

mensuel
no. 84
juin
1985

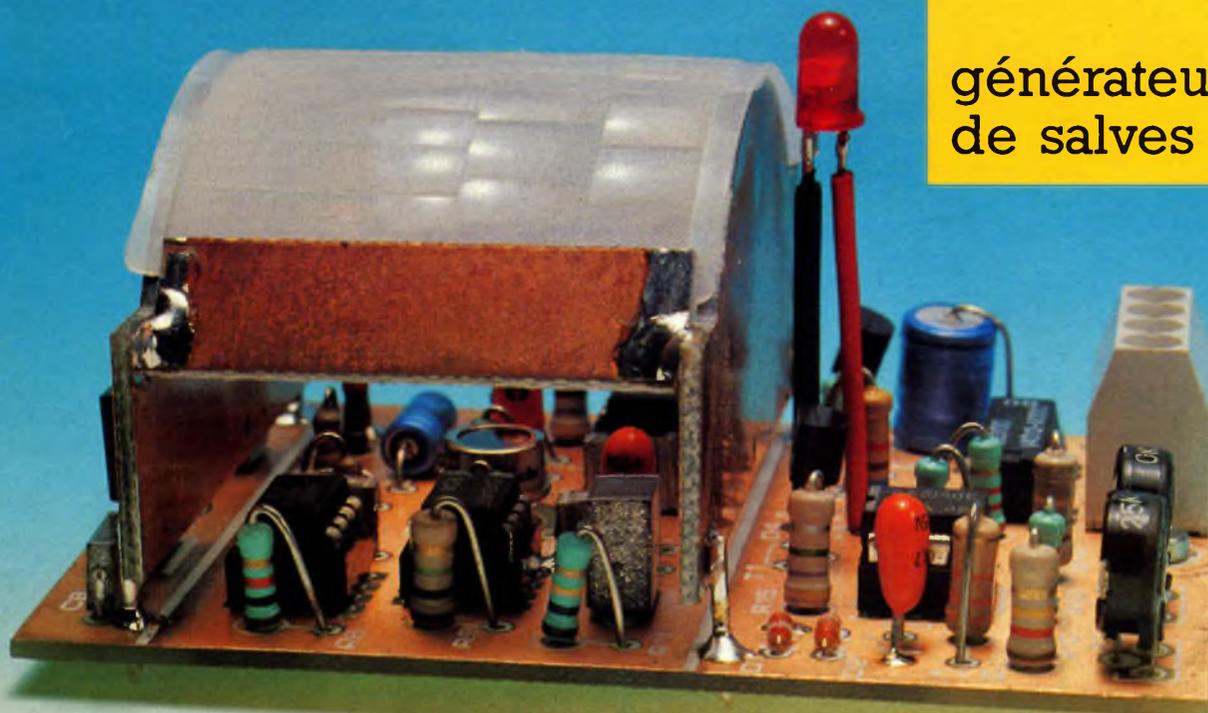
elektor

13 FF
100 FB
5 FS

électronique

pseudo-2732

générateur
de salves



**réalisez un détecteur
de mouvements
par l'infra-rouge**

indicateur
de
maintenance
pour l'auto

pantographe
électronique

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

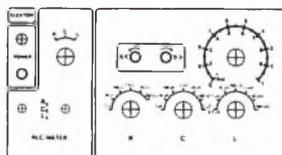
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

NOUVEAU !

RLC-MÈTRE

Pont de mesure électronique
RLC en kit

(EPS 84102)



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

Gammes de mesure :

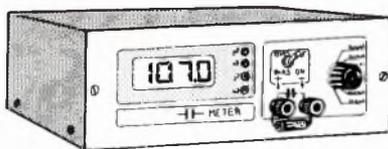
- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
- L Inductances : de 0,1 μH à 1 H. ! en 7 gammes. Précision : 5 %.
- C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.

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

Le kit RLC MÈTRE 15.6053 **495,00 F**
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 15.2231 **69,80 F**

CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)



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

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 15.1514 **840,00 F**

ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V

(EPS 82178)

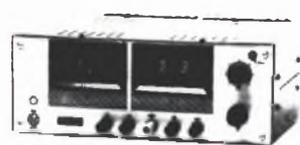


Photo du prototype

UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !

- Tension de sortie : 0 à 30 v
- Limitation de courant : réglable de 0 à 3 A
- stabilité à toute épreuve
- affichage numérique de la tension et du courant de sortie
- système de rattrapage des pertes en ligne
- Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm av radiateurs

Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires 15.1474 **1190,00 F**

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

(EPS 84111)

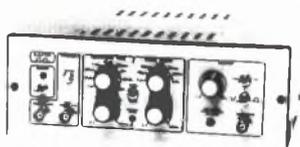


- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 10 gammes
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
- Sorties : - continue 50 Ω réglable de 100 mv à 10 v
- alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 v
- sortie TTL
- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 15.1530 **649,00 F**

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(EPS 84037)



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

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 15.1516 **840,00 F**

L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)

**SÉRIE SPÉCIALE !
QUANTITÉ LIMITÉE !**

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

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

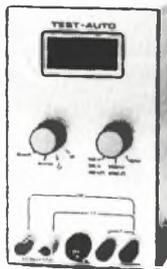
LE KIT Il comprend : l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS. Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) 15.6061 **2200,00 F**

En option tôle spéciale en tôle laquée avec poignée béquille et face avant gravée en préparation.

TEST-AUTO

(EPS 83083)

1^{er} MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTIENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires
Le kit complet 17.1499 **569,00 F**

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES



Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Énergie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes - Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.

- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" 15.1595 **520,00 F**
- Le kit MOTRON seul 15.1592 **349,50 F**
- Bougie LODGE spéciale pour ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE 15.6055 **27,50 F**

(Préciser le type exact du véhicule)

THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE - 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier)

- Le kit 1 sonde 15.1465 **275,00 F**
- Le kit 2 sondes 15.1467 **320,00 F**
- EN OPTION : Boîtier spécial moulé 15.6052 **59,50 F**

HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601

(EPS 83041)

Micro-ordinateur domestique spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire AVEC : face avant à clavier intégré - 4 sorties de commutation - affichage de l'heure sur 4 afficheurs - secondes - alimentation de secours possible (Accus en sus) PROGRAMMATION : 28 cycles hebdomadaires par sortie ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie.
Le kit complet avec coffret et accessoires 15.1482 **799,00 F**

CHRONOPROCESSEUR INTÉGRAL

(EPS 81170)

KIT D'HORLOGE "FRANCE INTER" PROGRAMMABLE

Horloge digitale à MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE dès la mise sous tension, par réception de signaux horaires codés émis sur la porteuse de FRANCE INTER. L'utilisation de ces signaux, gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé, offre des possibilités remarquables.

- MISE A L'HEURE : automatique, y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver, et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant.
- PRÉCISION : + 10⁻⁷ s/jour ! (Celle de l'horloge atomique de l'émetteur !)
- AFFICHAGE : Permanent - Heures - Minutes et secondes - Jour de la semaine

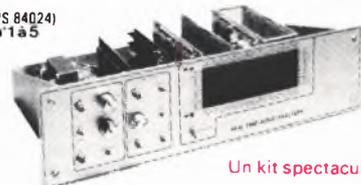
Une touche spéciale donne l'affichage de l'année et du mois en cours

- PROGRAMMATION : 4 sorties programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 h et ce, quelque soit le jour de la semaine.
- LE KIT : il est fourni avec le récepteur de signaux et son antenne, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE de la programmation, circuits imprimés et accessoires (sans coffret)

LE KIT CHRONOPROCESSEUR 15.6054 **1150,00 F**
En option : Coffret EC 20/08 FO avec face avant gravée autocollante 15.6070 **100,00 F**

ANALYSEUR 30 FRÉQUENCES

(EPS 84024)
n°1a5



Un kit spectaculaire !

Il s'agit d'un analyseur audio en temps réel de 30 bandes de fréquences centrées de 25 Hz à 20 kHz. Il permet donc une analyse extrêmement précise de tout système audio sur toute la largeur du spectre et ce, pour un prix très attractif. Notre kit est livré avec générateur de bruit rose et matrice d'affichage de 330 diodes LED ! La tôle comprend un rack 19" ainsi que la face avant spéciale sérigraphiée. Un micro spécial de mesure à condensateur est fourni ainsi que les composants de précision (Résistances 1 % et condensateurs 2,5 %)

LE KIT VERSION INTÉGRALE 15.1525 **3390,00 F**

PROMO DU MOIS

NOUVEAU !

L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR

(EPS 85047)

HORLOGE PROGRAMMABLE à 8 sorties de commutation pouvant être programmées individuellement pour n'importe quel jour de l'année.

Avec : - Fonction de répétition - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples - Calendrier perpétuel - Face avant avec clavier à membrane intégré

Le kit est fourni avec mémoire 2732 programmée, circuits imprimés, face avant à clavier intégré, ACCUS DE SAUVEGARDE, composants, connecteurs et accessoires

LE KIT "CLEPSYDRE" 15.6064 **1200,00 F**

EN OPTION :
Coffret pupitre RETEX RA 2 15.2303 **82,50 F**
Kit d'interface de puissance à triacs (EPS 84019) permettant de commuter 8 sorties de 750 W chacune le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) 15.6065 **300,00 F**

8e année ELEKTOR sarl juin 1985

Route Nationale, Le Seau: B P. 53:
59270 Bailleul
Tel. (201) 48-68-04, Télex: 132 167 F

Horaires: 8h30 à 12h00 et 12h45 à 16h15 du lundi au vendredi

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E
CCP: à Lille 7-163-54R Libellé à "ELEKTOR SARL"

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

Service ABONNEMENTS

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

France	Etranger	Suisse	par Avion
130 FF	180 FF	61 FS	260 FF

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer Electronic CH2052 Fontainemelon

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

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

Service RÉDACTION:

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

Rédaction internationale.

E. Krempetsauer (responsable), H. Baggen, A. Dahmen, I. Gombos, P. Kersemakers, R. Krings, P. van der Linden, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour

Laboratoire K. Walraven (responsable).

J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, G. Nachbar, A. Nachtmann, A. Seviens, J. Steeman, P. Theunissen.

Documentation: P. Hogeboom.

Sécrétariat: H. Smeets, G. Wijnen.

Maquette: C. Sinke

Rédacteur en chef: Paul Holmes.

Service QUESTIONS TECHNIQUES:

(concernant les circuits d'Elektor uniquement)
Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international.

Par téléphone: les lundis après-midi de 13h00 à 16h15 (sauf en juillet et en août)

Service PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.

MARKETING: D. Grimm

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

DROITS D'AUTEUR

Dessins, photographes, 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 editrice ni à tortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets: la Société editrice 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 editrice.

La Société editrice 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 editrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société editrice 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.

Annonces

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

Prochains numéros:

n° 87 Septembre	→	5 Août
n° 88 Octobre	→	5 Septembre
n° 89 Novembre	→	7 Octobre

DROIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC B 513 388 688
SIRET: 313 388 688 000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450
N° C.P.P.A.P. 64739 © Elektor sarl 1985 —
Imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP

selektor 6-18

Le GAPP: premier processeur parallèle monochip à architecture systolique, le GAPP ouvre de nouveaux horizons aux applications nécessitant de très grandes puissances de calcul.

détecteur à IR 6-20

Basé sur un détecteur infrarouge des plus récents, ce dispositif constitue l'appareil idéal pour la détection de mouvement et ainsi le premier élément d'un système d'alarme à la pointe de la technologie actuelle, (hyperfréquences exclues).

éditeur BASIC plein écran 6-26

P. Theunissen

Comment modifier un interpréteur BASIC (celui d'Ohio Scientific) pour corriger n'importe quel caractère à tout endroit de l'écran.

pseudo-2732 6-30

Comment procéder pour que deux 6116 prennent la place d'une 2732 (ou 2532).

générateur de salves 6-34

Associé à un générateur sinus ordinaire, ce montage le transformera en générateur de salves, instrument fort apprécié de tous ceux qui ont à tester des appareils audio.

tort d'Elektor 6-37

RLC-mètre — SPECTRUM + à la mode Elektor.

circuits imprimés en libre-service 6-38

indicateur de maintenance pour automobile 6-41

Des études sérieuses ont montré qu'outre la distance parcourue, les conditions de température et de régime imposées au moteur avaient une importance significative sur son usure. Cet instrument introduit des pénalisations dans le comptage de la distance tant que la température est inférieure à 50°C et/ou que le régime dépasse une certaine valeur.

préampli micro avec silencieux 6-48

Proposé en deux versions, symétrique et asymétrique, ce préampli devrait s'accommoder de la plupart des micros du marché.

table de numérisation graphique 6-51

Associé à un logiciel adéquat et à un circuit de conversion A/N, ce pantographe électronique constitue un accessoire ouvrant de larges horizons à de nombreux microordinateurs personnels.

oscillateurs numériques 6-54

Après quelques notions théoriques de base, la description de trois circuits qui pourront se substituer aux VCO d'instruments existants, ou constituer la base d'un nouveau système à concevoir.

câble de mesure optique 6-61

Outre la transmission de signaux audio, application décrite dans notre numéro précédent, la fibre optique peut également servir à transmettre des informations de mesure.

ampoule miniature géante 6-64

Une idée de lampe de chevet?

marché 6-66

petites annonces gratuites 6-14



Le mois prochain est celui de la publication du numéro double annuel des "circuits de vacances".

A l'image de ses prédécesseurs, ce numéro contient plus de 100 schémas de circuits, (avec ou sans dessin de circuit imprimé), couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique. S'il est un numéro que vous ne pouvez pas vous permettre de rater, c'est bien celui-ci.

La couverture de ce numéro-ci est consacrée au détecteur IR, premier élément d'une installation d'alarme sophistiquée.

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits. Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter. inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option)
 + Avec T. Transfo C. Jeu de connecteurs M et F SE. Sans EPROM HP. Haut Parleur G. Galva R. Relais
 - Sans Q. Quartz K. Connecteur sur carte RC. Roue codeuse F. Face avant CL. Clavier F. litre céramique

ELEKTOR	composants	C.I. seul
No 7	9965 clavier ASCII	456, 116, -
No 20	80024 + C x 5 nouveau bus pour système à µP	300, - 88, 20
No 39	81155 + T jeux de lumière	232, - 48, 40
No 40	81170 1 2 + T chronoprocasseur universel	710, - le jeu 106, 20
No 44	82070 + T chargeur universel NiCad	88, 31, -
No 46	82088 + T ampli 100 W	630, - le jeu 74, 60
	82017 + K 16K RAM carte 16K RAM dynamique	389, - 33, 60
No 49/50	82570 + T 5 V. l'usine	280, - 33, 60
No 51	82141 + T Photogénie + clavier	653, - le jeu 180, 20
	82577 indicateur de rotation de phases	88, - 40, 40
No 52	82142 1 photomètre	87, - 25, 80
	82142 2 thermomètre	85, - 24, 80
	82142 3 thermomètre	104, - 29, 40
No 53	82157 + T éclairage pour modèles réduits ferroviaires	236, 61, -
No 54	82180A + 2T 300 VA	1698, le jeu 138, 80
	82180B + T 500 VA	1125, - 69, 40
	82178 + T x 2 x alimentation de laboratoire	567, 61, -
No 55	83002 + T 3A pour Q.P.	195, 27, 80
	83006 milli-ohmmètre	83, - 29, -
	83008 stereo Crescendo temporisation de mise en fonction et protection C.C.	99, - 45, 20
No 56	83028 gradateur pour phares	29, - 23, 20
	83022 7 ampli pour casque	73, - 32, -
	83022 8 + T alimentation	124, - 57, 80
	83022 9 platine de connexion	51, - 92, 40
No 57	83014 A 32K EPROM + K carte mémoire universelle	615, 110, 20
	83014 B 16K CMOS + K carte mémoire universelle	867, - 110, 20
	83014 C + 64K + K EPROM + K carte mémoire universelle	990, 110, 20
	83037 luminaire à cristaux liquides	379, 31, -
	83022 10 visualisateur tricolore	62, - 62, -
	83022 6 ampli linéaire	67, - 74, -
	83022 1 Bus	194, 179, 60
No 58	83022 2 préampli MC	98, 57, 20
	83022 3 préampli MD	103, 70, 40
	83022 5 réglage de tonalité	122, 54, -
No 59	83041 + T horloge programmable	498, 64, 60
	83058 A clavier ASCII	1148, 258, 40
	83058 B clavier ASCII extension	29, -
	83054 + G convertisseur pour le morse	228, 41, -
	83056 trafic BF dans l'IR	153, - le jeu 57, 80
	83051 1 télécommande: émetteur + affichage	266, 37, 60
No 60	83044 + T + R Maestro récepteur	186, 40, -
	83044 décodeur RTTY	189, 39, 40
No 61/62	83558 convertisseur N/A sans prétenion	39, 29, 40
	83515 Micromaton	244, 34, 60
	83562 tampons pour Préfude	32, - 26, 80
	83503 cheillardi à effet de flash	53, - 28, 80
No 63	83082 + K carte VDU	494, 118, 60
	83087 Baladin 7000	111, 32, -
No 64	83093 + R thermostat extérieur pour chauffage central	371, 54, 60
	83096 + T adaptateur pour le secteur	49, 80, 23, 60
	83103 + T + G (sans capteur) anémomètre	414, - le jeu 80, 40
	83106 + T remise en forme de signaux FSX	152, - 43, -
No 65	83104 + T + R Phonophile à flash	170, - 33, 60
	83107 + T + HP metronome à 2 sons	295, - le jeu 68, 20
	83108 + C carte CPU	998, le jeu 177, 40
	83110 + T régulateur pour train électrique	215, - 52, -
No 66	83113 + T ampli distributeur de signaux vidéo	85, 28, 80
	83121 + T alimentation symétrique réglable	444, 57, 80
	83102 1 7 x C Omnisub	420, 127, -
No 67	84001 + T rose des vents	395, 80, 40
	83134 + R lecteur de cassette numérique	177, - 66, 20
	83133 + T simulateur de stereo	344, - le jeu 133, -
	84005 + T + G chronogreger	525, - le jeu 107, 60
	84012 + T capacimètre	523, - le jeu 99, 80
No 68	84012B coffret + F capacimètre	116, 50, -
	84029 + G tachymètre pour véhicule diesel	115, - 24, 20
	84007 + T disco lights	925, - le jeu 168, 40
No 69	84019 interface de puissance à triacs	198, - 72, 40
	84023 1 2 + T Elabyrinth	361, - le jeu 112, -
	84024 1 analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres	738, - les 4 144, 80
	84024 2 + T circuit d'entrée + alimentation	250, - 51, 40
	84029 + Q + C36 + I modulateur vidéo UHF	185, - 40, 40
	84024 3 circuit de visualisation à LED	863, 185, 80
	84024 4 circuit de base	364, - 259, 40
	84037 1 2 + 2 x T générateur d'impulsions	445, - le jeu 168, 40
	84017 + T effaceur d'EPROM intelligent	295, - 63, -
	84017L lampe UV avec douille	100, -
	84035 + 2 x T alimentation alternative réglable	302, - 33, 60

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité. Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non référencés ci-dessus et dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC au 657.68.33 (demander Jean-Luc) + TOUTE LA BIBLIOGRAPHIE ELEKTOR ainsi que les faces avant suivant liste PUBLITRONIC.

CIRCUITS PROGRAMMES

	composants	C.I. seul
745387 ELEKTERMINAL 9966		55, -
MM5204Q jeu de trois prog. ELBUG 9851/9863		396, -
MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050		132, -
2708 Disco 81012		80, -
2708 Junior computer 80089 1		80, -
2708 DOS, remplace celui du 80089		80, -
2716 interface cassette µ-ordinateur 80112		100, -
2716 prog chrono 81170		100, -
2716 De parlant 82160		100, -
2716 Nouveau PM + PME pour JC		100, -
2716 Désassembleur pour JC		100, -
2716 Labo photo 82141		100, -
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124		200, -
2716 Remplace R032513 de 9966		100, -
2716 Morse pour JC83054		100, -
2716 RTTY pour JC83054		100, -
2716 Elabynth 83058		100, -
2716 Quantificateur 83095		100, -
2716 Elabyrinth 84023		100, -
2716 Duplicateur		100, -
2716 DOS-VT J.C. avec DOS 83082		100, -
2716 PMV J.C. étendu 83082		100, -
2716 TMV J.C. étendu 83082		100, -
2 x 2716-1 x 82523 interface du J.C. jeu de 3 circuits		260, -
2 x 2716 Smith Corona		200, -
2732 Générateur de caract. 83082		110, -
2732 CPU 83108		110, -
82523 Analyseur audio 84024		60, -
2 x 82523 Extension fréquence-mètre 82028, le jeu		120, -
2732 Fréquence-mètre 85013		110, -
2732 Traceur X-Y 85020		110, -
2732 Horloge programmable 85047		110, -

OPTO

Ensemble émission - réception infrarouge		
φ 3 diode TIL32 + capteur TIL78		15, -
φ 5 COY99 + BPW34		20, -
Diodes LED		
φ 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce		1 60
φ 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce		1 60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce		2 50
Clips pour LEDs φ3 ou φ5 mm		0 50
Bicolore ou clignotante φ 5 au choix		10, -
Afficheurs		
7756	20, -	TIL111/MCT2/ICT260
7750	20, -	simple
7760	20, -	
MAN4640	33, -	ICT600-MTC6 double CNY47A
7730/TIL312/DJ707	12, -	MCS52400 thyristor
FDN567	16, 50	
LCD afficheur		MCA7 par reflexion
3 1/2 digits	114, -	MTC81 fourche
Photorésistance LDR		MOC3020 triac
Miniature genre LDR03	7, 50	Photo diode
Standard genre LDR05	12, -	BWP21
Phototransistor		BPW34 IR BP104
TIL81 pour MCA7	14, -	BPX61

POTENTIOMETRES

Potentiomètres variables		
47 ohms à 2,2 Mohms, Linéaire ou logarithmique (à préciser)		
Simple sans inter		5, -
Double sans inter (suivant disp.)		12, -
Simple avec inter (suivant disp.)		7, -
Double avec inter (suivant disp.)		14, -
Potentiomètre rectiligne stéréo		17, -
Bobiné 3 W		16, -
Professionnel 10 tours (suivant disp.)		80, -
Potentiomètres ajustables		
Utilisés par ELEKTOR φ 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce		1 50
Pot ajustable multitoirs Hélimtr		8, -

QUARTZ

1000 kHz		50, -
1008 kHz / 1843,2 / 2000 / 2457,6 / 2500 / 2457,6 / 3000		45, -
3276,8 kHz / 3579,545 / 4000 / 4433,619 / 5000 / 6000 / 6400 / 6553,6 /		
8867,28 / 9000 / 10000 / 10245 / 10700 / 12000 / 15000 / 16000 / 18000 /		
20000 kHz, prix uniforme		40, -
29,5625 pour 84029 ou 84063		100, -
Quartz pour 84040 au choix unitaire		100, -
Autres fréquences sur commande		N.C.

DANS CE NUMERO:

	composants	C.I.
85072	Indicateur de maintenance, sans accu	215, - 106, 60
85064	Détecteur de personnes à l.R.	n.c., 88, -
85065	Pseudo 2732, sans accu	227, - 33, 60
85057	Générateur de salves	45, - 34, 80
85450-1	Ampli pour micro à silencieux	101, - 36, 40
85450-2	Version asymétrique	101, - 35, 20

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

RADIATEURS

ML68 7 5°C/W T018	2, 50
ML61 45°C/W T05	3, -
ML25 2,4°C/W 2 x T03	
(simple UI)	21, -
ML40 1,5°C/W 2 x T03	
(double UI)	40, -
ML41 1,2°C/W 2 x T03 en V	42, -
RCR radiateur Crescendo	112, -
ML26 15°C/W pour T020	4, -
ML16 6°C/W pour T03 (craquid) 9,	

CONNECTEURS

PERITEL M ou F (solet)	25, -
15 broches M + F Sub D	75, -
25 broches M + F Sub D	80, -
34 broches M + F Floppy	75, -
(simple UI)	75, -
64 broches M + F DIN41612	66, -
2 x 25 broches F HE902 sur fils	30, -
2 x 18 broches M Centronics	92, -

TOUCHES CLAVIERS

Touche simple pour 9965	5, -
Touche space pour 9965	9 50
Transfert pour 9965	10, -
Jeu de touches AZERTY pour 83058	792, -
Digitast	13, -
Digitast avec LED	18, -
Clavier Cerbere	93, -

BERIC

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter - EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT PTT ET ASSURANCE 25 - F forfaitaires • EXPEDITIONS SNCF. factures suivant port réel • COMMANDES PTT SUPERIEURES A 500 F Franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (port) • B.P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43 rue Victor Hugo (Metro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-68-33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15% - F.C.P. PARIS 14575-99

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

TTL			
74LS		143	35,-
00	5,40	144	35,-
01	5,50	145	15,20
02	6,-	147	15,80
03	5,50	148	19,70
04	5,90	151	10,40
05	9,20	153	9,50
08	6,-	154	18,10
10	5,50	155	13,60
11	6,-	156	12,30
12	5,40	157	10,40
13	7,40	160	14,70
14	10,40	161	13,60
15	6,-	163	13,60
17	5,50	164	12,90
20	6,-	165	19,10
21	6,-	166	27,-
26	6,-	169	19,30
27	6,-	173	12,-
30	6,90	174	12,90
32	6,-	175	10,40
37	6,-	182	11,80
38	6,-	185	53,-
40	6,80	190	13,60
42	10,50	191	13,70
45	14,70	192	13,10
47	18,40	193	13,10
51	6,-	194	11,-
53	6,-	196	16,80
54	6,-	221	17,70
60	5,50	240	16,90
72	6,-	241	16,90
73	8,-	243	16,90
74	8,-	244	16,90
75	8,10	245	20,60
76	8,20	247	18,30
83	12,30	251	9,50
85	14,90	253	10,10
86	6,90	258	12,90
89	30,70	259	18,40
90	10,40	266	7,20
91	8,10	273	15,90
92	10,40	279	8,90
93	10,40	283	13,40
95	9,50	290	12,60
1077	8,-	292	26,-
109	8,-	293	14,-
113	7,80	322	44,-
114	9,50	324	624
120	14,80	365	9,20
121	9,10	366	8,20
122	7,80	367	9,30
123	13,60	373	21,-
124	21,70	374	21,-
125	9,20	377	18,20
132	12,30	378	7,40
133	10,50	390	16,70
136	8,-	393	16,70
137	14,90	395	16,40
138	10,40	624	20,10
139	12,90	670	25,10
141	12,90	688	61,-

PRODUITS TOKO	
Selfs fixes miniatures	
Suivant valeurs disponibles	
de 0,15 µH à 82 µH P.U. 6,-	
de 100 µH à 33 mH P.U. 10,-	
de 39 mH à 120 mH P.U. 16,20	
de 150 mH à 1,5 H P.U. 32,40	
SFD455 - SFZ455 (5 br.) 25,-	
BFB455 7,50	
SFE5,5/6,5 ou 7,50	
10,7 au choix 55,-	
SFD455 (3 br.) 14,-	
Mandrin VHF S18 14,-	
Mandrin Kashke 12 x 12,20	
BLR3107 130,-	
BL30HA 25,-	
BBR3132 125,-	
Tore T50 6 ou T50-12 10,-	
Tore antiparasitage triac 8,-	
Self variable Baladin 15,-	
D11N - 84029 14,-	
Cond. var. 84040 38,-	
Perle ferrite 0,50	
KAC1506A 7,-	
CFW455IT 80,-	

THYRISTOR	
TH1 8 A/400 V TO220 7,-	
TRIAC	
TR11 8 A/400 V TO220 7,-	
DIAC	
DC1 32 V 3,-	

MEMOIRES	
MM2101 N.C.	
MM2102 N.C.	
MM2112 N.C.	
MM2114 38,-	
MM2708 N.C.	
MM2716 70,-	
MM2732 90,-	
MM2764 150,-	
MM4116 28,-	
MM4164 85,-	
MM5204O 132,-	
HM61161P 110,-	
HM6147P 78,-	

SO41P 19,-	LM378 16,-
SO42P 21,-	LM380 21,-
74C926 108,-	LM386 21,-
74C928 129,-	LM387 15,-
TL071 7,-	ZN416E 35,-
TL072 8,-	ZN426 86,-
TL074 19,-	ZN427 188,-
TL081 7,-	SL440 35,-
TL082 8,-	TCA440 20,-
TL084 19,-	LM458 7,-
L120 33,-	SL486 71,-
TBA120 13,-	SL490 40,-
UAA170 30,-	NE555 5,-
UAA180 30,-	NE556 12,-
TCA210 34,-	NE557 16,-
ZNA234 296,-	NE564 45,-
L296 135,-	NE565 17,-
LM301 8,-	S566B = S576 42,-
LM307 9,-	NE567 19,-
LM308 12,-	SAB0600 46,-
LM311 8,-	TAA611 73,-
LM324 10,-	TAA661 20,-
LM336Z 19,-	µA709 6,-
LM339Z 19,-	µA710 10,-
LF356 16,-	µA733 25,-
LF357 18,-	µA741 6,-

DIVERS	
HP 8/25 ou 50 ohms 16,-	
450 mm 10,-	
Buzzer 6/12 V 5,-	
Ampoule Digit 1 5,-	
Transducteur acoustique piézo 18,-	
2 transducteurs E + R 40 kHz 58,-	
KTY10 capteur de température 24,-	
LM335 capteur de température 19,-	
Micro Electret 25,-	
Ventouse téléphonique CTN (suivant valeurs disponibles) 15,-	
Transducteur 200 kHz 780,-	

REGULATEURS DE TENSION	
FIXES	
78L - TO92 8,-	
79L - TO92 8,-	
78 - UC TO220 8,-	
79 - UC TO220 8,-	
78 - KC TO3 24,-	
79 - KC TO3 24,-	
78H05 TO3 120,-	
VARIABLES	
78GUIC TO220 25,-	
79GUIC TO220 25,-	
78HGKC TO3 130,-	
79HGKC TO3 130,-	
LH0075 222,-	
LM305 18,-	
LM309K TO3 35,-	
LM317K TO3 25,-	
LM317T TO220 10,-	
LM323K TO3 76,-	
LM334 TO92 28,-	
LM337K TO3 42,-	
LM338K 76,-	
LM350K TO3 60,-	
LM723 DIL 8,-	

DIODES - PONTS	
Diodes Varicap	
BA102 - BA111 simple 6,-	
BA104 BB204 8,-	
BB105 - BB405 3,-	
BB142 - BA142 6,-	
KV1236Z = 2 x BB112 double 50,-	
Diodes de redressement	
1N4007, 1 A 1000 V 1,-	
1N5408, 3 A 1000 V 3,-	
TV18 10,-	
Diodes zener 0,5 W	
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50	
Diodes Schottky	
HP2800 20,-	
BA481 8,-	
Ponts redresseurs	
PR1: 0,5 A 110 V rond 4,-	
PR2: 1,5 A 80 V ligne 8,-	
PR3: 3,2 A 125 V ligne 15,-	
PR4: 10 A 40 V carré 20,-	
PR21: 1,5 A 80 V ligne alterné 8,-	
PR5: 25 A 40 V 30,-	
Diodes de commutation	
AA119 - OA85 - OA95 germanium 1,50	
BAX13 silicium 1,-	
1N914 1N4148 silicium 0,50	
OA202 silicium 1,-	
Diodes 5 A 50 V TO220 15,-	

C.I. DIVERS			
µA747 14,-	TDA1510 32,-	XR4131 15,-	
TBA790K 24,-	LM1812 156,-	XR4136 23,-	
TBA800 12,-	TDA2002 12,-	XR4151 20,-	
TBA810 14,-	TDA2003 14,-	TCA4500 36,-	
TCA830 18,-	ULN2003 = XR2203 18,-	4558 7,-	
TCA910 5,-	XR2203 18,-	NE5532 32,-	
TCA965 21,-	TDA2004 31,-	SL6601 N.C.	
ML926 78,-	TDA2020 30,-	TDA7000 35,-	
ML927 78,-	TDA2030 14,-	FCM7004 67,-	
ML928 78,-	XR2206 56,-	ICL7106 180,-	
ML929 78,-	XR2207 80,-	ICL7126 150,-	
TCA940 16,-	XR2211 70,-	LS7220 80,-	
TDA1003 29,-	CA3060 26,-	ICL7226A 484,-	
TDA1024 22,-	CA3080 17,-	ICM7555 13,-	
TDA2040 50,-	CA3086 10,-	ICL8063 78,-	
TDA2310 11,-	CA3089 26,-	ICL8211 44,-	
TDA2593 24,-	CA3130 19,-	SP8630 302,-	
LM1035 73,-	CA3140 13,-	SP8755B 517,-	
LM1037 50,-	CA3161 25,-	LM13600 = LM13700 24,-	
TDA1045 15,-	CA3162 64,-	LM13600 24,-	
TDA1046 33,-	CA3189 44,-	NE5534 = TDA1034 32,-	
TDA1054 18,-	TDA3420 30,-	TDA1034 32,-	
AY31350 80,-	TDA3810 45,-	MC14411 131,-	
MC1350 21,-	LM3900 15,-	MK50398 170,-	
LM1458 7,-	LM3914 57,-	SN76477 74,-	
MC1496 15,-	LM3915 57,-	MC145151 170,-	

PRODUITS DIFFICILES A TROUVER	
10937 Y03 220,-	
16S703 206,-	
LS7060 303,-	
74LS292 260,-	
SP8755 517,-	
74F74 12,-	
STK077 177,-	
JG52 01 capteur débit NC	
Plotter XY Seiko 85020 NC	
transfo aim 84031 60,-	
transfo ligne 84031 240,-	
SPO256 AL2 150,-	
transfo aim 84095 210,-	
transfo sortie 84095 150,-	
LB1256 54,-	
8049C289 168,-	
bloc imprimante MTP401 40B 920,-	
relais modem 54,-	
transfo Fréq. mètre 8501372,-	

TRANSFOS D'ALIMENTATION	
Impregnation classe B	
600 modèles de 2 à 1000 VA	
Tension primaire 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V	
Tensions secondaires:	
une tension: 6 ou 9 ou 12 15,-	
18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V 18,-	
deux tensions: 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V 24,-	
Puissance une tension deux tensions	
3 VA 36,-	39,-
5 VA 39,-	43,-
12 VA 50,-	54,-
25 VA 72,-	76,-
40 VA 98,-	102,-
60 VA 108,-	113,-
Torique	
225 VA 2 x 30 V 392,-	
300 VA 2 x 25 V 437,-	
500 VA 2 x 50 V 481,-	
transfo 85044 250,-	
transfo 4T344 290,-	
Autres modèles sur commande	

C-MOS	
40-	45-
00 4,40	43 7,-
01 4,-	44 7,50
02 4,-	46 15,-
06 5,10	47 7,-
07 4,-	49 8,-
09 4,-	50 5,40
10 5,40	51 7,40
11 4,-	52 10,90
12 4,50	53 10,90
13 4,-	56 14,-
14 7,-	60 9,20
15 7,40	61 N.C.
16 4,10	66 6,30
17 7,50	67 33,60
18 7,30	68 6,30
20 12,20	69 6,30
21 6,20	70 4,-
22 6,40	71 4,-
23 6,40	72 4,-
24 8,-	73 5,-
25 4,-	75 4,-
26 9,80	77 4,-
27 4,80	78 4,40
28 6,-	81 5,10
29 7,80	93 13,10
30 4,80	98 12,-
31 15,80	99 14,30
34 15,-	102 16,-
35 8,-	103 19,-
40 8,-	106 4,60
42 9,90	147 17,10

µPROCESSEURS	
ADC0808 66,-	
DAC08 43,-	
Z80A CPU 70,-	
DM81LS95 18,-	
DM81S97 18,-	
AY3-1015 L AY5-1013 80,-	
TMS1601NL 120,-	
AY5-2376 N.C.	
RO-3-2513 110,-	
3341 30,-	
TMS5100 110,-	
R6502P 115,-	
R6522 100,-	
R6532 142,-	
6521 24,-	
6551 90,-	
6809 84,-	
6810 24,-	
6821 24,-	
6845 = 6545 90,-	
6850 24,-	
7910 350,-	
8088 407,-	
AY3-8910 117,-	
9368 53,-	
SN75188 = 1488 15,-	
SN75189 = 1489 15,-	
SFF96364 130,-	
MC146818 82,-	

CONDENSATEURS		
Condensateurs céramiques		
Type disque ou plaquette		
de 22 pF à 8,2 nF: 0,50		
de 10 nF à 0,47 µF: 0,70		
Condensateurs électrolytiques		
Modèles 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 4,70 5,70 9,30		
2200 6,- 10,- 19,-		
4700 11,- 22,- 34,-		
Condensateurs tantale goutte		
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V 2,-		
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V 3,-		
10/15/22 µF, 16 V 5,-		
47 µF, 6,3 V 6,-		
100 µF, 12 V 8,-		
470 µF, 3 V 10,-		
Condensateurs type MKH Siemens/LCC		
Utilisés par ELEKTOR		
de 1 nF à 18 nF 0,90		
de 22 nF à 47 nF 1,-		
de 56 nF à 100 nF 1,20		
de 120 nF à 220 nF 1,50		
de 270 nF à 470 nF 2,-		
de 560 nF à 820 nF 3,60		
1 µF 3,80		
1,5 µF 5,-		
2,2 µF 6,50		
Condensateurs ajustables		
2/6, 3/12, 4/25, 10/40, 10/60, 10/80 prix uniforme 4,-		
Capas + pont Crescendo NB2000 322,-		

RESISTANCES	
1/4 W 5% prix uniforme 0,25	
1/4 W 1% ou 2% 1,-	
5 W bobinée 6,-	
10 W bobinée 10,-	

TRANSISTORS	
AC125 3,-	BF323 3,50
AC126 3,-	BF324 4,-
AC127 3,-</	

UNITRON 2000



23.950, —

- 6502 PROCESSOR AT 1 MHZ
- 48K RAM - 10K EPROM POSSIBLE
- TEXT SCREEN 24 LINES, 40 COLUMNS
- HIGH RESOLUTION 280 x 192 DOTS
- 50 CONTACT EXPANSION SLOTS
- 4K SDMMON INSTALLED FROM \$F000-\$FFFF
- SDMMON SYSTEM DEVELOPMENT MONITOR INCLUDES LINE-ASSEMBLER, DISASSEMBLER, MEMORY DUMP, BREAKPOINT, INSTRUCTION CYCLE TIME DISPLAY



26.950, —

Same specif. as UNITRON-2000 but:
64KRAM & DETACHABLE KEYBOARD WITH 83 KEYS.
 w/o Disk drives.

Multitech MPF-III



32.950, —

FULL APPLE SOFT COMPATIBLE

- MPF-3 w/o Floppy Card & CP/M **32.950**
- MPF-3 w. Floppy Card & CP/M **39.950**
- FDDD Cabinet incl. 2 Floppies **29.950**
- FDO Empty case for 2 Floppies **4.695**

MPF-3 is supplied with User's manual & Basic Programming Manual containing more than 400 pages instructive literature.

Specifications

Central Processing Unit
 6502 microprocessor, 8 bit, running at 1 MHz

Memory Specifications
User Memory:
 64k dynamic RAM
 2K static RAM for 80 column buffer area
ROM Memory: 24K ROM

Video Display:
Text Mode:
 Two pages of 40 x 24 text
 Two pages of 80 x 24 text, with upper/lower case letters
Low Resolution Graphics Mode:
 16 colors, two pages with 40 x 48 resolution
High Resolution Graphics Mode:
 6 colors, two pages with 280 x 192 resolution

Keyboard:
 Detachable, 90 keys, low profile, scapture keys, numeric keypad, user definable keys, one-key BASIC

Sound Generation Chip:
 Monitor supported routines for different sound effects, run by six standard BASIC commands

Inputs and Outputs:
Video Output:
 NTSC Composite signal with both monitor and TV interface provided
Speaker Output:
 Adjustable volume
Cassette Input and Output
Floppy Disk Drive:
 Onboard piggyback port for dual floppy disk drive interface
Three On-Board Expansion Ports:
 Piggyback options for Multitech CP/M card, Chinese Character Generator Card, and Floppy Disk Interface Card
Paddle Interface:
 Nine pin male D connector, on-board Apple compatible interface socket
Hardware Compatible Expansion Port:
 Fully hardware compatible with most Apple compatible OEM peripheral cards
Printer Interface:
 Centronics type with both Epson MX-80 and C. Itoh 8510 software drivers, switch selectable

ACCES for APL-2 & U-2000

POWER SUPPLY	4.750
KEYBOARD	4.450
w. NUMERIC PAD	4.750
CASE FOR DITO	795
EMPTY PC BOARD	1.990
COMPL 48K RAM MAINBOARD	11.450
w/o rom	
CASE FOR U-2000 & CV-777	2.990
SLOT	139
8 SLOTS	999
CHRYSTAL 14,318 MHz	139

JOYSTICK	1.495
----------	-------

FLOPPY

FOR APL-2 & U-2000	
- FLOPPY	11.950
- FLOPPY + CARD	13.950
- 2 FLOPPIES + CARD	24.950
- DOUBLE SIDE	16.950

PRINTERS

CP-80 (80 cps)	16.950
CPA-80 (100 cps)	18.450
CPB-80 (130 cps) For IBM PC	19.990
CP-136 (132 columns) for IBM or APL-2	29.950

PAPER

PLAIN 2000 SHEETS	975
LISTING 2000 SHEETS	975
1000 SHEETS 3 COPY	3.295
5000 TABULABELS	1.950

MONITORS

- 9" GREEN	6.450
- 12" NATIONAL GREEN	6.990
- 12" GREEN NON GLARE	7.950
- 12" ORANGE NON GLARE	7.950

CARDS

DISK CARD	2.650
13/16 SEC DISK	2.650
16K LANGUAGE	2.990
80 COL W SWITCH	4.950
Z-80 + CARD	2.990
PRINTER CARD	2.990
SERIAL FOR CP-80	4.450
128K RAM CARD	11.950

PROGRAMMING CARDS

FOR 2716-32-64	3.990
FOR 2708-16-32	3.990
FOR 2716-32-64-128	11.990
FOR 8748-8749	13.950

VARIOUS

WILD CARD	2.950
CLOCK CARD	3.990
MUSIC CARD	3.450
COMMUNICATION	2.950
RS-232 w/o prom	1.695
PIO/PIA CARD	2.795
VIA CARD	2.950
GRAPPLER w. CABLE	4.250
AD/DA 8BIT 8CH	8.950
A/D CARD	5.450
IEEE 488 CARD	5.450
6809 CARD	6.450
FOX 8088 CARD	12.450
7710 SERIAL	6.450
SUPER SERIAL	3.990
16K BUFF exp. to 64K	8.950
FORTH CARD	2.990
LS + CMOS IC's TEST	6.950
PROTOTYPE CARD	245
PROTOTYPE CARD +	395

Elak ELECTRONICS

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)
 rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES.

All our prices are
 TVA/BTW/19% incl.
 Ask for our quantity-
 or dealer prices

*Registered Trademarks: Apple and Apple IIe - Apple Computer Incorporated. CP/M-Digital Research Incorporated, Z-80-Zilog Incorporated.

CIRCUIT INTEGRÉS C MOS ET TTL

CD 4000 4,50	4066 10,00	7438 7,00
4001 4,50	4067 98,00	7440 6,00
4002 4,50	4068 10,00	7442 9,00
4006 16,00	4070 7,00	7445 14,00
4007 4,50	4071 5,00	7446 13,00
4008 11,00	4072 6,00	7447 13,00
4009 7,00	4073 7,00	7448 12,00
4010 5,00	4075 5,00	7450 5,00
4011 5,00	4076 20,00	7451 6,00
4012 6,50	4077 7,00	7453 6,00
4013 10,00	4078 7,00	7454 6,00
4014 10,00	4081 5,00	7472 5,00
4015 12,00	4082 5,00	7473 5,00
4016 8,00	4083 10,00	7474 5,00
4017 14,00	4089 25,00	7475 14,00
4018 10,00	4099 14,00	7476 5,00
4019 9,00	14046 28,00	7483 11,00
4020 24,00	40102 33,00	7485 11,00
4021 20,00	40103 33,00	7486 5,00
4022 20,00	40106 14,00	7489 30,00
4023 4,50	40147 50,00	7490 10,00
4024 20,00	40160 16,00	7491 10,00
4025 4,50	TTL 9,00	7492 10,00
4027 8,50	7403 9,00	7493 10,00
4028 10,00	7402 4,00	7496 9,00
4029 12,00	7403 4,00	7496 9,00
4030 6,00	7404 10,00	74107 10,00
4033 34,90	7405 10,00	74120 16,00
4034 46,00	7406 10,00	74121 9,00
4035 14,00	7407 13,00	74122 20,00
4037 68,00	7408 18,00	74123 10,00
4040 11,00	7408 6,00	74141 35,00
4041 18,00	7409 6,00	74143 66,00
4042 12,00	7410 6,00	74145 28,00
4043 13,00	7411 6,00	74150 21,00
4044 10,00	7413 7,00	74151 7,00
4046 16,00	7417 13,00	74175 12,00
4047 14,00	7420 7,00	74184 25,00
4049 9,00	7422 7,00	74185 25,00
4050 6,00	7425 5,00	74188 96,00
4051 12,00	7426 5,00	74188 32,00
4052 10,00	7427 5,00	74192 10,00
4053 13,50	7430 5,00	74193 10,00
4056 12,00	7432 12,00	74196 12,00
4060 11,00	7437 10,00	74247 15,00

74 LS

00 6,00	109 5,00	196 20,00
01 6,00	112 8,00	197 24,00
02 11,00	113 9,00	221 20,00
03 7,00	114 5,00	222 8,00
04 11,00	122 8,00	240 20,00
05 10,00	123 11,00	241 13,00
08 6,00	124 60,00	242 17,00
09 5,00	125 8,00	243 35,00
10 7,00	126 9,00	244 17,00
11 5,00	132 14,00	245 38,00
12 5,00	133 5,00	247 19,00
13 8,00	134 15,00	248 12,00
14 9,00	136 10,00	249 15,00
15 5,00	137 12,00	251 19,00
20 5,00	138 12,00	253 10,00
21 7,00	139 8,00	257 11,00
22 5,00	144 15,00	258 12,00
26 5,00	145 15,00	259 21,00
27 6,00	147 16,00	260 12,00
28 5,00	148 20,00	261 12,00
30 6,00	151 12,00	266 12,00
32 7,50	153 12,00	273 20,00
33 7,50	154 22,00	275 39,00
37 7,50	155 9,00	279 13,00
38 8,00	156 17,00	280 25,00
40 6,00	157 10,00	283 16,00
42 8,00	158 9,00	290 25,00
47 13,00	160 22,00	292 19,00
49 19,00	161 18,00	293 20,00
51 6,00	162 22,00	295 16,00
54 5,00	163 9,00	324 25,00
56 6,00	164 15,00	363 11,00
63 18,00	165 22,00	366 10,00
73 5,00	166 18,00	367 11,00
74 14,00	168 27,00	373 25,00
75 10,00	169 30,00	374 27,00
76 14,00	170 18,00	377 10,00
78 5,00	173 14,00	378 9,00
83 14,00	174 11,00	390 25,00
85 16,00	175 15,00	393 20,00
86 12,00	181 12,00	395 14,00
90 21,00	183 30,00	395 11,00
91 9,00	190 20,00	541 22,00
92 13,00	191 13,00	624 25,00
93 10,00	192 12,00	629 28,00
95 10,00	193 16,00	688 44,00
96 9,00	194 14,00	S 124 65,00
107 9,00	195 12,00	F 74 20,00

C.I. intégrés divers

ADCO 804 62,-	FX 309 250,-
AM 2833 PC 68,-	HEF 4720 75,-
AM 7910 880,-	HEF 4750 280,-
AY1 0212 115,-	HEF 4751 280,-
AY3 1270 150,-	HEF 4754 156,-
AY3 1350 113,-	HM 462732 110,-
AY3 8910 160,-	HM 6116 LP3 86,-
CA 3060 24,-	HN 482764 177,-
CA 3084 38,-	ICL 7106 212,-
CA 3089 25,-	ICL 7107 290,-
CA 3094 22,-	ICL 7109 320,-
CA 3130 21,-	ICL 7136 235,-
CA 3140 20,-	ICL 8038 114,-
CA 3161 21,-	ICL 8048 440,-
CA 3162 75,-	ICL 8063 110,-
CA 3189 56,-	ICL 8211 56,-
CEM 3310 150,-	ICM 7038 45,-
CEM 3320 132,-	ICM 7556 32,-
CEM 3340 215,-	ICM 7209 55,-
CL 8064 950,-	ICM 7217 167,-
CPUD 8049C 185,-	ICM 7224 212,-
D 2101 AC1 44,-	ICM 7226B 622,-
D 8088 400,-	ICM 7555 19,-
DP 8238 75,-	L 120 27,-
DP 8253 C 228,-	L 121 45,-
DS 8629 96,-	L 123 14,-
EF 6809 95,-	L 129 13,-
EF 6821 P 25,-	L 130 15,-
EF 6850 P 26,-	L 146 22,-
ER 1400 42,-	L 200 18,-
ER 2051 138,-	L 203 15,-
ER 3400 150,-	L 204 15,-

L 296 159,-	MC 10531L 150,-
LB 1256 60,-	MC 1377P 42,-
LF 257 14,-	MC 14175BCL 30,-
LF 353 40,-	MC 14411 214,-
LF 355 10,-	MC 14433 146,-
LF 356 H 14,-	MC 14501HBC 4,50
LF 356 N 18,-	MC 14503BCP 9,-
LF 357 N 25,-	MC 14504BCP 20,-
LH 0075 418,-	MC 14507CP 8,-
LM 10 CH 75,-	MC 14508BCP 15,-
LM 134 H 98,-	MC 14510CP 12,-
LM 137 K 15,-	MC 14511BCN 19,-
LM 193 H 46,-	MC 14512BCP 12,-
LM 301AN8 9,-	MC 14514 62,-
LM 305 H 9,-	MC 14515P 26,-
LM 307 N 9,-	MC 14516BCP 15,-
LM 308 N 10,-	MC 14518PC 12,-
LM 309 K 25,-	MC 14520BCP 12,-
LM 310 N 35,-	MC 14526 10,-
LM 311 H 42,-	MC 14527 45,-
LM 311 J 61,-	MC 14528BCN 12,-
LM 311 N 21,-	MC 14538BCP 21,-
LM 312 H 30,-	MC 14539BCP 12,-
LM 317 HVK 101,-	MC 14541BCP 15,-
LM 317 K 77,-	MC 14543BCP 29,-
LM 317 MP 15,-	MC 14553BCP 39,-
LM 317 T 39,-	MC 14555BCP 14,-
LM 318 31,-	MC 14556BCP 21,-
LM 319 31,-	MC 14558NP 36,-
LM 322 44,-	MC 14560BCP 33,-
LM 324 10,50	MC 14562BCP 18,-
LM 325 22,-	MC 14564BCP 14,-
LM 329 40,-	MC 14584BCP 18,-
LM 331 88,-	MC 14585BCP 18,-
LM 335 H 30,-	MC 146818P 90,-
LM 336 Z 24,-	MC 145151 186,-
LM 337 K 71,-	MC 146805-2 250,-
LM 337 MP 18,-	MC 6802 64,-
LM 338 K 121,-	MC 6810 P 42,-
LM 338 N1 11,-	MK 3880 N4 140,-
LM 339 N 14,-	MK 50240 180,-
LM 346 30,-	MK 50398 284,-
LM 348 13,-	ML 920 103,-
LM 349 22,-	ML 926 32,-
LM 350 K 117,-	ML 927 86,-
LM 358 10,-	ML 928 43,-
LM 377 48,-	ML 929 37,-
LM 378 35,-	MM 2102 4L 45,-
LM 379 S 66,-	MM 2111 4C 49,-
LM 380 N8 35,-	MM 2112 4N 42,-
LM 380 N14 15,-	MM 2114 32,-
LM 381 24,-	MM 5318 79,-
LM 382 44,-	MM 5377 79,-
LM 386 17,-	MM 5387 196,-
LM 387 32,-	MM 5406 105,-
LM 388 N1 15,-	MM 5407 50,-
LM 389 25,-	MM 5556 95,-
LM 391 N80 26,-	MM 5837 80,-
LM 393 10,-	MM 6116 LP3 210,-
LM 394 52,-	MM 74C04 8,-
LM 396 K 175,-	MM 74C85 16,-
LM 555 16,-	MM 74C86 8,50
LM 556 14,-	MM 74C90 19,-
LM 564 42,-	MM 74C93 12,-
LM 565 33,-	MM 74C173 20,-
LM 566 37,-	MM 74C174 18,-
LM 567 22,-	MM 74C221 24,-
LM 571 50,-	MM 74C912 130,-
LM 709 CN8 6,50	MM 74C922 70,-
LM 709 CN14 6,-	MM 74C923 64,-
LM 710 9,-	MM 74C925 88,-
LM 723 9,-	MM 74C926 88,-
LM 733 CN 24,-	MM 74C928 88,-
LM 741 CH 15,-	MM 74C935 102,-
LM 747 CN 14,-	MM 78S40 35,-
LM 748 CN 11,-	MM 80C97 9,-
LM 1035 77,-	MM 80C98 10,-
LM 1037 48,-	MM 82S23 32,-
LM 1303 17,-	NE 555 6,-
LM 1309 35,-	NE 5532 43,-
LM 1310 15,-	NE 5534 32,-
LM 1330 16,-	NJ 8812 DP 60,-
LM 1403 35,-	R 6502 202,-
LM 1408 L6 37,-	R 6522 183,-
LM 1413 18,-	R 6532 190,-
LM 1416 15,-	R 6551 163,-
LM 1458 14,-	RO 2513 160,-
LM 1468 103,-	R10937 50 183,-
LM 1488 14,-	S 89 227,-
LM 1489 13,-	S 178 A 372,-
LM 1496 16,-	S 187 B 280,-
LM 1508 L8 133,-	S 180 250,-
LM 1800 26,-	S 576 B 44,-
LM 1812 136,-	SAA 1004 34,-
LM 1868 28,-	SAA 1005 40,-
LM 1877 NIO 60,-	SAA 1030 115,-
LM 1897 22,-	SAA 1058 45,-
LM 1904 17,-	SAA 1059 77,-
LM 2896-2 58,-	SAA 1070 150,-
LM 2907 N8 60,-	SAA 1250 121,-
LM 2907 N14 25,-	SAA 1251 180,-
LM 2917 N8 49,-	SAB 0600 50,-
LM 3080 15,-	SAB 3210 60,-
LM 3086 9,-	SAB 3271 53,-
LM 3089 11,-	SAD 1024 260,-
LM 3301 14,-	SDA 5680 337,-
LM 3302 15,-	SL 440 39,-
LM 3340 33,-	SL 486 68,-
LM 3357 34,-	SL 5500 9,-
LM 3380 18,-	SL 6600 63,-
LM 3401 7,-	SP 8680 165,-
LM 3456 10,-	SP 8695 465,-
LM 3900 17,-	SP8755B 568,-
LM 3905 19,-	TDA 1524 57,-
LM 3914 62,-	TDA 2593 32,-
LM 3915 81,-	TDA 3000 39,-
LM 13700 30,-	TDA 3420 31,-
LS 204 10,-	TDA 3501 90,-
LS 7060 303,-	TDA 3810 53,-
LS 7220 68,-	TDA 7010 75,-
MC 10131 L 140,-	TFA 1001 K 40,-

TL 71 9,-	UPB 8259 C 180,-
TL 072 13,-	XR 210 68,-
TL 496 10,-	XR 2203 20,-
TLO 81 11,-	XR 2206 66,-
TLO 82 16,-	XR 2207 63,-
TLO 84 21,-	XR 2211 89,-
TMS 1000 100,-	XR 2240 30,-
TMS 1122 110,-	XR 4136 20,-
TMS 1601 190,-	XR 4151 25,-
TMS 3874 100,-	XR 4156 18,-
U 410 B 13,-	XR 4212 34,-
U 440 68,-	XR 4217 34,-
U 1096 B 90,-	XR 4741 25,-
UA 431 8,-	ZN 414 36,-
UA 714 40,-	ZN 419 50,-
UA 739 21,-	ZN 425 120,-
UA 758 26,-	ZN 426-E-8 98,-
UA 796 19,-	ZN 427-E-8 190,-
UAA 180 30,-	ZNA 234 338,-
UPB 7555 15,-	4164 150mS 115,-
UPB 8226 38,-	9368PC 59,-
UPB 8228 73,-	6809 P 95,-
UPB 8257 186,-	

Eprom programmées pour

2708 Disco 286,-	2716 Chronoprog 120,-
2708 Junior EA120,-	2716 Synthé Poly 120,-
2716 Junior PM120,-	2732 Génér Caract 180,-
2716 Junior TM	

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

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

Garantie Kit

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

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles
 Nous consulter

RESI TRANSIT composants seuls	107,-
DIGIT 1 composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 21	
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2700,-
en plus : Faces avant	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80054 Vocacophone	260,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	600,-
80127 Thermomètre linéaire	230,-
ELEKTOR N° 32	
81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version	743,-
En version standard le kit est livré avec une 2716 contenant 2 fois le DUMP décrit dans la revue	
Il vous est possible de nous fournir un texte de votre choix ne dépassant pas 140 caractères que nous chargerons dans la 2716 moyennant	150,-
en lieu et place du DUMP standard (2716 fournie).	
ELEKTOR N° 34	
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	740,-
81110 Détecteur de présence	260,-
80071 Vocodeur : générateur	230,-
81110 Détecteur de présence	260,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	600,-
ELEKTOR N° 36	
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
ELEKTOR N° 37/38	
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
81575 Voltmètre digital universel	350,-
ELEKTOR N° 39	
EPS 81171 Compteur de rotations	850,-
ELEKTOR N° 40	
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 100,-
ELEKTOR N° 41	
81156 FMN + VMN	620,-
81142 Cryptophone	260,-
ELEKTOR N° 42	
82005 Contrôleur d'obturateur	640,-
82019 Tempe ROM	600,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	520,-
82027 Synthétiseur VCO	520,-
ELEKTOR N° 44	
82070 Chargeur universel	160,-
82031 VCF et VCA en duo	480,-
83032 DUAL-ADSR	510,-
82033 LFO-NOISE	220,-

ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	330,-
82081 Auto-chargeur 1 A	250,-
3 A	280,-
9729-1 Synthétiseur COM	240,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	330,-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	580,-
82093 Carte mini EPROM	218,-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts	200,-
82107 Circuit interface	620,-
82108 Circuit d'accord	220,-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIST	920,-
82105 Carte C.P.U.	880,-
82110 Clavier polyphonique	620,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	190,-
82112 Conversion	320,-
82128 Gradateur pour tubes	160,-
ELEKTOR N° 49/50	
82543 Générateur de sons	160,-
82570 Super alim	480,-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1250,-
82146 Gaz alarme	360,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	280,-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	400,-
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
82156 Thermomètre L.C.D	590,-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320,-
82159 Interface Floppy	520,-
82167 Accordeur pour guitare	600,-
82172 Cerbère	340,-
ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto ionisateur	320,-
82178 Alimentation de labo	840,-
82179 Lucipète	290,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690,-
Alimentation 2 voies 1100,-	
En option Transfo : 680 VA 2 x 51	
"Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P	290,-
83006 Millimètre	130,-
ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	95,-
83011 Modem Acoustique	640,-
83022-7 Amplificateur pour casque	300,-
83022-8 Circuit d'alimentation	300,-
83022-9 Circuit de connexion	210,-
ELEKTOR N° 57	
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim.	950,-
83022-1 BUS	460,-
83022-6 Amplificateur linéaire	220,-
83022-10 Signalisation tricolore	160,-
83024 Récepteur de trafic	520,-
83037 Luxmètre	570,-
ELEKTOR N° 58	
83022-2 Préamplificateur MC	260,-
83022-3 Préamplificateur MD	330,-
83022-5 Réglage de tonalité	310,-
83022-4 Interlude	360,-
83052 Wattmètre	410,-
ELEKTOR N° 59	
83054 Convertis. signal morse	300,-
83056 Musique par photo-transmission	380,-
ELEKTOR N° 60	
83044 Convertisseur RTTY	380,-
83051-2 Le Récepteur	1150,-
83067 Extension Wattmètre	500,-
83071-1-2-3 Audioxcope	1100,-
ELEKTOR N° 61/62	
83410 Cres Thermomètre	360,-
83503 Chenillard à effet	160,-
83515 Micromaton	410,-
83551 Général. mires N et B	535,-
83552 Pré Ampli micro	135,-
83553 Eclairage constant	230,-
83558 Convertisseur N/A	135,-
83561 Générateur de sinusoides	120,-
83563 Radiathermètre	130,-

83562 Tampons pour Prélude	95,-
83584 Ampli PDM	190,-
ELEKTOR N° 63	
EPS 83069-1 Emetteur	320,-
EPS 83069-2 Récepteur	320,-
EPS 83082 Carte VDU	960,-
EPS 83083 Test Auto	720,-
EPS 83087 Baladin 7000	340,-
Casque en option	
ELEKTOR N° 64	
83088 Régulat. pour alternat.	95,-
83093 Thermostat extérieur chauffage central	380,-
83095 Quantificateur	660,-
83098 Adaptateur Secteur	190,-
83101 Interface Basicode pour Junior	53,-
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur)	650,-
83106 Remise en forme signaux FSK	270,-
ELEKTOR N° 65	
83110 Régulat. p/ train électrique	383,-
83104 Phonopore à flash	240,-
83114 Pseudo-Stereo	292,-
83108-1-2 Carte CPU 6502	1545,-
83107-1-2 Métronome à 2 sons	598,-
ELEKTOR N° 66	
83102 Omnibus	569,-
83113 Ampli signaux vidéo	170,-
83120-1 et 2 Déphaseur audio	460,-
83121 Alim. symétrique régl.	590,-
83123 Avertisseur de gelée	140,-
ELEKTOR N° 67	
83133-1 et 2 3 Simulateur Stéréo	658,-
83134 Lecteur de cassette	303,-
84005-1 et 2 Chronoréguleur	794,-
ELEKTOR N° 68	
84007-1 et 2 Unité disco program.	1660,-
84009 Tachymètre p/ M. diesel	182,-
84012-1 et 2 Capacimètre	1076,-
ELEKTOR N° 69	
84019 Relais à triac	395,-
84023-1 et 2 Elabyrinthe	600,-
84024-1 et 2 Analys. de spectre	1400,-
84029 Modulateur UHF	440,-
ELEKTOR N° 70	
EPS 84017 Effaceur d'EPROM	385,-
EPS 84024/3 Analyseur de spectre par 1/3 Octave	2070,-
EPS 84035 Aliment. alternative.	450,-
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions	740,-
ELEKTOR N° 71	
EPS 84024-4 Analyseur Audio	690,-
EPS 84024-5 Gén. Bruit Rose	220,-
EPS 84024-6 Circ. d'affichage	550,-
EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie	612,-
Alimentation 2 Voies	500,-
EPS 84049 Alimentation à découpage	456,-
ELEKTOR N° 72	
EPS 84048 Fanal de secours	313,-
EPS 84055 Smith Corona Story sans les prises	476,-
EPS 84063 Emetteur : Micro FM	356,-
EPS 84087 Récepteur : Micro FM	372,-
EPS 84062-81105 SONAR	1499,-
Captur seul	450,-
ELEKTOR N° 73/74	
EPS 84452 Testeur de lignes 1 voie	56,-
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur	627,-
EPS 84408 Parasurveillance	120,-
EPS 84437 Alarme p/ réfrigér.	106,-
EPS 84427 Cde de moteur	83,-
EPS 84462 Fréquence-mètre	1160,-
ELEKTOR N° 75	
84073 Harpagon	60,-
84083 Harpagon économique	50,-
84071 Filtre électron. enceinte	560,-
84079-1 et 2 Tachymètre	417,-
84081 Flashmètre sans boîtier	655,-
84072 Peritalisateur	95,-
ELEKTOR N° 76	
84031 Telektor (MODEM)	2328,-
84075 Peaufineur d'impulsions pour ZX81	374,-
84078 Interface RS232/Centronic	775,-
84089 Préampli MD	129,-
84084 Inverseur vidéo	416,-
ELEKTOR N° 77	
84106 Mini imprimante	1664,-
Bloc d'imprimante seul	
MTP401.40B	950,-
84095 Ampli à lampes	986,-
Transfos d'alim.	250,-
Transfos de sortie	300,-
84088 Fausse alarme	154,-
84096 Autodim	117,-

84100 Téléphase	84,-
84101 TV en moniteur	74,-
ELEKTOR N° 78	
EPS 84111 Générateur de fonctions (Prix avec coffret et face avant)	695,-
EPS 84107 Tempo charg. Nicad	150,-
EPS 84112 Régul fer à souder	148,-
EPS 84130 Control. pour circuit auto miniature sans manche de cde	328,-
EPS84115-1 Fondu enchaîné progr. circ. principal	826,-
EPS 84115-2 Fondu enchaîné progr. circ. de commande	485,-
ELEKTOR N° 79	
EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP	2200,-
EPS 84128 Préampli Guitare	680,-
EPS 85001 Ampli puissance hybride	430,-
EPS 85010 Interface cassette VIC20 et C64	170,-
EPS 84109 Détect. ronflement	145,-
EPS 85002 Modulat.VHF/UHF	145,-
ELEKTOR N° 80	
EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquence-mètre	1018,-
EPS 85009 Adapt. de micro	102,-
EPS 84102 RLC : mètre	547,-
EPS 85007 Sélection d'EPROM	75,-
Fréquence-mètre à µP complet avec face avant et coffret métal.	3424,-
ELEKTOR N° 81	
EPS 85024 PH-mètre	1540,-
Sonde PH - mètre	810,-
EPS 85027 Ampli de classe A (B)	474,-
EPS 84025 Chenillard "Guerre des étoiles"	304,-
EPS 85019 Compteur/Décompt.	140,-
EPS 85021 Interr. crépusculaire	108,-
ELEKTOR N° 82	
EPS 85094 Horloge µP sans accu	478,-
EPS 85044 Alimentation 10A	828,-
EPS 85016 Coucou printanier	217,-
EPS 85043 Compte-tours à indication de couple	237,-
ELEKTOR N° 83	
EPS 85047 1-2-F Horloge programmable A 6809	1493,-
EPS 85054 Moniteur automobile	676,-
EPS Bus d'entrées/sorties universel	584,-
EPS 85063 Convertisseur A/N pour le bus EIS universel	254,-
EPS 85063 Modulateur pour bougie d'allumage	192,-
ELEKTOR N° 84	
EPS 85072 Indicateur de maintenance	450,-
EPS 85064 Détecteur de personne I.R.	670,-
EPS 85065 Pseudo 2732	320,-
EPS 85057 Générateur de salves	98,-
EPS 85450 Ampli micro sym.	182,-
EPS 85450-2 Ampli micro asym.	180,-

ELEKTORSOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, perçes, étams, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.

Alimentation av. transfo.	549,-
Kit THT 1000V	110,-
Kit THT 2000V	135,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	564,-
Base de temps	516,-
Kit Ampli X/Y	135,-
C.I. Carte mère seul	75,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	925,-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	1250,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	204,-
Transfo Alimentation	330,-

Réalisations parues dans "LE SON"

9874 Eequalizador	320,-
9832 Equaliser graphique	340,-
9897.1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage	180,-
9897.2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité	180,-
9932 Analyseur Audio Stéréo	340,-
9395 Compresseur dynamique 2 voies	340,-
9407 Phasing et vibrato	390,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	220,-

MAGNETIC FRANCE

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

CREDIT
 Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-5-85 DONNES SOUS RESERVE

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

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR. Déjà, nos numéros 1, 4, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 27 et 37/38 sont EPUISÉS. C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 12 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

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

Utilisez, de préférence le bon en encart.

elektor copie service

(ADE) 27A, Z.A. La Justice 05000. **GAP**
Tél. (92) 52.05.73
vente en gros et détail

Point S.A.V. et pièces détachées
Airelec-Radial-Brunner
Pièces détachées électroménager

ALPES DIFFUSION ELECTRONIQUE

COMPOSANTS et MATERIELS ELECTRONIQUES
Composants, kits, CB, Librairie, jeux de lumière, alarmes, mesure...
Elektor - EPS - Publitrone

Tarifs spéciaux professionnels, administrations, radio-amateurs.

extrait tarif contre 12, 50F en timbres

En vous recommandant d'elektor chez TOUS les annonceurs présents dans notre édition, vous n'en serez que mieux servi! Merci.

FABRIQUE IMPORTATEUR
VENTE EN GROS ET 1/2 GROS

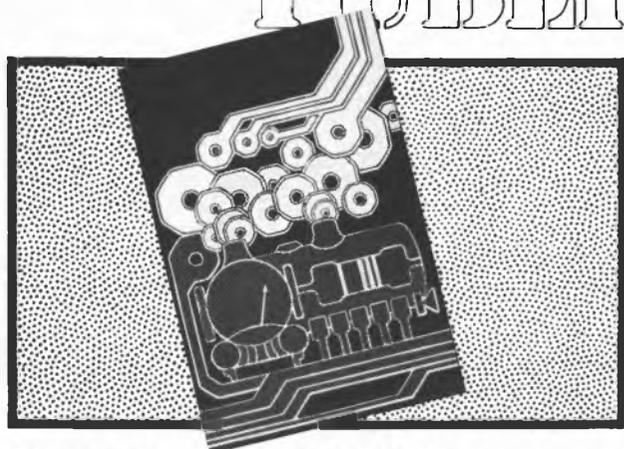
— X R 7 —

Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 20 h
Remise aux administrations revendeurs et installateurs

EXPORT VENTE HORS TAXES (15 %) - CARTE BLEUE - CRÉDIT 3 à 60 mois à 13 % l'an
32, rue Louis-Braille, 75012 PARIS - (1) 342.15.50 + - Métro: Bel-Air - Bus 62
Prix TTC - T.V.A.: 18,60 % incluse - SONO T.V.A 33,33 % incluse

MICRO		CA		LIGNEAIRE		TRANSISTORS	
2 80 CPU 34	MC 6809 96	MC6875 120	2715 40	28.85	358	8.08	146
2 80 CPU 36	MC 6810 96	MC6883 210	2732 65	10.20	231	18.00	610
2 80 CPU 38	MC 6811 96	MC6880 210	2764 130	15.00	290	18.00	640
2 80 CPU 40	MC 6812 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	44.00	1055
2 80 CPU 42	MC 6813 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 44	MC 6814 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 46	MC 6815 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 48	MC 6816 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 50	MC 6817 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 52	MC 6818 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 54	MC 6819 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 56	MC 6820 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 58	MC 6821 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 60	MC 6822 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 62	MC 6823 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 64	MC 6824 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 66	MC 6825 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 68	MC 6826 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 70	MC 6827 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 72	MC 6828 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 74	MC 6829 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 76	MC 6830 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 78	MC 6831 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 80	MC 6832 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 82	MC 6833 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 84	MC 6834 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 86	MC 6835 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 88	MC 6836 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 90	MC 6837 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 92	MC 6838 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 94	MC 6839 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 96	MC 6840 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 98	MC 6841 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 100	MC 6842 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 102	MC 6843 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 104	MC 6844 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 106	MC 6845 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 108	MC 6846 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 110	MC 6847 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 112	MC 6848 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 114	MC 6849 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 116	MC 6850 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 118	MC 6851 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 120	MC 6852 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 122	MC 6853 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 124	MC 6854 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 126	MC 6855 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 128	MC 6856 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 130	MC 6857 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 132	MC 6858 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 134	MC 6859 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 136	MC 6860 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 138	MC 6861 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 140	MC 6862 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 142	MC 6863 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 144	MC 6864 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 146	MC 6865 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 148	MC 6866 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 150	MC 6867 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 152	MC 6868 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 154	MC 6869 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 156	MC 6870 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 158	MC 6871 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 160	MC 6872 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 162	MC 6873 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 164	MC 6874 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 166	MC 6875 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 168	MC 6876 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 170	MC 6877 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 172	MC 6878 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 174	MC 6879 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 176	MC 6880 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 178	MC 6881 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 180	MC 6882 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 182	MC 6883 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 184	MC 6884 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 186	MC 6885 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 188	MC 6886 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 190	MC 6887 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 192	MC 6888 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 194	MC 6889 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 196	MC 6890 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 198	MC 6891 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 200	MC 6892 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 202	MC 6893 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 204	MC 6894 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 206	MC 6895 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 208	MC 6896 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 210	MC 6897 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 212	MC 6898 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 214	MC 6899 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 216	MC 6900 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 218	MC 6901 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 220	MC 6902 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 222	MC 6903 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 224	MC 6904 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 226	MC 6905 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 228	MC 6906 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 230	MC 6907 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 232	MC 6908 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 234	MC 6909 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 236	MC 6910 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 238	MC 6911 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 240	MC 6912 96	MC6880 210	2764 130	24.00	650	56.00	1193SP
2 80 CPU 242	MC 6913 96	MC6880 2					

3 nouveautés chez PUBLITRONIC



Automatisation d'un réseau ferroviaire prix 75 FF

Qui dit automatisation, dit électronique, et qui dit électronique aujourd'hui, dit microprocesseur et micro-ordinateur. Cet ouvrage décrit une automatisation par étapes d'un réseau ferroviaire complexe. Des alternatives électroniques aux dispositifs de commande électromécaniques, régulateur de vitesse numérique, commande électronique des aiguillages et des signaux, sécurisation des cantons; tous ces dispositifs sont adaptables à la quasi-totalité des réseaux miniatures. En fin de livre, une description étape par étape de ce ferroviaire "pilote" par ordinateur.

Dans la série "L'électronique pas à pas",
les 2 premiers livres de poche de passe-temps électroniques.

Des chapitres brefs, des résumés vous informent complètement sur l'appareillage, les composants, la technique de la soudure, les mesures tout en respectant la devise: le plus de pratique possible et le minimum de théorie. Le déroulement des montages est clairement décrit par le texte et l'image.

- Schéma de principe, platine Veroboard dotée de ses composants et liste des composants
- Construction par étapes du montage
- Contrôle du fonctionnement après chaque étape de construction avec indication des points de mesure
- Check-liste permettant de cerner une erreur en cas de problème et contrôle final

Tous les montages ont été conçus et essayés par le magazine d'électronique Elektor.



"électronique pour maison et jardin" prix 59 FF

"électronique pour l'auto, la moto et le cycle" prix 59 FF

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

M.V.D. Belgium

30 AVE. DE L'HÉLIPORT

Tel: 32-2-218.26.40 1000 BRUXELLES

SPÉCIALISTE COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

**FABRICATION DE CIRCUITS SPECIAUX
(nous consulter)**



CIRCUIT INTÉGRÉ

EPICIS	prix T.T.C.
9340	64.00
9341	79.00
9345	143.00
9365/66	365.00
9367	405.00
7910	375.00

GI	prix T.T.C.
AY-3-1015	66.00

INTEL	prix T.T.C.
8088	205.00
8237 A-5	210.00
8251 A	62.00
8253 A-5	62.00
8255A-5	45.00
8259 A	78.50
8279 A-5	69.50
8284	65.00
8288	147.00

MOTOROLA	prix T.T.C.
6802	36.50
6809	69.00
6821	18.50
6840	41.00
6845	85.50
6850	18.50
68000 PB	250.00

NEC	prix T.T.C.
uPD 765	215.00
NS	prix T.T.C.
ADC 809	100.00

ROCKWELL	prix T.T.C.
6502	88.50
6522	78.00
6545	135.00
6532	100.00
6551	95.00

WESTERN DIGITAL	prix T.T.C.
1770/72	420.00
1771	180.00
179x	215.00
279x	420.00
9216	90.00
1691	110.00
ZILOG	prix T.T.C.
Z 80 A CPU	38.50
Z 80 A PIO	38.50
Z 80 A CTC	38.50
Z 80 A SIO/O	111.00

MEMOIRES SRAM	prix T.T.C.
6116	75.00
5565 pour x 072500	

DRAM	prix T.T.C.
4116	15.00
4416	75.00
4164	36.00
41256	150.00
EPROM	prix T.T.C.
2716	35.00
2732	60.00
2764	90.00
27128	150.00

74 LS	prix T.T.C.
00, 02, 04, 05, 08, 10, 11, 20, 21, 27, 30, 32, 51	3.00
107, 109	5.00
74, 86	5.50
125, 126, 260, 266	6.00
174, 175, 365, 366, 367, 368	6.50
138, 139, 151, 153, 155, 156, 157, 158, 251, 253, 257, 258	7.00
85	7.50
194, 195	8.50
393	9.00
165, 166	10.50
240, 244, 273, 373, 374, 540, 541	13.00
245	14.50

QUARTZ

	prix T.T.C.
HC 33U : 1,8432:	
2 4576	30.00
HC 18U : 1,8432:	
2,4576	45.00
HC 18U : 3,2 : 3,57 :	
4,00 ; 4,1 ; 4,4 4,9 :	
8,00 ; 12,00 ; 14,00 :	
16,00	15.00

CONNECTIQUE

DIP	prix T.T.C.
Connecteurs à enficher sur support standard DIL ou à souder sur circuit imprimé	
14	12.00
16	12.50
24	16.00
40	23.00
ECC	prix T.T.C.
Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé	
20	34.50

26	39.00
34	40.50
40	50.00

WWP	prix T.T.C.
Connecteurs femelles à monter sur câble	
14	15.00
16	16.00
20	17.00
26	18.00
34	22.00
40	26.50

EP	prix T.T.C.
Connecteurs de transition embases mâles à monter sur cartes	
Droits : Coudés :	
14	17.00 17.50
16	17.50 18.00
20	18.50 20.00
26	20.50 22.50
34	23.00 25.50
40	25.50 28.00

CANON	prix T.T.C.
Mâle	Femelle
9	11.50 13.50
15	14.00 18.00
25	18.50 25.00
37	25.50 35.50

PBB	prix T.T.C.
Connecteurs encartables double face au pas de 2,54 à monter sur CI	
50 (pour Apple)	20.00
62 (pour IBM)	30.00
DIN 41612 (a + c)	prix T.T.C.
Mâle coudé	20.00
Femelle droit	23.50

SUPPORTS	prix T.T.C.
Double lyre (la broche)	0.10
Tulipe (la broche)	0.30
Tulipe à wrapper (la broche)	0.40
insertion nulle (28 pts)	122.00
DIP SWITCH (8 positions)	17.50

CABLE PLAT	le mètre
14	8.50
16	10.00
20	12.00
26	15.00
34	20.50
40	25.50

CABLE ROND	
14	14.00

Tous nos prix sont T.T.C. et variables en fonction du Dollar.
Vente par correspondance : (frais d'envoi : 15,00 F).

4, rue de Trétaigne 75018 PARIS Métro Jules Joffrin Tél : (1) 254.24.00

(Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du Lundi au Samedi)

Petites Annonces Gratuites^(*) Elektor

Vds multimètre affichage numérique Metrix MX562 + manuel état neuf 800FF Tél. à Duroux P; 7 rue J. Ferrandi 75006 Paris 1/222.43.99

Vds carte mémoire pour DECODEUR TV adaptable sur technique Radio-Plans Tél. Bruxelles 19.32/2.218.26.40 Mardi à Samedi

Vds transceiver décimétrique FT201 2000F excellent état, équipe 3,5/7/14/21/28/29 et 27 MHz Tél. 1/308.19.41 le soir Martin D. 25 allée du Val de Marn 93330 Neuilly/Marne

J.H 25 ans titulaire BTS Electronic. Cherche stage temporaire dans entreprise pour acquérir expérience prof. Tél. 1/360.73.52 Simonin

Vds traceur de courbes Slumberger ampli Op et comparateur prix neuf 4000F laissé 1000F mat.neuf Boisseau J.M La Blache Bat A3 n°20 05000 Gap Tél. 92/53.65.90

Cherche manuel oscilloscope teleguipement D65 en français écrire à Majerus Bernard 10 Rue des Bouchers 6630 Martelange Bel.

**N'HESITEZ PAS
A PASSER DES
PETITES ANNONCES
COMMERCIALES**

Si SARDOS 82600 VERDUN S/ GARONNE
☎ (63) 64.46.91

DES COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES PAR LOTS

acqué composants

<p>№ 003 LEDS rouges Ø 3 les 10 7,00 F № 005 LEDS rouges Ø 5 les 10 7,00 F № 008 LEDS rouges rectangulaires les 5 10,00 F № 013 LEDS vertes Ø 3 les 10 9,00 F № 015 LEDS vertes Ø 5 les 10 9,00 F № 334 Photodiodes BPW 34 les 2 24,00 F № 350 AFICHEURS 0.350 AC 13 mm les 2 31,00 F № 380 AFICHEURS 0.350 CC 13 mm les 2 31,00 F № 105 Régulateurs 7805 les 3 15,00 F № 112 Régulateurs 7812 les 3 15,00 F № 117 Régulateurs LM 317T les 2 15,00 F № 120 Régulateurs 7A I. 200 les 2 20,00 F № 123 Régulateurs u.A. 723 les 2 15,00 F № 150 TRIACS B A 400 10/220 les 3 10,20 F № 160 THYRISTORS S A/400 V les 3 18,00 F № 334 C1 LM 3342 100 0134 SP les 2 21,20 F № 335 C1 LM 3352 100 0135 SP les 2 30,00 F № 336 C1 LM 3362 100 0136 SP les 2 19,60 F № 382 C1 CA 3161 E + CA 3162 F les 2 72,00 F № 386 C1 LM 388 les 2 22,00 F № 420 C1 Timer 555 les 5 15,50 F № 424 C1 LM 324 les 2 17,40 F № 430 C1 Amp Op 741 les 5 15,00 F № 440 C1 Amp Op 741A 8105 les 2 15,40 F № 458 C1 Double Amp Op LM 1458 SFC 2458 les 2 12,00 F № 463 C1 TDA 7000 les 2 20,00 F № 470 C1 TDA 7000 28,00 F № 504 Diodes 1N 4004 les 10 5,00 F № 507 Diodes 1N 4007 les 10 5,00 F № 548 Diodes 1N 4148 les 20 4,00 F № 201 CMOS 4001 Ø les 5 12,00 F № 202 CMOS 4002 Ø les 2 8,50 F № 211 CMOS 4011 Ø les 5 12,00 F № 212 CMOS 4012 Ø les 2 8,00 F № 213 CMOS 4013 Ø les 2 8,00 F № 215 CMOS 4015 Ø les 2 12,00 F № 216 CMOS 4016 Ø les 2 7,40 F № 217 CMOS 4017 Ø les 2 10,00 F № 220 CMOS 4020 Ø les 2 15,00 F № 224 CMOS 4024 Ø les 2 12,00 F № 225 CMOS 4025 Ø les 2 8,00 F № 227 CMOS 4027 Ø les 2 9,00 F № 228 CMOS 4028 Ø les 2 10,80 F № 230 CMOS 4030 Ø les 2 8,00 F № 233 CMOS 4033 Ø les 2 30,00 F № 240 CMOS 4040 Ø les 2 13,60 F № 246 CMOS 4046 Ø les 2 15,00 F № 247 CMOS 4047 Ø les 2 12,00 F № 248 CMOS 4048 Ø les 2 8,80 F № 250 CMOS 4050 Ø les 2 7,60 F № 250 CMOS 4050 Ø les 2 14,40 F № 268 CMOS 4068 Ø les 2 9,20 F № 268 CMOS 4068 Ø les 2 8,00 F № 269 CMOS 4069 Ø les 2 7,20 F № 271 CMOS 4071 Ø les 2 7,20 F № 272 CMOS 4072 Ø les 2 12,00 F № 273 CMOS 4073 Ø les 2 8,00 F № 274 CMOS 4074 Ø les 2 7,20 F № 277 CMOS 4077 Ø les 2 7,20 F № 278 CMOS 4078 Ø les 2 8,00 F № 281 CMOS 4081 Ø les 3 8,00 F № 282 CMOS 4082 Ø les 2 8,00 F № 283 CMOS 4093 Ø les 3 13,80 F № 311 CMOS 4511 Ø les 2 12,00 F № 318 CMOS 4518 Ø les 2 12,00 F № 320 CMOS 4520 Ø les 2 15,00 F № 328 CMOS 4528 Ø les 2 15,00 F</p>	<p>DIODES ZENERS Valeurs au choix: 3.6 - 3.9 - 4.3 - 4.7 - 5.1 - 5.6 - 6.2 - 6.8 - 7.5 - 8.2 - 9.1 - 10 - 11 - 12 - 15 - 18 № 350 10 diodes ZENER de même valeur en 0.4 w 6,00 F № 580 10 diodes ZENER de même valeur en 1.3 w 9,00 F № 610 Transistors 2N 1711 les 10 23,00 F № 620 Transistors 2N 2222 A les 10 16,50 F № 625 Transistors 2N 2905 les 10 23,00 F № 630 Transistors 2N 2907 les 10 18,00 F № 635 Transistors BC 237 Ø les 20 11,00 F № 640 Transistors BC 207 Ø les 20 11,00 F № 650 Transistors BC 547 Ø les 20 11,00 F № 660 Transistors BC 557 Ø les 20 11,00 F № 665 Transistors BD 135 les 3 7,80 F № 666 Transistors BD 136 les 3 7,80 F № 670 Transistors BF 494 les 3 4,50 F № 740 Cond Chm 1000 µF 40 V les 3 11,10 F № 750 Cond Chm 2200 µF 40 V les 2 12,00 F № 810 Cond MKM Ø 32510 10 nF les 10 8,50 F № 820 Cond MKM Ø 32510 100 nF les 10 10,50 F № 831 Cond MKM 1 - 22 4.7 - 10 - 22 - 47 100 220 5 de chaque 45,00 F № 832 Cond MKM 470 nF - 1 µF 5 de chaque 30,00 F № 900 QUARTZ 0.031758 Mhz les 2 24,00 F № 903 QUARTZ 3.2768 Mhz les 2 36,00 F № 910 QUARTZ 10 Mhz les 2 32,00 F № 950 RESISTANCES 5% - 1/4W série E6 de 10 Ω à 1M Ω 10 de chaque soit 310 pièces 27,90 F № 1000 RESISTANCES 1/4 W série E 12 de 1 Ω à 10 M Ω 10 résistances de même valeur 1,00 F № 1008 SUPPORTS C1 18 broches les 10 8,00 F № 1014 SUPPORTS C1 14 broches les 10 10,00 F № 1018 SUPPORTS C1 16 broches les 5 8,50 F № 1018 SUPPORTS C1 18 broches les 5 8,50 F</p>
---	--

CONDITIONS DE VENTE : PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. Nos prix sont TTC. Expéditions en recommandé urgent sous 24 heures du matériel disponible.
 - Paiement à la commande + 28 F de frais de port et d'emballage. Franco au-dessus de 380 F.
 - Contre remboursement, 10% à la commande + port + taxe de C.R.
 - Algérie: contre remboursement maximum 1 300 F d'état.

NOUVEAU

COMPTOIR ELECTRONIQUE ET MICROPROCESSEUR

- Composants électroniques
- Micro-Informatique
- Librairie spécialisée
- Cartes Compatibles (Nous consulter)

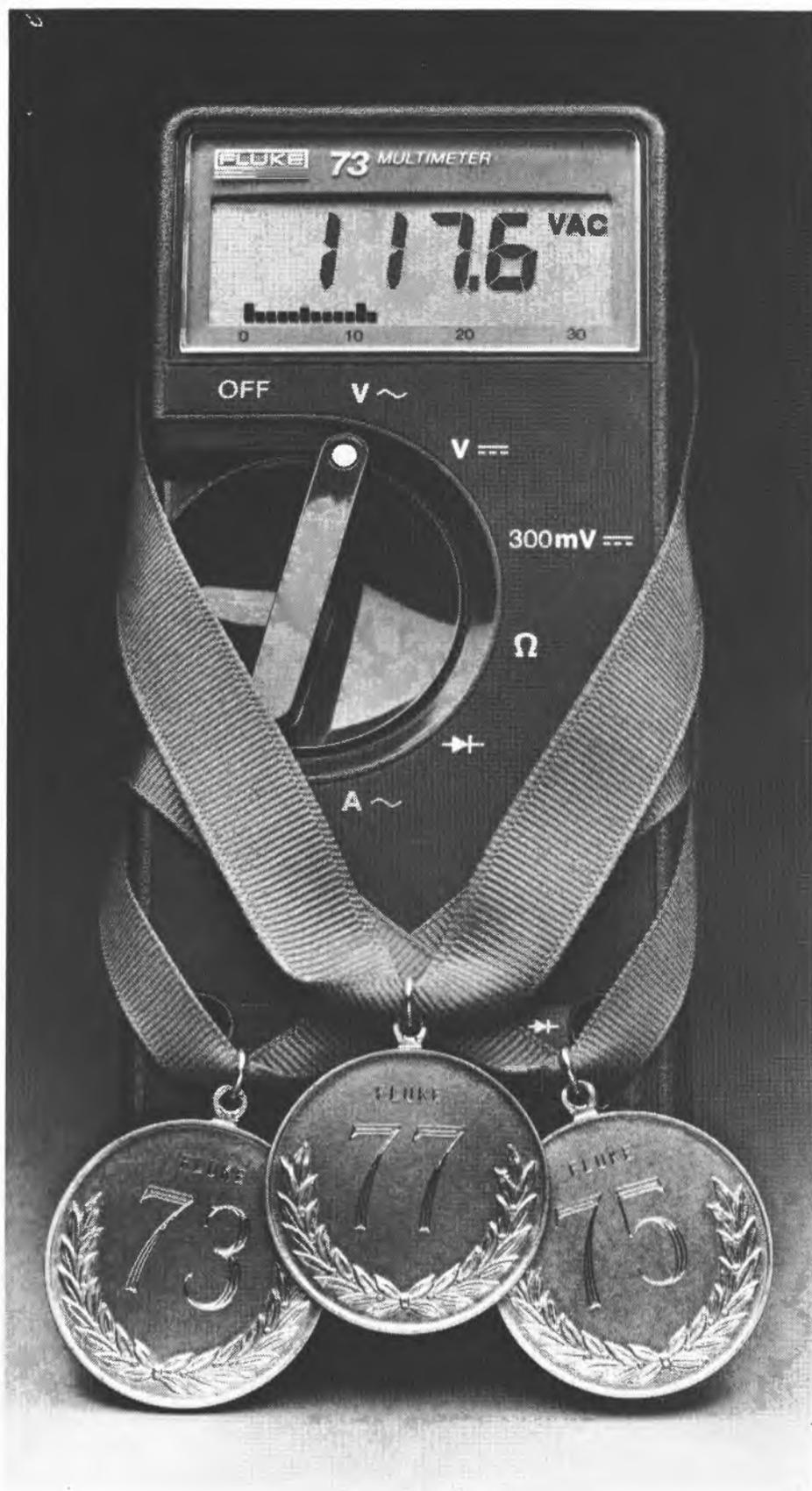
OUVERTURE à partir du 22 AVRIL
 Lundi de 14H à 19H
 du Mardi au Samedi de 9H à 19H sans interruption
 36, rue DE PUEBLA 59800 LILLE
 Tel: (20) 30.94.18

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



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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART



Accueillez chez vous un champion de l'industrie.

Jamais auparavant, des multimètres ont offert une telle robustesse avec des caractéristiques professionnelles à des prix imbattables.

Ils bénéficient tous d'une garantie de 3 ans, gagnants de la bataille numérique contre l'analogique.

Depuis leurs débuts, ils sont devenus les champions du monde, d'une autonomie de 2000 heures et d'un changement de gamme automatique instantané.

Vous aurez également l'affichage LCD avec une résolution de 3200 points, plus un bargraphe analogique sensible pour les contrôles visuels rapides de la continuité, des maxima, des minima et des tendances.

Choisissez parmi eux, le Fluke 73 pour son extrême simplicité, le Fluke 75 pour ses caractéristiques ou le Fluke 77, modèle de luxe avec son étui de protection et sa fonction unique "Touch Hold", qui prend et conserve les mesures en émettant un "beep" pour vous prévenir.

Aussi, ne vous contentez pas d'un simple combattant, prenez chez vous un champion du monde.

Appelez votre distributeur le plus proche.

FABRIQUE PAR LE LEADER MONDIAL DES MULTIMETRES NUMERIQUES.



Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
Affichage analogique-numérique	Affichage analogique-numérique	Affichage analogique-numérique
Volts, ohms, 10A essai de diode	Volts, ohms, 10A mA test de diode	Volts, ohms, 10A mA, test de diode
Sélection automatique de gamme	Continuité indiquée par signal sonore	Continuité indiquée par signal sonore
Précision nominale des tensions continue 0.7%	Sélection automatique de gamme avec verrouillage	Fonction Touch Hold
Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures	Précision nominale des tensions continues 0.5%	Sélection automatique de gamme avec verrouillage
Garantie 3 ans	Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures	Précision nominale des tensions continues 0.3%
	Garantie de 3 ans	Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures
		Garantie de 3 ans
		Étuis usages multiples

MB ELECTRONIQUE

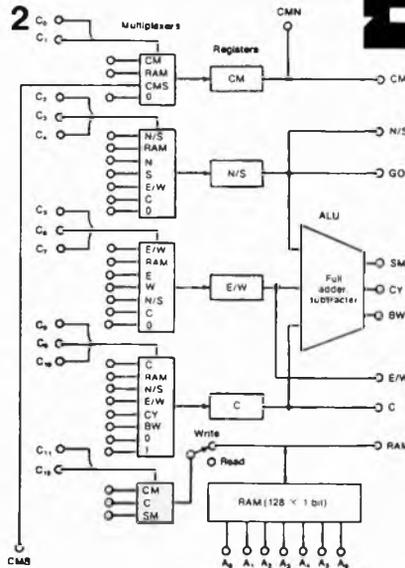
606, Rue Fourny - Z.I. De Buc-B.P. no. 31-78530 Buc -
 Tel.: (3) 956.81.31 (lignes groupées) - Telex: 695414
 Aix-en-Provence (42) 39 90 30
 Lyon (78) 76 04 74
 Rennes (99) 53 72 72
 Toulouse (61) 63 89 38



Figure 1. Liaisons-type entre processeurs.

Figure 2. Architecture interne d'un processeur.

25 cycles pour additionner deux nombres de 8 bits, mais en associant les 72 processeurs d'un GAPP, on atteint une puissance de 28 MIPS (millions d'additions 8 bits par seconde). On voit bien que cette architec-



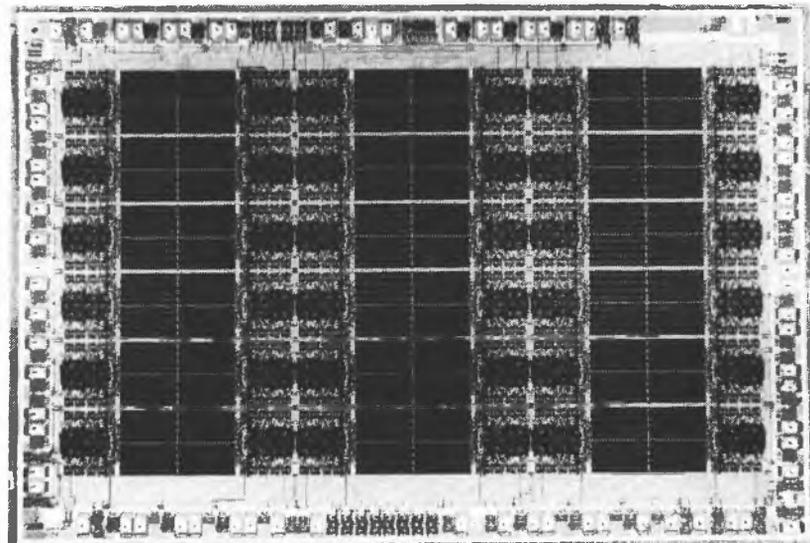
ture élimine les limitations de bande passante qui handicapent les machines VON NEUMANN par exemple, un processeur systolique de 48×48 éléments (32 GAPP), avec une horloge de 10 MHz, a une bande passante de 48 Mbits par seconde.

De plus, le GAPP est modulaire; des "zones de processeurs" de taille arbitraire peuvent être constituées par multiples de 6×12 éléments. Pour donner un ordre d'idées, un GAPP a une puissance de 0,2 MFLOP (un MFLOP: million de multiplications 32 bits en virgule flottante). Si on réalise une zone de 512×512 GAPP, on arrive à une puissance 870 MFLOPS (les supercalculateurs actuels du type CRAY X-MP ou CYBER 205 ont une puissance maximum de 400 MFLOPS), que l'on peut encore étendre *ad libitum*. L'augmentation de la vitesse de traitement est directement proportionnelle au nombre d'éléments.

TABLE OF PIN NUMBERS VS. SIGNAL LABELS (CERAMIC PACKAGE)

N.C. = No Connection

PIN NO.	LABEL	PIN NO.	LABEL	PIN NO.	LABEL
A1	W ₈₀	C9	E ₈₅	H3	C ₀
A2	S ₈₀	C10	E _{A5}	H4	N ₀₀
A3	S _{B1}	D1	W ₆₀	H5	VSS
A4	CMS _{B2}	D2	N.C.	H6	CMN ₀₃
A5	RA ₄	D3	C ₂	H7	N ₀₅
A6	CMS _{B4}	D8	N.C.	H8	C ₆
A7	RA ₆	D9	E ₉₅	H9	E ₂₅
A8	S _{B3}	D10	E ₈₅	H10	N.C.
A9	CMS _{B3}	E1	W ₉₀	J1	W ₀₀
A10	C ₈	E2	W ₈₀	J2	C ₁
B1	N.C.	E3	VDD _(sub)	J3	N ₀₁
B2	C ₃	E8	N.C.	J4	CMN ₀₁
B3	CMS _{B0}	E9	E ₇₅	J5	CMN ₀₂
B4	S _{B2}	E10	E ₆₅	J6	N ₀₃
B5	RA ₂	F1	N.C.	J7	CMN ₀₄
B6	S _{B4}	F2	N.C.	J8	GO
B7	S _{B5}	F3	W ₅₀	J9	C ₇
B8	CMS _{B5}	F8	VDD _(sub)	J10	E ₅₅
B9	C _A	F9	E ₄₅	K1	CMN ₀₀
B10	C _C	F10	N.C.	K2	RA ₁
C1	W ₇₀	G1	W ₄₀	K3	RA ₃
C2	W _{A0}	G2	N.C.	K4	RA ₅
C3	C ₄	G3	W ₃₀	K5	N ₀₂
C4	CMS _{B1}	G8	E ₀₅	K6	CLK
C5	RA ₀	G9	E ₃₅	K7	N ₀₄
C6	VSS	G10	VDD _(sub)	K8	CMN ₀₅
C7	C ₉	H1	W ₂₀	K9	C ₅
C8	C _B	H2	W ₁₀	K10	E ₁₅



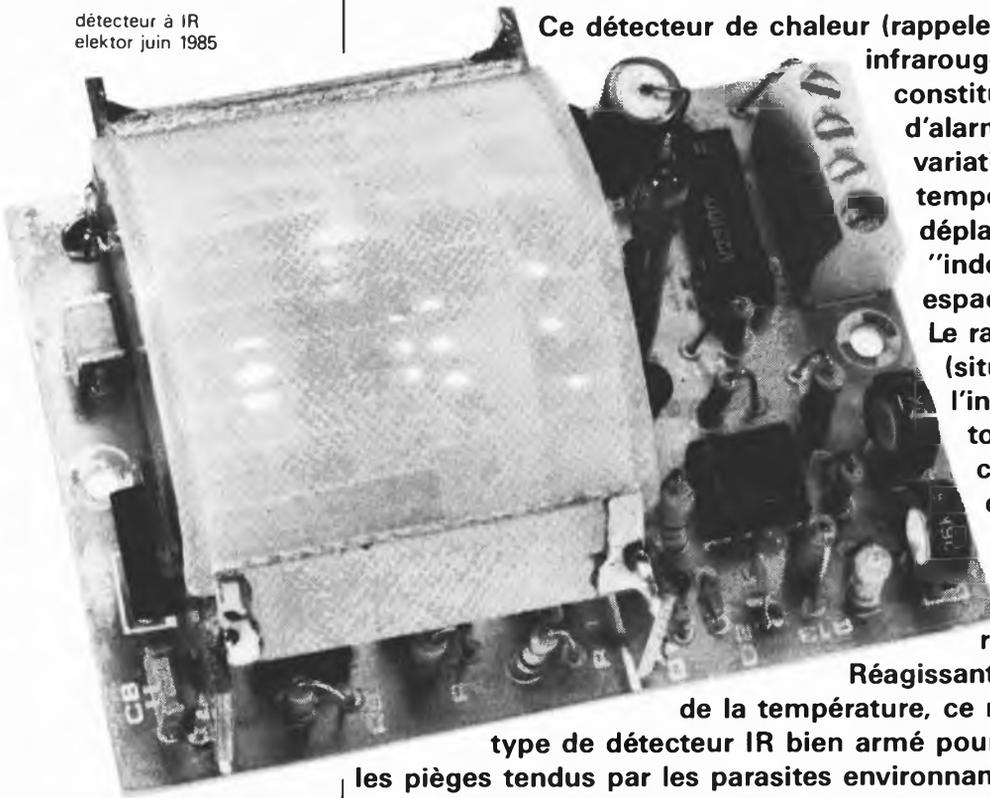
Applications

Le GAPP est un processeur de "zones de données". Une multiplication de matrices $N \times N$ éléments demande un temps de traitement de l'ordre de N^3 en architecture SISD, alors qu'il est de l'ordre de N en architecture SIMD.

On estime que l'architecture systolique est particulièrement adaptée au traitement des problèmes de physique où des paramètres sont interdépendants, par exemple en mécanique des fluides et en thermodynamique. Le GAPP trouve immédiatement son application dans le traitement des signaux utilisant de très grandes puissances de calcul comme la reconnaissance de formes, l'intelligence artificielle et le traitement d'images. Ce dernier domaine est, à l'évidence celui où le GAPP sera le plus utilisé (il fut d'ailleurs conçu à l'origine pour la reconnaissance en temps réel de cibles). Chaque pixel se voyant affecté un processeur, on imagine les progrès en vitesse de traitement. En fait, une grille de 48×48 processeurs (32 GAPP) peut prendre en compte jusqu'à 60 MPixels par seconde, soit 6 fois le rythme temps réel standard des systèmes de synthèse vidéo classiques. De cette efficacité accrue, on est en droit d'attendre une économie supplémentaire qui, au vu de l'extension spectaculaire de ce marché, sera la bienvenue (une seconde de synthèse vidéo coûte actuellement 30 000 FF environ).

N.C.R.

Tour Neptune
92080 PARIS LA DEFENSE CEDEX 20
Tél.: 1/778.13.31 (992 S)



Ce détecteur de chaleur (rappelez-vous le chauffage par infrarouges) est partie constituante d'un système d'alarme et décèle des variations rapides de température nées du déplacement de sujets, "indésirés" ou non, dans un espace clos.

Le rayonnement de chaleur (situé dans le domaine de l'infrarouge) dégagé par tout être humain est concentré par une lentille de focalisation avant de frapper un capteur spécialement sensible à ce type de rayonnement.

Réagissant à des variations rapides de la température, ce montage est doté d'un type de détecteur IR bien armé pour ne pas tomber dans les pièges tendus par les parasites environnants, les ondes HF en particulier; un déplacement hors du volume protégé, dans une autre pièce par exemple, ne produit pas de signal d'alarme. Ce dispositif d'alarme s'installe partout et en dépit de ses dimensions extrêmement réduites, est capable de protéger un volume très important.

détecteur à IR

pour installation
anti-cambriolage



Le principe du montage est rapidement résumé: un capteur à très haute sensibilité, doté de sa lentille de Fresnel divise le volume à protéger en faisceaux qui sont alternativement sensibles ou non à la chaleur (figure 1). Si un être se déplace d'une zone à l'autre, le détecteur IR enregistre la variation de l'intensité du rayonnement associée à ce déplacement. Le reste du montage sert à transformer l'information reçue par le détecteur en signal, signal envoyé à une centrale d'alarme, centrale d'alarme sur laquelle nous nous pencherons dans un prochain numéro.

Le thermodétecteur IR

La véritable dénomination de ce capteur est détecteur pyroélectrique, car son fonctionnement est basé sur l'effet pyroélectrique. Le capteur comporte des surfaces de céramique sensibles aux infrarouges, chaque cristal constituant cet matériau, est un dipôle. Lors de la fabrication, les cristaux de cette céramique sont orientés de manière parfaitement aléatoire. Lors du chauffage d'une plaquette de céramique de ce genre avec application d'une tension par l'intermédiaire de deux électrodes, les dipôles s'orientent tous en fonction de la polarité de la tension appliquée à la plaquette. Lors de ce processus, il est important de faire en sorte que la température ne dépasse pas une certaine

valeur, appelée point de Curie. La céramique garde cette polarisation même après retour à une température normale et suppression de la tension de polarisation. De ce fait, il n'y aura modification de l'orientation des dipôles qu'à la suite d'une variation de l'intensité de rayonnement incident c'est-à-dire de variation de la température. Ceci revient à dire que le capteur ne produit de tension que lorsque la quantité de rayonnement IR qui le frappe, change. Cette plaquette de céramique est représentée sur le schéma de principe de la figure 4 sous la forme de condensateurs antipolarisés. Pour garantir au montage une bonne immunité contre les parasites, nous avons opté pour des capteurs pyroélectriques à deux plaquettes de céramique.

Outre les surfaces de céramique, le capteur comporte un transistor à effet de champ (FET) à canal N et un élément non linéaire destiné à protéger l'entrée de ce dernier contre des tensions trop élevées. Ce FET à très faible bruit constitue tout à la fois un préamplificateur et un adaptateur d'impédance. L'ensemble de ces composants vient s'abriter dans un boîtier TO-5 doté d'une fenêtre de quartz filtrant ne laissant passer que le rayonnement IR. La figure 2 montre l'apparence du capteur RPY94 avec et sans fenêtre. Le diagramme de la figure 3 illustre la sensibilité du cap-

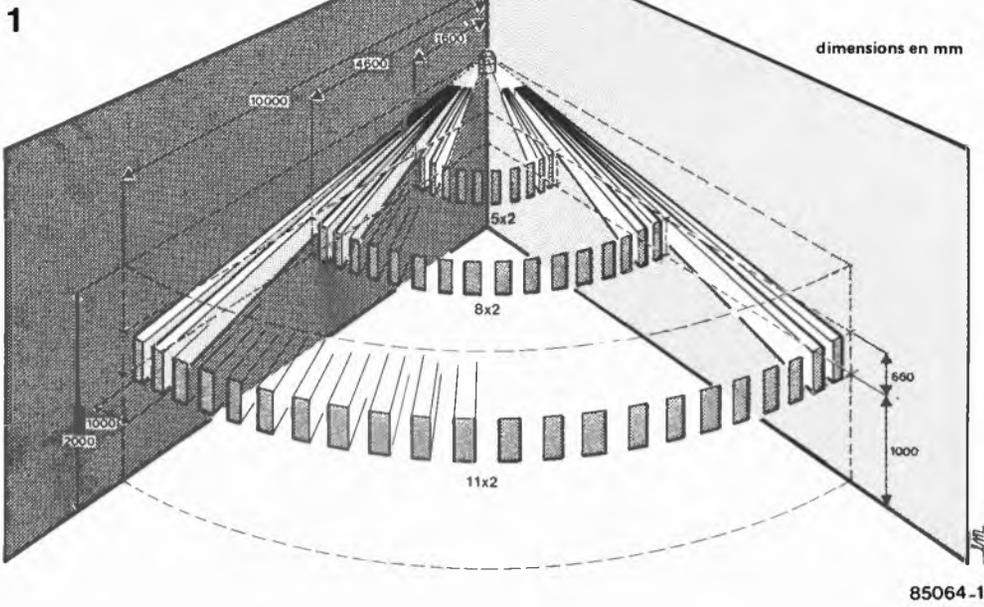


Figure 1. Ce croquis montre les domaines de balayage les plus favorables d'un détecteur IR. Le découpage en bandes est dû à la focalisation du rayonnement infrarouge réalisée à l'aide d'une lentille de Fresnel.

teur en fonction de l'angle d'incidence du rayonnement IR.

Cinq types de capteurs peuvent être utilisés avec ce montage, les RPY94, RPY95, RPY97, SS02-CHK-1 et IRA-E002SX4. Il ne devrait pas y avoir de problème d'approvisionnement. Il existe cependant des différences relativement importantes entre leurs prix, différences dont il n'est peut-être pas inutile de tenir compte.

Comme nous l'avons évoqué plus haut, le rayonnement de chaleur est focalisé par une lentille qui, (bien évidemment), ne doit pas absorber l'IR. C'est pour cette raison que nous avons adopté une lentille de Fresnel en matière plastique. Certains autobus de tourisme ou vitrines de magasins sont dotés d'un type de lentille similaire, morceau de platique circulaire comportant des cercles concentriques et qui sert en quelque sorte de loupe. La lentille de petites dimensions utilisée dans ce montage est subdivisée en secteurs de tailles différentes. Si cette lentille ne comportait qu'un seul secteur, le volume surveillé serait bien plus réduit. La focalisation évoquée pourrait être réalisée à l'aide d'un miroir multi-segments, qui a cependant l'inconvénient de coûter bien plus

cher et d'être quasiment introuvable, la preuve en étant que nous nous sommes nous-mêmes trouvés dans l'impossibilité de mettre la main sur un miroir de ce type. Si le coeur vous en dit, que vous avez des dispositions pour la micro-mécanique et que vous disposez de l'outillage nécessaire, rien ne vous interdit de construire un miroir de ce type, mais autant le dire tout de suite, il s'agit là d'une réalisation dont le moins que l'on puisse en dire est qu'elle est délicate.

Le schéma de principe

Le déplacement d'un être vivant, donne l'occasion au détecteur IR, IRI de fournir un signal, signal appliqué à l'entrée non-inverseuse d'un amplificateur opérationnel à JFET. C1 assure d'une part le découplage en alternatif du signal et, d'autre part, associé à R2, empêche les fréquences inférieures à 0,3 Hz d'atteindre IC1. Ce circuit préamplificateur multiplie par 101 le signal fourni par le capteur, les fréquences dépassant 10 Hz y perdent tout espoir de survie. Pour réduire le bruit au minimum possible, il est important que les résistances R1, R2, R3, R5 et R6 soient du

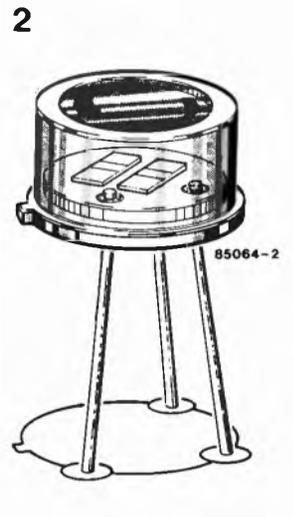


Figure 2. Pour ceux qui n'ont jamais vu un RPY94 de près, voici à quoi il ressemble. Il faut éviter d'entrer en contact avec la surface supérieure de ce capteur, la présence de poussière ou d'empreintes grasses en dégradant sensiblement les performances.

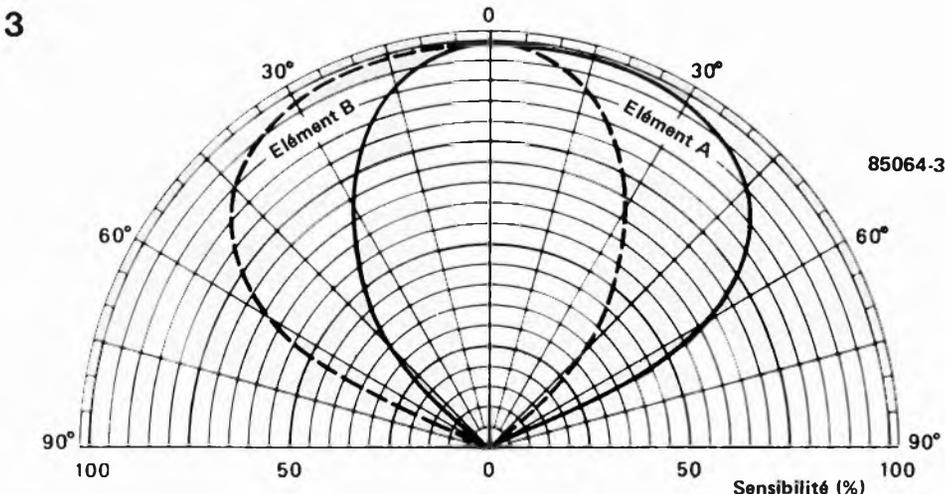


Figure 3. Ce diagramme montre la sensibilité d'un détecteur IR doté de deux éléments céramique (A et B) placés côte à côte, courbe établie en l'absence de lentille de Fresnel.

4

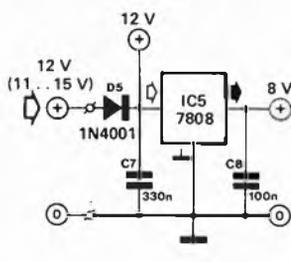
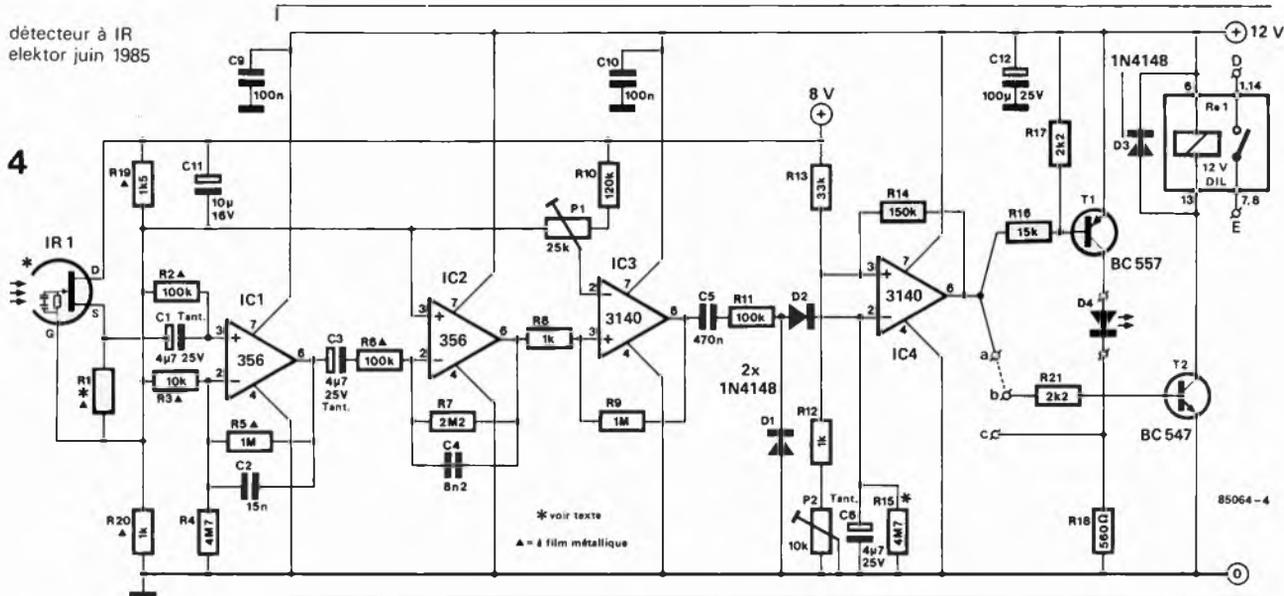


Figure 4. La taille et la complexité du circuit de principe de ce montage ne devraient pas avoir de quoi vous effaroucher. Nous avons opté pour un circuit présentant le bruit le plus faible possible, de manière à éviter la disparition du signal utile dans le bruit environnant.

type à film métallique et que l'amplificateur opérationnel soit un 356. Le second étage d'amplification construit autour de IC2 possède une fréquence limite identique à celle du premier étage, son gain étant cependant limité à 22. On obtient ainsi un gain total (honnête) de 2 222. Comme la tension d'alimentation du montage est asymétrique, il nous faut générer la tension auxiliaire nécessaire au réglage en tension continue, tension fixée à 3,2 V à l'aide des résistances R19 et R20.

L'entrée non-inverseuse de IC1 est reliée à la masse par l'intermédiaire de R4, de sorte que la sortie de ce circuit intégré, de même que le potentiel présent à la connexion positive du condensateur C3 dépasse toujours, (positivement), celui disponible au pôle négatif de C3 de quelques centaines de mV.

IC2 possède un gain en tension continue unitaire; les entrées et sa sortie se trouvent toutes à la tension auxiliaire de 3,2 V. On trouve en outre à sa sortie le signal fourni par le capteur avec un gain de 2 222 (c'est-à-dire amplifié autant de fois). Nous arrivons à IC3, un amplificateur opérationnel monté en trigger de Schmitt. Le seuil de déclenchement, en français la sensibilité du montage, est ajustable par action sur P1 et dépend des exigences posées. À la sortie de IC3 nous découvrons un circuit baptisé pompe à diodes, constitué par C5, R11, D1, D2 et C6. Chaque fois que la sortie de IC3 passe brutalement de 0 à 12 V, C6 se recharge partiellement à travers C5 et les diodes pour simultanément se décharger lentement à travers R15. La courbe de charge de C6 prend pour cette raison la forme d'un escalier ascendant. Si au cours d'une période donnée, IC3 fournit un nombre d'impulsions tel que la tension aux bornes de C6 dépasse une valeur fixée à l'aide de l'ajustable P2, IC4 commute et sa sortie passe à zéro. T1 (un transistor NPN) devient passant provoquant ainsi l'illumination de la LED D4, cet allumage signalant la détection d'un être vivant.

Pour déclencher l'alarme, il existe deux possibilités: si le strap a-b est en place,

le niveau 0 V de IC6 est transmis à T2 qui bloque, provoquant ainsi le décollage du relais. Si au contraire, le strap interconnecte les points b et c, T2 recevant une tension transmise par T1 et D4, commute provoquant le collage du relais. Les points de connexion D et E permettent d'indiquer quel est le type de relais utilisé, soit à contact repos (normalement fermé, ouvert en cas d'alarme) soit à contact travail (normalement ouvert, fermé en cas d'alarme).

La tension d'alimentation du montage pourra prendre n'importe quelle valeur comprise entre 11 et 15 V; nous avons pour notre part opté pour 12 V. La consommation de courant se situe aux alentours de 25 à 30 mA relais décollé et LED éteinte, grimant à quelque 80 mA relais collé et LED allumée.

Réglage

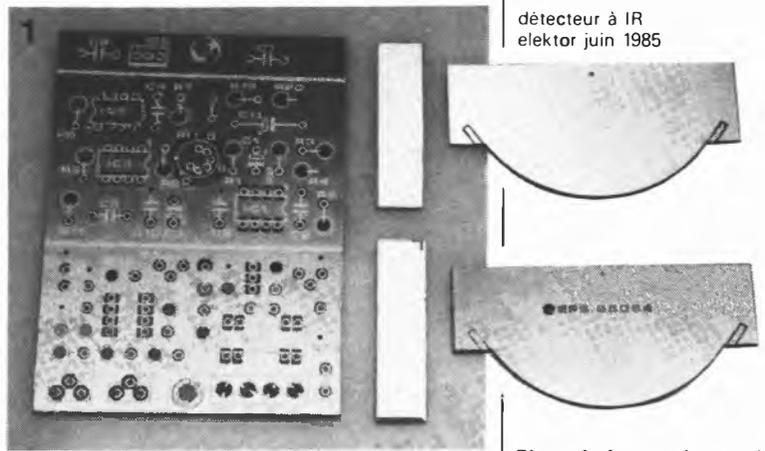
Comme évoqué plus tôt, IC3 doit fournir plusieurs impulsions avant que C6 n'atteigne une charge suffisante et qu'une alarme puisse être déclenchée. Le nombre d'impulsions nécessaire et l'intervalle de temps dans lequel elles doivent avoir lieu dépendent de la position donnée à P2 et de la valeur choisie pour R15. Plus la valeur de cette résistance est élevée, plus lente sera la décharge de C6 qui, conservant sa charge pendant une durée plus longue, fait office de mémoire-tampon. Si R15 vaut 4,7 M, valeur adoptée ici, la durée de prise en compte devient relativement importante puisque qu'elle atteint près de 22 secondes (!). On peut par exemple régler le montage pour que l'alarme ait uniquement lieu si en 15 secondes de temps, il arrive 5 impulsions successives. Pour ce faire, on tourne P2 vers la droite pour lui donner une valeur de résistance relativement importante. L'illumination de la LED de visualisation de l'alarme durera un certain temps, car C6 met relativement longtemps avant d'atteindre une décharge suffisante. Si le montage paraît réagir trop lentement ou présenter une insensibilité trop importante, tourner P2 vers la gauche, ce qui lui

donne une résistance plus faible et augmente la sensibilité du montage. Si de plus, on fait passer la valeur de R15 à 470 k par exemple, la durée de prise en compte devient relativement courte et les deux impulsions nécessaires au déclenchement de l'alarme doivent arriver en rapide succession. L'extinction de la LED se fait en outre plus rapidement. La valeur de R15 est affaire de goût, (470 k au minimum), les positions de P1 et P2 peuvent quant à elles varier à l'infini. Dans tous les cas, la pompe à diode garantit l'absence de fausse-alarme.

Veillez à ne pas mettre P2 à sa valeur minimum, sous peine de faire réagir le montage à la première impulsion (bonne ou mauvaise).

Construction

La réalisation mécanique de ce montage exige beaucoup de soins, car il combine optique et électronique. Pour vous simplifier une mise en place correcte de la lentille de Fresnel, nous avons imaginé un dispositif ingénieux. Le circuit imprimé (**figure 5**) acheté ou réalisé à partir du dessin des pistes, comporte déjà les repères permettant un ajustage correct de la position de la lentille. On découpe le circuit imprimé selon les indications données par la **photo 1**. Lors du sciage, veillez à ne pas entamer les surfaces de cuivre. La première découpe suit les deux traits pointillés. On sépare ensuite le petit morceau rectangulaire que l'on divise ultérieurement en deux en suivant le trait médian. Pour finir, on découpe les deux arcs de cercle à l'aide d'une scie égoïne. Là encore, il est important de faire attention à ne pas abîmer la surface cuivrée. On soude les 4 morceaux de circuit imprimé comme l'illustre la **photo 2**. Pour mieux vous permettre d'effectuer cet assemblage, les deux pièces les plus grandes comportent deux repères qui indiquent très exactement la position à donner aux petites surfaces de soutien et de guidage rectangulaires. Lorsque le montage est terminé, elles serviront à caler la lentille, (**photo 3**). Effectuez le découpage à la scie avec précaution, pour éviter d'abîmer ces points de repères. Pour un ajustage parfait et un fonctionnement correct du montage, il est indispensable d'utiliser la lentille préconisée dans la liste des composants. L'assemblage mécanique de la partie "optique" étant terminé, il est temps de s'attaquer à l'implantation des composants sur le circuit imprimé double face. On commencera par les composants devant être soudés sur les deux faces, à savoir, l'une des connexions de C6, C9, C10, C11, le pôle négatif de C12, l'une des pattes de R4, R18, R20 et l'anode de D1. Lors du soudage des condensateurs MKT, il est indispensable de vérifier l'absence de court-circuit entre le corps de ces derniers et la surface de cuivre (le plan de masse). Il faut ensuite planter le détecteur IR. A l'image des transistors en boî-



détecteur à IR
elektor juin 1985

Photo 1. Aspect du circuit imprimé, découpé avant implantation des composants.



Photo 2. Vue illustrant la réalisation mécanique de la partie optique du montage sur laquelle viendra prendre place la lentille de focalisation.

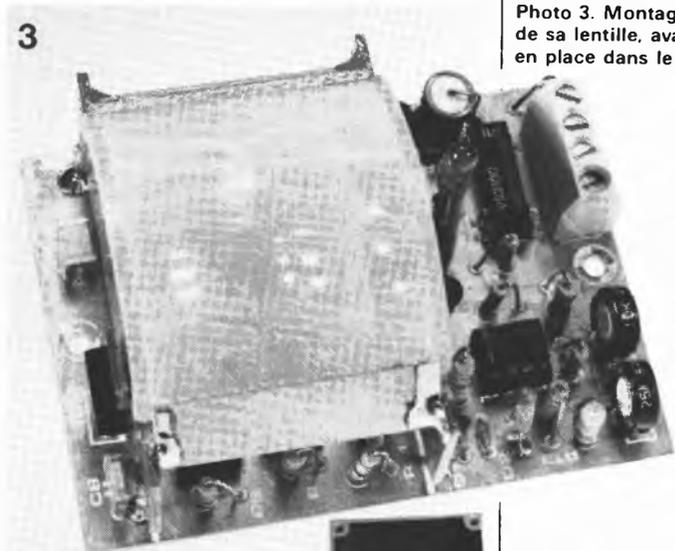


Photo 3. Montage, doté de sa lentille, avant mise en place dans le boîtier.

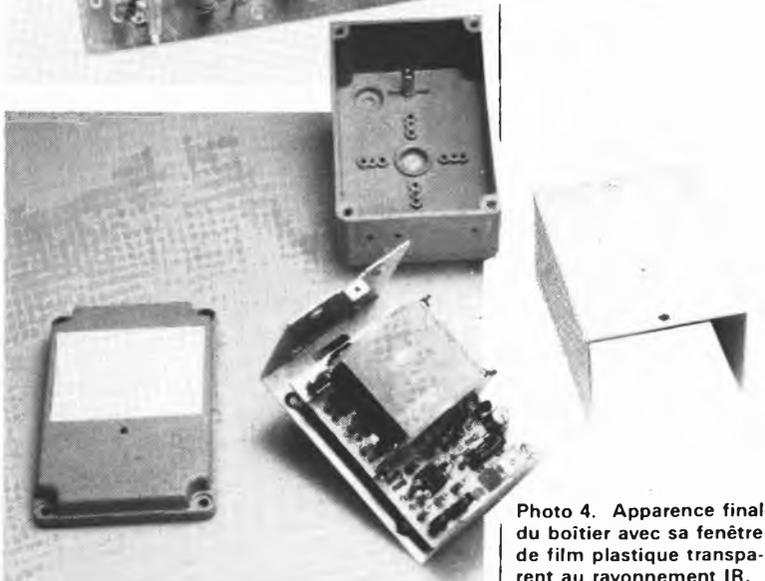


Photo 4. Apparence finale du boîtier avec sa fenêtre de film plastique transparent au rayonnement IR.

Liste des composants

Résistances:

- R1* = voir IR1
- R2*, R6*, R11 = 100 k
- R3* = 10 k
- R4, R15 = 4M7
- R5*, R9 = 1 M
- R7 = 2M2
- R8, R12, R20* = 1 k
- R10 = 120 k
- R13 = 33 k
- R14 = 150 k
- R16 = 15 k
- R17, R21 = 2k2
- R18 = 560 Ω
- R19* = 1k5
- P1 = 25 k ajustable à positionnement vertical
- P2 = 10 k ajustable à positionnement vertical

* = résistance à film métallique

Condensateurs:

- C1, C3, C6 = 4μ7/25 V tantale
- C2 = 15 n
- C4 = 8n2
- C5 = 470 n
- C7 = 330 n
- C8... C10 = 100 n
- C11 = 10 μ/16 V
- C12 = 100 μ/25 V

Semiconducteurs:

- D1... D3 = 1N4148
- D4 = LED rouge
- D5 = 1N4001
- T1 = BC557
- T2 = BC547
- IC1, IC2 = 356
- IC3, IC4 = 3140
- IC5 = 7808

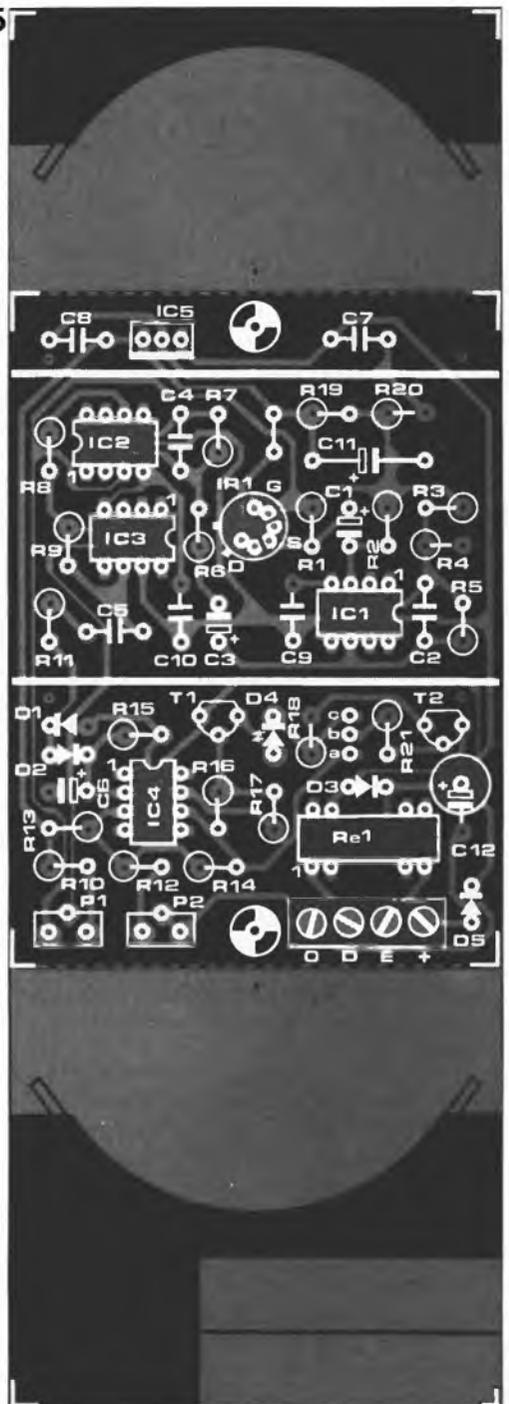
Divers:

- Re1 = relais 12 V, DIL tel que par exemple, le 831A-23 ou 831A-24 (Radio-Relais), le V23100-V4012-A000 (Siemens) ou le DILRID 10L37 (Erni)
- IR1 = SS02-CHK-1 (R1* = 47 k) Pinsch Electronics ou RPY94, RPY95 (R1* = 22 k) RPY97 (R1* = 100 k) Philips, ou IRA-E002SX4 (R1* = 10 k) Murata/Stettner,
- 1 lentille de Fresnel type msf124 Pinsch Electronics
- 1 morceau de revêtement plastique n'arrêtant pas les IR, dimensions 8 x 6 cm, Pinsch Electronics
- 1 domino à 4 contacts pour circuit imprimé
- 1 boîtier 11 x 7,5 x 6 cm tel que Schyller type 93.210 (préférentiel), ou Murbox RU.2 (Retex), ou EM 10/05 (ESM)

tier métallique, ces détecteurs possèdent un ergot de repérage sur le bord inférieur du boîtier. Dans le cas du SS02-CHK1, du RPY97 ou du E002SX4, cet ergot doit être orienté vers IC3. Pour un détecteur du type RPY94 ou RPY95, cet ergot est décalé de 45° environ vers le bas et pointe sur le 6 du terme R6 de la sérigraphie. Un coup d'oeil à la sérigraphie de l'implantation des composants (figure 5) devrait lever le dernier doute s'il en restait. La valeur de R1 varie en fonction du type de détecteur utilisé, la liste des composants donne la valeur exacte à utiliser dans chacun des cas. Lors de la soudure du détecteur et des composants qui lui sont reliés, on utilisera de préférence un fer à souder doté d'une mise à la terre et dont la pointe est connectée à la masse du montage: **Attention** à ne pas "griller" (dans les deux sens du terme), le détecteur lors de sa mise en place, car il n'apprécie pas du tout la chaleur. Ce qui revient à dire qu'après avoir soudé une de ses connexions, il faut lui laisser le temps de refroidir avant de passer à la suivante. Pincer, à l'aide d'une pince plate (ou d'une pincette), la connexion que l'on veut souder est une excellente solution, car cet outil agit en quelque sorte comme un radiateur. Disposer le détecteur à 5 mm environ de la surface du circuit imprimé.

Il reste à implanter les derniers composants, à vérifier et revérifier la correction de l'implantation et des soudures et, après s'être assuré que l'alimentation fournit bien le 12 V désiré, à connecter cette dernière au montage. On devrait alors trouver entre la sortie de IC2 et la masse notre fameuse tension auxiliaire (continue) de 3,2 V, tension dont on vérifiera la valeur à l'aide d'un multimètre. Cette tension est sujette à de légères variations, elle augmente ou chute de 1 V environ lorsque l'on passe la main au-dessus du détecteur: cette variation est de bon augure. Tant qu'il n'est pas mis en boîtier, le montage réagit à un simple courant d'air, mais il n'y a pas de quoi s'affoler, cette hypersensibilité disparaît dès que le montage a trouvé place dans un coffret.

Il va maintenant falloir fixer le gabarit d'ajustage de la lentille sur le circuit imprimé. On commence par souder 4 picots aux emplacements prévus sur le circuit imprimé. On vérifiera l'absence de court-circuit entre les picots et les pistes adjacentes. On glisse le gabarit de centrage de la lentille entre les quatre picots et on le positionne à 6 mm environ de la surface; la position convenable est celle qui permet d'entrevoir le rebord supérieur du détecteur par les centres des deux orifices repères percés dans les deux surfaces semi-circulaires. Lorsque l'on a trouvé la position optimale du gabarit de centrage, on soude ce dernier aux quatre picots. Mettre ensuite la lentille en place sur le gabarit en veillant à ce que les 11 segments allongés soient orientés vers IC5. On tâchera de mettre la lentille très exactement au milieu du gabarit pour obtenir l'ajustage parfait.



Il reste à mettre le montage dans le coffret prévu à son intention, notre préférence allant à un boîtier du type préconisé, après avoir doté ce dernier d'une "fenêtre" de la taille de la lentille. Cette fenêtre sera dotée d'un film de matériau transparent aux IR. Il reste à percer trois orifices: deux d'entre eux servant au passage d'un petit tournevis permettant l'ajustage des potentiomètres P1 et P2, le dernier destiné à assurer le passage des câbles. Le circuit imprimé est fixé dans le boîtier à l'aide de deux vis dotées d'entretoises de 15 mm. Ceci fait, il reste à lui trouver, dans le volume à protéger, l'emplacement anodin idéal. Le rayon d'action de notre prototype dépassait 12 mètres; il faut cependant ajouter qu'il s'agit d'un détecteur d'intérieur, car il n'apprécie pas d'être caressé par les chauds rayons du soleil et n'aime

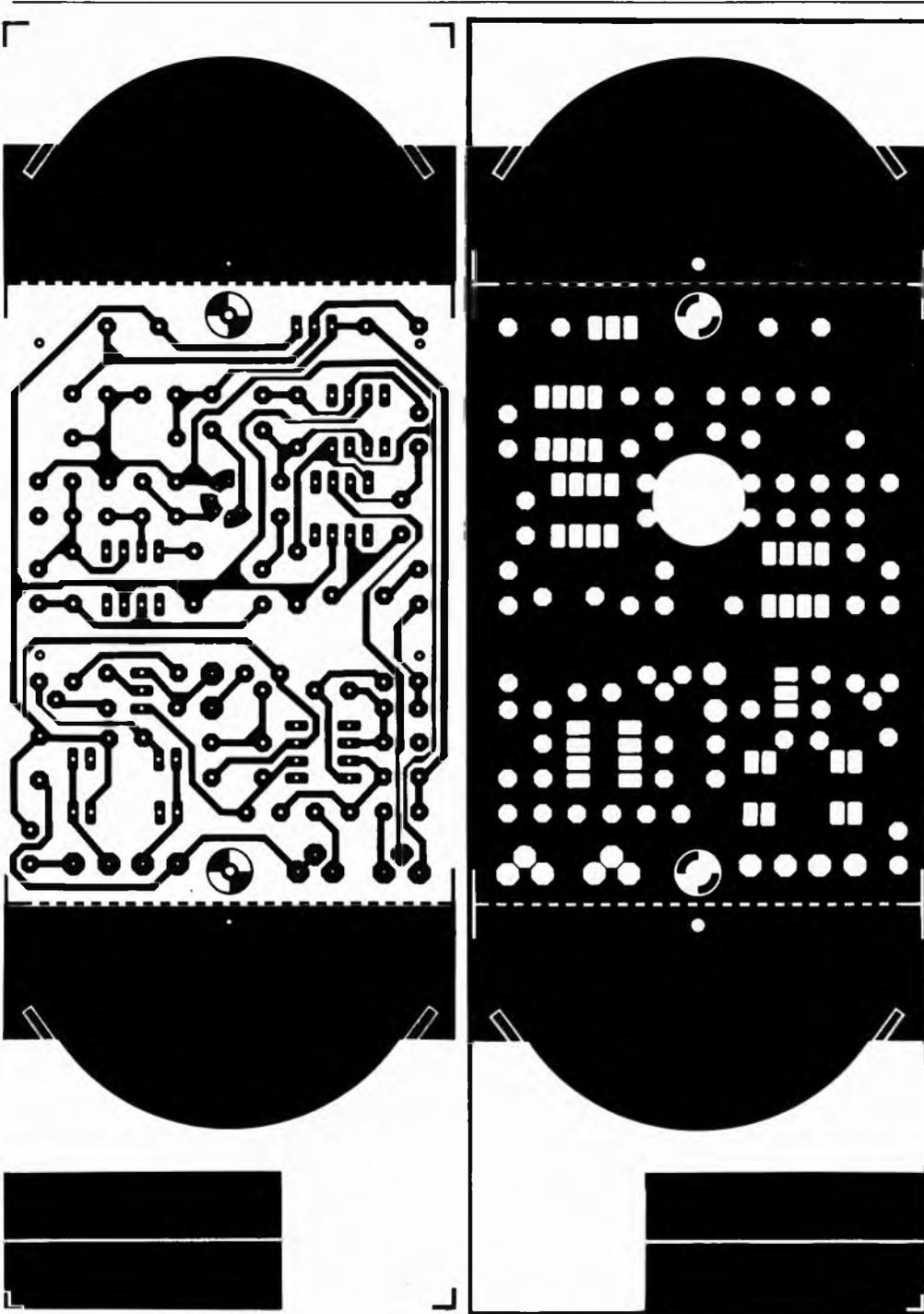
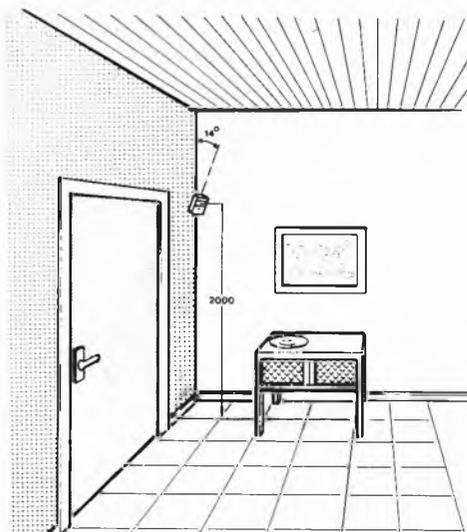


Figure 5. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du détecteur IR. Bien que le plan de masse soit loin d'être une nécessité absolue, il améliore sensiblement le fonctionnement du montage.

pas beaucoup le doux souffle des installations de chauffage à air pulsé, l'oubli de ces caractéristiques peut fort bien entraîner une fausse-alarme. On placera le montage dans un coin, à proximité du plafond, la disposition idéale paraissant être une inclinaison de 14° à une hauteur de 2 mètres. Il ne reste plus qu'à ajuster la sensibilité du montage au niveau désiré. Attention, ce montage détecte aussi les animaux domestiques d'une "certaine" taille.

Une dernière remarque: ce montage ne constitue pas à lui seul, un système d'alarme complet. Il faut le relier à une centrale d'alarme dotée de sa (puissante) sirène. Comme nous le disions en début d'article, nous avons "plus que des idées" à son sujet. Si vous disposez déjà d'une centrale d'alarme, le problème ne se pose plus. ◀



dimensions en mm

BASIC full
screen editor

P. Theunissen

éditeur

BASIC

plein

écran

Désormais, tout interpréteur BASIC est secondé par un éditeur plus ou moins sophistiqué, qui permet au programmeur de corriger, modifier, compléter ou élaguer rapidement les programmes déjà mis en mémoire. Ces éditeurs peuvent être répartis grossièrement en deux catégories: les uns permettent une intervention immédiate sur le contenu de l'écran (il suffit de placer le curseur à l'endroit voulu et de modifier les caractères affichés), alors que les autres exigent, pour modifier le contenu d'une ligne, une procédure spéciale, dite d'édition; cette procédure est généralement ressentie comme gênante, puisque la modification ne peut intervenir qu'une fois que la ligne

à corriger a été réimprimée sur l'écran. Une perte de Temps pénible!

Cet obstacle est facile à contourner. Voici comment faire...

Un interpréteur BASIC comme celui du système Ohio Scientific ne permet pas de corriger le contenu de l'écran directement. Pour changer le contenu d'une ligne, il faut donner l'instruction "EDIT" ou "!"

suivie du numéro de la ligne en question, qui est alors réimprimée automatiquement sur l'écran. On peut ensuite procéder aux modifications. En réalité, à ce stade, la modification est effectuée par l'éditeur dans un tampon de réception (un espace mémoire de quelques dizaines d'octets réservé pour cela), et non dans la mémoire de travail elle-même où se trouve le programme complet, et par conséquent la ligne originale. Une fois la modification effectuée, la procédure d'édition est conclue par un CR (retour chariot), qui provoque le transfert de la ligne modifiée depuis le tampon de réception dans la mémoire de travail.

Le confort et l'efficacité

Lorsque l'on supprime ou que l'on rajoute des lignes entières dans un programme, ceci n'apparaît pas directement dans la partie du programme déjà affichée sur l'écran. Il faut toujours refaire un listing de la partie du programme concernée pour la découvrir sous sa forme modifiée. Du point de vue du confort d'utilisation, c'est peut-être un défaut, mais du point de vue de l'architecture du système, c'est plus efficace, car le tampon de réception est limité à quelques dizaines de caractères et distinct de la mémoire d'écran, alors que sur les systèmes avec éditeur plein écran, le tampon de réception et la mémoire d'écran sont confondus ou, du moins, étroitement liés.

Ce que propose le logiciel décrit ici est une conciliation des deux principes; il permettra à l'utilisateur d'éditer directe-

ment le contenu de son écran, sans que pour l'interpréteur et l'éditeur BASIC quoique ce soit ait changé: la commande EDIT est tout simplement simulée par le programme. Le programmeur se déplace sur l'écran avec son curseur qu'il placera au début de la ligne affichée qu'il désire modifier, et une commande de déplacement du curseur vers la droite (*cursor right*) suffit, à condition qu'elle soit donnée depuis le début de la ligne, à assurer le transfert de la ligne en question depuis la mémoire vidéo dans le tampon de réception, où elle sera traitée avec les commandes normales de l'éditeur. Lorsque les modifications souhaitées sont faites, la ligne éditée est transférée du tampon de réception dans la mémoire de travail où elle surcharge et détruit

l'ancienne ligne, et le tour est joué. Si la ligne éditée ne comportait pas de numéro de ligne, c'est-à-dire lorsqu'il s'agit d'une ou plusieurs instructions en mode immédiat (comme par exemple RUN, LIST, etc) cette ligne est exécutée aussitôt comme si les instructions qu'elle contient venaient d'être introduites via le clavier. Lorsque l'on souhaite rajouter des lignes entre celles d'un programme déjà affiché sur l'écran, il est bien agréable de les voir apparaître aussitôt au bon endroit. Il suffit pour cela d'utiliser l'instruction qui permet de créer des lignes vides, puis de taper les nouvelles lignes. De la même manière, lorsque l'on supprime des lignes dans un programme affiché sur l'écran, il est logique de les voir disparaître au fur et à mesure, sans qu'il soit nécessaire de

éditeur BASIC plein écran
elektor juin 1985

Tableau 1. N'oubliez pas, une fois que vous aurez mis ce programme en mémoire, de modifier la table de consultation en 2301 de telle façon que le pointeur de réception désigne l'adresse du label ASKBAS moins une!

```

0110: 0040      ORG 0000
0120:
0130:
0140: P. THEUSSION 7-11-1984
0150:
0160:
0170:
0180:
0190:
0200:
0210:
0220:
0230:
0240:
0250:
0260:
0270:
0280:
0290:
0300:
0310:
0320:
0330:
0340:
0350:
0360:
0370:
0380:
0390:
0400:
0410:
0420:
0430:
0440:
0450:
0460:
0470:
0480:
0490:
0500:
0510:
0520:
0530:
0540:
0550:
0560:
0570:
0580:
0590:
0600:
0610:
0620:
0630:
0640:
0650:
0660:
0670:
0680:
0690:
0700:
0710:
0720:
0730:
0740:
0750:
0760:
0770:
0780:
0790:
0800:
0810:
0820:
0830:
0840:
0850:
0860:
0870:
0880:
0890:
0900:
0910:
0920:
0930:
0940:
0950:
0960:
0970:
0980:
0990:
1000:
1010:
1020:
1030:
1040:
1050:
1060:
1070:
1080:
1090:
1100:
1110:
1120:
1130:
1140:
1150:
1160:
1170:
1180:
1190:
1200:
1210:
1220:
1230:
1240:
1250:
1260:
1270:
1280:
1290:
1300:
1310:
1320:
1330:
1340:
1350:
1360:
1370:
1380:
1390:
1400:
1410:
1420:
1430:
1440:
1450:
1460:
1470:
1480:
1490:
1500:
1510:
1520:
1530:
1540:
1550:
1560:
1570:
1580:
1590:
1600:
1610:
1620:
1630:
1640:
1650:
1660:
1670:
1680:
1690:
1700:
1710:
1720:
1730:
1740:
1750:
1760:
1770:
1780:
1790:
1800:
1810:
1820:
1830:
1840:
1850:
1860:
1870:
1880:
1890:
1900:
1910:
1920:
1930:
1940:
1950:
1960:
1970:
1980:
1990:
2000:
2010:
2020:
2030:
2040:
2050:
2060:
2070:
2080:
2090:
2100:
2110:
2120:
2130:
2140:
2150:
2160:
2170:
2180:
2190:
2200:
2210:
2220:
2230:
2240:
2250:
2260:
2270:
2280:
2290:
2300:
2310:
2320:
2330:
2340:
2350:
2360:
2370:
2380:
2390:
2400:
2410:
2420:
2430:
2440:
2450:
2460:
2470:
2480:
2490:
2500:
2510:
2520:
2530:
2540:
2550:
2560:
2570:
2580:
2590:
2600:
2610:
2620:
2630:
2640:
2650:
2660:
2670:
2680:
2690:
2700:
2710:
2720:
2730:
2740:
2750:
2760:
2770:
2780:
2790:
2800:
2810:
2820:
2830:
2840:
2850:
2860:
2870:
2880:
2890:
2900:
2910:
2920:
2930:
2940:
2950:
2960:
2970:
2980:
2990:
3000:
3010:
3020:
3030:
3040:
3050:
3060:
3070:
3080:
3090:
3100:
3110:
3120:
3130:
3140:
3150:
3160:
3170:
3180:
3190:
3200:
3210:
3220:
3230:
3240:
3250:
3260:
3270:
3280:
3290:
3300:
3310:
3320:
3330:
3340:
3350:
3360:
3370:
3380:
3390:
3400:
3410:
3420:
3430:
3440:
3450:
3460:
3470:
3480:
3490:
3500:
3510:
3520:
3530:
3540:
3550:
3560:
3570:
3580:
3590:
3600:
3610:
3620:
3630:
3640:
3650:
3660:
3670:
3680:
3690:
3700:
3710:
3720:
3730:
3740:
3750:
3760:
3770:
3780:
3790:
3800:
3810:
3820:
3830:
3840:
3850:
3860:
3870:
3880:
3890:
3900:
3910:
3920:
3930:
3940:
3950:
3960:
3970:
3980:
3990:
4000:
4010:
4020:
4030:
4040:
4050:
4060:
4070:
4080:
4090:
4100:
4110:
4120:
4130:
4140:
4150:
4160:
4170:
4180:
4190:
4200:
4210:
4220:
4230:
4240:
4250:
4260:
4270:
4280:
4290:
4300:
4310:
4320:
4330:
4340:
4350:
4360:
4370:
4380:
4390:
4400:
4410:
4420:
4430:
4440:
4450:
4460:
4470:
4480:
4490:
4500:
4510:
4520:
4530:
4540:
4550:
4560:
4570:
4580:
4590:
4600:
4610:
4620:
4630:
4640:
4650:
4660:
4670:
4680:
4690:
4700:
4710:
4720:
4730:
4740:
4750:
4760:
4770:
4780:
4790:
4800:
4810:
4820:
4830:
4840:
4850:
4860:
4870:
4880:
4890:
4900:
4910:
4920:
4930:
4940:
4950:
4960:
4970:
4980:
4990:
5000:
5010:
5020:
5030:
5040:
5050:
5060:
5070:
5080:
5090:
5100:
5110:
5120:
5130:
5140:
5150:
5160:
5170:
5180:
5190:
5200:
5210:
5220:
5230:
5240:
5250:
5260:
5270:
5280:
5290:
5300:
5310:
5320:
5330:
5340:
5350:
5360:
5370:
5380:
5390:
5400:
5410:
5420:
5430:
5440:
5450:
5460:
5470:
5480:
5490:
5500:
5510:
5520:
5530:
5540:
5550:
5560:
5570:
5580:
5590:
5600:
5610:
5620:
5630:
5640:
5650:
5660:
5670:
5680:
5690:
5700:
5710:
5720:
5730:
5740:
5750:
5760:
5770:
5780:
5790:
5800:
5810:
5820:
5830:
5840:
5850:
5860:
5870:
5880:
5890:
5900:
5910:
5920:
5930:
5940:
5950:
5960:
5970:
5980:
5990:
6000:
6010:
6020:
6030:
6040:
6050:
6060:
6070:
6080:
6090:
6100:
6110:
6120:
6130:
6140:
6150:
6160:
6170:
6180:
6190:
6200:
6210:
6220:
6230:
6240:
6250:
6260:
6270:
6280:
6290:
6300:
6310:
6320:
6330:
6340:
6350:
6360:
6370:
6380:
6390:
6400:
6410:
6420:
6430:
6440:
6450:
6460:
6470:
6480:
6490:
6500:
6510:
6520:
6530:
6540:
6550:
6560:
6570:
6580:
6590:
6600:
6610:
6620:
6630:
6640:
6650:
6660:
6670:
6680:
6690:
6700:
6710:
6720:
6730:
6740:
6750:
6760:
6770:
6780:
6790:
6800:
6810:
6820:
6830:
6840:
6850:
6860:
6870:
6880:
6890:
6900:
6910:
6920:
6930:
6940:
6950:
6960:
6970:
6980:
6990:
7000:
7010:
7020:
7030:
7040:
7050:
7060:
7070:
7080:
7090:
7100:
7110:
7120:
7130:
7140:
7150:
7160:
7170:
7180:
7190:
7200:
7210:
7220:
7230:
7240:
7250:
7260:
7270:
7280:
7290:
7300:
7310:
7320:
7330:
7340:
7350:
7360:
7370:
7380:
7390:
7400:
7410:
7420:
7430:
7440:
7450:
7460:
7470:
7480:
7490:
7500:
7510:
7520:
7530:
7540:
7550:
7560:
7570:
7580:
7590:
7600:
7610:
7620:
7630:
7640:
7650:
7660:
7670:
7680:
7690:
7700:
7710:
7720:
7730:
7740:
7750:
7760:
7770:
7780:
7790:
7800:
7810:
7820:
7830:
7840:
7850:
7860:
7870:
7880:
7890:
7900:
7910:
7920:
7930:
7940:
7950:
7960:
7970:
7980:
7990:
8000:
8010:
8020:
8030:
8040:
8050:
8060:
8070:
8080:
8090:
8100:
8110:
8120:
8130:
8140:
8150:
8160:
8170:
8180:
8190:
8200:
8210:
8220:
8230:
8240:
8250:
8260:
8270:
8280:
8290:
8300:
8310:
8320:
8330:
8340:
8350:
8360:
8370:
8380:
8390:
8400:
8410:
8420:
8430:
8440:
8450:
8460:
8470:
8480:
8490:
8500:
8510:
8520:
8530:
8540:
8550:
8560:
8570:
8580:
8590:
8600:
8610:
8620:
8630:
8640:
8650:
8660:
8670:
8680:
8690:
8700:
8710:
8720:
8730:
8740:
8750:
8760:
8770:
8780:
8790:
8800:
8810:
8820:
8830:
8840:
8850:
8860:
8870:
8880:
8890:
8900:
8910:
8920:
8930:
8940:
8950:
8960:
8970:
8980:
8990:
9000:
9010:
9020:
9030:
9040:
9050:
9060:
9070:
9080:
9090:
9100:
9110:
9120:
9130:
9140:
9150:
9160:
9170:
9180:
9190:
9200:
9210:
9220:
9230:
9240:
9250:
9260:
9270:
9280:
9290:
9300:
9310:
9320:
9330:
9340:
9350:
9360:
9370:
9380:
9390:
9400:
9410:
9420:
9430:
9440:
9450:
9460:
9470:
9480:
9490:
9500:
9510:
9520:
9530:
9540:
9550:
9560:
9570:
9580:
9590:
9600:
9610:
9620:
9630:
9640:
9650:
9660:
9670:
9680:
9690:
9700:
9710:
9720:
9730:
9740:
9750:
9760:
9770:
9780:
9790:
9800:
9810:
9820:
9830:
9840:
9850:
9860:
9870:
9880:
9890:
9900:
9910:
9920:
9930:
9940:
9950:
9960:
9970:
9980:
9990:

```

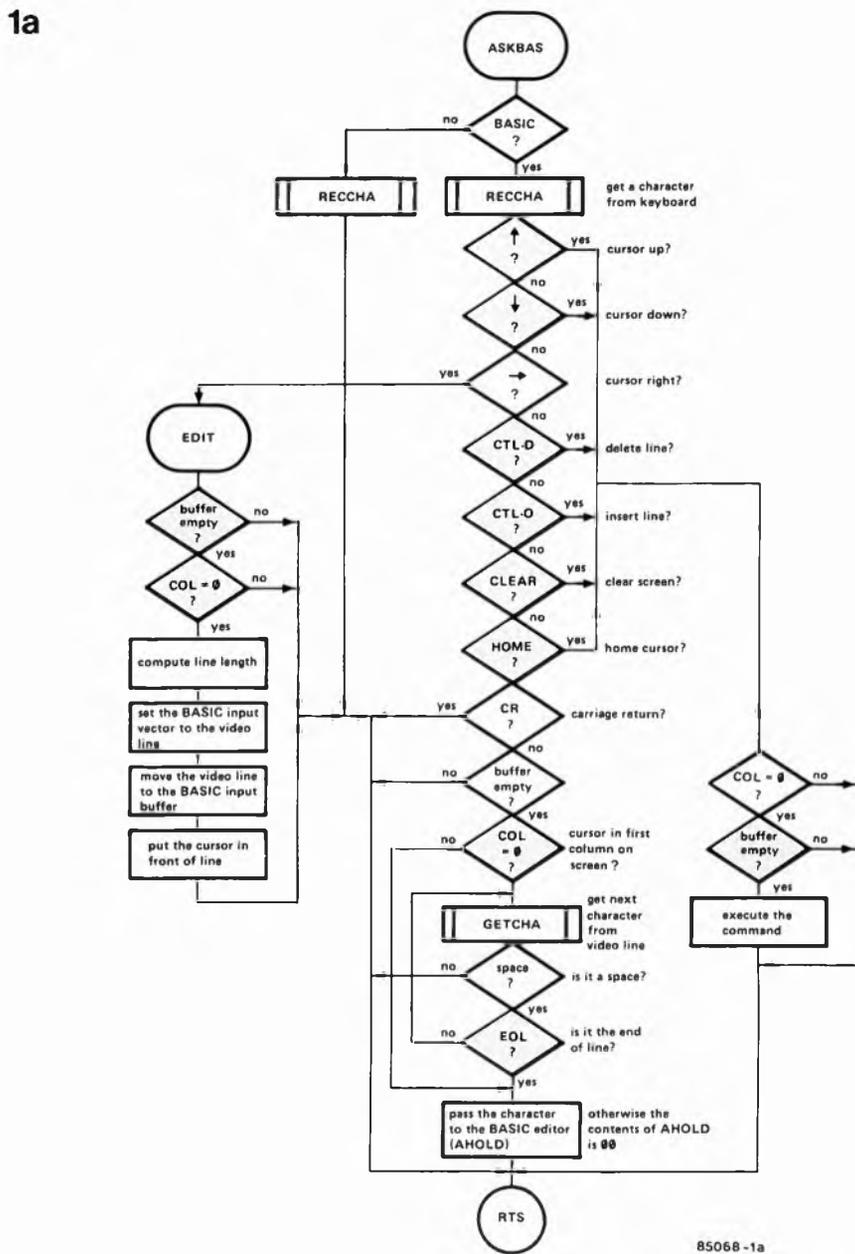


Figure 1. Cet ordigramme n'est pas complet; les routines EDIT et DELETE sont les deux plus essentielles, et c'est pourquoi elles y sont détaillées, alors que les routines INSERT, CLRSCR, HOMCUR, GETCHA et VERIFY ont été laissées à l'écart pour des raisons de place.

refaire chaque fois un nouveau listing de la partie du programme concernée. Accessoirement, on dispose aussi d'instructions d'effacement total de l'écran, avec retour du curseur en haut à gauche (CLEAR et HOME).

La ruse

Comme il n'est pas question de réécrire l'éditeur du BASIC, il faut ruser, on s'en doute. Et il faut bien dire que c'est autant cette ruse que le supplément de confort apporté par le programme qui justifie à nos yeux sa publication (voir également l'article "sténo-BASIC" publié dans le n°78 d'Elektor, dont le programme est basé sur le même principe que celui-ci). Il ne nous sera malheureusement pas possible, dans le cadre de cet article, d'en aborder tous les détails; nous espérons cependant que les lecteurs intéressés par ce genre d'intervention disposeront à la lecture de ces quelques pages, de suffisamment d'éléments pour se frayer un chemin à travers les arcanes de cette procédure assez

biscornue.

Comme le montre le **tableau 1**, le programme est assez complexe. Assemblé ici à partir de DD00_{HEX}, il occupe près de 500 octets de **mémoire vive**; il est impossible de le mettre en mémoire morte, car plusieurs instructions fonctionnent en *self modifying code* et ne sont, de ce fait, utilisables qu'en RAM (voir notamment les lignes d'assemblage 1450, 2030 et 2130). On peut dire que le programme est une greffe faite sur la routine de réception normale du système (RECCHA), laquelle reste d'ailleurs utilisée. Mais au lieu que le caractère venu du clavier soit directement transmis au BASIC, il est d'abord examiné par le nouveau programme, qui le reconnaît éventuellement comme une instruction le concernant. Il est fait appel également à quelques autres routines extérieures, notamment pour le déplacement du curseur (*CURUP = cursor up; CURDN = cursor down; ERTOEL = erase to end of line; HOME = cursor home; ERTOES = erase to end of screen*). De tel-

1b



les routines sont disponibles sur tous les systèmes. Il y a également quelques paramètres spécifiques à la gestion de l'écran que l'on doit pouvoir utiliser et manipuler (*CLN* = current line pointer; *LLN* = last line pointer; *INLINE* = in line of window; *COL* = current column; *RAMBEG* = start of refresh RAM; *CHAPLN* = characters/line; *LPSCR* = lines/screen). Il faut en outre connaître l'adresse du tampon de réception du BASIC (ici 001B_{HEX}) et surtout pouvoir manipuler le fameux distributeur d'entrées/sorties (IOTABL: 2301_{HEX}). C'est grâce à lui, en effet, que l'on peut effectuer très facilement le transfert du contenu d'une ligne d'écran dans le tampon de réception. On peut suivre la manipulation du vecteur d'entrée aux lignes d'assemblage 1380, 1470, 1550, 1720, 2720 et 2800. Sans oublier le tampon (AHOLD) de préservation du contenu de l'accumulateur (le caractère reçu par RECCHA) en 2363_{HEX}, bien connu de tous ceux qui ont eu maille à partir avec le logiciel d'OHIO. Avec ces quelques paramètres extérieurs, le programme d'édition se présente comme un module autonome que l'on peut adapter facilement à d'autres systèmes dépourvus d'un éditeur plein écran. En cas de divergences trop importantes, on pourra s'inspirer de la structure d'ensemble du programme telle qu'elle apparaît sur l'ordinogramme de la figure 1.

Les instructions

Comme on le voit au début du listing du tableau 1, le logiciel s'intéresse tout particulièrement à certains caractères de commande dont voici les fonctions:

CTL-K ou **cursor up**: c'est, en suivant l'ordre logique des opérations, la première instruction à exécuter; elle permet, en effet, en partant de la colonne de gauche (curseur en début de ligne) d'atteindre la ligne de l'écran que l'on souhaite modifier. Cette instruction ne permet pas de quitter une ligne en cours d'édition.

CTL-J ou **line-feed**: c'est l'instruction inverse; elle permet de déplacer le curseur vers le bas de l'écran.

CTL-P ou **cursor right**: cette commande déplace le curseur vers la droite; lorsqu'elle est donnée au début d'une ligne, le curseur ne change pas de place la première fois; par contre la ligne en question est alors chargée dans le tampon d'entrée, afin de l'éditer si c'est une ligne numérotée, ou de l'éditer et de l'exécuter si c'est une ligne en mode immédiat dépourvue de numéro de ligne. Par ailleurs, CTL-P déplace le curseur normalement vers la droite.

CTL-D ou **delete line**: cette instruction permet d'effacer une ligne entière à condition que le curseur se trouve au début de cette ligne au moment où la commande est donnée. Le numéro de la ligne reste affiché et le curseur apparaît au début de la ligne suivante.

CTL-O ou **insert line**: c'est avec cette commande que l'on crée une ligne vide entre deux autres lignes.

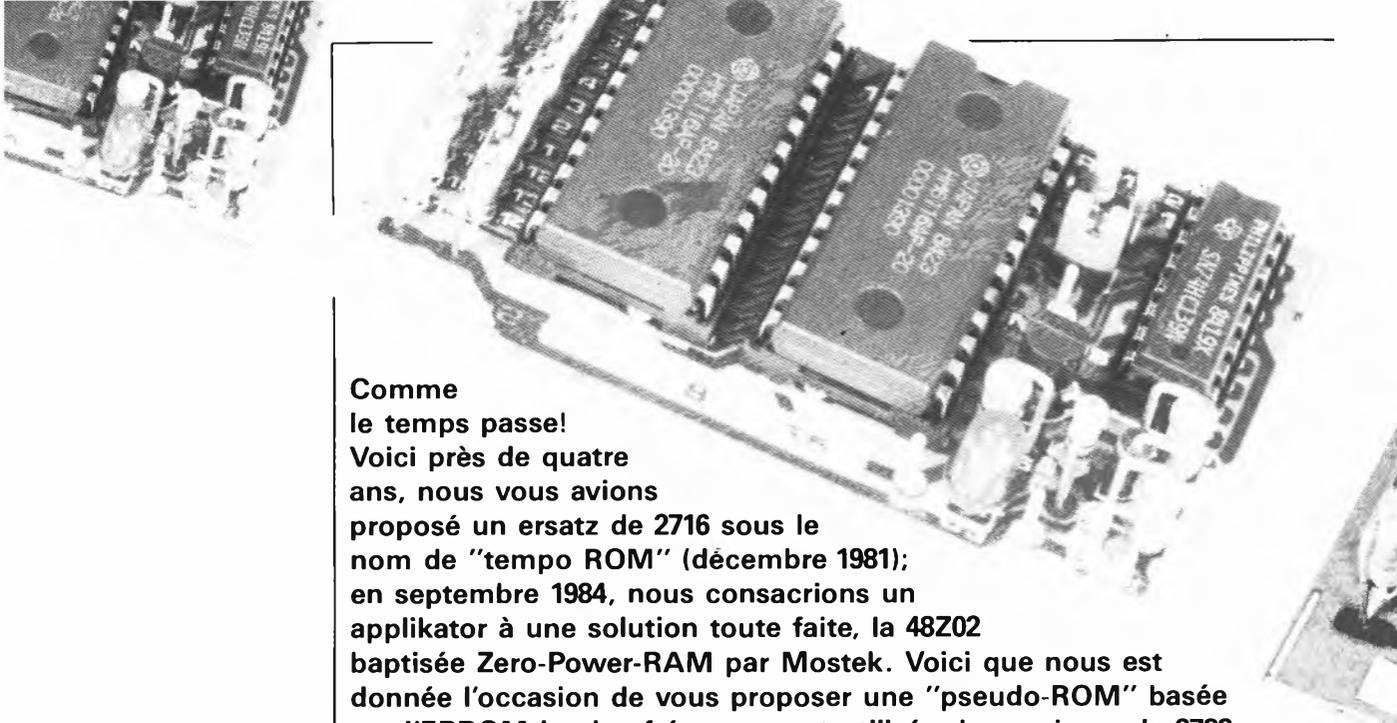
CTL-L ou **clear screen/home**: le curseur apparaît en haut à gauche de l'écran vide.

CTL- ou **Home**: retour du curseur en haut à gauche de l'écran sans effacement.

CTL-M ou **carriage return**:... sans commentaire.

Ce programme a été écrit pour un système précis, à savoir le Junior Computer avec le DOS d'Ohio Scientific et la carte VDU. Il n'est donc pas directement compatible avec n'importe quel autre système. Avant de procéder à une adaptation sur un autre système, il faut s'efforcer de bien comprendre le principe de fonctionnement de ce programme, la première question à poser étant la suivante: "est-ce que je dispose(rai) de tous les paramètres (routines, pointeurs vidéo et distributeur d'entrées/sorties) nécessaires à la mise en oeuvre du programme?"

Pour finir, et pour les possesseurs d'un système DOS-Junior avec carte VDU, précisons encore qu'il est absolument indispensable de remplacer, dans la table de consultation des adresses d'entrée du DOS l'adresse de la routine de réception originale (dont l'octet de poids faible **moins un** se trouve en 2301_{HEX} et l'octet de poids fort en 2302) par l'adresse de la nouvelle routine d'interception; si celle-ci est assemblée en DD00_{HEX} comme sur le tableau 1, il faudra placer l'octet FF_{HEX} (= 00 - 1 !) en 2301 et l'octet DC_{HEX} en 2302.



Comme le temps passe! Voici près de quatre ans, nous vous avons proposé un ersatz de 2716 sous le nom de "tempo ROM" (décembre 1981); en septembre 1984, nous consacrons un applikator à une solution toute faite, la 48202 baptisée Zero-Power-RAM par Mostek. Voici que nous est donnée l'occasion de vous proposer une "pseudo-ROM" basée sur l'EPROM la plus fréquemment utilisée de nos jours, la 2732. Cette pseudo-2732 est réalisée à l'aide d'une paire de RAM de 2 Koctets pouvant être alimentées par une alimentation de sauvegarde, et, après implantation dans le support destiné à une EPROM, elle se comporte très exactement comme cette dernière, permettant de tester le fonctionnement correct d'un programme en cours d'élaboration (ou sa version définitive lorsqu'il a atteint sa maturité). L'insertion entre le montage et le support d'implantation d'un double support réalisé selon les indications du texte permet en outre de simuler une 2532.

pseudo-2732

utiliser de la RAM en place et lieu d'EPROM

La publication des deux articles mentionnés, décrivant respectivement la tempo ROM et la 48202 a soulevé une vague d'intérêt, non seulement de la part des passionnés de micro-informatique mais aussi de celle d'autres lecteurs, qui pour une raison ou une autre, ont besoin de stocker, qui des bits, qui des octets, sans pour autant devoir, après chaque modification, effacer aux UV. une mémoire (quasi-morte) modifiée à tout bout de champ.

L'exemple type de l'application est la mise au point d'un programme avant de le stocker définitivement dans une EPROM, mise au point qui, tout le monde le sait, ne va pas sans corrections. Le principe utilisé pour la réalisation de ce clone de 2732 est rapidement résumé: au lieu d'aller se ranger sagement dans une 2732 (= 4 Koctets), les données vont gentiment s'ordonner dans une paire de 6116 (= 2 x 2 Koctets), paire de RAM placée sur un circuit de substitution conçu à cet effet. L'ensemble du circuit vient s'enficher dans un support pour EPROM disponible sur l'ordinateur concerné. En cas de coupure de la tension d'alimentation de l'ordinateur, un accu de sauvegarde, (ou des piles), assure le maintien de la tension

d'alimentation des RAM, leur permettant ainsi de conserver leurs données. La consommation en mode d'attente (stand by) est infime, de sorte que le dispositif de sauvegarde est en mesure de garantir la conservation des données pendant une durée supérieure à 1 an. En résumé, on se trouve en présence d'un circuit qui se comporte en EPROM tout en se laissant programmer avec l'aisance de la RAM.

Le schéma

Vue la simplicité du schéma de principe, (figure 1), il nous a semble inutile d'ajouter un schéma synoptique. Vingt lignes en tout sont directement interconnectées entre elles: ce sont celles des bus de données et d'adresses, exception faite de la ligne All du support de l'EPROM et de la ligne OE (Output Enable). Chacune de ces vingt lignes est pourvue d'une résistance qui la force au niveau logique haut garantissant ainsi la présence d'un niveau franc. Il n'y a aucune raison de s'étendre sur les fonctions de ces lignes, car ces fonctions sont très exactement celles rencontrées lors de la mise en oeuvre d'une EPROM ordinaire ou d'une RAM statique organisée en octets (Byte-wide). Les lignes All et CS de l'EPROM servent à choisir

laquelle des deux 6116 est adressée lorsque l'on fait appel à la pseudo-2732. Ce décodage est assuré par le décodeur binaire sur 2 bits présent dans IC3. La connexion \bar{C} est à la masse lorsque l'appareil est mis sous tension, ce qui a

haut ("1"), c'est la sortie \bar{Y}_2 qui passe au niveau logique bas, entraînant de ce fait la sélection de IC1. Le bloc de 2 Koctets de poids fort est alors stocké dans IC1! Les résistances R21 et R22 forcent ces deux lignes au niveau logique haut. Le signal NWDS (= Negative Write Strobe) arrive aux entrées WE des deux 6116 par l'intermédiaire du cavalier WP (= Write Protect). Selon le type de l'ordinateur concerné, ce signal possède diverses dénominations (WR, R/W combiné à $\phi 2$, etc...), mais il est disponible sur la quasi-

pseudo-2732
elektor juin 1985

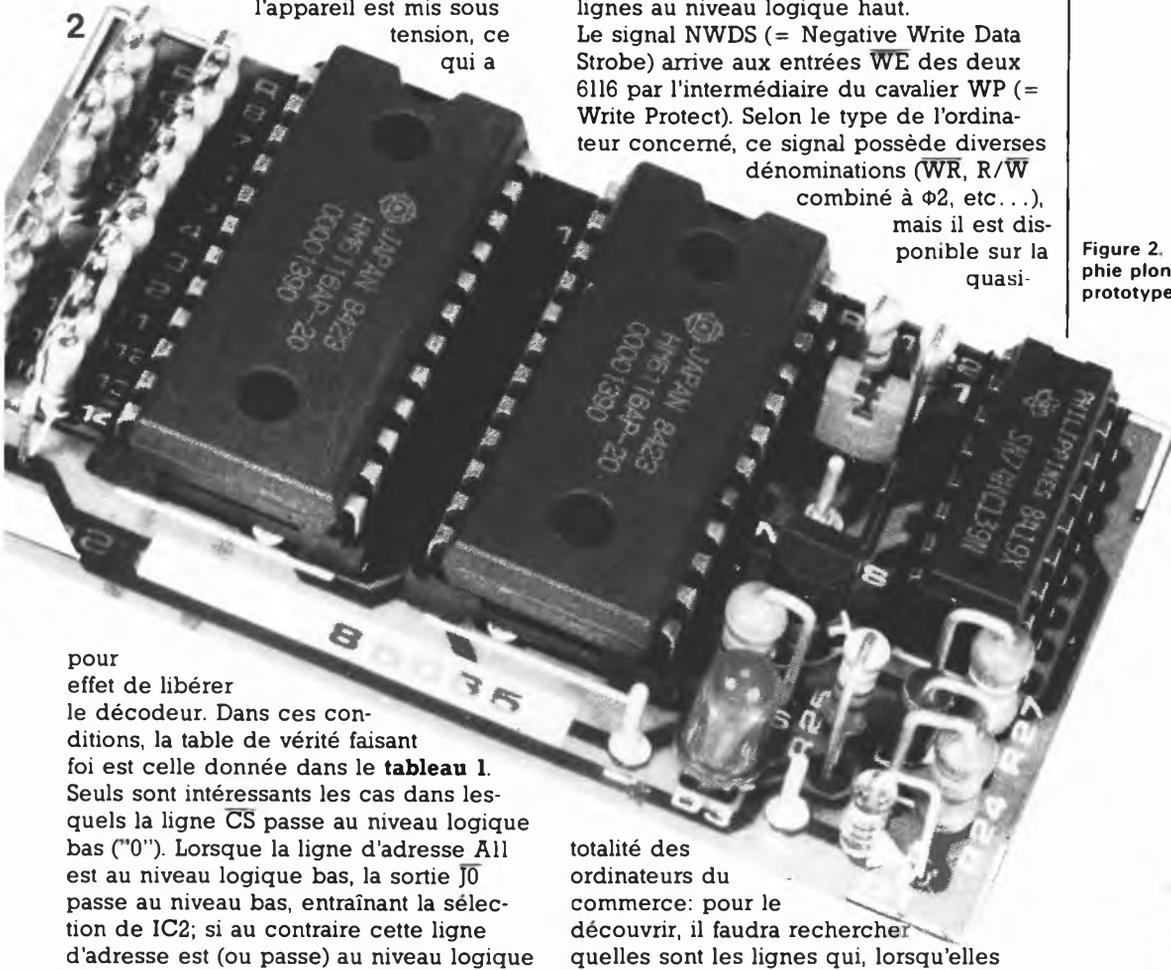


Figure 2. Vue photographique plongeante sur notre prototype.

pour effet de libérer le décodeur. Dans ces conditions, la table de vérité faisant foi est celle donnée dans le **tableau 1**. Seuls sont intéressants les cas dans lesquels la ligne \bar{C} S passe au niveau logique bas ("0"). Lorsque la ligne d'adresse A11 est au niveau logique bas, la sortie \bar{Y}_0 passe au niveau bas, entraînant la sélection de IC2; si au contraire cette ligne d'adresse est (ou passe) au niveau logique

totalité des ordinateurs du commerce: pour le découvrir, il faudra rechercher quelles sont les lignes qui, lorsqu'elles

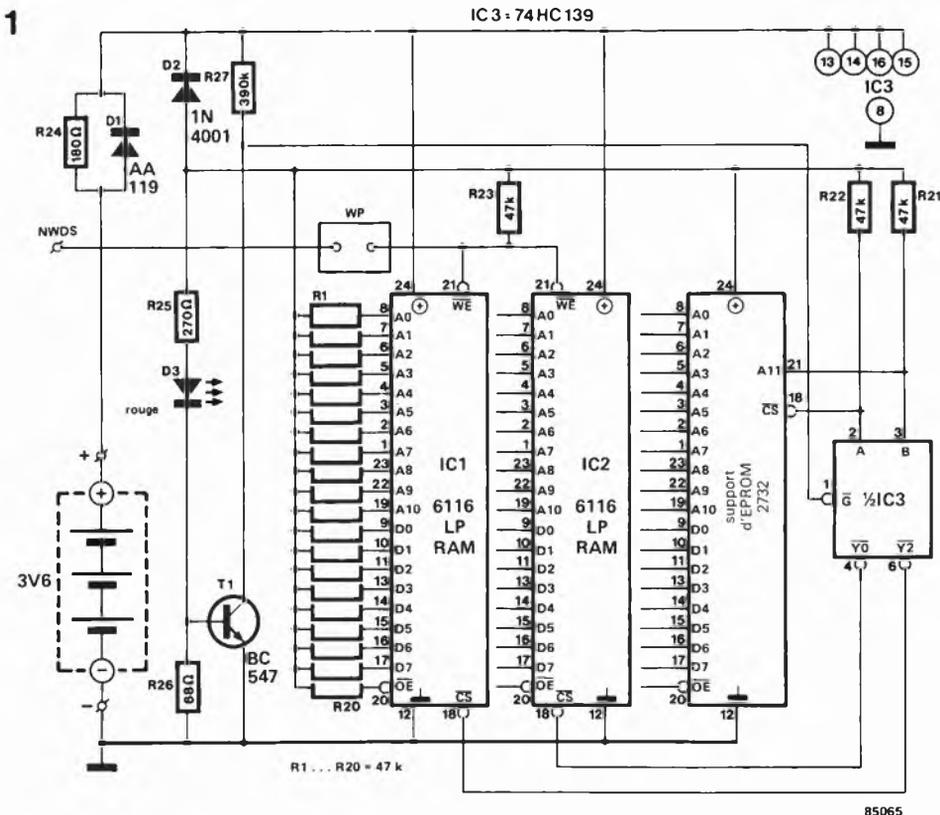


Figure 1. Le schéma de principe de la pseudo-2732 se caractérise principalement par une commutation de la tension d'alimentation aussi simple qu'efficace, la mettant ainsi à l'abri d'une perte de données accidentelle.

sont mises au niveau logique bas, permettent une opération d'écriture en mémoire. En l'absence de cavalier de court-circuit, l'écriture en mémoire est impossible, les données disposées à cet endroit sont ainsi protégées. A noter la présence de R23 qui force la ligne WE au niveau logique haut.

Pour le dispositif de commutation des tensions d'alimentation du circuit, nous avons opté pour la solution la plus simple, car comme le dit un adage d'Elektor, "plus un montage est simple, plus il a de chances de fonctionner". Il est d'ailleurs faux de parler de commutation puisqu'il n'en existe pas. En cas de présence de la tension d'alimentation principale, la diode D2 est passante; en l'absence de celle-ci, c'est au tour de la diode au germanium D1 d'assurer le passage du courant.

Comme les cathodes de ces deux diodes sont interconnectées, et que, quelles que soient les circonstances, l'une des deux tensions, (la tension d'alimentation principale ou la tension de sauvegarde par pile ou accu dépasse l'autre, (si tant est que la pile ou l'accu est correctement chargé!), il n'y a en pratique aucune pause de commutation.

En cas d'utilisation d'accus au CdNi, il est recommandé d'implanter R24, le maintien en charge de ces accus se faisant à travers elle tant que la tension d'alimentation principale de l'ordinateur est présente. Le basculement se fait à une tension comprise entre 3,75 et 4 volts. En cas de présence de la tension d'alimentation principale, la LED D3 est illuminée, et T1 qui conduit, met la connexion G de IC3 à la masse (libérant ainsi le décodeur). Il est **indispensable** d'utiliser une LED rouge pour donner à T1 un point de basculement correct, sachant que pour une LED d'une autre couleur, la chute de tension produite par la LED est différente des quelques millivolts décisifs suffisant à provoquer un mauvais fonctionnement du montage. La description que nous venons de faire vous a sans doute permis de comprendre pourquoi IC3 doit être du type HC ou

HCT: il est indispensable d'assurer l'alimentation du décodeur même en l'absence de la tension d'alimentation principale pour éviter un mauvais fonctionnement du montage. Mais comme sa consommation en mode d'attente est ridicule, (aux alentours de $10 \mu\text{A}$, valeur tout juste décelable sur la gamme la plus faible d'un voltmètre numérique!), il n'y a pas lieu de s'inquiéter.

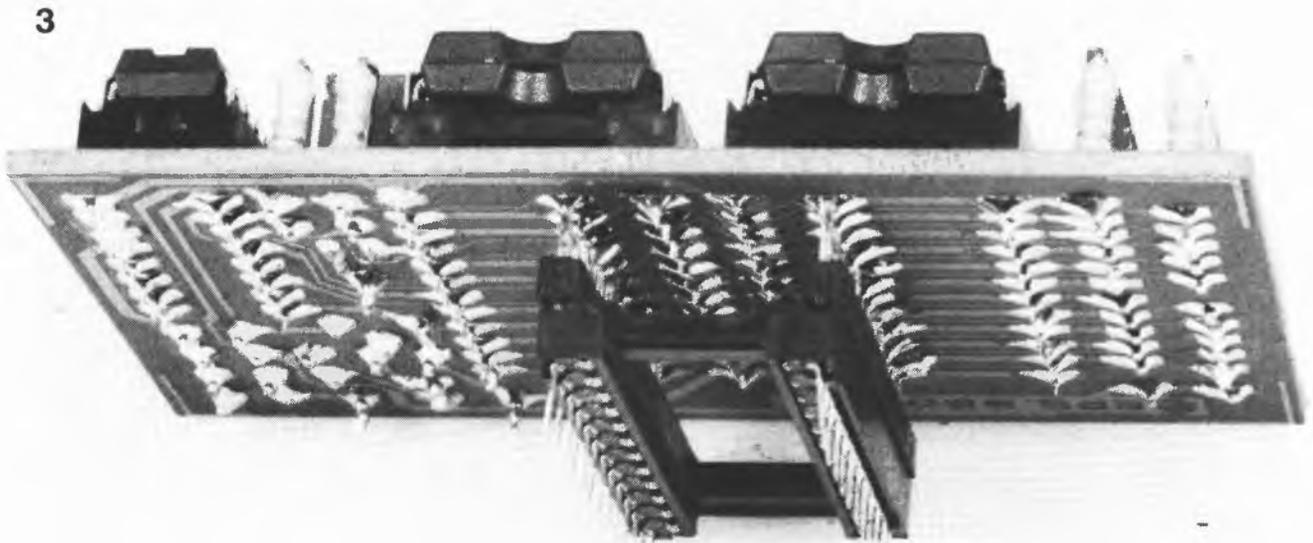
Théoriquement, il existe cependant un cas extrême dans lequel il se pourrait que le montage ne fonctionne pas correctement: c'est le cas avec un ordinateur voyant sa tension d'alimentation augmenter relativement lentement lors de la mise sous tension et chez lequel le niveau de la tension d'initialisation à la mise sous tension (Power On Reset) est relativement élevé, de sorte qu'il pourrait s'écouler, après mise sous tension, une certaine durée avant de voir s'effectuer cette initialisation, intervalle pouvant entraîner des erreurs d'écriture en RAM, erreurs dues à des niveaux logiques mal définis. La faute en revient à l'ordinateur. Il n'y a cependant aucune raison de désespérer dans un tel cas, le remède à un tel maux consiste à connecter la résistance R23 aux cathodes de D1 et D2 au lieu de la relier à la tension d'alimentation de l'ordinateur.

Réalisation

Une image étant plus "parlante" que mille mots, nous vous proposons les photographies des **figures 1 et 2**, photos qui explicitent la construction du montage.

L'élément essentiel dans ce sandwich est le circuit imprimé dont la **figure 4** donne les deux faces. Le connecteur permettant l'implantation de la pseudo-2732 dans le support pour EPROM est réalisé à l'aide de deux embases mâles enfichables (au pas de 2,54 mm) en rangée simple (2 x 12 broches), composant que vous ne devriez pas avoir trop de mal à trouver chez n'importe quel revendeur de composants bien achalandé. Il est important d'autre part de vérifier que le support pour

Figure 3. Vue de la face inférieure de la pseudo-EPROM. Ces deux photographies devraient répondre à la majorité des questions pouvant naître lors de la réalisation de ce montage.



EPROM dans lequel vient s'enficher la pseudo-2732 est d'excellente qualité, (le remplacer si nécessaire, attention cependant dans le cas d'un circuit imprimé double face à trous métallisés. . . ils sont délicats les bougres), en effet, la section des contacts des embases enfichables dépasse sensiblement celle des broches d'un circuit intégré et il serait en effet plus que regrettable, qu'après extraction de la pseudo-2732, pour la mise en place de la version définitive de l'EPROM, "rien n'aille plus" comme on dit dans le monde des casinos, tout simplement parce que les broches du support ayant perdu de leur élasticité, ce dernier n'assure plus un bon contact.

La solution idéale, car ne comportant pas le moindre risque, consiste à intercaler, comme l'illustre la photo de la figure 3, un support intermédiaire, solution que nous recommandons très chaudement.

2532

Pour pouvoir utiliser une 2532, il faut réaliser un support intermédiaire constitué de deux supports pour circuit intégré à 24 broches. Toutes les broches du support supérieur sont enfichées dans les orifices correspondants du support inférieur, à l'exception des broches 18, 20 et 21 qui, pliées à 90° sont interconnectées selon les indications du croquis de la figure 5. Entre les broches 24 et 20 du support de la 2732, (le support supérieur donc), on soude une résistance de 47 k. Ce support intermédiaire permet en outre d'implanter une EPROM du type 2532 dans un emplacement prévu pour une 2732 (il n'en permet cependant pas la programmation).

Un dernier conseil

L'article intitulé "carte mémoire universelle" (mars 1983, page 52. . .) donne des informations de fond importantes concernant les RAM CMOS, la 6116 en particulier. Lire ou relire en toute quiétude cet article pourrait constituer une excellente entrée en matière. On y explique par exemple

pourquoi, dans le cas des RAM dotées d'une alimentation de sauvegarde, il est indispensable de mettre en place les résistances permettant de forcer certaines lignes à des niveaux logiques bien définis (résistances de polarisation ou pull up resistors).

Tableau 1. Cette table de vérité donne les différents signaux de sortie fournis par le décodeur binaire en fonction des signaux appliqués à ses deux entrées, signaux dont seuls J0 et J2 nous intéressent.

Tableau 1

A11 = B	$\overline{CS} = A$	$\overline{J0} = \overline{CS} IC2$	J1	$\overline{J2} = \overline{CS} IC1$	J3
0	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	0

5

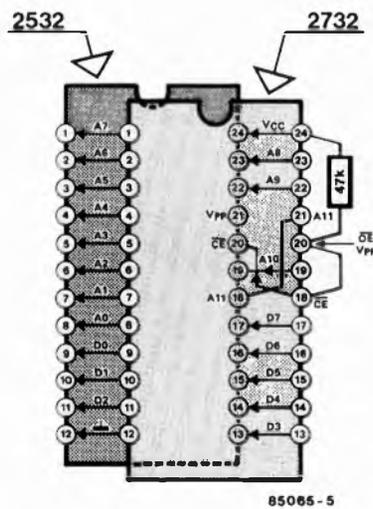


Figure 5. Une paire de supports à 24 broches enfichés l'un dans l'autre et interconnectés selon les indications données dans le texte, permet aussi le remplacement d'une 2532. Le support supérieur est celui de la 2732, le support inférieur simulant la 2532.

Liste des composants

Résistances (1/8ème de W):

- R1 . . . R23 = 47 k
- R24 = 180 Ω
- R25 = 270 Ω
- R26 = 68 Ω
- R27 = 390 k

Semiconducteurs:

- D1 = AA119
- D2 = 1N4001
- D3 = LED rouge
- IC1, IC2 = 6116LP
- IC3 = 74HCT139 ou 74HC139

Divers:

- accu CdNi 3V6 ou piles 3,6 V (3 x 1,2 V)
- embase mâle enfichable au pas de 2,54 mm en rangée simple (1 x 26 broches)
- 1 cavalier de court-circuit femelle pour embase décrite ci-dessus

4

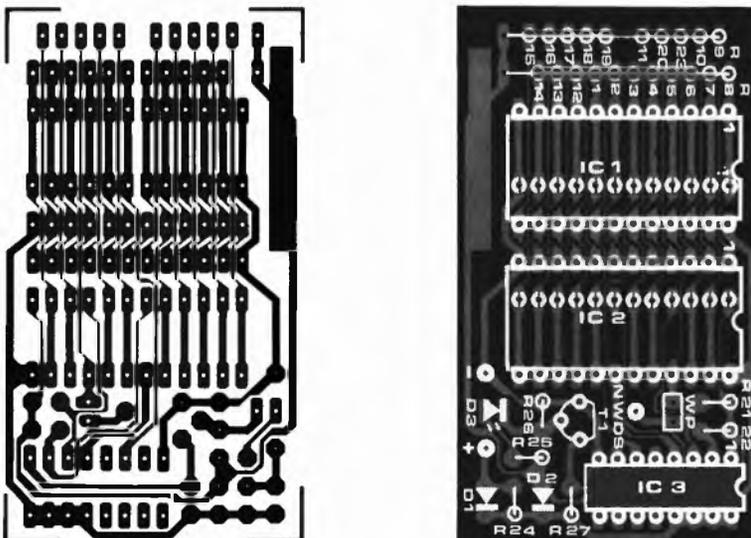
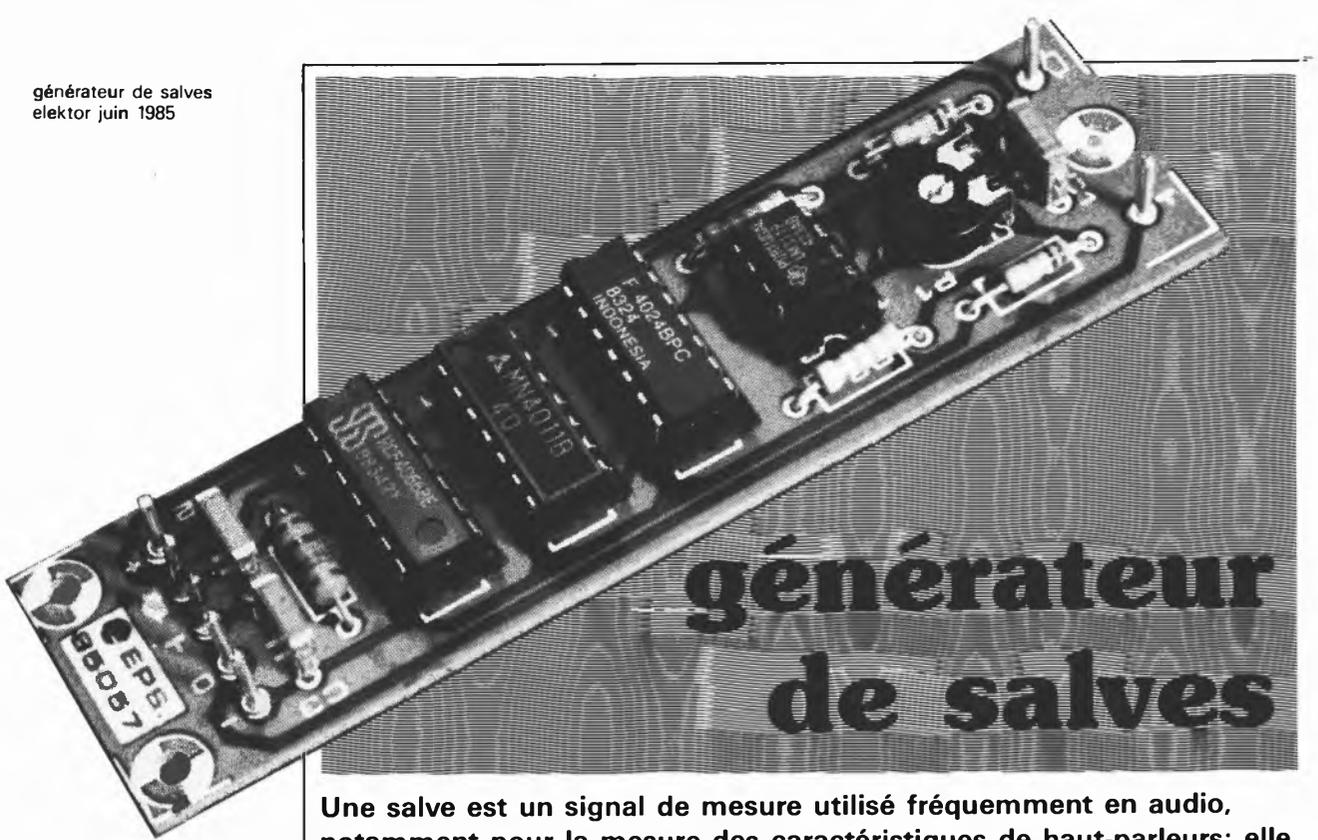


Figure 4. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants d'un circuit imprimé conçu à l'intention de la pseudo-2732. Grâce à ses faibles dimensions il ne devrait y avoir que peu de problèmes à lui trouver une place dans la plupart des ordinateurs personnels.



Une salve est un signal de mesure utilisé fréquemment en audio, notamment pour la mesure des caractéristiques de haut-parleurs; elle comporte un certain nombre de périodes sinusoïdales, suivies par un silence. Le montage décrit ici pourra être relié à la sortie de n'importe quel générateur sinus ordinaire qu'il transformera en générateur de salves. Ceci présente l'avantage d'un coût faible pour un enrichissement certain de votre batterie d'appareils de mesure.

les périodes au
compte-gouttes

Pour que les choses soient claires d'emblée, précisons que ce que l'on appelle une salve en français est souvent désigné par le terme anglais *tone burst*. Des noms bizarres pour des choses bizarres! Et c'est vrai, à y regarder de près, on découvre qu'une salve est un signal assez spécial. Sur la **figure 1a** on peut voir à quoi ressemble une salve produite par notre générateur. Il y a là huit périodes d'un signal sinusoïdal, puis l'équivalent de vingt-quatre périodes de silence, puis huit périodes du signal sinusoïdal, etc. Il est essentiel que la première période apparaisse exactement lors du passage par zéro de l'onde, et que la dernière disparaisse également lors du passage par zéro. Un tel signal soumis à une analyse de Fourier apparaît avec, en plus de la fréquence de la salve proprement dite, une série

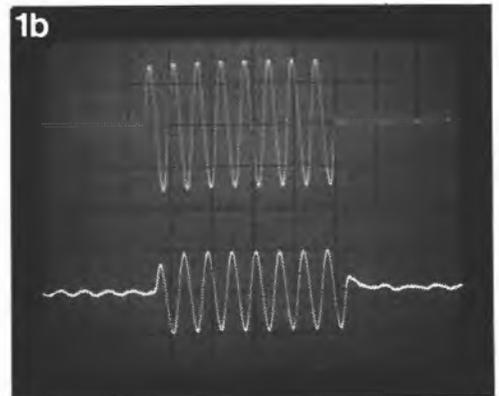
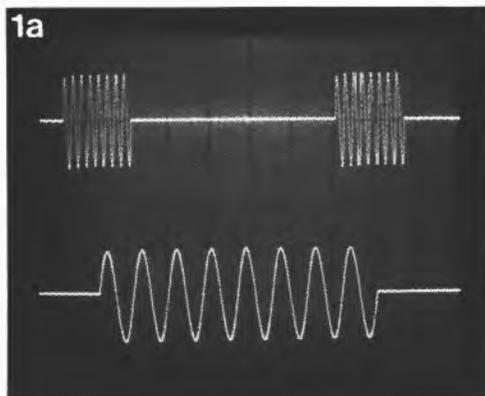
de fréquences distribuées relativement symétriquement de part et d'autre de la fréquence nominale.

Pour la mesure, un tel signal se présente comme un moyen terme entre le signal sinusoïdal continu (ininterrompu) et une impulsion. De sorte que l'on peut contrôler la réponse du système à la fois en régime sinusoïdal et en régime impulsionnel. Il est également intéressant d'effectuer des mesures à l'aide d'un générateur de salves sur des filtres audio.

Les salves se prêtent aussi aux mesures de la dynamique de haut-parleurs (le domaine dans lequel le cône réagit linéairement au signal appliqué). Avec un signal ininterrompu, cette mesure n'est pas sans présenter des risques graves de destruction des haut-parleurs testés, alors qu'avec les salves, la puissance est hachée, de

Figure 1a. La trace inférieure est le signal sinusoïdal à l'entrée du générateur de salves, la trace supérieure montre la forme du signal à la sortie de ce générateur.

Figure 1b. Test pratique effectué à l'aide du générateur de salve. La trace supérieure est celle du signal fourni par l'appareil, celle du bas sa restitution par un haut-parleur médium de bonne qualité.



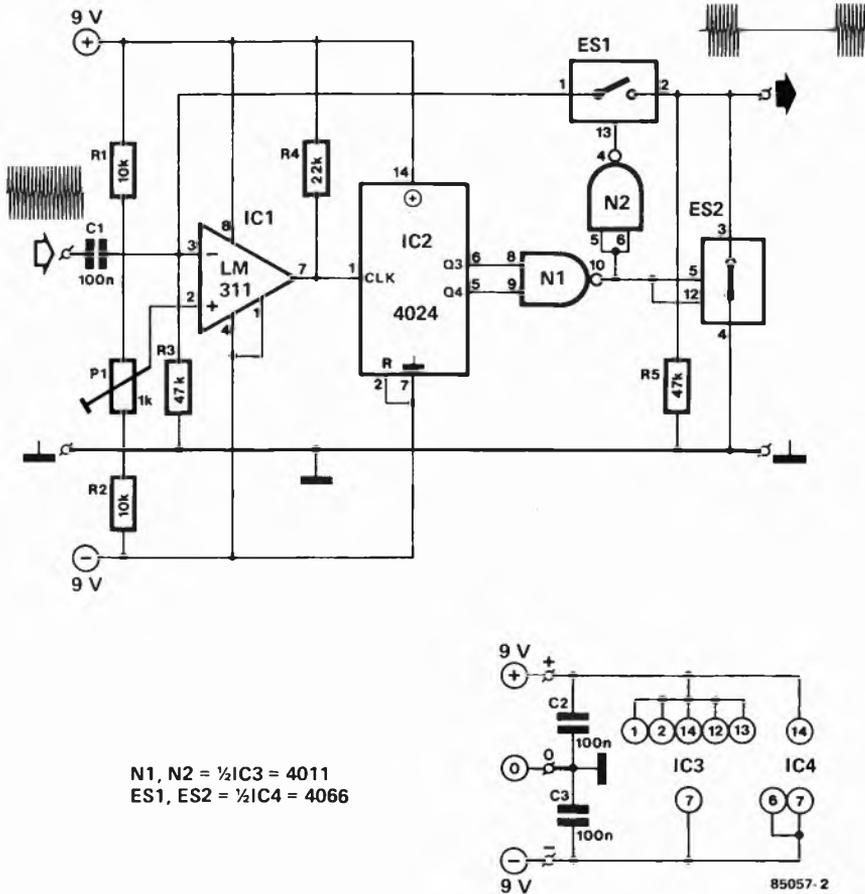


Figure 2. Le circuit du générateur de salves est un compteur de périodes couplé à deux interrupteurs analogiques. Simple comme bonjour!

sorte que la bobine du haut-parleur trouve le temps de refroidir dans une certaine mesure. Ces quelques exemples montrent, s'il en est encore besoin, l'utilité d'un générateur de salves pour tout amateur de haute-fidélité.

Le circuit

On aura bien compris, à la lecture de ce qui précède, que nous sommes ici en présence d'un générateur de salves, certes, mais pas d'un générateur autonome. Le signal sinusoïdal haché par ce circuit n'est pas produit par lui, mais prélevé à la sortie d'un générateur existant. De ce fait, le nombre de composants nécessaires pour le réaliser est tout à fait modeste. La fonction du circuit est de détecter le passage par zéro de l'onde sinusoïdale et de synchroniser le hachage avec ce passage par zéro de sorte que les périodes ne soient pas tronquées. Cette méthode permet d'obtenir facilement un nombre égal de périodes du signal sinusoïdal, quelle que soit sa fréquence. Et l'on est certain que chaque salve commence et finit par une période entière. Sur le schéma de la **figure 2**, on trouve, à l'entrée, un comparateur rapide de type LM311. Comme son nom l'indique, ce circuit intégré compare la tension d'entrée à celle du curseur de P1. A la sortie d'IC1 on trouve une tension carrée, de fréquence égale (bien entendu) à celle du signal d'entrée. On aura deviné que P1 permet

de déterminer avec précision le zéro, ce qui compensera le décalage éventuellement introduit par l'amplificateur opérationnel lui-même ou par une asymétrie, même légère, de sa tension d'alimentation. Comme le LM311 présente une sortie à collecteur ouvert, on y trouve également une résistance de polarisation de 22 k vers le pôle positif de l'alimentation. Les impulsions issues de IC1 attaquent le compteur IC2 dont la sortie Q3 change de niveau logique après huit impulsions comptées à l'entrée; sa sortie Q4 bascule après 16 de ces impulsions. Les sorties Q3 et Q4 sont appliquées à l'opérateur NAND N1 à la sortie duquel apparaît un niveau logique haut, qui dure 24 périodes, puis un niveau logique bas qui équivaut à 8 périodes. Ce signal est appliqué tel quel à un interrupteur analogique ES2, et, inversé par N2, il commande également l'interrupteur ES1. Par conséquent, quand l'un est ouvert, l'autre est fermé, et vice versa. Lorsque ES1 est fermé, le signal sinusoïdal est transmis vers la sortie; lorsqu'il est ouvert, ce signal est interrompu, et la sortie est purement et simplement mise à la masse par ES2 qui est alors fermé. Les résistances R3 et R5 constituent une charge modérée pour l'entrée et la sortie de ES1, de sorte que lorsque l'un des deux interrupteurs ES1 ou ES2 est ouvert, ni la sortie ni l'entrée du circuit ne présentent une impédance trop élevée. La tension d'alimentation requise est symétrique (+ et -9 V). Si on ne lui

3

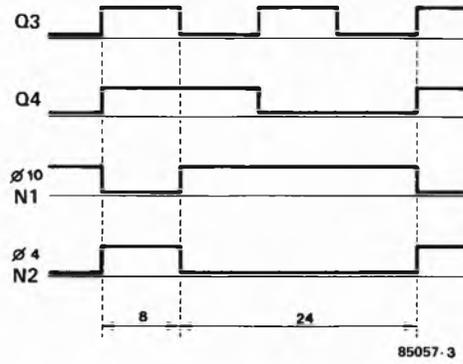


Figure 3. Ce chronogramme met en lumière le rapport entre le nombre de périodes du signal et la durée du silence, qui ensemble constituent la salve.

demande guère que 5 mA, il n'en est pas moins qu'elle doit être parfaitement stabilisée. Il est important aussi de ne pas dépasser 9 V, car la tension d'alimentation des circuits intégrés CMOS utilisés ne doit pas dépasser 18 V (ici 2 x 9 V).

Réalisation et mise au point

La figure 4 donne le dessin d'un circuit imprimé pour notre générateur de salves. On n'imagine pas quelles difficultés pourraient surgir dans la réalisation...

Pour régler P1, il faut disposer d'un oscilloscope et d'un générateur de signaux sinusoïdaux, et bien entendu d'une alimentation en bonne et due forme. La fréquence du signal sinusoïdal sera de 1 kHz environ, et son amplitude de $1 V_{cc}$. Le réglage de P1 sera satisfaisant lorsque sur l'oscilloscope la dernière période de la salve sera entière et qu'elle ne sera pas suivie par un lambeau de la période suivante. Vous constaterez que lorsque la fin de la salve coïncide avec le passage par zéro de l'onde après la dernière période du signal sinusoïdal, son début coïncidera

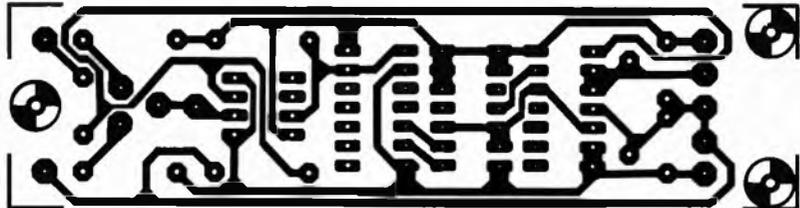
avec le passage par zéro de la première période.

Arrivé là, vous pouvez considérer votre générateur de salves prêt à l'emploi. Notez encore que du fait de la présence d'un condensateur de découplage à l'entrée du circuit, celui-ci ne voit pas de tension continue. Pour les fréquences du signal sinusoïdal inférieures à 100 Hz, il est préférable d'augmenter la valeur de ce condensateur (1μ).

Bien entendu, si l'on souhaite un autre rapport cyclique dans les salves que celui que nous avons retenu ici (8/24), il suffit de modifier le branchement des sorties d'IC2 à la porte N1. Ainsi, en supprimant la liaison entre la broche 5 (Q4) d'IC2 et la broche 9 de N1 (qu'il faut alors relier au +9 V), on obtiendra un rapport de 8/8: huit périodes de signal pour huit périodes de silence. ■

Figure 4. Sa petite taille permet de monter le circuit imprimé du générateur de salves dans le boîtier de n'importe quel générateur sinusoïdal existant.

4



Liste des composants

Résistances:

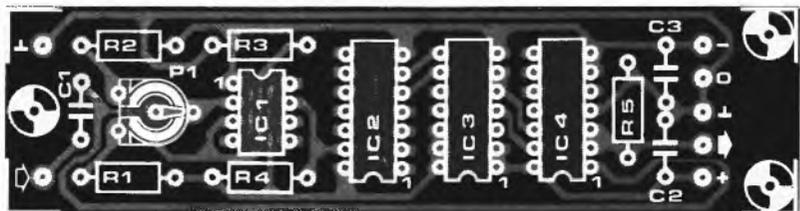
R1, R2 = 10 k
R3, R5 = 47 k
R4 = 22 k
P1 = 1 k aj.

Condensateurs:

C1...C3 = 100 n

Semiconducteurs:

IC1 = LM 311
IC2 = 4024
IC3 = 4011
IC4 = 4066



RLC-mètre

(Elektor n° 80, février 1985, page 2-24 et suivantes)

Après quelques coups de téléphone, il nous paraît nécessaire d'ajouter quelques précisions en ce qui concerne le RLC-mètre.

— Pour la bobine de conversion L8a, b, il est indispensable d'utiliser l'un des deux types de transformateur indiqués, la photo 4 montrant l'un d'entre eux. Pour éviter tout malentendu, ils sont représentés ci-contre. S'il devait se faire que la fréquence d'oscillation ait une valeur sensiblement différente de la valeur indiquée, on pourra porter remède à cette situation en modifiant le nombre de spires de cette bobine. Un exemple:

- valeur mesurée 36 kHz
- valeur désirée 18 kHz

$$La8a = \frac{36}{18} \cdot 50 =$$

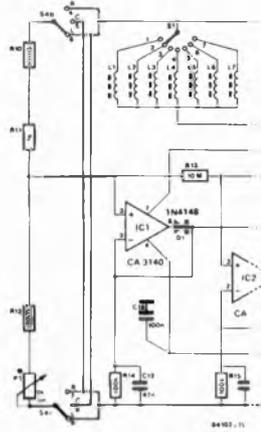
100 spires.

$$La8b = \frac{36}{18} \cdot 10 =$$

20 spires.

— Le réglage de la compensation à l'aide de P2. Certaines informations nous signalent l'impossibilité d'arriver à obtenir l'extinction simultanée, des deux LED. Un réglage effectué le plus près possible du point de basculement constitue un ajustage suffisant (il en est de même en ce qui concerne la position de P1 lors des mesures).

— La graduation de l'échelle de P1 donnée en figure 5 constitue un exemple. En fait, l'échelle des capacités n'est pas linéaire mais suit une fonction du type 1/x. Remplacer S4 par un commutateur rotatif 3 circuits 4 positions ou 4 circuits trois positions (1 circuit 12 positions à l'origine), permet d'obtenir une échelle quasi-linéaire si l'on applique la modification donnée ci-contre. Après ces modifications, la variation de l'échelle des capacités (C) se fait dans le même sens que celle des résistances (R) et des impédances (L). Il n'est reste pas



moins qu'il est recommandé d'effectuer un étalonnage indépendant pour chacune d'entre elles.

Un SPECTRUM + à la mode Elektor

(Elektor n°81, mars 1985 page 3-22)

Il s'est glissé une erreur dans le schéma. La résistance R35, a une valeur de 47 k, comme l'indique la légende, et non pas de 4k7 comme le dit le schéma.

SERVICE

circuits imprimés en libre-service

Si vous avez décidé de réaliser votre circuit imprimé vous-même, pour quelque raison que ce soit, il faut commencer par faire un saut chez votre revendeur de composants habituel; il devrait pouvoir vous fournir une bombe aérosol de produit transparent (transparent spray). Ce produit rend le papier translucide, pour la lumière ultraviolette en particulier. Il faut également faire l'acquisition d'une plaque cuivrée photosensible (positif) ou la photosensibiliser soi-même.

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

On peut maintenant exposer l'ensemble aux

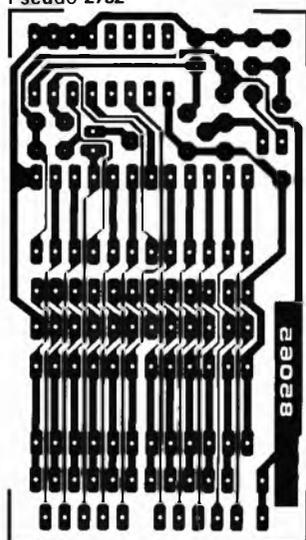
rayons UV. Il n'est pas nécessaire de poser une plaque de verre par dessus le tout, le produit transparent assure une bonne adhérence. Ne perdez pas trop de temps entre l'application du dessin sur le cuivre et l'insolation proprement dite, le produit devant assurer la transparence ayant tendance à sécher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

La durée d'insolation dépend de nombreux facteurs: le type de lampe UV utilisé, la distance lampe - circuit, le matériau photosensible, le type de circuit imprimé choisi. Avec une

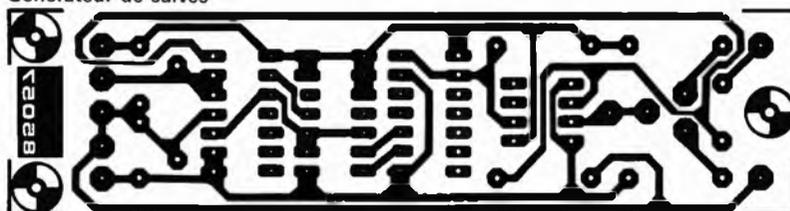
lampe UV de 300 W insolant un circuit situé à 40 cm la durée d'insolation d'un dessin recouvert de plexiglas peut varier entre 4 et 8 minutes.

A la fin du processus d'insolation, on retire le dessin du circuit imprimé (il devrait éventuellement pouvoir servir), et on rince le circuit insolé à grande eau. On procède ensuite au développement de la surface photosensible dans une solution de soude caustique, (9 grammes pour 1 litre d'eau), on peut alors effectuer la gravure du circuit imprimé dans une solution de perchlorure de fer (Fe_3Cl_2 , 500 grammes pour un litre d'eau). Lorsque la gravure est terminée, on rince à grande eau (le circuit et les mains!!!) et on enlève la couche photosensible à l'aide d'une éponge à récurer. Il ne reste plus qu'à percer les trous.

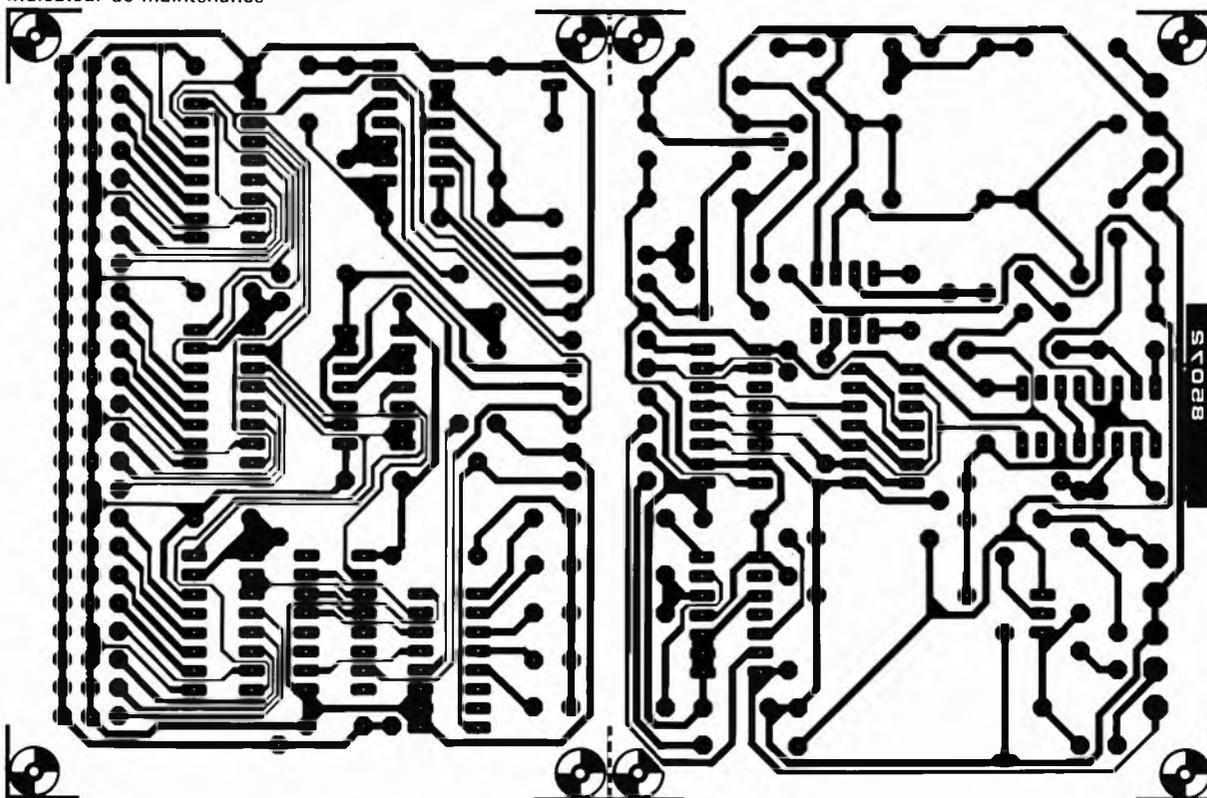
Pseudo-2732



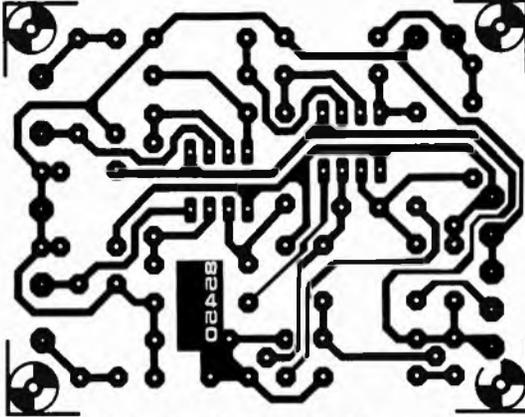
Générateur de salves



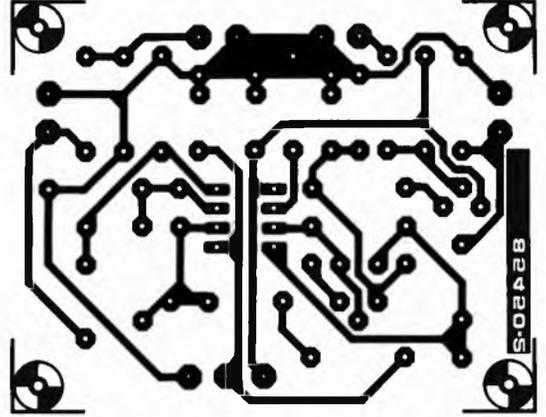
Indicateur de maintenance



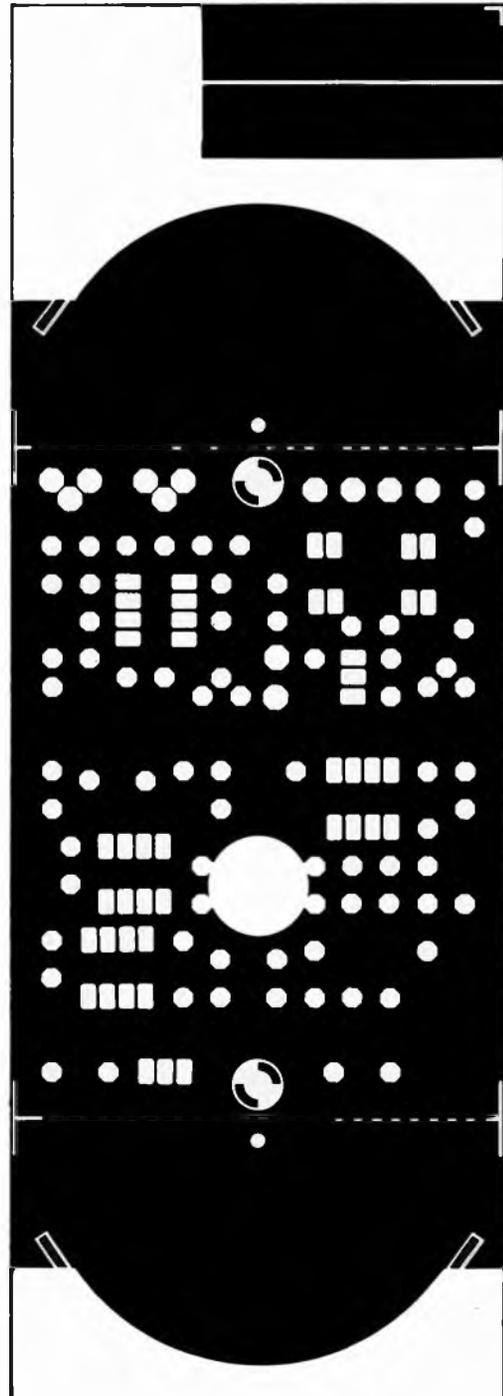
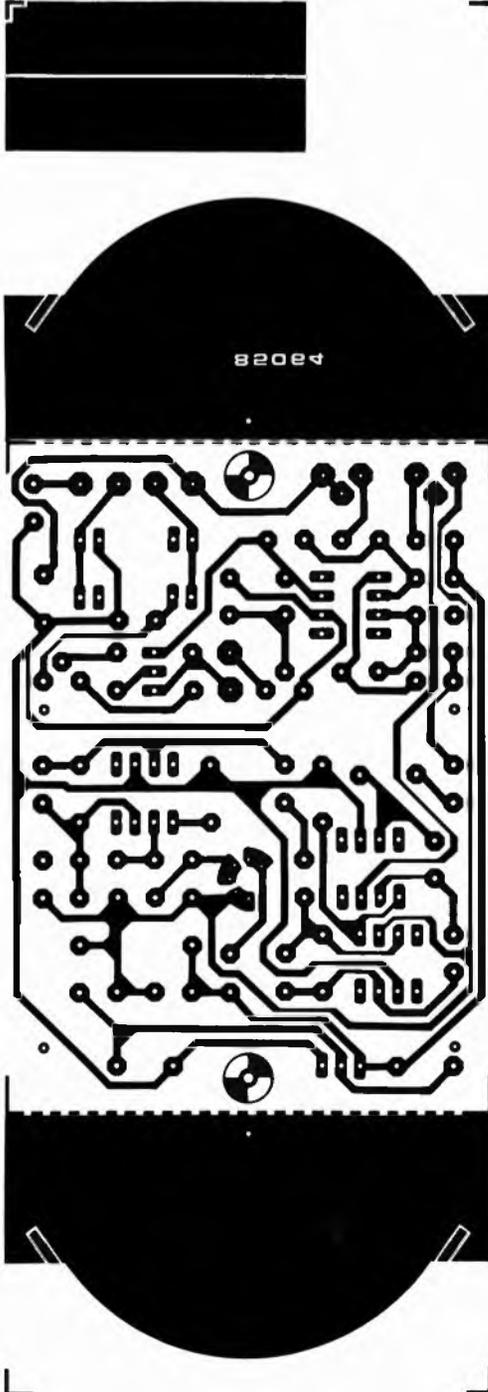
Préampli pour micro (symétrique)



Préampli pour micro (asymétrique)



Détecteur de personne à I.R.



SERVICE



indicateur de maintenance

En l'an de grâce mil neuf cent quatre-vingt cinq, un automobiliste ne peut plus conduire à la manière des chauffeurs du début de siècle. Il semblerait, avec l'arrivée des premiers pots catalytiques, que l'on puisse qualifier cette année de tournant dans l'histoire centenaire de l'automobile. Les effets de la crise économique et du mauvais état de l'environnement se font de plus en plus sensibles sur l'objet de consommation le plus onéreux de Monsieur Tout Le Monde. Ce dernier doit à tout prix, surveiller l'état technique de son véhicule. Ces quelques réflexions nous ont donné l'idée de concevoir cet indicateur de maintenance qui indique, par l'intermédiaire de 5 LED (3 vertes, 1 jaune, 1 rouge), et cela en fonction de l'évolution dans le temps de quelques éléments techniques importants tels que le kilométrage effectué, le régime exigé du moteur et sa température, que tout va bien (LED vertes), ou qu'il est temps (allumage de la LED rouge) de conduire son véhicule auprès de son garagiste habituel, bien que le kilométrage affiché ne rende pas impérative une telle visite.

Il n'y a encore que quelques lustres, il fallait, tous les 3 000 kms, débarrasser les chambres de combustion des cylindres des résidus charbonneux qui s'y étaient accumulés et, tous les 6 000 kms, roder les soupapes. Ces temps sont heureusement révolus, les constructeurs n'hésitent plus aujourd'hui à préconiser des intervalles de 7 500 km entre deux vidanges, et conseillent une "petite" révision générale tous les 15 000 et une "grande" révision tous les 30 000 km. Le seul élément qui

n'ait pas évolué avec la technologie est l'unité de mesure qui est resté le **kilomètre**.

Des études ont cependant prouvé qu'il ne s'agit pas là du seul facteur d'usure d'un moteur. Ni le compteur kilométrique ni le compteur horaire n'indiquent le véritable effort demandé à l'ensemble du véhicule. On avait de ce fait opté pour un compromis, préconisant la prudence et augmentant en conséquence la fréquence des révisions.

plus fiable que le compteur kilométrique, attire l'attention du conducteur lorsqu'il est temps d'envoyer son véhicule en révision

L'intervalle optimal entre visites doit être choisi de manière à ce que la révision ait encore lieu "avant qu'il ne soit trop tard" et ceci quelquefois extrêmes que puissent être les conditions de fonctionnement.

Une firme automobile, BMW pour ne pas la nommer, a fait une enquête extensive auprès de ses clients; le résultat de celle-ci lui a permis de faire ressortir un certain nombre de facteurs-types: trajets courts, démarrages à froid, trajets longs, utilisation préférentielle à régime élevé, conduite économique. Ces différents facteurs ont une influence très importante sur la durée de vie de certains des composants du moteur (bougies, huile moteur, soupapes etc). Les études ont fait ressortir quatre facteurs primordiaux:

- la température lors du démarrage
- le régime
- la température du moteur
- le kilométrage parcouru depuis la révision précédente.

Passons-les en revue l'un après l'autre.

La température au démarrage

Il s'agit de l'un des facteurs les plus importants régissant l'usure d'un moteur. Sous nos latitudes, les hivers ne sont pas nécessairement doux (rappelez-vous le dernier). Plus la température du moteur était basse lors du démarrage plus il était donné un nombre de minutes de pénalisation important. Nous n'avons pas pour notre part fait une division thermométrique aussi fine, nous contentant de définir deux domaines, inférieur ou supérieur à 50°C.

Le régime moteur

Au-delà d'une valeur correspondant approximativement à une vitesse de rotation située à mi-chemin entre le régime

de couple maximum et du régime maximal, donc 4 500 tr/mn environ, l'usure du moteur devient sensiblement plus importante.

La température de fonctionnement

Pour travailler dans les conditions optimales, un moteur doit atteindre une température correcte. Plus la température réelle est inférieure à cette valeur, plus le moteur souffre.

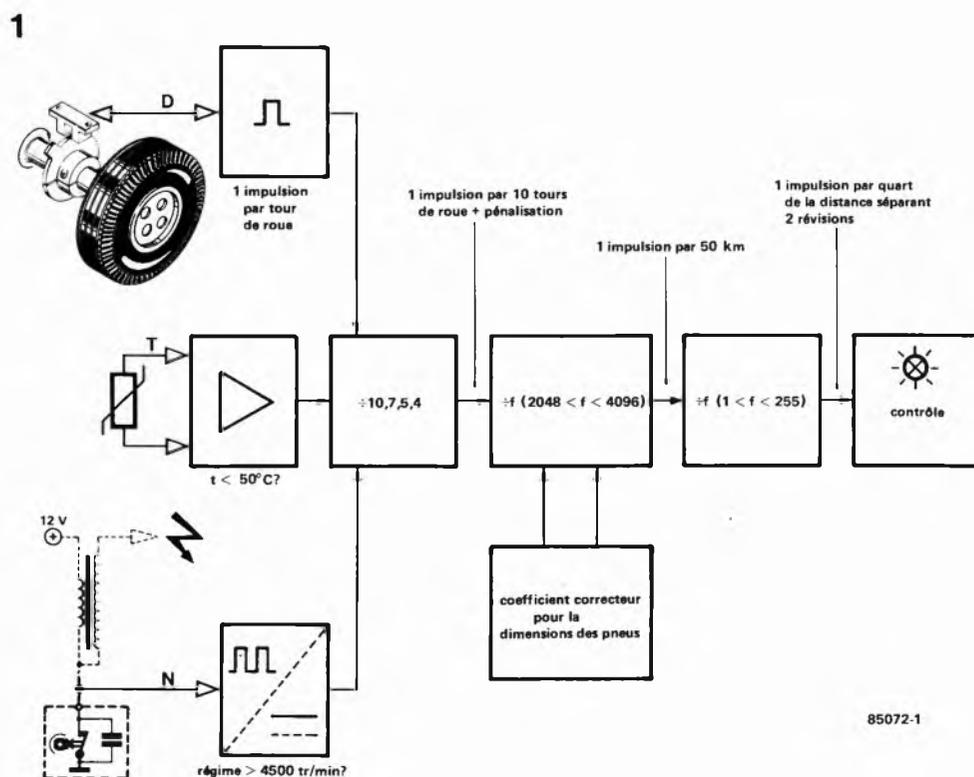
Le nombre de kilomètres parcourus

C'était jusqu'à présent le seul facteur dont il était tenu compte pour mesurer l'intervalle entre deux vidanges ou révisions (le constructeur ne préconisant une durée que dans le cas de la garantie, 12 mois ou 40 000 km par exemple).

Les études effectuées prouvent que les facteurs indiqués ont un effet négatif sur l'usure du véhicule (du moteur en particulier). C'est la raison pour laquelle, on définit le kilométrage "réel" K_T sous la forme d'une formule: $K_T = K (1 + U_t + U_n) \times l/I_k$, dans laquelle K représente les impulsions de trajet, U_t le facteur d'usure supplémentaire dû à la température, U_n le facteur d'usure additionnel dû à un régime élevé et I_k le nombre d'impulsions de trajet. Il nous reste à indiquer quels sont les coefficients que nous avons adoptés, sachant que ce sont ceux admis dans l'industrie automobile.

Pour un régime dépassant 4 500 tr/mn, nous avons doté le facteur U_n de la valeur de pénalisation 0,5, pour un régime inférieur à cette limite, le facteur est égal à 0. Tant que la température du moteur est inférieure à 50°C, le facteur U_t a la valeur 1, au-delà de cette limite, ce facteur est ramené à 0. Après ces indispensables préliminaires, nous en arrivons au...

Figure 1. Schéma synoptique des divers sous-ensembles constituant l'indicateur de maintenance. Les trois informations qu'il reçoit lui permettent d'appliquer à la distance réellement parcourue un facteur de pénalisation (compris entre 1 et 2,5 selon le style de votre conduite).



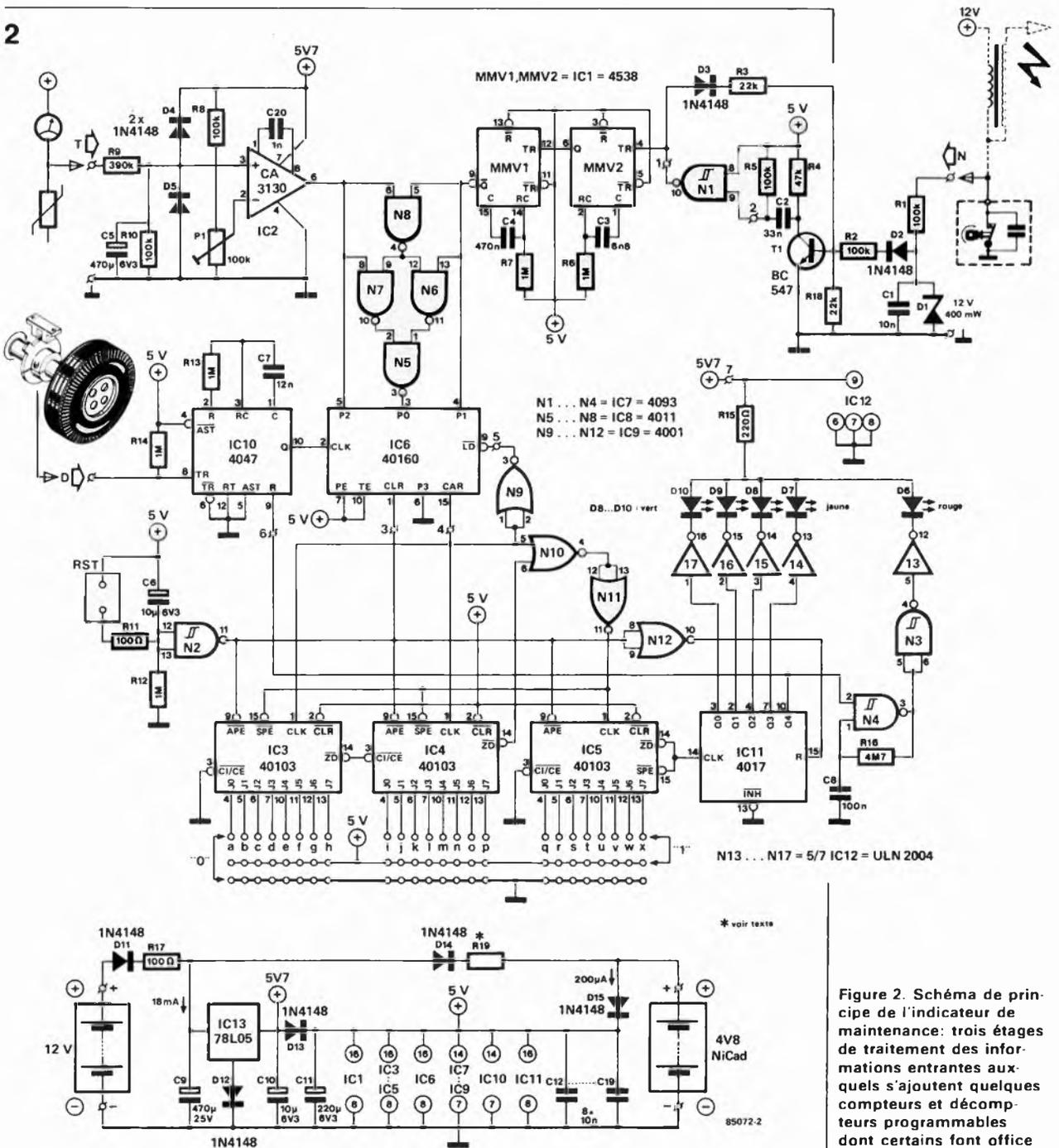


Figure 2. Schéma de principe de l'indicateur de maintenance: trois étages de traitement des informations entrantes auxquels s'ajoutent quelques compteurs et décompteurs programmables dont certains font office de diviseurs et l'étage de visualisation à LED.

Schéma synoptique

Illustré par la **figure 1**, le schéma synoptique se résume en fait à trois détecteurs (nombre de tours de roues = distance, température inférieure ou supérieure à 50°C, régime inférieur ou supérieur à 4 500 tr/mn), un correcteur de dimensions des pneus associés à une électronique de division et un étage de visualisation. Reprenons-les l'un après l'autre. Le détecteur de distance est un dispositif donnant soit une impulsion par tour de roue, soit un certain nombre d'impulsions par kilomètre, cette dernière solution étant préférentielle dans le cas d'un compteur kilométrique sur lequel est indiqué un nombre (valeurs relevées comprises entre 542 et 975, et indiquant le nombre d'impulsions fournies par la prise intermédiaire lors du parcours d'un kilomètre).

L'indicateur de température du moteur, que ce soit par l'intermédiaire de celle de l'huile ou d'eau, sert à déterminer les conditions de fonctionnement du moteur. Le détecteur de régime moteur a pour seule fonction de signaler un dépassement de la valeur fatidique de 4 500 tr/mn, valeur au-delà de laquelle, l'usure augmente notablement. Il s'agit bien évidemment d'une valeur arbitraire et qui n'est applicable que si le régime maximal du moteur concerné se situe aux alentours de 6 000 tr/mn. On peut en règle générale, adopter une valeur égale aux 3/4 du régime maximal. Ces trois éléments sont envoyés à un diviseur programmable qui fournit une impulsion par tour de roue + la pénalisation. Ce signal est envoyé à un double diviseur programmable, (associé à un correcteur

de dimensions des pneus), de sorte que l'on ait une impulsion par 50 kilomètres. Ce signal est à nouveau envoyé à un autre diviseur programmable qui fait passer le facteur de division à la valeur désirée (1 impulsion tous les 2 500 km par exemple), ce signal étant appliqué à un compteur décimal qui divise le domaine de visualisation en 5 parties. Après ce survol, il est temps de se pencher sur le...

Schéma de principe

Comme le montre la **figure 2**, il s'agit d'un circuit relativement complexe, mais autant prendre le taureau par les cornes.

La température du moteur (température d'eau) est extraite de la ligne allant à l'instrument présent sur le tableau de bord. La sortie du CA3130, un amplificateur opérationnel, bascule brutalement du niveau logique haut au niveau bas lorsque le niveau de la tension appliquée à l'entrée 2 dépasse celui présent sur l'entrée 3, niveau réglable par l'ajustable P1, ce basculement se faisant lorsque la température augmentant, elle dépasse 50°C. Ainsi, selon le cas, l'entrée P2 de IC6 est soit au niveau haut, soit au niveau bas.

Le régime est détecté par un circuit qui ne devrait pas vous être inconnu (voir tachymètre numérique, septembre 1984, page 9-41 et suivantes). Un circuit de mise en forme des impulsions (tous les composants situés en amont du trigger de Schmitt N1) fait en sorte que les impulsions quelque peu "exubérantes" fournies par la bobine, prennent la forme d'un train d'impulsions régulières, impulsions appliquées à l'entrée de la moitié d'un multivibrateur monostable non redéclenchable (IC1) qui associé à MMV2, constitue un détecteur de fréquence. La durée de stabilité de MMV1 déterminée par R6 et C3, est de 6,6 ms environ ($T = R \times C$); un petit calcul montre que pour un régime de 4 500 tr/mn à 2 allumages par tour (caractéristique d'un moteur 4 temps 4 cylindres), on a une fréquence de $4\ 500/60 \times 2 = 150$ Hz; ainsi tant que le régime est inférieur à 4 500 tr/mn, on dispose d'une impulsion en sortie Q de MMV1. Si le régime dépasse cette valeur, le train d'impulsions se resserre et MMV1 est déclenché en permanence. MMV2 ne reçoit plus d'impulsions sa sortie \bar{Q} est au niveau logique haut, appliquant un niveau identique à l'entrée P1 du compteur décimal synchrone programmable, qui est donc soit à "1", soit à "0".

Le détecteur (un générateur d'impulsions VDO, un capteur à effet Hall, tel le HKZ101 de Siemens, ou un relais reed et son aimant associé, par exemple), est connecté à l'entrée du compteur de révolution. Nous reviendrons au cas particulier que constitue le générateur d'impulsions VDO. Chaque tour de roue fournit une impulsion appliquée à l'entrée TR d'un multivibrateur monostable dont l'impulsion de sortie a une durée fonction des valeurs données aux composants RC et se calcule par la formule $T = 2,48 \times R \times C$; elle est donc ici de l'ordre de 30 ms; cette durée sert à éliminer d'éventuels rebonds du circuit de détection. En cas d'utilisation d'un capteur à effet Hall il n'y a pas de problème à craindre de ce côté-là. Le signal disponible à la sortie Q sert de signal d'horloge pour IC6.

Les portes N5...N8, qui forment ensemble une porte EXOR, combinent les différents signaux provenant des détecteurs de température et de régime de sorte que si ces deux éléments sont défavorables, un niveau logique bas soit appliqué à l'entrée P0.

Les entrées parallèles du compteur programmable P0...P2 se voient ainsi appliquer un mot binaire (de 3 bits) pouvant être 000, 011, 101 ou 110, mot possédant les valeurs décimales de 0, 3, 5 et 6, et représentant successivement l'absence de pénalité, une pénalité en régime, une pénalité en température et une combinaison des deux. Ce chiffre est le point de départ du comptage de IC6. On voit ainsi que le compteur comptera jusqu'à complément à 10 des valeurs en question. Le **tableau 1** montre la relation entre les valeurs de régime, de température et le facteur de pénalité, la correspondance entre ces dernières, le mot binaire appliqué aux entrées de programmation, ainsi le comptage à effectuer. On voit ainsi que ce dernier est toujours égal au quotient du nombre 10 divisé par le facteur de pénalité.

Dans les conditions optimales, 1 impulsion disponible en sortie 15 de IC6 correspond à 10 révolutions de la roue du véhicule. Ce signal CARRY OUT, appliqué à l'entrée \bar{LOAD} par l'intermédiaire d'une porte NOR faisant office d'inverseur, redonne au circuit intégré son état préprogrammé à chacune de ses apparitions, le compteur se remettant à compter.

IC3 et IC4, une paire de décompteurs synchrones préprogrammables, constituent un étage de division programmable synchrone sur 16 bits (2 x 8 bits cascades) décompteur, chaque flanc montant du signal d'horloge décrémentant son contenu à partir du nombre appliqué aux entrées J0...J7. Lorsque le décompteur atteint zéro, sa sortie \bar{CO}/\bar{ZD} est active (passant au niveau logique bas). Les valeurs à préprogrammer aux entrées J7 (IC4) à J0 (IC3), sont données dans le **tableau 2**. Ce facteur est fonction de la taille du pneu équipant la roue sur laquelle est disposé le détecteur. Les straps a...k sont à mettre en place selon les

Tableau 1. Facteurs de pénalité, correspondance binaire et comptages à effectuer.

Tableau 1.

Conditions	Régime (tr/mm)		P2	P1	P0	Valeur décimale	Comptage à effectuer
	<4500	>4500					
T > 50°	1,0		0	0	0	0	10
		1,5	0	1	1	3	7
T < 50°	2,0		1	0	1	5	5
		2,5	1	1	0	6	4

informations du tableau 2. Le strap l est mis à "1", les straps m...p sont toujours mis à "0". On dispose ainsi de tout facteur de division compris entre 2 048 et 4 096, seuls ceux entre 2 169 et 3 236 nous intéressent. Il va sans dire qu'il s'agit là de circonférences théoriques hors charge, si l'on tient à l'ultime précision, il faudra mesurer la circonférence exacte lorsque le véhicule est en charge.

Le cas du générateur d'impulsions VDO est particulier. Ce dispositif existe déjà sur le compteur kilométrique. Ce capteur magnétique génère 6 impulsions pour chaque rotation effectuée par l'âme du câble. Il en est de même du capteur présent sur les compteurs kilométriques (Volvo, Mercedes, Opel, VW etc.) sur lesquels est inscrit un nombre, les nombres relevés s'échelonnent entre 542 et 975. Supposons que nous ayons un compteur sur lequel est indiqué le nombre 700. L'âme effectue donc 700 rotations par kilomètre et le capteur fournit 700×6 soit 4 200 impulsions. Comme nous voulons retomber sur la valeur fatidique de 1 impulsion par 50 km, il nous faudra multiplier ce nombre par 50, soit $4\,200 \times 50 = 210\,000$ et le diviser par 10; nous obtenons 21 000 qui représente le facteur diviseur. Soustrayons-lui une unité et nous obtenons 20 999, nombre décimal qu'il nous faut convertir en nombre binaire qui nous indiquera comment disposer les straps. Un exemple de cette factorisation est donnée en marge.

Le résultat de tout ceci est la production par la sortie SPE d'une impulsion pour une distance "équivalente" de 50 km. IC5 est lui aussi un décompteur programmable synchrone qui travaillant en diviseur, sert à définir le nombre d'intervalles de 50 km pris en compte avant l'émission d'une impulsion destinée au compteur décimal/décompteur à 10 sorties décodées (dont nous n'utilisons d'ailleurs que 4). Nous avons supposé que l'intervalle entre deux révisions était de 10 000 km et que de ce fait l'intervalle entre l'allumage de deux LED successives était de 2 500 km, il fallait donc que le facteur de division de IC5 soit de 50. Les caractéristiques de ces compteurs sont telles que ce nombre doit toujours être diminué de 1. Notre facteur de division est donc de 49. Pour ce faire, il nous faut appliquer le nombre binaire 110001 entre les entrées J0...J7 de IC5, ce qui revient à dire qu'il faut mettre les straps v, u et q à "1" et les straps r, s, t, w et x à "0".

Chaque impulsion produite par la sortie ZD incrémente IC11, dont la sortie suivante devient active, provoquant l'allumage successif des LED par l'intermédiaire des inverseurs N13...N17. Le multivibrateur constitué par les portes N3 et N4 fait clignoter la dernière LED (de couleur rouge) de manière à attirer l'attention du conducteur sur le fait qu'il est temps de faire passer son véhicule en révision.

Il reste deux sous-ensembles dont nous ne connaissons pas encore la fonction: le dispositif baptisé RST, qui vous l'avez sans

Tableau 2

Type de pneu	Développement (cm)	Facteur de division pour 1 imp/50 km	Straps
125 - 15	184.1	2715	0101001101
135 - 12	145.3	3025	0111010010
135 - 13	173.3	2885	0110100011
145 - 18	154.5	3235	1001010010
145 - 12	170.5	2933	0110111011
145 - 13	178.4	2803	0101111010
145 - 14	186.4	2682	0100111101
145 - 15	194.4	2572	0100001101
145 / 70 - 12	155.5	3135	1000100000
145 / 70 - 13	167.5	2985	0110101010
155 - 12	175.6	2847	0110010000
155 - 13	183.6	2723	0101010010
155 - 14	191.6	2610	0100011001
155 - 15	199.6	2505	0011100101
155 / 70 - 12	163.9	3051	0111101100
155 / 70 - 13	171.9	2909	0110101110
165 - 13	188.8	2648	0100101001
165 - 14	196.7	2542	0011110111
165 - 15	204.7	2443	00110001100
165 / 70 - 13	176.3	2836	01100010101
165 / 70 - 14	184.3	2713	01010011010
165 / 65 - 13	171.1	2922	01101101011
165 / 65 - 14	179.1	2792	01011101001
175 - 13	173.9	2579	01000010100
175 - 14	201.9	2476	00110101101
175 / 70 - 13	180.7	2767	0101010000
175 / 70 - 14	188.7	2650	01001011011
175 / 70 - 15	196.7	2542	0011101111
175 / 65 - 14	183.2	2729	01010101010
185 - 14	207	2415	00101110000
185 / 70 - 13	185.1	2781	01010001110
185 / 70 - 14	193.1	2589	0100001110
185 / 70 - 15	201.1	2486	0011011011
185 / 65 - 14	187.3	2670	0100110111
185 / 60 - 14	181.5	2755	01011000100
190 / 65 - 390	200.1	2499	00111000100
190 / 55 - 340	172.5	2899	01101010100
175 - 14	212.2	2356	00100110101
175 / 75 - 14	203.6	2456	00110011001
195 / 75 - 15	211.6	2363	00100111100
195 / 70 - 14	197.5	2532	00111100101
195 / 70 - 15	205.5	2433	0011000010
195 / 60 - 14	185.2	2700	01010001101
195 / 60 - 15	193.2	2588	01000011101
205 / 75 - 15	216.3	2312	00100001001
205 / 70 - 15	209.9	2382	00101001111
205 / 60 - 13	181	2762	01011001011
205 / 60 - 14	189	2646	01001010111
205 / 60 - 15	197	2538	0011101011
205 / 55 - 16	198.3	2519	00111011000
215 - 15	230.5	2165	0000111010
215 / 75 - 15	221	2262	0001101011
215 / 70 - 15	214.3	2333	0010001110
215 / 60 - 15	200.8	2490	0011011011
220 / 55 - 365	190.7	2622	0100011111
225 / 75 - 14	217.7	2297	0001111010
225 / 75 - 15	225.7	2215	0001010100
225 / 50 - 16	198.4	2528	00111011001
230 / 70 - 15	220.9	2263	00011011000
235 / 75 - 15	230.4	2170	00001111011
235 / 70 - 15	223.1	2241	00011000010
235 / 60 - 15	208.3	2400	00101100001
235 / 55 - 15	208.9	2489	00110111010
255 / 50 - 16	207.8	2406	00101100111

doute deviné, est la Remise à Zéro. Construit à l'aide d'une paire de points de contacts de la porte N2 et des composants connexes, il suffit de court-circuiter les deux points en question pour obtenir la remise à zéro du montage, remise que l'on effectue après révision du véhicule.

En bas à droite, nous découvrons un accu CdNi rechargeable de 4V8 qui reçoit son courant de maintien à travers la résistance R19; il faudra calculer la valeur de cette dernière en fonction de ce courant sachant qu'il est conseillé d'adopter un courant égal au vingt-cinquième de la capacité nominale de l'accu, soit ici 20 mA. La solution la plus simple consiste à brancher un ampèremètre aux bornes de R19, et, par modification de la valeur de cette résistance, à faire en sorte que le courant atteigne la valeur désirée.

Réalisation

Grâce au dessin des deux platines que nous vous proposons, (figure 3), la construction de ce montage ne devrait guère poser de problème à tous ceux pour qui manier un fer à souder est plus important que de regarder Canal Plus. Il faudra commencer par assurer la séparation par sciage des deux circuits. Cette "opéra-

indicateur de maintenance ektor juin 1985

Tableau 2. Straps à mettre en place pour programmer un facteur de division fournissant une impulsion pour 50 km selon le type de pneus équipant le véhicule.

2 ⁰ =	1
2 ¹ =	2
2 ² =	4
2 ³ =	8
2 ⁴ =	16
2 ⁵ =	32
2 ⁶ =	64
2 ⁷ =	128
2 ⁸ =	256
2 ⁹ =	512
2 ¹⁰ =	1024
2 ¹¹ =	2048
2 ¹² =	4096
2 ¹³ =	8192
2 ¹⁴ =	16384
2 ¹⁵ =	32768

Prendre le facteur et le convertir en nombre binaire: 20 999 - 32 768 est négatif, J7 de IC5 (p) = 0, 20 999 - 16 384 = 4 615, J6 de IC5 (o) = 1, 4 615 - 8 192 est négatif, J5 (n) = 0, 4 615 - 4 096 = 519, J4 (m) = 1, J3 (l) = 0, J2 (k) = 0, 519 - 512 = 7, J1 (j) = 1, J0 (i) = 0, J7 de IC4 (h) = 0, J6 (g) = 0, J5 (f) = 0, J4 (e) = 0, J3 (d) = 0, 7 - 4 = 3, J2 (c) = 1, 3 - 2 = 1, J1 (b) = 1, 1 - 1 = 0, J0 (a) = 1. Nous avons ainsi le nombre binaire 0101001000000111. qu'il faut programmer aux entrées de IC4 & IC5.

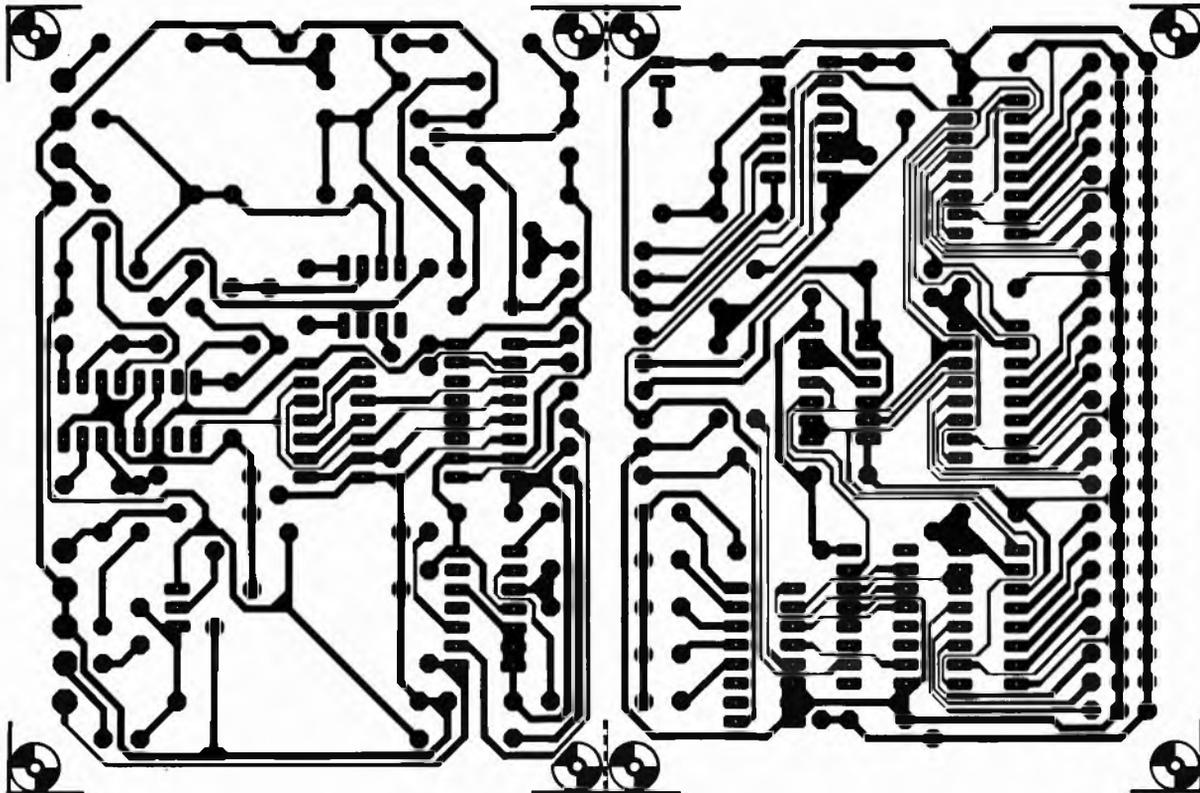


Figure 3. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants de l'indicateur de maintenance. Les deux platines séparées sont montées en sandwich.

Liste des composants

Résistances:

R1,R2,R5,R8,R10 = 100 k
R3,R18 = 22 k
R4 = 47 k
R6,R7,R12...R14 = 1 M
R9 = 390 k
R11,R17 = 100 Ω
R15 = 220 Ω
R16 = 4M7
R19 = *
P1 = 100 k ajustable

* voir texte

Condensateurs:

C1,C12...C19 = 10 n
C2 = 33 n
C3 = 6n8
C4 = 470 n
C5 = 470 μ/6V3
C6,C10 = 10 μ/6V3
C7 = 12 n
C8 = 100 n
C9 = 470 μ/25 V
C11 = 220 μ/6V3
C20 = 1 n

Semiconducteurs:

D1 = diode zener
12 V/400 mW
D2...D5,D11...D15 =
1N4148
D6 = LED rouge
D7 = LED jaune
D8...D10 = LED verte
T1 = BC547

tion" effectuée, on pourra procéder à l'implantation des composants, en veillant à la polarité des diodes, transistor et autres condensateurs. Comme il s'agit de circuits CMOS, il est recommandé d'utiliser de (bons) supports pour les circuits intégrés. On vérifiera que l'on n'a pas oublié d'implanter l'un des straps (il y en a 12, straps de programmation non compris). L'interconnexion des deux circuits imprimés se fera à l'aide de 9 morceaux de fil de câblage souple de 7 à 8 cm de longueur. Après vérification du fonctionnement du montage, on monte les deux platines en sandwich, les deux faces composants tournées vers l'intérieur. On implantera les LED de façon à ce qu'elles dépassent vers l'avant. Pour des raisons d'ergonomie esthétique, on pourra utiliser des LED de forme rectangulaire pour les LED vertes et jaune, et de forme ronde (luminosité plus importante) pour la LED rouge.

Connexions

Le détecteur de température

La quasi-totalité des véhicules possède un indicateur de température d'eau. La solution la plus simple consiste à "piquer" la tension allant à l'instrument de visualisation en question, et à l'appliquer au point marqué T. Après avoir effectué cette connexion laisser le moteur atteindre sa température de fonctionnement et jouer sur l'ajustable P1 jusqu'à ce que la sortie de IC2 bascule au niveau logique bas. Le montage se contente d'une unique connexion à la masse du véhicule pour fonctionner correctement.

On pourrait bien évidemment penser à

installer sa propre sonde de température, il suffit dans ce cas de veiller à ce qu'elle fournisse une tension proportionnelle à la température, et cela sur la plage convenable.

Le générateur d'impulsions de trajet

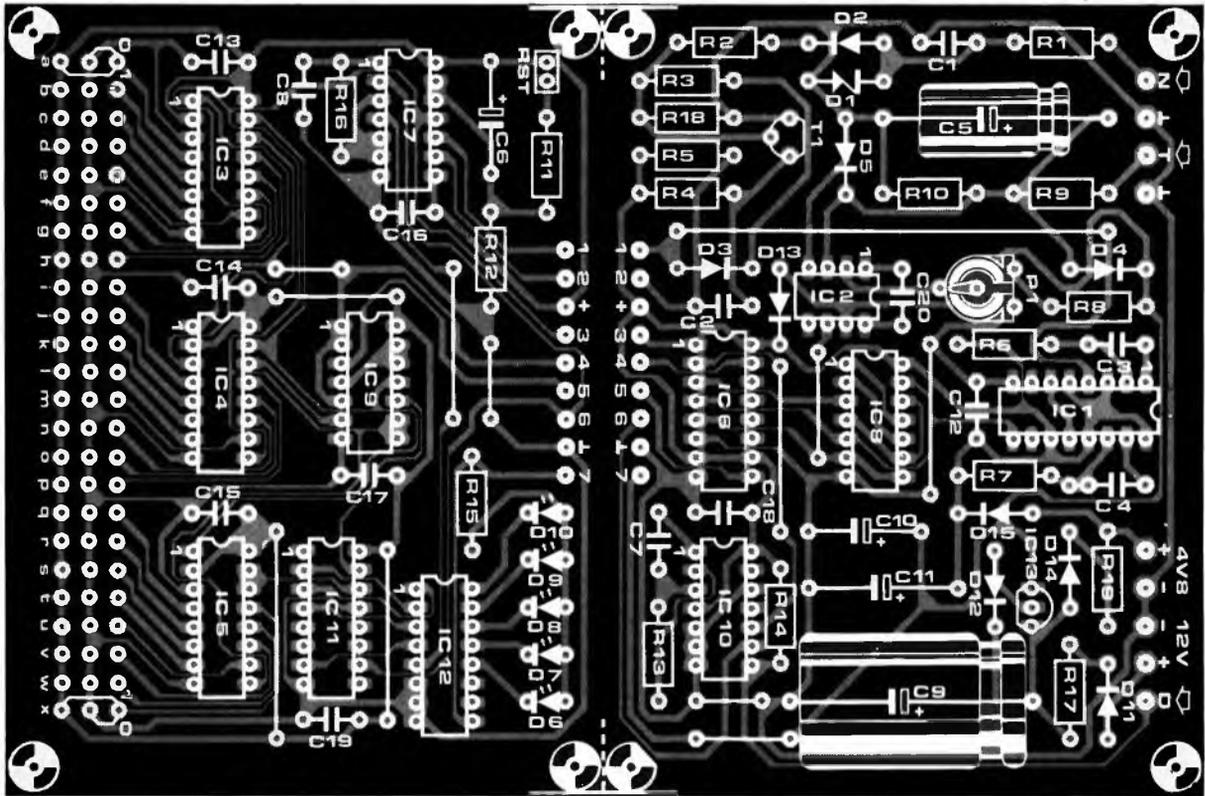
Il ne s'agit pas en fait d'étalonnage proprement dit. Si l'on dispose d'un générateur VDO, on relie sa sortie à l'entrée du montage. Sinon, on dispose le gabarit de fourniture d'impulsion sur la roue concernée et on recherche pour le capteur à effet Hall l'emplacement lui permettant de fournir une impulsion par tour de roue. On peut aussi essayer de le remplacer par un relais reed avec son aimant, sachant qu'il faut dans ce cas vérifier l'absence d'impulsions fantômes dues à un rebond du circuit. Il n'y a pas de crainte de ce côté en cas d'utilisation d'un HKZ101. La ligne active du capteur est connectée au point marqué D. Il s'agit là de la partie la plus délicate de la réalisation (Figure 4).

L'indicateur de régime

Il suffit d'aller prendre les impulsions à la borne de la bobine reliée au rupteur et d'effectuer la connexion du câble en question au point marqué N.

Programmation des diviseurs

Le positionnement des straps a...x dépend des facteurs de programmation choisis. Il faudra commencer par mettre en place les straps a...k en fonction du type de pneu dont votre voiture est équipée. Si par exemple, votre véhicule est chaussé de 165/13, il faudra former à l'aide des straps le mot binaire 0100101011001. La sérigraphie du circuit imprimé montre clairement où connecter le strap pour obtenir respectivement un 0



ou un 1. Il faut maintenant programmer le facteur de division pour le facteur de distance. Les éléments indiqués au cours de la description du montage, correspondent à un facteur distance de 1 impulsion par 50 km. Si vos éléments ne correspondent pas aux valeurs que nous avons adoptées, il vous faudra redéfinir la programmation. Pour vous éviter des erreurs, il est préférable de ne pas jouer sur le facteur de division 1 impulsion/50 km, mais sur celui de l'étage suivant. Supposons que nous voulions obtenir à la sortie de IC5 une impulsion tous les 2 500 km sachant que l'intervalle entre deux révisions est de 10 000 km. Il faudra dans ce cas programmer IC5 comme décrit plus haut. Si votre voiture se contente d'une inspection tous les 15 000 km, le facteur en question passe à $15000/4 = 3750/50 = 75$, le facteur étant alors 74, soit 1001010 en binaire. La plage de réglage disponible est suffisante quel que soit le véhicule utilisé, puisque l'on peut admettre un facteur de $255 \times 50 \times 4$, soit 51 000 km entre deux révisions (si vous tentez ce genre de manoeuvre, il ne faudra pas vous étonner de vous trouver confronté à quelques problèmes).

Implantation du montage sur le véhicule

Lorsque l'on a trouvé un emplacement correct pour le montage, il suffit d'effectuer les connexions prévues (rupteur, température et détecteur de rotation de la roue) et le tour est joué. Une action sur le dispositif de remise à zéro RST, un rapide court-circuit à l'aide d'un petit tournevis il

n'en faut pas plus. La première LED devrait s'allumer. Il reste ensuite à vérifier l'allumage successif des LED suivantes après une distance ne devant en aucun cas dépasser la valeur d'incrément choisie (2 500 km dans l'exemple ci-dessus), dans la majorité des cas, cette distance se situe, selon votre style de conduite, entre 5 et 10 % en-dessous de la valeur prévue, soit entre 2 250 et 2 375. Théoriquement, la seconde LED devrait s'allumer à 2 500 km, la troisième à 5 000 km, la LED jaune à 7 500 km et la LED rouge à 10 000 km. En règle générale cette dernière devrait s'allumer aux alentours de 9 000 à 9 500 km.

Il n'est pas nécessaire de voir l'indicateur de maintenance en permanence. On peut ainsi le mettre dans un boîtier étanche sous le capot et lors de la vérification du niveau d'huile, jeter un coup d'oeil aux LED de l'indicateur à travers la lunette de plexiglass dont il aura été doté. Cette description constitue en quelque sorte le mode d'emploi de notre indicateur de maintenance.

En guise de conclusion

La mise en place de cet instrument, ne vous dispense pas de l'entretien normal du véhicule (vérification du niveau d'huile entre autres). Il ne fait qu'indiquer si votre "mode de pilotage" entraîne une usure plus rapide du moteur, usure que l'on pourra contrecarrer en réduisant légèrement la distance de référence séparant deux révisions. Un conducteur averti en vaut deux.

Littérature: moniteur automobile, elektor avril 1985

- IC1 = 4538
- IC2 = CA3130
- IC3...IC5 = 40103
- IC6 = 40160
- IC7 = 4093
- IC8 = 4011
- IC9 = 4001
- IC10 = 4047
- IC11 = 4017
- IC12 = ULN2004
- IC13 = 78L05

Divers:

1 accu NiCad 4,8V (peut éventuellement être remplacé par une pile de 4,5 V)

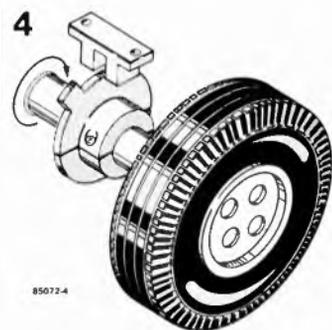


Figure 4. Pour les véhicules n'étant pas pourvus d'un compteur kilométrique VDO, il faut imaginer un dispositif fournissant une impulsion par tour de roue, basé sur un détecteur à effet Hall par exemple.

On sait que les microphones, aussi bons soient-ils, ne délivrent jamais qu'un signal de très faible niveau. C'est pourquoi une entrée micro comporte toujours un préamplificateur spécial. Encore faut-il que cette entrée existe là où on en a besoin, qu'elle soit de bonne qualité (gare au bruit car les signaux sont extrêmement faibles), et qu'elle s'adapte aussi bien aux liaisons symétriques qu'aux liaisons asymétriques. Autant d'exigences que de nombreux appareils ne remplissent pas toutes en même temps. Sans parler du problème de l'adaptation d'impédance, ni du silencieux!!



préampli micro avec silencieux

En versions
symétrique et
asymétrique

Nous proposons ici un préamplificateur pour micro en deux versions. En fait, ce sont deux circuits différents, avec chacun son dessin de circuit imprimé. L'un et l'autre sont munis d'un silencieux et d'un adaptateur d'impédance. Le silencieux, actionné par l'utilisateur à l'aide d'un bouton-poussoir permet... d'éternuer ou de se râcler la gorge! En effet, ce dispositif "paralyse" l'amplificateur qui reste donc muet et ne transmet pas les éructations captées par le micro. L'adaptateur d'impédance permet d'utiliser chacune des deux versions du préamplificateur avec n'importe quel type de microphone, quelle que soit son impédance nominale.

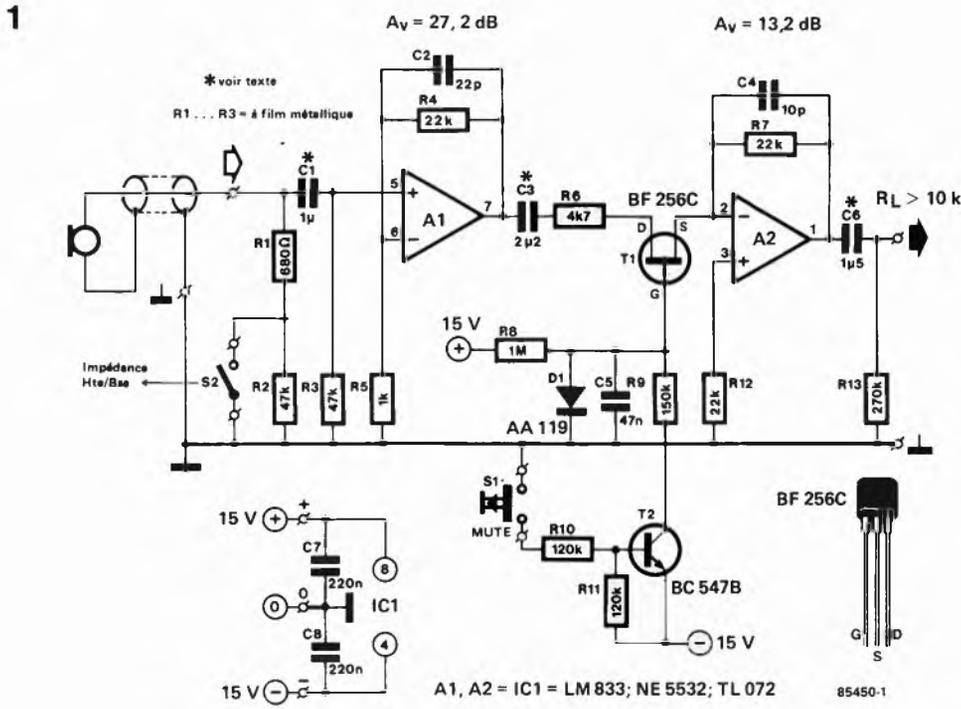
Les entrées

S'il existe deux types de liaisons (courantes) entre les micros et leurs préamplificateurs, c'est à cause des problèmes posés par la faiblesse des signaux délivrés par la capsule et la longueur des câbles, plus ou moins sensibles aux parasites et aux contraintes mécaniques. Les liaisons asymétriques ordinaires sont effectuées en câble blindé (un conducteur + blindage qui tient lieu de masse) et ne permettent pas de grandes longueurs. Elles sont sensibles aux parasites. Les liaisons asymétriques, utilisées avec les micros de meilleure qualité, sont effectuées également en câble blindé, mais avec cette fois

deux conducteurs, le blindage jouant effectivement son rôle de blindage. Le signal est "flottant" par rapport à la masse. On peut, en principe, utiliser un microphone à liaison symétrique sur une entrée asymétrique, mais on perd ainsi le bénéfice de la liaison symétrique qui permet de grandes longueurs avec une excellente immunité aux parasites. Il est donc préférable, avec un microphone à liaison symétrique, d'utiliser un préamplificateur à entrée symétrique.

Deux préamplificateurs

Sur la **figure 1**, nous trouvons la version du préamplificateur à liaison asymétrique, aisément reconnaissable à la présence de deux fils dont un de masse. Le blindage du câble remplit donc la double fonction de blindage et de retour de masse. L'interrupteur S2 permet de court-circuiter la résistance R2, ce qui commute l'impédance d'entrée entre les modes communément désignés par "HI" et "LO" (pour *high* et *low*, haute et basse impédance). L'amplificateur opérationnel A1 a un gain d'environ 27 dB; il est monté ici en amplificateur alternatif du fait de la présence de C1 et R3 que l'on peut omettre pour obtenir un couplage en continu — dans ce cas, la valeur de R2 passe à 22 k. La bande passante de cet étage est limi-



préampli micro avec silencieux
elektor juin 1985

Figure 1. Le circuit du préamplificateur pour microphone à liaison asymétrique comporte également un silencieux qui permet d'interrompre momentanément le trajet du signal préamplifié vers la sortie.

tée par C2 qui garantit ainsi sa stabilité (pas d'oscillation).
Que A1 ait été monté en amplificateur alternatif ou continu, le signal de sortie est dépouillé de sa composante continue par C3 avant d'atteindre le transistor T1. Celui-ci fonctionne comme un robinet, la jonction drain-source étant plus ou moins "étroite" selon la tension présente sur la grille. Au repos, le FET conduit normalement et le signal passe intégralement. Lorsque l'on actionne le bouton poussoir S1 (on peut aussi utiliser un interrupteur), le transistor T2 se met à conduire et la tension de grille de T1 devient négative une fois que C5 s'est déchargé à travers

R9. Le FET se bloque donc progressivement, interdisant ainsi au signal d'atteindre A2. La pente de cette coupure pourra être accentuée ou atténuée en modifiant la valeur de C5.
Le signal appliqué à l'entrée inverseuse de l'amplificateur A2 est encore amplifié par lui (son gain est environ de 5). Le filtre passe-haut C6/R13 assure le découplage final du signal issu du microphone et du préamplificateur. De là, il pourra être appliqué à un étage d'amplification ou de mélange. La seule exigence est que la résistance de charge soit supérieure à 10 k.
Les condensateurs C1, C3 et C6 pourront

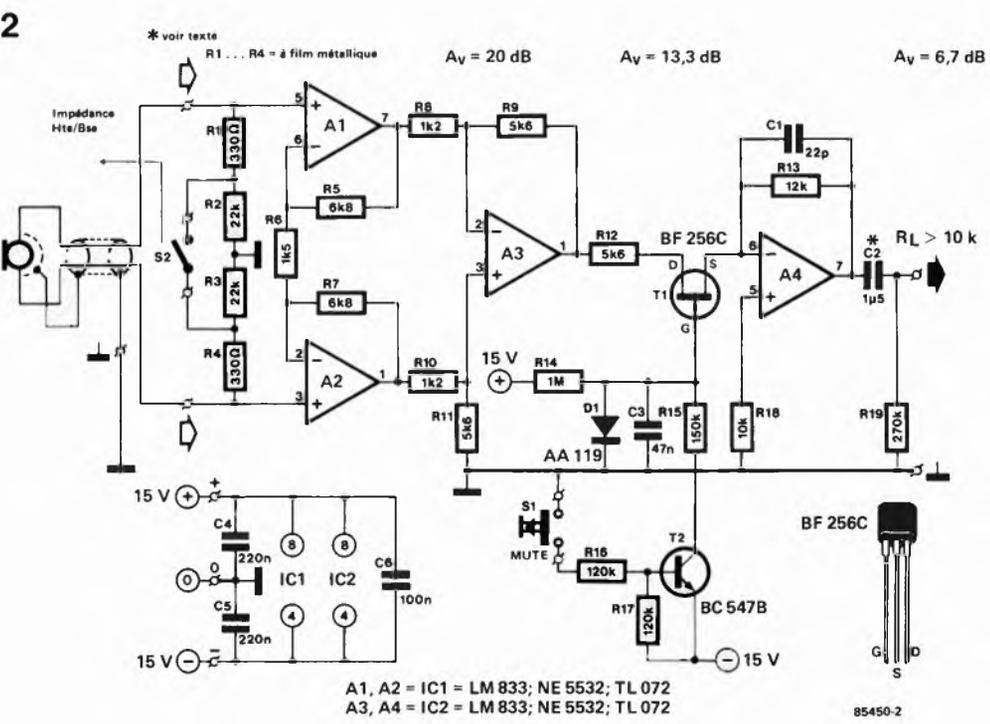


Figure 2. Le préamplificateur pour microphone à entrée symétrique.

Figure 3. Dessin de circuit imprimé pour le préamplificateur pour micro asymétrique.

Liste des composants de la figure 1

Résistances:

- R1 = 680 Ω (couche métallique)
- R2, R3 = 47 k (couche métallique)
- R4, R7, R12 = 22 k
- R5 = 1 k
- R6 = 4k7
- R8 = 1 M
- R9 = 150 k
- R10, R11 = 120 k
- R13 = 270 k

Condensateurs:

- C1* = 1 μ MKT
- C2 = 22 p
- C3* = 2μ2 MKT
- C4 = 10 p
- C5 = 47n
- C6* = 1μ5 MKT
- C7, C8 = 220 n

*voir texte

Semiconducteurs:

- D1 = AA 119
- T1 = BF 256C
- T2 = BC 547B
- IC1 = LM 833, NE 5532, TL072

Divers:

- S1 = bouton-poussoir
- S2 = interrupteur unipolaire

Liste des composants de la figure 2

Résistances:

- R1, R4 = 330 Ω (couche métallique)
- R2, R3 = 22 k (couche métallique)
- R5, R7 = 6k8
- R6 = 1k5
- R8, R10 = 1k2
- R9, R11, R12 = 5k6
- R13 = 12 k
- R14 = 1 M
- R15 = 150 k
- R16, R17 = 120 k
- R18 = 10 k
- R19 = 270 k

Condensateurs:

- C1 = 22 p
- C2* = 1μ5 MKT
- C3 = 47 n
- C4, C5 = 220 n
- C6 = 100 n

*voir texte

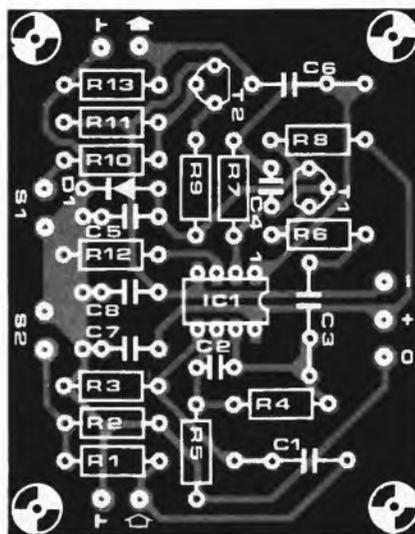
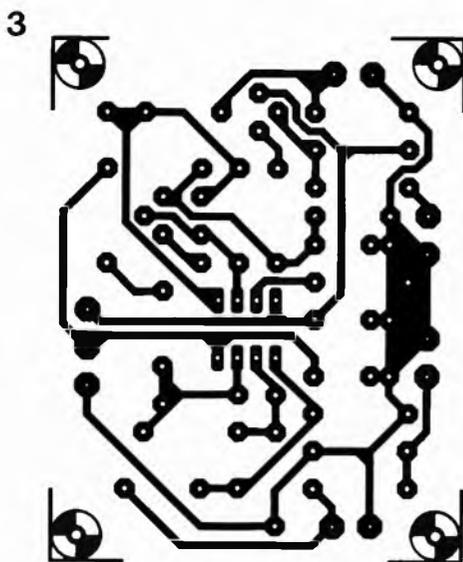
Semiconducteurs:

- D1 = AA 119
- T1 = BF 256C
- T2 = BC 547B
- IC1, IC2 = LM 833, NE 5532, TL072

Divers:

- S1 = bouton-poussoir
- S2 = interrupteur unipolaire

Figure 4. Dessin de circuit imprimé pour le préamplificateur pour micro symétrique.



être des électrochimiques à condition qu'ils soient correctement implantés eu égard à leur polarité.

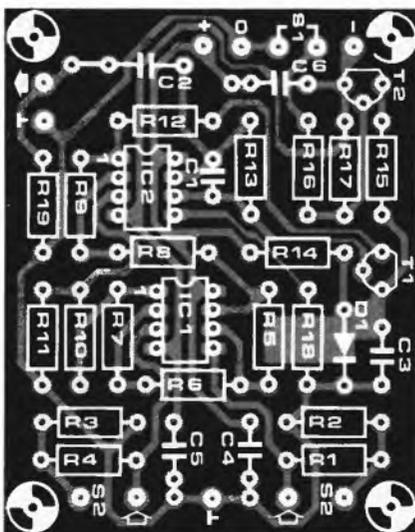
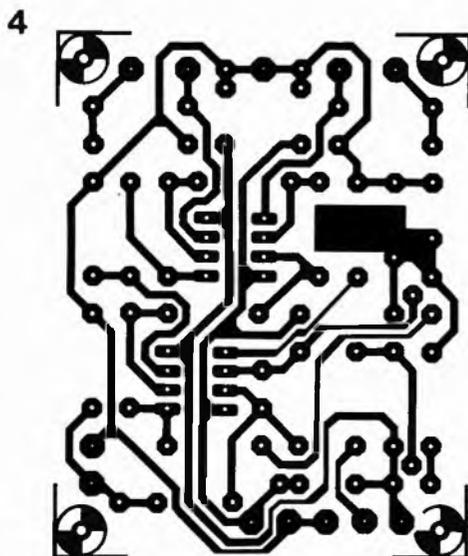
Sur la **figure 2** nous trouvons l'amplificateur dans sa version à entrée symétrique. Cette fois le signal est acheminé par deux conducteurs (d'où le terme "symétrique") et le blindage ne véhicule pas de signal; il est relié à la masse. La symétrie est également respectée au niveau de la première préamplification assurée respectivement par A1 et A2 qui ont un gain de 10 (20 dB). Comme dans le premier circuit, l'adaptation d'impédance est assurée par S2.

C'est avec l'amplificateur opérationnel A3, monté en amplificateur différentiateur que l'on ramène sur une ligne le signal acheminé jusque là par deux voies symétriques. Tout signal présent simultanément en sortie de A1 et A2 est considéré comme parasite et n'est pas amplifié par A3. Nous avons déjà eu l'occasion de voir dans d'autres montages comment ce procédé permet d'éliminer les parasites. Le reste du circuit est identique à la deuxième moitié de celui de la figure 1, à

ceci près que le gain de l'étage de sortie est ici de 6 dB environ.

Réalisation

Les **figures 3 et 4** donnent un dessin de circuit imprimé pour chacune des deux versions décrites. Il faut noter que dans un cas comme dans l'autre il est fait appel à des résistances à couche métallique pour R1...R3 ou R1...R4. La réalisation d'une petite alimentation ne s'impose que dans la mesure où l'on envisage une réalisation autonome. Si par contre l'amplificateur est utilisé en permanence avec un autre appareil (table de mélange, magnétophone, etc) il est vraisemblable que l'on pourra l'alimenter directement à partir de celui-ci, ce qui facilite les choses. Vérifiez cependant auparavant que les tensions disponibles dans l'appareil que vous vous apprêtez à équiper d'un ou plusieurs préamplificateurs pour micro ne véhiculent pas de parasites (ronflette, bruits de commutation, etc...). Une négligence à ce niveau peut causer de cuisantes déceptions.



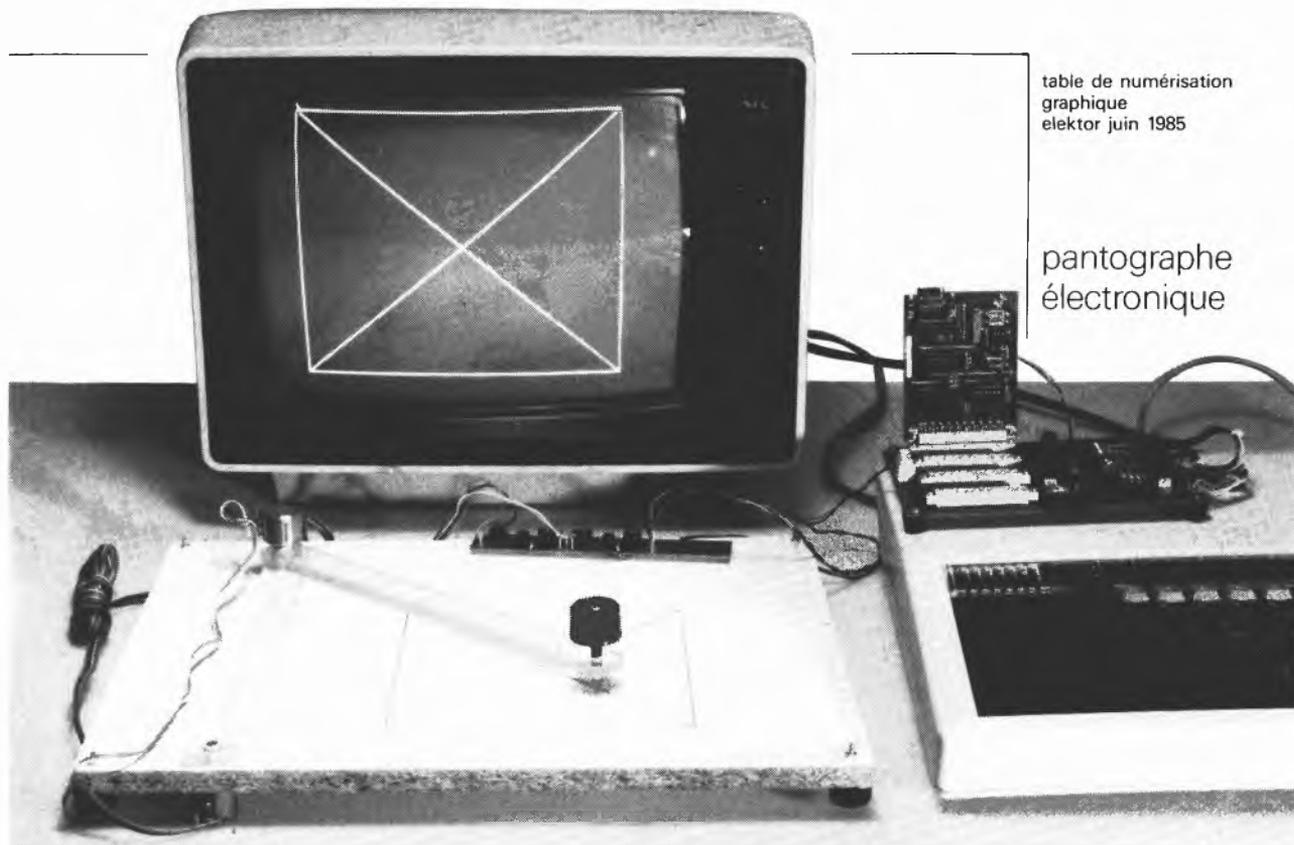


table de numérisation
graphique
elektor juin 1985

pantographe
électronique

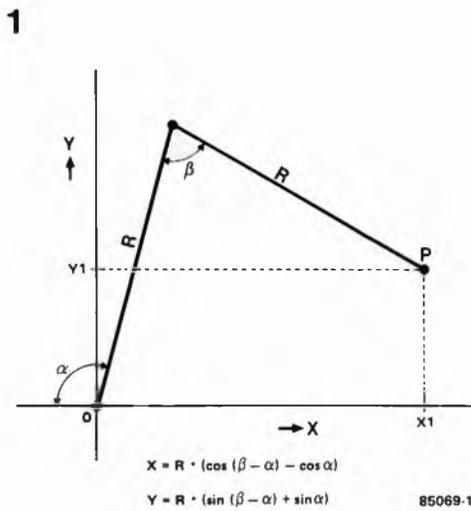
Une table de numérisation graphique telle que celle que nous présentons ici est un dispositif mécanique qui permet de convertir en données numériques les coordonnées de l'ensemble des points formant un tracé sur un plan de référence. Autrement dit, sur une plaque de bois se trouve un bras articulé, avec à son extrémité un stylet à l'aide duquel on suit (ou on effectue) un tracé; aux articulations du bras, deux potentiomètres dont la position du curseur permet de calculer les coordonnées du stylet à l'aide de convertisseurs A/N et d'un logiciel adéquat.

Le principe est assez simple, la pratique l'est un peu moins. Deux potentiomètres à partir desquels s'articulent deux bras permettent de déterminer avec une relativement bonne précision la position de l'extrémité de l'un des segments du bras par rapport à la position (fixe) de l'extrémité de l'autre segment du bras. La **figure 1** nous permet de rafraîchir, si besoin est, quelques notions de trigonométrie. A l'intersection des axes X et Y (le point 0) se trouve un potentiomètre à l'axe duquel est assujéti un premier segment du bras de longueur R. Lorsque l'on déplace ce segment, on modifie donc la position du curseur de ce premier potentiomètre. Si l'on s'arrange pour que le curseur soit en butée lorsque le segment R est replié entièrement sur l'axe des X en abscisse négative, l'angle de rotation du curseur pourra être désigné par α (lire *alpha*) comme sur la figure 1.

A l'autre extrémité du segment R on fixe un deuxième potentiomètre dont le corps est solidaire du premier segment et l'axe assujéti à un second segment de longueur R. On s'arrange pour que le curseur du deuxième potentiomètre soit en butée lorsque les deux segments sont entièrement repliés l'un sur l'autre; de

table de numérisation graphique

telle sorte que l'angle de rotation du deuxième segment pourra être désigné par β (lire *bêta*), comme sur la figure 1. Les coordonnées de l'extrémité du deuxième segment (le point P) peuvent être calculées facilement à l'aide des angles α et β et de R (attention! les deux segments articulés sont de longueur rigoureusement égale). Les formules qui permettent d'obtenir les abscisses et les coordonnées sont également données par la figure 1. Si l'on monte les potentiomètres en diviseurs de tension, on peut considérer que la tension relevée sur leur curseur est directement proportionnelle à l'angle de rotation de ces curseurs par rapport à leur position en butée. Il reste à convertir ces tensions en valeurs numériques, à partir



desquelles n'importe quel ordinateur pourra calculer les coordonnées recherchées, en appliquant tout simplement les formules de la figure 1.

Comme le rayon d'action de la table de numérisation est de $2.R$, on la réalisera sous forme d'un plan carré, dont le premier potentiomètre (celui dont le corps est solidaire de la table) occupera le coin en bas à gauche. Il faut veiller à ce que la diagonale du plan utile ne dépasse pas $2.R$!

Une électronique sommaire

C'est évident: nul besoin d'un circuit électronique très complexe pour relever des tensions sur deux potentiomètres. Il faut cependant deux amplificateurs opérationnels et deux organes de réglage pour

Figure 1. Deux segments de bras, de longueur égale, articulés autour de deux potentiomètres, voilà tout ce qu'il faut pour la mécanique d'une table de numérisation graphique.

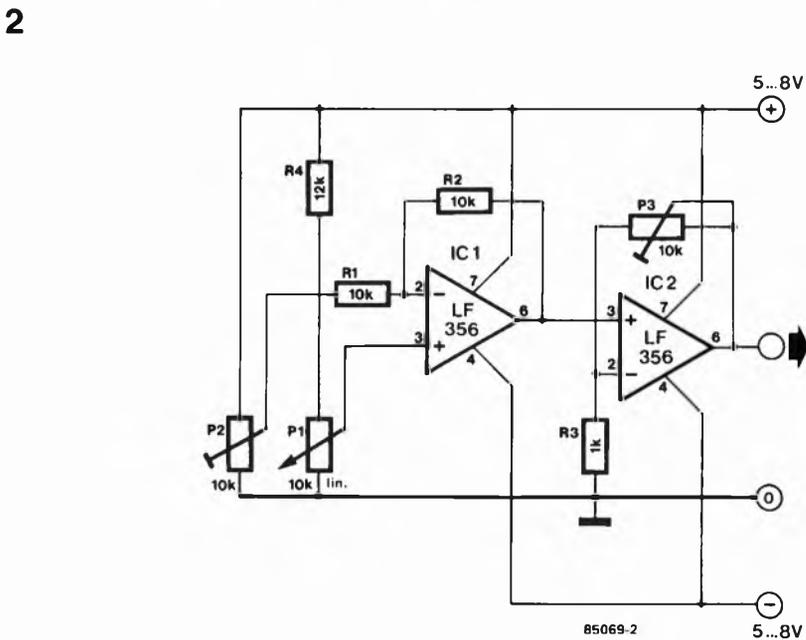


Figure 2. Pour chacun des deux potentiomètres, il faut un circuit permettant le réglage du zéro, indépendamment de la position mécanique et le réglage du gain en tension afin de couvrir toute la plage de conversion.

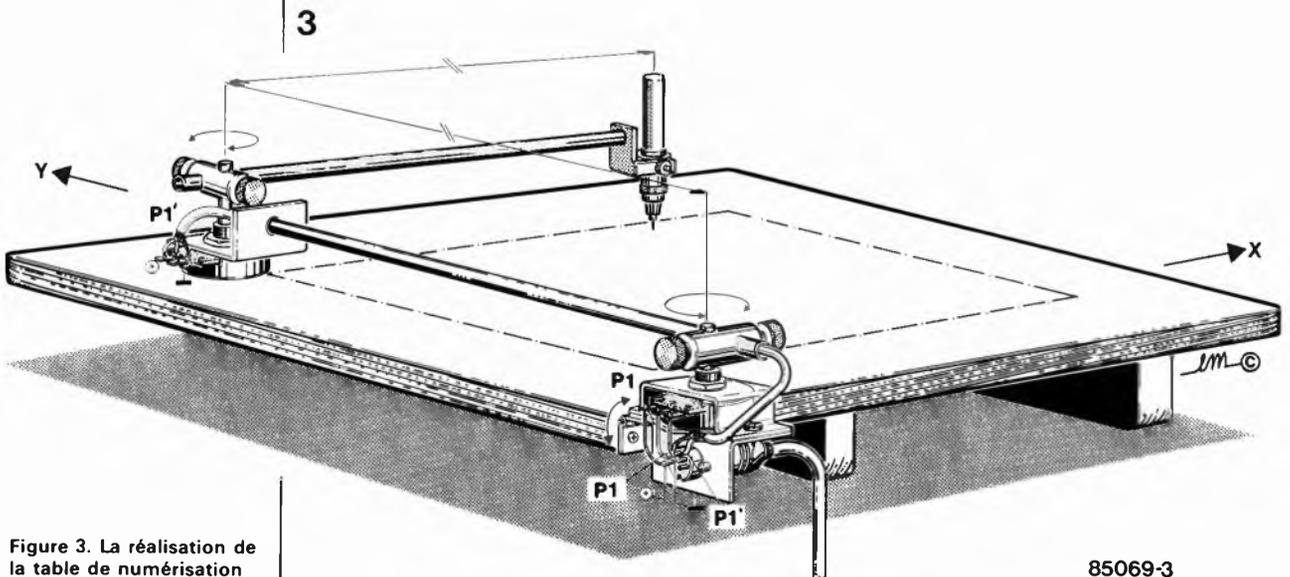


Figure 3. La réalisation de la table de numérisation graphique n'exige que des talents de mécanicien relativement limités.

obtenir de bons résultats (figure 2). Ce circuit est à reproduire en deux exemplaires, un pour chacun des deux potentiomètres de la table.

Le curseur du potentiomètre de mesure (P1) polarise l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1 dont l'entrée inverseuse est polarisée par un deuxième potentiomètre, dont la fonction est de nous épargner un réglage mécanique de l'angle de rotation. Ce petit détail devrait rassurer ceux d'entre vous qu'effraient les constructions mécaniques. Le deuxième amplificateur opérationnel permet d'amplifier la tension continue fournie par le premier afin de l'adapter aux besoins du convertisseur A/N utilisé. Le gain est ajustable entre 1 et 11 à l'aide de P3.

Il va de soi que la tension d'alimentation d'un tel circuit doit être parfaitement stabilisée. Pour ce qui concerne la conversion A/N, nous renvoyons ceux d'entre nos lecteurs, qui ne disposent pas d'un circuit convenable, à notre numéro du mois dernier.

La mécanique

Contrairement à ce que l'on pourrait craindre, la réalisation mécanique n'est pas difficile, à condition d'y mettre un peu de soin. Pour notre prototype, nous avons utilisé des potentiomètres à 10 tours bobinés qui se distinguent par leur robustesse et leur linéarité. Si vous avez l'intention d'utiliser la table sérieusement, le choix de tels composants s'impose.

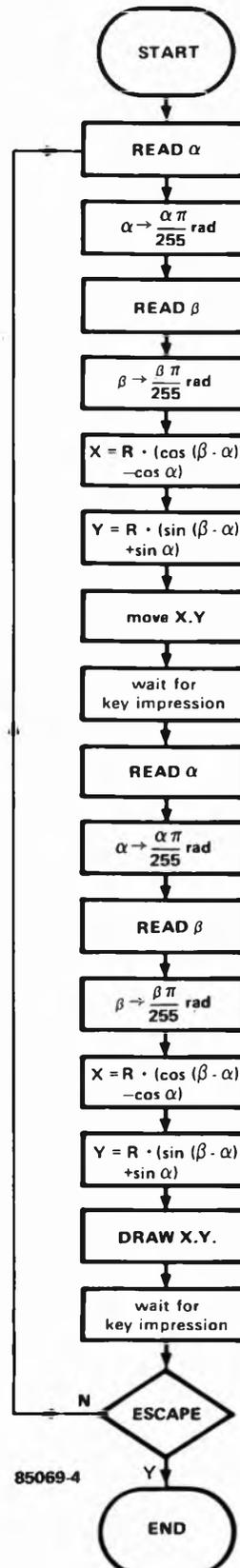
Le segment du bras monté sur le premier potentiomètre, celui du point 0, doit être articulé de telle sorte qu'il puisse se déplacer aussi bien en direction des ordonnées (Y) positives qu'en direction des ordonnées négatives. Le deuxième segment du bras doit être monté sur le premier de telle sorte qu'il puisse être articulé librement dans un rayon de 0° à 180° par rapport au premier segment (voir figure 1).

Le réglage

Pour mettre au point le circuit, il faut disposer du dispositif mécanique complet, d'un convertisseur analogique/numérique au moins et d'un ordinateur avec un programme de conversion A/N (voir le numéro du mois dernier). Les deux segments du bras sont mis en position de "repos": α et β sont nuls. La tension de sortie de IC1 (pour chacun des deux potentiomètres) doit être nulle elle aussi; si elle ne l'est pas, effectuer la correction à l'aide de P2. Mettre ensuite les deux segments dans la position d'ouverture maximale des angles α et β . Ils se trouvent donc dans le prolongement l'un de l'autre le long de l'axe X. La conversion A/N doit fournir une valeur de 255 si elle est effectuée sur 8 bits. Le cas échéant, corriger le gain en tension à l'aide de P3 jusqu'à ce que cette valeur soit obtenue.

Il reste à écrire un programme qui exploite à bon escient les informations numéri-

4



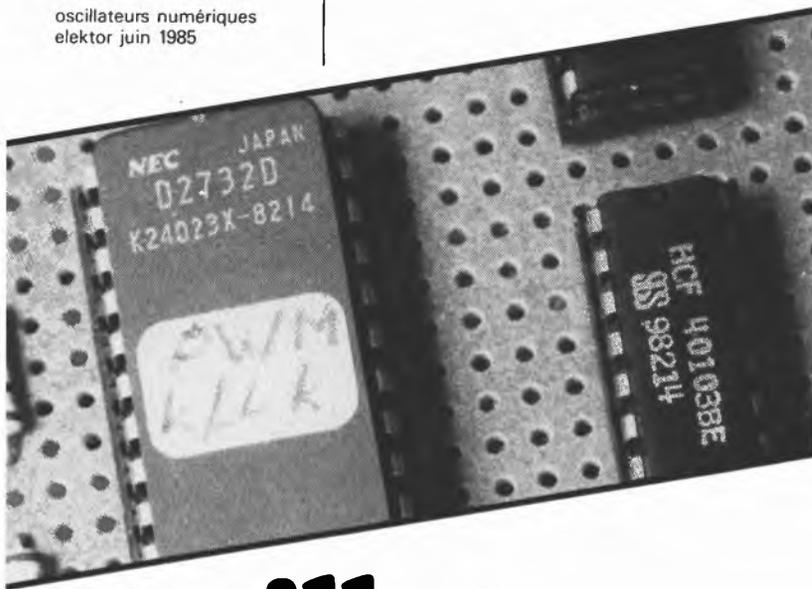
R = maximum scale value

table de numérisation graphique
elektor juin 1985

Figure 4. Voici un ordonnogramme à partir duquel on pourra écrire facilement un programme (en BASIC) pour l'exploitation des données fournies par la table.

ques obtenues après conversion A/N. La nature de ce programme est étroitement liée à l'usage que l'on veut faire de la table de numérisation et à résolution graphique de l'ordinateur avec lequel on l'utilise (figure 4).

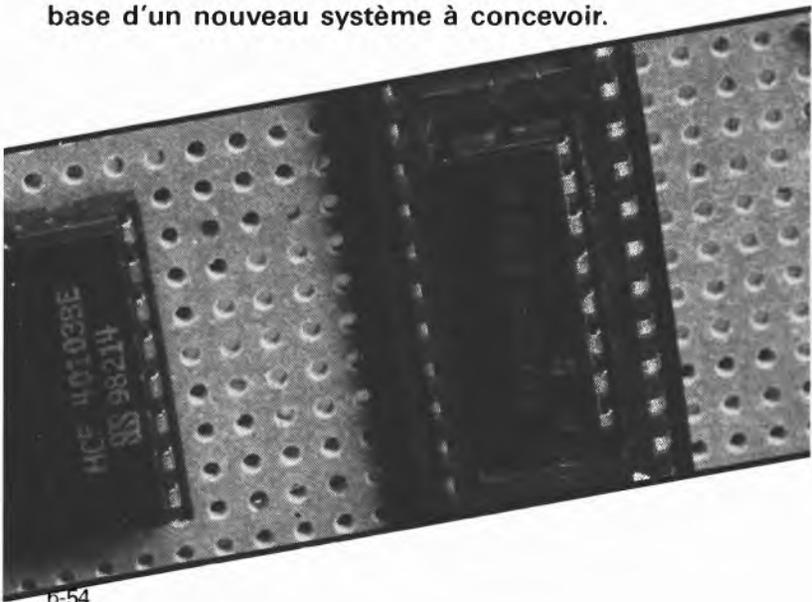
A vos ordonnogrammes!



oscillateurs numériques

oscille toujours, tu m'intéresses!

Dans les orgues électroniques, les synthétiseurs de musique et autres instruments polyphoniques de ce type, le "grand" problème, c'est la stabilité des oscillateurs; et plus le nombre de ces oscillateurs est élevé, plus les dérives deviennent critiques. Tout électronicien qui s'est frotté à la réalisation d'un ensemble comportant un grand nombre d'oscillateurs sait de quoi il est question. Une des solutions mises en oeuvre pour résoudre (ou contourner) ce problème, consiste à faire appel aux techniques numériques, avec asservissement par quartz. Malheureusement ce procédé n'est pas une panacée, car s'il procure une irréprochable stabilité en fréquence, il impose également la rigidité en phase si caractéristique des signaux carrés. Elektor s'est penché sur la question et propose trois circuits qui pourront se substituer aux VCO d'instruments existants, ou pourront constituer la base d'un nouveau système à concevoir.



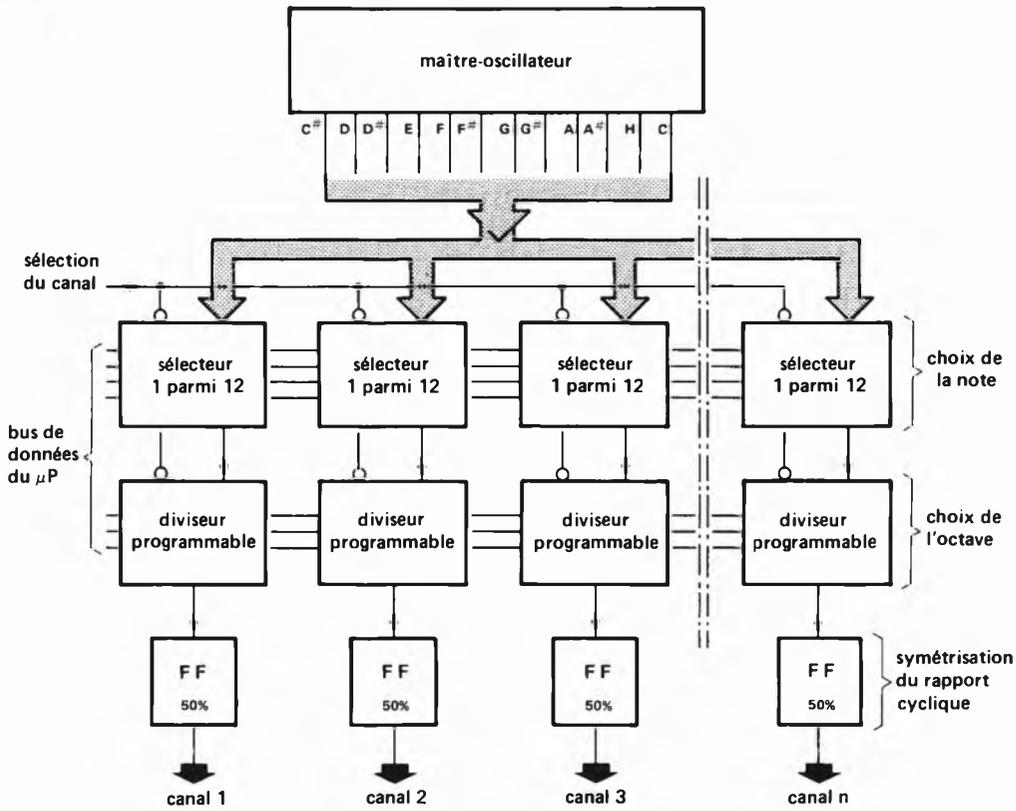
Ce que l'on entend ici par oscillateur numérique est un dispositif qui génère un signal carré, de rapport cyclique fixe ou variable, dont la fréquence est asservie par quartz. La valeur exacte de cette fréquence par rapport à celle du quartz est définie par un diviseur programmable (commandé par un microprocesseur); le cas échéant, la modification du rapport cyclique est également obtenue par la programmation du facteur de division (c'est encore le microprocesseur qui commande!). Par commodité, nous retiendrons pour le reste de cet article l'appellation anglaise DCO (*digital controled oscillator*) pour désigner nos oscillateurs numériques.

Une première approche

La réalisation d'un oscillateur numérique (DCO) n'est pas une affaire très simple, non seulement à cause des principes mis en oeuvre, mais aussi en raison du grand nombre de voies (ou voix) requis dans un système polyphonique (orgue, synthétiseur, piano... électroniques, bien sûr). Il n'y a donc jamais un seul DCO, mais il y en a toujours autant qu'il y a de voix.

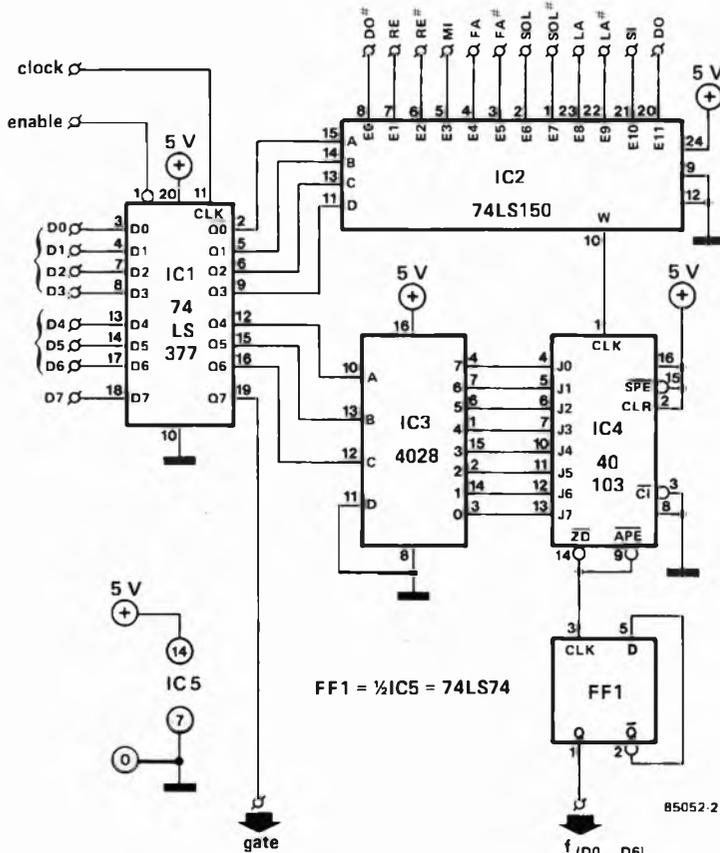
Sur la **figure 1**, nous trouvons un premier schéma simple; il n'est pas autonome, puisqu'il ne génère pas de fréquences lui-même. Sa fonction est d'opérer un choix parmi les 12 fréquences de l'octave supérieure (générées par un maître oscillateur — TOS: *top octave synthesizer*), et ensuite d'opérer une division pour ramener la note choisie à l'octave voulue. Le choix de la note ainsi que celui de l'octave sont faits par un microprocesseur via son bus de données.

La **figure 2** donne le schéma détaillé d'un tel circuit, qu'il faut donc reproduire à un nombre d'exemplaires égal au nombre de voix polyphoniques souhaité. Le 74LS150 est un sélecteur 1 parmi 16 commandé par 4 lignes de données (D0...D3) dont la configuration binaire indique laquelle des 12 fréquences appliquées aux entrées E0...E11 doit être acheminée vers la sortie W. De là elle attaque un décompteur synchrone programmable; celui-ci est monté ici en diviseur programmable (IC4), dont le facteur de division est spécifié par les lignes de données D4...D6 du bus du microprocesseur. Cette information binaire codée sur 3 bits est convertie par IC3 en une information décimale: une seule des 8 sorties disponibles est active. Plus le poids binaire de la sortie activée est fort, plus la valeur de programmation est élevée. Plus le décomptage effectué par IC4 dure longtemps, plus la fréquence du signal de sortie (\overline{ZD} : *zero detect*) est basse (ce principe est illustré par le diagramme de la **figure 3**). La bascule de sortie est indispensable pour réajuster le rapport cyclique du signal issu d'IC4: celui-ci ne fournit en fait que des impulsions négatives de très courte durée. Le rapport cyclique du signal après FF1 est à nouveau de 50%.



85052-1

Figure 1. Associé à un microprocesseur et une logique de sélection de note et d'octave, un maître oscillateur intégré peut devenir la cheville ouvrière d'un instrument électronique polyphonique.



85052-2

Figure 2. Pour chaque canal (ou voix ou voie) de la figure 1, il faudra un circuit de sélection de note et un diviseur pour l'octave. La coordonnée de la note souhaitée est donnée par le microprocesseur.

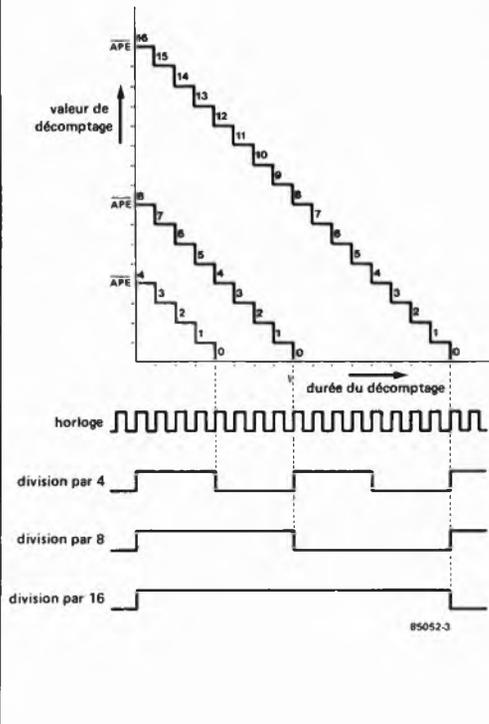


Figure 3. Le principe de la division de fréquence à l'aide d'un décodeur programmable est illustré ici par une courbe en marches d'escalier. Plus la valeur de décomptage (axe vertical) est élevée, plus le décomptage est long; la fréquence du signal de sortie du décompteur n'en est que plus basse.

Figure 4. Le M087 est un maître oscillateur intégré qui génère les 12 demi-tons de l'échelle tempérée, soit à partir d'un oscillateur à quartz simple, soit — comme ici — à partir d'un VCO lui-même commandé par un oscillateur de vibrato, et éventuellement un circuit de trémolo d'octave.

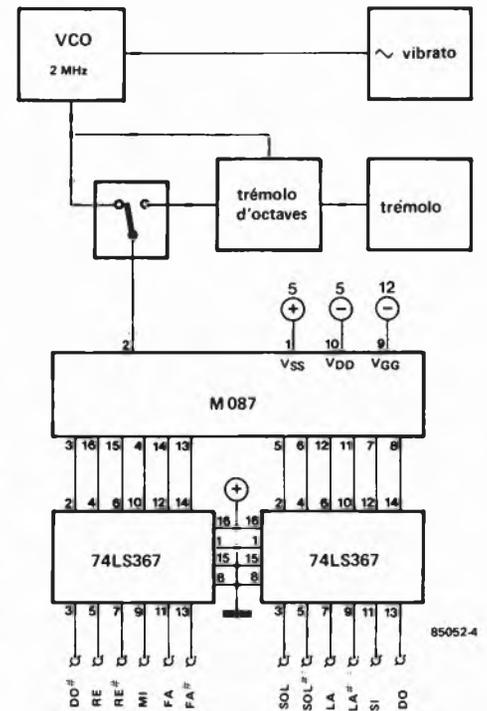
Tableau 1.

A4	A3	A2	A1	A0	DATA (HEX)
0	0	0	0	0	E0
0	0	0	0	1	D4
0	0	0	1	0	C8
0	0	0	1	1	BC
0	0	1	0	0	B2
0	0	1	0	1	A8
0	0	1	1	0	9E
0	0	1	1	1	95
0	1	0	0	0	8D
0	1	0	0	1	85
0	1	0	1	0	7D
0	1	0	1	1	76
1	0	0	0	0	E1
1	0	0	0	1	14
1	0	0	1	0	C8
1	0	0	1	1	BD
1	0	1	0	0	B2
1	0	1	0	1	A8
1	0	1	1	0	9F
1	0	1	1	1	96
1	1	0	0	0	8D
1	1	0	0	1	85
1	1	0	1	0	7E
1	1	0	1	1	77

2ème moitié
du cycle

1ère moitié
du cycle

Tableau 1. Le contenu de la PROM de la figure 6 est organisé de telle sorte que les deux moitiés soient complémentaires (la commutation est faite par A4).



Nous avons vu que le circuit de la figure 2 ne générerait pas de signal; il s'agit en fait d'une espèce d'interface programmable placée entre le microprocesseur et le maître oscillateur. Pour nous rafraîchir la mémoire, nous avons représenté sur la figure 4 le schéma d'un maître oscillateur (TOS) tel qu'on pourrait le mettre en oeuvre ici. Ses sorties sont tamponnées: elles peuvent donc supporter la charge de 8 ou 12, voire 16 circuits comme celui de la figure 2. De telle sorte que le maître oscillateur est un circuit à réaliser en un seul exemplaire.

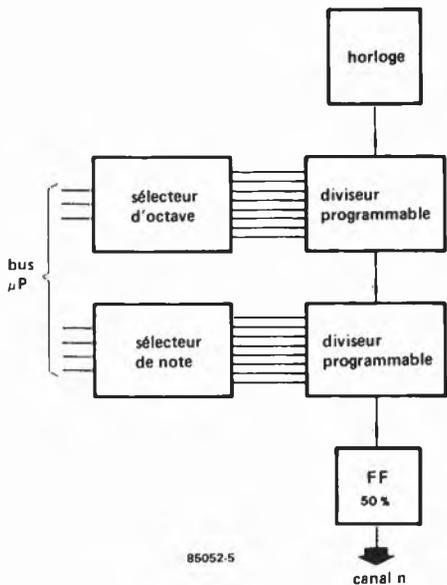
Une approche moins conventionnelle

Sur la figure 5, nous trouvons un schéma sensiblement différent de celui de la figure 1: il n'y a plus de maître oscillateur, mais une simple horloge, dont la fréquence est un multiple de celle de la note la plus élevée de l'octave la plus aigüe. Cette fréquence est appliquée à un premier diviseur programmable qui effectue le choix de l'octave, puis un second diviseur programmable qui effectue le choix de la note. C'est ce que l'on retrouve, avec plus de détails, sur la figure 6. Le choix de l'octave est effectué par le microprocesseur via le tampon verrouillable IC1 et le convertisseur/sélecteur BCD/1-parmi-8 (données D4...D6). En sortie de IC3 nous disposons donc d'une fréquence qui est un multiple de la fréquence de la note que nous allons choisir à l'intérieur de l'octave à l'aide d'un second diviseur programmable (IC5).

Nous savons que le rapport entre les notes voisines d'une même octave est la racine douzième de 2 ($\sqrt[12]{2}$) qui donne des facteurs de division plutôt farfelus. Un TOS intégré comme celui de la figure 4, c'est bien commode, tout de même, n'est-ce pas? Et pourtant, contrairement à ce que l'on pourrait craindre, il nous suffit de deux circuits intégrés (IC4 et IC5 de la figure 6) pour en faire autant qu'un M087. Voyons comment!

Les facteurs de division qui permettent d'obtenir les 12 degrés de l'octave tempérée nous sont rappelés par la figure 7. Ils ne peuvent être appliqués tels quels au diviseur pour deux raisons: non seulement certains sont supérieures à 256, la valeur maximale codée sur les 8 bits J0...J7 d'IC5 (figure 6), mais il y en a aussi qui sont impairs. Il faut donc les appliquer par moitiés successives est éventuellement inégales au décompteur 40103. C'est pourquoi celui-ci est associé sur la figure 6 à une bascule de symétrisation du rapport cyclique (FF1) et une PROM de 32 x 8 bits qui contient les valeurs de programmation codées chacune sur 2 x 8 bits.

Le choix de la note, donc du facteur de division, est effectué par le microprocesseur via les lignes de données D0...D3 appliquées aux lignes d'adresses A0...A3 de la PROM. Et c'est le couplage de la sortie de la bascule et de l'entrée d'adresse A4 de la PROM qui donne accès aux deux moitiés de la valeur de programmation: la première pendant la première moitié du cycle de la fréquence générée, et la seconde pendant la deuxième moitié de ce cycle. Pendant la première moitié du cycle, du signal de sortie de FF1, la

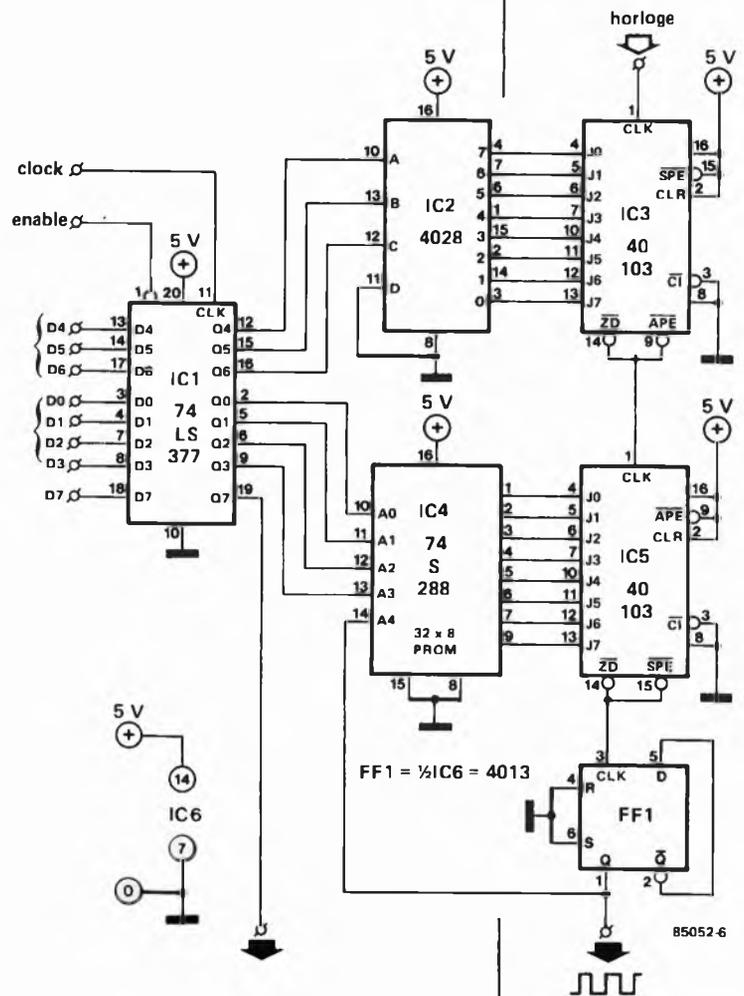


85052-5

sortie Q est au niveau logique haut, et A4 par conséquent aussi: la demi-valeur de programmation provient donc de la deuxième moitié de la PROM, dont le contenu apparaît sur le **tableau 1**. Au cours de la seconde moitié du cycle, Q est au niveau logique bas, et A4 de la PROM aussi: la valeur de programmation est prélevée dans la première moitié du contenu de IC4. Bien entendu, entre temps, A0...A3 n'ont pas changé d'état. Supposons par exemple que ces trois lignes sont au niveau logique bas: nous choisissons la note la plus aigüe de l'octave; le facteur de division est de 239 (voir tableau 1 et figure 7). Lorsque A4 est au niveau logique haut, la valeur de programmation est 120 (78_{HEX}), alors que A4 est au niveau logique bas, la valeur est 119 (77_{HEX}), ce qui donne bien un facteur de division total de 239; l'asymétrie du signal de sortie de la bascule FF1 est négligeable). Un examen attentif du tableau 1 révèle la symétrie des données aux adresses 00 et 10, 01 et 11, 02 et 12, etc. Notez que dans certains cas les deux moitiés de la valeur de programmation sont égales (par exemple aux adresses 02 et 12) alors que dans d'autres elles ne le sont pas (facteur de division total impair!). On remarquera aussi que les valeurs contenues dans la PROM sont les valeurs des deux moitiés moins un!

On met le paquet!

D'un premier stade où nous faisons appel à un TOS, nous sommes passés à un second stade où nous générons nous-même



oscillateurs numériques
elektor juin 1985

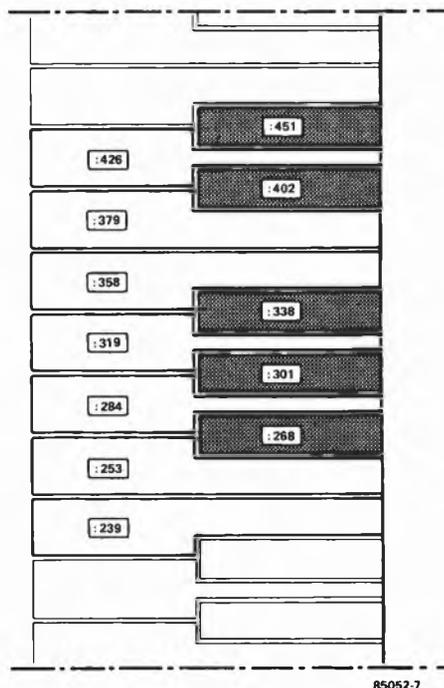
horloge

85052-6

Figure 5. Le diviseur programmable mis en oeuvre sur la figure 2 pour le choix de l'octave peut servir de la même manière au choix de la note dans cette octave. De ce fait, on se passe du maître oscillateur intégré et de ses facteurs de division immuables.

Figure 6. A partir d'une fréquence d'horloge multiple de la plus haute fréquence de l'échelle tempérée, on réalise ici un DCO entièrement programmable. Le rapport cyclique du signal de sortie est de 50%.

Figure 7. Sachant que la fréquence du LA₄ est de 440 Hz, les facteurs de division ci-contre (: 284 pour cette note là) nous conduisent à une fréquence d'horloge de 1 000 120 Hz.



85052-7

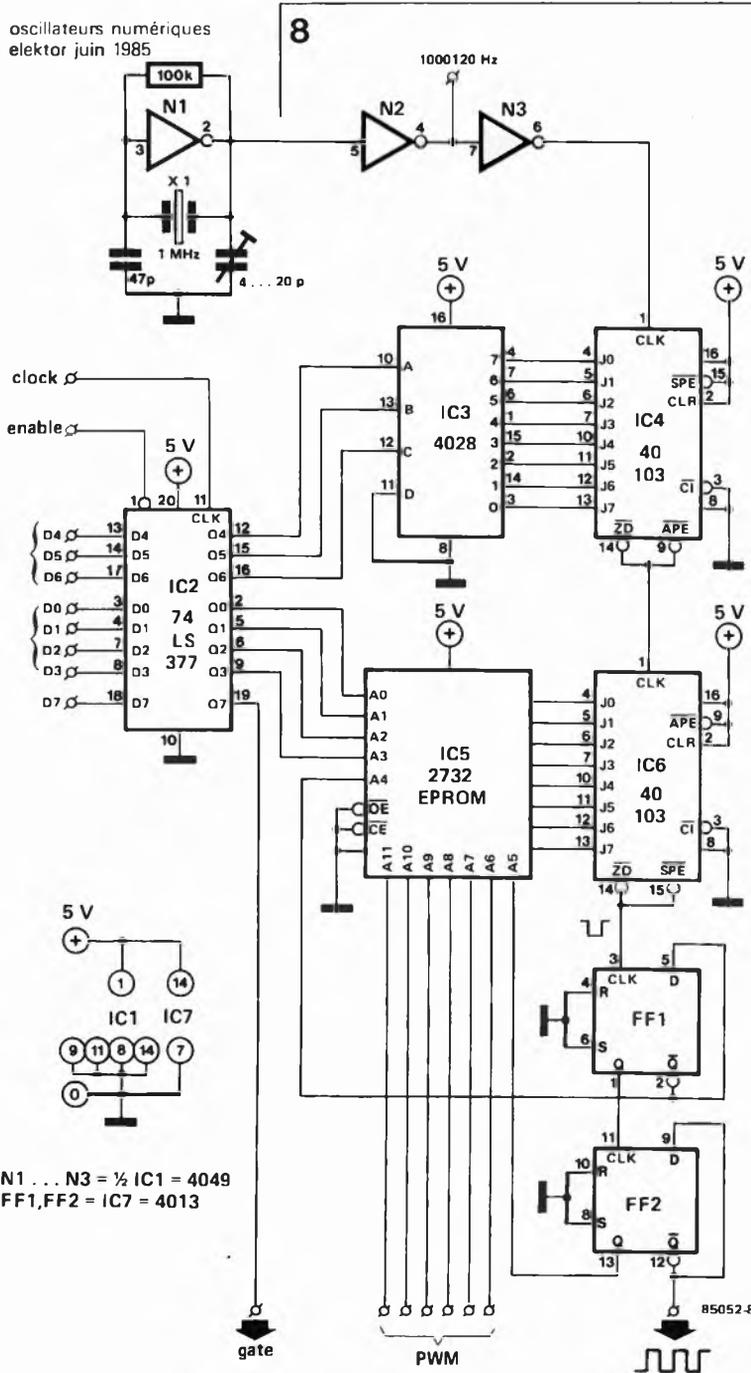
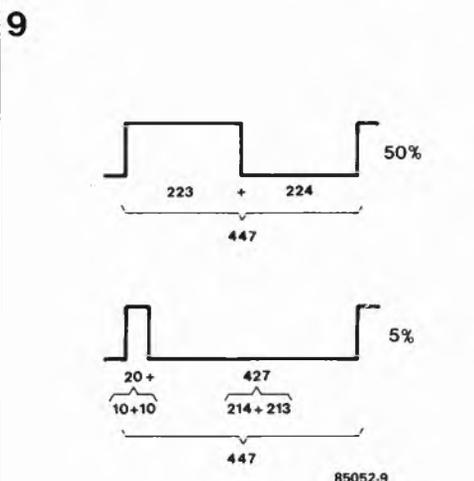


Figure 8. Cette oscillateur numérique délivre les 12 demi-tons de l'échelle tempérée sur 8 octaves. Le rapport cyclique du signal de sortie est modulable entre 5% et 50% à raison de 64 pas de 0.7%.

Figure 9. Pour agir sur le rapport cyclique du signal dont la fréquence est programmée par deux valeurs de décomptage successives dans chaque cycle, on décompose à nouveau chacune de ces valeurs en deux moitiés: un raccourcissement de la première moitié du cycle entraîne nécessairement un allongement de sa seconde moitié afin de ne pas perturber la durée totale.



nos facteurs de division. Amateurs d'intervalles non tempérés, ceci aurait dû vous intéresser au plus haut point. Il suffit de programmer IC4 de la figure 6 différemment, et l'on obtient n'importe quel intervalle inférieur ou supérieur au demi-ton tempéré. Malheureusement, pour l'instant, nous ne disposons toujours que de signaux carrés, et, qui pis est, leur phase est inexorablement rigide. Arrivé à ce stade, le lecteur perspicace aura peut-être eu la même idée que nous: si nous sommes en mesure de changer la programmation du facteur de division à l'intérieur même du cycle du signal de sortie généré par notre circuit, nous devrions, selon le même principe, être capable d'agir sur son rapport cyclique. Et c'est ainsi qu'est né le schéma de la figure 8.

En gros, tout est comme sur la figure 6, à ceci près que l'adressage a encore été démultiplié, si l'on peut dire. La PROM, dont la capacité est limitée, cède la place à une EPROM, plus vaste. En sortie de IC6, la bascule FF1 déjà présente sur les circuits précédents est secondée par une deuxième bascule (FF2).

Nous avons vu comment chaque cycle du signal de sortie du diviseur programmable IC6 était divisé en deux moitiés quasiment (ou totalement) égales, avec un facteur de division propre à chacune de ces deux moitiés. A présent, nous divisons de nouveau chacune de ces moitiés en deux, pour en modifier la durée. Bien sûr, cette modification ne doit en aucun cas affecter la durée totale du cycle; si une moitié est rallongée, l'autre devra être écourtée en proportion, et inversement. Supposons que le niveau logique haut (c'est-à-dire la première moitié du cycle) dure 70% de la période totale, au lieu de 50%, il va de soi que le niveau logique bas (la seconde moitié du cycle) ne devra plus s'étendre que sur 30% de la période totale, au lieu de 50%.

Prenons l'exemple d'un facteur de division de 447: la valeur du facteur de division pour la première moitié du cycle est de 223, celle de l'autre est de 224. Le rapport cyclique est alors de 50% (ou presque). Si nous voulons obtenir un rapport cyclique de 5%, nous devons programmer un facteur de division de 20 pour la première moitié (le niveau logique haut ne dure plus que ce qu'il durait auparavant), et un facteur de 427 pour la seconde moitié. Comme nous sommes à nouveau confrontés à des valeurs de programmation d'une part (éventuellement) supérieures à 256 et d'autre part (éventuellement) impaires, il nous faut les appliquer en deux fois comme le montre la figure 9. Cette seconde division est effectuée sur le circuit de la figure 8 à l'aide de la seconde bascule FF2, dont la sortie Q est appliquée à la ligne d'adresse A5 de l'EPROM.

On peut se demander pourquoi dans l'exemple ci-dessus (figure 9) nous avons choisi une valeur de programmation totale (choix de la note dans l'octave) de 447, alors que celle-ci ne figure pas parmi les

facteurs de division de l'échelle tempérée (figure 7). Serait-ce parce que nous aurions décidé de ne plus diviser l'octave en 12 demi-tons égaux?

Non, bien sûr. C'est tout simplement parce que le facteur de division effectivement programmé doit être égal au facteur théorique (figure 7) moins quatre ($451 - 4 = 447$). La différence est compensée par le décompteur 40103 et les deux bascules.

Pulse Width Modulation

C'est ainsi qu'avec le circuit de la figure 8 nous en sommes venus à un DCO dont non seulement la fréquence est programmable, mais aussi le rapport cyclique.

Avec une EPROM du type 2732 ($4 K \times 8$ bits), nous avons donc, en plus des lignes A0...A3 qui comme dans les précédents circuits déterminent le choix de la note dans l'octave, six autres lignes d'adresses (A6...A11) qui déterminent le rapport cyclique du signal de sortie de FF2. Nous avons retenu une plage de programmation de 50% à 5%. Les bits d'adresse nous donnent accès à 64 (2^6)

rapports cycliques différents dans cette plage, soit une progression de $45/64 = 0,7\%$.

En résumé, le circuit de la figure 8 permet de choisir **pour un canal** la hauteur d'une note sur 8 octaves et d'en déterminer (ou d'en moduler) le rapport cyclique avec une précision toute numérique. De tels DCO peuvent être mis en oeuvre très facilement avec les microprocesseurs courants, pour la réalisation de synthétiseurs polyphoniques (tous les circuits présentés ici pourraient être mis en place dans le synthétiseur polyphonique d'Elektor, sur le bus du circuit de sortie reproduit par la figure 10).

Le contenu de l'EPROM est donné par le tableau 2. Amateurs d'échelles non tempérées, calculez vos facteurs de division, et reprogrammez l'EPROM en conséquence!

Une dernière remarque à propos du circuit de la figure 8: la modulation de la PWM pourrait être effectuée par le microprocesseur. Elle peut également être faite à partir d'un signal analogique (LFO) appliqué à un convertisseur analogique/numérique, dont les sorties seront

Figure 10. Le bus de sortie du circuit de sortie du synthétiseur d'Elektor peut recevoir directement les oscillateurs numériques des figures 2, 6 et 8.

10

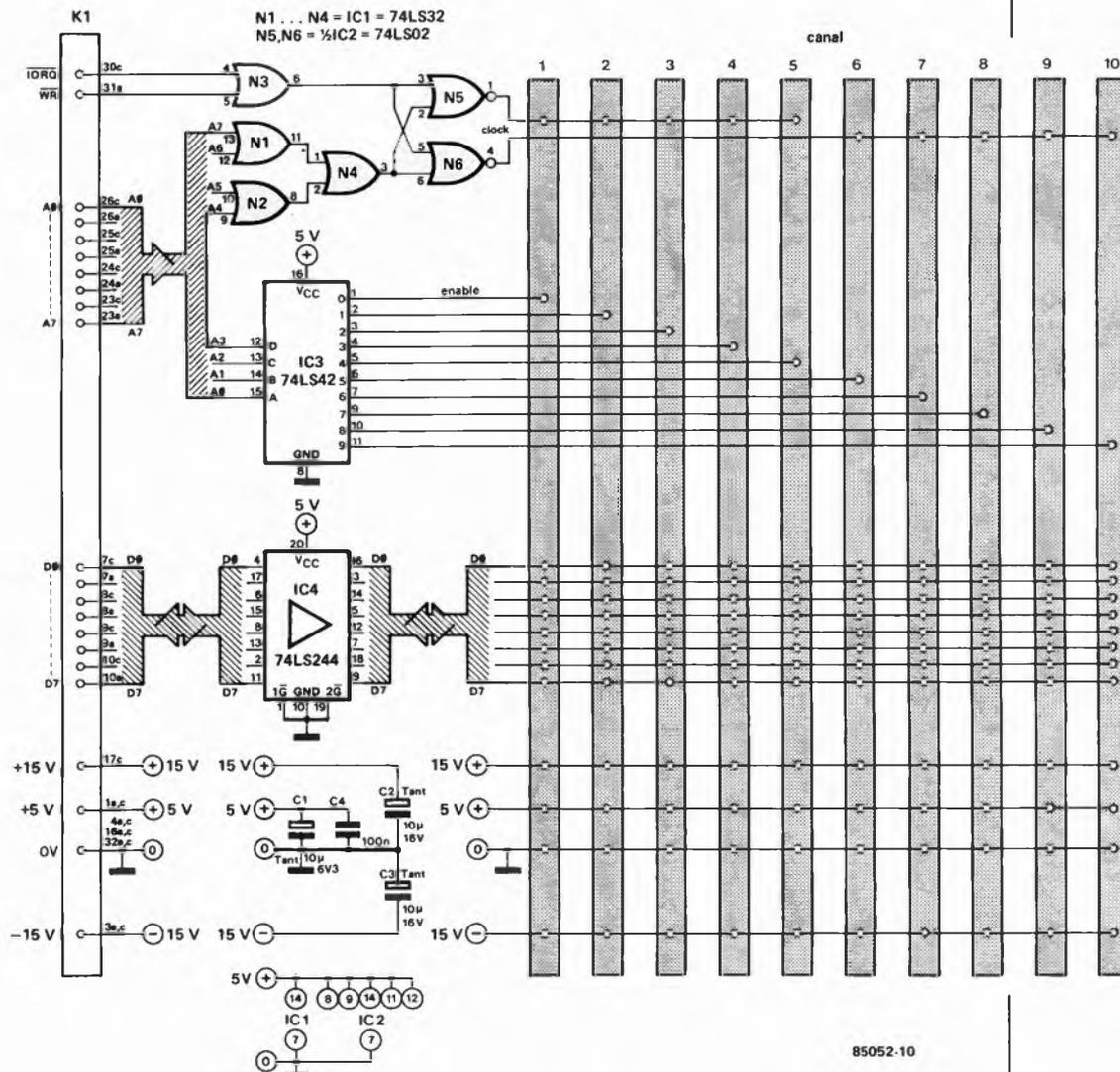


Tableau 2

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
000:	6F	49	63	5D	58	53	4E	4A	46	42	3E	3A
010:	70	6A	64	5E	59	54	4F	4B	44	42	3F	3B
020:	70	69	63	5E	58	53	4F	4A	44	42	3E	3B
030:	70	6A	64	5E	59	54	4F	4A	44	42	3E	3B
040:	6E	68	62	5C	57	52	4D	49	45	41	3D	39
050:	72	68	65	60	5A	55	58	4C	47	43	3C	30
060:	71	68	65	5F	5A	58	4B	47	43	3F	3C	
070:	6E	68	62	5C	57	52	4E	49	45	41	3D	3A
080:	6C	66	60	5B	56	51	4C	48	44	40	3C	39
090:	73	6D	67	61	5B	56	52	4D	48	44	41	3D
0A0:	73	6C	66	60	5B	56	51	4C	48	44	40	3C
0B0:	6D	67	61	5B	56	51	4C	48	44	40	3C	39
0C0:	6A	65	5F	59	54	58	4B	47	43	3F	3B	38
0D0:	75	6E	68	62	5D	57	52	4E	49	45	41	3E
0E0:	75	6E	68	62	5C	57	53	4D	49	45	41	3D
0F0:	6B	65	5F	5A	55	58	4B	47	43	3F	3B	38
100:	69	63	5E	58	53	4E	4A	45	42	3E	3A	37
110:	77	70	69	64	5E	59	54	4F	4A	46	42	3F
120:	76	6F	69	63	5D	58	53	4F	4A	46	42	3E
130:	69	64	5E	58	54	4F	4A	46	42	3E	3B	37
140:	67	62	5C	56	52	4D	49	44	41	3D	39	36
150:	78	71	68	65	5F	5A	55	58	4B	47	43	3F
160:	78	71	6A	65	5F	5A	58	4B	47	43	3F	
170:	68	62	5D	57	52	4E	49	45	41	3D	3A	36
180:	66	60	5B	55	51	4C	47	43	40	3C	3B	35
190:	7A	73	6C	66	60	5B	56	51	4C	48	44	40
1A0:	79	72	6C	66	60	5A	56	51	4C	47	44	40
1B0:	66	61	5B	56	51	4D	48	44	40	3D	39	36
1C0:	64	5F	59	54	4F	4B	46	42	3F	3B	37	34
1D0:	7C	74	6E	6A	62	5C	57	52	4D	49	45	41
1E0:	78	74	6D	67	61	5C	57	52	4D	48	45	41
1F0:	64	5F	5A	54	58	4B	47	43	3F	3C	3B	35
200:	62	5D	5B	52	4E	4A	45	41	3E	3A	37	33
210:	7D	76	6F	69	63	5D	58	53	4E	4A	46	42
220:	7D	75	6F	69	62	5D	58	53	4E	49	45	42
230:	63	5E	58	53	4F	4A	46	42	3E	3B	37	34
240:	61	5C	56	51	4D	48	44	40	3D	39	36	33
250:	7F	77	71	6A	64	5F	59	54	4F	4B	47	43
260:	77	77	70	6A	64	5E	59	54	4F	4A	46	42
270:	61	5C	57	52	4D	49	45	41	3D	3A	36	33
280:	7E	5A	55	58	4B	47	43	3F	3C	3B	35	32
290:	80	79	72	6C	66	60	5B	56	52	4C	4B	44
2A0:	80	78	72	6B	65	5F	5A	55	58	4B	47	43
2B0:	68	5B	55	48	4B	43	48	4C	39	35	32	
2C0:	5E	59	53	4E	4A	44	42	3E	3B	37	34	31
2D0:	82	7A	74	6D	67	61	5C	57	51	4D	49	45
2E0:	81	7A	73	6D	66	61	5B	56	51	4C	4B	44
2F0:	5E	59	54	4B	48	44	42	3E	3B	38	34	31
300:	5C	57	52	4D	49	45	41	3D	3A	36	33	30
310:	84	7C	75	6E	68	62	5D	58	52	4E	4A	45
320:	83	7C	74	6E	68	62	5C	57	52	4D	49	45
330:	5C	57	53	4E	49	45	41	3D	3A	37	33	31
340:	5A	55	51	4C	4B	43	3F	3C	39	35	32	2F
350:	85	7E	76	70	69	63	5E	59	53	4F	4A	44
360:	85	7D	76	6F	69	63	5E	58	53	4E	4A	44
370:	5B	56	51	4C	4B	44	40	3C	39	36	33	30
380:	59	54	4F	4A	44	40	3B	38	34	31	2E	
390:	87	7F	78	71	6B	65	5F	5A	54	50	4B	47
3A0:	86	7F	77	71	6A	64	5F	59	54	4F	4B	47
3B0:	59	54	50	4B	47	43	3F	3B	38	35	32	2F
3C0:	57	52	4E	49	45	41	3D	3A	37	33	30	2D
3D0:	88	81	79	73	6C	66	60	5B	55	51	4C	4B
3E0:	88	80	79	72	6B	65	60	5A	55	58	4C	4B
3F0:	5B	53	4E	49	45	41	3D	3A	37	33	31	2E
400:	56	51	4C	4B	44	40	3C	39	36	33	31	2B
410:	8A	82	7B	74	6D	67	61	57	56	52	4D	49
420:	89	82	7A	73	6D	67	61	5B	56	51	4D	4B
430:	5A	51	4D	4B	44	40	3D	39	36	33	30	2D
440:	54	4F	4B	44	43	3F	3B	38	35	31	2E	2C
450:	8C	8A	7C	75	6E	68	63	5D	57	53	4E	4A
460:	8B	83	7C	75	6E	68	62	5C	57	52	4E	49
470:	54	5B	4B	47	43	3F	3B	38	35	32	2F	2C
480:	52	4E	49	45	41	3E	3A	36	33	31	2E	2B
490:	8D	85	7E	77	70	69	64	5E	59	53	4F	4B
4A0:	8D	85	7D	76	6F	69	63	5E	58	53	4E	4A
4B0:	53	4E	4A	45	42	3E	3A	37	34	31	2E	2B
4C0:	51	4C	4B	44	40	3C	39	35	32	30	2D	2A
4D0:	8F	87	7F	78	71	6B	65	5F	5A	54	50	4B
4E0:	8E	86	7F	77	71	6A	64	5F	59	54	4F	4B
4F0:	51	4D	4B	44	40	3D	39	36	33	30	2D	2B
500:	4F	4B	47	42	3F	3B	38	34	31	2F	2C	29
510:	90	88	80	79	72	6B	65	60	5A	55	51	4C
520:	90	88	80	79	72	6B	65	60	5A	55	58	4C
530:	50	4B	47	43	3F	3C	38	35	32	2F	2C	2A
540:	4D	49	45	41	3D	3A	36	33	30	2E	2B	28
550:	92	8A	82	7B	74	6D	67	61	5C	56	52	4D
560:	92	89	81	7A	73	6D	67	61	5B	56	51	4D
570:	4E	4A	46	41	3E	3A	37	34	31	2E	2B	29
580:	4C	48	44	40	3C	39	36	33	30	2F	2D	2A
590:	9A	8B	83	7C	75	6E	68	62	5D	57	53	4E
5A0:	93	8B	83	7B	74	6E	68	62	5C	57	52	4D
5B0:	4C	48	44	40	3D	39	36	33	30	2D	2A	2B
5C0:	4A	46	42	3E	3B	37	34	31	2E	2C	29	27
5D0:	95	8D	85	7D	76	78	69	63	5E	58	53	4F
5E0:	95	8C	84	7D	76	6F	69	63	5D	58	53	4E
5F0:	4B	47	43	3F	3B	38	35	32	2F	2C	2A	27
600:	49	45	41	3D	3A	36	33	30	2D	2B	2E	26
610:	97	8E	86	7E	77	71	6B	64	5F	59	54	50
620:	96	8E	86	7E	77	78	6A	64	5E	59	54	50
630:	49	45	41	3D	3A	37	33	31	2E	2B	29	26
640:	47	43	3F	3B	38	35	32	2F	2C	2A	27	25
650:	98	90	88	87	79	72	6C	66	60	5A	55	51
660:	98	8F	87	88	78	71	6B	65	5F	5A	55	50
670:	48	44	40	3C	39	34	32	2F	2D	2A	26	25
680:	45	42	31	3A	37	33	31	2E	2B	29	24	24
690:	9A	91	89	81	7A	73	6D	67	61	5B	56	51
6A0:	9A	91	89	81	7A	73	6C	66	60	5B	56	51
6B0:	46	42	3E	3B	38	34	31	2E	2C	29	27	25
6C0:	4A	48	3C	39	36	33	30	2D	2A	2B	25	23
6D0:	9C	93	8B	83	7B	74	6E	68	62	5C	57	52
6E0:	9C	92	8A	82	7B	74	6D	67	61	5C	57	52
6F0:	44	41	3D	39	36	33	30	2D	2B	2E	24	24
700:	42	3F	3B	37	34	31	2E	2C	29	27	25	22
710:	9D	94	8C	84	7D	76	6F	69	63	5D	58	53
720:	9D	94	8B	84	7C	75	6F	68	62	5F	57	53
730:	43	3F	3C	38	35	32	2F	2C	2D	27	25	23
740:	41	3D	3A	36	33	30	2D	2B	2A	26	24	21
750:	9F	94	8D	85	7E	77	78	6A	64	5E	59	54
760:	9E	95	8D	85	7D	78	69	63	5E	58	53	
770:	41	3E	3A	37	34	31	2E	2B	29	26	24	22
780:	3F	3C	38	35	32	2F	2C	2A	27	25	23	21
790:	9B	97	8F	87	7F	78	71	6B	65	5F	5A	55
7A0:	9B	97	8E	87	7F	78	71	6A	64	5E	5A	55
7B0:	48	3C	39	36	33	30	2D	2A	2B	26	24	21
7C0:	3D	3A	37	33	31	2E	2B	29	26	24	22	20
7D0:	9D	99	98	88	88							

Le kit d'expérimentation de transmission par fibre optique OKE 1001 de Hirshmann peut bien évidemment transmettre autre chose que des signaux audio (qui sont, comme vous le savez, des tensions alternatives). Nous avons déjà consacré un article à la description d'une telle application, (intitulé "l'audio par fibre optique" en mai dernier). La transmission de tensions de mesure (des tensions continues), constitue un second domaine d'applications pour ce type de kit.

câble de mesure optique
elektor juin 1985

Caractéristiques techniques des convertisseurs

Tension d'alimentation: +12 V/ ± 10 %
-12 V/ ± 10 %

Convertisseur U/f

Tension d'entrée: 0...5 V
Résistance d'entrée: 10 MΩ
Fréquence de sortie: 0 Hz...5 kHz (niveau TTL)
Consommation de courant: +12 V/25 mA
-12 V/15 mA

Convertisseur f/U

Signal d'entrée: niveau TTL
Fréquence du signal d'entrée: 0 Hz...5 kHz
Signal de sortie: 0...5 V
Erreur de linéarité: 0,1%

câble de mesure optique

Le principe de cette application est identique à celui décrit dans l'article précédent: côté émetteur, on trouve un convertisseur tension/fréquence (U/f) associé à un émetteur optique, côté récepteur on découvre un récepteur attaquant un convertisseur fréquence/tension (f/U). Les exigences techniques sont elles différentes pour cette seconde application. Il faut ici pouvoir transmettre des tension continues comprises entre 10 mV et 5 V sur

transmission d'informations de mesure par fibre optique

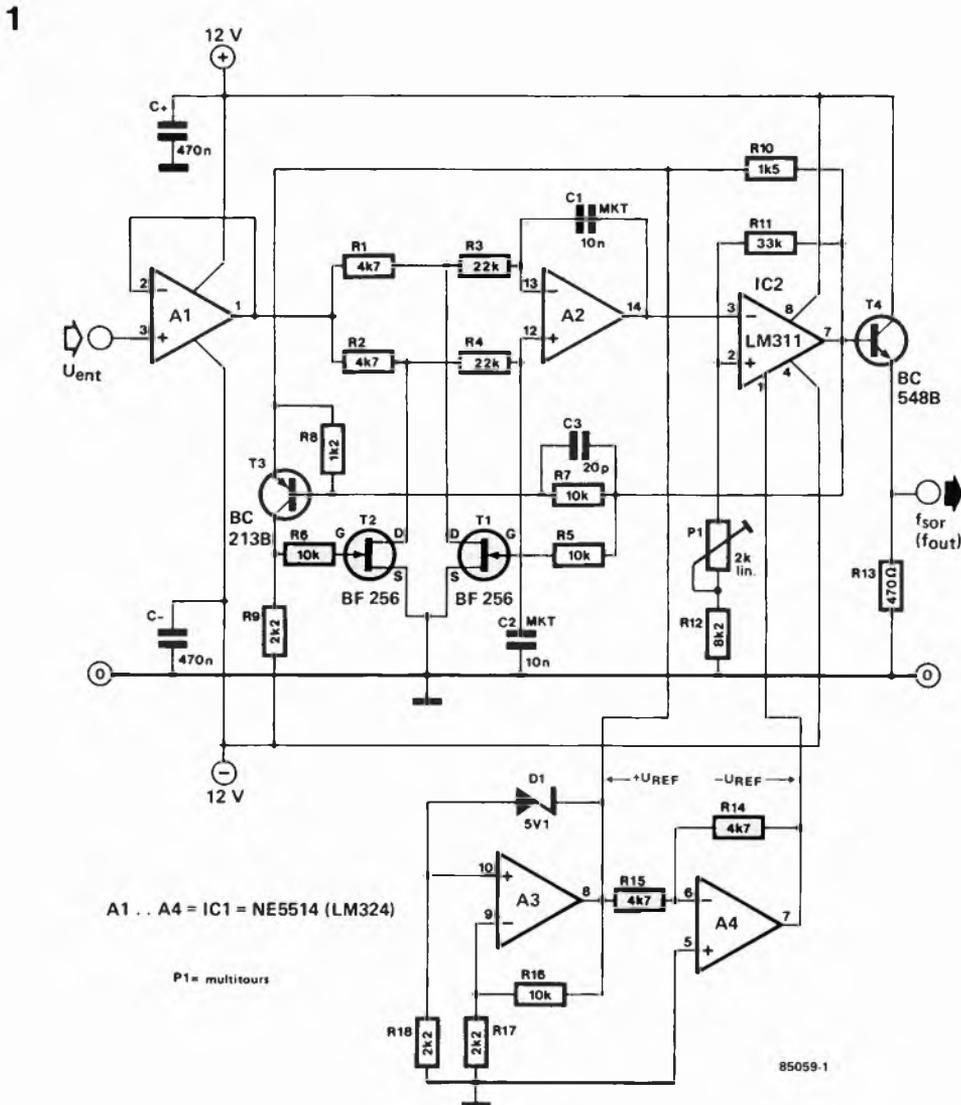


Figure 1. Schéma du convertisseur tension/fréquence (U/f).

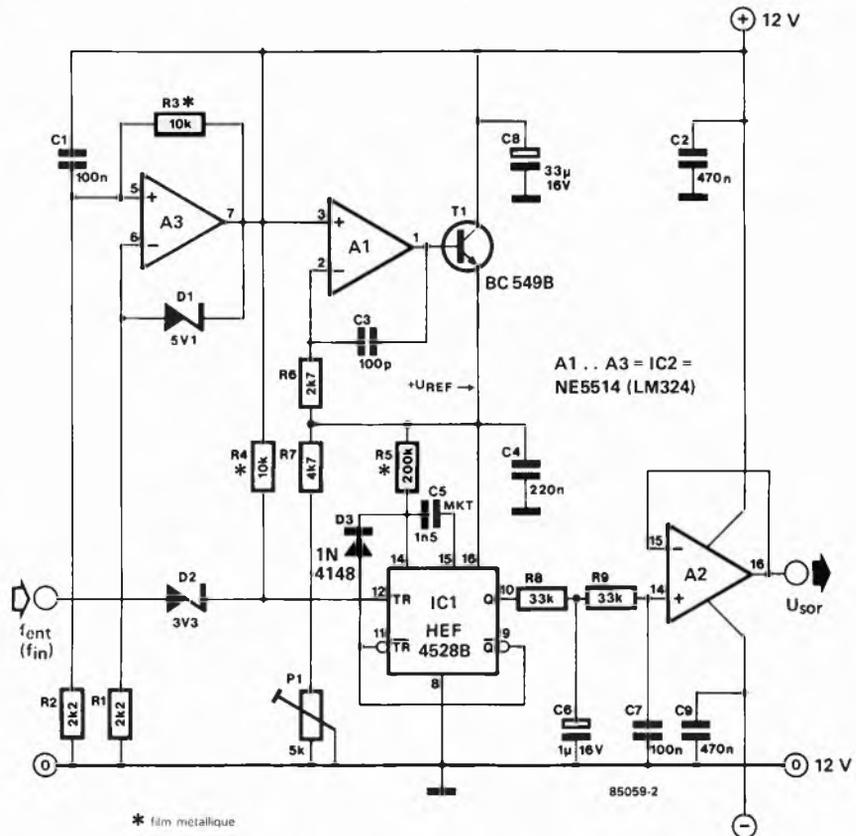


Figure 2. Schéma du convertisseur fréquence/tension (f/U).

une distance pouvant atteindre jusqu'à 35 m. Il faut en outre que l'erreur de linéarité de l'ensemble du système de transmission ne dépasse pas 0,1% (ce qui correspond à 5 mV sur 5 V).

Convertisseur tension/fréquence

Le circuit du convertisseur U/f dont le schéma est donné en figure 1 est en fait un amplificateur de tension continue à découpage (chopper).

Les amplificateurs opérationnels A3 et A4 génèrent une tension de référence respectivement positive et négative; A1 tamponne le signal d'entrée, T4 constitue quant à lui l'étage de sortie fournissant un niveau TTL.

Le reste du montage forme notre amplificateur à découpage (vibrateur). Pour obtenir ce mode de fonctionnement, les deux condensateurs pris dans l'intégrateur construit autour de A2, (C1 et C2), voient la polarité de leur charge changer en permanence. Ce processus dépend de l'amplitude de la tension d'entrée et du seuil du comparateur (IC2). Si la tension d'entrée est faible, la durée nécessaire avant que soit atteint le seuil du comparateur sera plus longue; à l'inverse, pour une tension d'entrée élevée, ce seuil est atteint bien plus rapidement.

Le comparateur commande une sorte d'interrupteur va-et-vient construit à l'aide des transistors T1, T2 et T3, interrupteur qui fait en sorte qu'à un instant aléatoire, l'un des deux condensateurs seulement se charge. L'autre est mis à la masse soit par R3 et T1, soit par R4 et T2, connexion qui en produit la décharge. L'astuce de ce

processus d'équilibre est que les durées de charge et de décharge sont toutes deux commandées par la tension d'entrée. La fréquence du signal de sortie du comparateur est une représentation linéaire de la tension d'entrée.

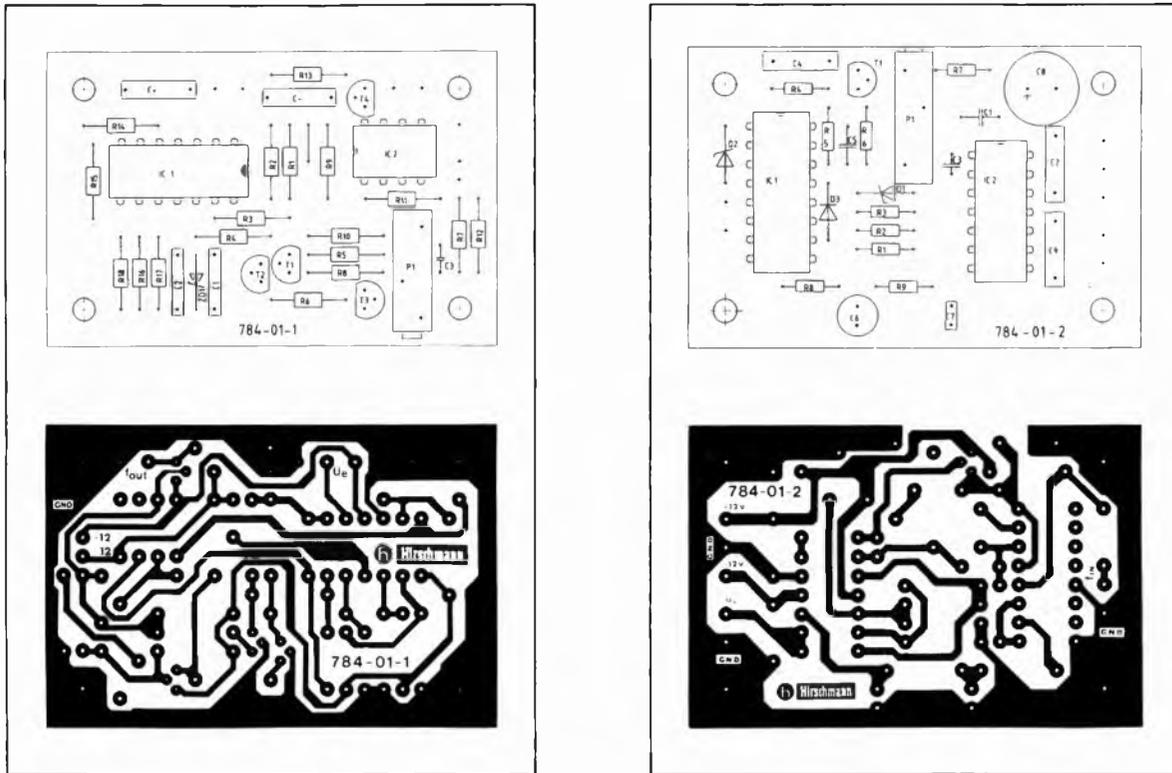
Convertisseur fréquence/tension

Le circuit du convertisseur f/U dont le schéma est donné en figure 2 comprend une bascule monostable associée à un filtre passe-bas et une régulation de tension relativement développée.

Le signal provenant du récepteur optique étant à niveau TTL, est porté à niveau CMOS. Cette opération est réalisée par l'intermédiaire de la diode zener D2 et de la résistance R4. Le principe du convertisseur f/U réalisé à l'aide d'une bascule monostable, la moitié d'un circuit intégré CMOS (du type 4528 dans le cas présent), est relativement simple à saisir: le signal fourni par le récepteur est appliqué au monostable IC1 qui produit une impulsion de durée constante ($C5 \cdot R5 = 1,5 \text{ nF} \cdot 200 \text{ k}\Omega = 150 \mu\text{s}$). Cette impulsion apparaît à la sortie du monostable au rythme de la fréquence du signal d'entrée. Ce signal est filtré par un filtre passe-bas, (R8, C6, R9, C7); on dispose ainsi de la valeur moyenne de la tension continue appliquée à l'origine à l'entrée de la chaîne de transmission. Un tampon, A2, est intercalé entre le convertisseur et l'instrument de mesure.

Réglage et application-type

Les convertisseurs U/f et f/U sont connectés au kit d'expérimentation de trans-



85059-3

mission par fibre optique de façon à réaliser une chaîne de transmission comportant successivement le convertisseur U/f, l'émetteur optique, le câble de fibre optique, le récepteur optique et le convertisseur f/U. Pour pouvoir fonctionner, les deux convertisseurs ont besoin d'une alimentation de 12 V positifs et négatifs. La première opération consiste à appliquer une tension continue de 5 V à l'entrée du convertisseur U/f. Par action sur P1 du montage comportant le convertisseur U/f on ajuste la fréquence de sortie à $5 \text{ kHz} \pm 2,5 \text{ Hz}$. Pour ce faire, on connecte le fréquencemètre directement à la sortie de convertisseur ou aux bornes de la LED d'émission.

A la sortie du convertisseur f/U on branche un voltmètre numérique et par action sur P1 du montage sur lequel se trouve ce convertisseur, on ajuste la tension à $5 \text{ V} \pm 2,5 \text{ mV}$. Il peut être nécessaire de modifier les valeurs de P1 ou de R7.

On peut effectuer une vérification du bon fonctionnement du montage en injectant une tension de 10 mV à l'entrée de la chaîne de transmission et en mesurant la tension de sortie, l'écart maximal admissible étant de 5 mV de part et d'autre de la tension appliquée à l'entrée (10 mV dans le cas présent). On peaufine ce réglage jusqu'à ce que la valeur mesurée en sortie ait l'écart le plus faible possible par rapport à la valeur injectée à l'entrée (typique $\pm 2,5 \text{ mV}$).

L'application typique de ce montage est la transmission optique de valeurs de mesure lorsqu'il est essentiel que ces tensions continues soient transmises sans

adjonction du moindre parasite ni du plus infime potentiel, comme c'est le cas par exemple en interconnexion micro-informatique (interconnexions ordinateur-périphériques).

Il est possible également d'utiliser séparément les deux convertisseurs: comme adaptateur de mesure de tension pour un fréquencemètre et comme adaptateur de mesure de fréquence pour un voltmètre numérique.

Nous avons nous-mêmes essayé ces deux applications. Expérimentez de votre côté autant que le cœur vous en dit!

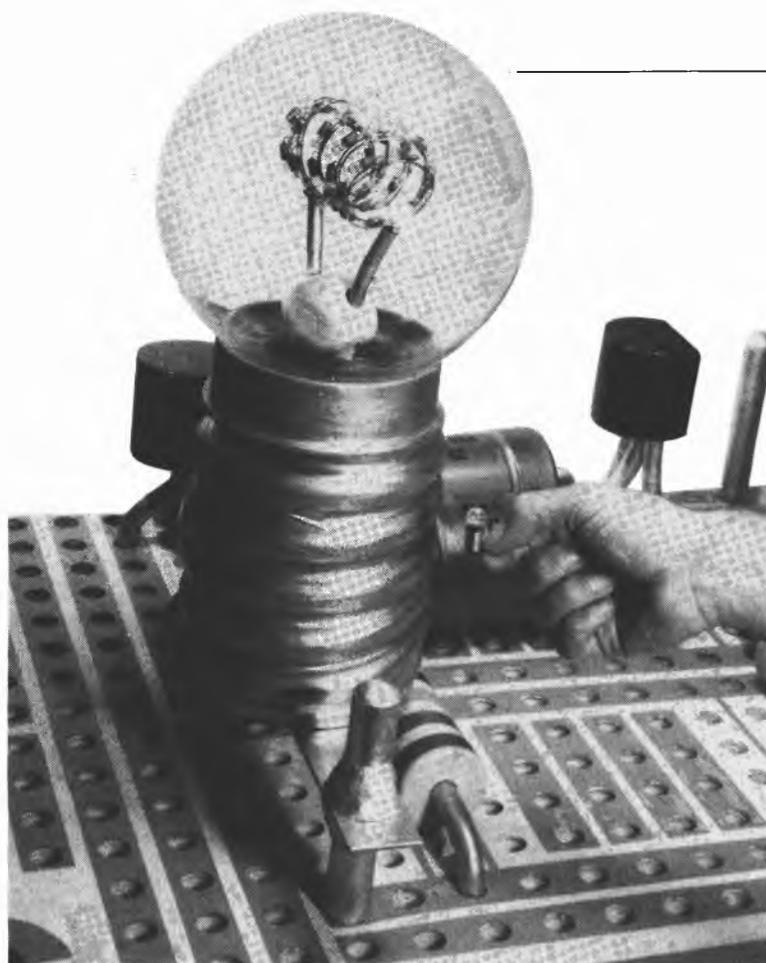
Le **figure 3** donne d'une part les dessins des pistes des deux circuits imprimés correspondant aux deux montages décrits ci-dessus et la sérigraphie de l'implantation des composants.

Deux remarques finales: si vous rencontrez quelques difficultés à vous procurer un amplificateur opérationnel du type NE 5514, vous pourrez le remplacer par un LM 324, sachant que cette substitution se paie par une stabilité légèrement moindre. Le signal d'entrée du convertisseur f/U doit avoir un niveau TTL. La suppression de R4 et D2 permet d'appliquer à ce montage des signaux rectangulaires d'amplitude inférieure ou égale à 12 V (niveau CMOS).

Source: Technique de transmission optique, application 748-01, transmission de valeurs de mesure à l'aide de dispositif à fibre optique, (en langue allemande); Hirschmann Esslingen RFA

Littérature: l'audio par fibre optique, Elektor mai 1985

Figure 3. Représentation des dessins des pistes et des sérigraphies des implantations des composants de deux platines correspondant aux schémas des figures 1 et 2.



Du bricolage maison

La **figure 1** donne une coupe schématique de notre ampoule géante, construite à l'aide de matériaux standard.

Commençons par le globe (10). Nous avons choisi un globe en perspex destiné à l'éclairage extérieur: son prix, quelque 100 F. La douille est réalisée à l'aide d'un morceau de tube de PVC (2), sur lequel vient s'enrouler un bout de tuyau d'arrosage armé (conçu pour les pressions élevées) (5). Il suffit ensuite de recouvrir le tout d'isolant plastique autocollant de grande largeur pour obtenir un filetage d'ampoule très réaliste.

Nous en arrivons à la réalisation de l'élément "actif" de notre ampoule, le filament. Prenez deux fils de cuivre rigides et faites-leur faire les circonvolutions habituelles en tel cas. Soudez ensuite entre ces deux conducteurs (13), 37 ampoules miniatures de 24V/0,05 A (12) disposées à intervalles réguliers, et montées électriquement en parallèle, comme l'illustre la **figure 2**. Les extrémités du "filament" traversent un morceau de bois boudiné (14) et se terminent par une fiche cinch (15). Les socles (ou prises) cinch correspondants sont montés sur un disque de bois (3) placé sous le rebord du globe.

L'ampoule géante est pratiquement terminée. Il ne reste plus qu'à ajouter les deux

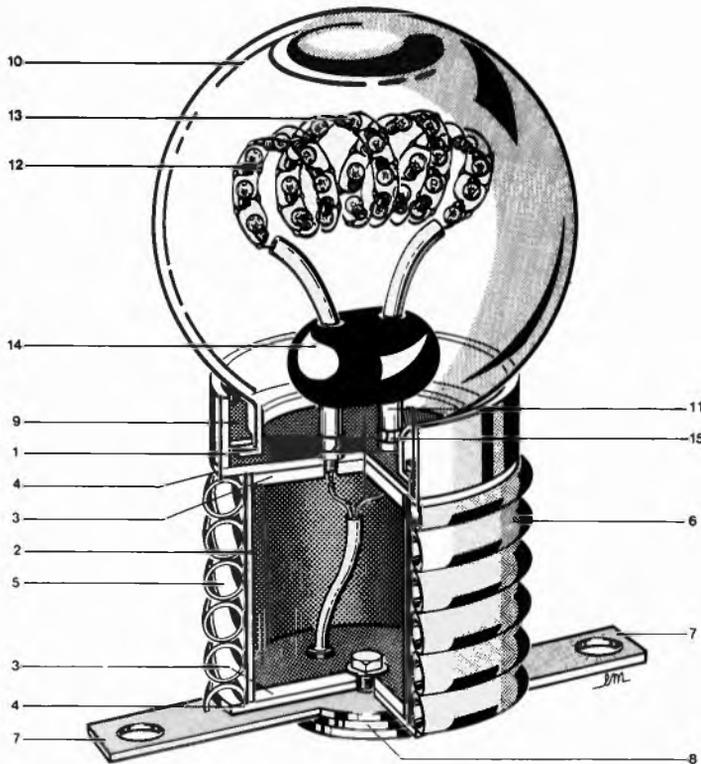
ampoule miniature géante

un modèle de "salon" de belle taille

Au cours des Salons (ceux du bricolage ou des Composants) nous sommes souvent témoins de réactions plus étonnantes les unes que les autres. L'un des montages qui nous semblait devoir être un centre d'attraction évident, de par le principe sur lequel il reposait, ne fait que très peu de "tabac", alors qu'un assemblage à première vue anodin, se montre doté de propriétés "magnétiques" surprenantes. C'est ainsi qu'à l'occasion du dernier Salon des Composants, les visiteurs faisaient la queue pour s'approcher d'un exemplaire du Baladeur, tandis que l'horloge programmable ne soulevait guère qu'un intérêt d'estime.

Nous avons observé une réaction similaire lors d'un salon récent. L'intérêt soulevé par une maquette à l'échelle 15 d'un circuit imprimé dépassa tout ce à quoi nous pouvions nous attendre. Le circuit comportait quelques composants discrets, un haut-parleur et une ampoule 6V/50 mA, tous 15 fois plus grands que nature. La question revenant le plus fréquemment concernait moins le principe de fonctionnement du montage que l'origine de l'ampoule géante qu'il comportait. Il ne s'agissait pas d'une production des ateliers de Spielberg (connu pour son film E.T. et ceux de la série de la "Guerre des étoiles") mais d'une production de nos propres ateliers. Nous espérons qu'une description sommaire des procédés mis en oeuvre, satisfaira la curiosité de ces nombreux visiteurs, et qu'elle vous permettra peut-être de réaliser une lampe d'ambiance originale.

1



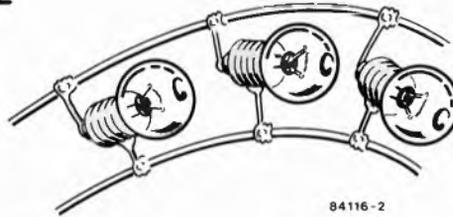
84116 1

ampoule miniature géante
elektor juin 1985

Figure 1. Gabarit de réalisation pour "l'ampoule géante"

- 1 = tube en PVC, longueur 4 cm, diamètre 12,5 cm
- 2 = tube en PVC, longueur 17 cm, diamètre 10,5 cm
- 3 = 2 disques en bois, épaisseur 1 cm, diamètre 11,8 cm
- 4 = 2 disques en aggloméré, épaisseur 4 mm, diamètre 13,5 cm
- 5 = tuyau d'arrosage renforcé, longueur 2,75 m, diamètre 2 cm
- 6 = isolant plastique, largeur 3 cm environ
- 7 = 2 morceaux de tôle d'aluminium 21 x 4 cm
- 8 = disque de plastique, diamètre 6 cm
- 9 = morceau d'aluminium circulaire (fixation du globe)
- 10 = globe en perspex
- 11 = 2 morceaux de tube de cuivre, longueur 7 cm, diamètre 12 mm
- 12 = 37 ampoules miniature 24V/0,05 A
- 13 = fil électrique rigide, longueur 1,3 m environ, section 1 mm
- 14 = "boudin" en bois, 6 x 4,5 cm
- 15 = 2 fiches cinch + prises correspondantes

2



84116-2

Figure 2. Détail montrant comment souder les ampoules sur les deux conducteurs de cuivre.



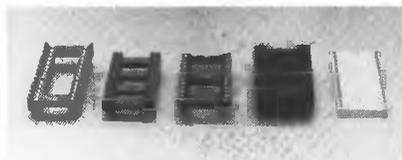
contacts d'alimentation en aluminium (7), séparés par un disque de plastique à l'extrémité de la douille et à tirer une ligne 24 V jusqu'aux prises cinch. Et vous voici en présence d'une ampoule plus vraie que nature à l'échelle 15:1. La tension d'alimentation de l'ampoule géante dépend bien évidemment de la tension de fonctionnement des ampoules miniatures utilisées: elle est ici de 24 V, alternatifs ou continus. La légende de la figure 1 récapitule les éléments constitutifs de l'ampoule géante et leurs caractéristiques (dimensions, nombre etc). Nous espérons avoir donné toutes les informations utiles à d'éventuels amateurs.

Le personnage de la photographie ci-contre n'est pas un nain. Comme le savent bien les connaisseurs en matière de trucage cinématographique ou photographique, il suffit, pour créer l'illusion, d'agrandir démesurément un accessoire dont la taille est normalement et par définition très petite, et voilà les proportions inversées. Le circuit imprimé ci-contre comporte un multivibrateur astable complet, et qui fonctionne!

Supports de circuits intégrés

UMD Amphérol, dont l'usine est situé à Dole dans le Jura, propose une gamme complète de produits pour la connexion des circuits intégrés et autres composants enfichables, et tout particulièrement un choix complet de technologies:

- le contact circulaire de la Série 480 est composé d'une douille décollée étamée et d'un ressort découpé à quatre brins courts, dorés. C'est un contact de type tulipe destiné



aux applications professionnelles. La gamme s'étend de 6 à 42 contacts.

- le contact circulaire breveté de la Série 478 permet la conception d'un support à très bas profil. Sa hauteur hors tout par rapport au plan de la carte n'excède par 2,1 mm. Ce support est proposé en version dorée ou étamée, de 8 à 40 contacts.

- les supports de Série 47 ont été particulièrement conçus pour des applications professionnelles. les caractéristiques électriques, mécaniques et climatiques de son contact double pince permet de répondre aux cahiers des charges les plus sévères. Ils sont proposés en version dorée et étamée, de 8 à 40 contacts.

- compatibles avec les critères d'utilisation de petites et grandes séries, les supports de la Série 479 associent performances techniques et prix. Uniquement proposés en version étamée, ils sont disponibles de 6 à 40 contacts.

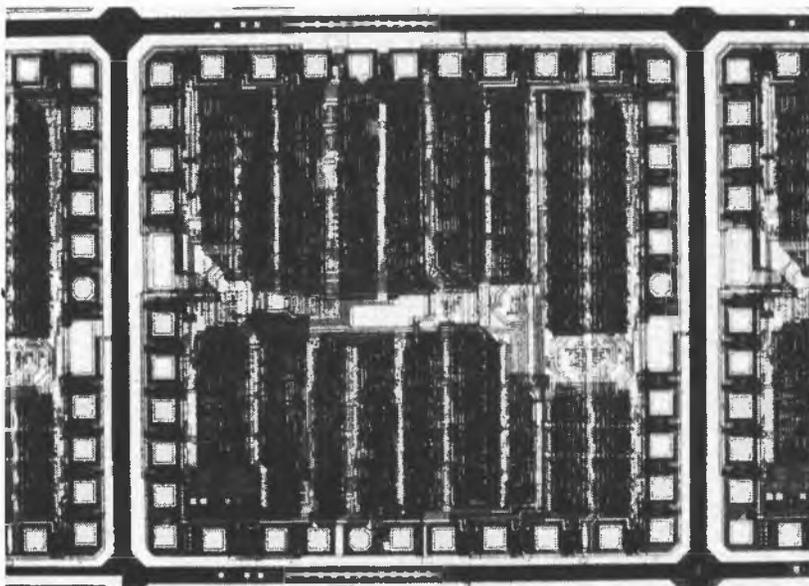
- enfin, la série 475, supports à contact lyre rodé offre une fiabilité de contact éprouvée pour les applications industrielles.

UMD Amphérol
BP 349
39105 Dole Cedex
Tél Paris (1) 588.86.82

(M 3099)

Générateur de point image pour 80 MHz

Pour obtenir des images sans papillotement sur les tubes cathodiques (CRT) à haute défini-



tion, Siemens présente un générateur intégré dont le taux de transmission matriciel est de 80 MHz.

Le SAB 82731 appartient à la famille logique ECL et dispose d'une interface compatible TTL. Le module bipolaire sous boîtier à 40 broches possède toutes les qualités que l'on est en droit d'attendre des futurs contrôleurs de CRT orientés texte tout en obtenant une qualité d'image encore supérieure avec moins de circuits.

Le nouveau générateur de point image permet de faire varier la largeur du caractère jusqu'à 16 points, d'obtenir des caractères arrondis et de doubler la largeur des caractères. Les fonctions de commande comprennent le clignotement, la représentation inversée ainsi que la tabulation.

Ce module est compatible avec le contrôleur de CRT orienté texte de la prochaine génération d'Intel.

Bipolaire, le SAB 82731 utilise la fréquence de point vidéo qu'exigent notamment les systèmes de traitement de texte. Parmi les applications, il faut également citer tous les terminaux vidéo dont la qualité de l'image doit être extrêmement bonne.

Siemens SA
Service information
39 - 47, bd Ornano
93200 SAINT DENIS
Tél. 820.63.16 (p.293)

(M 3098)

Interfaces E/S KAP

La mode actuelle est à la commande de processus par ordinateur. Les interfaces KAP Entrées/Sorties Analogiques et Entrées/Sorties Numériques, se composent d'une carte "de base" propre à chaque micro-ordinateur et de cartes standard "entrées" ou "sorties". Elles permettent, avec une à 4 cartes "entrées", de fournir au micro-ordinateur des informations binaires ou analogiques destinées à être traitées. Inversement, le micro-ordinateur doté d'une à 4 cartes "sorties" pourra envoyer des signaux électriques permettant de commander des dispositifs électro-mécaniques extérieurs. Ces interfaces permettent de donner une certaine "intelligence" à son ordinateur, grâce à laquelle il sera possible d'effectuer des mesures, des commandes de processus.

Caractéristiques:

- système modulaire: jusqu'à 32 entrées et 32 sorties
- domaines d'applications très variés: réalisation d'automates, enregistrement de mesures, statistiques de fonctionnement de machines, contrôle de processus physico-chimiques, régulation, sécurité et contrôle d'accès, animation de maquette, enseignement, etc...
- compatibilité avec de nombreux micro-ordinateurs:

Apple II, Apple IIe, Canon X07, Commodore 64, Epson HX20, Oric 1, Oric Atmos, ZX81, Spectrum, Thomson TO7, MO5, IBM PC

- un prix très abordable.

INTERFACES KAP
5, rue Humblot
75015 PARIS
Tél. 579.23.37

(M 3104)

RENDEZ-VOUS
au numéro double
"circuits de vacances"



Les livres techniques de TI : Dominer la micro-électronique.

Dominer, c'est connaître.

Les livres techniques de Texas Instruments vous donnent aussi bien les bases solides indispensables pour entreprendre, avec la série "Understanding", que les détails les plus infimes du circuit que vous utilisez, grâce aux "Data Books" de Texas Instruments, connus et appréciés dans le monde entier.

Chaque "Data Book", clair et précis, regroupe tous les produits de TI appartenant à une famille particulière. Ex : les circuits TTL, bipolaires, linéaires, opto-électroniques, les régulateurs de tension, les mémoires MOS, etc.

La série de formation "Understanding", elle, est rééditée en juin 1985 sous une forme encore plus attrayante, encore plus vivante et

pédagogique. Un texte rédigé en anglais technique usuel, des schémas clairs en deux couleurs, et dix sujets totalement actuels : automatismes, électronique automobile, microprocesseurs, dépannage des systèmes numériques, etc.

En juin également, deux nouveaux ouvrages en français :

- "Alarmes", qui fera le point sur la protection électronique (vol, incendie, piratage informatique)...
- et un livre consacré aux micro-ordinateurs personnels et professionnels...

Et vient de paraître le tout nouveau TTL Data Book Volume 1, édition 1985 !

Pour mieux connaître la micro-électronique !
Pour mieux la dominer !

Notre catalogue général "Librairie Technique" est disponible gratuitement chez :

- les libraires (diffusion Bordas)
- nos Distributeurs Agréés
- Semiconducteurs : liste complète sur simple demande. Tél. (93) 20.01.01
Poste 2340
- la Librairie Dunod. Tél. (1) 329.94.30
- Radio-Voltaire. Tél. (1) 379.50.11
- Sélectronic. Tél. (20) 55.98.98
- Compokit. Tél. (1) 335.41.41
- Compe. Tél. (1) 375.74.58

TEXAS
INSTRUMENTS

LA CASSETTE DE RANGEMENT ELEKTOR

**Ne laissez plus votre
magazine à la traîne...**

**Avec le temps il prend
de la valeur...**

Une solution élégante..

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

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

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

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

ELEKTOR

BP 53 59270 BAILLEUL



PRIX: 37F

elc

**MARQUE FRANCAISE
DE QUALITE**

NE PARTEZ PAS EN VACANCES... SANS VOTRE CONVERTISSEUR CV 851!

Entrée 12 V continu
Sortie 220V alternatif/1A
Puissance disponible
220 VA en permanence

- Stabilisé en tension $\pm 5\%$
- Protégé contre les court-circuits
- Protégé contre les inversions de polarité
- 50 Hz à $\pm 0,5$ Hz
- Tension de sortie en "Escalier"
- Cordons faibles pertes
- Ampèremètre de contrôle
- Poignée de transport



2.164 F T.T.C.
(batterie non fournie)

(Caractéristiques données pour tension d'entrée de 11,4 à 14 V et variations de charge de 0 à 220VA.)

(documentation sur CV 851 et catalogue général contre 10Francs en timbres)

elc



Services Commerciaux : **59, avenue des Romains 74000 ANNECY Col de Bluffy**
Fabrications : **74290 VEYRIER DU LAC**
Tel (50) 57.30.46 Télex public 385 417 ANNCY F Tél. (50) 60.17.20

micropross

composants électroniques

79, avenue de Gal de Gaulle
68000 COLMAR (89) 23.25.11

Expéditions:

- Post + emballage urgent: 25,00
- Contre remboursement: + 20,00
- Catalogue général 52 pages.
- 3,20 F en timbres poste.
- Gratuit avec commande.

COMPATIBLE IBM-PC



Construisez votre ordinateur personnel
16 bits compatible IBM - PC et XT
Extensions pour IBM - PC et compatibles
Circuits imprimés seuls, composants, kits complets, cartes montées et testées, alimentations, claviers, coffrets, lecteurs de floppy, disques durs... etc.
Documentation PC contre 3,20frs en timbre

74 LS 00	3,60	MEMOIRES	CA 3080 E	12,50
74 LS 02	3,60	2016 2kx8	CA 3130 E	12,60
74 LS 04	4,00	2114	ICL 7106	90,00
74 LS 08	4,00	4116-200	ICL 7107	90,00
74 LS 14	6,00	4164-150	L 200	13,00
74 LS 20	4,00	par 25 p	LF 356 M	7,00
74 LS 30	4,00	41256	LF 357 M	7,60
74 LS 32	4,90	5565 8kx8	LM 317 T	10,50
74 LS 42	6,00	6116-200	LM 334 Z	12,00
74 LS 86	7,00	6465-200	LM 335 Z	14,50
74 LS 90	6,60	2716	LM 336 Z	18,50
74 LS 93	7,70	2732	LM 741-8	3,40
74 LS 107	8,50	2764-250	LM 3915	33,50
74 LS 123	8,50	MICROPROCESSEURS	LM 4558	7,00
74 LS 132	9,80	R 6502	MC 3423	12,00
74 LS 138	7,60	R 6522	MC 3470 P	68,00
74 LS 139	7,60	R 6532	MC 1408L8	33,00
74 LS 154	7,60	MC 6800	MC 50398	125,00
74 LS 157	7,50	MC 6802	MEA 8000	136,00
74 LS 241	12,50	MC 6809	ZN 426E-8	51,00
74 LS 244	12,50	MC 6821	ZN 427E-8	131,00
74 LS 245	17,00	MC 6840	SUPPORTS C. I.	
74 LS 374	13,50	MC 6850	d. lyre	2,00
74 LS 541	12,90	P 8080	8	1,00
74 LS 640	18,00	P 8085	14	1,30
CD 4081	3,60	P 8088	16	1,50
CD 4011	3,60	P 8255 A	18	2,00
CD 4013	3,60	EF 9340	20	2,00
CD 4016	4,50	EF 9341	24	3,00
CD 4017	6,60	EF 9365/6	28	3,00
CD 4028	6,00	EF 9367	40	4,50
CD 4049	4,90	EF 7910	Connecteurs SubD	
CD 4081	3,60	FD 1771	male	
CD 4511	8,50	FD 1795	female	
74 C 926	56,00	FD 2795	9	10,00
74 C 928	56,00	ADC 0809	15	13,10
			25	15,20

Lecteurs de disquettes 5 1/4"



TANDON hauteur normale

- TM100-1 40pistes 1face 1995,00
- TM100-2 40pistes 2faces 2780,00
- TM101-4 80pistes 2faces 2995,00

TEAC demie hauteur

- FD 55A 40pistes 1face 1680,00
- FD 55B 40pistes 2faces 1995,00
- FD 55F 80pistes 2faces 2300,00

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs



Z-80 programmation:

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer[®], un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 78 FF**

Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 101 FF**

microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'é programmeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation. **prix: 78 FF**

Le Junior Computer

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

VIA 6522

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

Jeux

Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

avec un sans microprocesseur: des alternatives électroniques aux dispositifs de commandes électromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possibilité d'adapter ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures. **prix: 75 FF**

33 récréations électroniques l'Électronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer. Le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez-vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques. **prix: 57 FF**

Perfectionnement

Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 50 FF**

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

Rési & Transi n°1 "Echec aux Mystères de l'Électronique"
Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réalisez les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants. **prix: 67 FF** avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résimètre.

Rési et Transi n°2 "Touche pas à ma bécanne"
Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. **Prix de l'album: 49 FF**
Les circuits imprimés sont vendus séparément: Alarme: 28,50 FF
Sirène: 29,50 FF

DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Écrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. **avec circuit imprimé. prix: 85 FF**

Schémas

PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits. **prix: 56 FF**

300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. **prix: 73 FF**

301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!) **prix: 84 FF**

Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 46 FF**

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

Électronique pour Maison et Jardin **prix 59 FF.**
9 montages

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

9 montages

Musique

LE FORMANT — synthétiseur:

Tome 1: Description complète de la réalisation d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage. **prix: 87 FF**

Tome 2: Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF, modules LF-VCO, VC-LFO. **prix: 67 FF**

Le SON, amplification/filtrage/effets spéciaux

Nous invitons le hobbyste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux. **prix: 61 FF**

Indispensable!

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques des plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).

Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 110 FF**

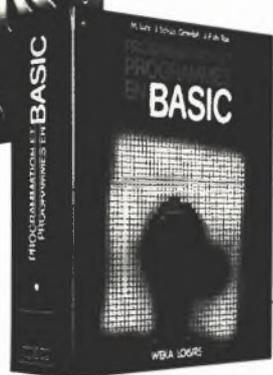
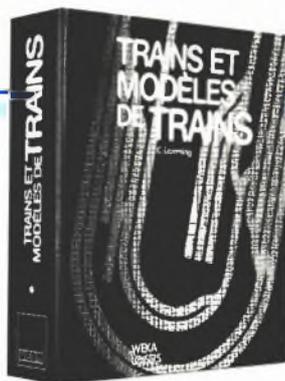
Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

PASSIONNÉS :

LES GUIDES DE VOS LOISIRS !



TRAINS ET MODÈLES DE TRAINS

Le guide des loisirs ferroviaires

On l'appelle déjà TMT !

Sous la direction de **Clive Lamming**, un grand ouvrage à feuillets mobiles de plus de 300 pages, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

395 F franco TTC.

En matière de modélisme ferroviaire, tous les amateurs veulent mener à bien leurs projets, même les plus ambitieux. Nous avons conçu ce nouvel ouvrage de référence pour vous aider à concrétiser vos rêves et vous guider dans la réalisation de tous vos projets, même les plus spectaculaires.

Grâce à **Trains et modèles de trains** (nous l'appelons déjà TMT) vous disposez des meilleures informations, classées, à jour, fiables. Pas seulement de simples «trucs», mais aussi une technique commentée qui vous montre réellement comment procéder : à vous de jouer !

TMT, c'est :

- Des commandes, des télécommandes, des automatismes et même des systèmes électroniques au service de vos trains

- Des astuces de transformation et de super détailage pour personnaliser les modèles courants du commerce

- Des procédés pour réaliser des sous-ensembles détachables si vous ne disposez pas de beaucoup de place.

- Tout ce qu'il faut savoir (mais pas plus !) en électricité et en mécanique afin de tirer le meilleur parti de votre matériel.

- Toutes les techniques pour travailler comme un professionnel le laiton, le métal blanc, le bois, le carton, le plastique.

- L'histoire du chemin de fer, qui vous permet de reconstituer à coup sûr une époque donnée dans une région donnée

- Des centaines d'illustrations claires, originales et pratiques

GÉNIAL ! LES COMPLÉMENTS

Tous ces ouvrages sont présentés sous forme de classeurs à feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler.

Et surtout, un geste suffit pour y insérer vos compléments (Prix franco TTC : 150 F) 4 fois par an, ils vous feront découvrir de nouveaux modèles, montages ou programmes, vous permettant ainsi de «coller» en permanence à l'actualité.



WEKA LOISIRS

12, Cour Saint-Éloi
75012 Paris
Tél : (1) 307 60 50
Télex : 210 504 F

COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

Branché... sur la bonne fréquence !

Par **Günther Haarmann** et **André Frey**, un grand ouvrage de feuillets mobiles de plus de 470 pages, 2 volumes, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée.

375 F franco TTC

Passionnés de l'électronique, pour construire vous-même des appareils utiles, pour réaliser vos propres circuits imprimés, pour réparer toutes les pannes, pour acheter plus facilement vos pièces détachées, pour programmer vous-même votre micro-ordinateur, pour vous brancher sur les bonnes fréquences... découvrez notre nouvel ouvrage de référence : **Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques**.

De A comme amplificateur à Z comme Zener, son dosage judicieux entre théorie et pratique en fait un ouvrage aussi attrayant qu'équilibré. Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, ça marche ! Ça marche, parce que tous les montages sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

Indépendant de tout fabricant, votre guide se distingue aussi par la qualité de ses sources d'informations et ses nombreux tableaux d'équivalences et de caractéristiques. Du plus simple composant aux appareils sophistiqués, vous achèterez maintenant en parfaite connaissance de cause.

Mais surtout, vous réaliserez vous-même des appareils vendus très chers dans le commerce. Songez aux plaisirs... et aux économies qui vous attendent !

PROGRAMMATION ET PROGRAMMES EN BASIC

Do you speak Basic ?

Un grand ouvrage à feuillets mobiles de 300 pages environ, format 21 x 29,7, sous couverture pelliculée

Prix exceptionnel de lancement 350 F franco TTC, au lieu de 395 F à parution en mai 85.

Hardware, software, langage de programmation en Basic Microsoft, programmation, saisie, modèles de programmes... notre nouvel ouvrage de référence répond à toutes vos questions.

Il est principalement constitué d'une véritable collection de 35 programmes différents, dans des domaines aussi divers que les mathématiques (équation quadratique, règles de Cramer, équation du cercle, algèbre linéaire, statistiques), la physique, l'économie et la gestion, l'économie domestique, la santé, ainsi que les jeux de réflexion et d'adresse.

Ces programmes sont présentés sous forme de fac-similés de listings et écrits en Basic Microsoft. Naturellement, ils ont tous été testés.

Passionnés de micro-informatique, perfectionnez votre Basic grâce à **Programmation et programmes en Basic**. Commandez votre ouvrage aujourd'hui même pour profiter de notre offre spéciale de lancement : 10 F le programme !

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux **Éditions WEKA** 12, Cour Saint-Éloi, 75012 Paris. Tél. : (1) 307 60 50

OUI, envoyez-moi l'(les) ouvrage(s) à feuillets mobiles dont j'ai coché le(s) titre(s) ci-dessous, ainsi que les compléments, au fur et à mesure de leurs parutions**.

Trains et modèles de trains, le guide des loisirs ferroviaires, au prix de **395 F** franco TTC

Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques, 2 volumes, au prix de **375 F** franco TTC.

Programmation et programmes en Basic, au prix spécial de lancement de **350 F** franco TTC (395 F à parution en mai 85).

Je joins mon règlement de F

Nom :

Prénom :

N° Rue :

C.P. : Ville :

Tel. : Date :

Signature :

* Pour la Suisse ÉDITIONS WEKA, Flielistrasse 47, Zurich

** Nos prix s'entendent en francs français franco TTC au 15 03 85. Vous pouvez également consulter les ouvrages parus à notre siège social.

E K 8

PROMO LABO «AMATEURS»

- 1 Banc à insoler 270 x 400 mm, livré en kit, à monter
- 1 Machine à graver 180 x 240 mm
- 1 Atomiseur DIAPHANE : rend transparent tout papier
- 3 Plaques epoxy présensibilisées 150 x 200 mm
- 3 Litres de perchlore de fer
- 1 Sachet Révélateur

1800 F TTC

ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERIEUR TV AMPLIFIEUR

Pour la reception en Caravane camping residence, secondaire. Regarde de gain par poteau metre. VHF 10 dB UHF 30 dB. Aliment. 220 V 12 V.

379'

INTERRUPTEUR HORAIRES JOURNALIER YERREN TIMER

3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. 70 x 70 x 42 mm.

108'

CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE. Récepteur double. Fiche G. 3. et 3.5. 69'

MODELE LUXE avec réglage de volume sur cordon. Bonne tenue de recharge. 69', 9,80'

MECANORMA

Clavier à touches 219 000 41,21
12 touches 219 100 38,75
16 touches 219 200 54,50
Nouveaux TRANSFERTS-
Decodage 219 300 12,50
Série électronique 219 300 12,50
Clique électronique 219 300 12,50
Clique électronique 219 300 12,50
Transducteur 219 300 12,50

MICRO COULEUR ET F

Imp. 600 x 1. Sens: 6,75 dB - 3 dB 50 x 1500 Hz - 40 mm - 1,25 mm cordon 3 m.
Promotion 139'

MICRO UD 130

100 x 1000 Hz 2-modes 50 x 600 Hz.
Prix 139'

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. De-nude wrapper défileur. 143'
Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres. 60'
Pince à découper et à couper. 122'
Pince à extraire les CI. Et 1. 86'
Ex. 2 pour 24. 148'
Quil à insérer les CI. 1416. 87'
PISTOLET A WRAPPER Sur batterie. 574'
Enrouleur de recharge pour cassette. 87,50'
SUPPORTS WRAPPER 8 broches. 3'
16 broches. 5'
28 broches. 8'
24 broches. 7'
14 broches. 4'
24 broches. 7'
40 broches. 11'

ACCES. DE MESURE

Cordelec - Gno C-1000 V 20 A. 46'
Cap. 14 - Cio B-100 V 1A. 34'
Faisceau de 50 mm. 36'

TABLE DE MIXAGE MPX 88

Distorsion 0,3%. 399'
FUPTER DE MIXAGE STEREO Avec plan incliné. 5 entrées. 120 volts et 2 vu mètres éclaires. 889'

LASER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 2 mW

Tube transfo coffret, circuit imprimé composants et accessoires. Moteur. 1699'

CENTRALE UK 888 ALARME OMNIBUS

Entrée, sortie et durée réglables. voyants de mise en service et contrôle. Cde de mise en service. Chargeur en batteries incorporées. Sans batteries. 987'

AMPLI D'ANTENNE TV

Large bande. Alimentation incorporée. 399'

BACK 100 SUPPORT MURAL D'ENCRINTES

Inclinaison verticale 150°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge max. 25 kg. Prix la paire. 188'

APPAREIL PROFESSIONNEL DE CASSIETE

Spécialiste recommandé pour l'informatique. 149'

FILTRE ANTI-PARASITE HIPI

220'

DISPATCHING POUR 8 Paires D'ENCRINTES HIPI

249'

COFFRETS 40 ou 60 tiroirs

40 tiroirs. 189'
60 tiroirs. 269'

COFFRETS «ESM»

SERIE «E-B»			
Ref.	Cont.	Prix	Cont.
EB 1100 PP	110 x 48 x 132	32,28	
EB 1100 FA	115 x 48 x 132	34,28	
EB 1100 SP	115 x 76 x 132	37,28	
EB 1100 FA	115 x 76 x 132	39,28	
EB 1100 SP	165 x 48 x 132	41,28	
EB 1100 FA	165 x 48 x 132	43,28	
EB 1100 SP	210 x 48 x 132	45,28	
EB 1100 FA	210 x 48 x 132	47,28	
EB 1100 SP	210 x 76 x 132	49,28	
EB 1100 FA	210 x 76 x 132	51,28	
EB 1100 SP	210 x 76 x 153	53,28	
EB 1100 FA	210 x 76 x 153	55,28	

SERIE «E-R» et «E-T»			
Ref.	Cont.	Prix	Cont.
ER 4000	440 x 37	299,00	273,00
ER 4000	440 x 37	282,00	277,00
ER 4000	440 x 150	375,00	349,00
ER 4000	440 x 150	358,00	353,00
ER 4000	440 x 205	498,00	472,00

SERIE «E-P»			
Ref.	Cont.	Prix	Cont.
EP 2400	270 x 37 x 180	114,28	
EP 2400	270 x 180 x 180	144,28	
EP 2400	270 x 180 x 180	138,28	
EP 2400	270 x 180 x 180	132,28	
EP 2400	270 x 180 x 180	126,28	

ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADDRESS «SPECIAL VOYEUR»

1 mégaphone pour parler avec 1 (cetteux) Ultrason réglablement. 1 amp 5000. 4 séries de police différentes. 1 serwe ambulance. 1 serwe. 1 micro. Alimentation 12 V. Plus 10 Watt. 499'

BATTERIES RECHARGABLES CADMIUM-NICKEL

R6 1 L'unité. 13 F
Par 4, 1 L'unité. 11 F
R14 1 L'unité. 36 F
Par 4, 1 L'unité. 30 F
R20 1 L'unité. 56 F
Par 4, 1 L'unité. 46 F
Batterie à pression type G 22 2. 75 F

TELECOMMANDE D'ALARME A CADRAGE PROGRAMMABLE

699'

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

Prix 1190'

BATTERIES PLOMB RECHARGABLES

Volts	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	96 F
6 V	3 A	129 F
12 V	1,8 A	219 F
12 V	3 A	230 F
12 V	6 A	290 F
12 V	24 A	635 F

SIENNES

Police ambulancière 106 dB à 1 m. 199'
SUPERTEX 3 turbine 12 V, 10 A, 1200 litres. 239'
MINITEX 3 turbine, 12 V, 0,9 A, 110 dB. 90'

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

Privilège d'habillage par ultra son. Le coffret, le capot et les portées par contacts d'ouverture. 399'

LIGNES RETARD MONACOR

RE 4 Entrée 150. Sortie 30 kHz. Fréquences 100 3000 Hz. Retard 25 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x l 55 mm. 89'

RE 6 Entrée 150. Sortie 10 kHz. Fréquences 100 6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x l 32 mm. 89'

RE 16 NOUVEAU Entrée 150. Sortie 3 kHz. Fréquences 100 3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm. 249'

RE 21 Entrée 150. Sortie 3 kHz. Fréquences 100 3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm. 69'

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VBT 40 BT

40 kHz. La paire. 89'

PERCEUSE PGV 18.000 T/mn

42 watts avec 300. Moteur varié. Axe sur roulement. 109'
Perceuse seule. 89'
Bâti seul. 49'

PERCEUSE PGM 18.000 T/mn

42 watts avec 300. Moteur varié. Axe sur roulement. 109'
Perceuse seule. 89'
Bâti seul. 49'

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS. 230'
Prix sans transfo. 149'

FLEXIBLES

long. 560 mm serrage de 0,3 à 2,5 mm. 59'

OUTILLAGE

Pince coupante diagonale. Prix modèle P. 18'
Cout. modèle P. 25'
Pince plate petit modèle. 18'

GARLON 14 RITOURNELLES

Electronique micro programmée. Aliment. pédestre. 220 V 12 V, 24 VA. 880'

PERCEUSE P4

50 W. 20 000 T/mn. Support de pression. Perceuse seule. 128'
Bâti seul. 86'
P4 à bâti. 211'
Transfo 220 V 12 V 24 VA. 96'

PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister. 184'

PERCEUSE P6

83 watts. 16 500 D/mn. Moteur varié. Axe sur roulement. 125 x 25 x 132 mm. 224'

QUADRI-PRISE

4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils. Intensité admissible: 6 A. 35'

DIGICAR

Montre digitale à quartz. Affichage 24 h. Fonction. Système de rampe à l'heure original (breveté). Aliment. 12 V. 199'

CHROMO CAR

Montre digitale à quartz. Chronomètre. Affichage sur 24 h. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Aliment. 12 V. 219'
Modèle avec bouton. 99'

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Aliment. 12 V. 199'

ALARME ELECTRONIQUE

AE 125. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineuse. Montage très facile. 199'

TRANSFORMATEUR P4, P6, INTEGRAL

Pour P4, P6 et intégrales. 220 V 12 V, 24 VA. 118'

KIT ANTIPARASITE OMNIBUS

Composé de 4 boucliers bougies 1 sur distributeur, 2 condens. 2,2 MF, 2 condens. péto-bouilles. 1 Hesse de masse. Avec schéma. 99'

FLATIN A 2 BRAS PCRS

Permet une assistance pour travaux de soudure précis. 89'

VARIATEUR POUR P4, P6, INTEGRAL

Pour P4, P6 et intégrales. 220 V 12 V, 24 VA. 850'

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM

80 watts. 16 000 rpm. Table 130 x 110 mm. 330'
Prix 899'

CHASSIS KP D'ISOLATION EN KIT

270 x 400 mm. complet avec notice en kit. 790'

COMPTES-TOURS ELECTRONIQUE

Pour mesure d'essence 4 cylindres. Jusqu'à 700 km. Aliment. 12 V. 399'
Prix avec jusqu'à 600 km. 439'

ECONOMISUR

Pour moteur à essence 4 cylindres. Jusqu'à 700 km. Aliment. 12 V. 399'
Prix avec jusqu'à 600 km. 439'

INTEPHONE FM

A souder «EMGEL». Minitre 30 W, 220 V. 188'
Panne pour Minitre. 17'
Type S 50 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes. 286'
Type M 60 60 W, 220 V. 278'
Type N 100 100 W, 220 V. 267'
Type P 100 100 W, 220 V. 25'

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec couplet de liaison. Primaire 220 V. Secondaire: 2x6 - 2x10 - 2x15 - 2x18 - 2x20 - 2x22 - 2x26 - 2x30 - 2x35. 469'

LAB - DEC

330 contacts. 85,00 F
500 contacts. 92,00 F
1000 contacts. 150,00 F
Pcs 2 54. Sans soudeuse.

MACHINE A GRAVER KP

Surface de gravure 180 x 240 mm. Sans chauffage. Avec chauffage. 799', 990'

SCIE CIRCULAIRE

80 watts. 16 000 rpm. Table 150 x 120 mm. Hauteur 250 mm. Prof. 125 mm. 190'

TABLE RAYI ETAU

Table 150 x 120 mm. Hauteur 250 mm. Prof. 125 mm. 46'

POMPE A BRESOUDER SUPER PROMO

Pince pour extraire les circuits intégrés. 84,90 F
Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL. 148 F

A SOUDER «JBC»

220 V avec panne longue durée. 97 F

«WHAL»

Le «Whal» Iso-tp se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soigne immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage au point de soudure. Livré avec son chargeur et 2 pannes. 469'

COFFRETS TEKO

SERIE ALUMINIUM	Prix
1A (37 x 72 x 25)	12 F
2A (57 x 72 x 25)	13 F
3A (102 x 72 x 25)	15 F
4A (140 x 72 x 25)	17 F
1B (37 x 72 x 44)	12 F
2B (57 x 72 x 44)	13 F
3B (102 x 72 x 44)	15 F
4B (140 x 72 x 44)	17 F
SERIE PLASTIQUE	
P1 (60 x 50 x 30)	14 F
P2	21 F
P3	34 F
P4 (120 x 125 x 20)	50 F
SERIE PUISSANCE PLASTIQUE	
362 (160 x 95 x 60)	35 F
363 (175 x 130 x 75)	60 F
364 (120 x 170 x 55)	108 F

NOUVEL OSCILLOSCOPE A MEMOIRE «BK»

Double trace 20 MHz
Vertical
 Temps de montée 17 nS
 Sensibilité 5 mV/cm en 12 échelles
 modes affichage
 A ou B - A et B - A + B ou XY

Différence par canal B inversé
Horizontal
 Base de temp 0,2 μ S/cm à 0,5 S/cm en 20 échelles
 Expansion $\times 5$ (40 nS/cm)
 Mémoire digitale 2048 \times 8 bits

CMS-**RAM** sur chaque canal

DMS 522
25110^F



● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 80 F

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec aim. pour recevoir 2 modules simultanément 1399^F

HM 8011. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres 1945^F

HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres 2478^F

HM 8020. Fréquence-mètre 8 chiffres 0 à 15 MHz 1760^F

HM 8030. Géné. de fonctions. Tensions continue de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB 1760^F

HM 8032. Géné. sinus-solaire de 20 Hz à 20 MHz sorties SWSO 0 1760^F

HM 8035. Géné. d'impulsions 22 Hz à 20 MHz 2680^F

METRIX OX 734C
2 x 50 MHz. DOUBLE TRACE
DOUBLE BASE DE TEMPS RETARDEE

• Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 nsec •

PRIX : 10850^F

HAMEG

Tous modèles vendus avec 2 sondes.

HAMEG 204
 Double trace 20 MHz
 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayé de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 μ S + expansion par 10. Test. de compos. -incor + TV.

Prix 5270^F

Avec tube rémanent 5650^F

NOUVEAU HM 2034
 Double trace 20 MHz
 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BT XY de 0,2 S à 0,5 μ S. L. 285 x H. 145 x P. 300. Réglage lin et tube carré.

Prix 3650^F

Avec tube rémanent 4030^F

HM 605
 Double trace 60 MHz. Introm. expansion Y x 5. Ligne retard.

Prix 7080^F

Avec tube rémanent 7120^F

HM 103
 Avec 1 sonde 2390^F

METRIX

NOUVEAU OX 710 B
 2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants.

Avec 2 sondes 3540^F

NOUVEAU OX 712 D
 2 x 20 MHz. 1 mV Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies.

Avec 2 sondes 5200^F

ETUIS POUR «METRIX»

AE 104 pour MX43 462 700 129^F

AE 101 pour MX130 330 230 129^F

AE 102 pour MX 522 63 63 75 129^F

AE 103 pour MX111 129^F

● GENERATEUR HF, BF, FM et MIRE ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F
 ● TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 21 F

Nouveau ! GENE DE FONCTION
 Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.

BECKMANN FG2

Prix 1698^F

MONACOR GENE BF AG 1000

10 Hz à 1 MHz ≥ 5 V eff. sinus ≥ 10 V CC carré

Prix 1580^F

MONACOR GENE HF SG1000

Modul inter exte sortie GENC de 100 KHz à 70 MHz en 6 canaux. Précision de calibrage 25%. T. sortie max 30 mW/0,5 A. 20 à 200 Mod. Imp. 400 Hz. T. sortie BF. em 2 V eff/100 K Ω em 2 V eff/70 K Ω

Prix 1453^F

ELC GENE BF 791 S

1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V.

Prix 945^F

GENE FONCTIONS BK 3010

Signal sinus, carrés, trapézoïdaux. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Temps de calage réglable. Entree VCO permettant la volubilité.

Prix 3390^F

GENE FONCTIONS BF 2432

0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes max. 3 fonctions. Sortie imp. 50 Ω . Sortie TTL.

Prix 1897^F

SADELTA MC11L
 N.B. couleuvre. UHF/VHF. Secam. barres couleurs pures. 3 convergences. points. lignes verticales. Garantie 1 an.

Prix 2950^F

MC 11 version PAL
 Prix 2590^F

SADELTA LABO MC 32 L

Mire performante de la boratoire version Secam.

Prix 4490^F

Version PAL 4150^F

BK 510
 Très grande précision. Contrôle des semiconducteurs hors circuit. Indication du collecteur. emetteur base.

Prix 1800^F

PANTEC
 Prix 399^F

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES ET FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : forfait 35 F
 ● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES ●

METRIX

MX 563
 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température.

Prix 2190^F

MX 522
 2 000 Points de mesure 3 1/2 digits. 6 fonctions. 21 calibres. 1 000 VDC. 750 VAC.

Prix 849^F

MES52 889^F

MX 562
 2000 points. 3 1/2 digits. précision 0,2%. 6 fonctions. 25 calibres.

Prix 1150^F

MX 575
 20 000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compens. de fréquence.

Prix 2549^F

MX 202 C
 T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 uA à 5 A. Imp. AC 50 mA à 5 A. Résist. 100 Ω à 12 M Ω . Di. cibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω /V.

Prix 929^F

MX 462 G
 20 000/0V CC/AC. Classe 1,5 V. 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100 μ A à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 M Ω .

Prix 741^F

MX 430
 Pour électronique. 4 000/0V DC. 4 000/0V AC. Avec cordon et piles.

Prix 936^F

Etu AE 101 129^F

MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111

47 gammes. 20 000 VDC. 6 300 DVCA. 150V. VCCA. 2 bobines. Entrée sur tous les calibres. Protection 220 V. Cad. an. automatique. Dwelltime. auto. mètre et capsi-mètre basique.

Prix 469^F

MINI-MULTIMETRE MODELE 1015

4 K Ω /VDC. 4 K Ω /VAC.

Prix 129^F

BECKMANN

T 100 B
 Digits 3 1/2. Autom. 200 heures. Précision 0,5%. Calibre : 10 ampères. V = 100 μ V à 1 000 V. V = 100 μ V à 1 000 V. I = 100 nA à 10 A. I = 1 à 20 M Ω .

Prix + étui 779^F

T 110 B
 Digits 3 1/2. Autom. 200 heures. Précision 0,25%. Calibre : 10 ampères.

Prix + étui 936^F

TECH 300 A
 2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.

Prix 1180^F

ACCESSOIRES MULTIMETRE

Etu pour T100 T110 78,20

Etu Tech 300 81,10

Etu pour circuit-mètre 90,00

Diverses sondes de température.

NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE

DM15
 • Multimètre compact. Toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R). • 0,2% de précision en Vcc + Cal. • 10A CA et CC + Test de diodes séparé.

Prix 599^F TTC

DM20
 • Comme DM15, plus : Mesure de gain de transistors + Mesure de conductance + Position HOLD pour mesure de résistance + Test de continuité sonore (buzzer).

Prix 669^F TTC

DM25
 • Comme DM15, plus : Mesure de capacité + Mesure de conductance + Position HOLD pour mesure de résistance + Test de continuité sonore (buzzer).

Prix 799^F TTC

DM40
 • Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R). • 0,2% de précision en Vcc + 2A en courant CC et CA + Sécurité inaltérable.

Prix 725^F TTC

ZIP
 • Le plus petit digital. 2000 points. LCO 5 mm. 3 1/2 digits. • Sélection automatique des calibres. • Positif automatique. • Test de continuité. • Etui des plus idéal pour dépannage sur le site.

Prix 590^F

PANTEC

MAJOR 20 K/V
 Universel 32 calibres.

MAJOR 50 K
 42 K Ω /V.

PAN 3003
 Numérique.

Prix 399^F

..... 499^F

..... 799^F

PORTATIF BANANA
 CC 20A/0 V. CC 10A/0 V. CC ≥ 2 %. CA ≥ 4 %.

Prix 329^F

MULTIMETRE «TEKELEC» TE 3003

Prix 689^F

FREQUENCEMETRE «THANDARD»

200 MHz. 10 mV.

PNF 200 899^F

NOUVEAU ! BECKMANN

CAPACIMETRE CM20
 8 gammes de 20 pF à 2000 pF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous tension par fusible. Résolution 1 pF.

Prix 990^F

CAPACIMETRE BK 820
 Affichage digital. mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.

Prix 2450^F

CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE

50 - 500 - 5000 - 50000 500000 pF.

Prix 490^F

MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A
 Fréquences 100 à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.

Prix 2480^F

EXPLORER : L'ÉLECTRICIEN

- Multimètre portatif
- Possibilité de mesure :
 - 1 V à 1000 V
 - 300 mA à 30 A Direct
 - 0,5 Ω à 500 K Ω
- Test continuité par buzzer
- Indicateur de sens de rotation de phase (IS)
- Recherche de phase
- Détecteur de métal
- Fiche sécurité 4 mm
- Protection électronique et fusible
- Ergonomique : commutateur rotatif. Fixation magnétique. Courroie pour suspension. Béquille.

• GARANTIE 2 ANS

PANTEC
 CARLO GAVAZZI

C.G. PANTEC
 19, rue du Bois Galon
 94120 Fontenay/Bois
 Tél. : (1) 876.25.25
 Téléx 240062

ACER
 Composants
 42, rue de Chateaufort,
 75010 PARIS. Tél. 770.33.31

HELLY
 composants
 78, boulevard Sébastien,
 75012 PARIS. Tél. 372.70.17

BIOTYPHARMASIE
 composants
 3, rue de Béthune,
 75014 PARIS. Tél. 320.57.50

• CREDIT SUR DEMANDE
 • CCP ACER 658 42 PARIS
 • TELEX : OCER 643 008

ATTENTION : pour éviter les frais de transport nous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port) ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

ASSEMBLEZ VOTRE ORDINATEUR COMPATIBLE IBM PC-XT

COMPATIBLE IBM.PC

CARTE MONOCHROME GRAPHIQUE haute résolution + port / imprimante //



Livrée avec manuel d'utilisation

3900^F

MONITEURS
Avec base orientable incorporée.



Moniteur NB 12" Ambré

1778^F

Moniteur coul 14"

4190^F

ADAPTATEUR GRAPHIQUE ET IMPRIMANTE // MONOCHROME EXTENSION 256 K

Moniteur texte et graphique + imprimante // sans 4164

5200^F

ADAPTATEUR COULEUR GRAPHIQUE

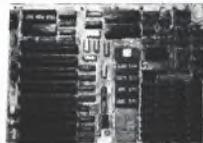


2160^F

CLAVIER AZERTY avec indicateur lumineux CAP LOCK et NUM LOCK
Clavier AZERTY avec accentuation



1490^F



CARTE MERE

Carte mère avec 8 slots d'extension, strictement compatible IBM-PC XT, Hard et Soft, 128 K extensible 256 K et jusqu'à 640 K par carte mémoire supplémentaire.

Livré sans 4164

4999^F

CARTE AD/DA 12 BIT

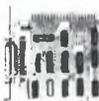


Conversion analogique digitale dans les 2 sens
Convecteur D 25 broches.

3390^F

ADAPTATEUR IMPRIMANTE PARALLÈLE

Niveau TTL standard 100% compatible avec EPSON et IBM.



799^F

PROMO
CARTE MERE ALIMENTATION COFFRET
7767^F
6569^F



ALIMENTATION 130 W

Avec ventilateur incorporé, permet l'emploi de toutes les extensions, y compris disque dur.
Comporte 4 sorties.

2169^F



COFFRET METAL

Traité anti-statique, ouverture frontale instantanée.

1099^F

IMPRIMANTE SEIKOSHA

GP 500 A
Majuscules, minuscules
Graphisme haute résolution 50 cps
80 colonnes



2390^F

GP 50 A
Interface séritel pour branchement Minitel 1690^F

ADAPTATEUR DE COMMUNICATION MONOCHROME RS 232 C



1 Port

980^F

2 Ports

1280^F

CARTE ECRAN MONOCHROME



1660^F

CARTE MEMOIRE 384 K



Peut s'étendre jusqu'à 384 K Livré sans 4164

1590^F

STAR GEMINI "10 X 1" SPECIALE IBM



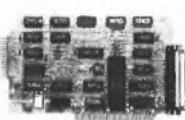
3690^F

SUPER PROMOTION

3390^F

Câble imprimante 290 F
Câble série mâle/femelle 290 F
RS 232 C pour GEMINI 799 F

CARTE CONTROLEUR FLOPPY



Accepte 2 lecteurs DF, DD, 5 1/4 de 360 K

1138^F

CARTE COULEUR GRAPHIQUE + IMPRIMANTE



Compatible LOTUS 1, 2, 3 et autres logiciels intégrés comportant 1 port d'imprimante //

3580^F

CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE



0-384 K (RAM en option)
1 port RS 232 C • 1 port //
• 1 port joystick •
1 horloge calendrier (sans 4164).

3130^F

SOCLE ORIENTABLE POUR MONITEUR NB ou COULEUR



S'oriente en toutes directions

259^F

TOUTE UNE GAMME DE JOY-STICKS pour APPLE



MODELE 8 DIRECTIONS

Dessin de la poignée ergonomique • 2 boutons de tir • 4 pieds ventouse pour une stabilité parfaite. Câble de 1,20 m.

219^F



MODELE 8 DIRECTIONS A TIR AUTOMATIQUE

Même modèle que ci-contre mais à tir automatique avec localisation de la cible.

249^F



PROMOTION

Équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro.

190^F

BUFFER D'IMPRIMANTE BSP 841



4 modes d'utilisation:
• Entrée série/sortie série • Entrée // sortie //
• Entrée série/sortie // • Entrée // sortie série
• 64 K en standard • Gestion mémoire par microprocesseur
• Alimentation secteur intégrée

3490^F

* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.
** IBM-PC est une marque déposée d'IBM Corp.
*** LOTUS est une marque déposée de Lotus Development Corp.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORFAIT DE PORT : 25 F

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31.
Telex OGER 643 608

79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111

42 gammes de mesures - 1600 V. CC/CA.
20.000 Ω V/CC - 6320 V/CA — Précision 2% CC - 3% CA
2 bornes d'entrée pour tous les calibres
galvanomètre à suspension antichoc,
Cadran panoramique. Miroir antiparallaxe.
Lecture directe et repérage des fonctions et échelles par couleurs.
DWELLMETRE AUTOMOBILE — CAPACIMETRE BALISTIQUE.
Sécurité conforme à la CEI 414.
Douilles de sécurité et pointes de touche
avec anneau de garde
PROTECTION TOTALE CONTRE 220 V/CA.



NOUVEAU METRIX 469^F

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (\pm YB).
- Fonction addition et soustraction (YA \pm YB).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

3.540^F + port 48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

metrix

DISTRIBUÉ PAR :

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31

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

MONTPARNASSE COMPOSANTS

3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10

De 14 h 30 à 19 h du mardi au samedi.
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin