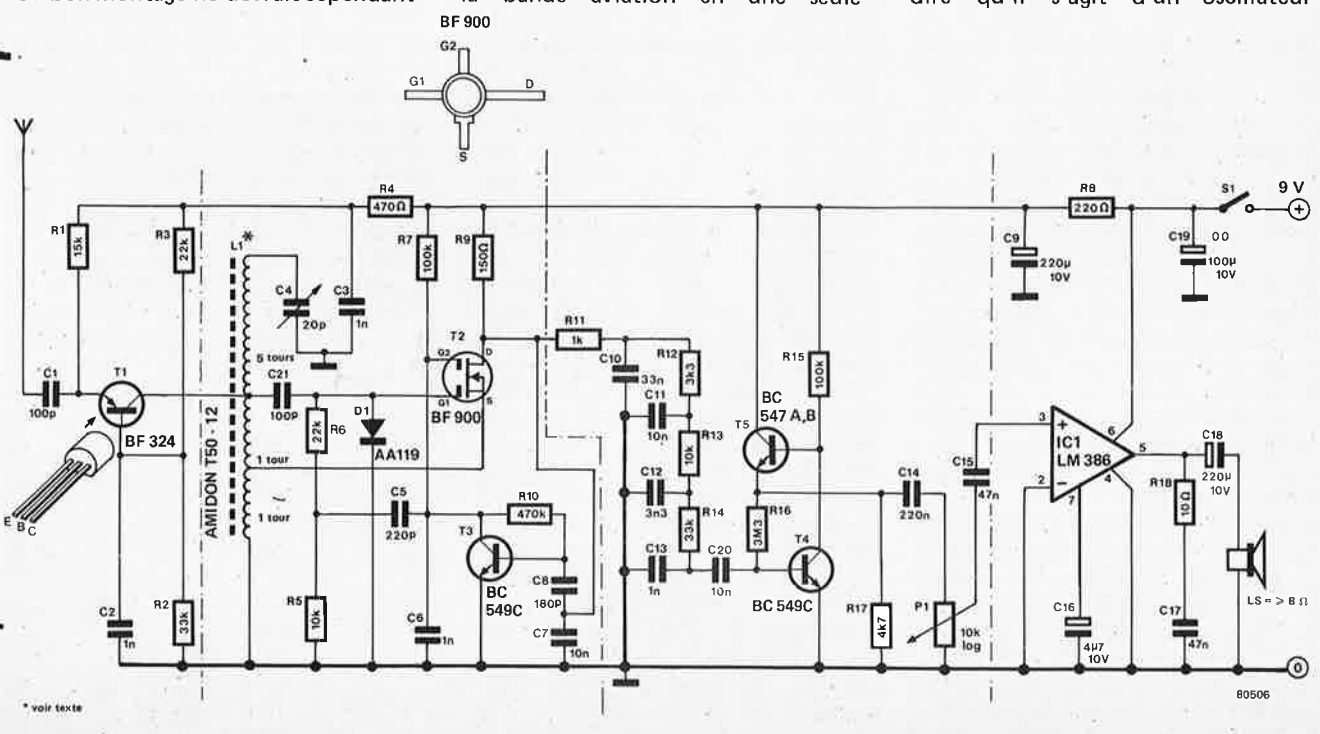
tenu du fait que la tension d'entrée a de fortes chances de se trouver au-delà des limites TTL, et que les entrées de ce circuit sont protégées par des diodes d'écrêtage internes. Les condensateurs C3 et C4 donnent naissance à une impulsion de 25 microsecondes à la sortie de N5 chaque fois que le signal d'entrée passe par zéro. Cette impulsion sert à commander les entrées de validation des latches (IC3 et IC4) via N6 et T11. Les données issues des sorties des registres à décalage (IC1 et IC2) seront alors transmises par le truchement des latches aux bases des transistors T1 . . . T8. Quand une sortie d'un latch est au niveau haut, le transistor associé devient conducteur, la LED s'allume et le triac est commandé.

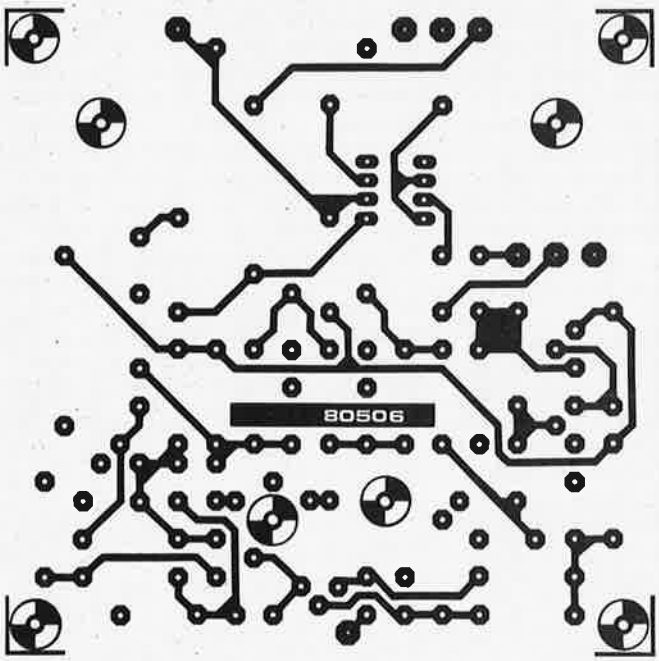
Comme mentionné précédemment, la puissance disponible sur chaque canal dépend du triac utilisé. Avec le type précenté dans le schéma, on peut commuter un maximum de 8 A, mais il est toujours recommandé de prendre une grande marge de sécurité. Toutefois, une puissance d'environ 1000 W par canal ne devrait guère poser de problème, à condition que les triacs soient montés sur des refroidisseurs appropriés.
Bien entendu, on prendra toutes les précautions en construisant et en utilisant cet appareil. Ne pas oublier qu'il est directement branché sur le secteur! Il faudra par conséquent doter chaque canal d'un connecteur avec mise à la terre et monter l'ensemble dans un solide coffret en matière plastique.

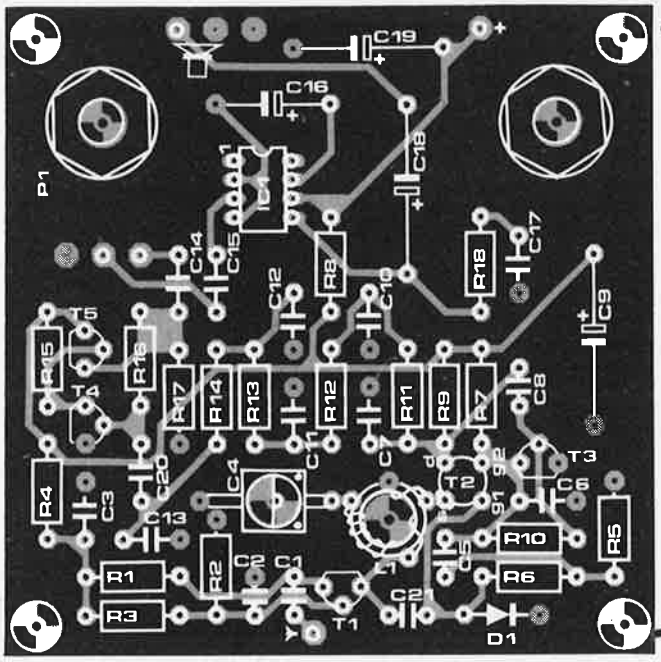
Le mode d'emploi est très simple: La combinaison désirée est choisie au moyen des commutateurs S1 . . . S8. Quand S10 est en position médiane (affichage statique), les données peuvent être introduites dans les registres à décalage en actionnant S9. On change la position de S10 pour obtenir un affichage mobile (vers la gauche ou vers la droite selon son gré). Quand S11 est fermé les lampes donneront une impression de "sautillement" au lieu d'un "glissement" en douceur. Les potentiomètres P1 et P2 font varier la vitesse de l'affichage en question. ◀

94 | récepteur à superréaction

Le récepteur à superréaction est encore de nos jours le montage récepteur le plus simple, affichant tout de même de bonnes caractéristiques de sensibilité et de sélectivité. Un récepteur à superréaction peut, en plus de l'AM, détecter la FM. Il s'agit donc là d'un montage particulièrement digne d'intérêt. Le revers de la médaille est qu'il est aussi connu pour ses qualités que pour son caractère "difficile". Problèmes de construction, hurlements, sifflements et accrochages sont des phénomènes auxquels beaucoup pensent en premier lieu lorsqu'ils entendent le terme superréaction.
Un bon montage ne devrait cependant pas avoir à souffrir de tous ces problèmes. Au vu du schéma, on se rend compte que cela implique l'utilisation de beaucoup plus de composants que ceux qui sont normalement requis pour un récepteur à superréaction normal. Cette dépense est normale car il est rare de se hisser au premier rang des caractéristiques pour quelques francs. Cette façon de procéder a comme résultat une série de très bonnes spécifications: comme déjà signalé, il est possible de recevoir l'AM aussi bien que la FM, la plage de fréquence s'étend de 87 à 180 MHz (la bande FM, la bande Taxi ainsi que la bande aviation en une seule gamme). La sensibilité est de 0,4 μV pour un rapport signal-bruit de 10 dB (en AM) et la bande passante est d'approximativement 100 kHz. Si on utilise, de plus, le circuit imprimé tel que représenté à la figure 2, les différents ennuis de montage dont nous avons parlé tout à l'heure seront supprimés, ce qui est encore un avantage.
Un récepteur à superréaction est en fait un récepteur maintenu continuellement (ou, en tout cas, une grande partie du temps) à la limite de l'oscillation par une réaction. C'est dans ces circonstances que la sensibilité est maximale. On pourrait aussi dire qu'il s'agit d'un oscillateur







Liste des composants:

Résistances:
R1 = 15 k
R2,R14 = 33 k
R3,R6 = 22 k
R4 = 470 Ω
R5,R13 = 10 k
R7,R15 = 100 k
R8 = 220 Ω
R9 = 150 Ω
R10 = 470 k
R11 = 1 k
R12 = 3k3
R16 = 3M3
R17 = 4k7
R18 = 10 Ω

Condensateurs:
C1,C21 = 100 p
C2,C3,C6,C13 = 1 n
C4 = 3 . . . 20 p
(par exemple Jackson Bros C 1604)
C5 = 220 p
C7,C11,C20 = 10 n
C8 = 180 p
C9 = 220 µ/10 V
C10 = 33 n
C12 = 3n3
C14 = 220 n
C15,C17 = 47 n
C16 = 4µ7/10 V
C18 = 220 µ/6 V
C19 = 100µ/10 V

Semiconducteurs:
T1 = BF 324
T2 = BF 900
T3,T4 = BC 549C
T5 = BC 547
D1 = AA119
IC1 = LM 386

Divers:
L1 = bobine d'accord (voir texte)
P1 = potentiomètre 10 k logarithmique
S1 = interrupteur unipolaire

commuté de 20000 à 30000 fois par seconde au moyen d'une tension en dents de scie relativement lente. Pendant le temps où cette tension monte (la plus grande partie du temps donc), l'étage amplificateur se trouve en bordure de l'oscillation, ce n'est qu'au moment des sommets (très brefs) des dents de scie que l'ensemble oscille effectivement. Le flanc descendant de la tension voit les oscillations s'amortir quasiment de manière instantanée. La fréquence à laquelle l'oscillateur est mis en et hors service est appelée fréquence de découpage et doit, bien entendu, être choisie pour tomber en dehors du domaine audible.

Regardons maintenant le schéma de la figure 1. L'amplificateur d'entrée équipé d'un BF 324 (T1) possède une double fonction: d'un coté, il sert naturellement d'amplificateur du signal d'antenne et de l'autre, il fonctionne en tampon entre l'oscillateur et l'antenne, afin d'éviter que le récepteur ne se mue en émetteur. Le MOSFET T2 et le transistor T3 forment à eux deux le coeur du récepteur à superréaction. T2 est connecté en amplificateur réactionné (ou en oscillateur, comme l'on veut) entre la grille et la source. La diode D1 limite l'amplitude du signal de l'oscillateur. Le générateur de dents de scie utilisé pour le découpage est formé par la grille 2 de T2 et le transistor T3. Le flanc descendant présent au collecteur de T3 arrive via C5 et R6 sur la grille 1 du MOSFET, et veille à ce que l'oscillation cesse de manière périodique.

Bien que la fréquence de découpage soit largement au dessus du domaine audible (entre 20 et 30 kHz), son amplitude est telle que l'amplificateur BF peut en être saturé. C'est pour cette raison que le signal BF recueilli sur le drain de T2 est filtré énergiquement au moyen de R11 . . . R14/ C10 . . . C13. Après ce traitement, le signal est amplifié à l'aide de T4 et T5 jusqu'à un niveau permettant d'attaquer un amplificateur BF bon marché du type LM 386 (IC1).

La seule bobine présente dans ce récepteur (L1) est très facile à réaliser. On bobine à cet effet 7 tours de fil de cuivre de 1 mm sur un mandrin Amidon (T50 - 12), en créant des prises intermédiaires à 1 et 2 tours à partir de la masse. Les autres points du montage ne devraient pas poser davantage de problèmes.

95 décodeur pour afficheur héxadécimal

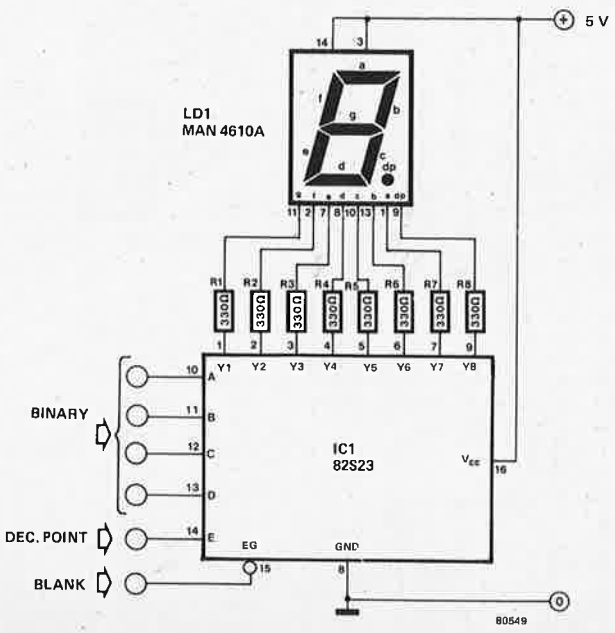
Rares sont les décodeurs permettant de convertir un code binaire sur quatre bits en un code permettant d'allumer le chiffre correspondant sur un afficheur sept segments. A l'aide du programmeur de PROM que nous décrirons le mois prochain, il est possible de résoudre ce problème en programmant une PROM qui pourra remplacer ce décodeur.

L'"espace mémoire" de la PROM 82S23, qui est un boîtier 32 x 8 bits, est juste suffisant pour un tel décodeur. Les huits sorties de la PROM contrôlent les sept segments de l'afficheur et le point décimal. Lorsqu'un 1 logique est présent sur l'entrée "extinction", l'afficheur s'éteint.

L'afficheur représenté sur le schéma est du type MAN 4610A. On peut utiliser d'autres types d'afficheurs à anode commune, mais le brochage sera probablement différent.

Pour que la PROM puisse exécuter ce travail, il faut tout d'abord la programmer. La programme adéquat est donné par le tableau. Si on inverse les données d'entrée, on peut bien sûr utiliser des afficheurs à cathode commune.

Théoriquement, le circuit 74S188 (une PROM 32 x 8 également) peut être utilisé. Le seul problème est qu'elle ne peut être programmée avec le programmeur de ce magazine. Cependant, le programme et le brochage sont les mêmes.



Tabel

address binary					data								display
DP E	D	C	B	A	DP Y8	a Y7	b Y6	c Y5	d Y4	e Y3	f Y2	g Y1	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4
0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5
0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6
0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	9
0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	A
0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	b
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	C
0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	d
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	E
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	F
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.
1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1.
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2.
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3.
1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4.
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5.
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.
1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	7.
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9.
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	A.
1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	b.
1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	C.
1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	d.
1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	E.
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	F.

96 | fusible pour haut-parleur

Les haut-parleurs sont comme les lois, ils sont faits pour être malmenés. Ce n'est peut-être pas entièrement vrai, mais ils ont à subir de véritables tortures spécialement durant les festivals et concerts rocks. Même si le maximum de puissance admissible indiqué sur le baffle n'est pas dépassé, les haut-parleurs aigus peuvent être "tués" par l'échauffement, car les normes DIN n'ont rien à voir avec les habitudes auditives des fans du Rock. Les sons aigus, partie plus ou moins importants de toute forme de pop, peuvent facilement précipiter la fin d'un haut-parleur fonctionnant continuellement à pleine puissance. Il est également évident que les niveaux de tension élevés venant de l'ampli provoqueront la mort des haut-parleurs basses fréquences, avec production de fumées inopportunes.

Les fusibles utilisés à l'intérieur des amplificateurs ne sont souvent d'aucune utilité avant le décès du haut-parleur. Cet article décrit un nouveau circuit qui déconnecte les haut-parleurs avant que les tensions atteignent un point critique. Il protège les baffles de plus de 150 W et d'une impédance de 8 Ω et il est incorporé au baffle lui-même sans qu'une alimentation séparée ne soit nécessaire.

La figure 1 montre le schéma complet du système de protection pour haut-parleur. Le signal de sortie de l'ampli est appliqué aux haut-parleurs via les contacts du relais. Si une surcharge ou une pointe de tension continue se produit, celui-ci débranche les haut-parleurs. La tension continue est détectée par deux circuits semblables et complémentaires. Le détecteur positif (T3 . . . T6) est alimenté par D19, R27 et C7 qui redressent et filtrent le signal de sortie de l'ampli. Le détecteur négatif (T8 . . . T11) est alimenté de la même manière via D30, R29 et C8. Le signal de sortie de l'ampli est amené sur les entrées des deux détecteurs après avoir traversé un intégrateur simple (R28/C9). Si une tension continue suffisante sort de l'ampli, les diodes D20 ou D21 conduisent, suivant sa polarité. Les tensions positives sont contrôlées par D20 et les négatives par D21. La sensibilité de ces détecteurs est d'environ 6 à 7 volts. Si la tension continue dépasse cette valeur, un des deux détecteurs actionne le relais.

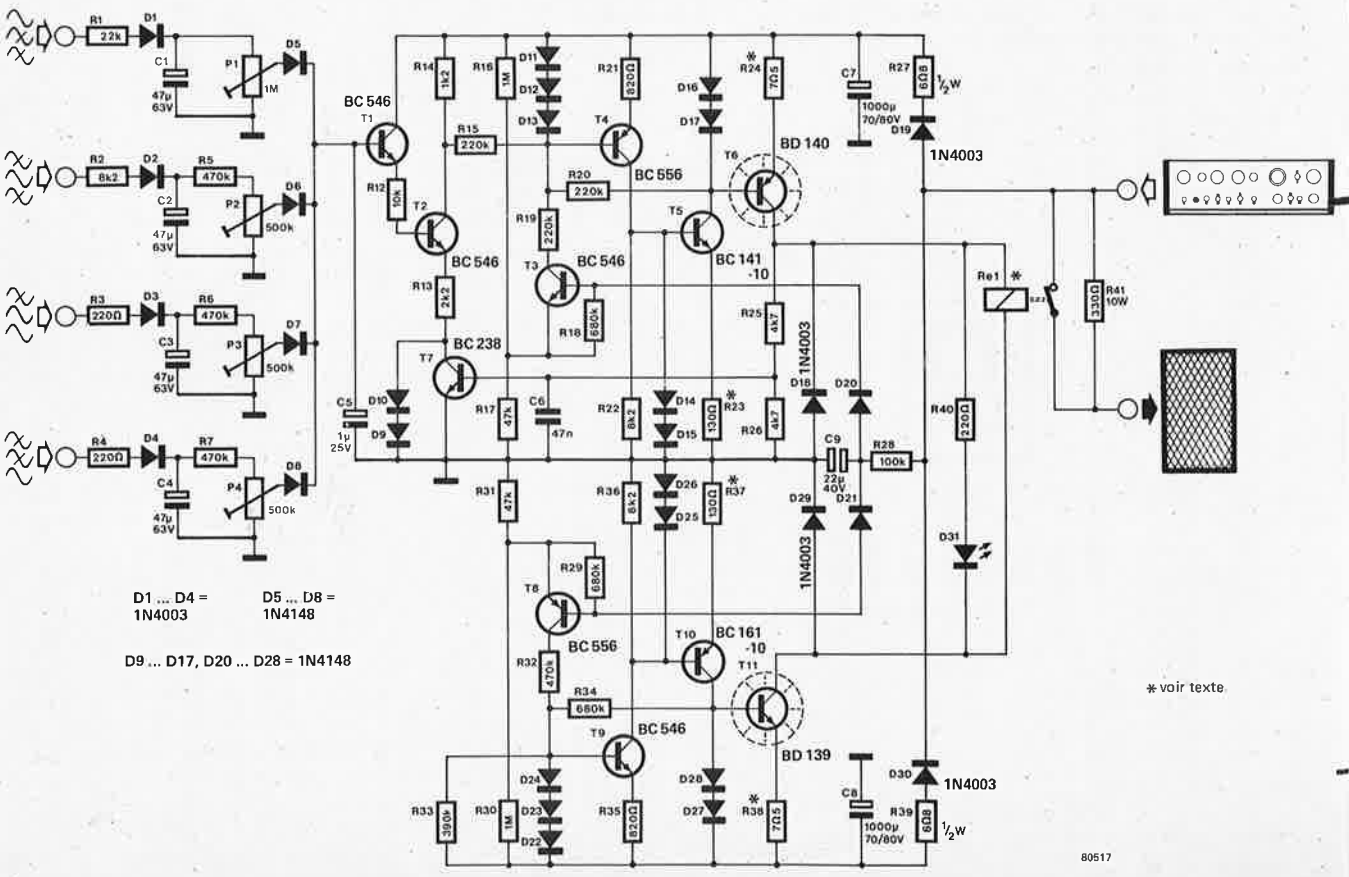
La troisième partie du circuit est un détecteur de surcharge qui apparaît sur le côté gauche du schéma. Le circuit polyvalent précédant T1 permet d'utiliser le montage avec ou sans circuit de filtrage. Quatre canaux sont utilisables mais il est évident que certains systèmes ne nécessitent qu'une à deux entrées. Ces entrées sont en fait connectées directement aux haut-parleurs, c'est-à-dire *après* un circuit de filtrage, s'il existe. Après avoir été redressé par D1 . . . D4 et filtré par C1 . . . C4, le signal est amplifié par T1 et T2 et appliqué au détecteur de tension. Une certaine hystérésis est amenée par T7, ce qui oblige à diminuer la puissance de l'ampli pour refaire coller le relais.

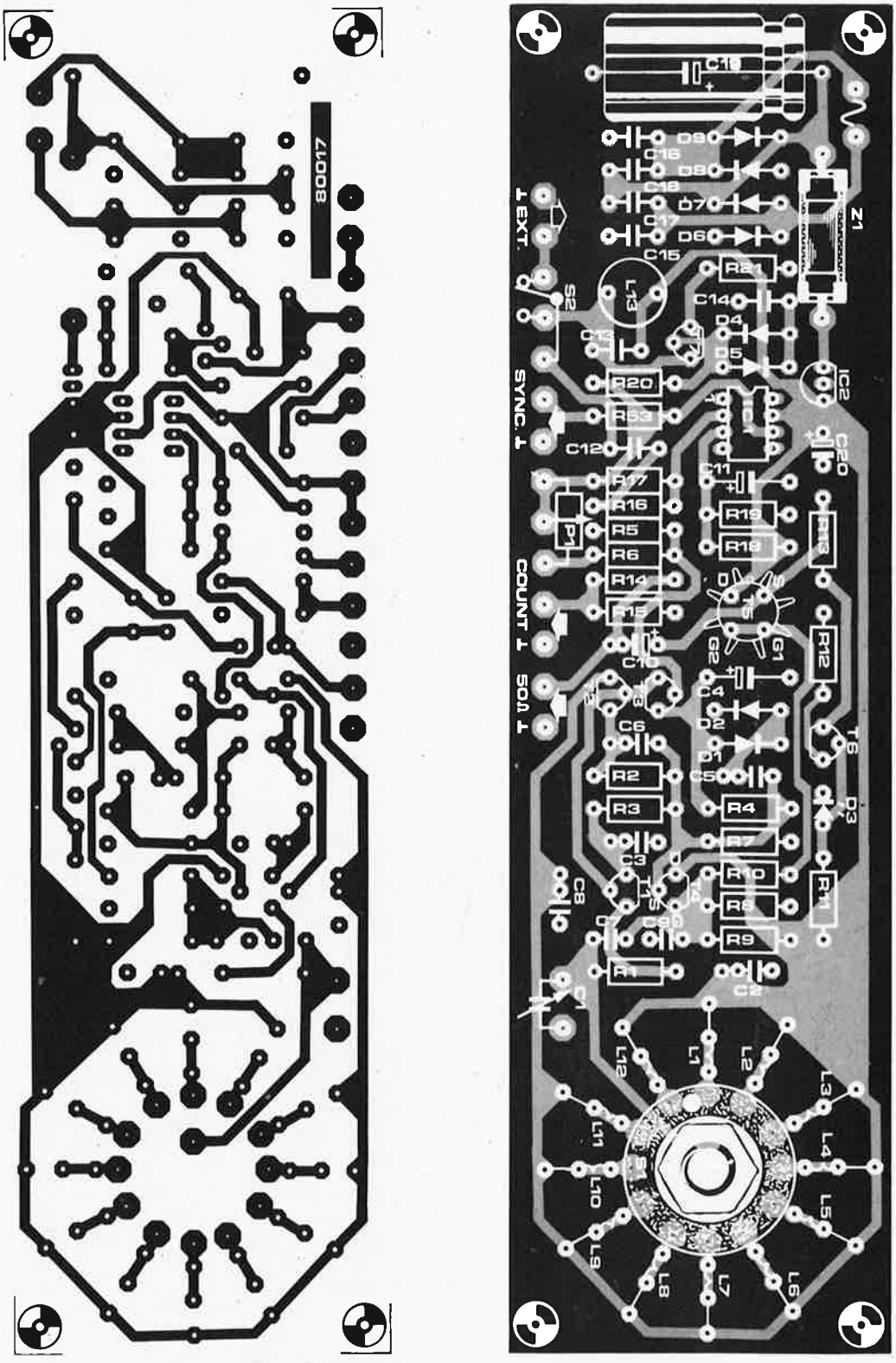
Pour une puissance donnée de chaque haut-parleur (habituellement marquée quelque part sur celui-ci) la tension alternative qui peut lui être appliquée peut être déduite de la formule:

$$U_{eff} = \sqrt{P \cdot R}$$

où P est la puissance nominale et R l'impédance. Un certain pourcentage de ce résultat est seulement applicable à chaque entrée:

- 3 à 6% pour les haut-parleurs aigus (entrée R1)
- 10 à 25% pour les haut-parleurs





Le circuit imprimé n'est pas à sa place ici. C'est une erreur qui ne pouvait pas être corrigée à temps. Nous le regrettons beaucoup. La rédaction.

médium (entrée R2)
— 50% pour les hauts-parleurs graves médium (entrée R3)
— 100% pour les haut-parleurs graves.

Après avoir été calculée, la tension alternative correspondante peut être appliquée à chaque entrée en utilisant un transformateur réglable, ou à secondaire multiples. Il suffit alors de manoeuvrer le potentiomètre de réglage correspondant, jusqu'à ce que le relais réagisse.

Les deux transistors de puissance T6 et T11, peuvent être montés sur le même radiateur à condition qu'ils soient isolés. Le montage doit être protégé des vibrations, et on peut monter le circuit imprimé en utilisant du caoutchouc par exemple. De plus, les condensateurs C7 et C8, le relais et la résistance R41 doivent être fixés solidement au circuit. Les potentiomètre de réglage P1 . . . P4 peuvent être bloqués par une goutte de vernis à ongles après réglage.

La résistance R41 était utilisée à l'origine comme charge résistive du transformateur de sortie d'un ampli à lampes, lorsque les haut-parleurs sont débranchés. Si on utilise un ampli à transistors, on peut ramener sa valeur à 150 Ω.

R24,R38 = 2 x 15 Ω en parallèle
R23,R31 = 2 x 270 Ω en parallèle

97 | cardiotachymètre numérique

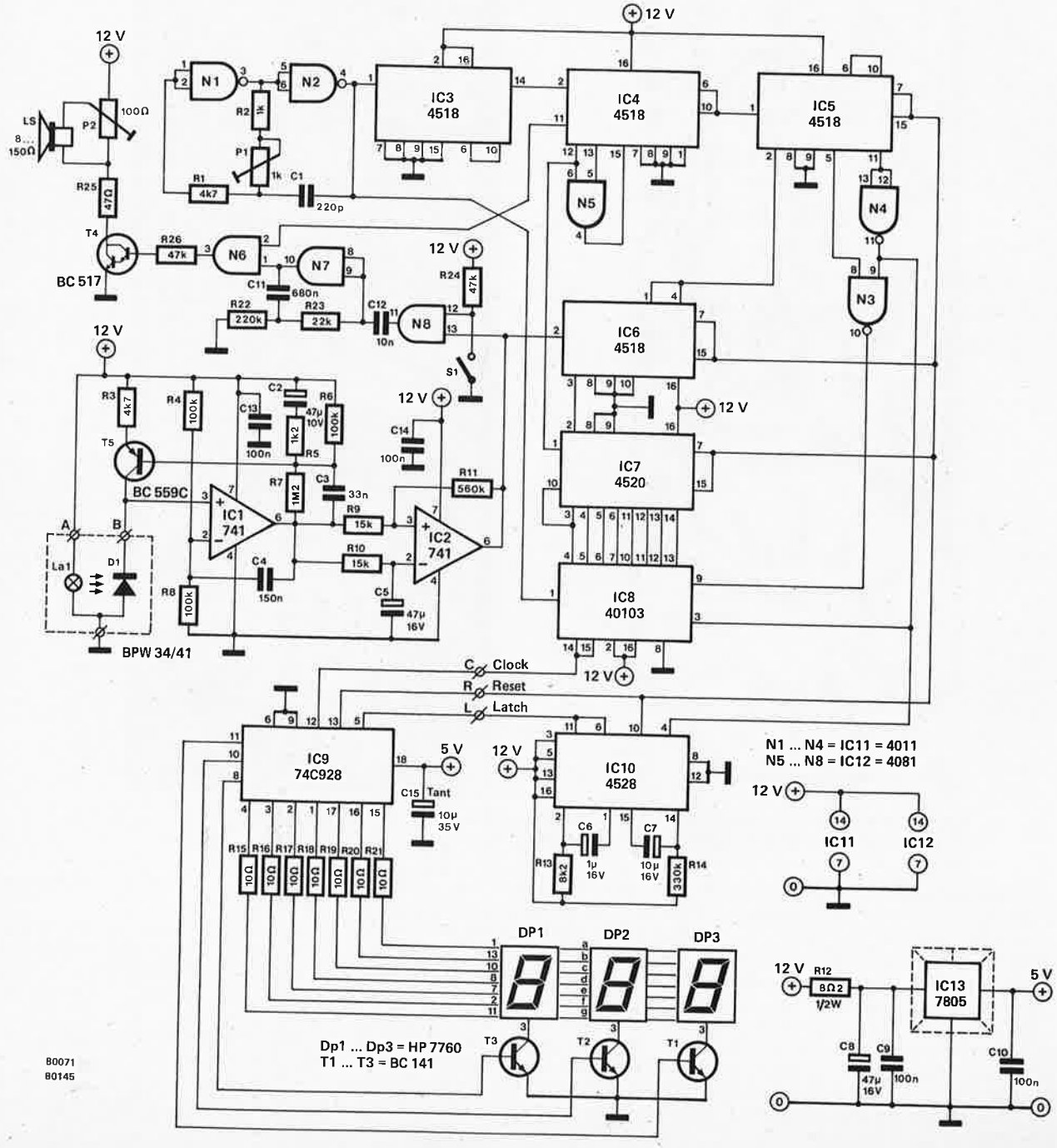
Dans les "Circuits de Vacances 79", nous avons publié un article concernant un cardiotachymètre, qui nous fut présenté par M.P. Lesh. Nous l'avons un peu amélioré, remis au goût du jour et nous avons développé un circuit imprimé.

La porte ET N6 et les trois portes NOR N7 à N9 du circuit original ont été remplacées par une porte NAND venant d'un circuit intégré séparé (le 4528). De plus, les connexions du circuit intégré IC8 ont été modifiées de telle manière qu'une impulsion de présélection soit produite à chaque passage à zéro (la broche 15 est connectée à la broche 14). Pour terminer, le circuit d'amplification du capteur a été complétement revu. La première section se calibre maintenant automatiquement à l'intérieur d'une large plage d'intensité et le second ampli op est connecté à un trigger de Schmitt, dont les tensions de seuil se règlent également automatiquement. Les afficheurs sont maintenant du type 7760 Hewlett Packard ou Litronix. Enfin, un haut-parleur permet de rendre audibles les battements du cœur.

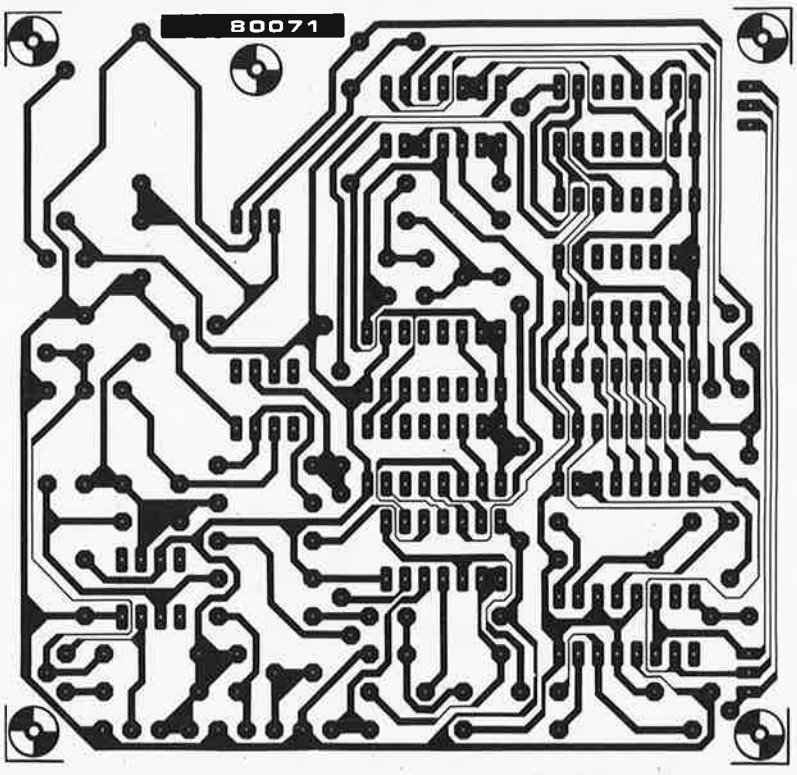
La précision de la mesure est de moins de 2 battements pour une échelle allant de 40 à 180 battements par minute. Le calibrage automatique des préamplificateurs permet l'utilisation d'une grande variété de photodiodes.

Pour que les résultats soient valables, il faut que le capteur soit à l'abri de la lumière et mécaniquement rigide. Théoriquement, le circuit est suffisamment sensible pour donner de

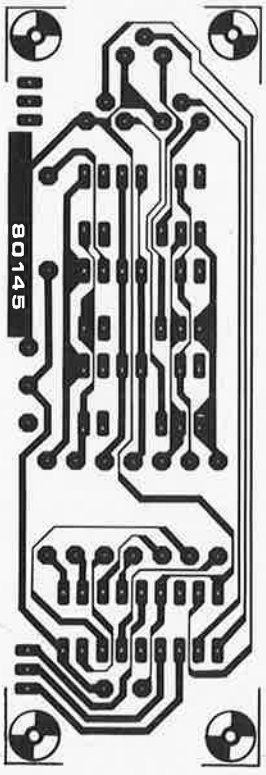
1

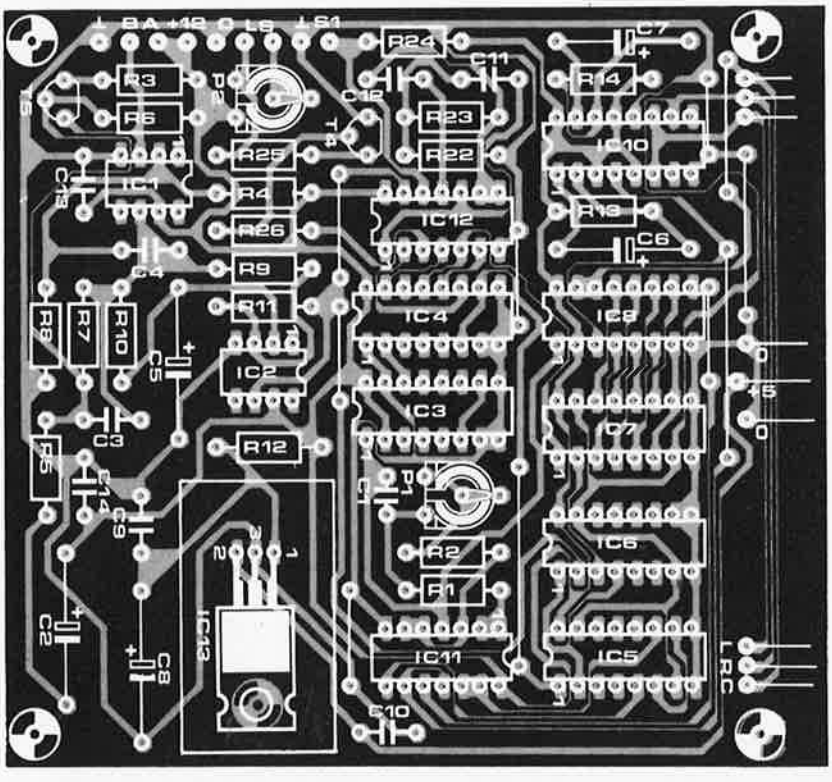


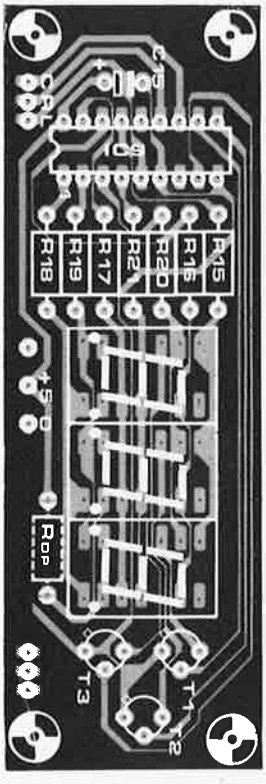
2



3







bons résultats avec le capteur fixé sur le lobe de l'oreille, et ils seront encore meilleurs si on fixe ce capteur à l'extrémité d'un doigt.

A cause des fluctuations possibles de l'amplitude du signal, le circuit peut ne compter qu'un battement, à l'émission de deux battements séparés.

Pour détecter de telles erreurs, on a ajouté un petit haut-parleur, contrôlé par un monostable (N7, N8). Il "couine" à intervalles réguliers lorsque le capteur est correctement placé.

Le montage se compose de deux circuits imprimés. La partie afficheurs a été impantée séparément pour pouvoir être utilisée avec d'autres montages si nécessaire.

Bibliographie:

Cardiotachymètre digital
Elektor juillet/août 79

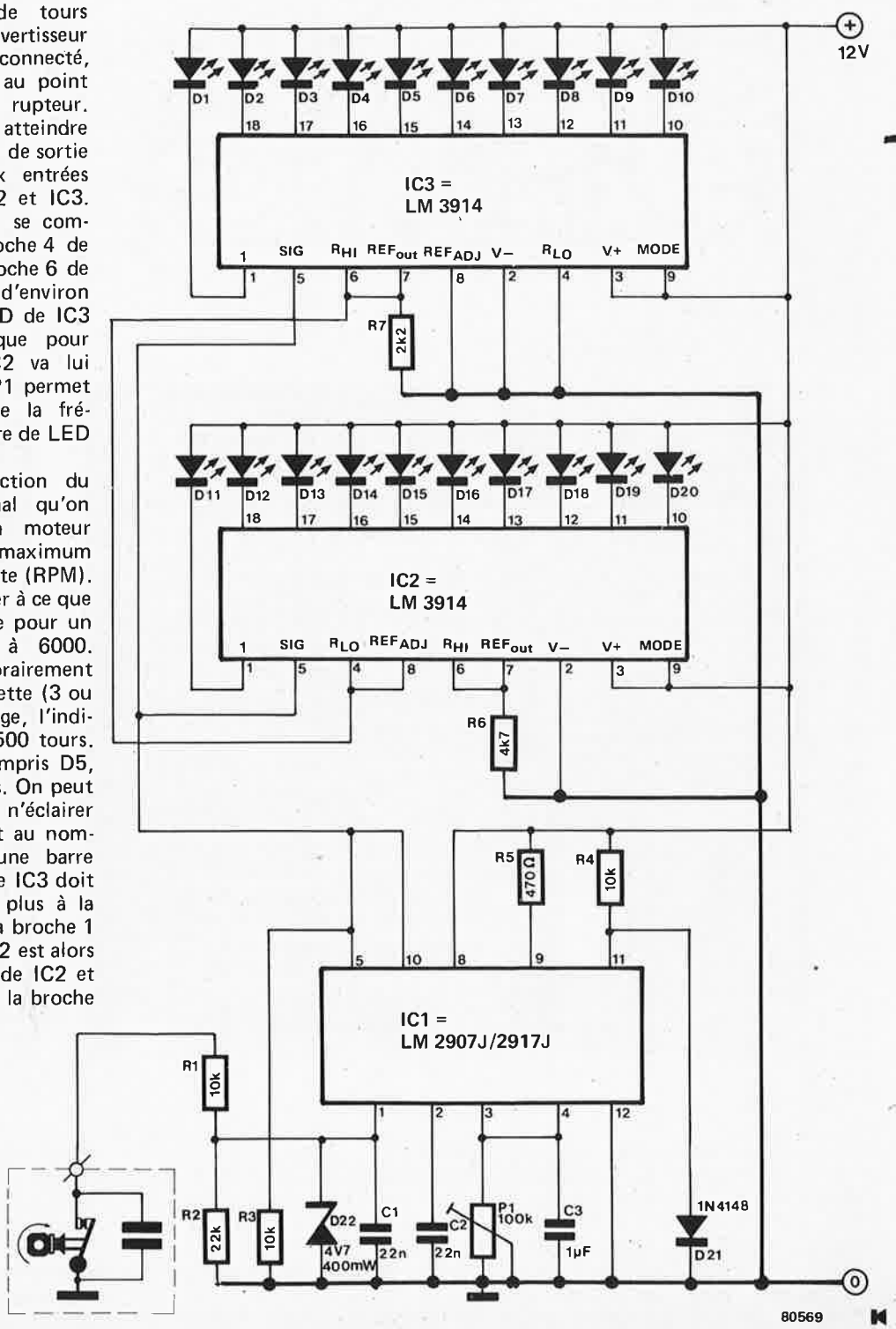
98 compte-tours analogique

Il est possible de réaliser un compte-tours à affichage par LED à l'aide de quelques circuits intégrés de National Semiconductor et d'un nombre insignifiant de composants discrets annexes. Une vingtaine de LED sont montées les unes au-dessus (ou à côté) des autres. Quelques unes de celles-ci sont constamment allumées. La largeur (ou la hauteur) de la bande lumineuse est une indication du nombre de tours instantanée. IC1 est un convertisseur fréquence-tension. Il est connecté, par l'intermédiaire de R1 au point commun à la bobine et au rupteur. Ce point est plus facile à atteindre près de la bobine. Le signal de sortie de IC1 est connecté aux entrées (broche 5) des circuits IC2 et IC3. Les deux circuits intégrés se complètent du fait que la broche 4 de IC2 est connectée à la broche 6 de IC3. Jusqu'à une tension d'environ 1,2 V, seules certaines LED de IC3 seront allumées, tandis que pour une valeur supérieure IC2 va lui aussi être mis en action. P1 permet d'ajuster la relation entre la fréquence d'entrée et le nombre de LED illuminées.

Cet ajustement sera fonction du nombre de tours maximal qu'on désire afficher. Pour un moteur 4 temps- 4 cylindres ce maximum est de 5800 tours par minute (RPM). Le mieux est donc de veiller à ce que la vingtième LED s'allume pour un nombre de tours égal à 6000. Lorsqu'on connecte temporairement un transformateur de sonnette (3 ou 5 V) à l'entrée du montage, l'indication doit être égale à 1500 tours. Les LED, jusque et y compris D5, doivent donc être allumées. On peut éventuellement choisir de n'éclairer que la LED correspondant au nombre de tours plutôt qu'une barre lumineuse. La broche 9 de IC3 doit alors être raccordée, non plus à la ligne +12 V, mais bien à la broche 1 de IC2. La broche 9 de IC2 est alors connectée à la broche 11 de IC2 et plus à la ligne 12 V. Entre la broche 11 de IC3 et la ligne +12 V est placée une résistance de 22 k, en parallèle avec D9. La luminosité des LED est ajustable en adaptant les valeurs de R6 et R7.

Il n'y a pas de circuit imprimé disponible pour ce montage, qui ne devrait suite à son faible nombre de composants, pas poser de problème. L'ensemble doit néanmoins être à l'épreuve des chocs et des vibrations. Seuls les possesseurs d'une voiture de marque Rolls Royce ou Cadillac n'auront même pas à se soucier de ce dernier détail.

Application: National Semiconductor



99 optocoupleur HF

Il est souvent nécessaire de transférer des signaux d'une façon "sûre" d'un circuit à l'autre. Le signal alternatif utile doit être transmis, mais il faut bloquer complètement les tensions continues même très élevées, en fait, même le transfert *d'énergie* alternative entre deux circuits est souvent tout à fait indésirable. Ce genre de situation est classique lorsque l'un des circuit opère sur la tension du secteur, ou sur une haute tension continue, tandis qu'il faut pouvoir toucher en toute sécurité l'autre circuit. La solution courante, et moderne, de ce problème consiste à utiliser ce que l'on appelle un coupleur optoélectronique, où le signal utile est transmis sous forme de lumière.

Dans le circuit ci-contre, le signal d'entrée est appliqué à T1. Ce transistor est polarisé à 20 mA au moyen de R1 à R3. R3 est choisie de telle sorte que I_F (le courant traversant la photodiode) varie de 15 mA à 25 mA pour une variation de la tension d'entrée de 1 V crête-à-crête. On peut améliorer la linéarité au détriment du rapport signal sur bruit en réduisant l'excursion de I_F. On parvient à ce résultat en augmentant R3 et en ajoutant une résistance entre le collecteur de T1 et la masse pour obtenir à travers la photodiode le courant statique de repos désiré (20 mA).

Le transistor de sortie du C.I., T2, est connecté en cascade avec T3. R4 et R6 permettent d'appliquer une certaine contre-réaction. On choisit R6 pour obtenir le maximum du produit gain-bande de T3. R7 détermine l'excursion de sortie; naturellement, il faut choisir sa valeur pour obtenir la tension de sortie maximum sans écrêtage.

Le gain en boucle fermée ($\Delta U_{out}/\Delta U_{in}$) est déterminé par R4, de la façon suivante:

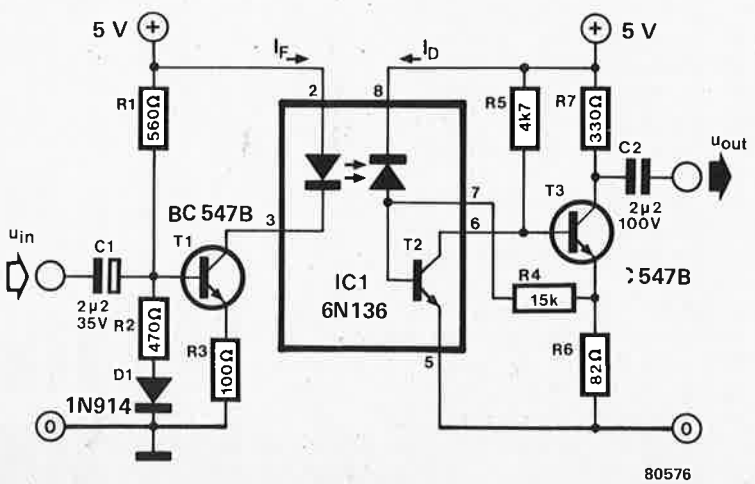
$$\frac{U_{out}}{U_{in}} = \frac{I_D}{I_F} \cdot \frac{1}{R3} \cdot \frac{R4 \cdot R7}{R6}$$

Au cas, peu probable, où l'amplificateur de sortie (T2/T3) aurait décidé de fonctionner en oscillateur, un condensateur de 27 à 100 pF placé entre le collecteur et la base de T3 devrait tout faire rentrer dans l'ordre.

Note d'application HP

Caractéristiques typiques:

Linéarité de 2% sur une dynamique de 1 V_{cc}
Bande passante: 10 MHz
Dérive du gain: −0,6%/°C
Réjection en mode commun: 22 dB à 1 MHz
Isolement en courant continu: 3000 V



100 signet électronique

Combien de fois la lumière ne s'est-elle pas éteinte alors que vous étiez en plein dans la partie la plus palpitante de votre "polar"? Ou, peut-être, votre conjoint(e) est-il (elle) gêné(e) pour dormir par la lumière qui vous permet de lire? Et comment marquez-vous votre page sans en corner le coin quand votre chien-chien affectueux a machouillé votre signet favori en imitation cuir? L'accumulation de ces questions et le fait que personne n'aime abîmer ses livres (n'est-ce pas?) ont constitué la motivation de l'étude de ce signet électronique très simple et d'utilisation facile.

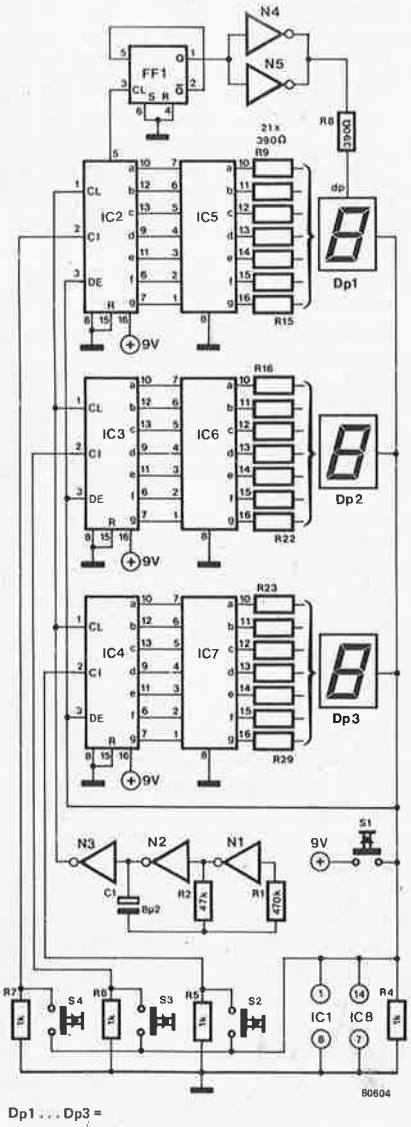
Quand ce circuit n'est pas "programmé", une faible partie seulement en est alimentée: les trois décodeurs (IC2 à IC4) destinés à attaquer les afficheurs. Comme ce sont des circuits intégrés CMOS, le courant réellement consommé est très faible. La manœuvre du bouton poussoir S1 fait apparaître un numéro de page sur les trois afficheurs à sept segments à diodes électroluminescentes. L'oscillateur construit sur (N1, . . . , N3) est aussi alimenté par S1, mais, bien qu'il démarre, les décodeurs ne reçoivent pas de signal d'horloge car leurs entrées d'inhibition sont encore à l'état bas. Si, maintenant, on appuie aussi sur un des boutons poussoirs S2 à S4, le décodeur/commande d'afficheur associé commence à compter et sa nouvelle valeur est allumée sur l'afficheur correspondant.

On a incorporé dans le circuit les commandes d'afficheurs de puissance IC5 à IC7 car les décodeurs ne sont pas capables d'envoyer directement un courant suffisant dans les diodes électroluminescentes.

Pour ceux qui aiment dévorer de gros volumes, il a été prévu une possibilité d'extension. Le signal de retenue de IC2 est divisé par deux au moyen d'une bascule de type D et est ensuite envoyé sur le point décimal de l'afficheur situé le plus à gauche via une paire d'amplificateurs inverseurs (N4 et N5). Ceci signifie que le point décimal s'allumera pendant le deuxième cycle du chiffre le plus significatif de façon à indiquer les milliers de pages.

On programme le numéro de page désiré en maintenant S1 enfoncé et en actionnant successivement chacun des trois autres boutons jusqu'à ce que l'affichage soit correct. On relâche alors S1, et le numéro de la page est mémorisé jusqu'au moment où il sera dépassé. On réaffiche un numéro précédemment mis en "mémoire" simplement en appuyant sur S1. Une manœuvre accidentelle des interrupteurs S2 à S4 alors que S1 est ouvert n'aura aucune incidence sur la "mémoire".
Même dans l'obscurité complète, on peut lire le numéro de page à mémoriser à la lueur de l'affichage en approchant suffisamment l'appareil du livre.

N1 . . . N5 = IC1 = 4049
FF1 = IC3 = 1/2 4013
IC2 . . . IC4 = 4026
IC5 . . . IC7 = XR 2203



Dp1 . . . Dp3 =
afficheur à LED à anode communes

Note de la rédaction
Pour les lecteurs qui sont peu enclins à manier le fer à souder, nous avons une autre solution: découpez cette page et servez-vous en comme signet.

le tort d'elektort

Les torts d'Elektor

Nous vous proposons ce mois-ci notre premier répertoire des Torts d'Elektor. Il concerne tous les articles publiés dans notre revue depuis mai 1978.
Vour pournez ainsi, d'un seul coup d'œil, "repérer" les améliorations que nous avons apportées, après publication, au projet que vous souhaitez réaliser.
Alors, prenez vite votre fer à souder et . . . bonne chance!

Titre de l'article	Tort d'Elektor paru en
Adieu E300, bonjour J300	mai 80
Alarme anti-accrochage	mai 80
Alunissage ESS 005	mai 80
Cardiotachymètre digital	novembre 79
Charge rapide des accumulateurs au Cd-Ni	mai 80
Chauffage automatique du pare-brise arrière	novembre 79
Chorosynth-Circuit d'été	octobre 79
	novembre 79
— revu par Elektor	mai 80
Consonant	mars 79
Détecteur de métaux sensible	mars 79
Détecteur d'humidité	novembre 79
Economiseur de piles pour cambrioleurs	janvier 80
Fréquencemètre 1/4 GHz	mai 79
Fuzz-box réglable	mai 80
Générateur de couleurs	mai 80
Générateur de fonctions programmable	novembre 79
Générateur de mire	novembre 79
Générateur de notes universel	mai 79
L'ICU, un "mini microprocesseur"	mai 80
Mesure digitale du contraste d'un négatif	janvier 80
Métronome	janvier 80
Micro-ordinateur BASIC	octobre 79
Piano électronique	mai 79
Programmateur	janvier 80
Top-préamp	mai 80
Un sablier qui caquette	mars 79
Voltmètre numérique universel	mai 80

★

les afficheurs à cristaux liquides

Elektor n° 24, juin-80, p. 42. Nous n'avions pas publié la bibliographie annoncée en début d'article. La voici:
Valvo: "Liquid crystal display elements", information technique pour l'industrie, mai 1978, n° 780329.
Fairchild: "LCD 78", brochure de "Fairchild Camera and Instrument Corporation".
Martin Bechteler: "Liquid Crystal Displays highly reliable components", 17ème rapport de Siemens (1979), volume 3.
Paul Smith: "Multiplexing Liquid Crystal Display", Electronics de mai 1978, p. 113.
D. Davies, W. Fischer, G. Force et S. Lu: "Practical liquid crystal display forms forty characters", Electronics de janvier 80.

le tort d'elektort

marché

Entretien et maintenance des réseaux de câbles

3M complète sa gamme de produits destinés principalement aux télécommunications en commercialisant plusieurs appareils de détection et de localisation de défauts sur les câbles de courant faible: les appareils Dynatel 710M, 735M et 573, qui ont chacun une fonction spécifique.

L'appareil Dynatel 710M permet la localisation de défauts tels que les courts-circuits, les mises à la terre, les mélanges, accidents qui se déclarent surtout lorsqu'il y a pénétration d'eau dans les câbles. Il donne des résultats en fonction du calibre des fils et de la température extérieure. La localisation du défaut est fondée sur la différence de résistance entre la paire mauvaise et la paire saine du câble. L'alimentation de l'appareil se fait grâce à trois piles de 4,5 V, 9 V et 45 V. L'autonomie du Dynatel 710M est d'environ 500 heures en service normal.

Le Dynatel 735M est un appareil complémentaire du 710M. Il permet de déterminer l'emplacement de certains dérangements téléphoniques tels que les fils ouverts (coupés) et inversés. Ces défauts sont surtout créés lors de raccordements de gros câbles. La localisation des défauts se fait rapidement par lecture directe en mètres. Deux lectures différentes sont souvent nécessaires afin de minimiser le risque d'erreur. Les mesures sont fonction des différences de valeurs capacitives des câbles. L'appareil est alimenté par des piles de 6V et son autonomie est d'environ 300 heures.

Le traceur de câbles Dynatel 573 détecte également les défauts sur gaines. Il est composé d'un émetteur et d'un récepteur et permet de faire passer un signal sur un câble téléphonique. Ce signal, dont la fréquence est de 300 kHz, indique exactement le cheminement du câble en pleine terre. Une anomalie dans la gaine isolante du câble peut être ainsi localisée avec une précision

de 5 cm. En effet, la gaine métallique du câble en contact avec la terre laisse passer un champ magnétique qui est capté par le récepteur. L'alimentation de cet appareil se fait par des piles de 6 et 9 volts, ce qui donne une autonomie d'environ 500 heures pour l'émetteur et de 100 heures pour le récepteur. La gamme des appareils Dynatel 3M a donc été plus spécialement conçue pour la maintenance et l'entretien des réseaux de câbles de télécommunication et autres câbles de courants faibles.

3M France
Boulevard de l'Oise
95006 Cergy-Pontoise cedex (1601 M)

marché

Importante innovation en sonorisation

Enfin, une innovation marquante en sonorisation ! Il était étonnant de voir que, dans ce domaine, le microprocesseur n'apportait que des gadgets (présélection de stations, de plages d'enregistrement, minutage). La montagne accouchait d'une souris ! Et à côté de cela, les techniques d'égalisation ne progressaient plus, tellement onéreuses et difficiles à mettre en œuvre (analyseur + égaliseur paramétrique) ou grossières et inefficaces (égaliseur "graphique"), que beaucoup pensaient que ce n'étaient que des "attape-consommateurs", seulement attirés par de belles (?) rangées de boutons.

Voici que le pont a été jeté: une jeune société vient de marier les deux techniques, pour réaliser un égaliseur paramétrique automatique, qui analyse et égalise en quelques dixièmes de seconde la totalité de l'installation de sonorisation. Les perspectives sont immenses: L'égalisation peut se faire à chaque fois que c'est nécessaire, voire à chaque disque, et assurer des conditions d'écoute optimales quels que soient le local, le matériel et les changements dans l'acoustique (modifications du public, du mobilier, etc...).

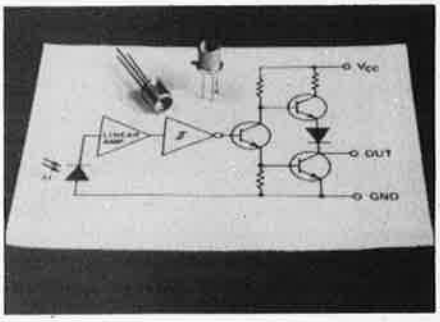
Le créateur de la méthode a même déclaré, en confidence, pouvoir analyser l'acoustique de la salle d'où est radiodiffusé ou enregistré un concert, et la reproduire instantanément chez l'auditeur ! De telles perspectives pour une réalisation relativement simple et peu coûteuse, qui pourra trouver bientôt sa place dans tous les équipements de sonorisation, aussi couramment que l'actuel correcteur de tonalité. En attendant, M.Delouvert cherche un ou plusieurs partenaires industriels intéressés par une concession de licence du brevet déposé sur ce dispositif. Souhaitons le voir apparaître très bientôt sur le marché, où il fera grand bruit !

M. Delouvert
18, rue Kennedy,
64300 ORTHEZ

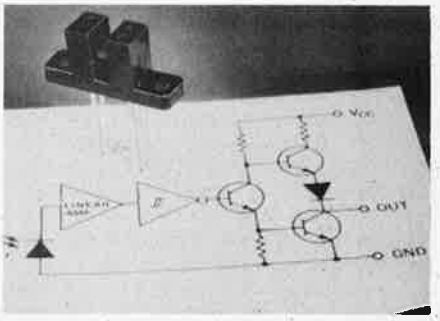
(1607 M)

Senseurs optiques à logique incorporée

OPTRON, représenté en France par la société CP Electronique, présente de nouveaux senseurs avec logique intégrée.



Les "photologiques TM" OPL800W se composent d'un circuit intégré monolytique comprenant une photodiode, un amplificateur linéaire, un trigger de schmitt avec sortie compatible TTL, Totem Pole (8 charges TTL sans circuit additif). La vitesse moyenne de transmission est très intéressante et peut atteindre 200 000 Bits/seconde; les temps de montées et descentes typiques sont de l'ordre de 25 ns. L'hystérésis du trigger de schmitt permet d'obtenir une grande immunité au bruit sur l'entrée et Vcc. L'OPL800W existe en boîtier métallique TO-18 standard, scellé hermétiquement et s'accouple parfaitement avec la série des émetteurs OP130, OP131, OP132 et OP133.



La fourche opto-électronique OPB 913S10 est composée d'une diode électroluminescente infrarouge et d'un senseur à photologique TM, monté dans un boîtier plastique spécialement étudié pour diminuer les lumières parasites ambiantes et les poussières. Avec les sorties habituelles à phototransistor, la fréquence d'horloge était limitée à environ 5 kHz. Avec l'OPB913S10, la fréquence d'horloge peut être augmentée jusqu'à 200 KHz.

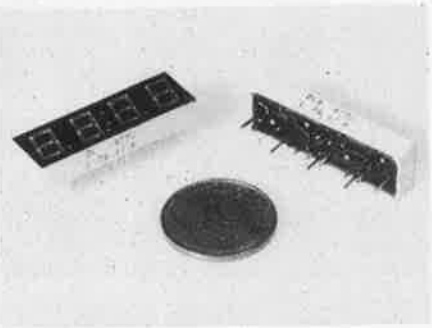
CP Electronique,
51, rue de la rivière, B.P. 1,
78420 Carrières-sur-Seine

(1600 M)

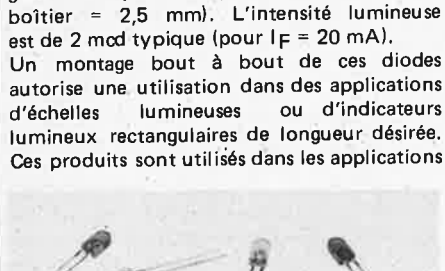
marché

Nouveaux afficheurs et photocoupleurs

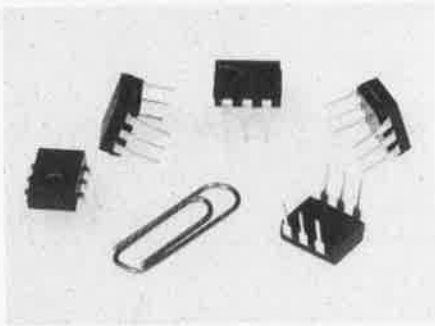
Litronix, représenté en France par la société CP Electronique, introduit sur le marché deux nouveaux afficheurs 7 segments, 4 digits et désignés DL-4770 et DLO-4770, pour les applications industrielles nécessitant des caractères de taille moyenne dans un boîtier relativement petit.
Avec une hauteur de caractère de 6,8 mm, les boîtiers compacts ont des dimensions de 10 mm x 32 mm, et sont juxtaposables bout à bout.



Un code de couleurs apporte une sélection de la luminance entre différents caractères. Ces produits ont des points décimaux à droite et disposent de 2 segments supplémentaires pour les applications d'horloge.
Aux conditions maximales de 25° C, le pouvoir de dissipation est donné à 820 mW et le courant inverse (en continu) par segment à 12 mA pour le rouge, et 10 mA pour l'orange. Pour un courant inverse de 10 mA, l'intensité lumineuse minimale est donnée à 0,125 mcd pour le DL-4770 et à 0,25 mcd pour le DLO-4770. Ces afficheurs, tout en permettant une vision éloignée, présentent l'avantage d'un encombrement très réduit.
Litronix annonce également la commercialisation d'une nouvelle série de diodes émettrices de lumière, rectangulaires et de taille réduite. Elles sont disponibles en rouge: série RL-10, en vert: série GL-11 et en jaune: série YL-12. La conception du boîtier permet l'émission dans un rectangle lumineux et un gain de place important (épaisseur du boîtier = 2,5 mm). L'intensité lumineuse est de 2 mcd typique (pour I_F = 20 mA).
Un montage bout à bout de ces diodes autorise une utilisation dans des applications d'échelles lumineuses ou d'indicateurs lumineux rectangulaires de longueur désirée. Ces produits sont utilisés dans les applications



de panneaux indicateurs, ainsi que dans toutes les applications pour lesquelles leur taille réduite est un atout majeur.
Le développement de trois nouveaux photocoupleurs à phototransistors, désignés IL201, IL202 et IL203, a été motivé par deux impératifs majeurs requis par les coupleurs-opto. D'abord, les photocoupleurs n'ont pas toujours la fiabilité requise, ensuite, la plupart ne peuvent être accouplés aux microprocesseurs à cause d'un courant d'émetteur trop élevé.
La série IL200 se distingue par ses caractéristiques et sa construction nouvelle par sa technologie d'encapsulation et par sa puce d'émission et répond à plusieurs besoins de l'industrie. Sa dégradation du rapport de transfert est de l'ordre de 10% pour 1000 heures au lieu de 50 % rencontrés habituellement. Une attention particulière a été également apportée aux connexions électriques sur les puces et à leur résistance aux cycles thermiques. La définition du produit en courant de transfert (CTR) minimal à 1 mA de courant d'émetteur, permet son utilisation en interface avec les circuits logiques et plus particulièrement les microprocesseurs. Mais il est également défini à 10 mA et supporte jusqu'à 150 mA de courant d'émetteur.



La tension d'isolement est de 5 kV minimum en continu, ce qui est très utile surtout dans les domaines de la protection des personnes et des équipements par rapport aux tensions élevées.

CP Electronique
51, rue de la rivière, B.P. 1,
78420 Carrières-sur-Seine

(1597 M)

Le synthétiseur Kobol de RSF

RSF est une jeune société française spécialisée dans la fabrication de synthétiseurs. Après avoir acquis sa renommée dans la fabrication depuis 1975 de synthétiseurs modulaires de haut de gamme, en travaillant avec l'aide de musiciens de réputation internationale (Klaus Schulze, Steve Hillage, Magma), RSF vient de décider de s'attaquer au marché des instruments de grande diffusion en créant une gamme d'appareils répondant parfaitement aux besoins exprimés par les musiciens des années 80.
L'aîné de cette famille est le RSF "KOBOL", synthétiseur monodique qui, pour un prix public T.T.C. de 8 900 F, offre des possibilités et des performances jamais atteintes à ce jour:

- Mise en mémoire de tous les paramètres d'une sonorité recherchée sur les réglages de la face avant.
- Programmation de 16 mémoires sauvegardées lorsque l'appareil est débranché.

- Mode manuel pour utilisation en synthétiseur conventionnel.
- Modification, en mode programmé comme en mode manuel, des modulations VCO et VCF par le LFO, du réglage VCF et des fonctions SYNCHRO, DECAY et GLIDE.
- Mode SEQUENCEUR par programmation sur les 16 mémoires de 2 séquences de 1 à 8 notes, avec possibilité d'une sonorité différente par note et réglage de la durée des notes.
- Nombreuses entrées/sorties disponibles sur jacks pour extension des possibilités ou couplage de l'instrument sur un système extérieur.
- Boîtier en SIPO massif, dimensions: 72 x 44 x 20, poids: 10 kg, consommation: 7 VA, 94 circuits intégrés.

RSF
19, rue Claire Cazelles,
31200 TOULOUSE

(1598 M)

Filtre SAW pour TV par câble

Rockwell International Corporation vient d'annoncer un filtre passe-bande à onde acoustique de surface (SAW), destiné à la télévision par câble et qui réunit à d'excellentes caractéristiques électriques les avantages propres à tous les composants à circuits intégrés: faibles dimensions, fiabilité, absence de pièces mobiles.
Le filtre SAW Rockwell est un composant de micro-électronique intégrée qui ne nécessite ni procédure complexe d'accord ni réglage par l'utilisateur. Cet avantage sur les filtres classiques LC ou à résonateur hélicoïdal le destine tout particulièrement aux transmissions de télévision par câble. La conception en circuits intégrés garantit la fiabilité, l'absence d'usure et le très faible encombrement.
Le filtre SAW offre un retard de groupe pratiquement plat et un contrôle très serré de l'amplitude et du temps de réponse. N'ayant besoin d'aucun circuit supplémentaire de correction de phase, cet élément est beaucoup plus simple que les filtres LC. Il élimine automatiquement la distorsion due à l'éventuel chevauchement avec un canal son télévision adjacent.
Ses caractéristiques sont: une fréquence centrale de 44,025 MHz, des tensions de pointe en entrée et en sortie de 20 Volts et une impédance de source ou de charge de 50 ohms. Ses dimensions sont de 25,4 mm x 3,90 mm x 0,64 mm.

System Contact
1, place de la Balance,
Silic 473
94613 Rungis Cedex

(1602 M)

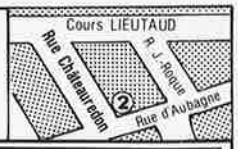
MARSEILLE

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h sauf le lundi

EUROPE ÉLECTRONIQUE

2, rue Châteauredon . 13001

Tél. (91) 54.78.18 - Télex 430 227 F



KITS suivant schémas ELEKTOR

ELEKTOR	KIT COMPOSANTS (selon la liste ELEKTOR)	Prix TTC	Circ. imprimé	Prix TTC
N° 1	Générateur de fonctions (transfo. inclus)	227.80	EPS 9453	32.75
	Générateur de fonctions - face avant		EPS 9453-6	24.90
	Alimentation stabilisée (transfo inclus-sans galva.)	165.80	EPS 9465	25.30
N° 3	Table de mixage stéréo. (avec transfo)	228.00	EPS 9444	77.25
	Voltmètre - Carte d'affichage	109.00	EPS 9817-1 et 2	26.65
	Voltmètre de crête	23.50	EPS 9860	20.00
	Module une octave (piano)	192.00	EPS 9914	39.50
	Filtres - préampli (piano)	198.00	EPS 9981	70.00
	Alimentation (piano) (avec transfo)	165.00	EPS 9979	24.50
	Générateur de notes universel	264.80	EPS 9915	88.75
N° 4	Modulateur UHF-VHF	56.00	EPS 9967	16.00
	Mini-Fréquencemètre (transfo. inclus)	278.00	EPS 9927	32.00
	Carte RAM 4k (sans connecteur)	746.00	EPS 9885	175.00
	Alimentation pour SC/MP (avec transfo)	174.50	EPS 9906	43.50
N° 5/6	Consonant (avec alim. et transfo.)	406.00	EPS 9945	75.00
	Consonant : face avant		EPS 9945-F	55.00
	Chambre de réverbération analogique	442.00	EPS 9973	61.50
N° 7	Détecteur de métaux sensibles	84.00	EPS 9750	27.15
	Préconsonant	43.00	EPS 9954	25.00
	Clavier ASCII	430.00	EPS 9965	76.25
	Un sablier qui caquette (avec HP)	86.00	EPS 9985	24.25
N° 8	Elekterminal (sans connecteur)	796.00	EPS 9966	82.50
	Voltmètre numérique universel	155.00	EPS 79005	29.35
	Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	51.00	EPS 79035	21.25
	Digicarillon	67.00	EPS 9325	33.45
N° 9	Fer à souder à température régulée (avec transfo.)	112.80	EPS 9952	20.65
	Compte-tours	22.00	EPS 9460	17.00
	Voltmètre avec affichage circulaire 32 LEDs	118.00	EPS 9392-1	17.75
	Face avant pour affichage circulaire 32 LEDs		EPS 9392-2	29.25
N° 10	Amplificateur TDA 2020	78.00	EPS 9144	21.25
N° 11	Alimentation de laboratoire robuste 5A (transf. incl.)	338.00	EPS 79034	24.00
	Face avant pour alimentation de labo		EPS 79034-F	6.25
	Clap switch (inclus transducteur)	62.00	EPS 76026	15.50
N° 12	Ioniseur	76.00	EPS 9823	30.00
	Microordinateur BASIC (sans connecteurs)	720.00	EPS 79075	75.00
N° 15	Platine FI pour tuner FM (vu-mètre inclus)	138.00	EPS 78087	20.75
	Chargeur d'accumulateurs au cadmium-nickel	128.00	EPS 79024	20.00
	Générateur simple de sons bizarres (HP inclus)	48.00	EPS 79077	16,75
	Décodeur stéréo	146.00	EPS 79082	22.00
	Elekarillon	239.00	EPS 79095	56.00
N° 16	Détecteur d'approche (avec transfo.)	89.00	EPS 9974	26.50
	Extension mémoire pour l'Elekterminal sans connect.)	299.00	EPS 79038	56.00
	Modulateur en anneau	62.00	EPS 79040	23.25
	Digifarad (transfo. inclus)	276.00	EPS 79088 1.2 et 3	51.00
	Accords par touches sensitives	179.00	EPS 79519	38.75
N° 17	Fuzz-box réglable	34.50	EPS 9984	14.00
	Amplificateur téléphonique (transfo. inclus)	100.00	EPS 9987-1 et 2	36.50
	Générateur sinusoïdal (transfo. inclus)	96.00	EPS 79019	17.50
	Ordinateur pour jeux TV : Circ. principal	1112.00	EPS 79073 + Doc.	167.50
	Ordinateur pour jeux TV : Alimentation (avec transfo)	112.00	EPS 79073-1	29.00
	Ordinateur pour jeux TV : Circ. imprimé clavier	224.00	EPS 79073-2	43.00
N° 18	Affichage numérique de la fréquence d'accord	454.00	EPS 80021-1 et 2	83.50
N° 19	Top-préamp. (avec transfo.)	380.00	EPS 80031	41.25
	Top-amp. (version 30 W. avec radiateur)	194.00	EPS 80023	11.25
	Top-amp. (version 60 W. avec radiateur)	246.00	EPS 80023	11.25
	Codeur SECAM	244.00	EPS 80049	86.00
N° 20	Golf de poche	52.00	EPS 9988	15.60
	Amplificateur d'autoradion 4W	36.00	EPS 77101	15.60
	Gradateur sensitif (400 W)	69.00	EPS 78065	14.00
	Peste électronique (avec HP)	39.00	EPS 80016	11.00
	Train à vapeur	71.00	EPS 80019	12.00
	Générateur de couleurs	244.80	EPS 80027	26.50
N° 21	Transposeur d'octaves	33.00	EPS 80065	12.00
	Amplificateur d'antenne	55.00	EPS 80022	9.00
	Digisplay (avec pince test C.S.C.)	82.00	EPS 80067	26.50
	Effets sonores	168.00	EPS 80009	28.00
	Vocodeur d'Elektor : carte bus (avec connecteurs)	178.00	EPS 80068-1 + 2	92.50
	Vocodeur d'Elektor : filtre (préciser leur type)	81.00	EPS 80068-3	35.00
	Vocodeur d'Elektor : in/out	146.00	EPS 80068-4	32.00
	Vocodeur d'Elektor : alimentation. (avec transfo)	141.00	EPS 80068-5	26.00
N° 22	Fondu enchaîné (version secteur) (avec transfo)	69.00	EPS 9955	13.25
	Fondu enchaîné (version 24 V)	88.00	EPS 9956	16.25
	Thermomètre numérique	246,50	EPS 80045	36.25
	Interface cassette BASIC (sans 5204)	133,90	EPS 80050	75.00
	Vocacaphonie	107.00	EPS 80054	15.00
	Chorosynth. (avec transfo)	485.00	EPS 80060	148.00
	Système souple d'interphone	208.00	EPS 80069	27.50
	Junior Computer : circuit principal	843.00	EPS 80089-1	110.00
	Junior Computer : affichage	175.00	EPS 80089-2	11.50
	Junior Computer: alimentation (avec transfo)	147.00	EPS 80089-3	30.00
N° 23	Protection pour batteries (avec relais)	30,80	EPS 80109	12,50
	Allumage électronique (sans le boîtier)	157,80	EPS 80084	39,00
	Antenne active (avec relais)	197,80	EPS 80018-1+2	25,00
	Antivol frustrant (avec relais)	34,00	EPS 80097	12,50
	Indicateur de consommation d'essence (sans capteur)	346,40	EPS 80096	74,00
	Cadenceur pour essuie-glace (avec relais)	122,00	EPS 80086	32,00
N° 24	Jauge de température d'huile (sans capteur)	23,80	EPS 80102	12,50
	Générateur de signaux morse	102,00	EPS 80072	28,75

FORMANT : le synthétiseur ELEKTOR

KIT COMPOSANTS SEULS	TTC	Circuit impr.	TTC	Face avant	TTC
Interface clavier	134.00	EPS 9721-1	40.00	EPS 9721-F	16.25
Récepteur d'interface	29.00	EPS 9721-2	15.00		
Alimentation (+ transfo.)	298.00	EPS 9721-3	48.75		
VCO	358.00	EPS 9723-1	97.50	EPS 9723-F	16.25
VCF	233.00	EPS 9724-1	42.50	EPS 9724-F	16.25
ADSR	130.00	EPS 9725	42.50	EPS 9725-F	16.25
DUAL VCA	198.00	EPS 9726	44.50	EPS 9726-F	16.25
LFOs	196.00	EPS 9727	46.75	EPS 9727-F	16.25
NOISE	108.00	EPS 9728	41.00	EPS 9728-F	16.25
COM	126.00	EPS 9729	41.25	EPS 9729-F	16.25
RFM	216.00	EPS 9951	45.75	EPS 9951-F	16.25
VCF 24 dB	324.00	EPS 9953	48.90	EPS 9953-F	16.25

Clavier KIMBER-ALLEN. 3 octaves. Contacts double inverseur pour FORMANT 595.00

COMPOSANTS pour montage ELEKTOR

TTL

7400	2,00	7437	3,00	74141	8,70
7401	2,00	7438	3,00	74145	7,70
7402	2,00	7442	4,90	74148	21,80
7403	2,00	7445	10,50	74150	10,90
7404	2,20	7447	5,80	74151	6,20
7405	2,20	7470	3,70	74153	7,50
7406	3,00	7472	3,00	74154	9,00
7407	3,00	7473	3,40	74155	7,50
7408	2,40	7474	3,40	74156	7,50
7409	2,40	7475	5,20	74157	7,90
7410	2,20	7476	3,40	74160	11,90
7412	2,40	7483	7,00	74161	11,90
7413	3,40	7485	9,30	74162	13,40
7414	5,60	7486	3,40	74163	11,90
7416	3,00	7490	3,90	74164	10,40
7417	3,00	7492	3,70	74165	6,00
7420	2,40	7493	5,40	74173	12,90
7421	2,40	7495	7,20	74174	8,80
7425	3,00	74120	16,70	74175	8,60
7426	3,00	74121	4,50	74190	10,40
7427	3,00	74122	3,80	74191	10,40
7428	6,50	74123	3,80	74192	6,20
7430	2,40	74125	3,90	74193	10,40
7432	3,00	74126	3,90	74196	8,70
7433	5,20	74132	6,20	74279	7,10

TTL LS

74LS00	2,40	74LS83	6,10	74LS163	14,70
74LS01	2,40	74LS85	7,50	74LS164	7,50
74LS02	2,40	74LS86	5,30	74LS165	7,50
74LS03	2,40	74LS90	4,10	74LS168	15,80
74LS04	2,60	74LS92	10,50	74LS169	15,80
74LS05	2,60	74LS93	8,10	74LS173	14,70
74LS08	2,40	74LS95	13,50	74LS174	9,40
74LS09	2,40	74LS109	5,10	74LS175	15,30
74LS10	2,40	74LS112	5,10	74LS190	11,10
74LS11	2,40	74LS113	5,10	74LS191	11,10
74LS12	2,40	74LS114	5,10	74LS192	11,10
74LS13	7,00	74LS122	10,40	74LS193	7,50
74LS14	16,00	74LS123	14,50	74LS194	12,00
74LS15	2,40	74LS125	4,20	74LS195	12,00
74LS20	2,40	74LS126	7,40	74LS196	15,60
74LS21	2,40	74LS132	6,90	74LS221	14,50
74LS22	2,40	74LS133	3,50	74LS240	20,70
74LS26	3,80	74LS136	5,90	74LS241	20,70
74LS27	3,80	74LS138	8,10	74LS242	20,70
74LS28	3,80	74LS139	8,10	74LS243	15,40
74LS30	2,40	74LS145	8,90	74LS244	20,70
74LS32	3,90	74LS151	7,20	74LS245	16,90
74LS33	3,90	74LS152	7,20	74LS247	14,40
74LS37	3,90	74LS153	7,20	74LS251	12,30
74LS38	3,90	74LS154	18,00	74LS253	12,30
74LS40	2,40	74LS155	13,30	74LS258	9,80
74LS42	6,50	74LS156	13,30	74LS273	17,60
74LS47	12,50	74LS157	7,20	74LS279	7,50
74LS73	4,30	74LS158	7,20	74LS365	8,50
74LS74	3,00	74LS160	14,70	74LS366	8,50
74LS75	4,80	74LS161	14,70	74LS367	8,50
74LS76	5,50	74LS162	14,70	74LS368	8,50

C/MOS

4000	3,00	4027	6,40	4069	3,00
4001	3,00	4028	9,50	4070	3,00
4002	3,00	4029	18,50	471	3,00
4007	3,00	4034	24,50	4073	3,00
4011	3,00	4040	10,50	4075	3,00
4012	3,00	4042	7,70	4077	3,00
4013	6,60	4043	13,50	4078	3,00
4015	7,70	4044	13,50	4081	3,00
4016	8,50	4046	17,60	4093	9,80
4017	8,60	4049	5,20	4099	22,50
4018	16,80	4050	5,20	4511	15,80
4019	14,50	4051	10,60	4514	26,90
4020	10,50	4052	14,50	4516	15,80
4023	2,00	4053	17,80	4518	15,80
4024	11,60	4060	9,80	4520	15,80
4025	3,00	4066	4,80	4528	18,50

TRANSISTORS

TUN. les 10	9.00	TUP. les 10	10.00		
BC 107B	2.20	BC 557B	1.20	BF 451	4.00
BC 108B	2.00	BC 559C	1.30	BF 494	2.80
BC 109C	2.50	BD 135	4.50	BFT 66	29.70
BC 140	3.50	BD 136	4.80	BFY 90	9.50
BC 141	5.30	BD 139	5.30	J 300	5.00
BC 160	3.70	BD 140	6.00	TIP 122	14.00
BC 161	5.80	BD 241	6.20	TIP 127	14.80
BC 177B	2.80	BD 242	6.60	TIP 2955	9.00
BC 178B	2.60	BF 245A	5.20	TIP 3055	8.80
BC 179C	3.20	BF 245B	5.20	2N 2219A	2.80
BC 516	3.60	BF 245C	5.20	2N 2905A	2.90
BC 517	3.20	BF 256A	5.60	2N 3055	8.00
BC 547B	1.10	BF 256B	5.60	2N 3819	3.80
BC 549C	1.20	BF 256C	5.60	3N 211	11.20

DIODES

IN 4001	0.70	BY 164	6.20
IN 4002	0.80	400V/1A	4.50
IN 4004	1.00	B 40C 1000 (40V/1A)	3.00
IN 4007	1.20		
IN 5406	2.60		
DUG. les 10	9.00		
DUS. les 10	3.00		
BB 104	6.00		
BB 105	3.60		
Zener 400 mW	1.60		
Zener 1 W	2.00		

PONTS

OPTO

HP 5082/7750	14.80		
HP 5082/7756	14.80		
HP 5082/7760	14.80		
FND 500	15.00		
FND 507	15.00		
TIL III	9.80		

MICRO-PROCESSEURS - MEMOIRES

SC/MPI	90,00	INS 8295 N	386,00
SC/MPII	120,00	2102 (450 nS)	13,50
R 6502	95,00	2112 (450 nS)	22,50
R 6532	129,00	SFF 96364	150,00
2708 (Programme JUNIOR computor)	116,00	R0-3-2513	94,00
		Prom Elekterminal	72,00
2114 (450 nS)	65,00	DM 8ILS95	18,00
4116 (250 nS)	92,00	DM 8ILS97	18,00

CIRCUITS SPÉCIAUX

AM 2833	80,00	MK 50398N	85,00
AY-1-0212	89,00	SAA 1058	51,00
AY-1-1320	78,00	SAA 170	153,00
AY-5-1013	54,00	SAD 1024	175,00
AY-5-2376	125,00	74C928	52,00
CA 3161E	14,80	95H90	80,00
CA 3162E	50,00	FX 209	108,00

CIRCUITS LINÉAIRES

CA 3060E	24,00	SO 41P	15,80
CA 3080	8,40	TCA 4500A	22,00
CA 3084	31,00	TDA 1034B	17,00
CA 3066	6,10	TDA 1034BN	24,00
CA 3039	26,50	TDA 2002	22,00
CA 3094	15,30	TDA 2020	34,00
CA 3130	11,00	TL 074	22,00
CA 3140	9,50	TL 084	15,00
CA 3189E	38,00	UAA 170	17,00
LF 356N	10,50	UAA 180	17,00
LF 357N	10,50	XR 2203	16,00
LM 301AN	3,70	XR 2206	39,00
LM 324	6,60	XR 2207	38,00
LM 339	6,30	XR 4136	11,80
LM 386N	9,60	µA 726 C	74,50
LM 1495	8,00	555	3,60
LM 3900	6,80	556	8,00
OM 931	146,00	567	14,80
OM 961	192,00	709 (DIP 2x4)	5,20
S 566B	34,80	741	3,50

RÉGULATEURS

78L05	4,00	7805	9,80	7808	9,60
78L12	4,00	7812	9,60	78G	14,50
78L15	4,00	7815	9,60	78G	18,50
79L05	4,50	7905	12,00	LM 723	5,20
79L12	4,50	7912	12,00	LM 317K	34,00
79L15	4,50	7915	12,00	µA 78HG	80,00

Quartz Bande 27 MHZ - Boîtier HC-25 U — Toutes les fréquences à intervalle de 10 KHZ allant de 26,965 à 27,405 MHz et de 26,510 à 26,950 MHz.

Prix unitaire 12.00 — Support 2.50
Les 10 panachés 95.00 — Les 40 panachés 320.00

DIVERS

2650 + 2616 + 2636 + 2621 (Jeu T.V.)	496.00	Pince de test 16 broches (C.S.C.)	34.70
Transducteur U.S. MURATA MA 40L 1R	35.00	Manche de commande pour jeu T.V.	35.00
Transducteur U.S. MURATA MA 40L 1S	35.00	Pot. ajustable 20 tours	4.60
Radiateur spécial pour TDA 2020	14.00	Pot. bobiné 10 tours (100 Kohm)	62.00
Connecteur DIN 41612 64 broches mâle	22.50	SFD 455 10,50	BLR 3107N 38.00
Connecteur DIN 41612 64 broches femelle	35.70	SFE 10.7 8,00	Digitast 8.00
Connecteur DIN 41617 31 broches mâle	10.80	34342 TOKO 5,00	Digitast à LED 10.00
Connecteur DIN 41617 31 broches femelle	9.50	34343 TOKO 5,00	HP 0.2W/8ohm 8.00
Connecteur 25 broches 90° MIN D femelle	29.50	Rés. ajustable 1,60	Pot. bobiné 470Ω 15.00
Pot. simple (Lin ou Log) 220 Ohm à 1 Mohm	3.50		
Pot. double (Lin ou Log) de 1 Kohm à 1 Mohm	11.00		
Touche TKC MM9 (clavier ASCII)	4.50		
Touche "Space" pour clavier ASCII	8.00		
Condensateur variable 500 pF	24.00		
Condensateur variable 250 pF	24.00		
Pot. rectiligne stéréo 47K Log	15.00		

COMMUTATEURS ROTATIFS

1 x 12	9.50	2 x 6	9.50	3 x 4	9.50
4 x 3	9.50	4 x 5	22.00	4 x 6	25.00

SELFS MINIATURES

1 µH	5.00	10 µH	5.00	100 µH	5.00
2,2 µH	5.00	22 µH	5.00	220 µH	5.00
4,7 µH	5.00	47 µH	5.00	470 µH	5.00

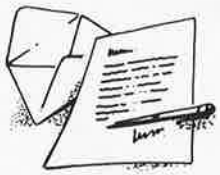
VENTE PAR CORRESPONDANCE : adresser les commandes (minimum : 60 F) à **EUROPE ÉLECTRONIQUE**. 2, RUE CHÂTEAUREDON. F 13001 MARSEILLE

Règlement : — à la commande (Port 15 F - Franco à partir de 300 F)
— contre remboursement

UN fournisseur pour vos kits

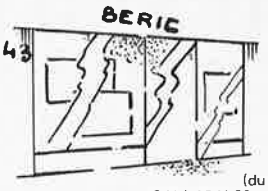
BERIC

TROIS moyens faciles pour nous joindre . . 43



Ecrivez-nous
(carte dans ELEKTOR)

Téléphonez-nous
pour prix et délais



Venez nous voir
(du Mardi au Samedi de
9 H à 12 H 30 et de 13 H 30 à 19 H)

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiés dans ELEKTOR

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

		composants	C.I. seul
ELEKTOR N° 1			
6031	Récept. BLU (avec galva)	123,—	38,40
9453	Générateur de fonct (avec transfo)	254,—	32,75
9465	Alim (avec 2 galva et transfo)	230,—	25,30
9846-1	RAM E/S	216,—	68,—
9846-2	SC/MP avec notice	242,—	23,50
	Face avant géné. de fonc.	—	24,90
ELEKTOR N° 2			
9401	Equin mono + alim (sans transfo)	286,—	35,—
9851	Carte CPU (sans connecteur) avec 2 x MM5204Q program.	512,—	100,—
9831+ 4523	Photo Kirlian sans bob ni transfo	244,—	32,75
ELEKTOR N° 3			
9076	TUP-TUN testeur avec transfo	90,—	34,05
9076-2	Face avant pour dito	—	30,25
9863	Carte ext mémoire avec MM 5204Q program	376,—	150,—
9857	Carte BUS jeu de 3 connect. adapt.	180,—	36,50
9893	Carte Hex I/O	688,—	200,—
9817-2	Voltmètre à leds	116,—	26,65
9860	Voltmètre de crête	24,—	20,—
9444	Table de mixage avec pot et transfo	240,—	77,25
ELEKTOR N° 4			
9967	Modulateur TV UHF/VHF	57,—	16,—
9906	Alim syst. à µP sans connect.	98,—	43,50
9885	Carte RAM 4 K sans connect.	788,—	175,—
9927	Mini Fréquencemètre avec transfo	284,—	32,—
ELEKTOR N° 5/6			
9887-1-2-3-4	Fréquencemètre 250 MHz avec transfo	930,—	le jeu: 260,75
9905	Interface cassette	140,—	30,75
9945	Consonant (avec alim)	306,—	75,—
ELEKTOR N° 7			
9985	Sablier (avec H.P.)	88,—	24,25
9750	Détecteur de métaux (avec écouteur)	85,—	27,15
9965	Clavier ASCII	456,—	76,25
9954	Préconsonant	38,—	25,—
ELEKTOR N° 8			
9966	Elekterminal	822,—	82,50
9949	Luminant	322,—	l'ens. 71,—
79005	Voltmètre numérique universal	154,—	21,—
79035	Adaptateur pour millivoltmètre alternatif	48,—	15,50
ELEKTOR N° 9			
9952	Fer à souder à température régulée	63,—	20,65
9392-3-4	Dispositif d'affichage 16 LEDs	70,—	le jeu: 23,75
9392-1-2	Dispositif d'affichage 32 LEDs	116,—	le jeu: 47,—
9460	Compte tours	21,—	17,—
ELEKTOR N° 10			
9825	Biofeedback	156,—	57,25
9144	Ampli HiFi 20 W TDA 2020	71,—	21,25
ELEKTOR N° 11			
79034	Alim de labo + transfo, sans galva, version 5 A	263,—	le jeu: 30,25
	Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,—	xx,xx
79026	Clap Switch + transducteur	74,—	15,—
ELEKTOR N° 12			
79075	Microordinateur Basic	598,—	75,—
9823	Ioniseur	80,—	40,—
79101	Lien entre microordinateur et Elekterminal	15,—	15,50
ELEKTOR N° 15			
79082	Décodeur stéréo	133,—	22,—
78087	Platine FI pour tuner FM avec galva	133,—	20,75
79077	Générateur simple de sons bizarres avec HP	45,—	15,75
79024	Chargeur fiable pour batterie au cadmium nickel avec transfo	120,—	20,—
79095	Elekarillon	184,—	56,—
ELEKTOR N° 16			
79514	Gate dip	152,—	14,25
79038	Extension mémoire pour Elekterminal (sans connecteur)	364,—	56,—
79088	Digifarad + transfo	288,—	le jeu: 51,—
79519	Accord par touche sensitives	182,—	38,75
9974	Détecteur d'approche + transfo	94,—	26,50
ELEKTOR N° 17			
79073-1-2	voir ci-contre!		
79019	Générateur sinusoïdal + transfo	98,—	17,50
9987	Ampli téléphonique + ventouse et transfo	111,—	le jeu: 36,50
9984	Fuzz box réglable	33,—	14,—
ELEKTOR N° 18			
79650	Convertisseur ondes courtes (sur une fréquence à préciser)	122,—	14,50
79053	Pronostiqueur	72,—	19,50
79093	Programmateur + transfo	317,—	25,75
79039	Monosélector + transfo	313,—	le jeu: 87,—
80021	Affichage numérique de la fréquence d'accor + transfo	475,—	le jeu: 83,50
ELEKTOR N° 19			
80023a	TOP-AMP version avec OM 931	197,—	11,25
80023b	TOP-AMP version avec OM 961	241,—	11,25
80031	TOP-PREAMP avec transfo	384,—	41,25
79513	TOS-METRE avec galva	93,—	11,25
80049	Codeur SECAM	240,—	86,—
ELEKTOR N° 20			
80019	Locomotive à vapeur avec HP	72,—	12,—
80016	Peste électronique avec HP	43,—	11,—
78065	Gradateur sensitif version 400 W	69,—	14,—
77101	Amplificateur auto-radio 4 W	38,—	15,60
80024	Nouveau bus pour système à µP jeu de 5 com m + F	300,—	61,—
80027	Générateur de couleurs	208,—	26,50
9988	Bagatelle de poche avec manche à balai	55,—	15,60
ELEKTOR N° 21			
80065	Transposeur d'octave	46,—	12,—
80022	Amplificateur d'antenne BFT66	40,—	9,—
80067	Digisplay avec pince test	92,—	26,50
80009	Effets sonores	184,—	28,—
80066	Comp. Imprimante avec transfo (sans connecteur)	420,—	69,—
ELEKTOR N° 22			
80035	Compteur Geiger avec tube et galva	513,—	32,50
80045	Thermomètre numérique à LED	235,—	36,25
80050	Interface cassette Basic (sans connect)	670,—	75,—
80054	Vocacophonie	109,—	15,—
80060	Chorosynth avec transfo	504,—	149,—
80089	Junior computer complet	1075,—	le jeu: 151,50
80069	Interphone	131,—	27,50
9955	Fondu enchainée secteur	42,—	26,50
9956	Fondu enchainée 24 V avec transfo	88,—	16,25
ELEKTOR N° 23			
80109	Protection pour batterie avec relais	32,—	12,50
80084	Allumage électronique à transistor	162,—	39,—
80018	Antenne active pour automobile avec relais	114,—	le jeu: 25,—
80097	Antivol frustrant avec relais	34,—	12,50
80096	Indicateur de consommation essence sans capteurs	304,—	74,—
80101	Indicateur de tension pour batterie	61,—	12,50
80086	Cadenceur intelligent pour essuie-glace avec relais	132,—	32,—
ELEKTOR N° 24			
80072	Géné. de signaux morse avec manip.	126,—	28,75
80102	Jauge niveau + temp. d'huile.	46,—	12,50
80130	Chasseur de moustique avec écouteur	13,—	11,25
80122	Indicateur consom. carburant	192,—	

ELEKTOR N° 25/26

Nous proposons certains kits à partir des articles contenus dans ce numéro.

Pour connaître leurs constitutions, prix et disponibilités trois solutions:
Ecrivez-nous (carte dans ELEKTOR)
Téléphonez-nous au 657-68-33
Venez nous voir au: 43, rue Victor Hugo
92240 Malakoff

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC

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

EXPEDITION RAPIDE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter

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

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE PTT; 10% • COMMANDES SUPERIEURES à 300 F franco • COMMANDE MINIMUM 60 F (+ port)

BERIC B.P. n° 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43, r. Victor-Hugo (Métro porte de Vanves) — Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi

Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 10,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

BERIC
C'EST AUSSI LES COMPOSANTS.

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

TRANSISTORS

AC 187K	3,70	BC 327	2,50	BF 246	6,25	2N709	7,—
AC 187/188K	6,70	BC 347	1,50	BF 256	5,70	2N914	4,—
AC 188K	3,70	BC 516	3,45	BF 323	3,50	2N918	4,—
AD 149	9,10	BC 517	3,—	BF 324	3,50	2N1613	3,—
AD 161	4,85	BC 546	1,50	BF 451	4,50	2N1711	3,—
AD 162	4,40	BC 547	1,—			2N1893	3,50
AF 126	3,25	BC 548	1,—	BF 494	2,20	2N2218	3,—
AF 139	5,10	BC 549	1,30	BF 905	8,—	2N2219	3,—
BC 107	2,—	BC 556	1,40	BFR 90	25,—	2N2222	3,—
BC 108	1,90	BC 557	1,—	BFR 91	26,—	2N2369	3,—
BC 109	2,20	BC 559	1,40	BFT 66	20,—	2N2646 = TIS 43	
BC 140	3,50	BD 131	7,—	BFX 89	8,50	2N2905	3,—
BC 141	4,—	BD 135	3,25	BFY 90	10,—	2N2907	3,—
BC 143	5,—	BD 136	3,25	BU 111	22,90	2N3053	3,50
BC 160	3,50	BD 137	3,45	BU 208	15,—	2N3054	6,80
BC 161	4,—	BD 138	4,—	E 300	5,—	2N3055	8,50
BC 177	3,50	BD 139	4,—	FT 2955	7,50	2N3553	12,—
BC 178	2,—	BD 140	4,—	FT 3055	7,50	2N3711	2,50
BC 179	2,10	BD 241	6,10	TIP 29	4,50	2N3819	3,—
BC 182	2,—	BD 242	6,60	TIP 30	4,50	2N3866	7,50
BC 183	2,—	BF 167	3,90	TIP 122	12,—	2N4416 = BF 246	
BC 213	2,50	BF 173	3,15	TIP 620	15,—	2N5179	12,—
BC 237	1,50	BF 178	4,—	TIP 625	15,—	2N5548	6,—
BC 238	1,50	BF 179	4,50	TIP 2955	9,—	3N201	6,—
BC 239	1,80	BF 180	5,50	TIP 3055	8,—	3N204	12,—
BC 261	2,—	BF 185	2,10	TIS 43	7,50	3N211	12,—
BC 307	2,—	BF 199	1,85	U 309	10,—	40673 = 3N204	
BC 308	2,—	BF 200	5,50	2N706	4,—	40841 = 3N201	
BC 321	2,—	BF 245	3,35	2N708	3,—		

Diodes

BA 102	4,—
BA 127	0,70
BAX 13	0,70
BB 104	6,—
BB 105g	3,—
OA 95	0,40
1N4007	1,—
1N4148	0,40

Diodes Schottky

FH 1100 (HP 2800)	8,—

Diodes LED

Ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
Ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce	2,50
Clips pour LEDs: Ø 5 mm	0,50
Ø 3 mm	0,50

Photorésistances LDR

Miniature	7,50
LDR 03	12,—

Optocoupler (notice)

ICT 260 (simple)	7,50

Afficheurs

7756	12,—
7750	12,—
7760	12,—
MAN 4640	23,—
7414	113,—

Diodes zener 0,5 W

toutes les valeurs entre 1,4 V et 47 V, pièce	2,—

Diac

ST2 (32 V)	2,30

Triac

8 A/400 V	5,—

Thyristor

8 A/400 V	5,30

Ponts redresseurs

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

Ensemble émission-réception infra-rouge (notice)

Diode TIL 32 + phototransistor TIL 78, l'ensemble:	15,—

Divers

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

TTL

Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS	Type	N	LS
7400	1,65	2,45	7447	6,60	—	74121	3,50	—	74163	—	8,80
7401	1,65	2,45	7450	1,65	—	74122	3,85	—	74164	—	9,—
7402	1,65	2,45	7451	—	2,40	74123	5,50	6,60	74165	7,70	9,—
7403	1,65	—	7453	2,—	—	74125	4,50	4,70	74174	—	9,35
7404	2,—	2,75	7460	2,20	—	74132	6,60	6,80	74175	—	7,80
7405	2,—	2,75	7472	2,75	—	74136	—	4,80	74182	7,70	—
7406	3,—	—	7473	3,10	—	74138	—	8,80	74185	13,75	—
7407	3,—	—	7474	3,10	3,60	74139	—	8,80	74190	8,80	—
7408	2,—	2,75	7475	4,60	4,80	74141	7,30	—	74192	7,30	9,90
7410	1,65	2,40	7476	3,10	—	74143	22,—	—	74193	7,30	9,90
7413	3,85	4,50	7483	6,60	6,60	74145	—	8,80	74194	7,30	—
7414	—	7,30	7485	7,70	8,80	74147	11,—	—	74196	8,80	9,90
7416	2,75	—	7486	3,30	4,10	74148	12,10	13,75	74197	6,60	—
7420	1,65	2,40	7489	19,—	—	74150	8,80	—	74244	—	11,—
7421	—	2,40	7490	3,85	4,95	74151	6,05	—	74247	—	7,70
7427	3,—	—	7491	4,80	—	74153	6,05	6,70	74251	—	6,60
7430	1,65	2,40	7492	4,40	5,30	74154	9,35	—	74258	—	8,80
7432	—	3,20	7493	4,40	4,80	74155	2,05	6,70	74273	—	15,40
7437	—	3,20	7495	7,30	7,30	74156	—	6,80			
7440	1,65	—	7496	7,—	—	74157	6,60	6,80	74279	—	6,05
7442	4,95	—	74113	—	3,85	74160	7,70	8,80	74290	—	5,50
7445	7,70	—	74120	9,90	—	74162	7,70	—	74293	—	5,70

C-MOS

4000	2,—	4024	7,70	4066	5,50
4001	2,—	4027	4,40	4068	2,—
4010	5,50	4028	8,60		
4011	2,—	4030	3,50	4069	2,—
4012	2,—	4034	10,80	4071	2,—
4013	3,10	4035	10,80	4081	2,—
4014	8,80	4040	10,80	4093	5,50
4015	7,70	4042	7,70	4099	12,—
4016	4,95	4046	10,80	4507	4,10
4017	8,80	4049	3,50	4514	35,40
4020	10,80	4050	3,50	4518	10,80
4022	8,80	4053	10,80	4520	9,70
4023	2,—	4060	12,10	4528	9,70

C.I. SPECIAUX

AY1-0212	86,—	LM 339	6,30	SAA 1070	162,—	UA709	3,80
AY1-1320	90,—	LM 380	15,—	SAD 1024	172,—	UA710	5,20
AY3-1015	60,—	LM 386	9,—	SC/MP11	120,—	UA723	5,—
AY3-1270	112,—	LM 3900	7,—	SFF96364	150,—	UA733	14,90
AY5-1013	55,—	LM 3914	35,—	SO 41 P	14,—	UA739	10,—
AY5-2376	120,—	MC 1413	11,—	SO 42 P	15,—	UA741	3,50
CA 3060	24,—	MC 1496	15,—	S 556 B	32,—	UA747	9,90
CA 3086	8,—	MK50398	80,—	TAA611	11,80	UAA170	18,—
CA 3089	26,—	MM74C928	50,—	TAA661	13,50	UAA180	18,—
CA 3130	10,—	MM2102	14,—	TBA120	7,50	XR2203	16,—
CA 3140	10,—	MM2112	26,—	TBA641	22,—	XR2206	40,—
CA 3161	15,—	MM2114	62,—	TBA790	7,50	XR2207	45,—
CA 3162	50,—	MM2708	80,—	TBA800	11,40	78L05 à 78L12	6,—
CA 3189	38,—	MM2716	300,—	TBA810	14,—	79L05 à 79L12	6,—
DM81LS95	18,—	MM5204Q	132,—	TCA210	34,—		
DM81LS97	18,—	NE 555	3,50	TCA220	28,—		
ESM 231	30,—	NE 556	11,—	TCA280	20,40		
FCM 7004	63,—	NE 557	16,—	TCA420	33,—	7805 à 7824	10,—
FX 209	108,—	NE 564	45,—	TCA440	16,90	7905 à 7924	10,—
INS 8295N	642,—	NE 567	16,—	TCA910	15,—	78G	18,—
LF 356	12,—	OM 931	156,—	TCA940	29,50	79G	18,—
LF 357	12,—	OM 961	200,—	TCA4500	22,—	78HG	64,—
LM 301	7,30	R6502P	98,—	TDA1034B	22,—	95H90	80,—
LM 305	15,—	R6532P	124,—	TDA1034NB	32,—	11C90	120,—
LM 309K	15,—	RC4131B	15,—	TDA1045	7,50	2616	
LM 317K	35,—	RC4151	20,—	TDA1046	28,—	2621	LE JEU
LM 323K	76,—	RO-3-2513	96,—	TDA2002	27,—	2636	496,—
LM 324	8,—	SAA 1058	42,—	TDA2020	36,—	2650	

Condensateurs céramiques

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

Condensateurs électrolytiques
Modèle axial, faible dimension.

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

Condensateurs tantale goutte

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

Circuits programmes

74S387 ELEKTERMINAL 9977	60,—
MM52040 jeu de 3 prog ELBUG 9851/9863	396,—
MM52040 interface cassette µ ordinateur 80050	132,—
2708 Junior Computer 80089-1	120,—
2716 Interface cassette µ ordinateur 80112	350,—
INS8295NS selon NS79075	644,—
INS8295E selon ELEKTOR	644,—

Quartz

1000 kHz/1008 kHz/2000 kHz/4000 kHz/8867 kHz	
Prix uniforme	50,—

Selfs miniatures

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

Radiateurs

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

Résistances 1/4 W 5% carbone

toutes les valeurs	0,25

Touches clavier ASCII

Touche simple	4,50
Touche space	7,—
Jeu de signes transfert pour dito	10,—

Potentiomètres variables
47 Ohm à 2M2 Ohm
Linéaire ou logarithmique (à préciser)

Simple sans inter	3,—
Double sans inter (suivant disp.)	10,—
Simple avec inter (suivant disp.)	5,—
Double avec inter (suivant disp.)	12,—

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

Support C.I.

	à souder	à wrapper
8 br. rond	6,—	—
10 br. rond	7,—	—
2 x 4 br.	2,—	3,—
2 x 7 br.	2,—	3,—
2 x 8 br.	2,—	3,—
2 x 9 br.	4,—	6,—
2 x 12 br.	8,—	12,—
2 x 14 br.	10,—	15,—
2 x 20 br.	12,—	18,—

Potentiomètre ajustables
Utilisés par Elektor Ø10 mm, en boîtier, à plat, lin. PIHER
Valeurs de 100 Ohm à 1 MOhm, pièce 1,50

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par Elektor.

de 1 nF à 22 nF	0,80
de 22 nF à 47 nF	0,95
de 56 nF à 100 nF	1,—
de 120 nF à 220 nF	1,30
de 270 nF à 470 nF	2,—
de 560 nF à 820 nF	2,60
1 µF	2,80
2,2 µF	6,50

EXPEDITION RAPIDE

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. Heures d'ouverture 9h-12h30/13h30-19h
Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues
REGLEMENT A LA COMMANDE - PORT ET ASSURANCE PTT: 10% - COMMANDES SUPERIEURES à 300 F franco - COMMANDE MINIMUM 60 F (+ port)
B.P. n. 4-92240 MALAKOFF - Magasin: 43, r. Victor-Hugo (Métro porte de Vanves) — Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi
Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 10,00 F. **C.C.P. PARIS 16578-99**

BERIC

MONTPARNASSE COMPOSANTS

à 200 mètres de la gare

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

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

NOUVEAU 2e GÉNÉRATION DU LASERAMA

Le DISCO LASER d'appartement avec encore plus de possibilités.

3950 F

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

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

TROIS TYPES DE MODULATION PEUVENT ETRE CHOISIS :

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

Puissance 2 mW, alimentation à partir du secteur 220 V.

Crédit possible sur 12 mois, comptant 850 F + 12 mensualités de 297,47 F

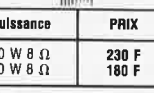
Tube 2 mW seul : 1 100 F. Tube + alimentation en klt. Sans système de déflexion : 1 400 F

KIT AMPLI LR 7511 2 x 40 W

Avec coffret alim. et notice
EXCEPTIONNEL ..... 800 F

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

CIRCUIT HYBRIDE « RTC »



Type	Puissance	PRIX
OM 961	60 W 8 Ω	230 F
OM 931	30 W 8 Ω	180 F

- Caractéristiques d'amplifications : Bande pass. 20 Hz à 20 kHz ± 1 dB. Rapport S/B à 50 mW pondéré 87 dB. Réjection alim. 65 dB. Sens. d'entrée pour puissance maxi 0,97 V. eff. Distorsion harmonique totale P = 1 W : F= 1 kHz : 0,02 %.
- Alimentation symétrique.
- Protection contre les courts-circuits de la charge.
- Très bonne réponse en transitoire et distorsion harmonique.
- **RADIATEUR SPECIAL POUR FIXER** 1 ou 2 modules, 60 W ..... 90 F
- **KIT 961 COMPLET AVEC RADIATEUR** Prix ..... 350 F Prix sans radiateur ..... 290 F
- **KIT 931** avec radiateur ..... 300 F Sans radiateur ..... 240 F

TRANSFO TORIQUE D'ALIMENTATION
80 VA 2 x 22 V pour 2 x OM 931 ..... 139 F
160 VA 2 x 26 V pour 2 OM 961 ..... 184 F

« BST » MODULES PRECABLES ET REGLES

PREAMPLIS
PAS. Pour cellule PU magnétique .... 31,00 F
PBS. Linéaire entrée auxil. ..... 31,00 F

AMPLI. AV. CORRECTEUR et ALIM.
MA 2 S. Comme ci-dessus mais stéréo. Réglable volume gauche et droite. Dim. : 150 x 68 x 38 cm. ..... 54,00 F
MA 33 S, MA 50 S. Caractéristiques communes. Puissances différentes. Stéréo 8-16 Ω. Sens. 180 mV-50 kΩ, 30 Hz-18 kHz. Régl. : vol. gauche et droite, basse-aigu. Dim. : 185 x 140 x 60 mm.
MA 33 S. 2 x 15 W eff. ..... 140,00 F
MA 50 S. 2 x 25 W eff. ..... 186,00 F

TRANSFORMATEURS d'alimentation pour modules ampli
TA 2. Sortie 11 V (p. MA 2 S) 38,60
TA 33. Sortie 2x28 V (p. MA 33 S) .. 59,00
TA 50. Sortie 2 x 38 V (p. MA 50 S) . 80,00

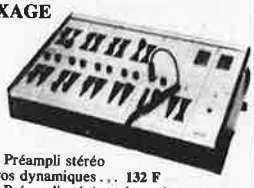
MANIPULATEURS MORSE

Réf. TK 1. Modèle standard (force ajustable) ..... 34 F
Réf. TK 2. Tout métal professionnel, mécanique de précision ..... 78 F
Réf. TK 3. Avec buzzer électronique permettant l'enregistrement des signaux en direct. Prix ..... 88 F

MODULATEUR DE LUMIÈRE 3 VOIES NL 7330

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

« POLYKIT » MODULES POUR TABLE DE MIXAGE



BEO 130. Préampli stéréo pour micros dynamiques ... 132 F
BEO 131. Préampli stéréo universel ..... 128 F
BEO 132. Préampli stéréo pour pick-ups magnétiques ..... 121 F
BEO 133. Mélangeur stéréo ..... 81 F
BEO 134. Contrôle de tonalité stéréo ... 121 F
BEO 135. VU-mètre stéréo ..... 208 F
BEO 136. Ampli suiveur ..... 128 F
BEO 145. Pupitre plat et portable permet de loger 14 modules ..... 235 F
BEO 148. Préampli à effet panoramique pour micros ..... 98 F
BEO 149. Pré-écoute stéréo pour casque 199 F
BEO 150. Filtre stéréo de bruit et de rumble ..... 140 F
BEO 137. Alim. stab. de 9-24 V ..... 174 F
BEO 170. Alim. stab. de 24 volts ..... 195 F
BEO 178. Crête-mètre stéréo à 18 diodes LED ..... 210 F

SPÉCIAL RADIO COMMANDE QUANTITÉ LIMITÉE

Modules émetteur et récepteur, 27 MHz, 4 canaux dont 2 proportionnels. Alim. 9 V, piloté par quartz.
Le jeu émetteur + récepteur avec notice complète ..... **139 F**
Port ..... 15 F

Emetteur seul ..... 70 F
Récepteur seul ..... 80 F
Antenne télescopique (11 brins) 70 cm ..... 18 F

AUTRES MAGASINS
ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol, 75010 Paris
Tél. : 770.28.31
Métro : Gare de l'Est, Gare du Nord, Poissonnière

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot, 75012 Paris
Tél. : 372.70.17
Métro : Reuilly-Diderot

LES KITS ASSOS : une sélection

2025. Sirène américaine avec H.P. ..... 110 F
2026. Sirène française ..... 98 F
2030. Gradateur à touche contrôle à mémoire 130 F
2037. Gradateur de lumière 1200 W ..... 75 F
2038. Commande électronique du son ..... 140 F
2021. Préampli pour fondu en chaîne ..... 120 F
2001. Modul. 3 v. + 1 génér. (3 x 1200 W) 140 F
2002. Modul. 3 v. + 1 inv. (4 x 1200 W) .. 165 F
2003. Modul. 3 v. + 1 génér. avec micro 3 x 1200 W ..... 195 F
2004. Modulateur 3 v. + 1 inv. avec micro 4 x 1200 W ..... 215 F
2005. Modul. 3 v. + 1 génér. (décl. monitor.) 185 F
2006. Modul. 3 v. + 1 inv. (décl. monitor.) . 215 F
2007. Chenillard 3 voies (3 x 1200 W) ..... 170 F
2008. Chenillard 4 voies (4 x 1200 W ..... 195 F
2012. Stroboscope 50 joules ..... 140 F
2013. Stroboscope 300 joules ..... 260 F
2014. Stroboscope 2 x 300 à bascule ..... 480 F
2011. VU-mètre à 12 LED (mono) ..... 130 F

etc. 30 autres kits comprenant, voltmètres, table de mixage, compte-tours, pré-ampli, ampli, complètent cette gamme. Notices de montages très complètes, tous les C.I. sont sérigraphiés sur fonds rouges, composants triés. Documentations sur demande.

KITS « KURIUSKIT »

KS 100. Mini récepteur FM ..... 67,20 F
KS 119. Comm. à cloche à 4 can. (Joy-Stick) ..... 64,00 F
KS 120. Jeu TV ..... 384,00 F
KS 130. Mélangeur audio à 2 canaux ..... 64,00 F
KS 140. Indicateur de sortie à 14 Leds .. 137,60 F
KS 150. Temporisateur longue durée ..... 104,00 F
KS 155. Temporisateur de lumière ..... 118,40 F
KS 160. Timer photo ..... 153,60 F
KS 200. Micro émetteur FM (export) .... 81,60 F
KS 205. Module de commutation pour KS 210/220/225 ..... 684,80 F
KS 210. Millivoltmètre à cristaux liquides . 400,00 F
KS 220. Millivoltmètre à Leds ..... 336,00 F
KS 225. Millivoltmètre digital à Leds .... 534,40 F
KS 230. Amplificateur stéréo 2x15 W .... 200,00 F
KS 240. Modul. 3x1000 avec préampli ... 144,00 F
KS 248. Alim. stabilisée 5 V, 0,5 A ..... 59,20 F
KS 250. Alim. stabilisée 12 V, 0,5 A .... 67,20 F
KS 260. Chenillard à 3 voies ..... 155,20 F
KS 270. Flash électronique ..... 187,20 F
KS 280. Amplificateur de super aiguë .... 43,20 F
KS 290. Equaliseur à 4 voies ..... 97,60 F
KS 300. Big Ben (carillon) ..... 107,20 F
KS 330. Générateur d'ondes carrées ..... 88,00 F
KS 350. Préamplificateur avec vibrato .... 72,00 F
KS 360. Indic. clign. son. pr 2 roues .... 52,80 F
KS 370. Sirène électronique bitonale .... 56,00 F
KS 380. Prot. électr. pour enc. et H.P. .. 78,40 F
KS 401. Horloge digitale avec réveil ..... 222,40 F
KS 410. Horloge digitale auto ..... 240,00 F
KS 420. Voltmètre dig. de panneau pour CC 264,00 F
KS 460. Tester ..... 350,40 F

KITS « AMTRON »

UK242. Clignolant intermit. de signal. ... 92,80 F
UK242W. idem monté ..... 104,00 F
UK481. Chargeur de batterie et contrôleur pour automobile ..... 289,60 F
UK707. Temporisateur universel pour essuie-glace ..... 112,00 F
UK707W. idem monté ..... 131,20 F
UK823. Antivol pour automobile ..... 126,40 F
UK823W. Antivol pour automobile monté . 142,40 F
UK875. Allumage électr. à décharge capacitive ..... 200,00 F
UK875W. idem monté ..... 230,00 F
UK263. Batterie électronique ..... 713,60 F
UK263W. Batterie électronique monté .... 859,20 F
UK264. Leslie électronique ..... 376,00 F
UK264W. Leslie électronique monté ..... 406,40 F
UK716. Mélangeur stéréo, 3 entrées ..... 264,00 F
UK716W. idem monté ..... 312,00 F
UK770. Ensemble de commutation pour platine tourne-disque ..... 76,80 F
UK718. Pupitre de mélange stéréo à 6 entrées ..... 848,00 F
UK562. Contrôleur de transistors rapide .. 172,80 F
UK108. Micro émetteur FM ..... 106,00 F
UK355/C. Emetteur FM 60 ÷ 140 MHz ... 171,20 F

KITS « OPPERMANN » *(Extrait du catalogue)*

NOUVEAU!
Kit compteur Geiger ..... 571,00 F
+ boîtier ..... 32,00 F
Alimentation : 5 V, 2 A avec 2 sorties base de temps pour TTL.
Prix ..... 84,10 F
Transfo ..... 43,90 F

De labo : 2 à 30 V de 1 à 3 A avec protection
Prix ..... 232,30 F
Transfo ..... 77,20 F

Alarme à infrarouge :
Emetteur ..... 80,00 F
Récepteur ..... 105,25 F
Module de commande ..... 55,90 F
Module pour 11 entrées ..... 55,90 F
Temporisateur ..... 79,40 F
Serrure Codée électronique ..... 155,80 F
Alarme à ultrasons : Emetteur .... 80,00 F
Récepteur .... 127,60 F

Divers :
Détecteur de métaux ..... 50,00 F
Mini orgue ..... 48,00 F
Modulateur 4 canaux ..... 214,60 F
Chenillard 5 canaux ..... 245,80 F
(Extension possible jusqu'à 10 canaux.)
Thermomètre digital ..... 150,00 F

B.F. Ampli 15 W, Alim. ± 15 V, 4-8 Ω.
B.P. 10 Hz à 20 000 Hz ..... 83,50 F
Ampli 20 W, Alim. ± 15 V, 4-8 Ω, mono 123,50 F
B.P. 20 Hz à 20 000 Hz, Stéréo ..... 234,00 F
Alimentation pour 20 W ..... 132,90 F
Ampli 40 W protégé alim. 42 V..... 138,20 F
Ampli 100 W, 4 Ω ..... 191,10 F
Alim. regulée avec transfo. ..... 311,50 F
Alim. régulée avec transfo. ..... 264,60 F
Préampli micro avec réglage ..... 43,00 F
Préampli stéréo 4 entrées avec réglages tonalités et volume ..... 222,85 F

MODULES POUR TUNER FM STEREO HIFI « RTC »

PLATINE ALIM. LR 1760
Avec transfo alim.
Prix .....180 F

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

TETE HF FDIF
87,5 à 108 MHz
Sens. ≤ 1 µV p. 26 dB S/B
Accord par diodes varicap.
Stations préréglées
Antenne 75 ou 300 Ω.
Sortie pour indicateur de champ. Tension alim. 12 V ..... 140 F

DECODEUR LR 1750
Système à boucle à verrouillage phase (PLL). Taux de diaphonie ≤ 60 dB. Sortie indicateur stéréo, Commutation mono-stéréo. Niveau de sortie.
Prix ..... 105 F

- **TRES GRANDE SENSIBILITE**
- Performances haut de gamme
- Encombrement réduit

Cet ensemble comprend 3 modules (Tête HF-FI-Décodeur), enfichés par connecteurs professionnels sur la carte alimentation équipée du transfo.

Prix de l'ensemble ..... 495 F

TETE FM HAUTE SENSIBILITÉ « RTC »

TETE HF FD12. Tête FM de très hautes performances. Permet l'adaptation d'un affichage digital et peut être commutée à la platine FILR 1740 et au décodeur LR 1760 mais incompatible avec l'alimentation LR 1760. **Prix du FD 12** ..... 338 F

ACCESSOIRES POUR TUNER « RTC »

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

Prix établis au 1er juin 1980.

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

CONTROLEUR CENTRAD « 819 »

Avec étui
20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 80 gammes de mesures. Livré avec cordons, piles et étui.
Prix franco ..... 346 F

CONTROLEUR VOC 20

20 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V alternatif, 43 gammes de mesures. Cadran miroir, antisurcharges. Livré avec cordons et piles, avec étui.
Prix franco ..... 245 F

CONTROLEUR METRIX « MX 001 »

échelle
Tens. cont. 0,1 V à 1600 V.
Tens. altern. 5 V à 1600 V.
Int. cont. 50 µA à 5 A.
Int. altern. 160 µA à 1,6 A.
Résist. 2 Ω à 5 MΩ.
20.000 Ω/V continu.
Prix franco ..... 299 F

CONTROLEUR PANTEC « MINOR »

Contrôleur de poche. Sensibilité : 20 kΩ/V = et 4 kΩ/V ∿
33 calibres.
Prix franco ..... 299 F

CONTROLEUR CENTRAD « 310 »

20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 48 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles.
Prix franco ..... 294 F

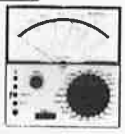
CONTROLEUR VOC 40

Avec étui, 40 000 Ω/V continu, 5 000 Ω/V alternatif, 43 gammes de mesures. Livré avec cordons
piles, franco ..... 275 F
En kit, franco ..... 245 F

CONTROLEUR METRIX « MX 453 »

Spécial électricien.
Echelle.
Tension continu
et alternatif de 3 à 750 V.
Int. continu
et alternatif de 30 mA à 15 A.
Résistance de 0 à 5 kΩ.
Prix franco ..... 476 F

CONTROLEUR PANTEC « DOLOMITI »



Universel. Sensibilité :
20 kΩ/V = et ∿
39 calibres, franco ..... 399 F
Avec protection électron. et générateur de signal. µF, mF + F.
53 calibres, franco ..... 479 F

CONTROLEUR CENTRAD « 312 »

20 000 Ω/V continu, 4 000 Ω/V alternatif, 36 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles.
Prix franco ..... 229 F

CONTROLEUR ISKRA « US 6A »

20 000 Ω/V continu. Tensions continues et alternatives. Intensités continues et alternatives. Résistances. Capacités.
Prix franco ..... 270 F

CONTROLEUR METRIX « MX 462 »

Echelle
Tension continu 1,5 à 1000 V.
Tens. alternatif 3 à 1000 V.
Int. continu 100 µA à 5 A.
Int. alternatif 1 mA à 5 A.
Résistance 5 Ω à 10 MΩ.
20 000 Ω/V cont. et alt.
Prix franco ..... 585 F

CONTROLEUR PANTEC « MAJOR »

Universel - sensibilité
40 kΩ V et ∿
41 calibres, franco ..... 422 F
Avec protection électron. et générateur de signal. nF, µF, mF + F.
55 calibres, franco ..... 536 F

CONTROLEUR C d A « 770 »

40 000 Ω/V continu, disjoncteur électronique, 6 gammes de mesures, 30 calibres.
Prix franco ..... 666 F

CONTROLEUR ISKRA «UNIMER 3 »

20 000Ω/V continu, classe précision 2,5 7 gammes de mesures, 33 calibres, dB-mètre.
Prix franco ..... 310 F

CONTROLEUR METRIX « 202 B »

Tens. cont. 50 mV à 1000 V.
Tens. alternatif 15 à 1000 V.
Int. continu 25 µA à 5 A.
Int. alternatif 50 mA à 5 A.
Résist. 10 Ω à 2 MΩ.
Décibel 0 à 55 dB.
40 000 Ω/V continu.
Prix franco ..... 703 F

CONTROLEUR NOVOTEST « TS 141 »

20 000 Ω/V continu, 10 gammes de mesures, 71 calibres. Classe 1,5 cc, 2,5 CA.
Prix franco ..... 342 F

CONTROLEUR C d A « 771 »

20 000 Ω/V continu, 8 gammes de mesures, 38 calibres.
Prix franco ..... 483 F

CONTROLEUR ISKRA « UNIMER 1 »

200 000 Ω/V continu. Ampli incorporé. Précision classe 2,5, protection fusible. 6 gammes. 38 cal.
Prix franco ..... 478 F

TESTEUR DE TENSION ± 6, 12, 24, 110, 220 et 380 V

Affichage par LED. Continu et alternatif. ± 6, 12, 24, 110, 220 et 380 volts.
Prix ..... 76 F

CONTROLEUR NOVOTEST « TS 161 »

40 000 Ω/V continu, 10 gammes de mesures, 69 calibres. Classe 1,5 cc, 2,5 CA.
Prix franco ..... 365 F

ALIMENTATIONS STABILISEES VOC

Lecture tension et courants-galvanom. **VOC AL 3.** 2 à 15 V, 2 A.
Prix ..... 420 F
VOC AL 4. 3 à 30 V, 1,5 A
Prix ..... 499 F
VOC AL 5. 4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A.
Prix ..... 715 F
VOC AL 6. De 0 à 25 V. Réglable de 0 à 5 A.
Prix ..... 998 F
VOC AL 7. 10 à 15 V, 12 A.
Prix ..... 1 090 F
VOC AL 8. ± 12 V, 1 A + 5 V, 3 A
Prix ..... 530 F
SERIE PS. Tension de sortie 12,6 V.
PS 1, 2 amp. ..... **159 F**
PS 2, 3 amp. ..... **205 F**
PS 3, 4 amp. ..... **229 F**
PS 3 A, 4 amp. av. galvanomètres ..... **269 F**
PS 4, 5 V, 3 amp. **176 F**
PS 5, ± 12 V, 0,3 A + 5 V, 2 A ..... **275 F**

CAPACIMETRE BK

BK 820. Affichage digital. Fréquence de 0,1 pF à 1 F en 10 gammes. Précision 0,5 %. Alim 6 V.
Prix ..... 1 244 F

FREQUENCEMETRE BK

BK 1827. Fréq. de 100 Hz à 30 MHz. Sensibilité 100 mV eff. 200 kHz à 30 MHz. 200 mV/100 Hz à 200 kHz.
Prix ..... 1150 F

METRIX MX 502
multimètre digital

PROMOTION
615 F
+ ETUI 60 F

- 2000 points de mesures.
- Affichage à cristaux liquides.
- Polarité et zero automatiques.
- Indicateur de dépassement - simplicité d'emploi par commutateur rotatif.

MULTIMETRE DIGITAL VOC « DIGI'VOC 2 »

Affichage cristaux liquides, 2000 pts, 5 gammes, 17 calibres.
PROMOTION
636 F

MULTIMETRE SINCLAIR PDM 35

de poche à affichage digital. 2000 pts. Continu : 1 mV/1000 V. Alt. : 1 V à 500 V.
PROMOTION
350 F

MULTIMETRE NUMERIQUE BECKMANN MODELE TECH 300

AFFICHAGE par cristaux liquides. Commande par commutateur central. 29 calibres, 7 fonctions. Mesure les résistances sur le circuit. Contrôle des jonctions à semi conducteur. Alimentation pile 9 V. 2000 h d'autonomie.
PRIX : 695 F

CONTRÔLEUR 20 000 Ω/V = YOSHIKA 10 000 Ω/V
VC, 0,5 V à 1 000 V
V ~, 10 V à 1 000 V
IC, 50 µA à 250 mA
Ω, 0 à 6 MΩ
Décibels — 20 à + 62 dB
Miroir de parallaxe
Commutateur de fonctions
GARANTIE 1 AN
Prix avec piles et cordon ..... **149 F**
Etui de protection plastique ..... **12 F**

FREQUENCEMETRE SINCLAIR « PFM 200 »

Affichage digital de 20 Hz à 250 MHz, Alimentation 9 V.
Prix 870F

MULTIMETRES DIGITAUX SINCLAIR

DM 235. 2000 points.
Prix 776F
DM 350. 2000 points.
Prix 1128F
DM 450. 20000 points.
Prix 1528F

DÉFIEZ L'ORDINATEUR AUX ÉCHECS

Avec le « CHESS CHALENGER 7 » vous pouvez choisir un partenaire à votre mesure grâce à 7 programmes à difficultés progressives. Selon votre force vous choisirez le programme : débutants, expérimenté, confirmé, mat en 2 coups, mat en 3 ou 4 coups, champion, tournoi. LE CHESS CHALENGER est extraordinairement souple. Il accepte PROBLÈME, MODIFICATION DE POSITION, CHANGEMENT DE COULEUR EN COURS DE PARTIE, ETC.

GARANTIE AVEC NOTICE .... **995 F**

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

MONTPARNASSE COMPOSANTS

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

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

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

***ATTENTION!** Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires suivantes : 0 à 1 kg : **15 F**; de 1 à 2 kg : **19 F**; de 2 à 3 kg : **22 F**; de 3 à 4 kg : **24 F**; de 4 à 5 kg : **27 F**; au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F — S.N.C.F. : 23 F.*

SERVICE LIVRES ELEKTOR

microprocesseur Z-80

programmation

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

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Se débattre parmi les dix modes d'adressage différents et parmi les centaines d'instructions du Z-80 pourrait sembler un peu rébarbatif. Grâce à ce nouveau livre, présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES. Après une étude approfondie du livre "microprocesseur Z-80, programmation" le lecteur pourra entrer dans le monde des microprocesseurs avec le sourire.

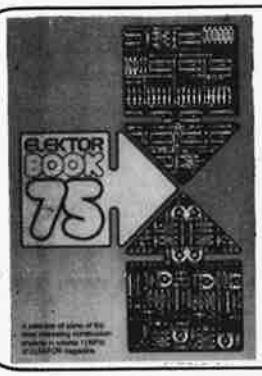
prix de vente: 70 F

interfaçage

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

C'est tout d'abord les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et avec les périphériques qui sont étudiées en détail. Le traitement des interruptions est ensuite examiné de manière approfondie car celles-ci sont en grande partie responsables de la communication entre le CPU et le monde extérieur. Une présentation soignée du circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80 s'avérera très précieuse pour les utilisateurs du Z-80. Enfin l'introduction de nombreux circuits intégrés de la série 74LS, du circuit compteur-timer (CTC) Z-80 et d'une multitude de particularités sur le CPU Z-80 permettra d'envisager toutes sortes d'applications du microprocesseur.
Tous les concepts introduits dans ce livre sont accompagnés de manipulations sur le Nanocomputer®. Après l'étude du livre "Z-80, interfaçage" le lecteur sera parfaitement familiarisé avec le hardware et le software de ce microordinateur de SGS-ATES.

prix de vente: 90 F



Do you understand English?

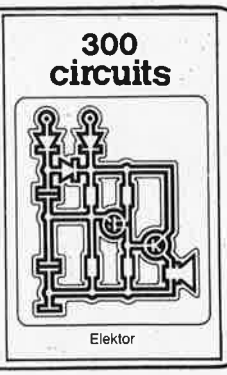
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup l'"Elektor Book 75".

prix: 30 F

300 CIRCUITS

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

prix: 45 F

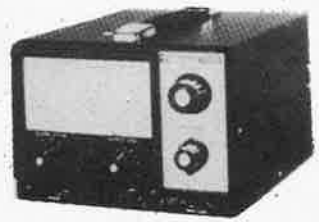


Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale.

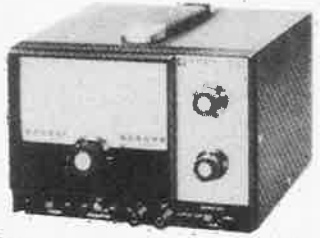
Ecrit dans un style propre à Elektor, on n'a pas besoin d'apprendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraichement acquise.
Pour cette raison DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale pour faciliter la construction pratique des schémas.
Prix: 50 F, circuit imprimé compris.
par H. Ritz

Ces livres sont disponibles chez la plupart de nos revendeurs EPS/ESS dont la liste se trouve en dernière page. Vous pouvez les commander aussi chez Elektor, B.P. 59, 59940 ESTAIRES, en joignant votre paiement à la commande et en ajoutant 5,25 FF pour participation aux frais de port. Utilisez de préférence le bon de commande en encart.

TRIO



AG-202A
CR OSCILLATOR



SG-402
RF SIGNAL GENERATOR

OLYMPIADE 1980

DL-705
3 1/2 DIGIT DIGITAL MULTIMETER

PR-601A
REGULATED DC POWER SUPPLY

UN LABO COMPLET!

MCR ELECTRONICS MARKETING

Chaussée de Nivelles 100 1420 BRAINE L'ALLEUD - BELGIUM Tél.: 02/384.80.62 – Telex: 625.69

MEDAILLE D'OR : CS-1577A (2 x 30 MHz) + AG202A + SG 402 + DL 705 + PR601A = **42.500** Fr B. TVA incl.

MEDAILLE D' ARGENT : CS-1566 (2 x 20 MHz) + AF202A + SG 402 + DL 705 + PR601A = **37.500** Fr B. TVA incl.

MEDAILLE DE BRONZE : CS-1560A (2 x 15 MHz) + AG202A + SG402 + DL 705 + PR601A = **35.000** Fr B. TVA incl.

SONDES 1/1; 1/10 comprises dans les prix. (vente en Belgique)

TÉLÉCOMMUNICATIONS

en exclusivité chez Poussielgues Diffusion Électronique
LA GAMME OPTOELECTRONICS

UN BEST SELLER :

LE K 7000 FRÉQUENCEMÈTRE 10 HZ - 550 MHZ

Acheté par plusieurs centaines de professionnels et d'amateurs.
Caractéristiques :
Gammes : 10 Hz - 550 MHz
Sensibilité : 10 mV - 50 mV
Base de temps : TCXO ± 1 ppm
Affichage : 7 digits 1 cm
Alimentation : 1,5 W
7,5 V - 15 V CC ou CA
Boîtier aluminium.
Dimensions : 11 x 13,5 x 4,5 cm
Poids : 385 g.

750 F TTC en kit
(1200 F TTC monté)

OPTO 8010.1
10 Hz - 1 GHz
BT : 0.1 ppm
9 digits
Prix : 3200 F
TTC

OPTO 7010.1
10 Hz - 600 MHz
BT : 0.1 ppm
9 digits
Prix : 2234 F
TTC

TRMS 5000
Multimètre/
Thermomètre
4 digits 1/2
Prix : 2587 F
TTC

CM 1000
Capacimètre
digital 1 PF - 9999 µF
4 digits
Prix : 1100 F en kit
TTC

Pour la Belgique, le Luxembourg, et la Suisse ; nous consulter.

POUSSIELGUES DIFFUSION ÉLECTRONIQUE
89 bis, rue de Charenton - 75012 Paris - Tél. 340.23.39 - 847.01.09
du mardi au vendredi 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30.

ROTOR
ELECTRONICA WARENHUIS

Rue du Trône, 228,
1050 BRUXELLES
Tél: (02) 640.73.01

Ouvert: Mardi – Samedi de 9h à 18h

Ordinateurs:

- ITT 2020
- APPLE II PLUS
- EXIDY SORCERER
- NASCOM I
- NASCOM II
- ROCKWELL AIM 65
- ACORN
- MK 14
- COMMODORE CBM

Périphériques:

- FLOPPY DISK BASF
- Imprimante EPSOM
- Imprimante OKI
- DATA CASSETTE PHILIPS
- Moniteurs HITACHI et SANYO

Accessoires:

- DATA CASSETTES
- DISQUETTES
- ALBUMS pour disquettes
- BOITE transparentes pour disquettes
- ENVELOPPES pour disquettes
- GAME PADDLES
- JOYSTICKS

Software:

- TRAITEMENT DE TEXTE
- MAIL LISTING
- PHONE LISTING
- VISICALC stock mathématique

Bibliothèque technique:

- Plus de 200 œuvres techniques
- Plus de 40 revues

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

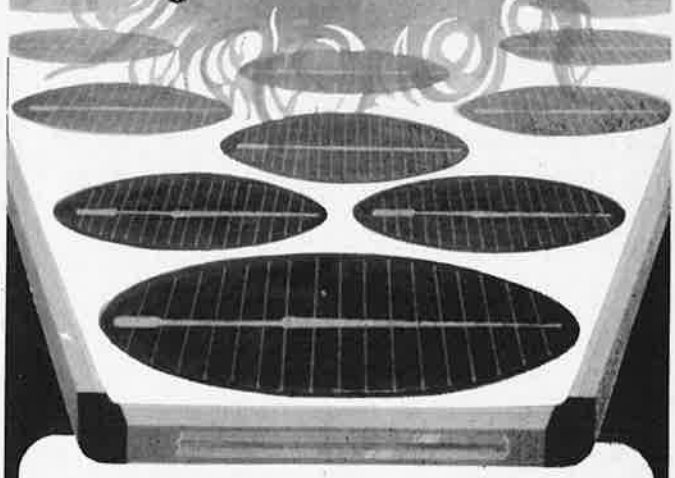
RECLAME POUR LES VACANCES !!

1) EPSOM imprimante
40 et 80 col. – 150 car/sec.
FB 35.000 TTC

2) APPLE II PLUS ou ITT 2020
32 K RAM + Diskdrive 128 K
Moniteurs HITACHI + EPSOM imprimante
FB 145.000 TTC

(Vente en Belgique)

une source infaillible...



Les cellules solaires MBLE apportent une solution élégante aux problèmes d'alimentation électrique, là où d'autres sources d'énergie sont inexistantes ou aléatoires.
C'est le cas par exemple de l'alimentation des balises marines, des bornes de secours le long des routes, des équipements de bord des voiliers, des réseaux de télécommunication en site inaccessible, des systèmes de télémétrie, des installations d'irrigation...

20 ans d'expérience

Le diamètre des premières cellules solaires apparues sur le marché était relativement petit. Néanmoins, en 1960 déjà, ces cellules étaient utilisées dans un générateur expérimental de 88 W, installé dans une usine au Chili. Et cette installation est toujours opérationnelle...
Depuis lors, les progrès technologiques ont permis de développer des cellules encore plus efficaces et plus fiables.

Aujourd'hui... une fiabilité à toute épreuve

Pour un fonctionnement fiable, il est indispensable que le panneau résiste aux intempéries et surtout à l'humidité. L'encapsulation bi-verre, combinée avec un montage hermétique dans un cadre d'aluminium anodisé, permet d'atteindre une fiabilité très élevée.

Des performances très attrayantes

Les performances des panneaux de cellules solaires, mentionnées ci-dessous, sont données pour une température de cellules de 25°C et un éclairement de 1 kW/m^2.

Type	Tension à vide	Tension à puissance max.	Courant à puis. max.	Puissance max.
BPX 47B/18	10,5 V	8,2 V	2,01 A	16,5 W
BPX 47C	21,2 V	16,4 V	2,01 A	33 W

MBLE

MBLE s.a.
Rue des Deux Gares 80
1070 Bruxelles
Tél.: 02/523.00.00

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

..... Tél. : .....

ACER COMPOSANTS

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

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

HAUT-PARLEUR « ITT » 8 Ω

	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETERS				
LPH 66		10	cône	18,00
LPH 77	5000-20000	10	cône	26,00
LPHK 80		30	cône	40,00
LPKH 19	4000-35000	15	dôme	71,00
LPKH 70		50	dôme	76,00
LPKH 75		70	dôme	88,00
MEDIUM				
LPKMH 25	1800-25000	10	dôme	130,00
LPM 131	70-15000	20	cône	79,00
LPT 130		30	cône	119,00
LPKM 50	360-4000	40	dôme	315,00
LPKM 37		50	dôme	184,00
LPM 101		40	cône	59,00
BOOMERS				
LPT 130 S		30/50	cône	147,00
LPT 170 G		25-40	cône	117,00
LPT 176	30- 7000	25		134,00
LPT 180FS		40/60	cône	150,00
LPT 201	30- 7000	30		121,00
LPT 260 FS		70-90	cône	245,00
LPT 320FS		80-120	cône	370,00
LPT 300	40- 8000	35		219,00
LPT 204 S	30- 5000	30		198,00
LPT 245 FS		55-70	cône	196,00
LARGE BANDE				
LPBH 128	45-20000	20	bi-cône	96,00
LPBH 175	55-16000	20	bi-cône	91,00
FILTRES				
FH 2/40 8A		90-120	2 voies	78,00
FH 2-60 8B		40-60	2 voies	105,00
FH 3-60 8C		40-60	3 voies	124,00
FH 3-70	2000-5000	50-70	3 voies	148,00
FH 3-90	1800-5000	60-90	3 voies	162,00
FH 3-120	350-3000	70-100	3 voies	191,00
FH 4/120 8F		90-120	4 voies	247,00
19 TSP				536,00

HAUT-PARLEURS « BST » 8 Ω

	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETERS Dôme				
HT 2 P	2500-20000	30		24,00
DMT 100		65	Ø 98	38,00
DMT 500		80	Ø 98	38,00
DMT 303	2000-20000	35	Ø 75	37,50
DMT 700	2000-20000	50		58,00
TROMPETTES				
HT 351	2000-20000	55	69 x 91	52,00
HT 371	2500-20000	35	76 x 183	67,00
MEDIUMS CLOS				
PF 5 M	850-10000	20	Ø 130	24,20
PF 605 M	500-10000	30	Ø 165	41,75
DM 195	500- 6000	50	Ø 130	60,00
BOOMERS				
PF 81	40- 6500	40	Ø 205	98,00
PF 100	35- 3000	30	Ø 250	157,00
PF 120	30- 3000	50	Ø 302	190,00
PF 108	50- 3000	30	Ø 25	117,00
SPECIAL SONO				
PF 1250	30- 2500	75	Ø 302	344,00
PF 155	30-2500	75	Ø 380	382,00
LARGE BANDE				
PF 403	150- 8000	10	Ø 105	18,25
PF 85	80- 8000	20	Ø 205	31,00
PF 800	20-20000	20	Ø 205	41,75
PF 125	55- 8000	30	Ø 302	123,00
FILTRES				
25 B	3,5 kHz	25		17,75
45 C	1 et 4 kHz	45		33,40
75 C	0,6 et 6 kHz	50		157,00

HAUT-PARLEURS « CELESTION »

SONO et INSTRUMENTS		Puiss. watt	Bande passante	Dim. Type	PRIX
G 10-20		20	60-8000	Ø 250	192 F
G 10-60	Sono guitare	60	60-8000	Ø 240	268 F
G 12-50	Sono guitare	50	60-8000	Ø 310	298 F
G 12-65		65	60-6000	Ø 300	318 F
G 12-80		80	60-8000	Ø 300	382 F
G 12-100	Sono guitare	100	60-8000	Ø 310	438 F
G 12-125		125	50-5000	Ø 300	624 F
G 15-100	Sono guitare	100	40-6000	Ø 380	600 F
G 15-150	Sono guitare	150	40-5000	Ø 380	852 F
G 18-200	Sono guitare	200	25-5000	Ø 460	1 020 F
PW 12-150	Dome alu	150	30-5000	Ø 310	1 072 F
PW 15-250	Dome alu	250	30-5000	Ø 380	1 318 F
MH 1000	Tweeter	25	300-10000	90 x 170	305 F
DC 50	Tweeter comp.	50	100-8000	120 x 90	394 F
DC 100	Tweeter comp.	100	100-8000	150 x 90	584 F
HORN 1	Tweeter		2000-16000	70-90	806 F
HORN 2	Tweeter		2000-16000	70-90	846 F

NOUVELLE GAMME « PHILIPS » HI-FI 8 Ω

H.P.	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
TWEETER — A dôme				
AD 0141-T 8	2000-20000	20	94-75	58,00
AD 0160-T8		50		72,00
AD 0163-T8	2000-22000	20	94-75	66,00
AD 1605-T8		50		79,00
— A cône				
AD 2273-T8	1000-16000	10	58-52	16,00
MEDIUM — A dôme				
AD 0211-Sq 8	550- 5000	60	134-110	145,00
— A cône				
AD 5060-Sq 8	400- 5000	40	129-96	99,00
WOOFER				
AD 5060-W 8	50- 5000	10	129-108	66,00
AD 7066-W 8	40- 3000	40	166-141	99,00
AD 80601-W 8	40- 3000	40	204-180	92,00
AD 8067 MFB	40- 3000	40	204-180	96,00
AD 80651-W 8	40- 5000	50	204-180	109,00
AD 80671-W 8	30- 3000	60	204-180	130,00
AD 1065-W 8	20- 2000	30	261-230	179,00
AD 10100-W 8	20- 2000	40	261-230	297,00
AD 12600-W 8	20- 2000	40	312-279	156,00
AD 12650-W 8	20- 2000	60	312-279	209,00
AD 12200-W 8	20- 1500	80	312-279	256,00
AD 12250-W 8	20- 1500	100	312-279	304,00
LARGE BANDE Double cône				
AD 5061-M 8	75-20000	10	129-108	62,00
AD 7062-M 8	40-15000	30	166-142	85,00
AD 7063-M 8	50-18000	15	166-142	77,00
AD 9710-M 8	45-19000	20	217-195	161,00
AD 1065-M 8	50-16000	10	261-229	167,00
AD 1265-M 8	40-18000	20	315-278	173,00
AD 12100-M 8	40-13000	25	315-278	284,00
AD 12100-HP 8	45-12000	50	315-278	310,00
M030,FILTRES				
ADF 1500-8	1800	80	2 voies	49,00
ADF 2000-8	2000	20	2 voies	43,00
ADF 2400-8	2400	20	2 voies	31,00
ADF 3000-8	3000	80	2 voies	35,00
ADF 600-5000-8	600-5000	40	3 voies	73,00
ADF 700-2600-8	700-2600	80	3 voies	94,00
ADF 700-3000-8	700-3000	80	3 voies	94,00

Tweeter Piezoélectrique

• Bande pass. 5 à 40 kHz • Faible distorsion • **Sans filtre.**
Réf. KSN1016A, 130 x 66 mm, 150 W/8 Ω 71.00

HAUT-PARLEURS « SIARE »

TWEETERS

6 TW6, 6/20 k, 20 W	21 F
6 TW 85, 6/20 K, 25 W	27 F
TW 95 E, 5/22 K, 35 W	31 F
TWM, 2/25 K, 80 W	124 F
TWM 2, 2/20 K, 80 W	191 F
TWO, 2/22 K, 50 W	55 F
TWS, 2/22 K, 50 W	67 F
TWZ, 1,5/20 K, 120 W	238 F

MEDIUM

10 MC (clos) 500/6000	126 F
12 MC (clos 500/6000	198 F
13 RSP 50/6000, 80 W	322 F
17 MSP 45/12000, 80 W	325 F
19 TSP 35/5000, 80 W	576 F

BOOMERS et LARGE BANDE

12 CP 50/15000, 12 W	41 F
17 CP 45/15000, 15 W	47 F
205 SPCG 3, 20/5000, 30 W	169 F
21 CP 40/12000, 20 W	57 F
21 CPG 3 40/12000, 40 W	100 F
21 CPG 3 (bicône)	112 F
21 CPR 3 40/18000, 50 W	220 F
25 SPCG 3 28/6000, 35 W	187 F
25 SPCM 22/12000, 45 W	248 F
26 SPCSF 28/5000, 100 W	455 F
31 SPCT 18/15000, 80 W	569 F
31 TE, 120 W	619 F

FILTRES

F-240, 2 voies, 40 W	90 F
F-30, 3 voies, 30 W	120 F
F-40, 3 voies, 45 W	196 F
F-60 B, 3 voies, 100 W	506 F
F-400, 3 voies, 80 W	212 F
F-600, 3 voies, 100 W	419 F
F-1000, 3 voies, 150 W	470 F

RÉSONATEURS PASSIFS

P 21	41 F
SP 25	91 F
SP 31	217 F

HAUT-PARLEURS « HECO »

H.P.	Bande passante	Puiss. watt	Dim.-Type	PRIX
KHC 19-6	2000-25000	25-40		90,00
KHC 25-6	1500-25000	35-65 40-70		103,00
KMC 38-6	900-12000	50-70		144,00
KMC 52-6	900-12000	70-110		239,00
TC 136	50- 7000	20-40 70-110		162,00
TC 176	40- 4000	30-45		167,00
TC 206	30- 3000	40-60		180,00
TC 246	25- 3000	50-70		218,00
TC 256	20- 1500	60-100		327,00
TC 306	20- 1500	70-110		409,00
FILTRES				
HN 741	2000		2 voies	83,00
HN 742	1600		2 voies	95,00
HN 743	900-5000		3 voies	142,00
HN 744	500-1000-4500		4 voies	220,00

LE COIN DES AFFAIRES

PROMOTION SUR H.P. PHILIPS

Haut de gamme à bas prix

Ensemble n° 1, 3 voies, 40 W.

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

300 F + port 35 F

Ensemble n° 2, 3 voies, 60 W

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

500 F + port 40 F

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

AUDAX

SONORISATION	Bande pass.	Puis. W	Prix
T 19 PA 12	60/14000	10	56
T 19 PA 15	60/14000	15	81
T 21 PA 12	50/13000	12	56
T 21 PA 15	50/13000	18	83
T 24 PA 12	50/12000	15	64
T 24 PA 15	50/12000	20	94
SON 28 T 5	50/8000	50	625
SON 28 A	45/8000	30	147
POUR ENCEINTE HAUTE-FIDELITE			
HIF 8 B	90/10000	10	36
HIF 87 BSM	90/12000	10	36
HD 11 P 25 J-BC	90/20000	30	84
WFR 12	50/16000	15	60
HIF 11 ESM	60/12000	25	65
HIF 11 HSM	60/12000	30	105
HIF 12 EB	45/15000	15	50
HIF 13 E	35/6000	20	90
HIF 13 H	35/6000	25	139
HIF 13 EB	35/15000	15	86
HD 13 B 25 J	38/6000	25	130
HD 13 B 25 H	38/6000	25	150
HIF 17 H	40/14000	20	108
HIF 17 ES	35/6000	25	122
HIF 17 JS	35/6000	25	148
HIF 17 HS	35/6000	25	174
HD 17 B 37	25/5000	40	153
HD 17 B 25 J	40/5000	25	100
HD 17 B 25 H	40/5000	25	133
HD 20 B 25 J	25/4000	30	116
HD 20 B 25 H	25/4000	30	152
HIF 20 ESM	30/7000	30	122
HIF 20 JSM	30/7000	30	146
HIF 20 HSM	30/7000	30	158
HIF 21 E	40/10000	20	64
HD 21 B 37	20/6000	40	170
HIF 21 H	40/12000	25	109
HIF 24 ESM	30/8000	30	107
HIF 24 H	30/8000	35	120
HIF 24 HS	23/6500	50	132
HD 24 S 34 K	27/4000	45	190
HD 24 S 45 C	24/2000	60	248
WFR 15 S	20/6000	30	192
HIF 30 HSMC	20/3000	60	223
HD 35 S 66	17/1000	120	807
HD 21 x 32 S 45	24/2000	70	366
MEDIUM et TWEETER			
HD 68 D 19 MK	5000//20000	20	66
HD 88 D 19 MK	5000/20000	20	66
HD 12 x 9 D 25	5000/22000	50	80
HD 100 D 25	5000/22000	50	80
HD 11 P 25 J	90/10000	30	92
HD 13 D 34	700/20000	30	104
HD 13 D 34 H	700/20000	50	128

MEDIUM et TWEETER (suite)	Bande passante	Puis.	Prix
HD 13 D 37	500/10000	50	110
TW-8 8	5000/40000	20	75
TW 10 EMK	5000/20000	20	78
TW 5-G	3000/20000	15	20
TW 6 BI	3000/20000	15	26
TW 9 BI	5000/2000	30	30

SONOSPHERES

SP 12, SRP 12	106
SPR 16	170
SPR 20	250

KITS

KIT 31, 30W (2V)	272
KIT 51, 50W (3V)	570

WHARFEDALE

des décibels de qualité

TROIS NOUVEAUX KITS DE PUISSANCE de 70 à 140 watts, rms 8 Ω

PRO COMBI 55 3 voies, 70 W, l'un ..... **1120 F**

PRO COMBI 75 3 voies, 100 W, l'un ..... **1310 F**

PRO COMBI 95 4 voies, 140 W, l'un ..... **1890 F**

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS - Tél. 770.28.31 - C.C.P. 658-42 PARIS

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

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

NOTRE PROMOTION CONTINUE !

PROFITEZ-EN !

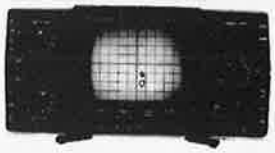
Cette table de travail mobile est fournie avec chaque oscilloscope

Accessoire indispensable en tube chromé montée sur roulette.
Dim. 800x400x500 mm.

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

Téléquipment

GROUPE TEKTRONIX



D 1010. Double trace 10 MHz
5 mV à 20 V/div. Tension maxi 500 V.
Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div.
Temps de montée 30 nS en X5. **2597 F**

D 1011. Double trace 10 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame **3011 F**

D 1015. Double trace 15 MHz
5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div
Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame **3313 F**

D 1016. Double trace 15 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 S à 0,2 µS/div. Temps de montée 40 nS en X5. Déclenchement TV ligne et trame. **3994 F**

D 67 A. Double trace 2 × 25 MHz
10 mV/cm à 50 V/cm.
Double base de temps **6959 F**

BAREME DE CREDIT
avec assurances maladie et chômage

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

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

TRIO
Nouveau modèle. 2 × 15 MHz avec 2 sondes combin. ×1 et ×10 **3 735 F**

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

METRIX
OX 712 B. 2 × 15 MHz ..... **4 527 F**
OX 713 B. 2 × 10 MHz ..... **3 822 F**

LEADER
TA 508. 2 × 20 MHz. Sensibilité 10 mV/cm temps de montée 17,6 nS. Tension maxi 600 V. Balayage de 0,5 µs à 200 ms ..... **3 763 F**
TA 514. 2 × 10 MHz sensibilité 1 mV à 10 V. Temps de montée 35 nS. Base de temps 0,5 µS à 200 mS. Affichage XY.
Livré avec 2 sondes combinées .....**3 760 F**

CENTRAD
774 D. 2 × 15 MHz ..... **3 116 F**
975. 2 × 20 MHz sensibilité 5 mV temps de montée 18 nS. Balayage 0,2 µs à 1 S/cm. Tension maxi 500 V ..... **2 950 F**

ACCESSOIRES POUR OSCILLOSCOPES

KIT SONDE, 2 câbles 50 Ω (2x1,20 m, 2 fiches bananes, 3 fiches BNC. 2 pointes de touche, 2 pinces croco, 1 adaptateur BNC-BNC ..... **125 F**
Sondes ELC combinées x 1 et x 10 ..... **190 F**
CENTRAD. Sacoche pour 774 D ..... **400 F**
HAMEG
HZ 20. Adaptateur BNC. Banane ..... **47 F**
HZ 22. Charge de passage (50 Ω) ..... **88 F**
HZ 30. Sonde atténuatrice 10 : 1 ..... **88 F**
HZ 39. Sonde démodulatrice ..... **111 F**
HZ 32. Câble de mesure BNC. Banane ..... **52 F**
HZ 33. Câble de mesure BNC-HF ..... **52 F**
HZ 34. Câble de mesure BNC-BNC ..... **52 F**
HZ 35. Câble de mesure avec sonde 1 : ..... **106 F**
HZ 36. Sonde atténuatrice 10 : 1/1 : 1 : ..... **211 F**
HZ 37. Sonde atténuatrice 100 : 1 ..... **258 F**
HZ 38. Sonde atténuatrice 10 : 1 (200 MHz) .... **294 F**
HZ 43. Sacoche de transport (312, 412, 512) .... **211 F**
HZ 44. Sacoche de transport (307) ..... **129 F**
HZ 47. Visière ..... **47 F**
HZ 55. Testeur de semiconducteurs ..... **211 F**
HZ 68. Traceur de courbes ..... **987 F**
HZ 62. Calibrateur ..... **2 110 F**
HZ 64. Commutateur (4 canaux) ..... **2 110 F**

Hameg

HM312/8

« HM 307 ». Simple trace 10 MHz
5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,25 à 0,5 µS/div. Temps de montée 35 nS
Testeur de composants incorporé **1590 F**

« HM 312/8 . 2 × 20 MHz.
Sensibilité 5 mV/cm à 20V/cm. Base de temps 0,2 à 0,5 µS/div. Temps de montée 17,5 nS. Synchro TV trame. Rotation de trace.
2446 F

« HM 412/4 ». Double trace 2 x 20 MHz
Tube 8 x 10 cm. Temps de montée 17,5 nS. Sensib. : 5 mV-20 V/cm (2 mV non calibré). Balayage retardé par LED. 100 nS à 1 S. Synchro TV. Rotation des traces. **3587 F**

« HM 512/8 ». Double trace 2 x 50 MHz
Ligne à retard 95 nS. Base de temps 25 à 100 nS. Temps de montée 7 nS. Sensibilité : 5 mVcc-20 Vcc/cm. Ecran : 8 x 10 cm. Tens. accel. 12 kV. **5833 F**

« HM 812 ». Double trace 2 x 50 MHz
A mémoire analogique. Sensibilité 5 mV-20 V/div. (50 V/div. non calibré). Tens. accélération 8,5 kV. Balayage retardé avec 2e déclenchement. **16158 F**

BAREME DE CREDIT
avec assurances maladie et chômage

	cpt 20 %	12 mois	18 mois	24 mois
HM 307	390,00	119,94		
HM 312/8	486,00	187,12	131,62	
HM 412/4	767,00	268,69	189,01	149,42
HM 512/8	1133,00	451,02	317,27	250,82
HM812	3658,00	1199,55	843,82	667,09

Pour en savoir beaucoup plus, demandez le guide mesure

Prix établis au 1er Juin 1980.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

ATTENTION ! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires suivantes pour la métropole : 0 à 1 kg : 15 F ; de 1 à 2 kg : 19 F ; de 2 à 3 kg : 22 F ; de 3 à 4 kg : 24 F ; de 4 à 5 kg : 27 F ; au-dessus de 5 kg : tarif S.N.C.F. Prévoir pour le contre-remboursement PTT : 8 F — S.N.C.F. : 23 F.

AUTRES MAGASINS

MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3, rue du Maine, 75014 Paris
Téléphone : 320.37.10. A 200 mètres de la gare
REUILLY COMPOSANTS, 79, bd Diderot, 75012 PARIS
Téléphone : 372.70.17. Métro : Reuilly-Diderot

Ci-joint 10 F pour participation aux frais.

NOM .....
Prénom .....
n° ..... **rue** .....
.....
Code postal .....
Ville .....
.....

(Découpez ce bon et envoyez-le à l'une de ces trois adresses.)

GRAND CHOIX DE RÉSISTANCES, CONDENSATEURS, TRANSISTORS, C.I. EN STOCK. CONSULTER NOTRE CATALOGUE TOUS NOS ARTICLES SONT NEUFS ET DE PREMIER CHOIX. Prix par quantité nous consulter.

OPPERMANN

électronique FRANCE

32340 MIRADOUX
Tél.: (62) 28.67.83

Recherchons revendeurs pour la France

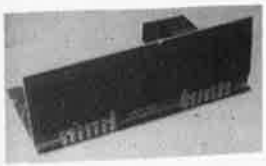
Amplificateur FI FM

B 91
Composé d'un amplificateur FI à filtre céramique, un démodulateur FM et d'un amplificateur BF. Aucun alignement FI est nécessaire.
Dimensions de la platine: 55 × 60 mm.
N° de commande: **B 91** ..... **Kit FF: 47,10**

Compteur Geiger Müller

B 32
Pour contrôler à tout moment le rayonnement radioactif de votre atmosphère. L'affichage est fait acoustiquement.
Dimensions de la platine: 50 × 43 mm.
N° de commande: **B 32** ..... **Kit FF: 571,40**
Boîtier percé N: **GE 32** ..... **FF: 32,60**

Horloge digitale

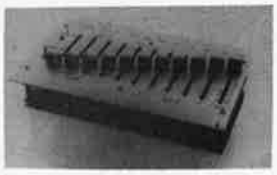


B 47 / 74
Horloge digitale à 6 leds travaillant avec le CI MM 5314 à platines enfichables. Livré complet avec transformateur.
Avec Leds de 8 mm.
N° de commande: **B 74** ..... **Kit FF: 299,10**
Avec Leds de 16 mm
N° de commande: **B 47** ..... **Kit FF: 328,90**

Base de temps à quartz 50 Hz

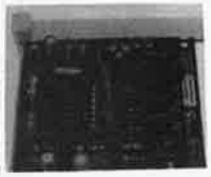
B 79
Rend votre horloge digitale indépendante du secteur par pilotage par oscillateur à quartz. Votre horloge peut donc être branchée sur piles ou batterie.
Dimensions de la platine: 31 × 26 mm.
N° de commande: **B 79** ..... **Kit FF: 126,60**

Module équaliseur



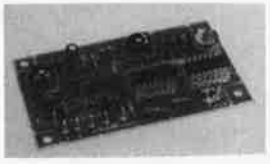
B 143
Permet d'améliorer l'acoustique de votre auditorium, ou discothèque. 10 fréquences à 1 octave d'intervalle peuvent être augmentées ou atténuées à ± 14 dB. Peut être adapté à n'importe quel amplificateur. Pour stéréo, il faut deux kit.
Une face avant avec échelles graduées peut être livrée.
Dimensions de la platine: 270 × 100 mm hauteur: 60 mm.
N° de commande: **B 143** ..... **Kit FF: 673,00**
Face avant
N° de commande: **FPL 143** ..... **Kit FF: 89,40**

Décodeur stéréo



B 38
Décodeur ne possédant qu'un seul potentiomètre à régler. Donc montage et réglage simple. Peut être adapté à la sortie de n'importe quel ampli FI pour FM.
Dimensions de la platine: 69 × 66 mm
N° de commande: **B 38** ..... **Kit FF: 90,20**

Détecteur d'humidité (hygromètre)



B 55
Permet la mesure du taux d'humidité relatif de l'air. Remplace l'hygromètre à cheveux utilisé jusqu'à présent. Lecture directe sur instrument à bobine mobile.
Dimensions de la platine 95 × 55 mm.
N° de commande: **B 55** ..... **Kit FF: 185,10**
Instrument de mesure **M 55** ..... **FF: 59,00**
Boîtier **ET 3** ..... **FF: 32,40**

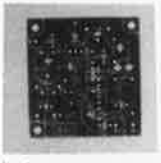
Branchement de temporisateur de H.P.

B 121
Pour éviter le claquement dans les hauts parleurs lors de la mise en marche de l'amplificateur. Le branchement des hauts parleurs est retardé de 2 à 3 sec.
Dimensions de la platine: 75 × 40 mm.
N° de commande: **B 121** ..... **Kit FF: 76,70**

Alimentation de haute puissance

B 14
Alimentation réglable de 12 à 18 V avec courant de sortie maximum de 10 A. Particulièrement adaptée pour des stations émettrices / réceptrices.
Dimensions de la platine: 131 × 110 mm.
N° de commande: **B 14** ..... **Kit FF: 386,30**
Transformateur **N NT 14** ..... **FF: 184,90**

Emetteur test FM



B 94
Emetteur à fréquence réglable de 88 à 108 MHz. La sortie est modulée en fréquence à l'aide d'une diode capacitive. Est prévu pour être utilisé comme appareils pour mesures La fréquence de sortie est facilement modifiable (70 MHz ou 144 MHz)
N° de commande **B 94** ..... **Kit FF: 43,10**

Filtre à trois voies pour H.P.

B 97
Formé de 3 filtres LC avec séparation à 500 Hz et 5 KHz. Charge maximale 60 W. Impédance d'entrée et de sortie 4 - 8 Ω
Dimensions de la platine: 112 × 74 mm.
N° de commande: **B 97** ..... **Kit FF: 55,50**

Mélodies électroniques

B 76
Joue 13 mélodies différentes. Ce module peut être utilisé comme carillon de porte. Si vous avez 2 portes d'entrée, programmez une mélodie différente à chaque porte et vous saurez ainsi à laquelle des deux il y a un visiteur.
Dimensions de la platine: 95 × 60 mm.
N° de commande **B 76** ..... **Kit FF 212.70**

En vente chez:

13 Europe Electronique
2, rue Châteauredon 13001 Marseille

13 Radio distribution
8, rue d'Italie 13006 Marseille

16 SD Electronique
252, rue de Périgueux 16000 Angoulême

30 SO.NI.FO
14, rue Auguste 30000 Nîmes

33 Soliselec
37, bd d'Alsace-Lorraine
33000 BORDEAUX

34 Son et lumière
5, rue d'Alsace 34000 Montpellier

40 Mai froy
7, rue St-Vincent 40103 Dax

54 Electronique Service
48, rue Charles III 54000 Nancy

67 Alsakit
10, quai Finkviller 67000 Strasbourg

69 Ormelec
30, cours Emile-Zola 69100 Villeurbanne

69 Cosmelec
121, rue de Thizy
69400 Villefranche-sur-Saône

74 Elecier
40 bis, avenue de Brogny
74000 Annecy

75 Compokit
221, bd Raspail 75006 Paris

75 Reullly composants
79, bd Diderot 75000 Paris

75 Montparnasse Composants
3, rue du Maine 75000 Paris

75 Acer
42, rue de Chabrol 75000 Paris

92 Lefévre
22, place Henri Brousse 92190 Meudon

CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE

Minimum d'envoi: FF 40,00 à partir de FF 300,00 port et emballage gratuits.
Port et emballage: 0 à 1 kg 10 FF, 1 à 3 kg 15 FF, 3 à 5 kg 20 FF, au-delà de 5 kg tarif SNCF.
Pour envoi contre-remboursement minimum 10 % d'arrhes, frais de contre-remboursement en sus.
Pour règlement à la commande joindre chèque bancaire à l'ordre de OPPERMANN Sarl.

BON À DÉCOUPER POUR RECEVOIR UN CATALOGUE GRATUIT

Nom _____

Adresse _____

_____

	Kits Elektor C.I. + components + T.F. = transfo fourni	TVAC FB	HT FF
1471	Sifflet à vapeur	290	38
1473	Train à vapeur	320	42
7710/1	Ampli 4 W	250	32
7710/2	Ampli 15 W	400	51
78003	Clignoteur de puissance	270	35
79005	Voltm. numérique univ.	850	111
79017	Génér. de train d'onde	660	86
79019	Génér. sinusoidal + T.F.	670	87
79024	Chargeur cad/nick. + T.F.	960	125
79033	Arbitre electronique	550	72
79034	Alimentation labo	1250	163
79035	Milliv. + injecteur	500	65
79038	Extension mémoire	1920	250
79039	Monosélector	2680	348
79040	Modulateur en anneau	540	70
79053	Prononticueur	560	73
79070	Stentor + T.F. (pas de H.P.)	1800	234
79071	Assistentor	550	72
79075	Basic	3320	432
79077	Génér. de son bizarre	450	59
79088/1+2+3	Digifarad	1870	243
79095	Elekcarillon	1640	213
79101	Interface microproc.	200	26
79114	Fréquencemètre	500	65
79505	Fin des animateurs radio	400	52
	Relais pour dito + socquet	300	39
79514	Gate dip + galvonamètre	1390	181
79517	Chargeur de batterie	690	90
	T.F. pour dito	1040	136
79519	Accord par touches	990	129
80021/1+2	Affichage numérique	2800	364
80024	Bus print	1350	176
9076	Tester TUP TUN	520	68
	Face avant pour dito	200	26
9191	Préampli TCA 730/740	750	98
9325	Digicarillion	580	75
9343	Pése bras	70	9
9392/1+2	Compte tour + face avant	900	117
9392/3+4	Affichage 16 LED	430	56
9398	Préampli preco	600	78
9399	Ampli préco	525	68
9401	Ampli 40 W Equin	975	127
	Alimentation pour dito	1300	169
9419/1	LED audio	800	104
9419/2	LED audio	1280	166
9430	Digit 1 + composants	1200	156
9444	Table de mixage	1460	190
9448/1	Alimentation + T.F.	340	44
9448	Base de temps de precis.	1050	137
9453	Générateur B.F.	1200	156
	Face avant pour dito	130	17
9460	Compte tours	280	36
9465	Alimentation LM 317	570	74
9499/2	Alimentation	190	24
9755/1	Conv. temp. tension + T.F.	740	96
9755/2	Comptage + affichage	820	107
9800/1	Mire C.C.I.R.	2000	260
9800/2	Mire C.C.I.R.	535	70
9800/3	Mire C.C.I.R.	860	112
9817/1+2	LED UAA 170	620	81
9823	Ionisateur	700	91
9825/1	Amplificateur alpha	710	92
9825/2	Générateur vidéo	610	79
9827	Magnétiseur + switch	395	51
9846/1	Carte IN/OUT	1550	202
9846/2	SC/MP	1300	169
9851	CPU CART		
9857	Bus print	700	91
9860	Pickmètre	325	42
9862/1	Emetteur infrarouge	165	22
9862/2	Récepteur infrarouge	580	75
9863	Extension mémoire	2500	325
9873	Modulateur couleur	2250	293
9874	Elektornado	1150	150
	Alimentation pour dito	1260	164
9885	SC/MP 4K RAM	4600	598
9887/1à4	Fréquencemètre + T.F.	7650	995
9893	SC/MP IN-OUT	3990	519
9905	Cassette interface	990	129
9906	Alimentation SC/MP	830	108
9911	Préampli stéréo	1100	143
9914	Module 1 octave	969	126
9915	Générateur de note	1975	257
9926/1+2	Digiscope + T.F.	1960	255
9902	Minuterie longue durée + T.F.	740	96
9913/1	Chambre de reverb. + T.F.	3400	442
9913/2	Circuit d'extension	2100	273
9927	Mini fréquencemètre + T.F.	1880	245
9945	Consonant + T.F.	2200	286
9949/1à 3	Luminant	2000	260
9948	Générateur sinusoidal	1270	165
9950/1	Système d'alarme	860	112
9950/2	Système d'alarme	790	103
9950/3	Système d'alarme	340	44
9954	Préconsonant	370	48
9966	Elekterminal	4500	585
9967	Modulateur UHF-VHF	500	65
9968/1	TV scope	360	45
9968/2	TV scope	870	113
9968/3	TV scope	210	27
9968/4	TV scope	210	27
9968/5	TV scope	370	48
9969/1	TV scope	2600	338
9969/2	TV scope	330	43
9969/3	TV scope	340	44
9972	SC/MP Buffer	310	40
9973	Chambre réverbero	2840	370
9974	Détecteur d'approche	695	90
9979	Alimentation piano	713	93
9981	Filtre et préampli	1020	133
9984	Fuzz-box	470	61
9985	Sablier	550	72
9987/1+2	Ampli téléphone	770	100
9826/1+2	Electromètre	420	55

OSCILLOSCOPE		
D1010		
D1011		
D1015		**NOUS CONSULTER**
D1016		
Allumage électronique		
Interrupteur miniature de qualité		
1 INVERSEUR les 10 pièces	260	34
2 INVERSEURS les 10 pièces	370	48
Support IC		
8 pin les 50 pièces	250	33
14 pin les 50 pièces	300	39
16 pin les 50 pièces	325	43
18 pin les 30 pièces	240	32
20 pin les 20 pièces	180	24
22 pin les 20 pièces	200	26
24 pin les 15 pièces	165	22
28 pin les 10 pièces	150	20
40 pin les 10 pièces	200	26

Modes de paiement-Belgique et France
Virement compte 371.0401042.13
271.0047735.43
000.0240558.95
EUROCHEQUE barré et signé au nom de Tévelabo
Pour la France EUROCHEQUE en francs Belge et VIREMENTS en francs Français
TVAC = TVA comprise
HT = TVA Française non comprise

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

TEVELABO TEL. 067/224642
TELEX 57736
149 Rue de Namur 1400 Nivelles Belgium

Liste des Points de Vente EPS+ESS

FRANCE

01000	BOURG EN BRESSE	Elbo; 346, avenue de Lyon, Péronnas
02000	LAON	Laon Télé; 1, rue de la Herse
02100	SAINT-QUENTIN	J. Manier; 110, rue Pierre Brossolette
02100	SAINT-QUENTIN	Loisirs Electroniques; 7 Bd Henri Martin
06000	NICE	Hi Fi Diffusion; 19, rue Tonduti de l'Escarène
13001	MARSEILLE	Europe Electronique; 2, rue du Châteauredon
13006	MARSEILLE	Profelec service; 135, rue Breteuil
13006	MARSEILLE	Semélec; 90, rue Edmond-Rostand
13011	MARSEILLE	Electronic Loisirs; 546g, rue Mireille Lauze
16000	ANGOULEME	S.D. Electronique; 252, rue de Périgueux
17000	LA ROCHELLE	Comptoirs Rochelais; 2, rue des Frères Prêcheurs
17000	LA ROCHELLE	SMR Tamisier; 20-22, rue du Palais
17100	SAINTES	Musithèque; 38, cours National
17200	ROYAN	AUDI' 7; 5, rue Paul Doumer
18000	BOURGES	CAD Electronique; 8, rue Edouard Vaillant
21000	DIJON	ELECTRONIC 21; 4 bis, rue Serrigny
24100	BERGERAC	R. Pommarel; 14, place Doublet
25000	BESANÇON	Reboul; 34-36, rue d'Arènes
25600	SOCHAUX	ELECTRON BELFORT; 38, av. du Gl Leclerc
26500	BOURG LES VALENCE	ECA Electronique; 22, quai Thannaron
30000	NIMES	Cini Radio Télec; Passage Guérin
31000	TOULOUSE	Les Comptoirs Toulousains; 8, rue Nazareth
31000	TOULOUSE	Pro-électronique sarl; 23, allée Forain F. Verdier
33000	BORDEAUX	Kit Elec; 64, cours de l'Yser
33000	BORDEAUX	Electrome; 17, rue Fondeaudège
33300	BORDEAUX	Electronique 33; 91, quai de Bacalan
33820	ST GIERS S/GIRONDE	Sono Equipement; Mr F. Bouvet
34000	MONTPELLIER	SNDE; 9, rue du Grand-Saint-Jean
34000	MONTPELLIER	Son et Lumière; 5, rue d'Alsace
35580	LAILLÉ	LABO "H"
40000	MONT DE MARSAN	Electrome; 5, place pancaut
40103	DAX Cx	Malfroy HiFi; 7, rue St Vincent, B.P. 124
44000	NANTES	ASN Nantes; 34, rue Foure
44000	NANTES	LABO "H", 19, Bd A. Penaud
44029	NANTES Cx	Silicone Vallée; 87, quai de la Fosse
45000	ORLEANS	L'Electron; 37, Faubourg Saint-Vincent
45000	ORLEANS	RLC Electronique; 152, rue de Bourgogne
45200	MONTARGIS	Electronique Service; 90, rue de la Libération
49000	ANGERS	Electronique Loisirs; 39, rue Beaurepaire
49300	CHOLET	Electronique Loisirs Berthelot; 16, rue St Martin
51210	LE GAULT	Séphora Music; rue de la Gare
54300	LUNEVILLE	Ets Henry; 31, Fg de Nancy
54400	LONGWY	Comélec; 66, rue du Metz
57000	METZ	CSE; 15, rue Clovis
58000	NEVERS	Coratel; 12, rue du Banlay
59000	LILLE	Decock Electronique; 4, rue Colbert
59140	DUNKERQUE	Loisirs Electroniques; 19, rue du Dr Louis Lemaire
59200	TOURCOING	Electroshop; 51-53, rue de Tournai
59800	LILLE	Sélectronic; 11, rue de la Clef
62100	CALAIS	V.F. Electr. Comp.; 21, rue Mgr. Piedfort
63100	CLERMONT-FERRAND	Electron Shop; 20, avenue de la République
64100	BAYONNE	Electronique et Loisirs; 3, rue Tour de Sault
64100	BAYONNE	Le Calcul Intégral; 3, rue Aristide Briand
66300	THUIR	Renzini Electronic; 23 bis, Boulevard Kléber
67000	STRASBOURG	Bric Electronique; 39, Fg National
67000	STRASBOURG	Dahms Electronique; 32, rue Oberlin
68170	RIXHEIM	RID Sàrl. Parc d'Entremont, 6, rue des Oeillets
69008	LYON	Speed Elec; 67, rue Bataille
69390	VERNAISON	Médelor; B.P. 7
69400	VILLEFRANCHE	Electronic'Shop; 14, rue A. Arnaud
74000	ANNECY	ELECTER, 40 bis, av. de Brogny
75006	PARIS	Elektronikladen; 135 bis, bd du Montparnasse
75010	PARIS	LAG Electronic; 26, rue d'Hauteville
75010	PARIS	ACER; 42, rue de Chabrol
75011	PARIS	Eral Boutique; 66-68, rue de la Folie-Regnault
75011	PARIS	Magnétic France; 11, place de la Nation
75011	PARIS	Radio Robur; 102, boulevard Beaumarchais
75012	PARIS	REUILLY Composants; 79, Bd Diderot
75014	PARIS	Compokit; 221, boulevard Raspail
75014	PARIS	MONTPARNASSE Composants; 3, rue du Maine
75015	PARIS	Radio Beaugrenelle; 6, rue Beaugrenelle
75341	PARIS Cx 07	Au Pigeon Voyageur; 252, boulevard Saint Germain
76000	ROUEN	Electro Kit 76; 18 bis, rue d'Amiens
76600	LE HAVRE	Electronique Center; 3, rue Paul Doumer
78630	ORGEVAL	LAG Electronic; rue de Vernouillet
82000	MONTAUBAN	R. Posselle; 1, rue Joliot-Curie
86000	POITIERS	J.F. Electronique; 202, Grand'rue
86360	CHASSENEUIL	J.F. Electronique; rue du Commerce RN 10
87000	LIMOGES	Distra shop; 12, rue François Chénieux
87000	LIMOGES	Limtronic; 54, avenue Georges Dumas
89100	SENS MAILLOT	Sens Electronique; galerie marchande GEM
89230	PONTIGNY	La Source Idées; 31, rue Paul Desjardins
90000	BELFORT	Electron Belfort; 10, rue d'Evette
92190	MEUDON	Ets Lefèvre; 22, place H. Brousse
92220	BAGNEUX	B.H. Electronique; 164, avenue Aristide Briand
92240	MALAKOFF	Béric; 43, boulevard Victor Hugo, B.P. 4
94700	MAISONS-ALFORT	ASN Diffusion; 99, avenue du Général Leclerc

BELGIQUE

1000	BRUXELLES	COTUBEX; 43, rue de Cureghem
1000	BRUXELLES	Radio Bourse; 14-16-18, rue du Marché aux Herbes
1000	BRUXELLES	Radio Bourse; 4, rue de la Fourche
1000	BRUXELLES	Triac; bd Lemonnier 118-120
1000	BRUXELLES	Triac II; 87, av. Stalingrad
1000	BRUXELLES	Vadelec; 24-26, av. de l'Héliport
1030	BRUXELLES	Capitani; 78-80, rue du Corbeau
1050	BRUXELLES	Rotor Electronica; rue du Trône, 228
1300	WAVRE	Electroson-Wavre; 9, rue du Chemin de Fer
1400	NIVELLES	Tévélabo; 149, rue de Namur
1520	LEMBEEK-HALLE	Halélectronics; Acaciastraat 10
1800	VILVOORDE	Fa. Pitteroff; Leuvensestraat 162
2000	ANVERS	Fa. Arton; Sint Katelijnevest 31-35-37-39
2000	ANVERS	EDC; Mechelsesteenweg 91
2000	ANVERS	Radio Bourse; Sint Katelijnevest 53
2060	MERKSEM	MEC; Laaglandlaan 1a
2110	DEURNE	Jopa Elektronik; Ruggeveldlaan 798
2140	WESTMALLE	Fa. Gerardi; Antwerpsesteenweg 154
2180	KALMTHOUT	Audiotronics; Kapellensteenweg 389
2200	BORGERHOUT	Telesound; Bacchuslaan 78
2500	LIER	Stereorama; Berlarij 51-53
4000	LIEGE	Radio Bourse; 112, rue de la Cathédrale
4000	LIEGE	Electronique Liégeois; 9-C, rue des Carmes
4800	VERVIERS	Longtain; 10, rue David
5200	HUY	Centre Electronique Hutois; 15, rue du Coq
5200	HUY	Spectrasound; 16, rue des Jardins
5700	AUVELAIS	Pierre André; 25, rue du Dr Rommedenne
6000	CHARLEROI	Elektrokit; 142, boulevard Tirou
6000	CHARLEROI	Labora; 7-14, rue Turenne
6000	CHARLEROI	Lafayette-Radio; Bd P. Janson
7000	MONS	Best Electronics; 49, rue A. Masquelier
7000	MONS	Multikits; 41, rue des Fripiens
7100	LA LOUVIERE	Cotéra; 36, rue Arthur Warocqué
8500	COURTRAI	International Electronics; Zwevegemsestraat 20
9000	GAND	EDC; Stationsstraat 10
9000	GAND	Radio Bourse; Vlaanderenstraat 120
9000	GAND	Radiohome; Lange Violettestraat

SUISSE

1217	MEYRIN	Loffet Electronique; 6, rue de la Golette
2052	FONTAINEMELON	URS Meyer Electronic; 17, rue Bellevue
2922	COURCHAVON	Lehmann J. Jasques (radio TV)

Annonceurs

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

Prochain numéro:

n° 27/septembre → Mardi 8 juillet

n° 28/octobre → 12 août.
n° 29/novembre → 9 septembre.
n° 30/décembre → 7 Octobre
n° 31/janvier 81 → 4 novembre

Petites Annonces

VENDS prom 2708 moniteur Junior Computer suivant listing Elektor n° 23: 90F. **VENDS** NBIL en 2 x 2716 listing Elektor n° 12: 320F les deux. HARO, Rés. les Rieux II, 91120 Palaiseau Tél: 014.76.92.

SYNTHÉ Elektor 3VCO, 2VCF, 2ADSR, 2VCA, COM, RFM, Noise 24 dB, LFO, Coffret Teck, travail soigné, clavier séparé teck, prix: 5800F. COUPÉ, 5, villa Franklin, 92300 St Denis, tél: 243.31.53.

VENDS 2500F: kim + pupitre avec clavier-alim. 5V, 10 A; interface TV, doc. programmes. M. LAUX: 359.49.40 ou après 19h: 630.70.24.

VENDS micropros. SYM 1, doc. angl./franç. avec 40 programmes sur cassette: 1700F. LECOCQ: 620.26.13

VENDS Oscillo 0-7 MH: 1000F. magnétoscope Philips N1481, bon état, sans tête vidéo: 1000 F. Caméra vidéo N/B Philips: 3000F. Télé N/B Philips 56 cm: 400 F. Chaîne HiFi Philips 2 x 60 W: 6500F. Tél. après 20 h: (63) 33.72.31.

URGENT société en pleine expansion recherche: 1 technicien Hardware microprocesseur; logique et soft.; 1 cableuse et maquettiste; notions implantation circuit imprimé. Tél. 843.43.00 M. Henri.

ETUDE, réalisation circuit imprimé: M. STUKATSCH, cité Aubépin B-1203, 71100 Chalon s/saône.

VENDS 10 RAM stat. 5101: 40 F pièce. 4 microprocess. 6800: 70F pièce. Envoi contre chèque: BABINOT, 214, rue St Maur, 75010 Paris

CHERCHE Photocopies, schémas électronique Nascom. Assure rembours/frais. JM. DUCRETET, L'Hopitau, 44240 La Chapelle.

CHERCHE à acheter tube télé A59, 11W ou similaire neuf avec garantie. Plan télévis. Radiola RA6039. M. MARGUERITE, rue des Ecoles Marsauceux, 28500 Vernouillet.

VENDS X1 48k, peu servi avec 2 floppys BASIC microsoft + disq. LDOS, Ledit-Lass, prix: 2300 F. Ph. CARPINELLI, 3, av. Pasteur, Pté Monaco.

AMATEURS, ne restez pas isolés, venez nous rejoindre !! Dès la rentrée: mardi 2 sept. à 20 h. Montages Elektor, travaux sur l'énergie solaire etc. Un atelier à votre disposition pour études et réalisations avec d'autres amateurs: MILLE CLUB LE NOTRE. J. Canalès, 26, rue A. Briand, 78420 Carrières s/Seine, tél. 914.99.12.

Voir l'encart dans ce numéro pour les Conditions d'insertion des Petites Annonces *Elektor*.

leader électronic

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

KITS VELLEMAN

Fer à souder a température réglable

L'intérêt et les avantages d'un bon fer à souder à température réglable ne sont pas à dédaigner, chose que les amateurs avertis et les plus expérimentés parmi vous savent.
Ainsi, il n'est pas nécessaire d'avoir autant de puissance pour souder des circuits intégrés et des transistors que pour souder des surfaces métalliques ensemble.
Ce fer à souder est un "40 watts" à couplage thermique, qui sert de référence à la température. Ensuite un comparateur électronique et un driver conduisent le fer, réglable entre plus ou moins 50° C et 400° C.

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

KIT NUMERO: K2540 **298 F**

High quality FM-tuner

Tuner FM de grande qualité, qui est composé d'une plaquette double-face, et qui utilise des self HF qui sont imprimées sur la plaquette (technique STRIP LINE). L'avantage, des self HF sur la plaquette, est qu'il y a un minimum de réglages et que les self HF ne risquent pas d'être endommagé.
Le tuner est prévu d'un pré-ampli HF qui est dirigé par la partie MF (Automatic gain control). Ce qui fait que auto-oscillation est exclue lors de signaux trop puissant. En plus un AFC (automatic frequency control) est prévu, qui soigne pour la stabilité et la synthonisation du canal capté.
Un autre aspect important est la présence d'une supression réglable de bruit (muting ou squelch) avec laquel vous pouvez régler le niveau de suppression.
Le tuner est réglé avec un niveau de tension continu, ce qui permet un montage facile.
Entout et pourtant un cirquit précis qui a tout ce qu'un tuner doit avoir.

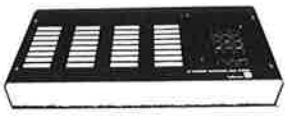
SPECIFICATIONS HIGH QUALITY FM TUNER

- Tuning Frequency: 88 - 108MHz.
- Operating Voltage 12DC, regulated.
- Total Drain Current: ± 75mA.
- Input impedancy: 75 Ohm (coax).
- Sensitivity S/N 20dB: 1,2uV.
- Signal + Noise To Noise Ratio 70dB.
- Bandpass I.F. 10,7 MHz: 180KHz at 3dB.
- Total Harmonic Distorsion F Mod. 400Hz. Deviation ± 75KHz: = 0,5%
- Recovered Audio: Min. 350mV.
- Adjustable Mute Level
- Varicap (Tuning Diode): 1,5 - 12V DC.
- AGC (Automatic gain Control) on RF Stage.
- AFT (Automatic Fine Tuning) ON/OFF possibility.
- AM Rejection (30% Mod.) 50dB.
- LC/Ceramic Filter 10,7MHz IF.
- Tuning Meter Output (to connect a 2mA full scale meter + serie resistor).
- Oscillator Output Possibility for Frequency Display.
- RF Stage Dualgate Diode Protected Mosfet.
- Double Balanced Active Mixer.
- Separate Fet Oscillator.
- 3 Stage IF Amplifier, Quadrature Detector, AF Preamplifier.

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2554 **190 F**

Composeur automatique de numéro de téléphone



Avec ce kit, vous pouvez composer vos numéros de téléphone sur un clavier, les répéter automatiquement, et choisir automatiquement vos numéros qui sont stockés dans les mémoires.
Il existe deux versions qui diffèrent par le nombre de mémoires. Le petit modèle peut enregistrer 8 numéros et le grand 32.
Le raccordement à l'appareil téléphonique est très simple et sans danger, car les impulsions sont données par un relais. Un interrupteur secret peut être placé de façon à limiter à huit chiffres le numéro composé, ce qui n'autorise que les communications locales. La capacité de l'appareil est au maximum de 16 chiffres ce qui permet de composer n'importe quel numéro dans le monde entier. Il est possible de programmer l'attente de la deuxième tonalité pour les communication interurbaines ou internationales.
Ce kit est livré avec boîtier et transformateur ce qui vous permet de réaliser un bel ensemble. A côté des touches, il est prévu un emplacement pour inscrire le nom de l'abonné correspondant.
Pour obtenir un abonné, il suffit de presser la touche correspondante. En cas de panne de secteur, l'appareil se met automatiquement sur le circuit d'alimentation à piles, ce qui évite l'effacement des mémoires.

ALIMENTATION :

- 220 V secteur
- Alimentation de secours sur piles (non fournies)

TECHNOLOGIE :

P-MOS

BOITIER :

Plaque frontale en aluminium laquée au vernis époxy
Bois laqué en plexiglass

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO K1710 avec mémoire pour 8 numéros pré-enregistrés n° 1710 **650 F**

KIT NUMERO K1675 avec mémoire pour 32 numéros pré enregistrés n° 1675 **1200 F**

Système de detection Infra Rouge

Le système émet un signal I.R. vers le récepteur.
L'AGC dans le récepteur se règle automatiquement sur le signal rentrant, en cas d'une variation, la sortie est activé.
Le kit est idéal pour faire un système d'alarme faible (ensemble avec notre centrale d'alarme). Le kit peut aussi être employé séparément comme par exemple système de comptage, garde porte, etc. Grace à son petit boitier facilement dirigeable l'appareil se place partout d'une manière inaperçu.

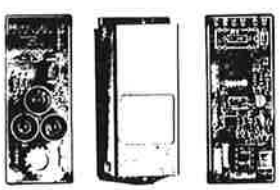
DONNÉES TECHNIQUES:

- émetteur: 3 led I.R. pulsé, avec reflecteur
- récepteur: diode I.R. avec amplificateur I.R. avec AGC
- distance: ± 10 mètre
- alim récepteur: 12V CC (50mA)
- alim émetteur: 6 à 9V CC (250mA)
- sortie récepteur: max. 50mA
- (une place pour une relais reed standard est prévu sur le circuit imprimé)
- dimension: 72 x 28 mm

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

KIT NUMERO: K2548 (émetteur) **110 F**

KIT NUMERO: K2550 (récepteur) **130 F**



Thermomètre digital

GÉNÉRAL:

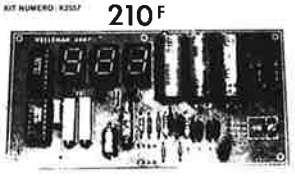
Contrairement aux thermomètres classiques, au mercure ou à l'alcool, ce thermomètre digital offre une série d'avantages, lesquels, dans des applications déterminées, donnent des résultats percutants en ce qui concerne le choix.
Tout d'abord, un thermomètre digital possède une lecture très lisible même à une certaine distance.
En ce cas, les divième de degrés sont également indiqués, ce qui apporterait une augmentation de prix sensible à l'achat d'un thermomètre conventionnel.
De plus, le réglage d'un écart éventuel est possible.
Le palpeur et la partie électronique ne doivent pas nécessairement être au même endroit. Celle dernière indique que les constructions, nécessaires pour contrôler, en d'autres lieux, les liquides ou les températures, peuvent être réduites au minimum.
Ainsi, par exemple, on peut prendre la température extérieure, alors que la partie électronique de l'ensemble se trouve à l'intérieur. Aussi, lorsque le palpeur est plongé, hermétiquement protégé, dans un liquide ou dans une chaudière (chauffage central) la partie électronique peut être montée à l'abri et à bonne distance.
En outre, ce thermomètre Velleman dispose d'un palpeur possédant une linéarité extra ordinaire, alimentée par une tension symétrique et donc pas critique.
Enfin, nous pouvons confirmer que les mesures électroniques sont plus flexibles et moins fragiles.

DONNÉES TECHNIQUES:

- Alimentations: 2 x 12 V CC/350 mA
- Indicateur à 3 chiffres de 1/2 pouce (12,7 mm)
- Precision: 0,1° C
- Echelle de température: - 10° C à + 70° C. Maximum absolut 85° C
- Palpeur en logement DIL
- Sortie linéaire du palpeur: 10 mV/° C

DEGRE DE DIFFICULTE: 2

KIT NUMERO: K2557 **210 F**



FM stéréo decoder

Ce kit offre, soit: avec le Velleman "High Quality Tuner" (K2554), soit: avec un tuner quelconque, la possibilité de monter un ensemble de réception stéréo FM de très grande qualité. Le kit est construit avec et autour d'un circuit intégré tout nouveau et spécialement développé à cet effet, et se contente d'une alimentation entre 8 et 15V laquelle peut être prise dans presque chaque alimentation de tuner. En plus il possède un filtre de suppression de 19 KHz pour l'emploi d'enregistreurs et autre. Également est prévu une entrée stéréo ON/OFF. Sur la sortie il y a le signal stéréo prêt à l'emploi, lequel peut être branché sur un amplificateur ou enregistreur.

DONNÉES TECHNIQUES:

- Alimentation: minimum 8 à 15V CC. MAX.
- Courant absorbé: typ 35mA.
- Séparation de canal (stéréo): 40 dB.
- Amplification total: typ 1.
- Signal d'entrée minimum: 20 mV eff.
- Signal d'entrée maximum: 2,5 V.
- Impédance d'entrée: typ 50 KOhm.
- Impédance de sortie: typ 100 Ohm.

DEGRE DE DIFFICULTE: 2.

KIT NUMERO: K2553 **95 F**

Centrale Alarme.

Cette centrale d'alarme est conçue pour usage avec 1 ou plusieurs (max. 3) systèmes de détection I.R.
Sur ce kit est prévu:
1. Alimentation des détecteurs I.R.
2. Temps réglable de mise en service après mise en marche
3. Temps réglable de l'alarme lors de la détection
4. Enclenchement automatique sur batteries en cas de rupture de courant
5. Control de batteries
6. Signal acoustique par sirène incorporée ou sortie relais
7. Détection de coupure de cable vers les détecteurs

Le système vous permet de faire un système d'alarme 100% fiable à un prise raisonable.

DONNÉES TECHNIQUES:

- alimentation: 2 x 6V CA - 1A avec (3 détecteurs)
- dimensions: 126 x 110 mm

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2551 **155 F**

Affichage digitale des fréquences pour récepteurs radio

DESCRIPTION:

L'avantage d'un indicateur d'accord digital dans un récepteur est très clair. Accord fin très simple, pas d'erreurs dans le changement de la bande, une lecture de fréquence exacte. De plus une dérive éventuelle de l'oscillateur est visible sur l'affichage.
De cette manière, les récepteurs ayant un VFO (Oscillateur Variable de la Fréquence) peuvent être syntonisés avec précision, même si sur le canal choisi il n'y a pas d'émission.
Les auditeurs des bandes CB et Radio-Amateurs savront utiliser cette dernière à leur grande satisfaction s'ils ne possèdent pas de récepteur ayant un calibrateur à quartz.
Le circuit est construit autour du circuit intégré SDA 5680, comprenant toute la logique et la commande pour un compteur de fréquence digital.
La lecture se fait à l'aide d'un afficage LCD 5-décades. De plus, une indication KHz et MHz est prévue, à changement automatique.
Le module complet est protégé, par un blindage, contre les champs parasites de l'oscillateur lesquelles ne peuvent pas atteindre les moyennes fréquences.
L'unité est assez petit pour qu'il puisse être incorporé, sans problème, dans des récepteurs relativement petits.

DONNÉES TECHNIQUES:

- Alimentation: 8 à 12V CC
- Courant absorbé: typ 30 mA
- Technologie C-MOS
- Sensibilité d'entrée: jusqu'à 1 MHz: = 150 mV efficace de 1 à 2 MHz: = 80 mV efficace au delà de 2 MHz: = 40 mV efficace
- Bandes couvertes: Ondes longues
  Ondes moyennes
  Ondes courtes (pour récepteurs à simple et à doubles changement de fréquence)
  Ondes ultra courtes
- (ou "Fréquence Intermédiaire): Longues, moyennes et courtes 452 KHz
  Ultra courtes: 10,7 MHz
- Dérives programmables: MF, LMC ± 1 KHz
  UC ± 25 KHz
- Fréquence du quartz: 4 MHz
- Impédance d'entrée: L.M.C: 250 Ohm
  UC: 1 K Ohm
- Tensions d'entrée Max.: 1,5 V eff
- Limites de température en utilisation: 0 à 70° C.
- Lecture: LCD 5 digits
- Compression du niveau zéro

DEGRE DE DIFFICULTE: 3

KIT NUMERO: K2555 **295 F**

* AUTRES KITS DISPONIBLES *

Ampli 2,2 W ~ Kit n° 607 ____ **58 F**

Ampli 7 W ~ Kit n° 611 ____ **65 F**

Ampli 60 W ~ Kit n° 1804 ____ **125 F**

Préampli universel ~ Kit n° 1803 ____ **48 F**

Emetteur FM ~ Kit n° 1771 ____ **60 F**

VU-led Stéréo ~ Kit n° 1798 ____ **140 F**

Sonnette à microprocesseur 14 mélodies
Kit n° 2279 ____ **130 F**

Allumage électronique auto. Kit n° 2543 ____ **86 F**

VENTE PAR CORRESPONDANCE

- Paiement à la commande
- Ajouter 20 Frs pour frais de port
- C R + 28 Frs

MAGASIN DE VENTE :

Ouvert du LUNDI au SAMEDI de 9 h à 12h et de 14 h à 19 h.

BON A DECOUPER :

Pour recevoir notre catalogue de Kits Velleman contre 4 timbres à 1,30 Frs.

Nom : _____

Adresse : _____

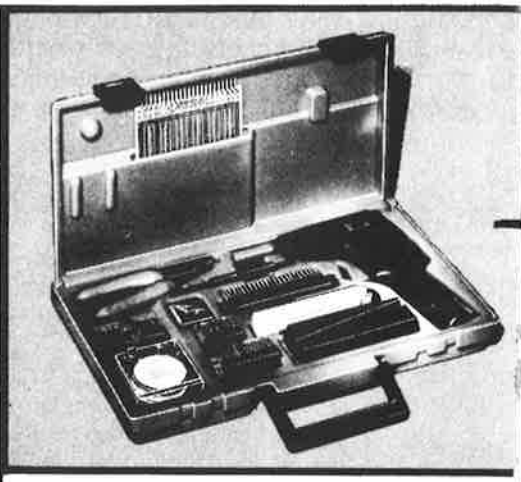
_____

à LILLE

Ets DECOCK ELECTRONIQUE

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

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



Valise Kit Wrapping comprenant :

Pistolet BW630 - Outil manuel WSU30M - Connecteur CON1 - Extracteur de CI Ex1 - Outil à insérer les CI INS1416 - Broches WWT1 - Guides cartes TRS2 - Pince coupante MS20 - Supports CI 14 - 16 - 24 - 40 broches - Plaquette support H.PCB1 - Distributeur de fils (3 couleurs) WD30.TRI - Catalogue général.

Le tout 599 F 00

Nouveau

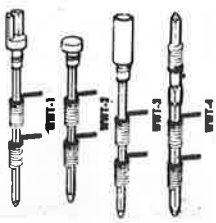
Pistolet à batteries

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

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

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

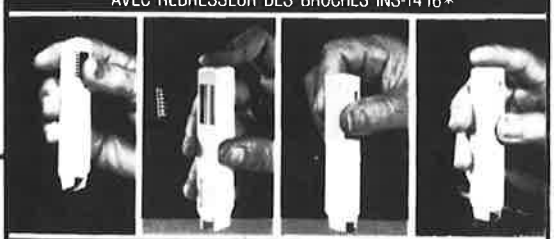
Broches Le sachet de 25



à fourche	22 F 80
simple face	22 F 80
support CI	24 F 80
doubles	15 F 20

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

OUTIL A INSERER LES DIP ET CI
AVEC REDRESSEUR DES BROCHES INS-1416*



REDRESSER LES BROCHES | SORTIE DE L'OUTIL | PRISE | INSERTION

Outil manuel WSU30 classe B 48 F 50

Outil manuel WSU30M classe A 57 F 00

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

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

Connecteurs en nappe 14/16/24 broches

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

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