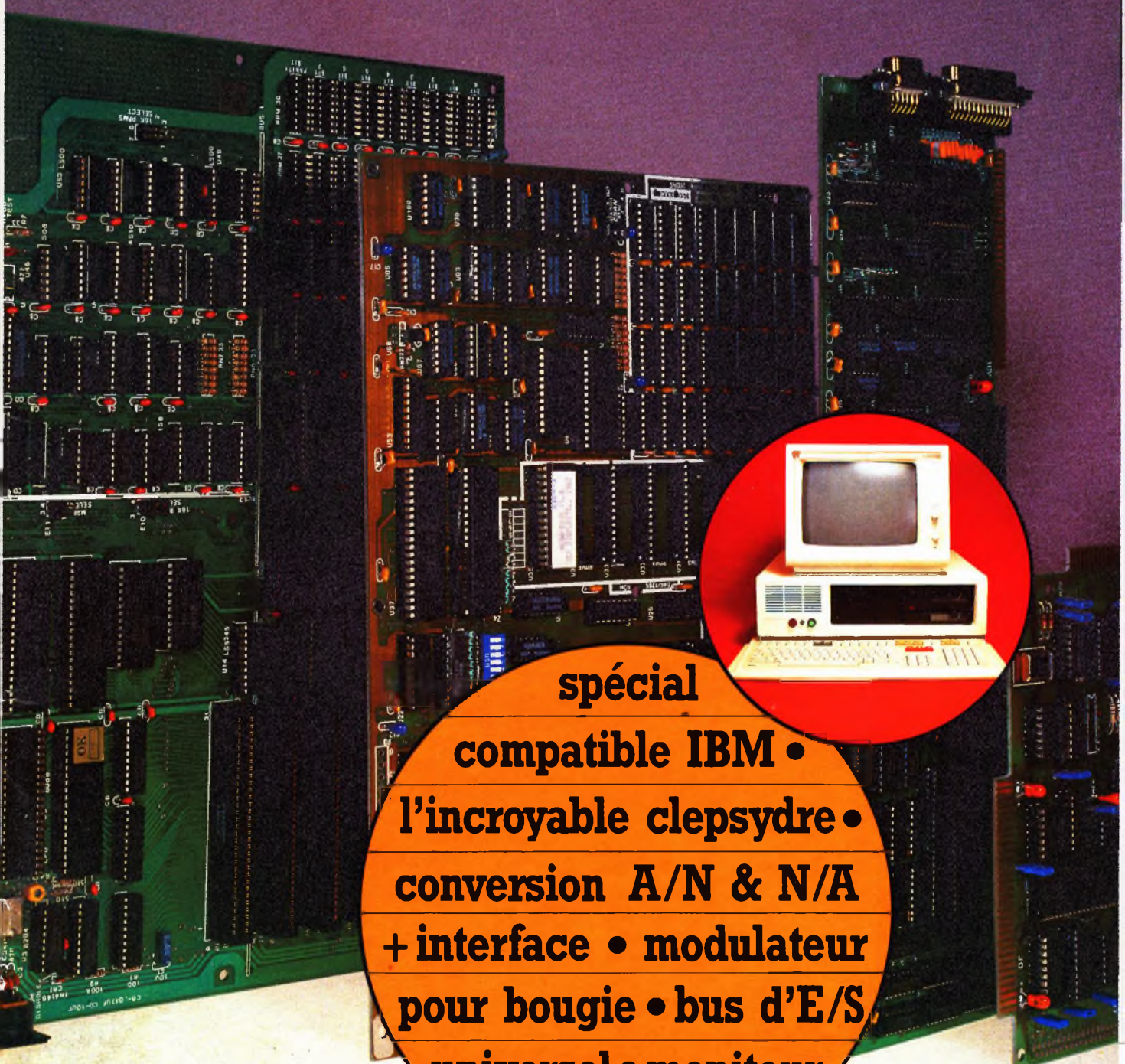


mensuel
no. 83
mai
1985

elektor

13 FF
100 FB
5 FS

électronique



spécial
compatible IBM •
l'incroyable clepsydre •
conversion A/N & N/A
+ interface • modulateur
pour bougie • bus d'E/S
universel • moniteur
automobile

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

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

Paiement à la commande - ajouter 20 F pour frais de port et emballage Franco de port à partir de 500 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus.

Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ

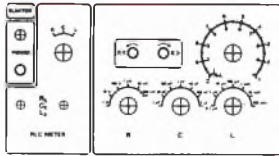
TARIF AU
01/05/85

NOUVEAU !

RLC-MÈTRE

Pont de mesure électronique

RLC en kit



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

Gammes de mesure :

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

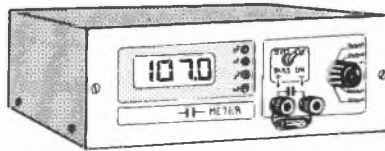
Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED

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



- 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



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

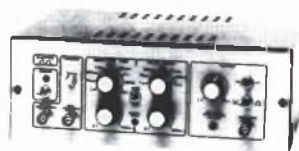
GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



- 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



- 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.

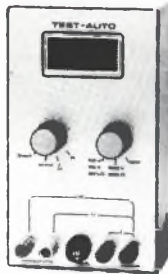
Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.

LE KIT comprend : l'analyseur logique - l'extension mémoire - les lampes 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 : Coffret ESM EP 21/14 15.2231 69,80 F

TEST-AUTO

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



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

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

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires.

Le kit complet 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



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

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

KIT CHRONOPROCESSEUR PROGRAMMABLE

Horloge digitale à MISE A L'HEURE AUTOMATIQUE dès la mise sous tension, par réception de signaux horaires codés émis sur la porteuze 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, quel que 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/DB FD avec face avant gravée autocollante 15.6070 100,00 F

ANALYSEUR 30 FRÉQUENCES

(EPS 84024)

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 tôletrie 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

LE SPÉCIALISTE DU KIT ET DU COMPOSANT PROFESSIONNEL PAR CORRESPONDANCE
CATALOGUE "SELECTRONIC 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

elektor sommaire

8e année ELEKTOR sarl mai 1985

Route Nationale: La Seau: B.P. 53:
58270 Bailleul
Tél.: (20) 48-68-04, Téléx: 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. Krampelsauer (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. Sevriens, J. Steeman, P. Theunissen.

Documentation: P. Hogeboom.

Sécretariat: 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 éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

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

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

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

Annonceurs

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

Prochains numéros:

| | | |
|-----------------------|---|-------------|
| n° 85/86 Juillet/Août | → | 21 Juin |
| n° 87 Septembre | → | 5 Août |
| n° 88 Octobre | → | 5 Septembre |

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.A.P. 64739 © Elektor sarl 1985 -
Imprimé aux Pays-Bas par NDB 2382 LEIDEN
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

applikator 5-18

Transistor 1 GHz pour récepteur d'émissions transmises par satellite. La TV par satellite fait avec les stations libres, la une des journaux. Philips met sur le marché un transistor à large bande très intéressant pour les applications utilisant des fréquences de l'ordre du GHz.

bus d'E/S universel 5-20

Conçu à l'origine pour le C64 de Commodore, ce bus d'Entrées/Sorties peut être connecté à la majorité des ordinateurs domestiques actuels.

spécial compatible IBM-PC 5-26

La construction en kit d'un ordinateur compatible IBM-PC comme il en existe plusieurs sur le marché est-elle réellement aussi facile, (ou difficile, cela dépend de la source d'information retenue), qu'on le prétend. Nous avons pour ainsi dire essayé les plâtres et pouvons vous donner quelques trucs intéressants.

moniteur automobile 5-34

Instrument visualisant toutes les informations essentielles à la conduite d'une voiture régime moteur + consommation horaire + état de la batterie et que ne possède presque aucun véhicule du marché.

circuits imprimés en libre-service 5-42

modulateur pour bougie d'allumage 5-45

Vous arrive-t-il d'avoir des problèmes de démarrage du moteur à explosion de votre modèle réduit à la suite d'une arrivée brutale d'un excédent de carburant froid? Ce modulateur devrait vous permettre d'y mettre fin.

convertisseurs A/N et N/A 5-48

Le convertisseur fait recette, et avec raison, car il s'agit sans doute, avec le microprocesseur, de l'un des circuits intégrés évoluant le plus rapidement de nos jours. Un regard neuf sur les derniers développements dans ce domaine.

l'incroyable clepsydre 5-52

M. Kuijk

Les possibilités offertes par cette horloge programmable frisent l'incroyable, d'où son nom. Pour vous en convaincre, il vous suffit de débiter la lecture de cet article. Il ne vous sera plus nécessaire d'appeler votre ordinateur à la rescousse pour savoir quel jour de la semaine tombe le 1er janvier de l'an 2000.

l'audio par fibre optique 5-62

Enfin une clé permettant l'ouverture d'un domaine quasi-mythique de la fibre optique. Cette clé s'appelle OKE 101, un kit de transmission de signaux par fibre optique (Hirschmann).

générateur solaire 5-65

Comment utiliser des cellules solaires pour recharger un accu. La solution "verte" par excellence: cellules solaires + accu rechargeable.

interface de conversion A/N 5-68

Convertisseur A/N commandé par logiciel. Il s'enfiche dans le bus d'E/S universel décrit dans ce même numéro.

alimentation du récepteur par l'accu de marche 5-72

Pour modèles réduits flottants.

marché 5-73

petites annonces gratuites 5-12

Le mois prochain:

- Un détecteur IR, sensible au rayonnement infrarouge d'un être humain, il constitue le premier élément d'un système d'alarme très efficace.
- De la RAM et EPROM, sorte de tempo-ROM nouvelle génération, deux 6116 remplacement une 2732 (ou 2532). Une combinaison idéale pour la création de logiciels en assembleur.
- Un indicateur de maintenance, instrument doté de LED indiquant au conducteur d'une voiture qu'il est temps de passer au garage pour une "petite" révision.
- Un générateur de salves, associé à un générateur de fonctions, cet appareil fournit les salves tant appréciées des intransigeants de l'audio adorant mettre leurs appareils à l'épreuve. Etc....

infocarte et encart entre les pages 5-02/5-03 et 5-82/5-83

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Consistance des kits. Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter. inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complètes à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transito ni boîtier (sauf mention spéciale). ni circuit imprimé EPS (en option).

+ Avec T-Translo C. Jeu de connecteurs M et F SE: Sans EPROM HP: Haut Parleur G: Galva R: Relais
- Sans O: Quartz K: Connecteur sur carte RC: Roue codeuse F: Face avant CL: Clavier F: Filtre céramique

| ELEKTOR | composants | C.I. seul |
|----------|--|-----------------------|
| No 7 | 9965 clavier ASCII | 456,- 116,- |
| No 8 | 9966 Elektorterminal | 722,- 113,- |
| No 20 | 80024 + C x 5 nouveau bus pour système à µP | 300,- 88,20 |
| No 22 | 80009 + T Junior Computer | 1075,- le jeu: 252,20 |
| No 36 | 81033 1 2 3 + T + K carte d'interface pour Junior Computer | 890,- le jeu: 326,60 |
| No 39 | 81155 + T jeu 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 | 82089 + T ampli 100 W | 630,- le jeu: 74,60 |
| | 82017 + K 16K RAM carte 16K RAM dynamique | 389,- 73,60 |
| No 49-50 | 82570 + T 5 V: fusine | 280,- 33,60 |
| No 51 | 82141 + T Photogéné + 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 | 65,- 24,80 |
| | 82142 3 thermomètre | 104,- 29,40 |
| No 53 | 82157 + T éclairage pour modèles réduits ferroviaires | 236,- 61,- |
| No 54 | 82180 + T 2 300 VA | 1698,- le jeu: 138,80 |
| | 82180B + T 500 VA | 1125,- 69,40 |
| | 82178 + T 2 x G alimentation de laboratoire | 567,- 61,- |
| No 55 | 83002 + T 3A pour Q P | 195,- 27,80 |
| | 83006 milli-ohmmètre | 83,- 29,- |
| | 83008 stéréo 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,- 62,- |
| | 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 luxmètre à cristaux liquides | 379,- 31,- |
| | 83022 10 visualisation tricolore | 62,- 32,- |
| | 83022 6 ampli linéaire | 67,- 74,- |
| | 83022 1 Bus | 194,- 179,60 |
| No 58 | 83022 2 préampli MC | 99,- 57,20 |
| | 83030 préampli MD | 103,- 70,40 |
| | 83022 5 réglage de tonalité | 122,- 54,- |
| | 83041 + T horloge programmable | 498,- 64,60 |
| No 59 | 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 émetteur + récepteur | 153,- le jeu: 57,80 |
| | 83051 1 télécommande émetteur + afficheur | 266,- 32,60 |
| No 60 | 83051 2 + T - R Maestro récepteur | 536,- 198,40 |
| | 83044 decodeur RTTY | 189,- 39,40 |
| No 61-62 | 83558 convertisseur N/A sans prétenion | 39,- 29,40 |
| | 83515 Micromaton | 244,- 34,60 |
| | 83562 tampons pour Prelude | 32,- 26,80 |
| | 83503 chenillard à effet de flash | 53,- 28,80 |
| | 83551 + T générateur de micro N/B | 425,- 29,40 |
| | 83552 préampli pour micro | 59,- 31,60 |
| No 63 | 83001 + T rose des vents | 494,- 19,60 |
| | 83083 test auto | 376,- 70,40 |
| | 83087 Baladin 7000 | 111,- 32,- |
| No 64 | 83088 régulateur pour alternateur | 42,- 27,80 |
| | 83093 + R thermostat extérieur pour chauffage central | 371,- 54,60 |
| | 83098 + 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 FS | 152,- 43,- |
| No 65 | 83104 + T + R Phonophrase 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 | 83114 pseudo stéréo | 111,- 25,80 |
| | 83113 + T ampli distributeur de signaux vidéo | 85,- 28,80 |
| | 83121 + T alimentation symétrique réglable | 444,- 57,80 |
| | 83120 déphasage audio | 246,- le jeu: 108,60 |
| | 83102 + T x C Omnibus | 420,- 127,- |
| No 67 | 84001 + T rose des vents | 395,- 80,40 |
| | 83134 + R lecteur de cassette numérique | 177,- 66,20 |
| | 84005 + T simulateur de stéréo | 344,- le jeu: 133,- |
| | 84005 + T + G chronorégulateur | 525,- le jeu: 107,60 |
| | 84012 + T capacimètre | 523,- le jeu: 99,80 |
| No 68 | 840128 coffret - F. capacimètre | 116,50 |
| | 84009 + 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 Elabynthre | 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 |

+ 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

| 745387 ELEKTORAL 9966 | composants | C.I. seul |
|--|------------|-----------|
| MM5204Q jeu de trois progr. ELBUG 9851/9863 | 185,- | 40,40 |
| MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050 | 863,- | 185,80 |
| 2708 Disco 8102 | 364,- | 259,40 |
| 2708 Junior computer 80089 1 | 445,- | 168,40 |
| 2708 DOS remplace celui du 80089 | 295,- | 63,- |
| 2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112 | 100,- | 33,60 |
| 2716 pour chrono 81170 | 88,- | 54,50 |
| 2716 De parian 82160 | 246,- | 90,50 |
| 2716 Nouveau PM + PME pour JC | 340,- | 45,50 |
| 2716 Desassembleur pour JC | 569,- | 74,- |
| 2716 Labo photo 82141 | 313,- | 72,- |
| 2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124 | 263 | 61,80 |
| 2716 Remplace R032513 de 9966 | 278 | 46,40 |
| 2716 Morse pour JCR3054 | 111 | 32,- |
| 2716 RTTY pour JCR3054 | 170,- | 46,- |
| 2716 Quantifier 83055 | 295 | 71,20 |
| 2716 Flabynthre 84023 | 253 | 60,- |
| 2716 Duplicateur | 187 | 39,40 |
| 2716 DOS-VT J.C. avec DOS 83082 | 17,20 | 41,60 |
| 2716 PMV J.C. etendu 83082 | 489 | 71,40 |
| 2716 TMV J.C. etendu 83082 | 61 | 29,60 |
| 2 x 2716 1 + 82523 interface du J.C. jeu de 3 circuits | 44 | 30,40 |
| 2 x 2716 Smith Corona | 26 | 30,40 |
| 2732 Générateur de caract. 83082 | 194 | 44,80 |
| 2732 CPU 83108 | 860 | 87,50 |
| 82523 Analyseur audio 84024 | 20 | 30,80 |
| 2 x 82523 Extension fréquence 82028 le jeu | 17 | 28,60 |
| 2732 Fréquence 85013 | 291 | 71,60 |
| 2732 Tracer X-Y 85020 | 304 | 52,- |
| 2732 Horloge programmable 85047 | 39 | 42,60 |
| | 1498 | 214,- |

OPTO

| Ensemble émission - réception infrarouge | 15,- |
|--|------|
| φ 3 diode TIL32 + capteur TIL78 | 20,- |
| φ 5 COY9R + 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 φ 3 ou 5 mm | 0,50 |
| Bicolore ou clignotant φ 5 au choix | 10,- |

| Afficheurs | Optocoupleur |
|-----------------------|-------------------------|
| 7756 | TIL111/MCT2/ICT260 |
| 7750 | simple |
| 7760 | 12 |
| MAN4640 | 33,- ICT600-MTC6 double |
| | CNY47A |
| 7730/TIL312/D1707 | 12,- MCT5400 thyristor |
| FDN567 | 16,50 |
| LCD afficheur | MCA7 par réflexion |
| 3 1/2 digits | 114,- MCT81 fourche |
| Photorésistance LDR | MOC3020 triac |
| Miniature genre LDR03 | 7,50 Photo diode |
| Standard genre LDR05 | 12,- BPW21 |
| Phototransistor | BPW34-IR BP104 |
| TIL81 pour MCA7 | 14,- BPX61 |

POTENTIOMETRES

| Potentiomètres variables | 5,- |
|--|------|
| 47 ohms à 2,2 Mohms, Linéaire ou logarithmique (à préciser) | 12,- |
| Simple sans inter | 7,- |
| Double sans inter (suivant disp.) | 14,- |
| Simple avec inter (suivant disp.) | 17,- |
| Double avec inter (suivant disp.) | 16,- |
| Potentiomètre rectiligne stéréo | 80,- |
| Bobine 3 W | |
| Professionnel 10 tours (suivant disp.) | |
| Potentiomètre 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 multitours Helitrim | 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. |
|--|---------------------|
| 85047 Horloge programmable avec translo | 766,- le jeu 349,40 |
| 85054 Moniteur automobile avec galvanomètre | 276,- 52,60 |
| JG5201 Capteur de débit pour 85054 | N.C. |
| 85058 Bus d'entrées/sorties universel avec connecteurs | 378,- 121,40 |
| 85063 Convertisseur A/N pour 85058 avec connecteurs | 184,- 49,- |
| 85053 Modulateur pour bougie d'allumage | 128,- 40,60 |

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 JO18 | 2,50 |
| ML61 45°C/W TO5 | 3,- |
| ML25 2.4°C/W 2 x TO3 (simple U) | 21,- |
| ML40 1.5°C/W 2 x TO3 (double U) | 40,- |
| ML41 1.2°C/W 2 x TO3 en V | 42,- |
| RCR radiateur Crescendo | 112,- |
| ML26 15°C/W pour TO20 | 4,- |
| ML16 6°C/W pour TO3 (crapaud) | 9,- |

CONNECTEURS

| | |
|---------------------------------|------|
| PERITEL M ou F (socle) | 25,- |
| 15 broches M + F Sub D | 75,- |
| 25 broches M + F Sub D | 80,- |
| 34 broches M + F Floppy | 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

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



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 à 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. Expedition rapide. En CR majoration 15 - F.C.C.P. PARIS 1575-39.

| 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 81.- |

| 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.- | |
| BF8455 7.50 | |
| SFE5,5/6,5 ou 7.50 | |
| 10,7 au choix 7.50 | |
| SFD455 (3 br.) 55.- | |
| 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 15.- | |
| Self variable Baladin 15.- | |
| D11N 84C29 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.- | |
| HM6116LP 110.- | |
| HM6147P 78.- | |

| C.I. DIVERS | |
|--------------|-------------------|
| 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.- | TCA427 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 13.- |
| LM324 10.- | TAA661 20.- |
| LM3362 19.- | µA709 6.- |
| LM3392 19.- | µA710 10.- |
| LF356 16.- | µA733 25.- |
| LF357 18.- | µA741 6.- |

| DIVERS | |
|--|--|
| HP 8/25 ou 50 ohms 16.- | |
| φ50 mm 10.- | |
| Buzzer 6/12 V 5.- | |
| Ampoule Digit 1 10.- | |
| 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) 10.- | |
| 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.- | |
| L200 18.- | |
| LH0075 222.- | |
| LM305 18.- | |
| LM309K TO3 25.- | |
| LM317K TO3 35.- | |
| LM317T TO220 10.- | |
| LM323K TO3 76.- | |
| LM334 TO92 28.- | |
| LM337K TO3 42.- | |
| LM338K 60.- | |
| LM350K TO3 76.- | |
| LM723 DIL 8.- | |

| DIODES - PONTS | |
|--|--|
| Diodes Varicap | |
| BA102 - BA111 simple 6.- | |
| BA104 - BB204 8.- | |
| BB105 - BB405 3.- | |
| BB142 - BA142 6.- | |
| KV12362 = 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 | |
| HF2800 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 80 V carré 20.- | |
| PR21: 1,5 A 40 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.- |
| TBA790K 24.- | LM1812 156.- |
| TBA800 12.- | TDA2002 12.- |
| TBA810 14.- | TDA2003 14.- |
| TCA830 18.- | ULN2003 = XR2203 18.- |
| TCA910 5.- | XR2203 18.- |
| TCA965 21.- | TDA2004 31.- |
| ML926 78.- | TDA2020 30.- |
| ML927 78.- | TDA2030 14.- |
| ML928 78.- | XR2206 56.- |
| ML929 78.- | XR2207 80.- |
| TCA940 16.- | XR2211 70.- |
| TDA1003 29.- | CA3060 26.- |
| TDA1024 22.- | CA3080 17.- |
| TDA2040 50.- | CA3086 10.- |
| TDA2310 11.- | CA3089 26.- |
| TDA2593 24.- | CA3130 19.- |
| LM1035 73.- | CA3140 13.- |
| LM1037 50.- | CA3161 25.- |
| TDA1045 15.- | CA3162 64.- |
| TDA1046 33.- | CA3189 44.- |
| TDA1054 18.- | TDA3420 30.- |
| AY3-1350 80.- | TDA3810 45.- |
| MC1350 21.- | LM3900 15.- |
| LM1458 7.- | LM3914 57.- |
| MC1496 15.- | LM3915 57.- |

| PRODUITS DIFFICILES A TROUVER | |
|----------------------------------|--|
| 10937-50 220.- | |
| 16SY03 206.- | |
| LS7060 303.- | |
| 74LS292 260.- | |
| SP8755 517.- | |
| 74F74 12.- | |
| STK077 177.- | |
| JG52-01 capteur débit NC 60.- | |
| Plotter XY Seiko 85020 NC 240.- | |
| transfo ligne 84031 150.- | |
| SPO256 AL2 210.- | |
| transfo alim 84095 150.- | |
| transfo sortie 84095 54.- | |
| 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 | |
| deux tensions: 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V | |
| 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. | 43 7.- | 45 |
| 00 4.40 | 44 7.50 | 02 13.50 |
| 01 4.- | 46 15.- | 03 9.70 |
| 02 4.- | 47 7.- | 07 4.80 |
| 06 5.10 | 48 8.- | 08 26.90 |
| 07 4.- | 49 8.- | 10 10.- |
| 09 4.- | 50 5.40 | 11 9.- |
| 10 5.40 | 51 7.40 | 12 7.80 |
| 11 4.- | 52 10.90 | 14 16.- |
| 12 4.50 | 53 10.90 | 15 18.- |
| 13 4.- | 54 14.- | 16 9.10 |
| 15 7.40 | 60 9.20 | 18 11.- |
| 16 10.40 | 66 6.30 | 19 7.80 |
| 17 7.50 | 67 33.60 | 20 8.- |
| 18 7.30 | 68 6.30 | 26 13.30 |
| 20 12.20 | 69 6.30 | 31 12.20 |
| 21 6.20 | 70 4.- | 38 21.40 |
| 22 6.40 | 71 4.- | 43 13.- |
| 23 6.40 | 72 4.- | 44 13.- |
| 24 8.- | 73 5.- | 55 13.- |
| 25 4.- | 75 4.- | 56 13.50 |
| 26 9.80 | 77 4.- | 57 39.- |
| 27 4.80 | 78 4.40 | 66 22.70 |
| 28 6.- | 81 5.10 | 84 10.- |
| 29 7.80 | 93 13.10 | 85 13.80 |
| 30 4.80 | 98 12.- | 102 76.- |
| 31 15.80 | 99 14.30 | 106 12.20 |
| 34 15.- | 102 16.- | |
| 35 8.- | 103 19.- | |
| 40 8.- | 106 4.60 | |
| 42 9.90 | 147 17.10 | |

| µPROCESSEURS | |
|------------------------|--|
| ADC080H 66.- | |
| DAC08 43.- | |
| Z80A CPU 70.- | |
| DM81L595 18.- | |
| DM81L597 18.- | |
| AY3-1015 AY5-1013 80.- | |
| TMS1601NLL 120.- | |
| AY5-2376 NC 110.- | |
| RO-3-2513 3341 110.- | |
| 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 | | | |
| Utilises 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.- | | | |
| Caps + 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.- | BF337 6.- |
| AC128 3.- | BF451 6,50 |
| AC132 3,50 | BF469 6.- |
| AC187K 4,50 | BF470 6,50 |
| AC188K 4,50 | BF484 2.- |
| AD149 11.- | BF900 15.- |
| AD161 6.- | BF905 = |
| AD162 6.- | BF907 18.- |
| AF125 5.- | BF910 19.- |
| AF126 5.- | BF960 16.- |
| AF127 5.-</ | |



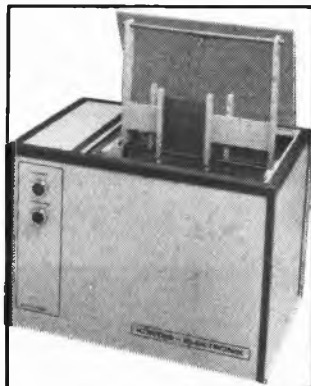
Machine à graver RAPID A
Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipés d'un support pour le circuit à graver. La manipulation est plus facile, il ne subsiste aucun risque de contact de la peau avec le perchlore.

Tous les appareils sont thermostatés (sauf le Type 1) à 50°C et munis d'un couvercle en PVC transparent, évitant odeurs et éclaboussures.

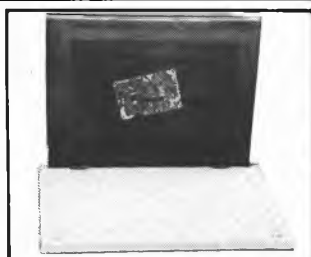
Type IA Surface utile 110 x 170 mm
DM 79,- FF 252,67

Type II Surface utile 165 x 230 mm
DM 181,- FF 578,91

Type III Surface utile 260 x 400 mm
DM 245,- FF 783,60



Nous fournissons également des appareils pour applications industrielles (notice technique disponible).



Châssis pour sérigraphie
Sérigraphiez vos circuits imprimés! Avec ce châssis spécial, c'est un jeu d'enfant. Il vous permet d'ailleurs de sérigraphier tout aussi facilement les faces avant, et en règle générale, tout support plat. Nous fournissons l'installation complète avec tous les accessoires (ceux-ci peuvent bien entendu également être commandés séparément).

Type I Dimensions: 27 x 36 cm
DM 153,-
avec cadre en aluminium
FF 489,35

Type II Dimensions: 36 x 49 cm
DM 226,-
avec cadre en aluminium
FF 722,83

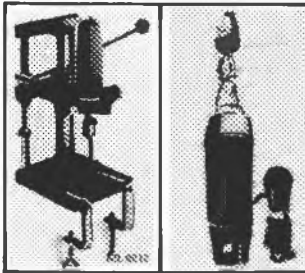
Perceuse pour circuit imprimé
Type 2000
DM 29,-
FF 92,75

Perceuses miniature

CC 12...18 V / 80 W
10000...20000 tours/min

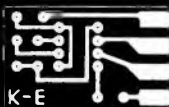
CC 12...18 V / 1 A
12000...20000 tours/min

Perceuse pour circuit imprimé
Type 3000
DM 67,-
FF 214,29



Support d'établi utilisable avec les deux types de perceuse
DM 36,-
FF 115,14

Mèches 0,8/1,0/1,3 mm la pièce
DM 1,60
FF 5,12



Köster-Elektronik

Tous les accessoires pour la réalisation de circuits imprimés

Adresse: Köster Elektronik Am Autohof 4
7320 Göppingen/BRD

Contact bancaire: Kreissparkasse Göppingen
(BLZ 610 500 00) Kto. Nr. 10 409
Postcheck Stuttgart 21 71 71-702

Disponibles depuis plusieurs années déjà dans les réseaux français spécialisés en électronique, nos produits font désormais l'objet d'un programme étendu de vente directe. Ce qui se traduit pour vous par une sensible réduction des prix. **Le port et l'emballage sont gratuits pour commandes de 450 FF et plus.**

Nous tenons un tarif spécial à la disposition des revendeurs intéressés qui s'adresseront à nous directement.

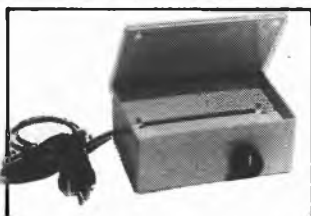
Tous les montants en DM sont indiqués TVA incluse (14%). Tous les montants en FF sont indiqués TVA incluse (18,6%).

Demandez notre catalogue en langue française! Nous nous réservons la possibilité de répercuter les variations du taux de change sur les prix indiqués. Le taux actuel est de 32,50 DM pour 100 FF.

Tous les appareils sont fournis avec un mode d'emploi en français. Nous livrons contre-remboursement. Pour une commande de 450 FF et plus, le port et l'emballage sont gratuits.

Notre responsabilité ne saurait être engagée pour les fautes d'impression qui pourraient figurer dans les annonces, catalogues, etc.

Nous nous réservons la possibilité de procéder à des modifications des caractéristiques techniques en vue d'améliorer le produit.



Effaceurs d'EPROM
Il s'agit d'un appareil fourni prêt à l'emploi, capable d'effacer jusqu'à 6 EPROM simultanément. Il est doté d'un tube UV spécial avec réflecteur, de la circuiterie 220 V et d'une minuterie 0...15 mn.

Type I Appareil complet
DM 112,-

FF 358,82
Type II Appareil complet
DM 135,-
FF 431,78

Le Type II est équipé d'un interrupteur de sécurité supplémentaire qui coupe l'alimentation du tube UV lorsque le couvercle de l'appareil est ouvert.

A monter soi-même:
1 tube UV, 2 douilles, 1 ballast, 1 starter avec support, le schéma électrique
DM 53,-
FF 169,51

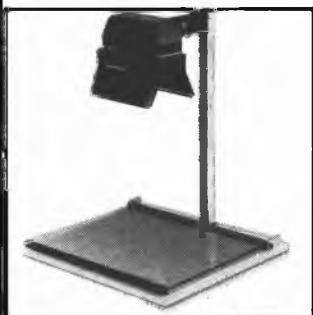
Matériau présensibilisé positif
1,5 mm/0,035 mm Cu. Simple ou double face avec film de protection inactinique Epoxy ou pertinax

| Epoxy simple face | DM | FF |
|-------------------|-------|-------|
| 80 x 100 | 1,86 | 5,95 |
| 100 x 160 | 3,73 | 11,93 |
| 150 x 200 | 7,- | 22,39 |
| 200 x 300 | 14,20 | 45,42 |
| 300 x 400 | 28,- | 86,15 |

| Epoxy double face | DM | FF |
|-------------------|-------|--------|
| 80 x 100 | 2,20 | 7,04 |
| 100 x 160 | 4,30 | 13,75 |
| 150 x 200 | 8,20 | 26,23 |
| 200 x 300 | 16,40 | 52,45 |
| 300 x 400 | 32,90 | 105,23 |

| Pertinax simple face | DM | FF |
|----------------------|------|-------|
| 80 x 100 | 1,- | 3,20 |
| 100 x 160 | 2,05 | 6,56 |
| 150 x 200 | 3,76 | 12,03 |
| 200 x 300 | 7,50 | 23,99 |
| 300 x 400 | 15,- | 47,98 |

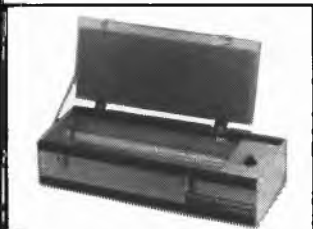
Réduction de 10% à partir de 20 pièces. Réduction de 20% à partir de 50 pièces. Révélateur pour circuits présensibilisés
100 g **DM 2,50** **FF 8,32**



Support d'insolation HOBBY

Cet appareil constitue la solution idéale aux problèmes d'insolation rencontrés par l'électronicien amateur. Il permet d'exposer les platines présensibilisées (positif), les typons, ainsi que les réserves pour la sérigraphie. La source de lumière est une lampe halogène de 1000 W, dotée de réflecteurs mobiles. La plaque de verre articulée procure une bonne répartition de la pression. La lampe est équipée d'une minuterie (5 mn).

Support complet
DM 169,- **FF 540,53**



Banc à insoler

Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de platines présensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessous est recouvert de mousse, est assujéti par deux brides dont le serrage procure une bonne répartition de la pression sur le circuit imprimé. Chaque appareil est doté d'une minuterie (5 mn).

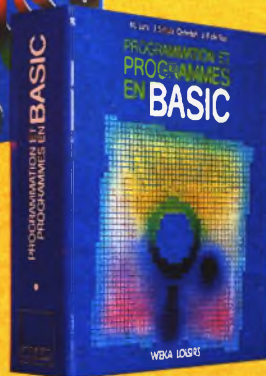
Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit).

Type I Surface utile
200 x 460 mm **DM 190,-**
2 tubes UV .. **FF 607,69**

Type II Surface utile
350 x 460 mm **DM 295,-**
4 tubes UV .. **FF 943,52**

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 COMPLÈMENTS

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.

COMMENT RÉALISER ET PRÉPARER 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, 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 achetez 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 préparer tous les montages électroniques, 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 :

Tél. : Date :

Signature :

* Pour la Suisse : ÉDITIONS WEKA, Flühelstrasse 47, Zürich.

** Nos prix s'entendent en francs français (franco TTC au 15.03.85). Vous pouvez également consulter les ouvrages parus à notre siège local.

WEKA LOISIRS

12, Cour Saint-Éloi
75012 Paris
Tél. : (1) 307.60.50
Télex : 210 504 F



CIRCUITS INTEGRÉS C MOS

| | |
|------------------------------------|------|
| 4000-02-07-23-25-82 | 4,- |
| 4010 | 4,70 |
| 4027-71-72-75 | 5,- |
| 4009-12-30-50-73 | 6,50 |
| 4016-69-70-77-81 | 7,- |
| 4011-13-14-18-19-27-28-44-52-56-93 | 9,- |
| 4008-15-40-49-51-56-60 | 12,- |
| 4001-29-42-43 | 13,- |
| 4053-94-99-106 | 14,- |
| 4006-40-46 | 16,- |
| 4020-21-22-24-41-76 | 20,- |
| 40102-40-103 | 33,- |
| 4033 | 34,- |
| 4034 | 46,- |
| 40147 | 50,- |
| 4067 | 98,- |

CIRCUITS intégrés TTL

| | |
|---------------------------------|------|
| 7425-26-27-30-50-60-72-73-74-76 | 5,- |
| 76-86-88 | 5,- |
| 7408-09-10-11-40-51-53-54-70 | 6,- |
| 7406-13-20-22-38-95-151 | 7,- |
| 7400-01-02-03-42-93-121 | 9,- |
| 7404-05-37-90-91-92-96-107-123 | 9,- |
| 192-193 | 10,- |
| 7483-85 | 11,- |
| 7432-41-46-47-48 | 12,- |
| 7417-45-75 | 14,- |
| 74120 | 16,- |
| 7407-154-184 | 18,- |
| 7416-122 | 20,- |
| 74150 | 21,- |
| 74181 | 25,- |
| 74145 | 28,- |
| 7489 | 30,- |
| 74141 | 35,- |
| 74143 | 66,- |
| 74185 | 96,- |
| 74F74 | 20,- |

74 LS

| | |
|-------------------|---------------------|
| 74LS08-09-11-12 | 74LS134-144-145- |
| 15-20-22-26-28 | 164-175-249-393- |
| 51-54-55-73-78 | 394 |
| 109-114-133 | 5,- 74LS85-86-147- |
| 74LS00-01-27-30 | 193-283-295 |
| 38-40-51 | 6,- 74LS156-242- |
| 74LS03-10-21 | 7,- 244 |
| 74LS05-13-32 | 74LS63-161-166 |
| 33-37-42-112 | 170-377 |
| 122-125-222 | 8,- 74LS247-251 |
| 74LS44-91-96 | 74LS148-190-196 |
| 107-113-126- | 221-240-273 |
| 139-158-163- | 293 |
| 293-378 | 9,- 74LS90-154-160- |
| 74LS75-136-157- | 162-165-259- |
| 253-365-366 | 541 |
| 377 | 10,- 74LS197-280- |
| 74LS 02-04-93- | 290-324-373- |
| 95-123-155-174- | 390-624 |
| 257-367-395 | 11,- 74LS168-374- |
| 74LS137-138-151 | 629 |
| 153-192-193-248 | 74LS169-181 |
| 258-260- | 183 |
| 261-266 | 12,- 74LS243 |
| 74LS47-48-49-92 | 74LS275 |
| 191-241-279 | 13,- 74LS688 |
| 74LS74-76-83-132- | 74LS124 |
| 173-194 | 14,- 74LS292 |

C.I. intégrés divers

| | | | |
|-------------|-------|------------|-------|
| ADCO 804 | 62,- | ICM 7556 | 32,- |
| AM 2833 PC | 68,- | ICM 7209 | 55,- |
| AM 7910 | 880,- | ICM 7217 | 167,- |
| AY1 0212 | 115,- | ICM 7224 | 222,- |
| AY3 1270 | 150,- | ICM 7226B | 612,- |
| AY3 1350 | 113,- | ICM 7555 | 19,- |
| AY3 8910 | 160,- | KR 2376 | 290,- |
| CA 3060 | 24,- | L 120 | 27,- |
| CA 3084 | 38,- | L 121 | 45,- |
| CA 3089 | 25,- | L 123 | 14,- |
| CA 3094 | 22,- | L 129 | 13,- |
| CA 3130 | 21,- | L 130 | 15,- |
| CA 3140 | 20,- | L 146 | 22,- |
| CA 3161 | 21,- | L 200 | 18,- |
| CA 3162 | 75,- | L 203 | 15,- |
| CA 3189 | 56,- | L 204 | 15,- |
| CEM 3310 | 150,- | L 296 | 159,- |
| CEM 3320 | 132,- | LB 1256 | 60,- |
| CEM 3340 | 215,- | LF 257 | 40,- |
| CL 8064 | 950,- | LF 353 | 14,- |
| CPUD 8049C | 185,- | LF 355 | 10,- |
| D 2101 AC1 | 400,- | LF 356 H | 14,- |
| D 8088 | 40,- | LF 356 N | 18,- |
| DP 8238 | 75,- | LF 357 N | 25,- |
| DP 8253 C | 228,- | LM 0075 | 418,- |
| DS 8629 | 96,- | LM 10 CH | 75,- |
| EF 6821 P | 25,- | LM 134 H | 88,- |
| EF 6850 P | 26,- | LM 137 K | 15,- |
| ER 1400 | 42,- | LM 193 H | 46,- |
| ER 2051 | 138,- | LM 301AN 8 | 9,- |
| ER 3400 | 150,- | LM 305 H | 9,- |
| FX 309 | 250,- | LM 307 N | 9,- |
| HEF 4720 | 75,- | LM 308 N | 10,- |
| HEF 4750 | 280,- | LM 309 K | 25,- |
| HEF 4751 | 280,- | LM 310 N | 35,- |
| HEF 4754 | 156,- | LM 311 H | 42,- |
| HM 462732 | 110,- | LM 311 J | 61,- |
| HM 6116 LP3 | 126,- | LM 311 N | 21,- |
| HN 482764 | 177,- | LM 312 H | 30,- |
| ICL 7106 | 212,- | LM 317 HVK | 101,- |
| ICL 7107 | 290,- | LM 317 K | 77,- |
| ICL 7109 | 320,- | LM 317 MP | 15,- |
| ICL 7136 | 235,- | LM 317 T | 39,- |
| ICL 8038 | 114,- | LM 318 | 31,- |
| ICL 8048 | 440,- | LM 319 | 31,- |
| ICL 8063 | 110,- | LM 322 | 44,- |
| ICL 8073 | 87,- | LM 324 | 10,50 |
| ICL 8211 | 56,- | LM 325 | 22,- |
| ICM 7038 | 45,- | LM 329 | 40,- |

| | | | |
|-------------|-------|-------------|-------|
| LM 331 | 88,- | MC 146818P | 90,- |
| LM 335 H | 30,- | MC 145151 | 186,- |
| LM 336 Z | 24,- | MC 146805-2 | 250,- |
| LM 337 K | 71,- | MC 6802 | 64,- |
| LM 337 MP | 18,- | MC 6810 P | 42,- |
| LM 338 K | 110,- | MC 3880 N4 | 140,- |
| LM 338 N1 | 11,- | MK 50240 | 180,- |
| LM 339 N24 | 24,- | MK 50398 | 284,- |
| LM 346 | 30,- | ML 920 | 103,- |
| LM 348 | 13,- | ML 926 | 32,- |
| LM 349 | 22,- | ML 927 | 86,- |
| LM 350 K | 117,- | ML 928 | 43,- |
| LM 358 | 10,- | ML 929 | 37,- |
| LM 377 | 48,- | MM 2102 4L | 45,- |
| LM 378 | 35,- | MM 2111 C4 | 49,- |
| LM 379 S | 66,- | MM 2112 4N | 42,- |
| LM 380 N8 | 35,- | MM 2114 | 32,- |
| LM 380 N14 | 15,- | MM 5318 | 78,- |
| LM 381 | 24,- | MM 5377 | 79,- |
| LM 382 | 44,- | MM 5387 | 196,- |
| LM 386 | 17,- | MM 5406 | 105,- |
| LM 387 | 32,- | MM 5407 | 50,- |
| LM 388 N1 | 15,- | MM 5556 | 95,- |
| LM 389 | 25,- | MM 5837 | 80,- |
| LM 391 N80 | 26,- | MM 6116 LP3 | 210,- |
| LM 393 | 10,- | MM 74C04 | 8,- |
| LM 394 | 52,- | MM 74C85 | 16,- |
| LM 396 K | 175,- | MM 74C86 | 8,50 |
| LM 555 | 16,- | MM 74C90 | 19,- |
| LM 556 | 14,- | MM 74C93 | 12,- |
| LM 564 | 42,- | MM 74C173 | 20,- |
| LM 565 | 33,- | MM 74C174 | 18,- |
| LM 566 | 37,- | MM 74C221 | 24,- |
| LM 567 | 20,- | MM 74C912 | 130,- |
| LM 571 | 50,- | MM 74C922 | 70,- |
| LM 709 CN8 | 6,50 | MM 74C923 | 64,- |
| LM 709 CN14 | 6,- | MM 74C925 | 88,- |
| LM 710 | 9,- | MM 74C926 | 88,- |
| LM 723 | 9,- | MM 74C928 | 88,- |
| LM 733 CN | 24,- | MM 74C935 | 102,- |
| LM 741 CH | 15,- | MM 78S40 | 35,- |
| LM 747 CN | 14,- | MM 80C97 | 9,- |
| LM 748 CN | 11,- | MM 80C98 | 10,- |
| LM 1035 | 77,- | MM 82S23 | 3,- |
| LM 1037 | 48,- | NE 555 | 6,- |
| LM 1303 | 17,- | NE 5532 | 43,- |
| LM 1309 | 35,- | NE 5534 | 32,- |
| LM 1310 | 15,- | NJ 8812 DP | 60,- |
| LM 1330 | 16,- | R 6502 | 202,- |
| LM 1403 | 35,- | R 6522 | 193,- |
| LM 1408 L6 | 37,- | R 6532 | 180,- |
| LM 1413 | 18,- | R 6551 | 163,- |
| LM 1416 | 15,- | RO3 2513 | 160,- |
| LM 1458 | 14,- | R10937-50 | 183,- |
| LM 1468 | 103,- | S 89 | 227,- |
| LM 1488 | 14,- | S 178 A | 370,- |
| LM 1489 | 13,- | S 187 B | 282,- |
| LM 1496 | 16,- | S 180 | 250,- |
| LM 1508 L8 | 133,- | S 576 B | 44,- |
| LM 1800 | 26,- | SA 1004 | 34,- |
| LM 1812 | 136,- | SA 1005 | 40,- |
| LM 1868 | 28,- | SA 1030 | 115,- |
| LM 1877 NIO | 60,- | SA 1058 | 45,- |
| LM 1897 | 22,- | SA 1059 | 77,- |
| LM 2904 | 17,- | SA 1070 | 150,- |
| LM 2896-2 | 58,- | SAA 1250 | 121,- |
| LM 2907 N8 | 60,- | SAA 1251 | 180,- |
| LM 2907 N14 | 25,- | SAB 0600 | 50,- |
| LM 2917 N8 | 49,- | SAB 3210 | 60,- |
| LM 3080 | 15,- | SAB 3271 | 53,- |
| LM 3086 | 9,- | SAD 1024 | 260,- |
| LM 3089 | 11,- | SDA 5680 | 337,- |
| LM 3301 | 14,- | SL 440 | 39,- |
| LM 3302 | 15,- | SL 486 | 68,- |
| LM 3340 | 33,- | SL 5500 | 9,- |
| LM 3357 | 34,- | SL 6600 | 63,- |
| LM 3380 | 18,- | SP 8680 | 165,- |
| LM 3401 | 7,- | SP 8695 | 465,- |
| LM 3456 | 10,- | SP8755B | 568,- |
| LM 3900 | 17,- | TDA 1524 | 57,- |
| LM 3905 | 19,- | TDA 2593 | 32,- |
| LM 3914 | 62,- | TDA 3000 | 39,- |
| LM 3915 | 81,- | TDA 3420 | 31,- |
| LM 13700 | 30,- | TDA 3501 | 90,- |
| LS 204 | 10,- | TDA 3810 | 53,- |
| LS 7060 | 270,- | TDA 7010 | 75,- |
| LS 7220 | 68,- | TFA 1001 K | 40,- |
| MC 10131 L | 140,- | TL 71 | 9,- |
| MC 10531L | 150,- | TL 072 | 13,- |
| MC 14175BCL | 30,- | TL 496 | 10,- |
| MC 14411 | 214,- | TLO 81 | 11,- |
| MC 14433 | 146,- | TLO 82 | 16,- |
| MC 14501UBC | 4,50 | TLO 84 | 21,- |
| MC 14503BCP | 9,- | TMS 1000 | 100,- |
| MC 14504BCP | 20,- | TMS 1122 | 110,- |
| MC 14507CP | 8,- | TMS 1601 | 190,- |
| MC 14508BCP | 15,- | TMS 3874 | 100,- |
| MC 14510CP | 12,- | U 410 B | 13,- |
| MC 14511BCN | 19,- | U 440 | 68,- |
| MC 14512BCP | 12,- | U 1096 B | 90,- |
| MC 14514 | 62,- | UA 431 | 8,- |
| MC 14515P | 26,- | UA 714 | 40,- |
| MC 14516BCP | 15,- | UA 739 | 21,- |
| MC 14518PC | 15,- | UA 758 | 26,- |
| MC 14520BCP | 12,- | UA 796 | 19,- |
| MC 14526 | 45,- | UAA 180 | 30,- |
| MC 14527 | 45,- | UPB 7555 | 15,- |
| MC 14528BCN | 36,- | UPB 8226 | 38,- |
| MC 14538BCP | 21,- | UPB 8228 | 76,- |
| MC 14539BCP | 12,- | UPB 8257 | 183,- |
| MC 14541BCP | 15,- | UPB 8259 C | 180,- |
| MC 14543BCP | 29,- | UR 210 | 68,- |
| MC 14553BCP | 42,- | XR 2203 | 20,- |
| MC 14558P | 13,- | XR 2206 | 66,- |
| MC 14559P | 20,- | XR 2207 | 63,- |
| MC 14560BCP | 36,- | XR 2211 | 89,- |
| MC 14566BCP | 33,- | XR 2240 | 30,- |
| MC 14584BCP | 14,- | XR 4136 | 20,- |
| MC 14585BCP | 18,- | XR 4151 | 25,- |

| | | | |
|---------|-------|------------|-------|
| XR 4156 | 18,- | ZN 426-E-8 | 98,- |
| XR 4212 | 34,- | ZN 427-E-8 | 190,- |
| XR 4217 | 34,- | ZNA 234 | 338,- |
| XR 4741 | 25,- | 4164 150ms | 115,- |
| ZN 414 | 36,- | 9368PC | 59,- |
| ZN 419 | 50,- | 6809 P | 95,- |
| ZN 425 | 120,- | | |

Eprom programmée pour

| | | | |
|-----------------------|-------|----------------------|-------|
| 2708 Disco | 286,- | 2716 Chronopro | 120,- |
| 2708 Junior EA120 | | 2716 Synthé Poly | 120,- |
| 2716 Junior PM120 | | 2732 Génér Caract | 180,- |
| 2716 Junior TM120 | | 2732 Fréq. m à pilet | 180,- |
| 82S23 Interf Junior | | | 77,- |
| 74S387 Prog Elektorm | | | 85,- |
| 82S23 Prog Fréq E 44 | | | 45,- |
| 82S23 Afficheur video | | | 49,- |

Circuits divers

| | | | |
|-----------------|-------|-----------|-------|
| Captur gaz 812 | 163,- | MOC 3020 | 20,- |
| BPW 34 | 25,- | MRF 475 | 59,- |
| KV 1236 | 54,- | OPB 706 B | 60,- |
| UES 1402 | 35,- | OPL 100-1 | 65,- |
| KTY 10 | 35,- | BA 280 | 2,50 |
| BU 208A | 20,- | TLC 221 B | 8,- |
| TIL 78 | 8,50 | TY 6008 | 13,- |
| TIL 311 | 166,- | MID 400 | 77,- |
| MAN 81 | 38,- | 2 SJ 50 | 73,- |
| DM 42 | 222,- | 2 SK 135 | 69,- |
| FTP 100 | 12,- | BS 170 | 12,- |
| IRF 120 | 80,- | BS 250 | 6,- |
| IRF 530 | 73,- | BAW 62 | 1,50 |
| IRF 9132 | 99,- | STK 077 | 126,- |
| Sonde 104553001 | | | 810,- |
| 16 SY03 | | | 280,- |

Têtes magnétiques : Woelke Bogen - Nortronic pour magnétophones tous types. Mono - stéréo - Pleine piste. Têtes Cinéma 8 - Super 8 - 16 mm.

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl. 64 F • Correcteur 37 F
Mélangeur 37 F • Vumètre 37 F
PA correct. 101 F • Mélang. V.mét. 79 F



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V
professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

| | | |
|-------------------------------------|-------|-------|
| 15 VA - Sec. 2 x 9 - 12 - 15 - 18 | 22 | 187,- |
| 22 VA - Sec. 2 x 9 - 12 - 15 - 18 | 22 | 194,- |
| 33 VA - Sec. 2 x 9 - 12 - 15 - 18 | 22 | 205,- |
| 47 VA - Sec. 2 x 9 - 12 - 15 - 18 | 22 | 222,- |
| 68 VA - Sec. 2 x 9 - 12 - 15 - 18 | 22-27 | 240,- |
| 100 VA - Sec. 2 x 9 - 12 - 18 - 22 | 27-33 | 277,- |
| 150 VA - Sec. 2 x 12 - 18 - 22 - 27 | 33 | 302,- |
| 220 VA - Sec. 2 x 12 - 24 - 30 - 36 | | 365,- |
| 330 VA - Sec. 2 x 24 - 33 - 43 | | 440,- |
| 470 VA - Sec. 2 x 36 - 43 | | 535,- |
| 680 VA - Sec. 2 x 43 - 51 | | 696,- |

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 retoul, 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 : Fases 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,-
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. 800,-
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 525,-
82167 Accordeur pour guitare 600,-
82172 Cerbere 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" 770,-
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,-
83058 Musique par photo-transmission 355,-
- 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 Micromat 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 400,-
83121 Alim. symétrique régl. 590,-
83123 Avertisseur de gelée 140,-
- ELEKTOR N° 67
83133-1-2 et 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 Génér. 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,-
Capteur seul 450,-
- ELEKTOR N° 73/74
EPS 84452 Testeur de lignes 1 voie 56,-
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur 627,-
EPS 84408 Parasurtension 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,-

Ampli Crescendo
Complet avec châssis
3 250 Frs
Preampli Prelude
Complet avec châssis
3 250 Frs

- 84100 Téléphase 84,-
84101 TV en moniteur 74,-
- ELEKTOR N° 78
EPS 84111 Générateur de fonctions 695,-
(Prix avec coffret et face avant).
EPS 84107 Tempo charg. Nicad 150,-
EPS 84112 Régul fer à souder 148,-
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 avec fréquence-mètre 1018,-
EPS 85009 Adapt. de micro 102,-
EPS 84102 RLC : mètre 547,-
EPS 85007 Sélecteur 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. crêpusculaire 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 E/S universel 254,-
EPS 85063 Modulateur pour bougie d'allumage 192,-

ELEKTORSOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, parcés, étamés, 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 Elektorradio 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 340,-
3407 Phasing et vibrato 390,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db 220,-



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

PENTA MESURE - PENTA MESU

CENTRAD

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

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

FLUKE



1125 F 1325 F 1690 F

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

Du matériel professionnel évidemment !

METRIX

| | |
|----------|--------|
| MX 502 | 889 F |
| MX 522 B | 853 F |
| MX 562 B | 1142 F |
| MX 563 B | 2194 F |
| MX 575 B | 2549 F |

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

TRANSISTORS TESTEURS «BK»

| | |
|----------|--------|
| BK 510 | 1639 F |
| BK 520 B | 3400 F |

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et forment de l'argent. L'atout n° 1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, bon ou mauvais) sans dessoudage.

CAPACIMETRES BK

| | |
|---------|--------|
| BK 820B | 2313 F |
| BK 830B | 3370 F |

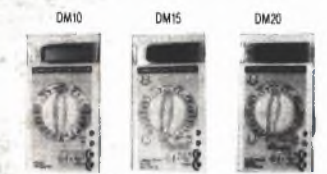
Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTIONS BK

| | |
|----------|--------|
| BK 3020B | 5900 F |
| BK 3010B | 3200 F |

Leur remplacement de plus en plus les générateurs classiques (en ce qui concerne leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquences fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoidaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

DU NEUF CHEZ BECKMAN



| | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| DM 10 | 445 F | DM 15 | 598 F |
| DM 20 | 698 F | DM 25 | 798 F |

Voici un ensemble homogène et esthétique de 4 multimètres. A choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

DM 6016



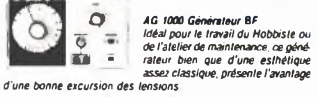
760 F

MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Etonné ! non !

VDC 200mV à 1000V rés 100, VAC 200mV à 750V rés 100, 200 Ohms à 20M rés 0.1
 ADC 2 mA à 10A rés 1, 10A
 AAC 2mA à 10A rés 1, 10A
 Capa 2 nF à 20pF rés 0.1 pF
 Précision 2%
 Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

MONACOR



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

Plage de fréquence : 10 Hz — 1 MHz, 5 calibres
 Précision : ± 3% + 2 Hz
 Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0,3%
 50 Hz — 200 KHz 0,8%
 10 Hz — 1 MHz 1,5%

Tension de sortie : min 5 V eff. sinus
 min 17 V cc carré
 Impédance de sortie : 600 Ohms

Prix : **1590 F**

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

Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres
 Précision de calibrage : ± 2,5 %
 Tension de sortie : min. 30 mV/50 Ω
 Atténuateur : 2 x 20 dB
 Modulation interne : env. 400 Hz
 Tension de sortie BF : env. 2 V eff/100 KOhms
 env. 2 V eff/10 KOhms
 Modulation : intern 0 — 100%
 extern 20 Hz — 15 KHz, env. 0.3 V eff pour 30%

Prix : **1590 F**



KD 508
358 F

Un multimètre grand comme un paquet de cigarette (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitanes, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines (origine oblige). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.

DC volts 0,8%, de 2 à 1000 V.
 AC Volts 1,2% de 200 à 500 V.
 DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.
 Résistances 1% de 2 KO à 2 Mohm.

NOUVELLE GAMME PANTEC

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



ZIP **590 F**
 BANANA **299 F**



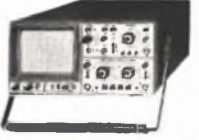
CARTE VIDEO NOIR ET BLANC **139,50 F**
 CARTE VIDEO COULEUR **232,50 F**
 CARTE MEGABOARD **310 F**
 CARTE FLOPPY **155 F**
 CARTE MULTIFONCTION **232,50 F**
 COFFRET TYPE IBM-PC **697 F**

OSCILLOSCOPES

HAMEG



HM 103
 Simple trace 10 MHz
 Sensibilité 2 mV à 20 V.
 Testeur de composants
2395 F



HM 203
 + 2 SONDES **3650 F**
 Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire
 Sensibilité 5mV à 20V Rise time 17nS
 Addition soustraction des traces
 Testeur de composants Fonctions XY



HM 204
 + 2 SONDES **5270 F**
 Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire
 Sensibilité 2 mV à 20V Rise time 17nS
 Addition soustraction des traces
 Testeur de composants Fonctions XY
 RETARD DE BALAYAGE REGLABLE



HM 605
 + 2 SONDES **7080 F**
 Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire
 Sensibilité 1 mV à 20V Rise time 6nS
 Addition soustraction des traces
 Testeur de composants Fonctions XY
 RETARD DE BALAYAGE REGLABLE

OX 710-B de METRIX x 20 MHz. Bi-courbe



L'OX 710 B est le concurrent direct du matériel HAMEG équivalent. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son coffret plastique le rend très facile à transporter.

Sensibilité 5mV 20V
 Addition soustraction traces
 Testeur de composants (transis)
 Mode déclenché ou retardé avec réglage niveau de déclenchement
 Fonctionnement XY possibilité base de temps inter ou extérieur
 Matériel fabriqué en FRANCE
 LIVRE AVEC 2 SONDES 1"10

OX 710 B
 + 2 sondes **3540 F TTC**

NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si **638 F** est un prix bien raisonnable. **KD615 «MILITAIRE»**



DC volts 0,8%, de 2 à 1000 V.
 AC Volts 1,2% de 200 à 500 V.
 DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.
 Résistances 1% de 2 KO à 2 Mohm.

DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEROMETRIQUE 1046 F



Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.

DC volts 0,5%, 0,8% de 200 mV à 1000 V
 AC volts 1% 200 V à 750 V
 Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ
 A. Protection jusqu'à 1000 A
 Possibilité de mémoriser une valeur (Peak hold)

FREQUENCEMETRE METEOR



ME 600 **2270 F**
 Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquence-mètre !
 Un prix hobbiste pour un usage professionnel.

STATION DE SOUDAGE

Station de soudage basse tension thermostatique. Cet ensemble vous permet un isolement secteur parfait et garantie des soudures de qualité grâce au thermostat qui assure une température constante de la panne.



694 F

THERMOMETRE TM 901 C



Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de - 30 °C à 750 °C. Une sonde NTC NIAL est utilisée comme capteur.

866 F

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

Penta 8

34, rue de Turin, 75008 Paris
 Tél. : 293 41 33
 Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy.

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris
 Tél. : 336 26 05 Métro : Gobelins
 (service correspondance et magasin)

Penta 16

5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris
 (Point de Grenelle). Tél. : 524 23 16
 Téléx 614 789 Métro Charles Michels
 Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF

SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures sont expédiées le soir même.
TELEPHONEZ AU 336.26.05
 *Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

DES C.I. "minutes" CHEZ VOUS!

SICERONT
DÉPARTEMENT
GRAND PUBLIC **KF**



SICERONT KF B.P.41
92390 Villeneuve la Garenne
Tél : (1) 794.28.15

- | | |
|--|---|
| <p>1 - DIAPHANE KF pour rendre transparent le papier. 2 - Perchlorure de fer en sachet - Révélateur en sachet - Détachant - Gomme abrasive. 3 - Vernis de personnalisation et de protection thermosoudables.</p> | <p>4 - Plaques présensibilisées positives bakélite et époxy. 5 - Machine à graver GRAVE VITE 1 sans chauffage. 6 - Machine à graver GRAVE VITE 2 avec chauffage (couvrecléen option). 7 - Banc à insoler, livré en KIT.</p> |
|--|---|

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.
Déjà, nos numéros 1, 3, 4, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 27, 29 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.

elektor copie service

Achète schéma décodeur Antiope faire offres: Minamont Christian 2 rue Charles Crapin Nazelles Negron

Cherche schéma notice techn portable 27MHz Balson BS656 6e an 5W contre paiement CCP ou autre. Bihain. rue Laloux, 4 5931 Ramillies Belgique.

Vds ZX printer + prog 500F et Cherche prog pour Seiksha GP550A (HRG) Daniel Guillermin R. Porcellette Mainieux 59600 Maubeuge

Vds synthés KORG delta polyphonique X911 pour guitare avec flight-case le tout 7000F Tél. 20/70.03.33 AP 18H

Vds TV N/B RADIOLA très bon état révision récente avec documentation (500F) Tél. 1/379.82.55 AP 18H

Ach mini prix ZX81 + ext, mini moniteur, mini prt (n°77), omnibus (n°66) Berna Raphaël Tél. 1/372.64.64

Vds cause ach. 4P TRS 80 MOD 3 48K 2 drives TBE + doc. FR + disq visicalc prix 7850F Letessier Tél. 61/40.33.78

Vds preampli guitare "ARTIST" complet avec reverberation 500F Tél. 1/884.76.18

Recherche n°20 Elektor faire offre à Zannier JP Route de Trizay 17430 ST Hippolyte Tél. 48/83.70.76

Cherche ampli quad 2 pinakomk3, prea quad2 Marcucette L. 47 rue de la Croix Chidaine St Cyr/Loir 37540 Tours Tél. 47/54.64.52

Vds deca FT901 D+ mat pour LIN 1 KW + Elekterminal + LIN 144 22E06 Vander Weyden M. rue de soleilmont 36 6060 Gilly Belgique Tél. 71/41.45.57

Etudiant achète oscillo 10MHZ ou + pour 2000F max; même en panne Tél. (belgique) 41/67.46.19 Cénier L P 4900 Liège

Vds junior computer + interface + alim + tome 1 et 2 1200F BERAHOU 45 rue de la Quintinie 75015 Paris Tél. 250.38.778

Cherche système 6800 type MAZEL 2, bon état Tél. 704.51.66 Mourier V. 30 Av. d'Eylau 75116 Paris

Vds mémoire memopak 64K pour ZX81 600F Tél.1/632.77.54 HB ou 6/920.92.52 AP 19H30 Fouldoux C. 27 rue Ritz 91300 Massy

Vds junior computer carte principale + interface + elekterminal (+ minus) + clavier ASCII + alim + 4 livres JC 5000F Enderlin C. Tél.84/21.30.68 AP19H

Vds oscillo Heath lampes 2MHZ 1 voie 500F commutateur 2 voies pour oscillo neuf 500F controleur 150F Riera JB. Tél. 1/357.42.33 soir

Vds synthé recherche 3VCOS synchronos VCSF m009 18 modules 3000F sequenceur Tél le soir 1/285.40.73 Sellier R.

CLUB Vds 120F pont capa 4P a 4,7 µ HF Led ou écouteur Tél. 81/55.58.26 ou écrire Pernot B. 31 rue du Maroc 25320 Laissey

Vds boîte à rythmes KORG 55 (48 rythmes) état neuf 1500F Tél. 1/758.86.67 AP 19H

Vds 1N4004 10F les 100 1N4006 15F les 100 CIVRAY 70 av. argenteuil 92600 Annières

Vds DAI 48K + Process Arith + Floppy 640K + 15 Disq + utilit + JX + Doc très détail exc état 2 ans 13000F mahe Tél. 3/032.51.81 Cergy

Vds HW101 + alim + micro 2500F FT757GX + FC 700 + MH188 pylone balmet 12M 1400F RTTY E R FBCV 1500F Tél. 73/82.27.28 Favier. C.

Achète micro ordinateur bas prix même en panne faire offre au Tél. 29/94.27.57 AP 19H. Olivier F. 88300 Neufchâteau

Cherche schémas ZX 81 et logiciels machin Z.80 faire offre à: Arnas Pierre service des eaux 31600 Le Lherm

Vds prof 80 avec boitier 1500F + drives 8" SD avec boitier 100F Parade Denis 22 Rte de Blancfort 45720 Coullons Tél.38/36.17.92

Cherche Elektor n°1, 16, 18, 19, 20, 37, 38 P. photocopie ts frais payés. Olivier P. 83 rue Pierre 91230 Montgeron

Vds drives 5 pouces Tandom TM 100-2 et TM 100-4 1000 et 1500F Noury M. Tél. 6/010.07.89 AP 19H

Cherche schémas ext. centronics ZX 81 écrire à Rodenburg Olivier Mezieres/Oise 02240 Ribemont

Vds mesopose Hugues tiroirs notice 2000F transigraphe CRC TG 104: 1000F oscillo CRC oct 488 tiroirs: 2500F Perrot Tél. 6/901.61.50 bureau

Urgent achète schémas elec: oscilloscope Philips; PM 3207 faire offre à Eric Palandri BP 246 Djibouti

M.V.D. Belgium

30 ave. de l'Héliport
1000 Bruxelles
tél. 32-2-218.26.40

**Spécialise composants électroniques
et bibliothèque technique**

Vds oscillo oct 465, 2 canons, 15MHz, THT en panne 500F + port; Microsystème 20 à 30 120F Rogerieux 0; 2 rue Vaillant 69100 Villeurbanne

Vds drive 8" Basf + schéma - teletype ASR 33 + lect/perfo ruban TB état Tél. 38/73.13.34 heures repas Quentin M.

Vds terminal video system Tav. 6809 + clavier + imprimante int. paral 80 col bidir + composants 6809 Tav. Staebell Tél. (le soir) 88/94.87.00

Vds Casio FX702P + interface K7 + magne-to état neuf Tél. 59/39.21.51 (soir) Harisse J.P. 64400 Oloron

Recherche album relie Electronique Application 1982 bon état 1000F + port Lusardi Pierre 39 rue J.C. Niel 10000 Troyes

Vds Elekterminal neuf case double empl. avec clavier ASCII prix: 1000F le tout Tél. 1/893.53.88 AP 20H Mourier

Vds sharp PC1401 + CEI24 + olympus C100 garanti 6 mois 1500F Stumpp Eric 14 rue Maurice Muller 67800 Bisheim

Vds état neuf synthé Casio 1000 P + pieds + pédales volume et sustain 3000F Daval.B Tél. 25/88.92.15 le week-end


Vds HW101 -HP23-IM282-813 + support - SP600 clavier ASCII - visu à tubes - platines pour récup quartz 4MHZ Tél. 41150.68.45 AP 18H Briault R

Vds ampli mini crescendo MOS FET et QUAD 33 le tout 1800F filtre triphonique kaneda actif 500F filtre actif 2 voies 1000 Binda D. Tél. 8/257.13.14

Vds Yaesu FT200 à réal. 1500F RX JR599 bandes amat + VHF 1500F ampli CB 50W AM-FM-BLU 500F GP27 neuf 100F Girault R Tél. 1/257.98.53

Vds pour Appie IP Seiksha GP 100A et/ou interface paral. Centronics. Le Guen Rte du Phare Trezien 29209 Plouarzel Tél. 98/89.68.16

Vds drives 5 pouces Tandom TM 100-2 et TM 100-4 et 1500 FF état neuf Noury 16 Rue A. de Musset 91120 Palaiseau Tél. 6/010.07.89 AP 19H

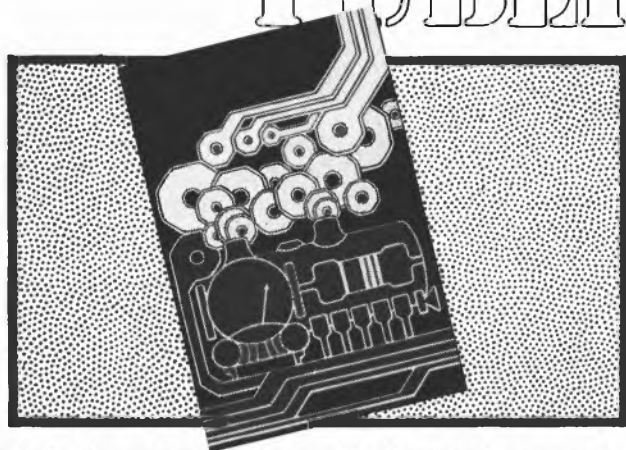


| | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|
| <p>CIRCUIT INTÉGRÉ</p> <p>EPICIS prix T.T.C. 9340 64,00 9341 79,00 9345 143,00 9365/66 365,00 9367 405,00 7910 375,00</p> <p>GI prix T.T.C. AY-3-1015 66,00</p> <p>INTEL prix T.T.C. 8088 205,00 8237 A-5 210,00 8251 A 62,00 8253 A-5 62,00 8255A-5 45,00 8259 A 78,50 8279 A-5 69,50 8284 65,00 8288 147,00</p> <p>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</p> | <p>NEC prix T.T.C. µPD 765 215,00</p> <p>NS prix T.T.C. ADC 809 100,00</p> <p>ROCKWELL prix T.T.C. 6502 88,50 6522 78,00 6545 135,00 6532 100,00 6551 95,00</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>MÉMOIRES SRAM prix T.T.C. 6116 75,00 5565 pour x 07250,00</p> | <p>DRAM prix T.T.C. 4116 15,00 4416 75,00 4164 45,00 41256 150,00</p> <p>EPROM prix T.T.C. 2716 35,00 2732 60,00 2764 90,00 27128 150,00</p> <p>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</p> | <p>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</p> <p>CONNECTIQUE prix T.T.C. DIP 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</p> <p>ECC prix T.T.C. Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé 20 34,50</p> | <p>26 39,00 34 40,50 40 50,00</p> <p>WVP 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</p> <p>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</p> <p>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</p> | <p>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</p> <p>DIN 41612 (a + c) prix T.T.C. Mâle coudé 20,00 Femelle droit 23,50</p> <p>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</p> <p>CABLE PLAT le mètre 14 8,50 16 10,00 20 12,00 26 15,00 34 20,50 40 25,50</p> <p>CABLE ROND 14 14,00</p> |
|--|--|---|--|---|--|

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 Trétagne 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)

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

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

FABRICANT IMPORTATEUR
VENTE EN GROS ET 1/2 GROS



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 : 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 | | GA | | LIMBAHE | | TRANSFORMERS | |
|-----------|------------|------|-----|---------|------|--------------|----|
| 2 800 CPU | 38 MC 6809 | 3026 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1C | 38 MC 6810 | 3027 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1D | 38 MC 6810 | 3028 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1E | 38 MC 6810 | 3029 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1F | 38 MC 6810 | 3030 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1G | 38 MC 6810 | 3031 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1H | 38 MC 6810 | 3032 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1I | 38 MC 6810 | 3033 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1J | 38 MC 6810 | 3034 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1K | 38 MC 6810 | 3035 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1L | 38 MC 6810 | 3036 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1M | 38 MC 6810 | 3037 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1N | 38 MC 6810 | 3038 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1O | 38 MC 6810 | 3039 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1P | 38 MC 6810 | 3040 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1Q | 38 MC 6810 | 3041 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1R | 38 MC 6810 | 3042 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1S | 38 MC 6810 | 3043 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1T | 38 MC 6810 | 3044 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1U | 38 MC 6810 | 3045 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1V | 38 MC 6810 | 3046 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1W | 38 MC 6810 | 3047 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1X | 38 MC 6810 | 3048 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1Y | 38 MC 6810 | 3049 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |
| 7 800 C1Z | 38 MC 6810 | 3050 | 350 | 14.80 | 1057 | 6.00 | TL |

Z-80-CPU Promo 38,-

PROGRAMMATION D'EPROM A L'UNITE **TIRAGE DE VOS CIRCUITS IMPRIMES D'APRES MILARD A L'UNITE : 30 MINUTES**

Conditions de vente : Frais d'envoi, 30 F jusqu'à 3 kg, 50 F de 3 à 5 kg. Pour envoi contre remboursement, joindre 50 F à la commande. Nos prix peuvent varier selon nos approvisionnements.

Demande du tarif général H.T. T.T.C. Joindre 5 timbres à 2 F **EL 4**

NOM ADRESSE CODE POSTAL

VILLE

SUPER PROMO

IMPRIMANTES STAR
GEMINI 10 X 3290 FF
GEMINI 10 Xi IBM 3290 FF

Nouvelle série Centronics et IBM Qualité courrier
S6 10 80 Col. 3890 FF
S6 15 132 Col. 4838 FF

MONITEURS MONOCHROMES TAXAN
KX 1201 12" VERT 1390 FF
KX 1203 12" AMBRE 1590 FF
KX 1212 E 12" VERT IBM 1650 FF
KX 1213 E 12" AMBRE IBM 1650 FF

DISKETTES CONTROL DATA
GARANTIES 5 ANS
BOITE DE 10 SF DD 48 TPI 220 FF
DF DD 48 TPI 240 FF
SF DD 96 TPI 260 FF
DF DD 96 TPI 280 FF

DRIVES
1 MEGA OCTETS DF DD 96 TPI 1995 FF
0.5 MEGA OCTETS DF DD 48 TPI 1850 FF

MONITEURS COULEURS TAXAN
RGB 1 VISION EX (380X262) 3490 FF
RGB 2 (510X262) 4490 FF
RGB 3 (640X262) 5790 FF
RGB IBM PC (640X262) 5790 FF

SAUVEGARDE SUR CARTOUCHE POUR IBM PC 3.5" 10 MEGA OCT.
Comprenant 1 streamer, 1 logiciel, 3 cartouches 10 MB : 8500 FF

Prix toutes taxes comprises
Documentation contre 3.60 F en timbres (préciser le type de matériel)
Prix nets pour vente au magasin - Vente par correspondance, port et emballage en sus (Drive, clavier, GP 50 A : 50 F - Moniteur, Imprimante : 100 F)
Règlement : chèque à la commande

ARTSON Département **CPPM**
11, rue Alexandre Dumas 75011 PARIS Tél 371 51 54
Ouvert du lundi au vendredi de 12 h. à 18 h. et sur R.V.

MATERIEL ELECTROCHIMIQUE
17 avenue Paul Adam 75017 PARIS
tél: (1) 227 77 97

électrode combinée pour pHmètre

450 Frs (franco)

construction française

pour demande de renseignements écrire à:
MATERIEL ELECTROCHIMIQUE
17 avenue Paul Adam 75017 PARIS

Nom: _____
adresse: _____
tél: _____

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|--------|---|---------|---------|---|---|--------|--|---|--------|--------|--------|------|
| F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions | 9453 | 48,40 | F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre | 83002 | 27,80 | capacimètre circuit principal | 84012 1 | 63,- | F75: JANVIER 1985 détecteur de ronflement Combo | 84109 | 38,- | | | |
| NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 | | | 83006 | 29,- | 84012 2 | 36,80 | 84128 | 67,20 | amplificateur 30 W hybride modulateur TV UHF/VHF | 85001 | 41,80 | | | |
| ● modulateur UHF-VHF | 9367 | 23,20 | 83008 | 45,20 | 84019 | 72,40 | 85002 | 29,80 | interface cassette pour CS4 et VIC 20 | 85010 | 34,60 | | | |
| F7: JANVIER 1979 clavier ASCII | 9365 | 116,- | F56: FEVRIER 1983 ● protégé fusible II | 83010 | 23,20 | F69: MARS 1984 interface de puissance à triacs | 84019 | 72,40 | fréquence à µP | 85013 | 138,80 | | | |
| F8: FEVRIER 1979 ● Elektorterminal | 9366 | 113,- | 83011 | 93,40 | 84023-1 | 59,40 | 84023-2 | 52,60 | — circuit principal | 85014 | 56,60 | | | |
| F20: FEVRIER 1980 nouveau bus pour système à µP | 80024 | 88,20 | 83022 7 | 62,- | 84024-1 | 63,20 | 84024-2 | 51,40 | — circuit d'affichage | 85015 | 28,60 | | | |
| F22: AVRIL 1980 junior computer | | | 83022 8 | 57,80 | 84025 | 40,40 | F70: AVRIL 1984 afficheur d'EPROM intelligent | 84017 | 63,- | F80: FEVRIER 1985 R.L.C. maître étage d'entrée pour le fréquence à µP | 84102 | 86,60 | | |
| ● circuit principal | 80089-1 | 188,- | 83022 9 | 92,40 | 84024 3 | 185,80 | 84024 4 | 259,40 | — circuit d'affichage | 85006 | 56,60 | | | |
| ● affichage | 80089-2 | 19,- | 83022 10 | 23,20 | 84035 | 33,60 | 84037-1 | 76,60 | — circuit de l'oscillateur | 85007 | 41,40 | | | |
| ● alimentation | 80089-3 | 45,20 | 83037 | 31,- | 84037 2 | 91,80 | F71: MAI 1984 analyseur audio 1/3 octave générateur de bruit rose super affichage vidéo | 84048 | 39,40 | F81: MARS 1985 compteur/décompteur universel | 85019 | 38,- | | |
| F27: SEPTEMBRE 1980 carte 8K RAM + EPROM | 80120 | 198,- | F57: MARS 1983 carte mémoire universelle | 83014 | 110,20 | 84049 | 45,50 | 84054 | 46,- | interrupteur crépusculaire pH mètre | 85021 | 33,60 | | |
| F34: AVRIL 1981 carte bus | 80068 2 | 72,40 | Prélude: bus | 83022-1 | 179,60 | 84049 | 45,50 | 84056 | 46,- | chenillard de science-fiction amplificateur AXL | 85024 | 58,- | | |
| ● vocodeur: détecteur de sons voisins/dévoisés: | | | 83022-2 | 57,20 | 83022-6 | 74,- | 84049 | 45,50 | 84057 | 85,20 | 85027 | 85,- | | |
| ● carte détecteur | 81027-1 | 51,- | 83022-3 | 70,40 | 83022-8 | 92,40 | F72: JUIN 1984 fana de secours à éclats portatif | 84048 | 39,40 | F82: AVRIL 1985 horloge en temps réel pour µ-ordinateur | 84094 | 80,20 | | |
| ● carte commutation | 81027-2 | 60,40 | 83022-4 | 53,- | 83022-9 | 92,40 | 84054 | 46,- | 84094 | 56,60 | 85020 | 150,- | | |
| F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: | | | 83022-5 | 54,- | 83052 | 40,40 | 84056 | 46,- | 84094 | 56,60 | 85022 | 35,80 | | |
| ● carte d'alimentation | 81033-2 | 21,60 | F58: AVRIL 1983 Prélude: préamplificateur MC | 83022 2 | 57,20 | F59: MAI 1983 Maestro: télécommande | 83051-1 | 32,60 | 84094 | 72,- | 85023 | 33,60 | | |
| ● carte de connexion | 81033-3 | 19,40 | 83022 3 | 70,40 | 83051-2 | 32,60 | 83056 | 57,80 | 84094 | 74,- | 85024 | 58,- | | |
| F39: SEPTEMBRE 1981 jeux de lumière | 81155 | 48,40 | 83022 4 | 54,- | 83056 | 57,80 | 83058 | 258,40 | 84094 | 45,50 | 85025 | 47,40 | | |
| ● compteur de rotations | 81171 | 73,- | 83022 5 | 54,- | 83058 | 258,40 | F73: JUIN 1984 ange-gardien d'alimentation de µ-ordinateur | 84408 | 29,80 | 84094 | 45,50 | 85026 | 121,40 | |
| F40: OCTOBRE 1981 chronoprocasseur universel: circuit principal | 81170-1 | 61,- | F59: MAI 1983 Maestro: télécommande | 83051-1 | 32,60 | 84408 | 29,80 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85027 | 85,- | |
| circ. clavier + affichage | 81170-2 | 46,20 | 83051-2 | 198,40 | 83056 | 57,80 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85028 | 40,60 | | |
| F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior | | | 83057 | 43,60 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85029 | 52,80 | | |
| ● circuit principal | 82020 | 52,80 | 83058 | 258,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85030 | 121,40 | | |
| ● transverter 70 cm | 80133 | 188,- | F60: JUIN 1983 Décodeur RTTY | 83044 | 39,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85031 | 49,- | |
| ● FMN + VMN | | | 83044 | 39,40 | 83058 | 258,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85032 | 49,- |
| ● fréquence + volt/mètre | 81156 | 64,- | 83051-1 | 32,60 | 83058 | 258,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85033 | 49,- |
| F42: DECEMBRE 1981 high boost | 82025 | 28,40 | 83051-2 | 198,40 | 83058 | 258,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85034 | 49,- |
| F43: JANVIER 1982 ● arpeggio gong | 82046 | 24,20 | 83057 | 43,60 | 83058 | 258,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85035 | 49,- |
| F44: FEVRIER 1982 ● Métérophote | 82038 | 24,20 | 83071-1 | 50,40 | 83058 | 258,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85036 | 49,- |
| chargeur universel nicad | 82070 | 31,- | 83071-2 | 48,80 | 83058 | 258,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85037 | 49,- |
| F48: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: | 82017 | 119,80 | 83071-3 | 58,20 | 83058 | 258,40 | 83058 | 258,40 | 84408 | 39,40 | 84408 | 39,40 | 85038 | 49,- |
| ● ampli 100 W | 82089-1 | 38,80 | F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983 | | | | | | | | | | | |
| ● alimentation | 82089-2 | 35,80 | 83410 | 42,60 | | | | | | | | | | |
| ● mini carte EPROM | 82093 | 24,80 | 83503 | 29,80 | | | | | | | | | | |
| F47: MAI 1982 carte CPU à Z80 | 82106 | 106,- | 83515 | 34,60 | | | | | | | | | | |
| F48: JUIN 1982 gradateur universel amorçage électronique pour tube luminescent | 82128 | 24,80 | 83562 | 31,60 | | | | | | | | | | |
| 82138 | 21,- | | | | | | | | | | | | | |
| F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 | | | | | | | | | | | | | | |
| ● interrupteur photosensible 5 V: l'usine | 82528 | 24,20 | | | | | | | | | | | | |
| 82570 | 33,60 | | | | | | | | | | | | | |
| F51: SEPTEMBRE 1982 photo-génie processeur clavier* | 81170-1 | 61,- | | | | | | | | | | | | |
| 82141-1 | 56,20 | | | | | | | | | | | | | |
| ● logique/clavier | 82141-2 | 29,40 | | | | | | | | | | | | |
| ● affichage | 82141-3 | 33,60 | | | | | | | | | | | | |
| ● téléphone intérieur: | 82147-2 | 22,- | | | | | | | | | | | | |
| ● alimentation | 82147-3 | 22,- | | | | | | | | | | | | |
| ● indicateur de rotation de phases | 82577 | 40,40 | | | | | | | | | | | | |
| * le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge | | | | | | | | | | | | | | |
| F52: OCTOBRE 1982 photo-génie photomètre thermomètre temporisateur | 82142 1 | 25,80 | | | | | | | | | | | | |
| 82142 2 | 24,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 82142 3 | 29,40 | | | | | | | | | | | | | |
| antenne active: amplificateur | 82144-1 | 23,20 | | | | | | | | | | | | |
| 82144-2 | 23,20 | | | | | | | | | | | | | |
| ● alimentation | 82144-2 | 23,20 | | | | | | | | | | | | |
| ● convertisseur de bande pour le récepteur BLU | 82161-1 | 31,- | | | | | | | | | | | | |
| bandes < 14 MHz | 82161-2 | 34,60 | | | | | | | | | | | | |
| bandes > 14 MHz | | | | | | | | | | | | | | |
| F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires | 82159 | 113,20 | | | | | | | | | | | | |
| 82159 | 113,20 | | | | | | | | | | | | | |
| interface pour disquettes | | | | | | | | | | | | | | |
| F54: DECEMBRE 1982 alimentation de laboratoire lucipète | 82178 | 61,- | | | | | | | | | | | | |
| 82179 | 44,20 | | | | | | | | | | | | | |
| 82180 | 69,40 | | | | | | | | | | | | | |

NOUVEAU

| | | |
|--|---------|--------|
| F83: MAI 1985 l'incroyable clepsydre | 85047-1 | 85,20 |
| — circuit principal | 85047-2 | 86,60 |
| — circuit de l'affichage | | |
| modulateur pour bougie d'allumage | 85053 | 40,60 |
| moniteur automobile | 85054 | 52,80 |
| bus de I/S universel | 85058 | 121,40 |
| interface de conversion A/N & N/A | 85063 | 49,- |

eps faces avant

| | | |
|------------------------------------|-----------|--------|
| en matériau préimprimé autocollant | 82014-F | 25,20 |
| + anti | 82179-F | 28,40 |
| + alimentation de laboratoire | 83022-F | 54,- |
| + Prélude | 83041-F | 141,20 |
| + horloge programmable | 83061-1-F | 58,20 |
| + Maestro | 84012-F | 61,40 |
| + capacimètre | 84024-F | 88,80 |
| + analyseur audio 1/3 octave | 84037-F | 52,50 |
| + générateur d'impulsions | 84031-F | 54,- |
| + modem | 84097-F | 59,80 |
| + générateur de fonctions | 84097-F | 126,- |
| + fréquence à µP | 85057-F | 178,60 |
| + l'incroyable clepsydre | | |

ess software service

| | | |
|--|--------|-------|
| CASSETTES ESS cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV | ESS007 | 63,- |
| cassette contenant 15 nouveaux programmes | ESS009 | 70,80 |
| cassette contenant 16 nouveaux programmes | ESS010 | 70,80 |
| cassette contenant 15 nouveaux programmes pour l'ordinateur pour jeux TV | ESS011 | 70,80 |

Paperware, le logiciel qu'il vous faut
Paperware 1
 modifications de PM/PME, désas-
 ssembleur, eprom programming
 utilities 27,-
Paperware 2
 moniteur hexadecimal et amorçage
 du DOS OS86D 27,-
Paperware 3
 console vidéo universelle (description
 et listing) 32,-
Paperware 4
 gestion de l'écran avec la carte VDU
 sur le Junior Computer avec carte
 d'extension et sur le Junior
 Computer avec interface pour dis-
 ques souples + 2 programmes de
 démonstration graphique 34,-

LES DERNIERS 6 MOIS

| | | |
|---|---------|--------|
| F77: NOVEMBRE 1984 fausse alarme | 84088 | 32,20 |
| QuadriTube | 84095 | 75,40 |
| autoclim | 84096 | 31,60 |
| téléphax | 84100 | 30,- |
| TV - moniteur | 84101 | 32,20 |
| mini-imprimante | 84106 | 89,60 |
| F78: DECEMBRE 1984 temporisateur pour chargeur d'accus NiCad | 84107 | 32,80 |
| générateur de fonctions thermorégulateur pour fer à souder | 84111 | 97,60 |
| 84112 | 31,20 | |
| interface pour fondu enchaîné programmable | 84115-1 | 135,60 |
| — circuit principal | 84115-2 | 83,20 |
| — circuit de commande | | |
| contrôleur de circuit automobile miniature | 84130 | 48,50 |

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCRAT

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80
programmation

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 interfacement:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 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'éprogrammeur. 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. **Tom 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tom 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tom 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tom 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 et sans microprocesseur: des alternatives électroniques aux dispositifs de commandes électromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possibilité d'adapter ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures. **prix: 75 FF**

33 récréations électroniques l'Electronique 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'Electronique". Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réaliser 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. Ecrit 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. **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:

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

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

9 montages

Musique

LE FORMANT — synthétiseur:

Tom 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**

Tom 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 hobbyiste 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 les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Lineaires, 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

aplikator

transistor 1 GHz pour récepteurs d'émissions transmises par satellite

Il n'est plus très loin le moment où nous arriveront de l'espace toutes sortes de programmes TV.

Aujourd'hui déjà, les abonnés au câble ou les possesseurs d'une antenne parabolique, (aussi appelée paraboloïde), peuvent recevoir un certain nombre d'émetteurs commerciaux. Mais ce n'est pas demain la veille du jour où Monsieur-tout-le-monde disposera d'une telle antenne qui sur son toit, qui dans son grenier, qui sur son balcon. Les fabricants ont encore du "pain sur la planche" en ce qui concerne les développements des antennes paraboliques, downconverters 12 vers 1 GHz, tuners, démodulateurs et autres décodeurs. La pierre d'achoppement reste bien souvent le prix de revient. Pour avoir une chance de succès commercial, le prix d'un système grand public complet de réception d'émissions en provenance de l'espace, ne devrait pas dépasser les 4 000 ou 5 000 FF.

Philips propose un nouveau transistor à large bande associant un gain élevé et une large bande passante à un niveau de bruit faible, qui a en l'outre l'avantage d'être bon marché. Nous avons nommé le BFG65.

Une paire de ces transistors constitue le cœur d'un amplificateur large bande (950 à 1 750 MHz) pour un dispositif préamplificateur/convertisseur (downconverter) 1 GHz et pour un système multi-utilisateurs (plusieurs récepteurs connectés à une unique antenne parabolique).

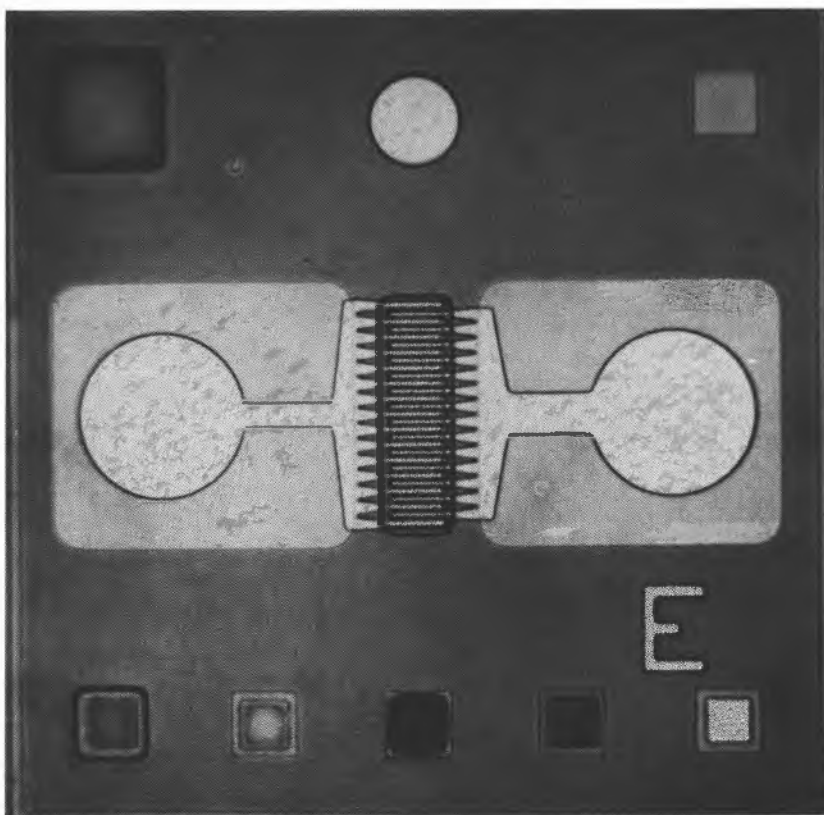
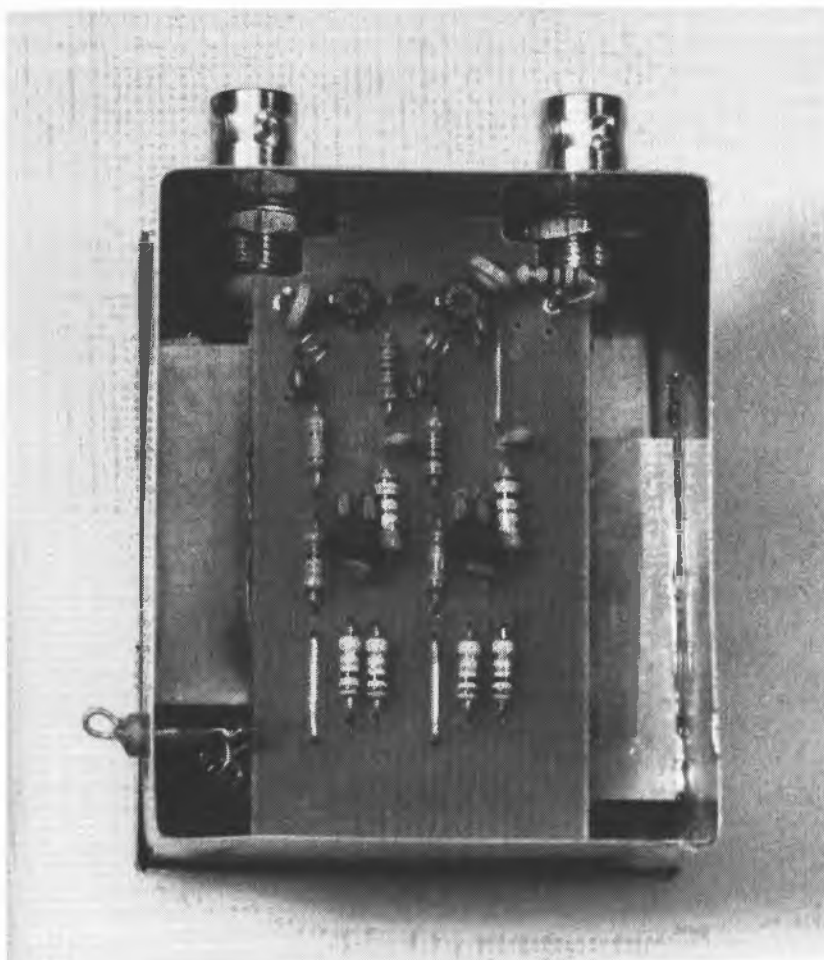
Le BFG65

Ce transistor présente un certain nombre d'avantages pour ce type d'applications:

- Une f_T élevée de par la technologie utilisée: pistes base et émetteur de faible épaisseur, réalisées par implantation ionique sur couche épitaxiale extrêmement fine, (épaisseur de $1,2 \mu\text{m}$, comparée à 3 ou $4 \mu\text{m}$ pour des transistors similaires). Les pistes de la base et de l'émetteur prennent la forme de deux peignes enchevêtrés (comme le montre la photo 1).

- Un bruit faible, grâce à la combinaison d'une f_T élevée avec une résistance de base très faible, cette dernière étant obtenue grâce à l'extrême finesse de la structure des électrodes (intervalle base-émetteur de $2,5 \mu\text{m}$, largeur de l'émetteur de $0,75 \mu\text{m}$).

- Un gain élevé dû lui aussi à la combinaison d'une f_T élevée et



avec une faible capacité contre-réactive. Cette dernière étant le fait de la finesse de la structure des électrodes, grâce à laquelle la surface collecteur/base peut rester extrêmement petite.

■ La métallisation titane/platine/or.

Une couche d'or conductrice sur laquelle se superpose une couche de protection de platine/titane, (pour éviter la formation d'un alliage or/silicium). Le titane sert de couche de soudure tout en assurant une bonne liaison à faible impédance.

■ Etanchéification au nitrure (combinaison d'azote avec un métal) de

Caractéristiques du BFG65

| | |
|---|-------------------|
| power gain (at 2 GHz)* | typically 11 dB |
| d.c. current gain (at $I_C = 15$ mA, $V_{CE} = 5$ V) | typically 100 |
| transition frequency (at 500 MHz)* | typically 7,5 GHz |
| total power dissipation (up to $T_{amb} = 60^\circ\text{C}$) | < 300 mW |
| max. junction temperature | 150 °C |
| noise figure (at 2 GHz)* | typically 3 dB |
| feedback capacitance | typically 0,5 pF |
| encapsulation | SOT-103** |

* $I_C = 15$ mA, $V_{CE} = 8$ V, $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$.
 ** same chip also available as BFG66 (SOT-173), BFG65 (SOT-37) and BFG67 (SOT-23).

la totalité de la partie active de la puce, garantissant une parfaite protection contre les agents extérieurs. Le tableau 1 donne quelques-unes des caractéristiques techniques de ces transistors.

Si l'on en croit le fabricant, le prix de vente au particulier (vous et nous), ne devrait pas dépasser quelques dizaines de francs; un bon pas dans la direction d'une station de réception satellite abordable.

Un amplificateur large bande 1 GHz

Une paire de transistors de ce type associés à deux transistors "ordinaires" permet de réaliser un amplificateur 1 GHz dont le gain dépasse 20 dB.

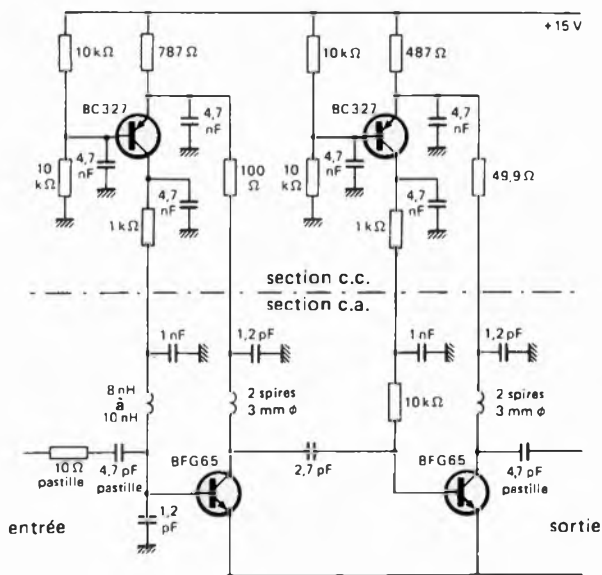
Son schéma de principe est illustré en figure 1, la figure 2 donnant un exemple de circuit imprimé correspondant, représenté à une échelle proche de un. Etant donné le gain important des BFG65, deux étages seulement permettent d'atteindre 20 dB. La résistance de 10 Ω placée à l'entrée sert à faire en sorte que l'impédance de sortie soit de 75 Ω très exactement. Pour éviter la naissance d'inductions parasites, les condensateurs d'entrée et de sortie doivent être du type pastille (chip). La tension collecteur/émetteur de chaque BFG65 est de 7 V environ. Le courant d'émetteur du premier étage atteint 9 mA, (pour atteindre le niveau de bruit le plus faible), celui du second 15. On obtient ainsi un bruit total inférieur à 4 dB, en dépit de la résistance de 10 Ω prise en série dans l'entrée.

Cet exemple montre les excellentes caractéristiques du BFG65. Tout le monde n'est pas intéressé par la construction d'un amplificateur pour downconverter satellite, mais le circuit présenté ici peut, avec quelques modifications, servir de base pour la réalisation d'un amplificateur large bande TV-UHF. Nous en avons réalisé une version qui fonctionne parfaitement. Pour ce faire, nous avons fait passer à 22 p la valeur des deux condensateurs de 1,2 p pris dans les lignes de collecteurs des BFG65. Pour garantir la meilleure stabilité, on choisira des résistances à couche métallique, les bobines étant réalisées à l'aide de fil argenté de 0,5 mm de section. Il ne faudra pas oublier d'autre part de souder les fiches coaxiales à même le circuit imprimé.

Littérature:

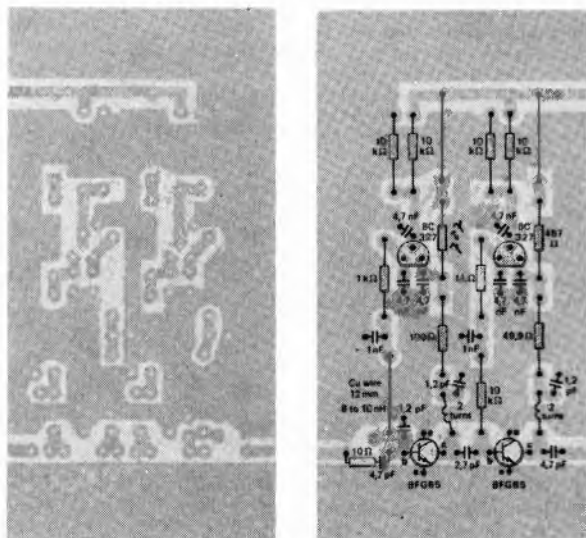
Wideband i.f. amplifier for satellite tv receiving systems,
Electronics components & applications Vol 6, nr. 1, 1984,
Philips Elcoma.

1



85046-1

2



85046-2

Sur un ordinateur, l'absence d'organes d'Entrées/sorties (E/S) est un handicap quasiment insurmontable. Il tient alors du téléphone sans combiné: bien que fonctionnant correctement, on n'en a pas l'usage. L'incapacité de communication est, (en pratique), dans le cas d'un ordinateur, une condamnation à la relégation, au "chômage". On a en effet vite fait de se rendre compte que pour pouvoir utiliser à plein les capacités d'un ordinateur, il est indispensable de pouvoir l'interconnecter au monde extérieur. Il lui faut pour cela disposer d'une interface d'E/S. Cette constatation nous a donné l'idée de concevoir une interface d'E/S (pour le VIC 64), interface que l'on peut sans arrière-pensée, qualifier d'universelle. Grâce à elle, cet ordinateur et la quasi-totalité de ses congénères pourra se voir connecter convertisseurs A/N et N/A, interfaces parallèle et série, et autres générateurs de sons, pour ne citer que quelque-unes des portes s'ouvrant sur un monde réellement "inimaginable".

bus d'E/S universel

pour mettre le VIC-64 (et les autres ordinateurs personnels) en contact avec le monde extérieur

Pour des raisons que seuls semblent connaître les constructeurs d'ordinateurs, la connexion d'appareils extérieurs à ces "petites merveilles de technologie" est loin d'être une affaire simple. Comme d'autre part, la "puissance" d'un ordinateur est en grande partie fonction de ses possibilités d'accès vers l'extérieur, le possesseur d'un micro-ordinateur se trouve confronté à un dilemme à première vue irrésoluble. Tant qu'il est dans l'impossibilité de communiquer, un ordinateur fait du narcissisme, se refermant sur lui-même ne devenant réellement utile que lorsqu'il est doté d'organes d'E/S auxquels pourront se connecter une multitude d'appareils. Le nombre d'E/S disponible est bien souvent le point où le bât blesse, ce manque constituant un frein important à l'inventivité des mordus de micro-informatique. Nous venons de combler cette lacune avec ce bus d'E/S qualifié à bon escient d'univer-

sel puisqu'il est possible de le mettre en oeuvre avec presque n'importe quel ordinateur. Grâce à lui, l'utilisateur dispose de 4 ports d'E/S indépendants auxquels peuvent venir se connecter des montages ou appareils externes tels que convertisseurs A/N et N/A, interfaces parallèle et série, horloges en temps réel, générateurs de sons quel qu'en soit le poil. Et tout ceci n'est encore qu'un début!!!

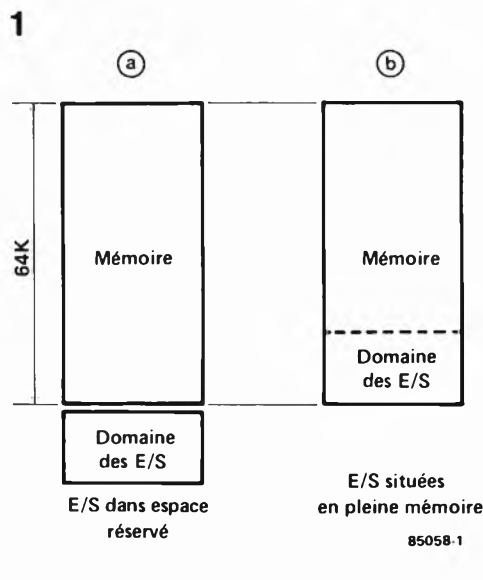
Conçus spécialement pour ce bus universel, nous propos(er)ons une interface parallèle, une carte RS232 et un convertisseur A/N, ce dernier faisant l'objet d'un article dans ce même magazine.

Un brin de théorie

En y regardant de près, toutes les capacités d'un ordinateur ne sont "réellement" utilisées que lorsque l'on se sert de ses organes d'E/S. Pour le moment, le domaine privilégié du microprocesseur est et reste celui de la commande de processus. Essayons de décrire sommairement ce que sous-entend le terme d'Entrées/sorties.

Le coeur d'un ordinateur, le microprocesseur, constitue, associé à l'électronique connexe (mémoire, bascules et portes), un ensemble capable de se débrouiller indépendamment. Pour pouvoir communiquer avec un périphérique, (l'extérieur), il faut effectuer une opération d'E/S, ce qui veut tout simplement dire qu'il faut qu'il y ait transfert de données depuis et vers le microprocesseur. Ce processus peut être pris en compte par des circuits spécifiques conçus spécialement dans ce but, tels que PIA, VIA et ACIA. En règle générale, ces circuits sont mis à contribution pour la gestion des claviers, la connexion d'une imprimante et autres interfaces série.

Figure 1. Illustration de la différence entre des E/S situées en mémoire (memory mapped) et des E/S disposant de leur domaine réservé (I/O mapped).



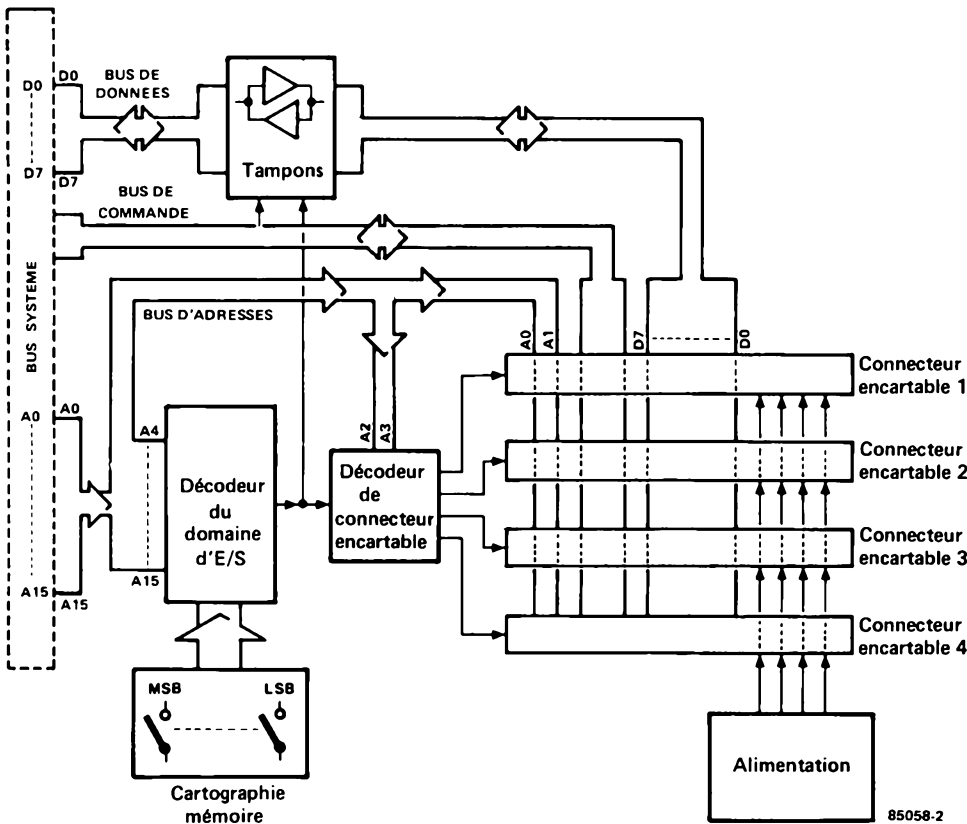


Figure 2. Schéma synoptique du bus d'Entrées/sorties universel. D'une part le bus système de l'ordinateur-hôte, de l'autre 4 connecteurs encartables dans lesquels peuvent venir s'enficher convertisseurs A/N ou N/A, et autres interfaces.

Il est en outre possible de faire effectuer une opération d'E/S directement par le processeur, "sur le champ" par l'intermédiaire du bus de données du système, ce qualificatif de "sur le champ" ne devant cependant pas être pris trop au pied de la lettre, car il faut disposer d'un minimum d'électronique de commande. Cette sorte d'E/S(I/O) peut se faire selon deux techniques différentes: Entrées/sorties placées dans un espace réservé à leur intention, (I/O mapped I/O), ou Entrées/sorties situées à l'intérieur même de l'espace mémoire, (memory mapped I/O), ce choix étant fonction de la cartographie de la mémoire (c'est-à-dire de la répartition et des fonctions de ses différents blocs, map = la carte). Le croquis de la figure 1 illustre les deux options possibles.

Dans le cas de l'espace réservé, les emplacements mémoire des E/S sont reconnus comme tels par le circuit de gestion de la mémoire, en raison de la présence de lignes de commandes spéciales telles que IOR (I/O read) et IOW (I/O write).

Dans le cas d'emplacements situés dans l'espace mémoire, ces derniers se trouvent à l'intérieur même de la mémoire qui est ainsi subdivisée en mémoire pure et domaine d'E/S. Chaque emplacement mémoire du domaine d'E/S constitue de ce fait un véritable port d'E/S. Le bus de données étant subdivisé en connexions de ports individualisées à l'aide de déco-

deurs d'adresses.

Pour notre montage, nous avons opté pour la seconde technique qui étant la plus commune, répondait le mieux aux exigences d'universalité posées. Rien n'interdit cependant d'appliquer la technique de zone d'E/S réservée à notre montage, adaptation à laquelle nous reviendrons ultérieurement.

Schéma synoptique

La disposition des différents sous-ensembles de notre bus d'E/S universel est donnée en figure 2. Le bus système fournit les lignes constituant respectivement les bus d'adresses, de données et de commande. Les lignes d'adresses de poids fort (A4...A15) arrivent au décodeur de domaine d'E/S, qui n'effectue qu'un décodage "grossier" du domaine de mémoire réservé à ces dernières. Les interrupteurs DIL présents permettent de délimiter un bloc de 16 adresses consécutives réservé aux E/S. Dans le domaine ainsi défini, les lignes de données sont transférées à travers des tampons aux ports (connecteurs encartables). Les lignes d'adresses A2 et A3 permettent de subdiviser ce domaine en 4 groupes d'adresses de 4 emplacements chacun, ces groupes correspondant aux ports d'E/S proprement dits, les connecteurs encartables. Les lignes d'adresses A1 et A0 vont

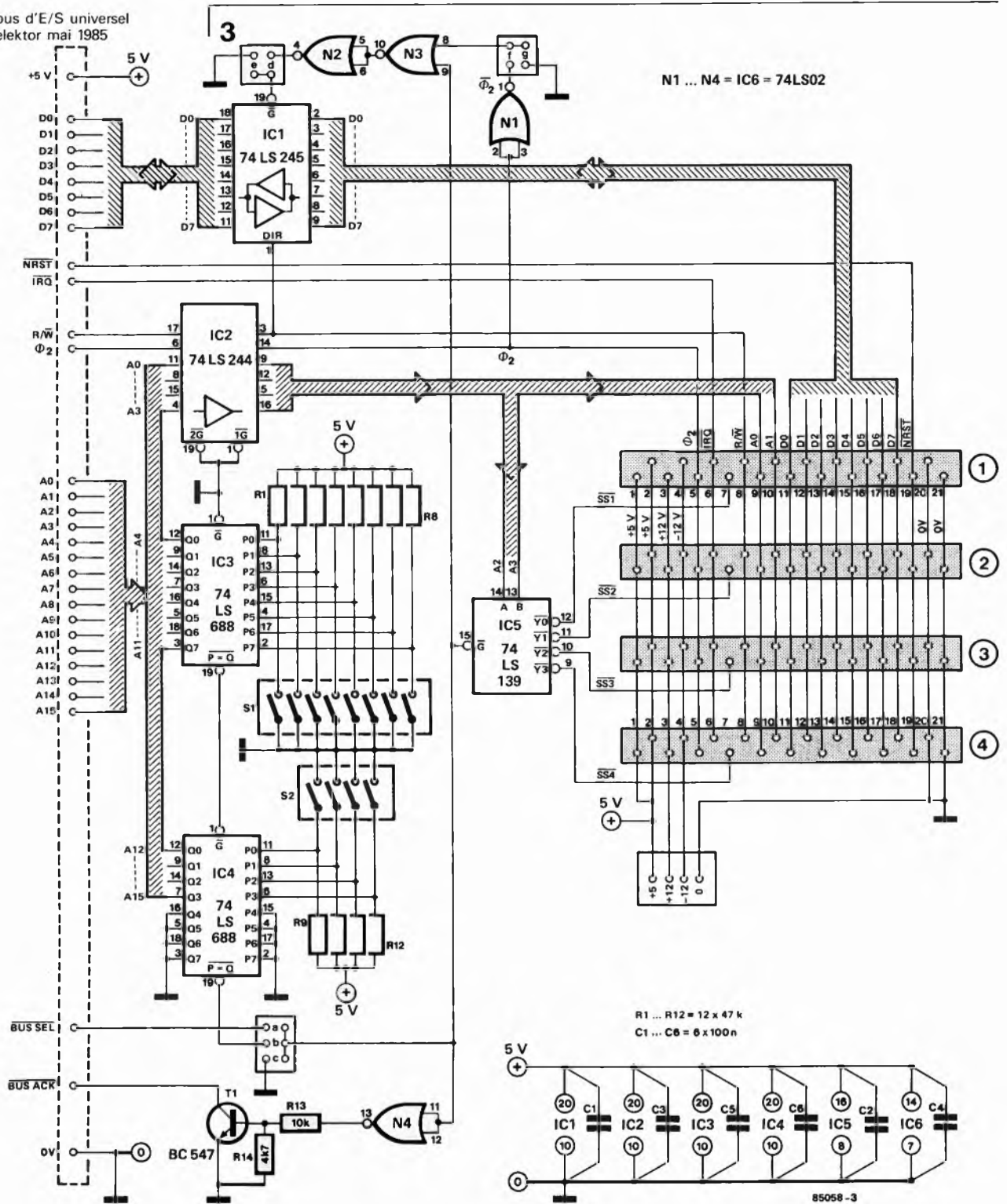


Figure 3. Schéma de principe. Quelques décodeurs d'adresses, tampons et portes assurent l'interconnexion de l'ordinateur au monde extérieur. Une douzaine d'interrupteurs DIL permet de faire débiter le domaine des E/S à n'importe quelle adresse.

jusqu'aux connecteurs, permettant ainsi la sélection de l'une des 4 adresses (emplacements) disponibles.

Vous avez le libre-choix de l'endroit où placer le domaine des E/S. Si l'on définit, à l'aide des interrupteurs de délimitation du domaine d'E/S, la valeur 400, seuls les 3 premiers chiffres sont significatifs, (chacun d'entre eux étant en fait représenté par un ensemble de 4 interrupteurs DIL), le premier connecteur encartable se verra attribuer les adresses 4000 à 4003 inclus, le connecteur 2 les adresses 4004 à 4007, le connecteur 3, les adresses 4008 à 400B, le connecteur 4 occupant les empla-

cements 400C à 400F. Pour éviter un conflit de bus à la suite d'un double adressage, il est évident que ces emplacements ne doivent pas être pris en compte par la mémoire!

On dispose en outre d'un bus de commande doté d'une sortie lecture/écriture (read/write), servant respectivement d'entrée et de sortie, d'une ligne de remise à zéro et d'interruption commune, et d'un signal $\Phi 2$ pouvant le cas échéant, servir à effectuer une synchronisation. Pour éviter de mettre à mal une alimentation d'origine quelque peu malingre, nous avons doté le montage des connexions

auxquelles peut être connectée une alimentation additionnelle (+ 5, + 12 et - 12 V).

Passons le bus au crible

La disposition du schéma de principe respecte assez fidèlement celle du schéma synoptique. Il suffirait en fait de remplacer les blocs de ce dernier par les circuits intégrés correspondants. La paire IC3/IC4 constitue le décodeur du domaine des E/S. Ces deux comparateurs sur 8 bits montés en cascade comparent les lignes d'adresses A4...A15 au code défini par les positions des interrupteurs DIL S1 et S2. Une correspondance entre les lignes d'adresses et le code, active la sortie $\overline{P=Q}$ de IC4. Ce signal de sortie est transmis, par l'intermédiaire d'un cavalier à l'entrée de validation (\overline{C}) du décodeur de connecteurs encartables (IC5) et du tampon de données IC1. Le sens de circulation des données dans ce tampon est commuté par le signal R/W.

Le décodage fin est effectué par IC5, un double décodeur/démultiplexeur 2 vers 4 qu'il est inutile de présenter. Ce circuit décode les 4 signaux de sélection de connecteur (SS1...SS4) en fonction des 16 emplacements d'E/S. Ceci explique pourquoi chaque connecteur occupe 4 adresses consécutives. Les signaux de sélection de connecteur peuvent aussi faire office de signaux de validation (actifs au niveau bas) pour des circuits intégrés (tampons, etc) présents sur les cartes enfichées dans les connecteurs.

On dispose en outre sur chaque connecteur des 8 lignes de données, des signaux R/W, \overline{NRST} (negative reset), \overline{IRQ} (interrupt request), $\phi 2$ et des lignes d'alimentation (+ 5, + 12, - 12 V et masse). Les lignes d'adresses A1 et A0 représentent quatre emplacements d'un connecteur. Elles servent souvent d'entrées de sélection des registres de VIA et circuits du même acabit. $\phi 2$, signal d'horloge de synchronisation est fréquemment utilisé par les circuits intégrés périphériques. La carte de bus offre la possibilité de synchroniser les signaux du bus de données à l'aide de $\phi 2$ (cavalier f). On évite de cette manière les conflits de bus (qui restent heureusement localisés).

En se penchant sur le bus système, on découvre deux signaux non explicités: $\overline{BUS SEL}$ (bus-select) et $\overline{BUS ACK}$ (bus acknowledge). L'entrée de sélection de bus peut servir à activer le bus d'E/S par un signal externe (on est donc à mi-chemin entre le "memory mapped" et "I/O mapped"). Le signal de sortie $\overline{BUS ACK}$ indique si le bus est actif ou non, ce signal étant sur certains ordinateurs utilisé pour mettre la mémoire temporairement hors-circuit.

L'alimentation du montage est prise sur l'alimentation 5 V de l'ordinateur. Si l'excédent de courant disponible est trop faible, ou que l'on a besoin d'autres tensions d'alimentation, on pourra utiliser une ali-

mentation réalisée selon le schéma de la figure 4. L'implantation de régulateurs intégrés de 1 A permet de disposer des tensions suivantes: + 5, + 12 et - 12 V. En cas de mise en place de cette alimentation, il ne faut pas interconnecter la ligne + 5 V à celle de l'ordinateur! Les masses doivent elles, au contraire, l'être.

Réalisation

Pour réduire au minimum les risques d'échec, nous avons conçu un circuit imprimé (figure 5) sur lequel prennent place tous les composants (connecteurs encartables compris). Dans ces derniers viennent s'enficher verticalement les connecteurs mâles des cartes périphériques. En raison de l'absence de compatibilité entre les différents types de connecteurs de sortie dont sont dotés les ordinateurs, nous n'avons pas préconisé un type de connecteur pour assurer la liaison entre ce montage et l'ordinateur-hôte, chaque lecteur étant juge du connecteur à utiliser pour relier le montage à son propre ordinateur.

En cas de mise en oeuvre d'une alimentation externe, on n'effectue pas l'interconnexion avec le + 5 V de l'ordinateur.

En plaçant le connecteur du bus d'E/S universel par envers soi, l'interrupteur DIP situé à l'extrême gauche de S2 représente l'adresse de poids le plus fort, celle de poids le plus faible étant représentée par l'interrupteur placé à l'extrême droite de S1, disposition facilitant notablement la définition du domaine des E/S.

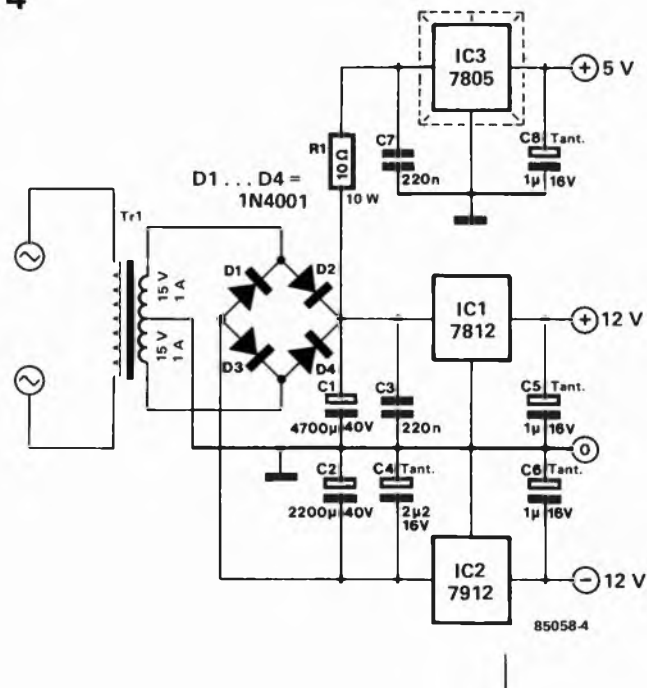
Mode d'emploi

Après en avoir terminé la construction (et avoir pris le temps de vérifier la qualité et

bus d'E/S universel
elektor mai 1985

Figure 4. Schéma d'une alimentation additionnelle que l'on pourra construire si l'excédent de puissance disponible sur l'alimentation d'origine est trop faible. Vue sa simplicité nous n'avons pas prévu de circuit imprimé. Cette alimentation est en mesure de rendre d'éminents services à bien d'autres occasions.

4



la correction des soudures), on pourra procéder à la connexion du bus universel à l'ordinateur. Chacun d'entre eux ayant ses particularités, il est impossible de donner une description convenant à tous les types.

Pour illustrer le chemin à suivre, nous avons choisi le VIC-64. La connexion s'effectue sur le port d'expansion dont le brochage est donné en **figure 6**. Son bus de données (D0...D7), ses broches d'adresses A0...A3, \overline{IRQ} , $\phi 2$, GND et le cas échéant +5 sont connectés aux broches correspondantes de la platine du bus universel. \overline{RESET} est relié à \overline{NRST} , la sortie de sélection d'E/S $\overline{I/O}$ est connectée à l'entrée **BUS SEL**, cette ligne représentant le domaine d'adresses d'Entrées/sorties DE00 — DEFF, de sorte que l'on dispose de l'adressage de connecteurs encartables suivant:

Connecteur 1: DE00 — DE03
Connecteur 2: DE04 — DE07
Connecteur 3: DE08 — DE0B
Connecteur 4: DE0C — DE0F.

On met en place les cavaliers a, d et f. Vous pouvez maintenant POKer et PEEKer où bon vous semble et autant que vous le désirez dans le domaine des E/S des connecteurs.

Et pour les autres ordinateurs?

Commencez par définir les fonctions du bus en implantant les cavaliers a...g. Si on a accès à l'ensemble des bus de don-

nées, d'adresses et de commande, le décodage d'adresses complet est effectué à l'aide de IC3 et IC4. Il faut alors implanter les cavaliers b et d. On a dans ce cas l'accès total (lecture et écriture) aux adresses ainsi définies. S1 et S2 permettent de définir le début du domaine d'E/S. Supposons que sa première adresse soit 4000H: il faut dans ce cas, donner aux interrupteurs la disposition suivante: 0100 0000000, (0 = interrupteur fermé, 1 = interrupteur ouvert).

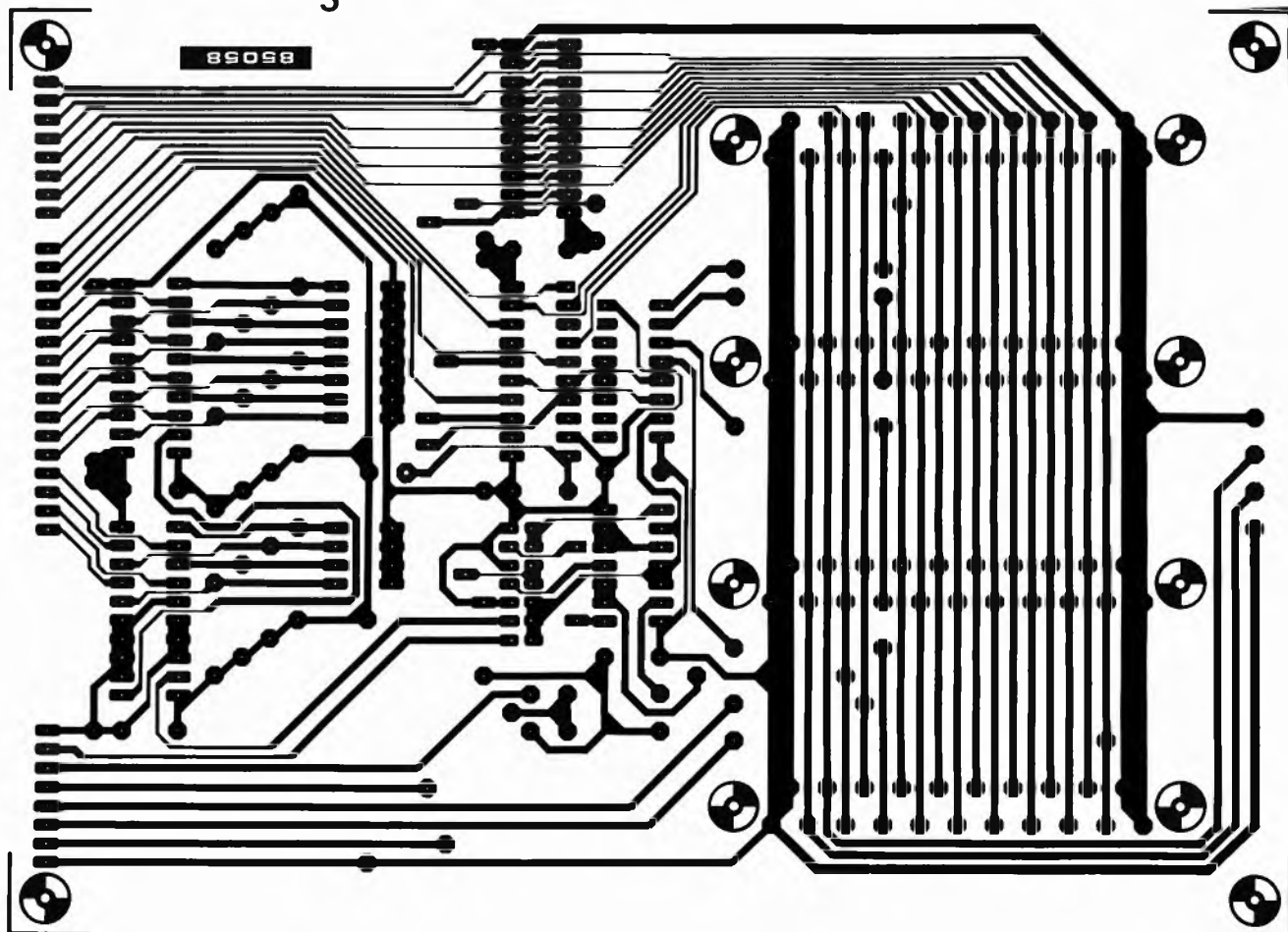
Si l'on opte pour une validation permanente du bus (pour la commande par un PIA par exemple), il faut implanter les cavaliers c et e. Ce faisant, on supprime le décodage d'adresses qu'effectuait la paire IC3/IC4.

Si l'on n'a pas accès à l'ensemble du bus système, il faudra user d'un "subterfuge" pour effectuer la connexion du bus universel à l'ordinateur. Les signaux **BUS SEL**, A0, A1, A2 et A3 sont appliqués à un port utilisateur séparé; leur commande se fera par des instructions POKE (un peu plus complexes). Il faut dans ce cas implanter les cavaliers a et d. Le même procédé peut être utilisé en cas de commande par PIA. Là encore, on supprime la fonction de décodage de IC3 et IC4.

L'entrée **BUS SEL** peut aussi servir si l'on dispose sur le bus d'une adresse déjà décodée, lors d'une application précédente par exemple. A0...A3 sont reliées au

Figure 5. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine du bus universel d'E/S. La broche + du connecteur n'est pas utilisée en cas de mise en oeuvre d'une alimentation externe.

5



bus d'adresses, **BUS SEL** étant relié à la sortie de sélection (active au niveau bas) du domaine d'adresses décodé. On implante alors les cavaliers a et d. L'horloge de synchronisation, $\Phi 2$, est disponible aux portes et sur le circuit imprimé. On pourra l'utiliser pour la synchronisation du bus de données; cette précaution est dans certains cas superflue, (si le bus système est lui-même déjà synchronisé); en tout état de cause, une synchronisation ne peut jamais faire de mal. Si l'on veut effectuer une synchronisation, on implante le cavalier f, dans le cas inverse, le cavalier g.

Les brochages indiqués sur le bus système correspondent aux systèmes basés sur un processeur des familles 6500 et 6800. Les systèmes à base de Z80 ne possèdent pas les signaux R/\bar{W} et $\Phi 2$. En remplacement de ce dernier, on pourra utiliser le signal $IOREQ$, R/\bar{W} étant lui remplacé par le signal \bar{W} .

Comme on le voit, la connexion à son propre ordinateur demande une certaine gymnastique intellectuelle, qui grâce aux exemples donnés plus haut, ne devrait pas tenir du trapèze volant.

Le bus universel n'a aucune influence sur la fréquence d'horloge du système. Si ce dernier travaille à 2 MHz par exemple, il est souhaitable que ses périphériques soient eux aussi capables de travailler à cette fréquence.

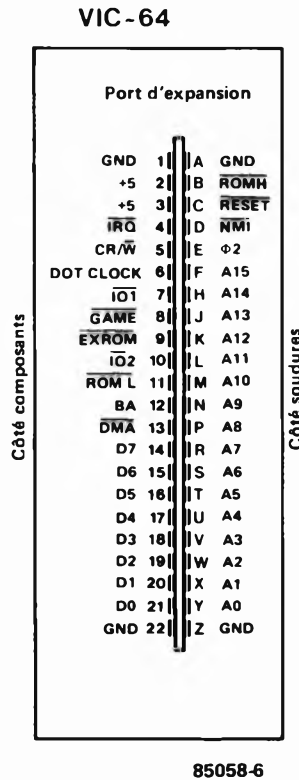


Figure 6. Brochage du port d'expansion du VIC-64. Sa connexion au bus universel d'E/S ne pose pas le moindre problème.

Liste des composants

Résistances:

- R1...R12 = 47 k
- R13 = 10 k
- R14 = 4k7

Condensateurs:

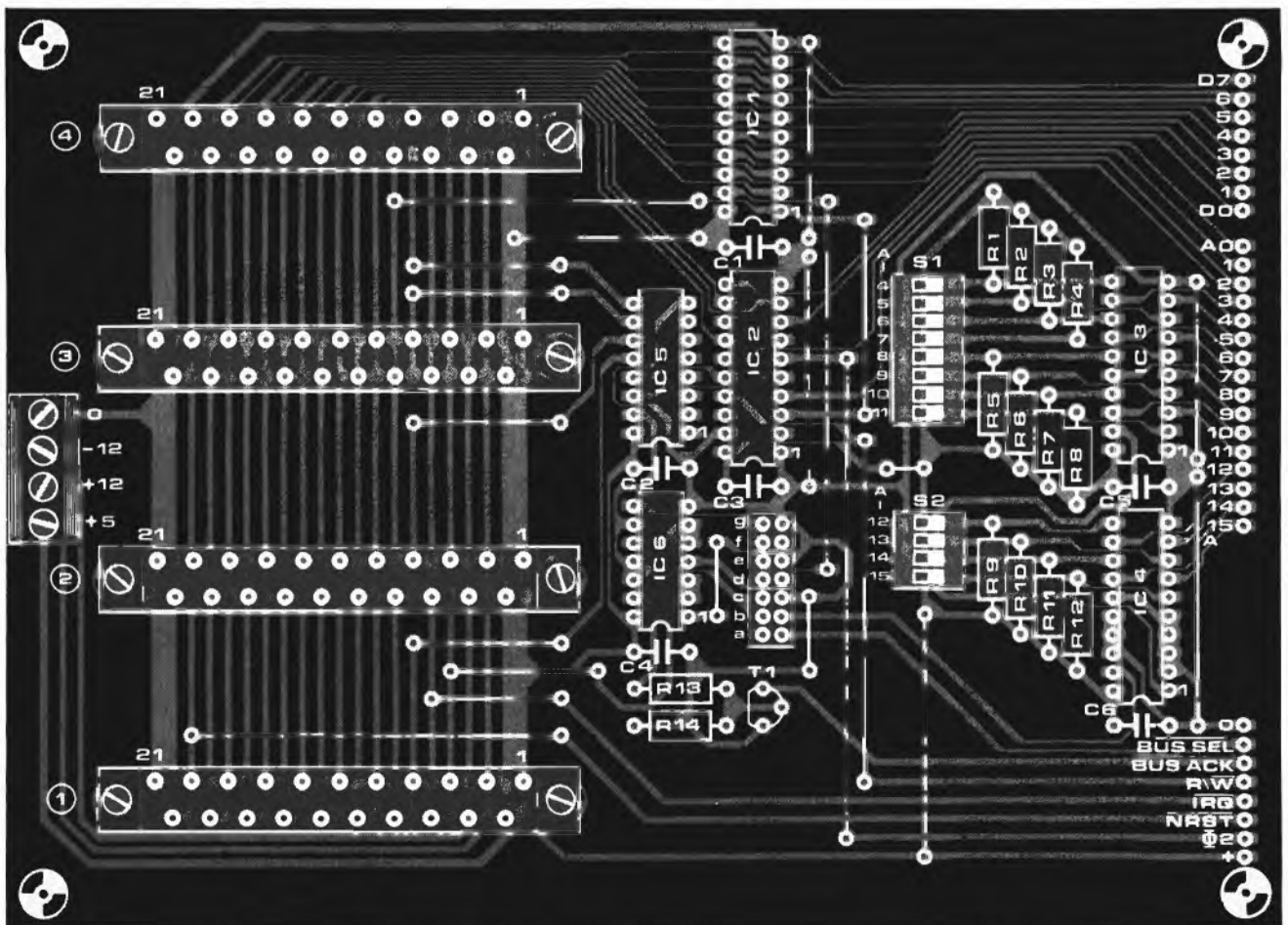
- C1...C6 = 100 n

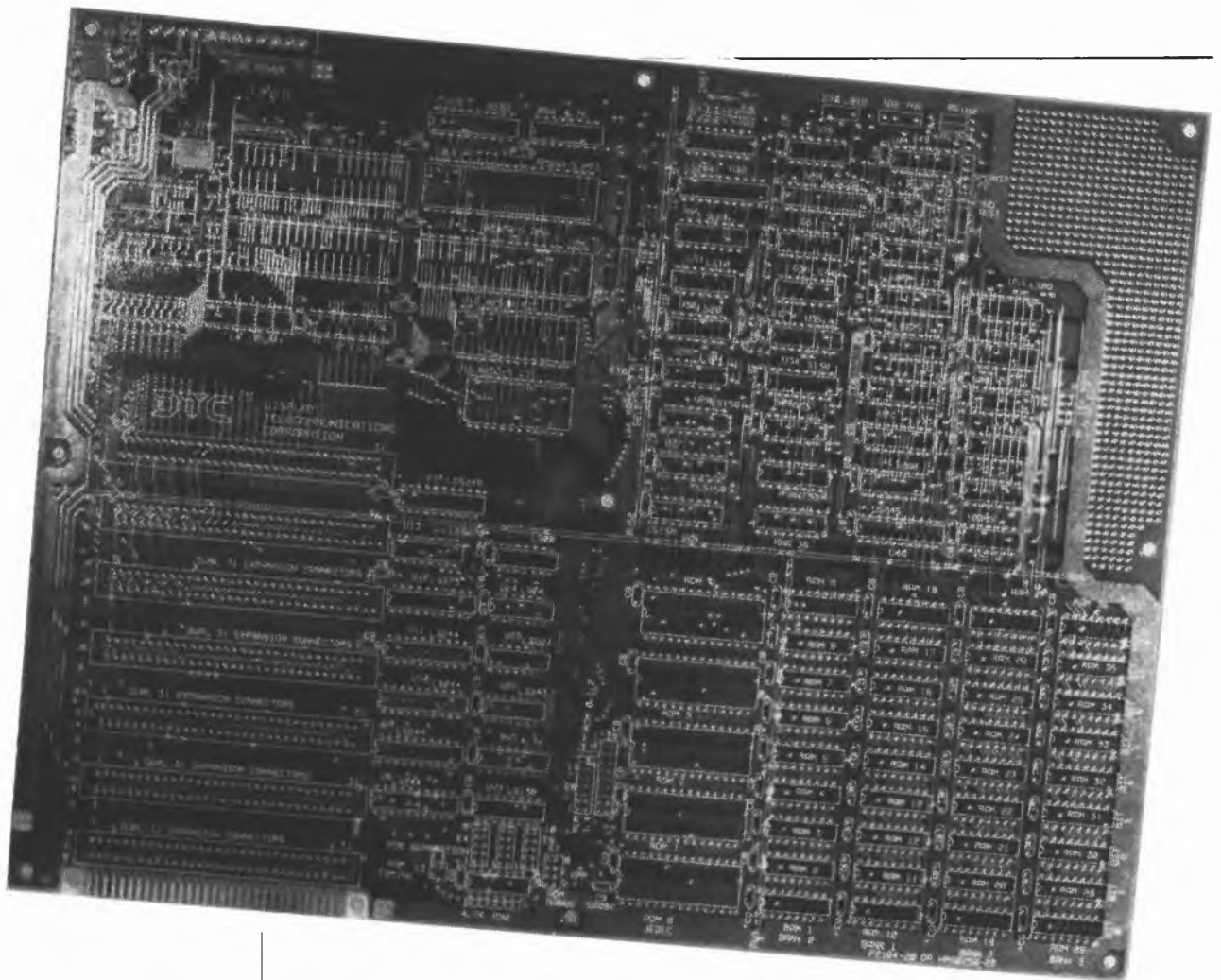
Semiconducteurs:

- T1 = BC 547
- IC1 = 74LS245
- IC2 = 74LS244
- IC3, IC4 = 74LS688
- IC5 = 74LS139
- IC6 = 74LS02

Divers:

- S1 = octuple interrupteur DIL
- S2 = quadruple interrupteur DIL
- 4 connecteurs 21 broches (DIN 41617)
- un domino à 4 broches pour circuit imprimé
- sole pour cavaliers enfichables en double rangée au pas de 2,54 mm (7 x 2 broches)
- 3 (ou plus, selon le cas), cavaliers femelles enfichables sur le socle ci-dessus





J'imites, tu imites, il imite, tout le monde imite tout le monde. Alors Elektor a voulu savoir comment cela se passe. Il ne s'agit pas ici de n'importe quel ordinateur compatible IBM-PC; ce qui nous a intéressé, c'est la vague des appareils de ce genre, certes, mais à *construire soi-même*. On vous fournit un circuit imprimé vierge (pas cher), les composants, le logiciel, et c'est à vous de jouer du fer à souder, après être passé à la caisse, bien sûr.

L'expérience a été enrichissante, et nous sommes convaincus que nos lecteurs sauront à leur tour en tirer des enseignements.

spécial compatible IBM-PC

Elektor à l'école
de la technique
du circuit
imprimé vierge

Sur l'IBM-PC, tout a été dit; cet ordinateur est devenu la référence et avec sa cohorte de copies compatibles, il s'est taillé une part enviable du marché des *personal computers*. Pour ce qui est du logiciel, il n'y pas à se plaindre (sauf si ce sont les jeux qui vous intéressent...). Ce qui nous a préoccupés, c'est la vague des IBM-compatibles-à-monter-soi-même-sur-circuit-imprimé-vierge, une technique qu'Elektor et ses lecteurs connaissent bien. Jamais le monde de la micro-informatique et celui des circuits à monter soi-même ne se sont autant recoupés qu'avec les systèmes

compatibles APPLE (depuis un certain temps déjà) et IBM-PC (maintenant et pour un certain temps encore). Mais beaucoup de constructeurs amateurs potentiels craignent la difficulté qu'ils imaginent insurmontable. Ils n'ont pas tout à fait tort, car réaliser soi-même un compatible IBM (à partir d'un circuit imprimé acheté, s'entend) n'est pas une sinécure. De là à affirmer que c'est impossible, il y a un pas que nous ne franchirons pas; bien au contraire, cet article démontre l'inverse. Reste à chacun le soin d'apprécier au mieux sa propre situation, ses moyens, ses compétences et sa détermination à réussir. Nous souhaitons contribuer ici à clarifier les idées de ceux d'entre nos lecteurs que le sujet intéresse. mais qui doutent encore.

Pas à pas

Nous sommes partis de la carte *MEGA-BOARD* que l'on trouve chez divers revendeurs, avec le logiciel d'amorçage en EPROM (*BOOT*), la PROM pour le décodage d'adresse et une documentation plutôt satisfaisante. A ce stade, nous n'avons aucune réserve à émettre sur cet ensemble.

La procédure d'assemblage (*assembly instructions*) de la carte mère vous prend par la main et guide votre fer à souder sans faillir. Précisons que l'IBM-PC est un système de conception modulaire; c'est-à-dire que la carte mère comporte (outre le processeur, la RAM, etc) plusieurs connecteurs pour d'autres cartes dont deux au moins sont indispensables: la carte vidéo et l'interface pour disquettes. Sans oublier le clavier, l'alimentation, et bien sûr le moniteur vidéo, les lecteurs de disquettes... Nous y reviendrons.

Pour l'assemblage, la meilleure chose à faire est de suivre les instructions déjà mentionnées ci-dessus. Voici quelques remarques et instructions supplémentaires, de notre cru.

1. N'utiliser que des supports de circuits intégrés d'excellente qualité (du type "tulipe" et de préférence dorés). Nous n'avons implantés ces supports qu'aux endroits où nous allons placer des circuits intégrés: ainsi il n'y a de supports que pour les bancs de mémoire dynamique 0 et 1, mais pas pour les autres qui restent inutilisés pour l'instant. Il en va de même pour les réseaux de résistances en boîtier DIL.

2. Pour bien souder, il faut un excellent fer à souder, une solide expérience en la matière, de la patience, et, eu égard à la taille du circuit imprimé, de la persévérance. Et croyez-nous, ceci ne sont pas de vains mots!

La pointe du fer à souder sera de préférence neuve, elle ne sera pas plus épaisse qu'environ 1 mm, et la soudure sera du type 60/40 (60% d'étain et 40% de plomb).

3. Certains composants sont plus difficiles à trouver que d'autres. Lorsqu'il ne s'agit pas de circuits intégrés, on peut improviser:

3.1. C8 est un condensateur variable à deux connexions, tel qu'on n'en trouve que très difficilement en Europe. On choisira donc un condensateur variable à trois connexions comme nous les connaissons ici, et l'on coupera la patte inutile (qui est d'ailleurs le dédoublement de l'une des deux autres).

3.2. Les réseaux de résistances intégrés peuvent être remplacés par de petites résistances ordinaires (1/8 W); c'est ce que nous avons fait pour RN1 (3 x 4k7), RN2 (5 x 4k7), RN6 (7 x 33 ohms) et RN7 (7 x 33 ohms).

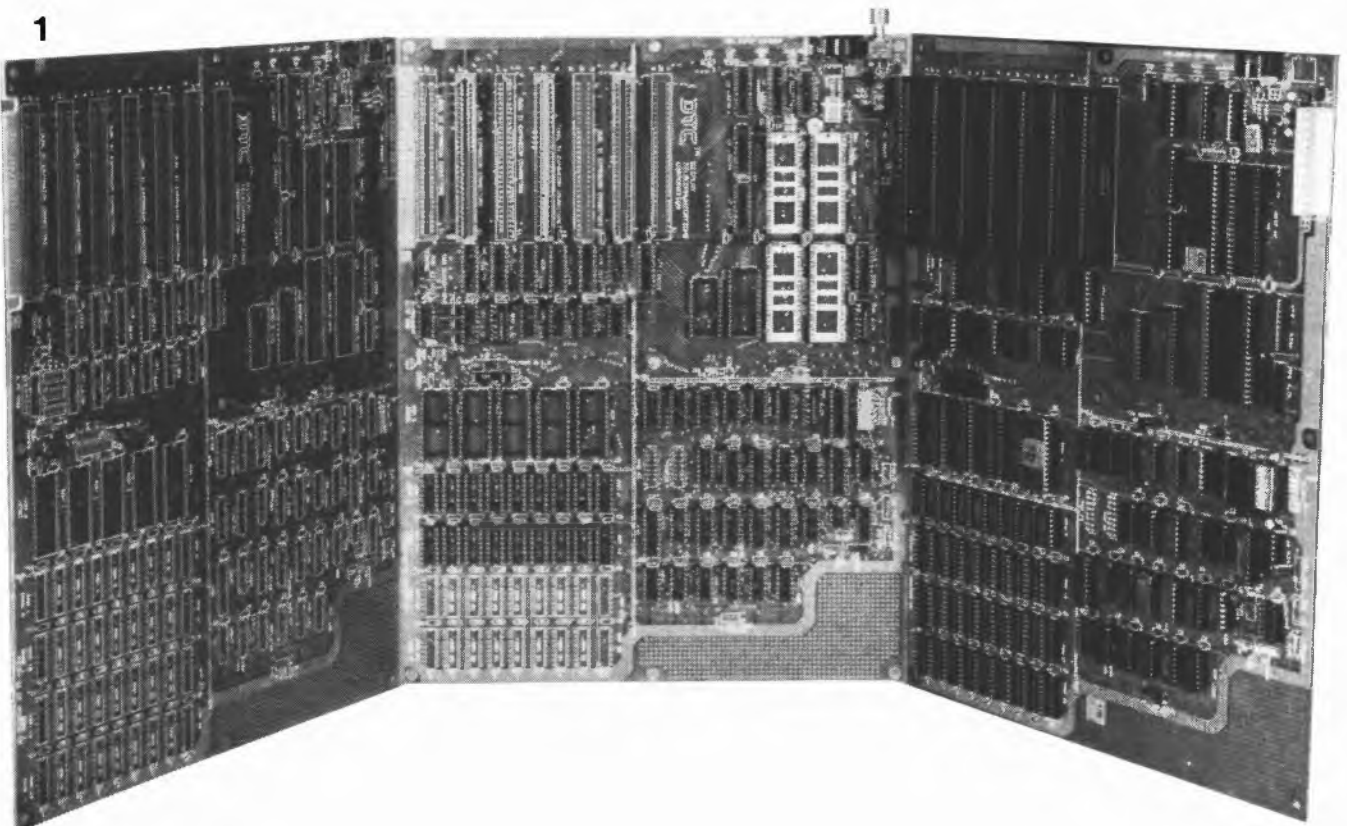
3.3. La ligne à retard TD2 introduit un retard si court (7 ns) que nous l'avons purement et simplement remplacée par... un strap!

3.4. Pour les cavaliers de sélection des EPROM, il y a un peu de "gymnastique mécanique" à faire, mais ce n'est pas la mer à boire. Signalons une incorrection dans le manuel: on y dit que pour E3, il faut planter le cavalier 1-3; d'après le schéma, c'est incohérent; d'après nous, il convient d'établir la liaison 2-3 (XMEMR) ou encore 1-2.

4. Pour les cavaliers des EPROM, le manuel ne nous a pas semblé très clair; c'est pourquoi nous donnons ici quelques précisions. Les cavaliers indiqués concernant uniquement des EPROM du type 2764. Pour E8, la liaison 5-6 n'est pas nécessaire, de même que la liaison 5-7 pour E9. Sur ce même E9, c'est le cavalier 14-15 qu'il faut planter, et non le cavalier

spécial compatible IBM-PC
elektor mai 1985

Figure 1. A gauche, la carte mère vierge, au milieu la même en cours de montage, et à droite la carte prête à l'emploi. Un parcours long, parfois délicat, toujours passionnant.



2

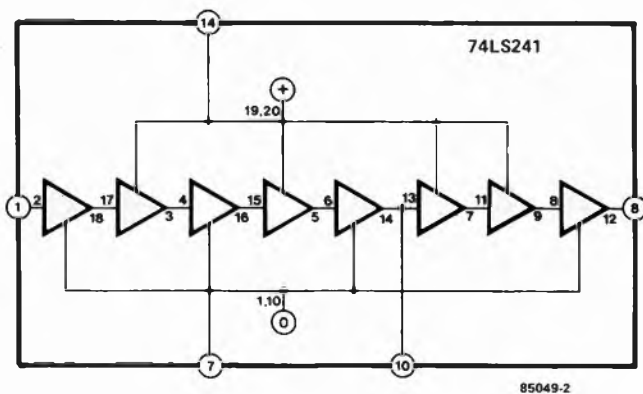


Figure 2. La ligne à retard TD1 pourra être remplacée par une chaîne de tampons. Les brochages portés sur le cadre extérieur sont ceux de la ligne à retard originale; les autres sont ceux d'un 74LS241.

13-14 comme indiqué dans le manuel.

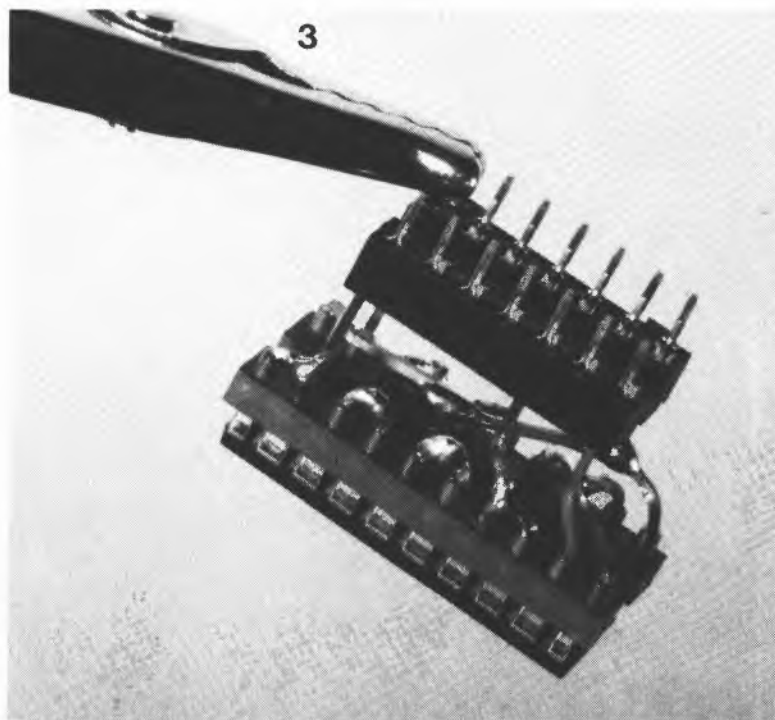
5. Arrivé là, il n'est pas inutile de procéder à une vérification du circuit, sans toutefois implanter de circuits intégrés. On applique une tension d'alimentation de 5 V (prélevée sur une alimentation de laboratoire par exemple) dont on vérifiera la présence aux endroits qui conviennent.

6. Après ce test, les circuits intégrés pourront être implantés avec la plus grande attention, que l'on concentrera bien entendu sur leur numérotation et leur orientation. Prenez garde aux broches repliées subrepticement sous le boîtier! A quelques exceptions près, tous les circuits intégrés peuvent être traités sans égards particuliers; ils sont "normaux"... Ces exceptions sont la PROM (U43) et la ligne à retard de 100 ns TD1. Il se pourrait que U47 pose également des problèmes. Mais procédons dans l'ordre:

6.1. Si vous trouvez la PROM programmée, ou si la version que vous possédez peut s'en passer ("*Super XT/PC board*"), il n'y a pas de problème. Sinon, la 24S10 de Toshiba pourra être remplacée par une HM7611 (Harris), une 9301-1 (MMI) ou une 93427

Figure 3. Voici comment procéder pour substituer le circuit de la figure 2 à la ligne à retard TD1.

3



(Fairchild). Son contenu se trouve dans le manuel. A ce propos, n'oubliez pas les cavaliers à implanter pour la RAM (E11). Pour E12, les liaisons sont déjà faites sur le circuit imprimé! Pour E10 enfin, c'est le cavalier 1-2 (ce n'est indiqué nulle part, mais vous pouvez nous faire confiance, ou, mieux encore, vérifier vous-même).

6.2. La ligne à retard TD1 pourra être remplacée par le circuit de la figure 2, mis en place comme sur la photographie de la figure 3. Malgré un retard réel (mesuré) plus court que le retard théorique, le système marche très bien.

6.3. U47 n'est pas un circuit facile à trouver (75477). Un VFET par contre, c'est plus facile à trouver, et s'en tire très bien aussi (voir la figure 4).

Comme le MEGA-BIOS se manifeste par un signal acoustique lorsque tout va bien, il faut lui en fournir l'occasion en montant un petit haut-parleur entre les broches 1 et 4 de P2.

Alimentation

Les tensions requises sont les suivantes:

- 5 V/7 A
- 12 V/2 A
- 5 V/0,3 A
- 12 V/0,25 A

La carte mère et les deux lecteurs de disquettes consomment environ 3 A (5 V); il reste donc 4 A pour les extensions. Pour notre part, nous avons utilisé l'alimentation du numéro de Juillet/Août 1984 (page 7-92) en la modifiant conformément à la figure 5, comme nous n'avons utilisé de circuits de RAM dynamique qu'à une seule tension d'alimentation, cela nous permet d'omettre (provisoirement) la tension de -5 V. Il est important de refroidir les transistors de puissance, notamment T1. Nous avons rajouté le circuit de protection pour alimentation du numéro de Juillet/Août 1984 (page 7-57) légèrement modifié conformément à la figure 7.

Test n° 1 et n° 2

Sachez qu'avant de mettre l'alimentation en service pour de bon, nous lui avons fait subir un test prolongé de 48 heures (sans interruption) avec des résistances de charge. Une précaution peut-être excessive, mais en tous cas rassurante. Avant de relier la carte mère à l'alimentation, on aura pris soin de la munir d'un support provisoire, isolant et anti-statique. Les interrupteurs SW1 et SW2 sur la carte mère doivent être fermés ("*on*" ou "*0*"). Pour le MEGA-BIOS, cela signifie qu'il n'y a pas de co-processeur arithmétique et qu'il n'a donc pas à faire de test de RAM. A défaut de quoi le système chercherait à tester de la RAM sur la carte vidéo, laquelle n'existe pas encore.

Quelques instants après la mise sous tension, le haut-parleur doit émettre un signal bref, de même qu'après chaque remise à zéro manuelle (reset). Si le manuel recommande l'usage d'un oscilloscope 100 MHz pour le dépannage, nous croyons pouvoir

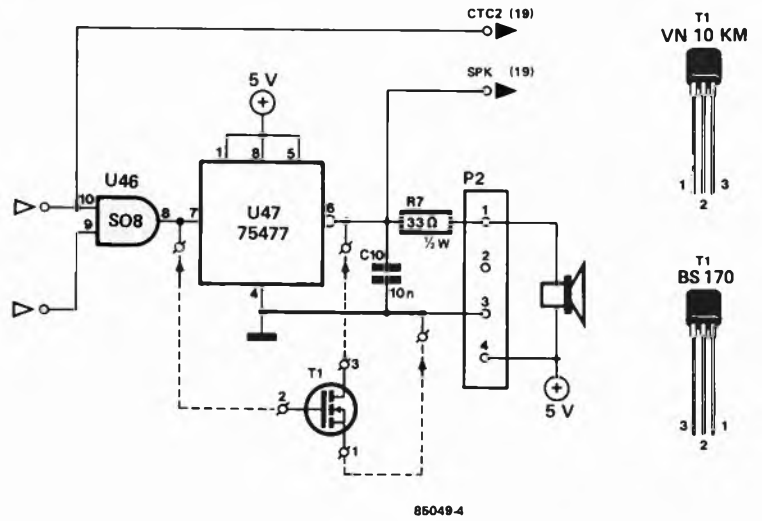
affirmer qu'un 10 MHz de qualité fait tout aussi bien l'affaire. Pour nos essais nous avons bien prévu un analyseur logique, qui n'a finalement pas eu à servir du tout. Tant mieux!

Et la suite...

...c'est la vidéo et les disquettes. Le tout est d'arriver à un choix satisfaisant. Il existe diverses cartes, dans de multiples configurations, aussi bien prêtes à l'emploi qu'à construire soi-même. Pour ce qui concerne la visualisation, nous nous sommes contentés, dans un premier temps, d'un circuit N&B, muni d'une interface pour imprimante. Il n'y a eu aucune difficulté, bien que le circuit comporte quelques circuits intégrés TTL Schottky. Pour pouvoir attaquer un moniteur ordinaire (75 ohms, 16 kHz) nous avons cependant dû rajouter le circuit de la **figure 8**, construit sur un morceau de circuit d'expérimenta-

4

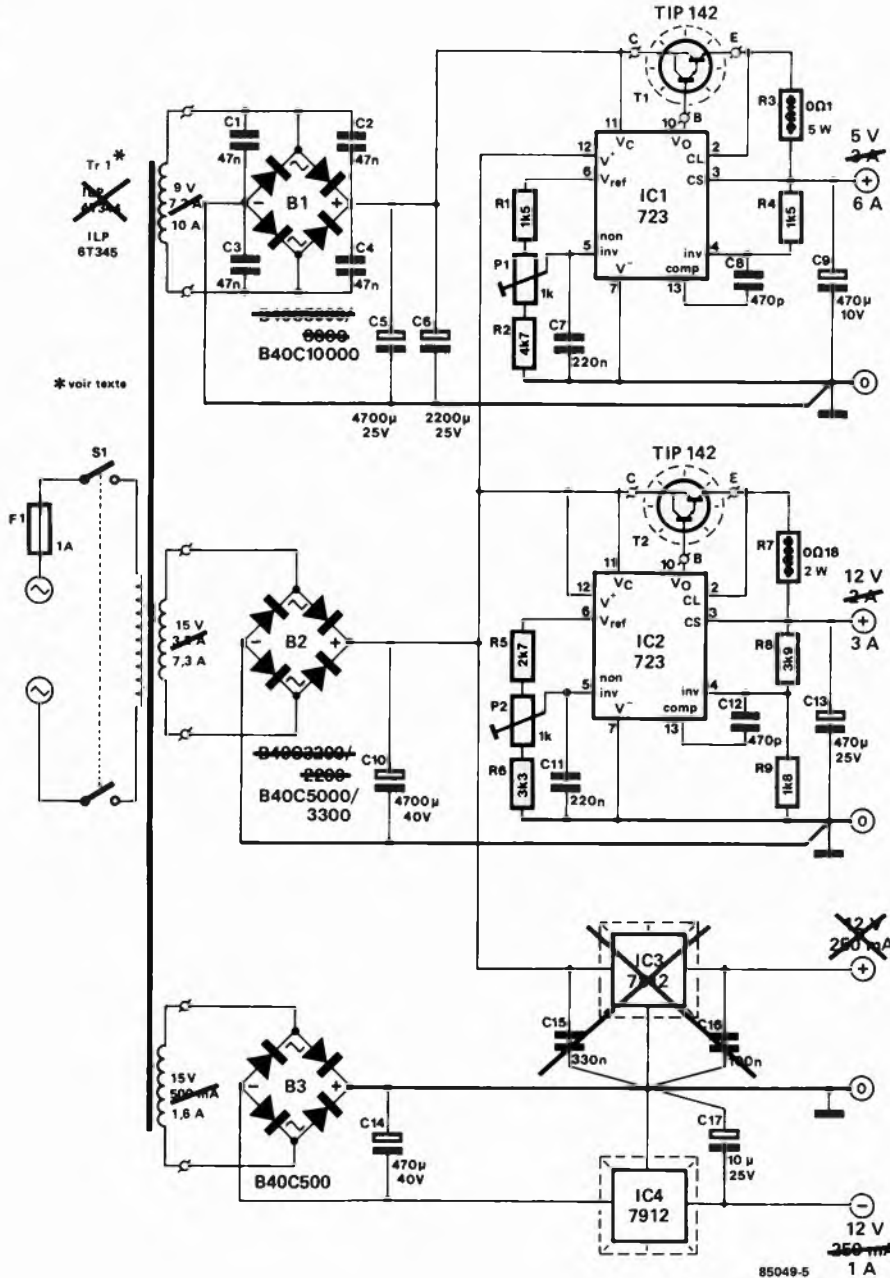
spécial compatible IBM-PC
elektor mai 1985



85049-4

5

Figure 4. Le circuit intégré U47 n'est pas facile à trouver; en cas de difficultés, faites comme nous: remplacez-le par un V-FET.



85049-5

Figure 5. L'alimentation de notre ordinateur compatible IBM a été réalisée à partir du circuit ci-contre, que l'on retrouvera dans le numéro 73/74 d'Elektor.

6a

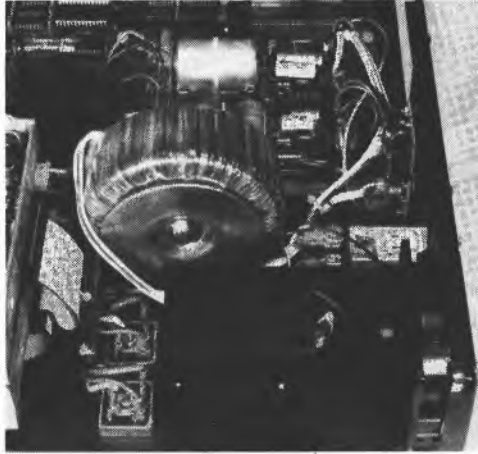
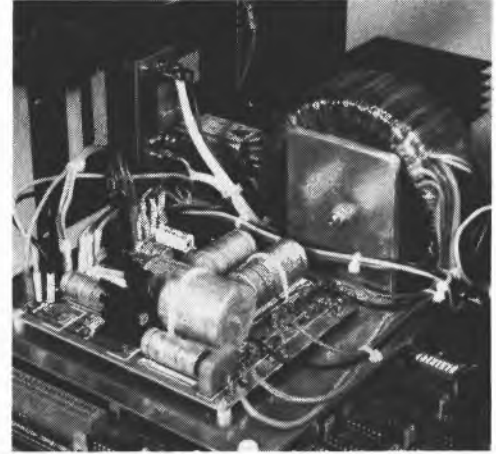


Figure 6. L'alimentation, munie d'un ventilateur, a été casée au fond du boîtier.

6b



tion. La norme du signal vidéo IBM n'est pas "normale": si la fréquence de trame est bien de 50 Hz comme il convient, la fréquence de ligne est par contre de 18 432 Hz (54,25 μ s), ce qui contraint l'utilisateur à modifier un moniteur ordinaire, ou encore l'oblige à faire l'acquisition d'un moniteur compatible IBM! Nous reviendrons sur l'interface pour imprimante également présente sur cette carte.

Il n'y a rien de spécial à dire sur l'interface pour disquettes, puisque celle-ci fait appel au standard industriel Shugart. Le brochage du connecteur à 37 broches est donné par la figure 9.

La mise en boîte

On peut procéder à un nouveau test systématique avant la mise en boîte de l'ensemble. Nous avons cédé à la tentation de la facilité, et avons sauté cette étape. Un mauvais exemple.

Bien que le boîtier utilisé se présente comme compatible IBM, nous avons éprouvé quelques difficultés mécaniques. Le fabricant à qui nous avons soumis la question a prétendu que les dimensions de son boîtier étaient les bonnes, et que c'étaient celles de notre carte mère qui ne collaient pas. Allez donc savoir, puisqu'il

existe au moins 4 versions différentes de la carte mère, dont les dimensions ne sont pas rigoureusement identiques. Soyez très attentifs dès l'achat...

Test n° 3

Encore un test! Mais cette fois les choses se précisent, puisque la carte vidéo est en place: SW1 est ouvert, et à l'initialisation, le système vérifie également la RAM. On ne s'étonnera donc pas que le laps de temps entre la RAZ et le signal du HP soit sensiblement plus long qu'auparavant. Au cours de cette vérification, le processeur émet le message "Testing Memory" comme on le voit sur le tableau 1a. Après le signal sonore, on verra apparaître successivement le contenu des tableaux 1b et 1c.

Et maintenant se pose la grande question: quel est le degré de compatibilité réel de notre compatible? Nous avons testé systématiquement le PC-DOS 2.0 et 2.1. Aucun problème. Nous avons testé différents logiciels de gestion (d'abonnements) et de comptabilité. Aucun problème. Nous avons testé un logiciel de traitement de texte et un simulateur de vol. Aucun problème. Tout cela à condition, bien entendu, que le matériel exigé par l'un ou l'autre des logiciels cités soit en service...

Le bilan de ces quelques essais est donc excellent, et l'on ne nous en voudra pas de ne pas avoir testé *tout* le logiciel disponible pour l'IBM-PC, car nous y serions encore à l'heure qu'il est. Nous attirons cependant votre attention sur le MS-DOS, qui se caractérise par de légères modifications effectuées en fonction du système sur lequel il tourne.

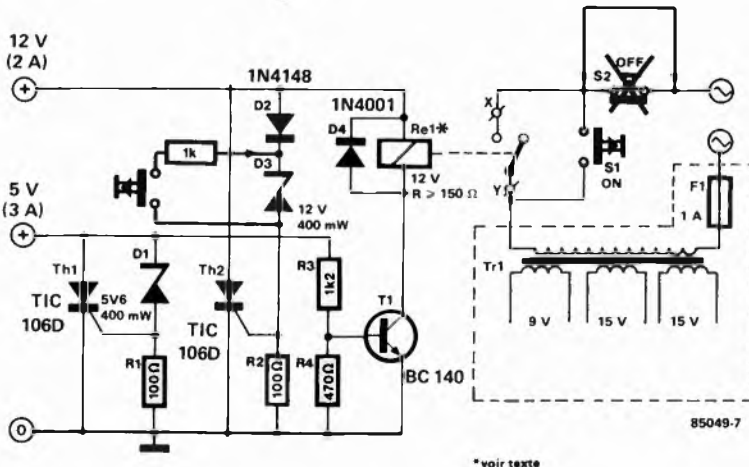
Difficultés

Mais oui, il y a au moins une difficulté: les ROM BASIC ne sont pas fournies par IBM, il faut donc se rabattre sur celles d'autres fabricants. La compatibilité est quasiment totale. On peut également charger un BASIC autonome d'une disquette. Il y a donc le choix.

Nous avons eu entre les mains diverses cartes, de diverses origines. Le fameux

Figure 7. Désireux de ne prendre aucun risque, nous avons donné à l'alimentation son "ange-gardien", également décrit dans le numéro 73/74 d'Elektor.

7



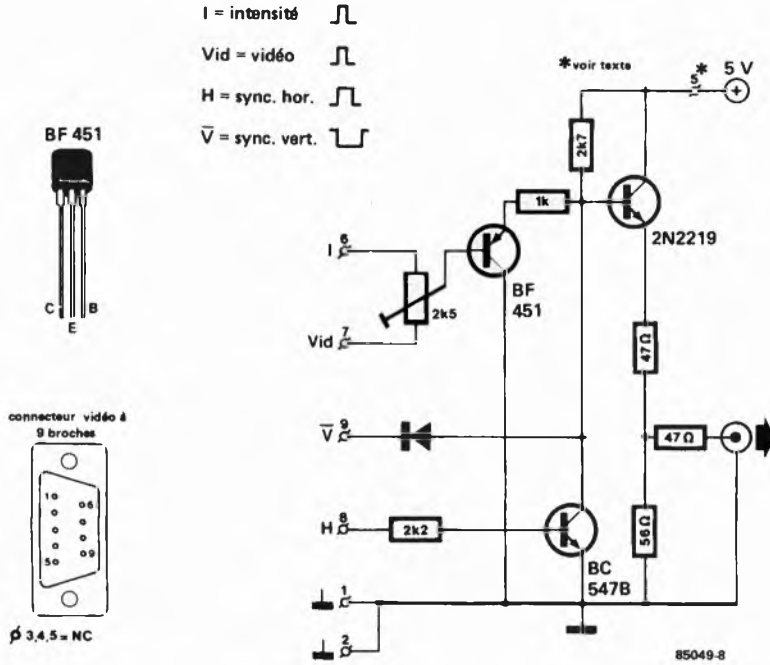


Figure 8. Ce petit circuit permet d'utiliser le signal vidéo de notre ordinateur compatible IBM (ou celui de l'IBM PC lui-même) avec un moniteur vidéo ordinaire (75 ohms). Mais attention: ce circuit reste sans effet sur la fréquence de ligne "assez spéciale" de l'IBM...

MEGABOARD, bien sûr, et ultérieurement le *Super XT board* et des copies vraisemblablement d'origine extrême-orientale. Le circuit imprimé du *MEGABOARD* original est d'une qualité irréprochable (il porte la mention DTC qui permet de l'identifier). Les copies ne sont pas moins bonnes, mais ne sont pas forcément aussi bien documentées. Méfiez-vous. Le *Super XT board* fait également très bonne impression, son rapport qualité/prix semble même plus avantageux: il est plus petit, mais offre la possibilité de mettre en place quelque 8 EPROM (au lieu de 5 pour le *MEGABOARD*) — voir la photographie comparative. Ce système n'a cependant pas subi les mêmes essais que

le *MEGABOARD*; nous réservons par conséquent notre jugement définitif. Sur le *MEGABOARD*, il est très facile de choisir entre de la RAM dynamique 64 K (= 256 K sur la carte mère) et 256 K (= 1 Moctet sur la carte mère). Il nous a semblé que le *Super XT board* offrirait les mêmes options, mais nous n'en avons rien retrouvé dans la documentation. Celle-ci est d'ailleurs dans l'ensemble moins convaincante que celle du *MEGABOARD*. Le particulier qui ne serait en possession ni de la documentation de l'IBM-PC ni de celle du *MEGABOARD* rencontrerait certainement de sérieuses difficultés. Les connecteurs d'extension sont en tous points identiques sur tous les systèmes que

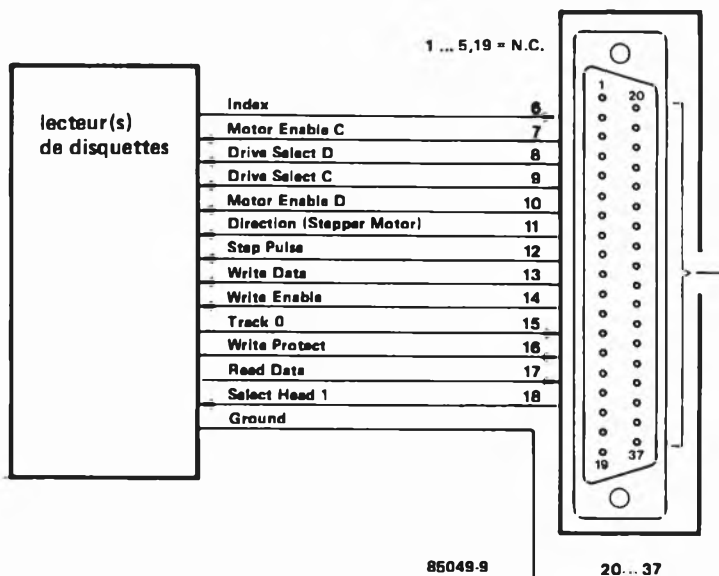


Figure 9. Brochage du connecteur pour lecteur de disquettes. Comme on peut s'y attendre, celui-ci est compatible IBM.

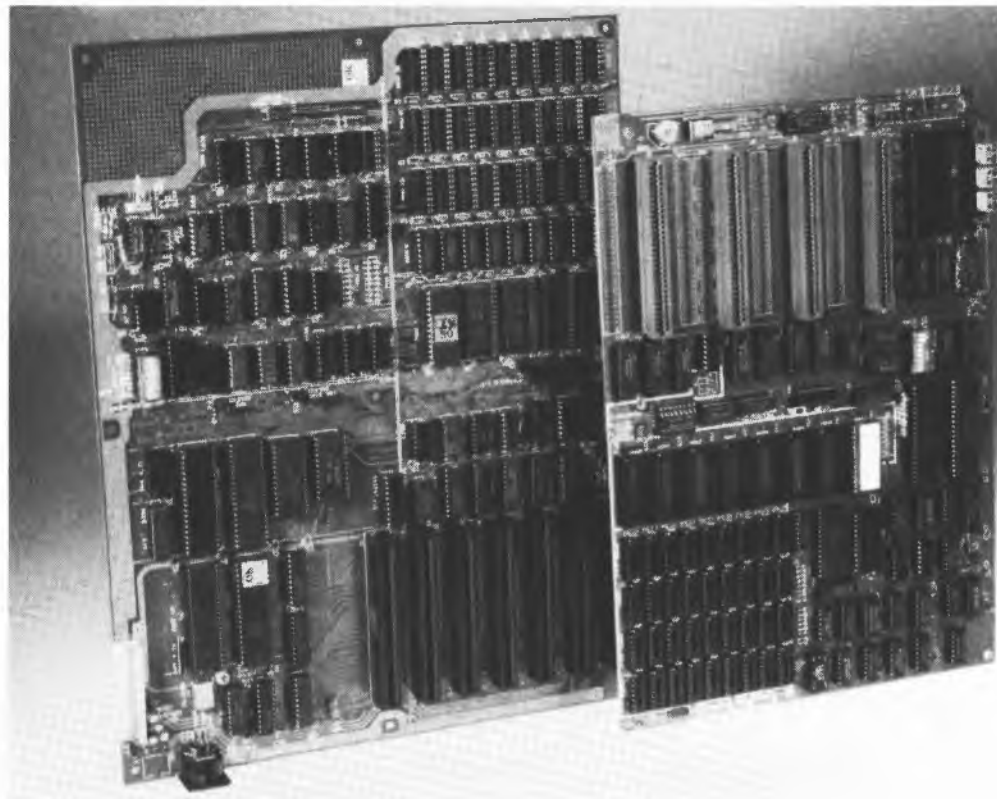


Figure 10. Ce n'est pas un effet de perspective: le Super XT (à droite) est sensiblement plus petit que le MEGABOARD. Ceci ne compromet cependant en rien ses performances.

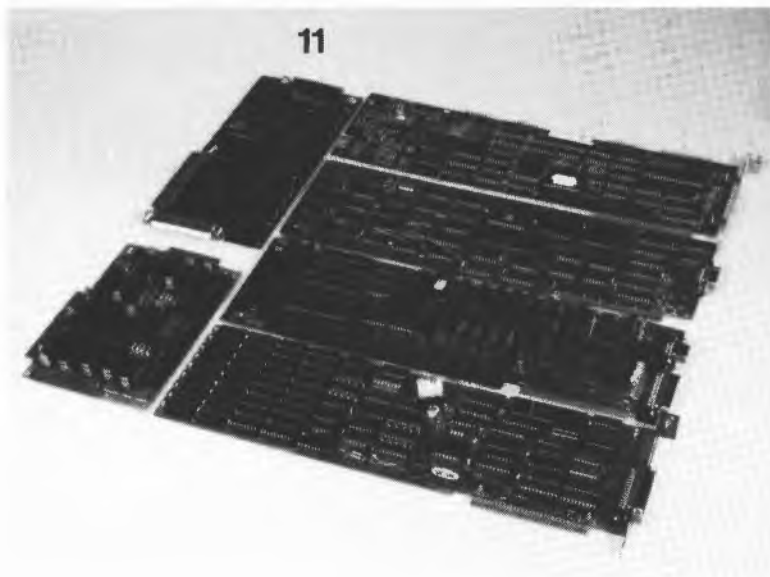
nous avons examinés, et comme toutes les extensions que nous avons utilisées ont bien fonctionné, nous croyons pouvoir affirmer qu'il n'y a pas de difficultés à attendre de ce côté-là. Signalons que nous avons également testé le circuit pour disque dur de Western Digital. Là encore, tout s'est bien passé. Malgré leur grand nombre, les cartes d'extension sont pour la plupart de l'un des types mentionnés ci-après:

- visualisation N&B avec ou sans mode graphique avec interface pour imprimante
- visualisation couleur avec mode graphique et interface pour imprimante
- interface pour lecteurs de disquettes
- multi-fonctions: extension de mémoire,

horloge en temps réel, calendrier, interface sériele...

- interface pour disques durs
- Nous avons regroupé sur une photographie quelques-unes des nombreuses cartes que nous avons eues à notre disposition: il y avait là toutes sortes d'interfaces, de convertisseurs N/A et A/N, de programmeurs d'EPROM, etc.

Figure 11. Le choix est très ouvert pour ce qui concerne les cartes d'extension: en voici quelques-unes de celles que nous avons eu le loisir d'essayer.



Les périphériques

Pour faire tourner un système, il faut au moins un moniteur vidéo, un clavier et un lecteur de disquettes. Si l'on fait appel à une carte graphique en couleurs, un moniteur couleur ordinaire convient. Côté clavier, nous avons essayé trois produits. Le STAFF-K4, assez identique au clavier original de l'IBM-PC, est le moins cher des trois. Il n'est pas non plus le meilleur... Le PREH-PC-1 fait très bonne impression, mais reste encore inférieur à l'excellent RAFI... qui coûte une petite fortune. A vous de choisir. L'essentiel pour nous est que tous les trois ont parfaitement fonctionné avec notre système. Si vous avez encore, après ça, de quoi vous payer une imprimante, tâchez de veiller à ce qu'elle soit compatible IBM. Vous bénéficierez d'une reproduction infailible des caractères spéciaux et graphiques. Avec une imprimante ordinaire non modifiée, vous obtiendrez d'excellents résultats pour les caractères "normaux"; il est vrai que pour les listings, on n'en demande pas plus. On trouvera le brochage du connecteur pour l'imprimante sur la **figure 13**.



Figure 12. Du clavier le plus simple au plus évolué, le prix varie dans des proportions plus sensibles que ne le font les performances.

En somme

Notre expérience est concluante; ça marche. Il n'y a pas de raison qu'un électronicien (chevronné) ne s'en tire pas avec toutes les satisfactions qu'il est en droit d'attendre d'une telle entreprise et de tels investissements. Sur le plan strictement économique, l'affaire n'est pas rentable s'il faut tout acheter, de la première résistance jusqu'au dernier lecteur de disquettes. Si par contre on récupère ici ou là une bonne partie des composants (en parfait état de marche, s'il vous plaît), un moniteur, un clavier, un boîtier et peut-être même un ou deux lecteurs de disquettes, l'affaire est valable, même sur le plan

financier. Toujours est-il qu'elle l'est à coup sûr sur le plan pédagogique, car quiconque a construit soi-même son système est sur la bonne voie pour le connaître sur le bout des doigts. Ce qui est un atout formidable en cas de panne, ou encore pour effectuer des modifications. Cela nos lecteurs le savent mieux que quiconque. Sans négliger le sentiment de satisfaction que l'on éprouve lorsque tout est terminé: "Ce que IBM a fait, je sais le faire aussi!"... M

13

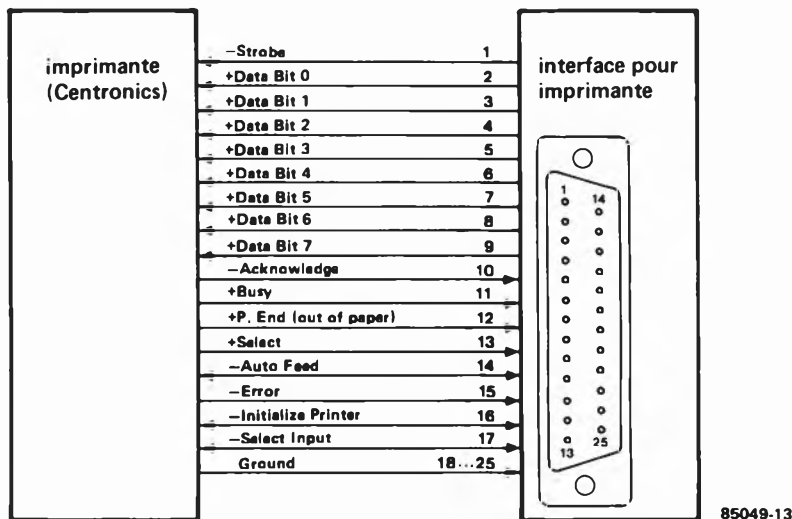
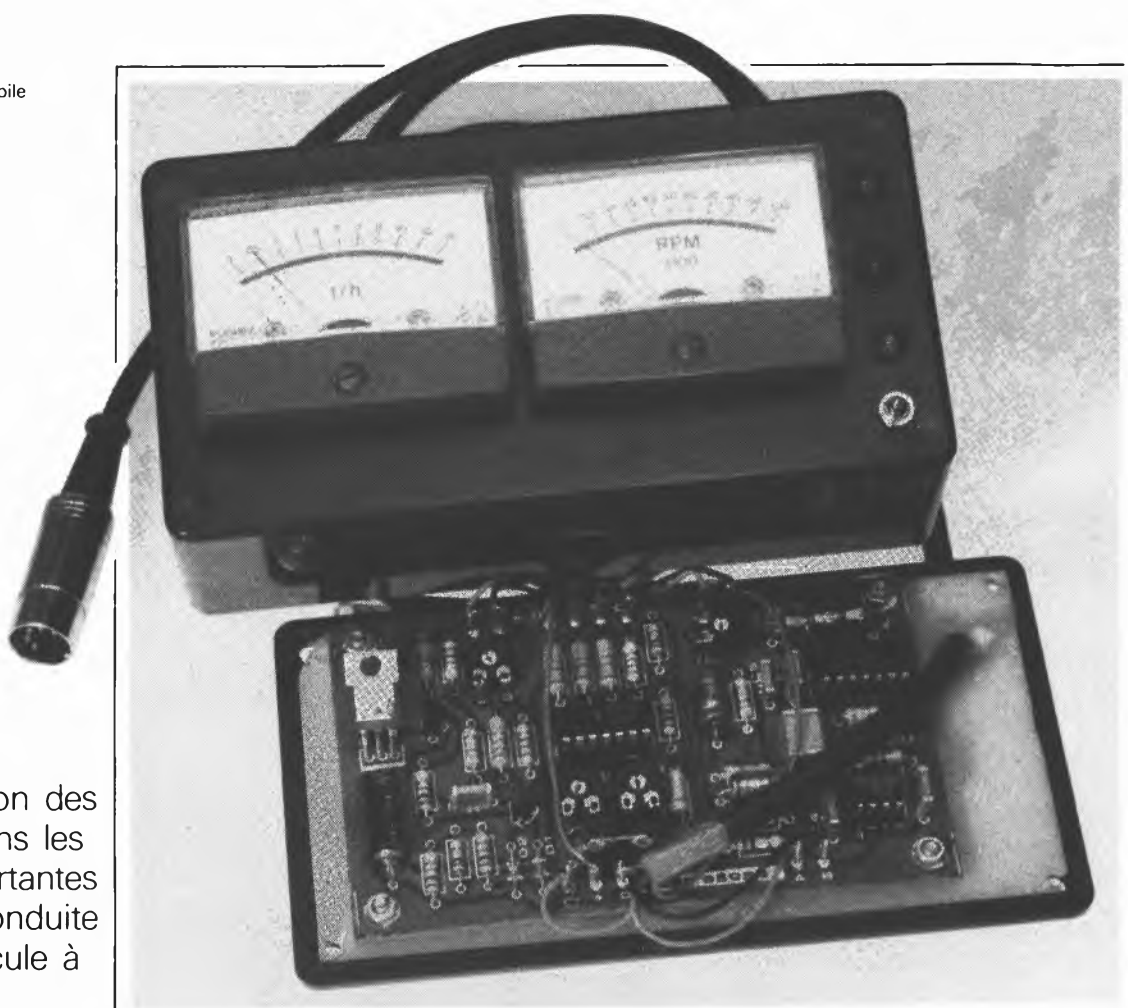


Figure 13. Brochage du connecteur de l'interface pour imprimante.

Note: la carte MEGA-BOARD est disponible chez ACER, ELAK, PEN TASONIC... Veuillez consulter les pages de publicité pour plus de détails.



Visualisation des informations les plus importantes pour la conduite d'un véhicule à essence

moniteur automobile

"Un instrument de conduite universel" aurait pu être un autre qualificatif parfait pour ce montage. Peu nombreuses sont en effet aujourd'hui les voitures disposant d'un compte-tours, plus rares encore sont celles dotées d'un indicateur de consommation, et quasiment inexistantes celles offrant une visualisation colorée du niveau de charge de la batterie. Ce sont là quelques-unes des raisons qui nous ont donné l'idée de réaliser un moniteur automobile indiquant tout à la fois le débit horaire en litres, (comme pour les avions à réaction), le régime moteur et le niveau de charge de la batterie.

Nous savons pertinemment que l'on ne peut pas qualifier cette approche de révolutionnaire et préférons prendre les devants en répondant à quelques questions latentes. Pourquoi avoir préféré une information de débit horaire à une indication de la consommation ramenée aux cent kilomètres? Pour une double raison: d'une part réduire le coût du montage et éviter d'autre part une intervention sur le compteur kilométrique, intervention redoutée par la quasi-totalité des conducteurs, même ceux auxquels le cambouis ne fait pas peur.

La réalisation d'un ordinateur de bord intelligent à construire soi-même et dont le prix ne dépasserait pas les 500 FF reste cependant du domaine des rêves pour le moment, sachant que le capteur de débit seul coûte, selon le modèle, entre 100 et 200 FF. Gardons les pieds sur terre et venons-en aux choses sérieuses.

Quelques rappels concernant...

... la conduite du moteur et la consommation.

Nous n'entrerons pas dans le détail du compte-tours auto, en ayant décrit un certain nombre au cours des 12 derniers mois, (tachymètre numérique en septembre 1984, entre autres), article expliquant en long et en large les tenants et les aboutissants de l'indication d'un régime. D'autre part comme la visualisation par LED du niveau de charge de la batterie ne comporte qu'un unique circuit intégré, nous ne lui consacrerons pas d'explications préliminaires.

Lorsque l'on parle de la consommation d'une voiture, il est un certain nombre de réalités qu'il est impossible d'ignorer. La première, illustrée par la **figure 1a**, montre que la courbe représentant la consommation aux cent kilomètres n'est pas, (pour un rapport donné de la boîte de vitesse), proportionnelle au régime et que sa pente s'accroît notablement lorsque l'on a dépassé le point le plus important de cette courbe, celui du couple maximum. En résumé, au-delà du couple maxi, l'augmentation de puissance est loin d'être proportionnelle à l'augmentation de consommation correspondante. Pour rouler le plus économiquement possible, il faut passer au rapport supérieur dès que le régime dépasse le régime correspondant au couple maxi.

Un second point digne d'attention est illustré par les courbes de la **figure 1b**: la consommation en fonction du rapport de boîte sélectionné. On peut se poser des questions quant aux valeurs concernant le 1er rapport de boîte. Rassurez-vous, elles ne sont pas erronées, ce n'est pas pour rien que les nouvelles BMW possèdent un indicateur de consommation gradué de 2 l en 2 l jusqu'à 30 l aux 100 km!!!

L'étude de ce graphique montre que les plages de vitesse économique pour chacun des 3 premiers rapports sont relativement étroites et qu'il vaut mieux passer au rapport supérieur le plus tôt possible (voir

plus haut).

Il reste un point auquel ne pense pas la majorité des conducteurs: la progressivité de l'action sur l'accélérateur. En ayant été témoin, nous ne doutons pas que l'installation de ce moniteur automobile, modifie vos habitudes de conduite, (à moins que vous ne soyez déjà un spécialiste de l'*Economy Run*, l'instrument en question vous confirmant dans ce cas la perfection de votre façon de conduire). Ces jalons préliminaires posés, il est temps de passer aux choses sérieuses.

Schéma synoptique

Les trois croquis de la **figure 2** donnent les synoptiques des trois sous-ensembles constituant le moniteur automobile. Etant donnée leur simplicité, nous ne nous y attardons pas et passons au paragraphe suivant.

Schéma de principe

Les pointillés dont est orné le circuit de la **figure 3** divisent ce dernier en trois sous-ensembles, l'indicateur de consommation, le compte-tours et l'indicateur du niveau de charge de la batterie. Commençons par le plus simple:

L'indicateur du niveau de charge de la batterie

Le coeur du circuit est un TCA 965, un discriminateur à fenêtre, circuit spécialisé pour ce genre d'applications. Cette déno-

1a

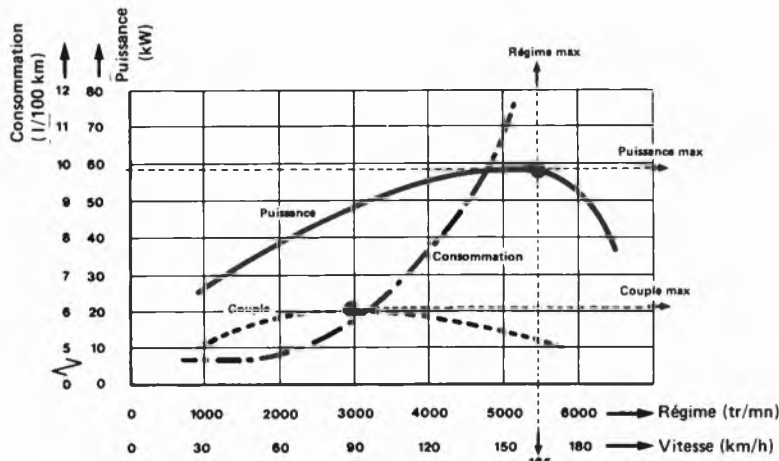


Figure 1a. Courbes caractéristiques d'un moteur à explosion. N'allez pas croire que le couple maximum soit obtenu au régime maximum, qui correspond lui à la consommation maximale.

1b

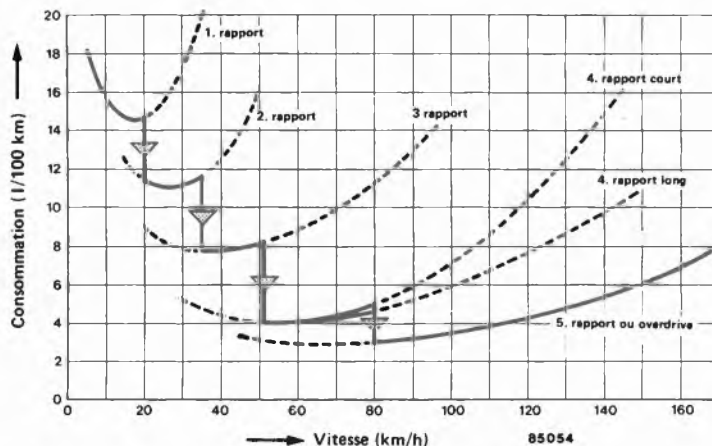
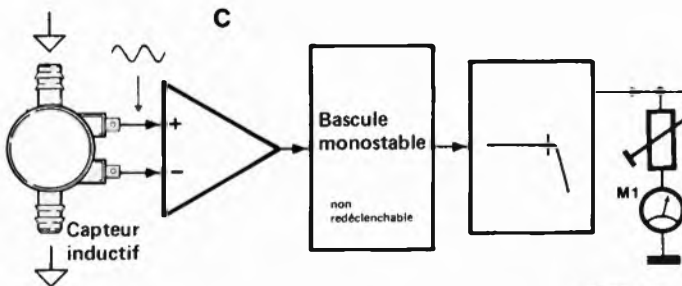
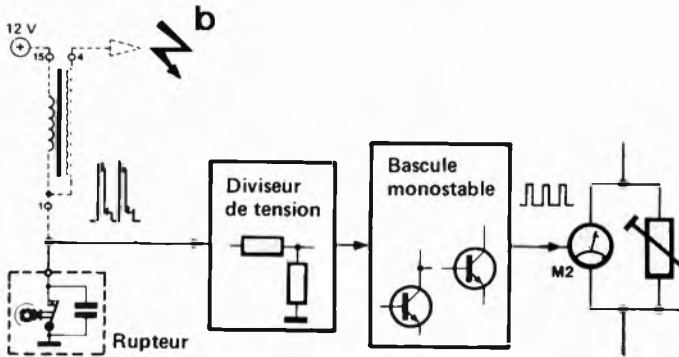
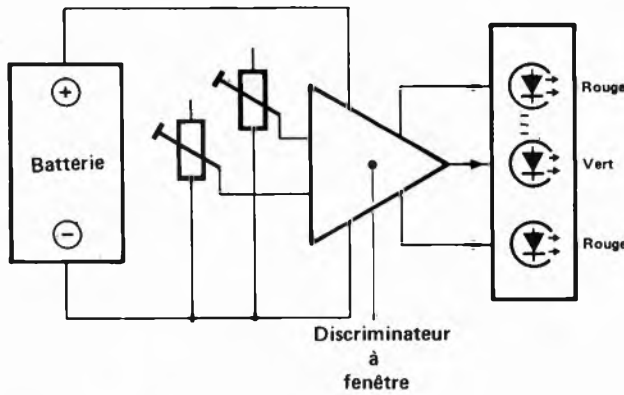


Figure 1b. Exemples de courbes de consommation en fonction du rapport de boîte de vitesse choisi.

2a



85054-2

Figure 2. Triple schéma synoptique:
En a) celui de l'indicateur du niveau de charge de la batterie.
En b) celui du compte-tours.
En c) celui de l'indicateur de consommation horaire.

mination à première vue étrange, cache un dispositif simple: l'important ici n'est pas d'afficher une valeur, mais d'indiquer les limites supérieures et inférieures d'un domaine, valeurs qui constituent les rebords de notre fameuse "fenêtre".

Analysant la tension d'entrée appliquée à sa broche 8, le discriminateur à fenêtre la compare à 2 seuils spécifiés, fixés par les ajustables P3 et P4 qui définissent les tensions appliquées respectivement aux broches 6 et 7, et selon le résultat, ce circuit intégré indique si cette tension se situe à l'intérieur, à l'extérieur de la fenêtre, et dans ce dernier cas, si elle la déborde par le haut ou par le bas. Comme nous le verrons un peu plus loin, nous n'utiliserons que 3 de ces indications.

Par l'intermédiaire d'un diviseur de tension (les ajustables P3 et P4), les tensions de seuil U_6 et U_7 sont extraites d'une tension de référence stable disponible en broche 10 du circuit intégré. U_6 et U_7

représentent les tensions de 14,5 et 11,5 V. Sachant que les tensions de seuil se situent entre 0 et 6 V, l'entrée ne peut se voir appliquer qu'une partie de la tension de la batterie.

Les valeurs choisies pour R18 et R19 entraînent un rapport de 1:4. Après comparaison de la tension d'entrée avec les seuils de référence, le TCA 965 donne son verdict. La broche 2 devient active si la tension dépasse la fenêtre par le haut, la broche 13 le devient si la tension se situe à l'intérieur de la fenêtre, la broche 14 le devenant si la tension d'entrée se situe en-deçà de la fenêtre. R20 et R21 empêchent le clignotement des LED lorsque la tension de la batterie est de 11,5 ou 14,5 V très exactement.

Toutes les sorties évoquées plus haut sont à collecteur ouvert et peuvent de ce fait attaquer directement une LED.

Nous reviendrons à ce circuit dans un paragraphe consacré à l'étalonnage du moniteur automobile.

Le compte-tours

La tension fournie par la bobine est appliquée au diviseur de tension que constituent R9 et R10, diviseur ayant pour fonction d'éviter la destruction du transistor T1 par les niveaux de tension élevés naissant à l'ouverture du rupteur.

La tension ainsi obtenue est appliquée à une bascule monostable comprenant T1 et T2. La durée fixe des impulsions produites par cette dernière est fonction des valeurs de R14 et C10.

Selon le régime de rotation du moteur, ces impulsions sont plus ou moins rapprochées (rapport cyclique variable) de sorte que le niveau de tension moyen augmente lors d'une augmentation du régime du moteur. L'ajustable P2 permet de n'appliquer au collecteur de T1 qu'une partie de la tension disponible, le galvanomètre à bobine mobile visualisant cette dernière.

Nous en arrivons au plat de résistance:

L'indicateur de consommation

Le capteur inductif du type JG 52.01 est l'élément central autour duquel "tourne" ce sous-ensemble. Lors de sa rotation (à petite vitesse), il fournit un signal sinusoïdal d'amplitude très faible, amplitude croissant pour une augmentation de la vitesse de rotation. Ce signal est appliqué symétriquement aux entrées d'un comparateur de tensions à trigger de Schmitt de façon à éliminer le problème des parasites dus au moteur. La faiblesse des fréquences du signal à traiter explique l'utilisation de ce circuit intégré capable de traiter des tensions d'entrée 100 fois plus faibles que celles nécessaires à un 710C par exemple. Le signal sinusoïdal appliqué à l'entrée se transforme en train d'impulsions rectangulaires. Le signal rectangulaire disponible à la broche 7 du comparateur est appliqué à l'entrée B d'un 74LS121, multivibrateur monostable non redéclenchable dont le déclenchement intervient pour une valeur déterminée de la tension d'entrée et n'a pas de rapport direct avec la durée du flanc de déclenchement, (caractéristique indispensable

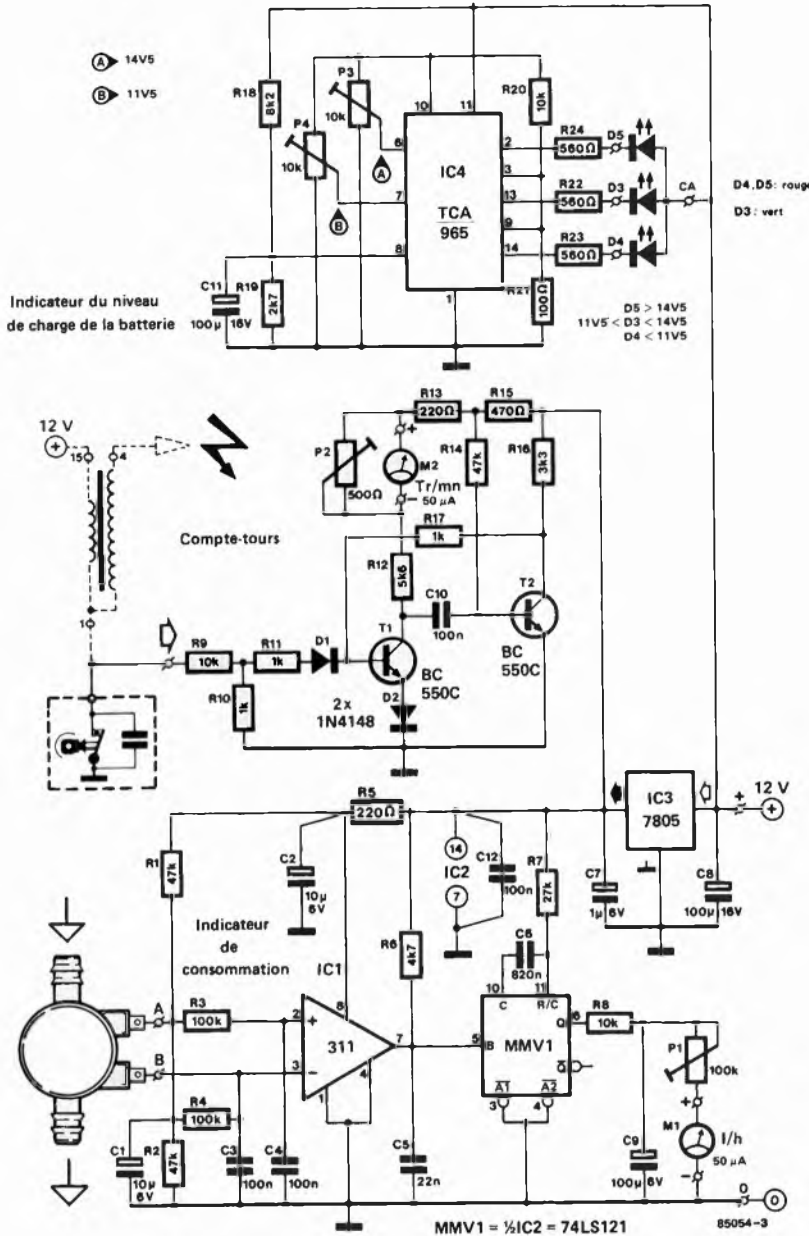


Figure 3. Schéma de principe du moniteur automobile.

pour assurer au circuit une bonne immunité contre les parasites). Ce circuit est capable d'assurer un déclenchement franc même avec des variations de la tension d'entrée aussi lentes que 1 volt/seconde grâce au trigger de Schmitt dont est dotée l'entrée B. La stabilité en durée de l'impulsion est obtenue par une régulation interne; elle est de ce fait pratiquement indépendante de la tension d'alimentation et de la température. La durée de l'impulsion de sortie est déterminée par la relation $T_{imp} = 0,7 \cdot C_{ext} \cdot R_T$. La sortie Q de la bascule fournit un train d'impulsions de durées égales, seuls les intervalles qui les séparent pouvant varier, en conséquence de quoi, la tension moyenne résultante suit cette variation. La valeur relativement élevée donnée à C6 est destinée à garantir au monostable une stabilité en température suffisante. Le signal de sortie du monostable est appliqué à un filtre passe-bas constitué par la paire R8/C9. Le

niveau moyen du train d'impulsions est appliqué au galvanomètre à bobine mobile assurant la visualisation. L'ajustable P1 permet de définir quelle est la partie du courant traversant le galvanomètre. Un mot concernant l'alimentation du montage. Un régulateur intégré fournit la tension régulée de 5 V nécessaire aux sous-ensembles du compte-tours et d'indication de débit horaire. Pour pouvoir remplir sa fonction, l'indicateur du niveau de charge de la batterie est bien évidemment connecté directement à la tension fournie par la batterie. Nous en avons ainsi terminé avec la théorie de ce montage. Il est temps de passer à la pratique.

Construction et implantation sur le véhicule

L'utilisation d'un circuit imprimé tel celui illustré en **figure 4** élimine les divers récifs typiques de ce genre de montage:

Liste des composants

Résistances:

R1, R2, R14 = 47 k
R3, R4 = 100 k
R5, R13 = 220 Ω
R6 = 4k7
R7 = 27 k
R8, R9, R20 = 10 k
R10, R11, R17 = 1 k
R12 = 5k6
R15 = 470 Ω
R16 = 3k3
R18 = 8k2
R19 = 2k7
R21 = 100 Ω
R22...R24 = 560 Ω
P1 = ajustable 100 k
P2 = ajustable 500 Ω
P3, P4 = ajustable 10 k

Condensateurs:

C1, C2 = 10 μ/6 V
C3, C4, C10, C12 = 100 n
C5 = 22 n
C6 = 820 n
C7 = 1 μ/6 V
C8, C9, C11 = 100 μ/6 V

Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4148
D3 = LED verte
D4, D5 = LED rouge
IC1 = 311 (en boîtier DIL
8 broches)
IC2 = 74LS121
IC3 = 7805
IC4 = TCA 965

Divers:

capteur Semitronic type
52.01 (± 8500 imp/l)
M1, M2 = galvanomètre à
bobine mobile 50 μA
2,5 m de câble quadrifilaire
blindé

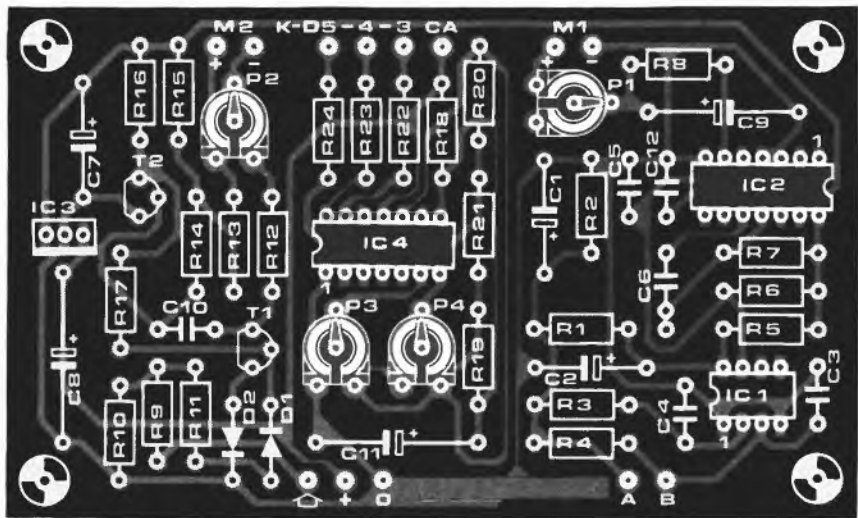
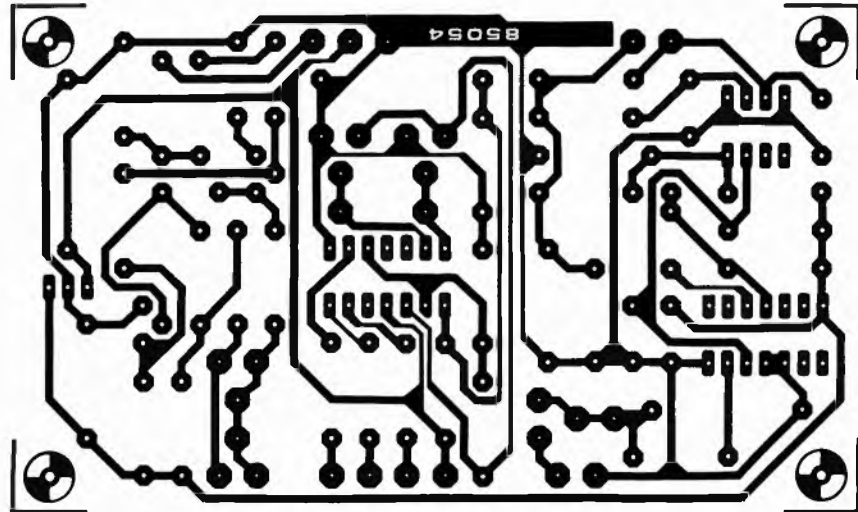


Figure 4. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants d'un circuit imprimé conçu pour le moniteur automobile.

erreurs de câblage, oubli d'un composant, inversion de polarité, etc. L'implantation des composants ne demande pas de précaution particulière, la sérigraphie constituant un bon fil d'Ariane. Les points de connexion situés de part et d'autre de la platine et dont les fonctions sont évidentes, (M1, M2 = galvanomètres 1 et 2, K-D5-4-3 = cathodes des LED, A et B = capteur inductif, O et + = cosses de la batterie, et flèche blanche = rupteur), seront dotés de picots. Avant d'implanter les circuits intégrés dans leurs supports respectifs, appliquez une tension continue de 12 V entre les connexions O et + et assurez-vous du bon fonctionnement d'IC3 en vérifiant la présence du 5 V à la broche 14 du support d'IC2. Mettez l'ensemble des ajustables en position médiane. Implantez ensuite correctement les circuits intégrés. Réalisez le câblage prévu entre la platine et les galvanomètres, les LED. Prenez un morceau de câble quadrifilaire blindé et effectuez les 5 connexions prévues, (le blindage faisant ici office de

fil de masse), les quatre brins internes allant respectivement aux bornes A et B du capteur inductif, au rupteur et au plus de la batterie. Nous en arrivons au moment crucial. L'implantation du capteur dans la canalisation d'essence. Les schémas d'implantation de la figure 5 illustrent les 3 cas possibles (les deux derniers étant en fait similaires). Si votre voiture ne possède pas de conduite d'essence de refoulement retournant du carburateur au réservoir, vous vous trouvez dans le cas de la figure 5a. On implante le capteur entre le réservoir et la pompe soit en coupant la conduite au milieu et en intercalant le capteur, soit en dotant ce dernier d'un morceau de conduite et en débranchant la conduite à hauteur de la pompe, endroit où l'on implante le capteur. N'oubliez pas de fixer solidement les deux morceaux de conduite à l'aide de colliers. Les choses se compliquent un tout petit peu si votre voiture possède une conduite

refoulant vers le réservoir l'excédent d'essence envoyée au carburateur. Il vous faut alors appliquer le montage de la **figure 5b** pour un véhicule normal et celui de la **figure 5c** dans le cas d'un moteur à injection. Procurez-vous un raccord en T de section convenable (**en métal non ferreux!!!**) et implantez le capteur suivi du raccord en T entre le réservoir et la pompe. La conduite retour est connectée au pied du T. Ne pas oublier d'obturer l'orifice (avec ou sans morceau de conduite) auquel aboutissait la conduite de refoulement. Vérifiez la fixation correcte des conduites.

Si votre véhicule est mû par un moteur à injection, implantez le capteur entre le réservoir et la pompe (côté aspiration, le capteur ne devant **jamais** être implanté côté refoulement de la pompe d'injection) et effectuez le montage décrit plus haut avec un raccord en T, (en métal amagnétique pour éviter d'influencer le capteur inductif), recevant à son pied la conduite de refoulement de l'injecteur. Veillez à ce que le capteur ne se trouve pas à proximité des parties chaudes du moteur. Avant de connecter le capteur au montage, vérifiez le bon fonctionnement du moteur, un refus de démarrage pouvant fort bien indiquer un problème de capteur. Si tout va bien jusqu'à présent, effectuer les connexions prévues. Un court-circuit à l'intérieur du montage se manifeste souvent sous la forme d'un refus de démarrage du moteur. Ne pas insister et vérifier le montage.

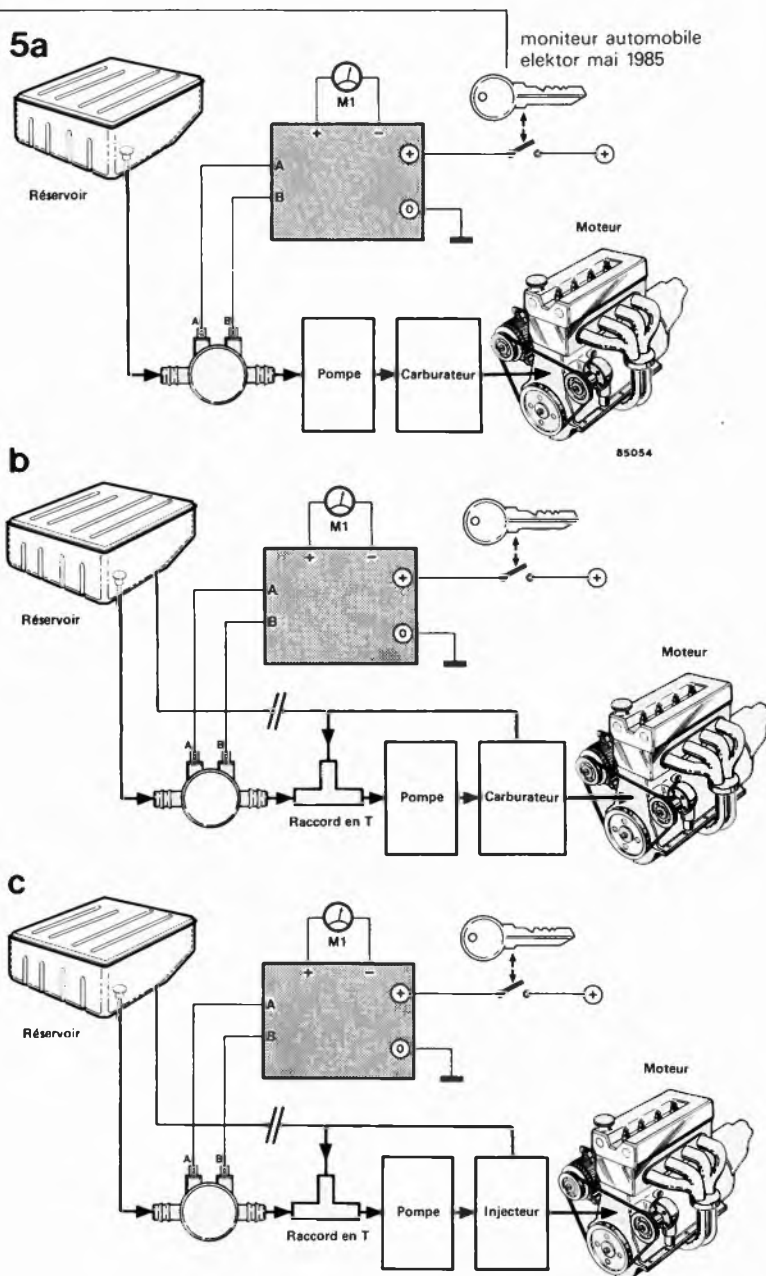
Etalonnage des différents sous-ensembles

Nous avons tenté de définir une procédure permettant d'effectuer l'étalonnage des divers sous-ensembles sans disposer d'appareil de mesure.

Dans ce cas nous allons commencer par le réglage de l'indicateur du niveau de charge de la batterie. Pour ce faire il vous faudra réaliser le circuit auxiliaire donné en **figure 6**. Après avoir déconnecté le montage de la batterie du véhicule, brancher ce circuit auxiliaire aux bornes + et O du montage. Mettre l'inverseur en position a et agir sur l'ajustable jusqu'à obtenir l'allumage franc de la LED Da, la tension est à ce moment de 14,5 V très exactement. Agir sur P3 pour obtenir l'extinction de la LED tension trop élevée et l'illumination de la LED verte. Le réglage de P3 est terminé. Diminuer la tension en jouant sur P et passer l'inverseur en position b. Agir sur P jusqu'à voir la LED Db commencer à s'allumer; le niveau de tension est alors de 11,5 V très exactement. Agir sur P4 jusqu'à ce que l'on obtienne l'extinction de la LED verte et l'illumination de la LED basse-tension. Lorsque cette position est trouvée, le réglage de P4 est terminé.

On peut maintenant connecter le circuit à la batterie du véhicule et vérifier son bon fonctionnement.

Moteur à l'arrêt, il est fort probable que



vous constatez l'illumination de la LED basse-tension, (à moins que votre batterie soit neuve et parfaitement chargée). Après la mise en route du moteur, vous devriez voir s'éteindre la LED basse-tension et s'allumer la LED verte. La LED signalant une tension trop élevée ne s'allumera qu'en cas de problème électrique (régulateur défectueux par exemple).

Si l'on dispose d'une alimentation réglable, l'étalonnage est notablement simplifié. Connecter sa sortie aux points + et O et effectuer les réglages indiqués plus haut en appliquant au montage les tensions de référence de 14,5 V et 11,5 V. Le tour est joué.

Pour le réglage du compte-tours, la solution la plus évidente consiste à faire un saut chez votre garagiste habituel. Il ne lui faudra pas plus de quelques minutes pour vous permettre de régler votre compte-tours par action sur P2, le seul ajustable dont soit doté ce sous-ensemble. Reste à étalonner l'indicateur de consommation.

Figure 5. Selon que votre voiture comporte une canalisation de refoulement ou non, il vous faudra choisir d'implanter le capteur inductif selon le croquis de la figure a ou b. Le croquis de la figure c est destiné aux voitures ayant un moteur à injection.

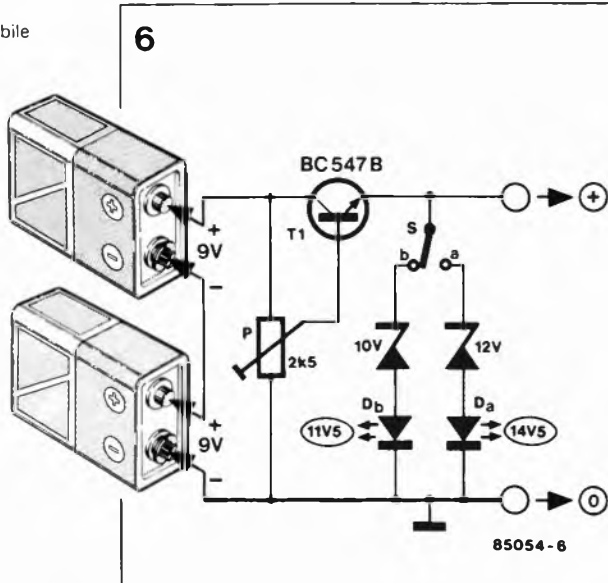


Figure 6. Circuit auxiliaire permettant de se passer d'instrument de mesure lors du réglage de l'indicateur du niveau de charge de la batterie.

Il ne s'agit pas de trouver du premier coup un affichage au litre près, en raison des dérives des composants, capteur, (normalement livré avec une courbe particularisée indiquant le nombre d'impulsions par litre en fonction du débit), gain du comparateur de tension etc. . .

Pour ces raisons, nous avons imaginé la procédure d'étalonnage suivante:

- Mettre l'ajustable P1 en position médiane.
- Rechercher dans le manuel technique du véhicule quel est le régime correspondant au couple maxi dans le rapport le plus élevé et le noter.
- S'aventurer sur une autoroute pas trop fréquentée et s'arrêter à la station service la plus proche pour y faire le "plein".
- Repartir et rouler à ce régime constant (en notant sur quelle graduation de l'échelle de l'indicateur de consommation se maintient l'aiguille); poursuivre jusqu'à une station-service située à 30 ou 40 km de la première.
- S'y arrêter et refaire le plein.
- Calculer la consommation horaire en fonction de la distance parcourue, de la

durée du trajet et de la consommation relevée.

- Marquer le point en question.
- Voir ensuite à quelle graduation s'arrête l'aiguille au ralenti, y porter la valeur correspondante (elle se situe par exemple aux alentours de 3 litres/h pour une voiture ayant une cylindrée de 1500 cm³).
- La consommation contractuelle à 120 km/h est une variable connue elle aussi; faire une partie du trajet retour à cette vitesse constante et noter la position de l'aiguille.

Pour une R18TS la consommation avouée est de 7,5 l/100 km, à 120 km/h, de sorte que vous devriez noter une consommation horaire de 7,5 . 1,2, soit 9 l/h. A 90 km/h, la consommation atteint 5,6 l/100 km, de sorte que vous devriez lire aux alentours de 5,1 l/h.

Comme nous l'indiquons au début de l'article, le régime de couple max est le point auquel le rapport consommation sur distance franchie est le plus favorable. Vous pourriez pour cette raison colorier l'échelle de votre indicateur de consommation en vert en-deçà de la position de l'aiguille correspondant au régime de couple maxi, et en rouge au-delà.

En conclusion

L'indication obtenue est suffisamment parlante, et nous sommes prêts à parier que, si vous en tenez compte, l'indicateur de consommation devrait vous permettre de faire rapidement des économies dépassant son prix de revient auquel s'ajoute celui des trajets d'étalonnage. Après quelques jours d'utilisation intensive, vous devriez être à même de mieux définir la graduation de votre indicateur de consommation et la faire ressembler à celle de la photo d'illustration de cet article. Il ne faut pas s'attendre à une échelle linéaire, car contrairement à ce que l'on pourrait supposer, le nombre d'impulsions par litre fourni par le capteur n'est pas constant: il est plus faible aux petits débits (de l'ordre de 5 000 à 1 l/h, de 8 000 à 3,5 l/h et de 10 000 à 9 l/h).

On peut bien évidemment se contenter d'un seul galvanomètre si l'on ne désire pas connaître en permanence et le régime et la consommation. Il faudra dans ce cas implanter un inverseur bipolaire à trois positions entre l'unique galvanomètre et les 4 points de connexion destinés à l'origine aux deux instruments. On peut également implanter un interrupteur dans la ligne d'alimentation du 12 V si l'on craint de laisser l'appareil constamment sous tension.

Une dernière remarque importante: veillez à assurer une fixation correcte du moniteur automobile pour éviter qu'il ne vienne bloquer votre volant au cours d'une manoeuvre brutale.



service

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

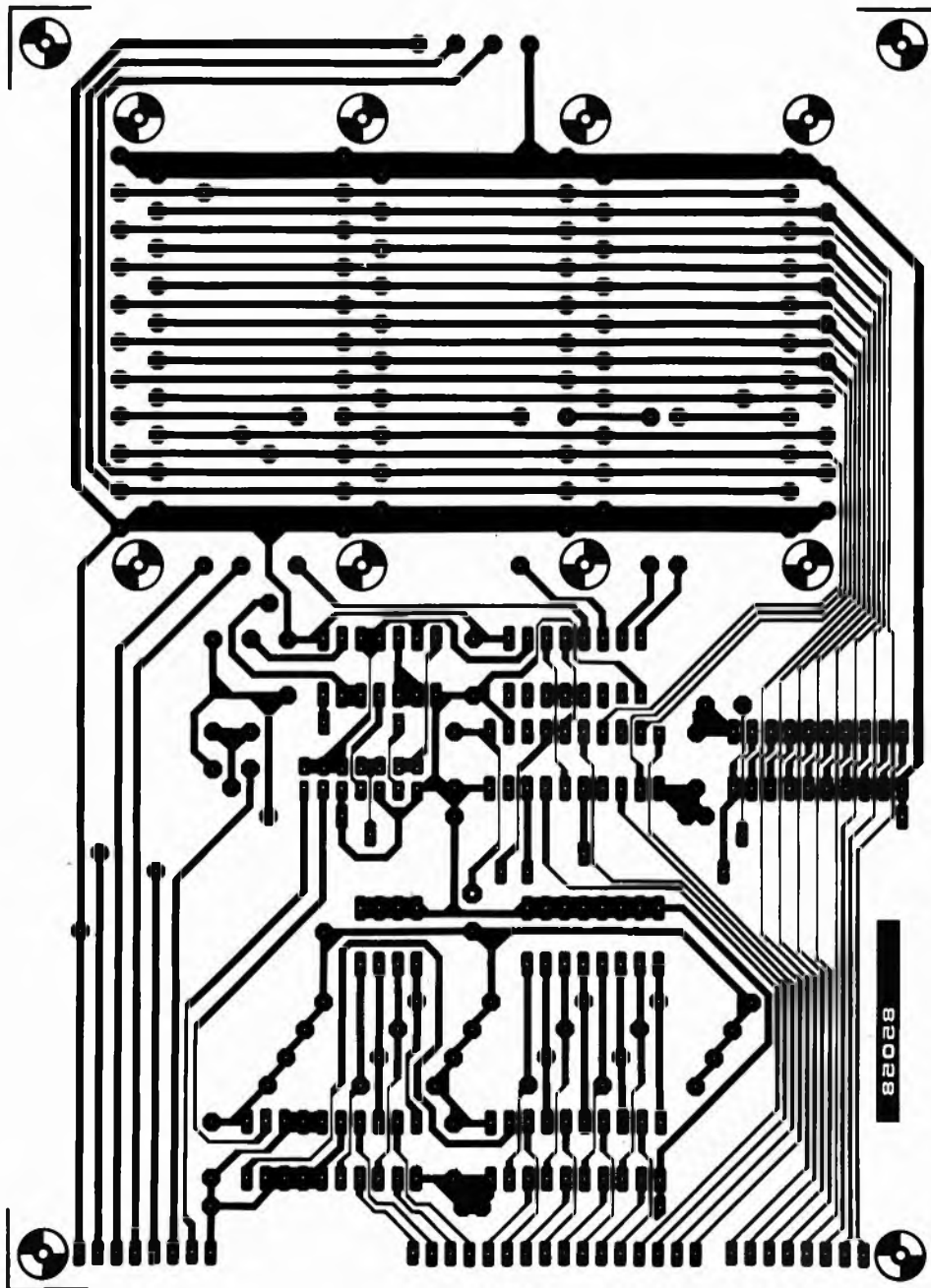
rayons UV. Il n'est pas nécessaire de poser une plaque de verre par dessus le tout, le produit transparent assure une bonne adhérence. Ne perdez pas trop de temps entre l'application du dessin sur le cuivre et l'insolation proprement dite, le produit devant assurer la transparence ayant tendance à sécher 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

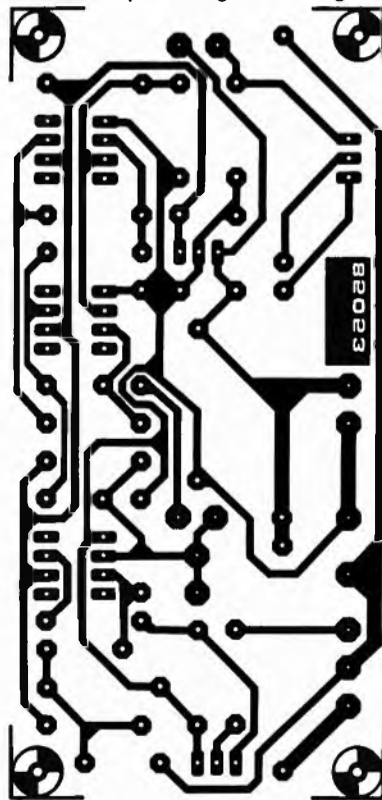
lampe UV de 300 W insolant un circuit situé à 40 cm la durée d'insolation d'un dessin recouvert de plexiglas peut varier entre 4 et 8 minutes.

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.

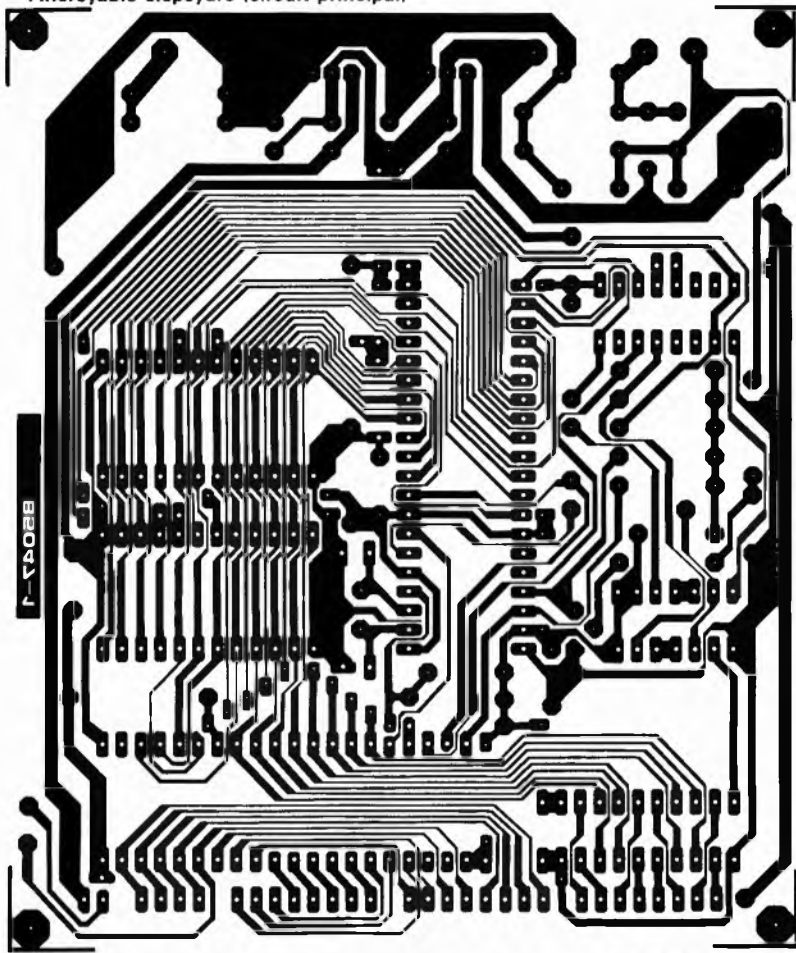
bus d'E/S universel



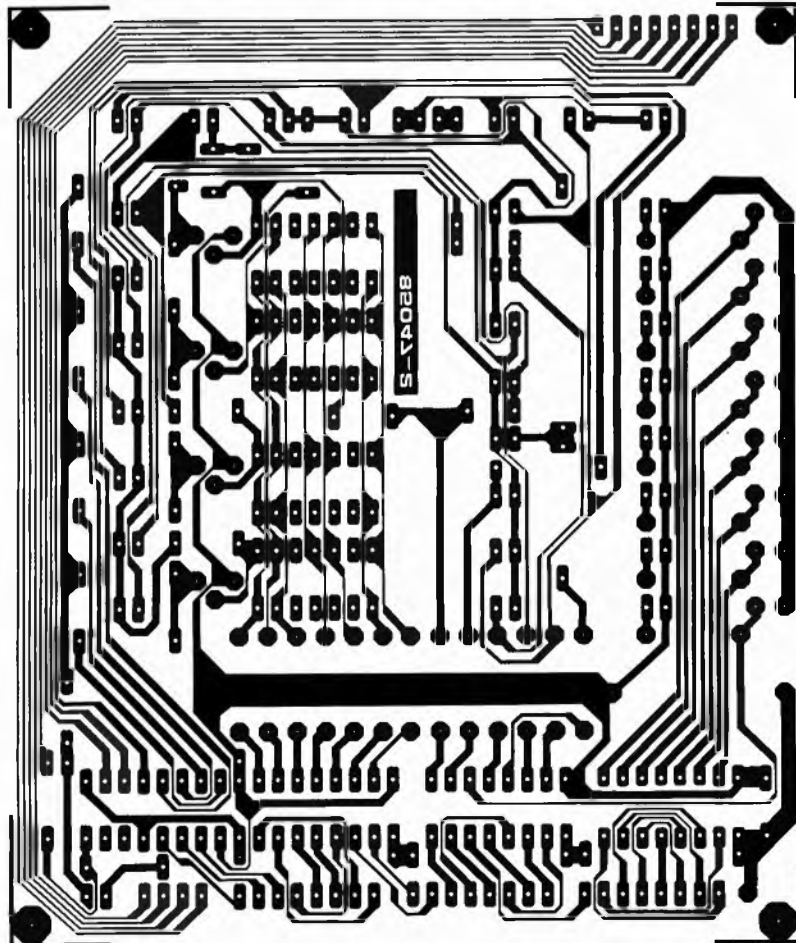
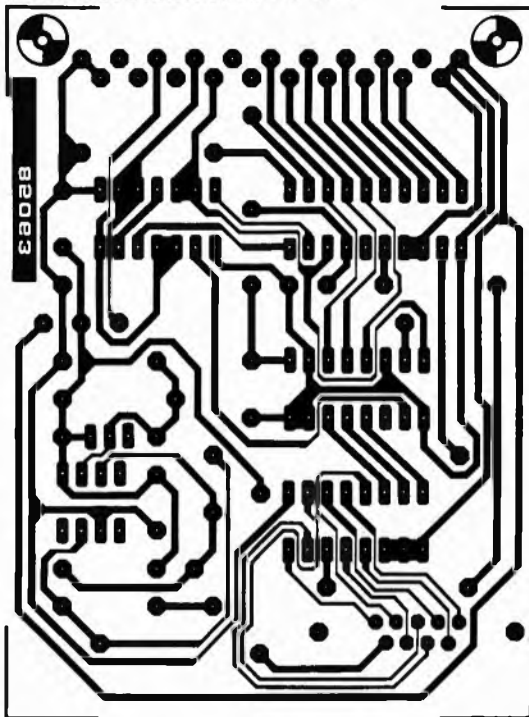
modulateur pour bougie d'allumage



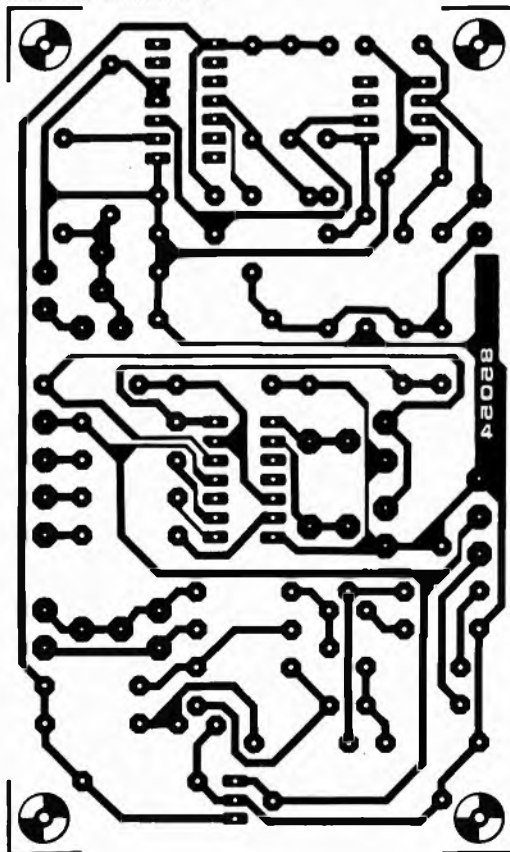
l'incroyable clepsydre (circuit principal)



interface de conversion A/N & N/A



moniteur automobile



l'incroyable clepsydre (circuit de l'affichage)

SERVICE

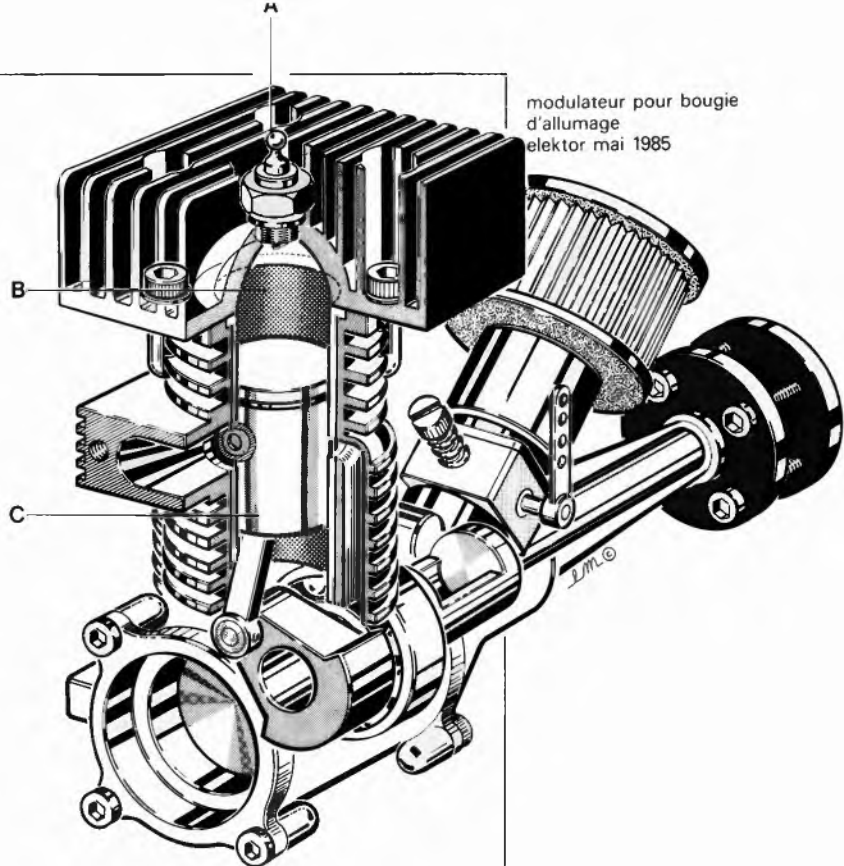
Les modélistes amateurs de modèles réduits à moteur à explosion rencontrent, plus qu'à leur tour, des problèmes de démarrage dont l'influence sur leurs nerfs est loin d'être négligeable. La raison en est quelquefois une dissymétrie trop importante entre la "puissance" qu'est capable de fournir la bougie et la quantité de frigories due à une arrivée brutale d'une masse de carburant (froid), le filament spiralé de la bougie s'y noie: l'allumage devient impossible.

Le montage proposé ici surveille l'état de la bougie et fait en sorte que son filament arrive à incandescence, quelles que soient les circonstances. Tout moteur démarre ainsi à la première sollicitation.

En fait, une bougie pour moteur de modèle réduit tient beaucoup d'une "bougie" de moteur diesel, à la différence près que dans le cas de la première, les électrodes sont remplacées par un mince filament de métal à haute résistance. Le passage d'un courant à travers le filament le porte à incandescence, phénomène entraînant à son tour l'inflammation du mélange combustible: le résultat en est l'allumage. Le moteur une fois lancé, le filament est maintenu à incandescence par la chaleur produite dans le cylindre: c'est le phénomène de l'auto-allumage, connu de la plupart des automobilistes. On peut alors interrompre l'application de courant. Un dispositif parfait, si en pratique les choses se passaient toujours comme en théorie, ce qui n'est malheureusement que rarement le cas. Un moteur à combustion interne utilise un carburant à volatilité relativement importante. Lorsque le mélange combustible froid arrive dans la chambre de combustion, sa vaporisation extrait de l'environnement une telle quantité de chaleur que le filament de la bougie perd bien souvent son incandescence. Les chances d'un démarrage aisé s'en voient singulièrement réduites, surtout si le moteur est noyé. Si l'on veut améliorer le comportement du moteur au démarrage, il faut imaginer un moyen permettant de maintenir l'incandescence du filament, même en cas de refroidissement de la chambre de combustion.

Dispositif de régulation

Ce qui revient à dire qu'il nous faut un système permettant de contrôler en permanence la température du filament. Comme la mise en place d'un capteur de



modulateur pour bougie d'allumage

température à l'intérieur de la chambre de combustion est exclue, il faut trouver autre chose. Quoi, c'est bien là la question. Qu'imaginer de plus simple que d'utiliser le filament en détecteur de température? La majorité des bougies miniatures ont, à l'image d'une ampoule à incandescence ordinaire, un coefficient de température positif.

(Il nous faut cependant attirer l'attention du lecteur sur l'existence de bougies dont la résistance est indépendante de la température, et auxquelles l'astuce décrite ici n'est malheureusement pas applicable). Plus le courant traversant le filament est élevé, plus le niveau d'incandescence de ce dernier est important et de ce fait sa résistance élevée. La résistance constitue ainsi une excellente grandeur de référence de la température. Plutôt que la résistance, nous pouvons aussi mesurer la tension aux bornes du filament pour un courant constant donné. Cette tension aux variations inverses de celles de la température constitue la base d'une régulation dont le principe est illustré par la figure 1. Il s'agit en fait d'une régulation en largeur d'impulsion. Le filament (représenté en bas à gauche) est alimenté par deux sour-

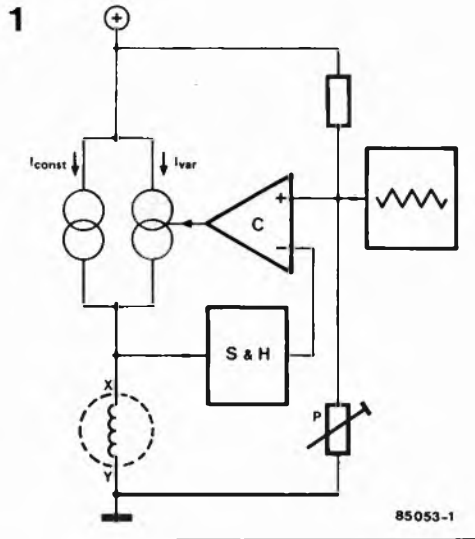
précieux auxiliaire de démarrage pour moteurs de modèles réduits

IMPORTANT

Il existe deux types de bougies pour moteurs à explosion de modèle réduit. La résistance de l'un d'entre eux est pratiquement insensible à la température (qui n'a donc quasiment aucune influence sur le fonctionnement du moteur). Le modulateur décrit dans cet article n'est d'aucune utilité avec ce type de bougie. Vérifiez donc, avant d'entreprendre la réalisation de ce montage, quel est le type de bougie monté sur votre moteur de modèle réduit.

Figure 1. Schéma synoptique du modulateur. Le principe utilisé est celui de la régulation en largeur d'impulsion, commandée par une tension de régulation thermodépendante. Le rôle de capteur de température étant tenu par la bougie elle-même.

Figure 2. Schéma de principe. La source de courant constant T3, le générateur de signaux triangulaires IC2/IC3 et le comparateur IC4 en constitue les éléments les plus importants. La source de courant variable T1/T2 commandée par le comparateur fournit un supplément de courant en cas de baisse de la température du filament de la bougie.



ces de courant, l'une d'entre elles constante, (I_{const}) et l'autre variable (I_{var}). La source de courant constante applique un courant de 1 A environ au filament. La tension présente aux bornes de ce dernier est transmise à un comparateur (C) par l'intermédiaire d'un échantillonneur/bloqueur (S & H = sample and hold) auquel nous reviendrons. Le comparateur compare cette tension de régulation à celle d'un générateur de signaux triangulaires. Au rythme du signal triangulaire apparaît ainsi à la sortie du comparateur un train d'impulsions dont la largeur dépend de la tension de régulation, (elle-même fonction

de la température), extraite de la bougie. Ce signal impulsionnel commande le courant de puissance I_{var} qui, si la tension de régulation est peu élevée, (la température est basse), envoie un petit extra de courant à la bougie. L'addition à la tension de sortie du générateur triangulaire d'une tension continue ajustable par P permet d'ajuster très précisément la température de la bougie.

Un mot concernant la fonction de l'échantillonneur/bloqueur. Pour obtenir une tension de régulation fiable, il est important que les mesures aient toujours lieu à un courant identique. Ainsi, lors des mesures, seul doit être pris en compte le courant I_{const} , le courant additionnel I_{var} devant être ignoré. C'est là le rôle du bloc S & H. Pour les crêtes du courant I_{var} , l'échantillonneur/bloqueur se comporte en diode attaquée en sens inverse, et simultanément, la valeur de la tension mesurée quelques instants auparavant est "mémosée" un court instant. La tension de régulation est ainsi toujours mesurée à un courant I_{const} constant.

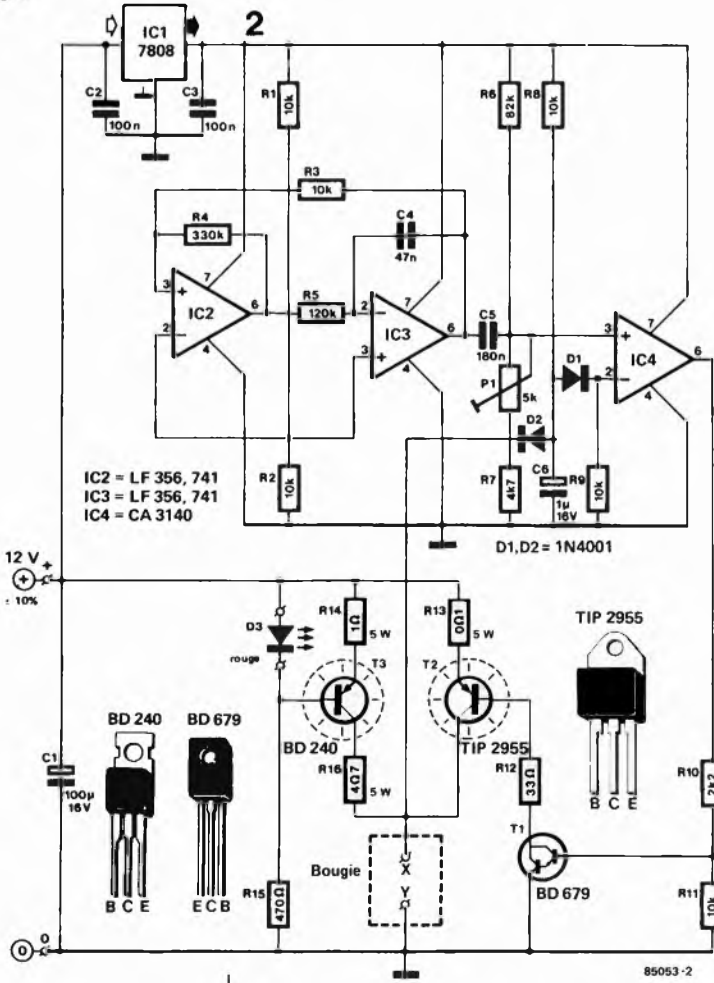
Le schéma

Regardé à la lueur du schéma synoptique de la figure 1, le schéma de principe de la figure 2 ne devrait guère poser de problème de compréhension.

La source de courant constant est bâtie autour de T3. La LED D3 sert de source de tension de référence, raison pour laquelle elle doit impérativement être de couleur rouge, comme l'indique la liste des composants. Cette LED sert en outre d'indicateur de l'état (bon ou mauvais) de la bougie; en effet, dans le cas d'une bougie défectueuse, le courant ne pouvant plus circuler, la LED reste éteinte.

La tension détectée est d'une part appliquée à l'échantillonneur/bloqueur que constituent R8, D2 et C6, ce dernier condensateur faisant office de "mémoire"; D2, la diode montée en sens inverse, bloque les crêtes de tensions dues à I_{var} . Ce n'est que durant les intervalles séparant deux pointes de courant de correction, (l'essence même de la régulation), que D2 est passante. De ce fait, il s'ajoute 0,6 V à la tension présente aux bornes de C6, cette valeur étant annulée par la mise en place de la diode D1. La tension de régulation est aussi appliquée à l'entrée inverseuse (—) du comparateur IC4.

La réalisation du générateur de signaux triangulaires est un exemple de concision: deux amplificateurs opérationnels des plus communs (IC2 et IC3). C5 placé à la sortie du second supprime la composante continue du signal de sortie, le diviseur de tension réglable R6/P1/R7 ajoutant ensuite une tension continue de compensation très précisément ajustable entre 400 et 800 mV. Le point de fonctionnement du montage et de ce fait la température de la bougie peut ainsi être ajustée avec une extrême précision par action sur P1. La sortie du comparateur IC4 attaque l'étage de puissance que constitue la paire T1/T2, étage capable d'envoyer à la bobine des



pointes de courant pouvant atteindre jusqu'à 8 ampères.

Pour éviter les imprécisions du dispositif de régulation par largeur d'impulsion, la tension d'alimentation du générateur de signaux triangulaires et du comparateur est stabilisée par un régulateur intégré (IC1). Les 12 V nécessaires pour assurer l'alimentation du montage peuvent être fournis par une batterie. Le montage fonctionne parfaitement tant que la tension fournie par cette dernière ne tombe pas sous 10,5 V, valeur qu'il est assez improbable de rencontrer, il n'y a donc rien à craindre de ce côté-là.

Réalisation

Le faible nombre de composants a permis de réaliser un montage compact, dont on retrouve en **figure 3** le dessin du circuit imprimé et la sérigraphie de l'implantation des composants. Cette dernière facilite notamment la mise en place des composants, aussi nous en resterons-nous là en ce qui la concerne.

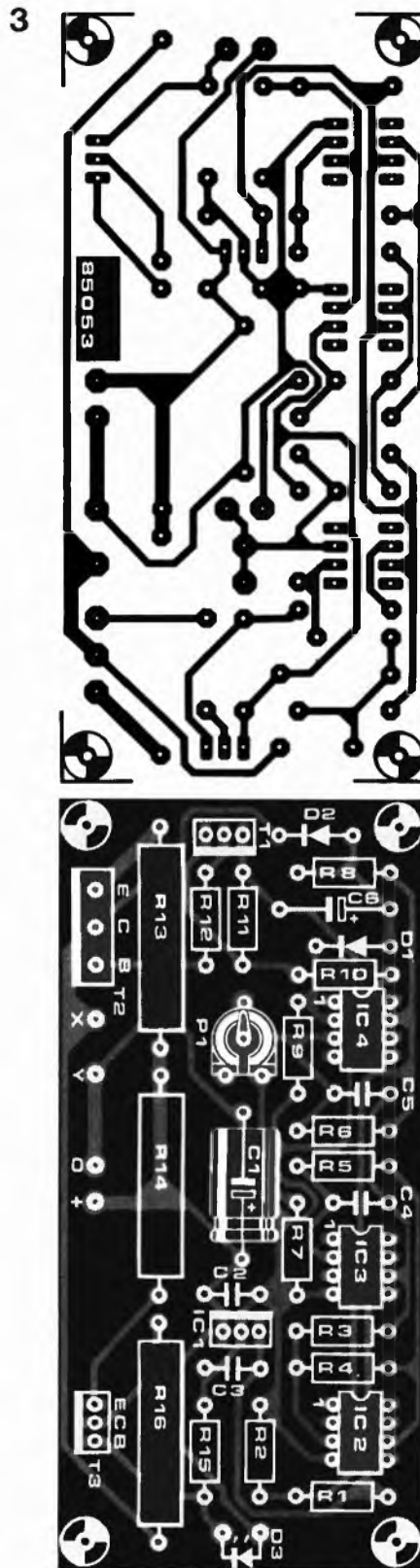
Deux points méritent cependant qu'on s'y attarde. Les transistors T2 et T3 travaillent relativement dur, aussi veillera-t-on à leur assurer un refroidissement correct. La meilleure solution consiste à les mettre sur un radiateur commun, (en les isolant de ce dernier); un radiateur ayant une résistance thermique de 10°C/W permet une température de fonctionnement idéale.

Un second point digne d'attention est celui des connexions. Comme lors de la portée à l'incandescence du filament de la bougie il circule un courant de plusieurs ampères, il est indispensable d'utiliser du câble de forte section pour effectuer la connexion entre le circuit imprimé et la batterie. Le mot d'ordre: 2,5 mm² au minimum, il n'y a pas d'inconvénient à prendre plus gros.

Mise en oeuvre

Pas de réglage pour ce montage. En cas de respect de l'implantation des composants et de la liste des composants, il n'y a aucune raison de craindre que le modulateur ne fonctionne pas au premier essai. Pour se rassurer, on peut vérifier la présence du signal triangulaire au point nodal de IC3 et C5; l'amplitude de ce signal doit être de l'ordre de 200 mA, sa fréquence se situant aux alentours de 1 200 Hz. Sur l'autre borne de C5 (point nodal R6/P1), on devrait trouver, superposée à la tension triangulaire, une tension continue au niveau ajustable entre 400 et 800 mV par action sur P1.

Il vous faudra déterminer expérimentalement la position à donner à P1, sachant qu'elle varie d'une bougie à l'autre, sa découverte exigeant cependant un certain doigté et une étude progressive, si l'on veut éviter une destruction prématurée de la bougie. La seule solution acceptable consiste à mettre P1 à sa résistance minimale, à relier la bougie aux points X et Y et à connecter ensuite la batterie. Si la LED D3 reste éteinte, on peut affirmer



modulateur pour bougie d'allumage
elektor mai 1985

Liste des composants

Résistances:

R1, R2, R3, R8, R9,
R11 = 10 k
R4 = 330 k
R5 = 120 k
R6 = 82 k
R7 = 4k7
R10 = 2k2
R12 = 33 Ω
R13 = 0Ω1/5 W
R14 = 1 Ω/5 W
R15 = 470 Ω
R16 = 4Ω7/5 W
P1 = ajustable 5 k

Condensateurs:

C1 = 100 μ/16 V
C2, C3 = 100 n
C4 = 47 n
C5 = 180 n
C6 = 1 μ/16 V

Semiconducteurs:

D1, D2 = 1N4001
D3 = LED rouge (!)
T1 = BD 679
T2 = TIP 2955
T3 = BD 240
IC1 = 7808
IC2, IC3 = LF 356, 741
IC4 = CA 3140

Divers:

radiateur de 10°C/W pour
T2 et T3

sans crainte de se tromper que la bougie est défectueuse. Si D3 s'allume, agissez très progressivement (!) sur P1 jusqu'à ce que le filament prenne une belle teinte rouge/orangée, la couleur du succès. La pratique dira s'il est nécessaire de corriger très légèrement la position de P1. Les bougies pour moteur de modèle réduit ont d'un fabricant à l'autre des caractéristiques très différentes, aussi est-il indispensable de reprendre le réglage de P1 en cas de changement de bougie. ■

Figure 3. Représentation du dessin du circuit imprimé et de la sérigraphie de l'implantation des composants du modulateur. Il faut veiller à assurer le refroidissement correct des transistors T2 et T3.

convertisseurs A/N et N/A

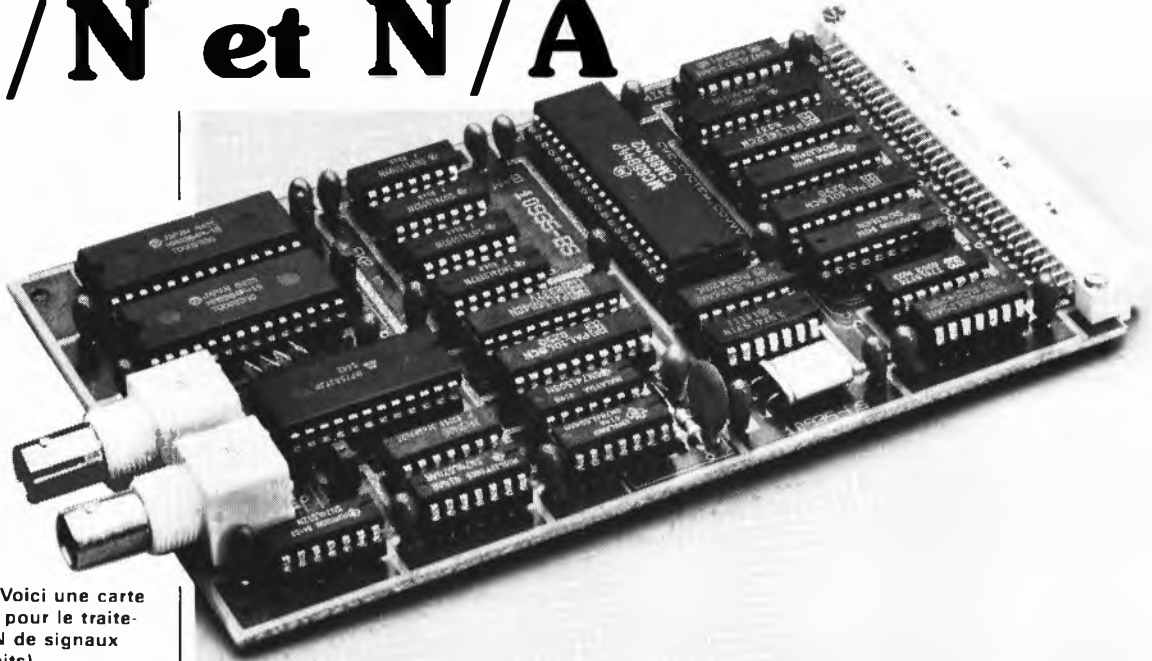


Figure 2. Voici une carte complète pour le traitement A/N de signaux vidéo (8 bits).

Plus le numérique gagne du terrain sur l'analogique, plus les convertisseurs de toutes sortes prennent de l'importance. Car si le traitement des informations offre des possibilités quasi illimitées lorsqu'il est numérique, il n'en reste pas moins que les grandeurs à mesurer sont de nature physique: par exemple la pression, la température, la vitesse, la lumière, l'accélération, etc. En sens inverse, le résultat du traitement ne peut être réinjecté dans un système que sous une forme le plus souvent analogique. Les convertisseurs ont encore de beaux jours devant eux, et ils ne cessent de s'améliorer. C'est de cette évolution que nous rendons compte dans cet article.

Les ponts jetés entre l'analogique et le numérique

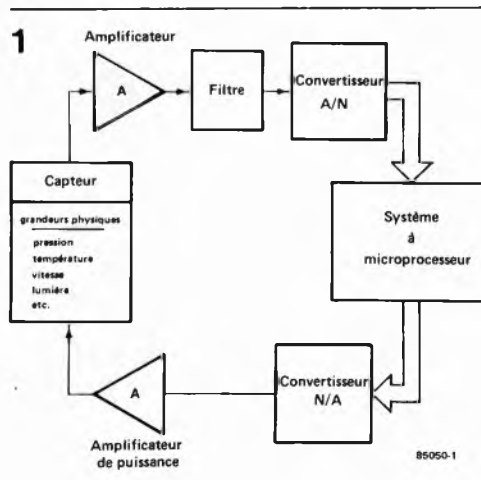
Un fabricant important de convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique écrit: "Ce catalogue comporte 34 types de convertisseurs A/N et N/A différents. En y regardant de plus près, on pourrait même en distinguer 92." Il y a en effet de quoi perdre son latin entre les nuances technologiques, les types d'applications et les différences de conception des circuits intégrés. Nous ne nous arrête-

rons ici ni aux technologies (le CMOS s'est généralisé au cours des dernières années) ni aux problèmes de boîtiers (dans la plage de températures qui nous concerne, 99,9% des circuits sont intégrés dans la matière plastique invariablement grise que nos lecteurs connaissent bien!).

Le traitement d'informations

Si l'on schématise un système de traitement d'informations, on obtient quelque chose comme la **figure 1**. Supposons qu'il s'agisse d'un robot, auquel nous demandons de "reconnaître" quelque chose; ce pourquoi il lui faut être équipé d'un organe de vision, par exemple l'objectif d'une caméra. Le paramètre physique dont les variations vont constituer l'information, n'est rien d'autre que la lumière. Un circuit capteur se charge de convertir la quantité de lumière instantanée en un signal électrique analogique, qui à son tour est converti en grandeur numérique. C'est au système à microprocesseur qu'il incombe ensuite de traiter l'information que lui fournit le convertisseur A/N. L'un des résultats possibles d'un tel traitement pourrait être la décision d'effectuer un

Figure 1. Circuit de traitement d'informations issues de grandeurs physiques, converties ensuite en signaux électriques analogiques.



3

mouvement dans un sens ou dans un autre. Le microprocesseur applique alors des grandeurs numériques au convertisseur N/A, qui les restitue sous forme de signaux électriques. Ceux-ci commandent un mécanisme motorisé qui exécutera le mouvement souhaité. On aura remarqué au passage qu'il y a eu, en réalité, deux conversions dans notre exemple: la grandeur physique (luminosité) a été convertie en grandeur électrique (analogique), laquelle a été à son tour convertie en grandeur numérique. Puis, dans l'autre sens, la grandeur numérique est convertie en grandeur électrique, laquelle est enfin transformée en grandeur physique. Cette double articulation du processus de conversion est bien entendu une source potentielle d'erreurs à ne pas négliger.

Convertisseurs A/N

Les fabricants renchérissent sans cesse sur la vitesse de leurs convertisseurs. Mais que doit conclure l'usager lorsqu'il lit par exemple: "taux d'échantillonnage 100 MHz" ou "temps de conversion 100 ns"? Quels sont les critères importants de l'appréciation des convertisseurs? Voici quelques éléments de réponse:

- il importe d'examiner en détail la description des signaux d'entrée et de sortie (plage utile, impédance, drain de courant, code binaire, niveaux logiques...), pour s'assurer de leur adéquation aux besoins de l'application
- taux de transmission
- description de l'interface
- tolérances
- influence des tolérances sur la précision de la conversion (!)
- dérive thermique (beaucoup plus vitale ici que dans la plupart des autres domaines de l'électronique)

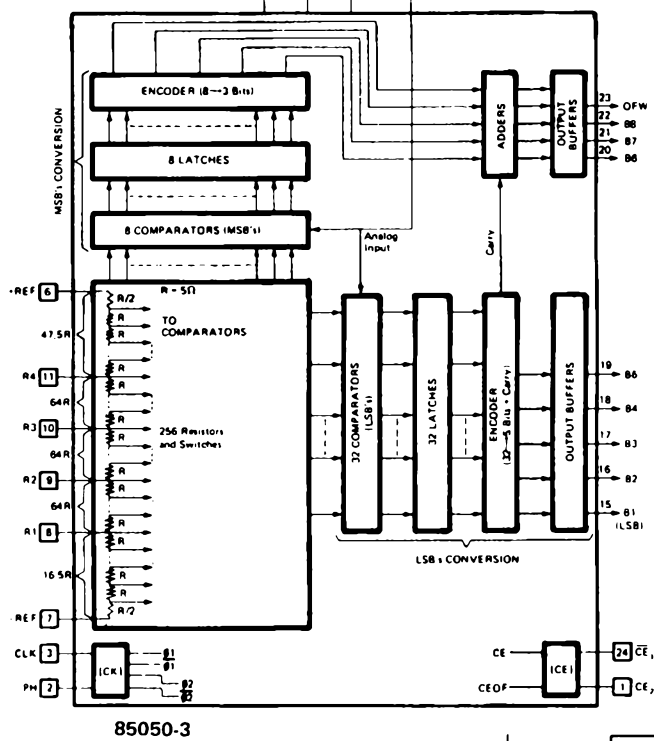
Il convient également de s'interroger sur les conditions dans lesquelles le convertisseur doit être mis en oeuvre:

- nature du signal d'entrée (plage utile, résolution, filtrage)
- erreur de linéarité tolérée
- temps de conversion maximal toléré (éventualité d'un verrouillage)
- stabilité de la tension d'alimentation.

Voilà déjà un bon petit programme. Ici plus qu'ailleurs, il ne faut négliger aucun détail et bien connaître le problème avant de chercher à le résoudre.

Voyons à présent les différents types de conversion connus, avec un rapide rappel de leurs avantages et inconvénients respectifs. Pour commencer, la conversion **double-pente** (*dual slope*), très répandue dans les circuits intégrés voltmètres. Il en a souvent été question dans divers articles d'Elektor.

Au chapitre des avantages de ce procédé considéré comme intégrateur, on trouve notamment le faible coût, l'absence d'erreur de codage, la bonne réjection des parasites, la précision et la facilité de mise en oeuvre (pas de composants spéciaux). Tout cela est contrebalancé par un inconvénient de taille: la lenteur (environ 3



à 100 conversions par seconde), tout à fait perceptible d'ailleurs sur les voltmètres numériques.

Le deuxième procédé est celui des **approximations successives**. Comme le précédent, il a déjà été abordé dans Elektor. Sa qualité déterminante est sa rapidité, puisqu'on retient une valeur typique de 100 000 conversions par seconde; et il est vraisemblable que les fabricants de circuits intégrés ne s'arrêtent pas en si bon chemin. Ce dont nous ne nous plaindrons certainement pas. Cependant, cette vitesse élevée ne va pas sans erreurs de codage; les composants doivent être très précis, le verrouillage est nécessaire, le coût est donc supérieur, mais le calibrage du zéro reste délicat. Fort heureusement, les circuits intégrés de cette catégorie comportent tout ce qu'il faut: amplificateur échantillonneur, source de tension de référence, calibrage automatique du zéro, etc.

Le troisième procédé, que nous n'avons pas encore abordé dans Elektor, est assez récent. Et ce sont surtout les grands pas faits depuis peu en matière d'intégration qui ont permis de réaliser à un prix relativement performant ces nouveaux convertisseurs rapides (ce n'est pas pour rien qu'en anglais on les appelle *flash converter*). Le principe est celui de la **conversion parallèle**. Un exemple d'application est donné sur la **figure 2**. Impressionnant, non? Il s'agit d'un convertisseur vidéo ("vidéo" parce qu'on traite des signaux de fréquence élevée).

Quelques caractéristiques éloquentes. Le taux d'échantillonnage est de 5 MHz environ, la résolution de 8 bits et le temps de conversion de 200 ns à peine. Il existe une interface avec commande d'accès direct à

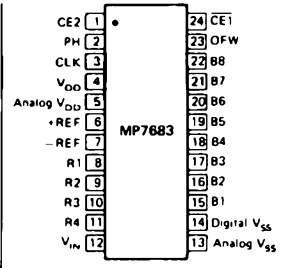


Figure 3. Exemple de convertisseur "flash" (conversion parallèle).

4

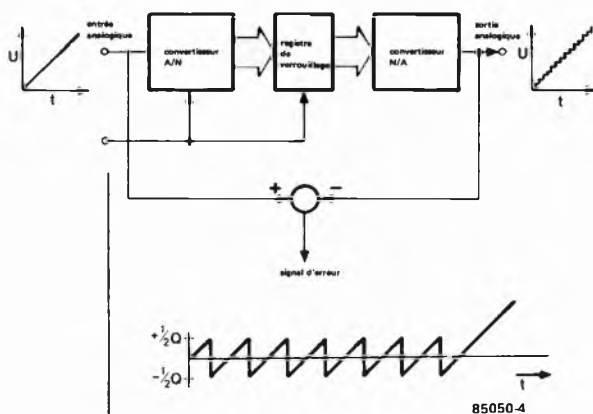


Figure 4. Les conversions A/N et N/A sont toujours affectées par un bruit de quantification. Le système représenté ici peut être considéré comme idéal.

la mémoire (DMA), compatible avec les processeurs des familles 6809 et 68008. Cette carte est utilisée notamment pour la saisie de données en météorologie et la reconnaissance d'objets en robotique. Applications pour lesquelles elle est d'ailleurs associée à des processeurs graphiques spéciaux.

Mais revenons à notre convertisseur *flash*. On trouve sur la **figure 3** une schématisation de sa structure interne. Le signal d'entrée, appliqué à la broche I2, est converti par deux étages différents, l'un pour les trois bits de poids fort — avec 8 comparateurs, 8 verrous, un encodeur et quatre tampons — et l'autre pour les cinq bits de poids faible — avec 32 comparateurs et verrous, un encodeur et cinq tampons de sortie. D'où la notion de conversion parallèle.

Entre les broches 6 et 7, on applique la tension de référence pour le réseau de 256 résistances, dans lequel sont pris les 40 comparateurs. Il y a en plus quelques signaux de commande comme CLK (horloge), PH (polarité du signal d'horloge), CE1 et CE2 pour la validation des sorties B1... B8 et OFW, cette dernière pouvant

être considérée comme bit de retenue lorsque deux convertisseurs sont montés en cascade.

On obtiendra, par exemple, le code binaire 1000 0000 avec une tension d'entrée de 2,56 V si $U_{REF} = 5,12$ V. La conversion est effectuée pendant la durée d'un cycle d'horloge. Il est évident que c'est sa rapidité qui distingue ce type de convertisseur. Mais comme le suggérait déjà la figure 2, la mise en oeuvre d'un *flash converter* n'est pas aussi facile que celle d'un convertisseur double pente que l'on peut interfacer avec un seul circuit intégré, alors que l'autre a besoin d'une carte au format européen, pleine comme un oeuf!

Avant de passer aux convertisseurs N/A, nous vous proposons de préciser quelques notions importantes.

L'erreur de quantification

Par définition, tout convertisseur A/N ou N/A présente une erreur de quantification. En effet, le convertisseur ne connaît pas de variation continue des grandeurs, mais une variation par pas (Q). Toute variation inférieure à ce pas est donc purement et simplement ignorée, d'où il résulte une erreur de quantification maximale d'un demi-pas ($\pm Q/2$).

Sur la **figure 4** on procède à la conversion A/N puis à la reconversion N/A d'un signal analogique (une rampe à croissance linéaire). Le signal de sortie est identique au signal d'entrée, à l'erreur de quantification près. Si l'on soustrait ces signaux l'un à l'autre, on obtient un signal d'erreur que l'on peut désigner par l'équation $U_{Eff} = Q/\sqrt{12}$, et se représenter comme un signal de bruit superposé au signal d'entrée. C'est ce que l'on appelle le **bruit de quantification**.

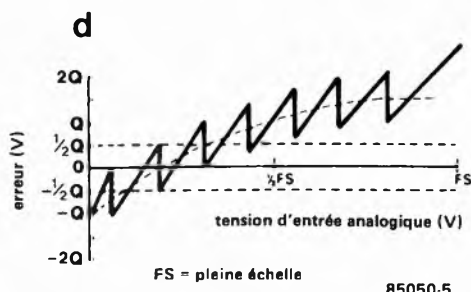
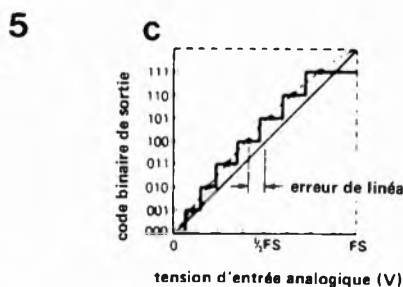
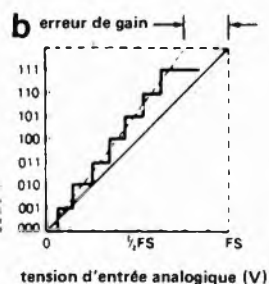
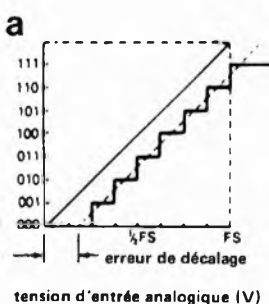
C'est bien entendu dans le domaine de l'audio (PCM) que ce signal est déterminant lors du choix des convertisseurs A/N et N/A. Le **tableau 1** montre comment le rapport signal/bruit s'améliore au fur et à mesure qu'augmente la résolution de la grandeur numérique. Rien d'étonnant à ce que l'on choisisse des convertisseurs à 16 bits pour l'audio, avec leurs 96,3 dB de dynamique et 107,1 dB de rapport S/B.

L'erreur de décalage, d'amplification et de linéarité

Le rapport entre l'erreur de décalage, d'amplification et de linéarité est illustré par la **figure 5**. On constate notamment que l'erreur de quantification existe bel et bien, mais qu'en plus elle n'est pas linéaire comme indiqué sur la figure 4. L'erreur globale n'est plus le fait du système, mais essentiellement des contingences thermiques et technologiques.

L'erreur de décalage (figure 5a) ne déforme pas le signal, mais le déplace par rapport à la réponse idéale du zéro. L'erreur d'amplification fait l'objet d'une double interprétation. Il y a d'une part le défaut de linéarité intégral, comme indiqué sur la figure 5c, où il apparaît seul; c'est-à-dire

Figure 5. Dans un convertisseur réel (non idéal) on constate des erreurs de décalage (a), de gain (b) et de linéarité (c), qui constituent ensemble l'erreur de quantification (d).



que l'erreur de décalage et l'erreur de gain sont nulles; et d'autre part le défaut de linéarité différentiel comme sur la **figure 6**: on l'exprime par la formule: déviation pleine échelle (*full scale range*)/ 2^n

où n est la résolution en bits.

On notera que cette erreur de linéarité affecte différemment chaque pas de conversion.

Une bonne compréhension de ces problèmes nécessite la relativisation de ces valeurs. En effet, pour un convertisseur A/N en audio (PCM) le facteur de distortion maximale est autrement plus important que l'erreur de linéarité maximale!

Convertisseurs N/A

Le procédé de conversion N/A dit "parallèle" a également été évoqué dans *Elektor*; c'est pourquoi nous nous intéresserons ici à un procédé nouveau, celui de la multiplication.

La **figure 7** donne la structure d'un convertisseur N/A multiplicateur. Les bits sont convertis en courants constants (I_{out1} et I_{out2}). Lorsque le bit de poids le plus faible est au niveau logique haut, les courants sont égaux; par conséquent, la tension en sortie de l'amplificateur différentiel est nulle. Lorsque ce bit est au niveau logique bas, les courants sont inégaux, et par conséquent la tension est non nulle.

La tension de sortie de l'amplificateur différentiel doit être échantillonnée afin de supprimer les parasites qui apparaissent lors des changements de niveaux logiques à l'entrée du convertisseur. On trouve ensuite un filtre passe-bas qui doit supprimer les parasites d'échantillonnage. Ce type de montage est utilisé dans les lecteurs de disques compacts; le facteur de distortion n'est que de 0,005% pour une bande passante de 20 kHz et une dynamique de 96 dB.

Les convertisseurs N/A à 16 bits existent également dans une configuration mixte: conversion **parallèle et multiplicative**. Les quatre bits de poids fort subissent une conversion multiplicative, les autres une conversion parallèle. Les fabricants affirment obtenir de cette manière une réduction satisfaisante de l'erreur de linéarité aussi bien intégrale que différentielle.

Compromis

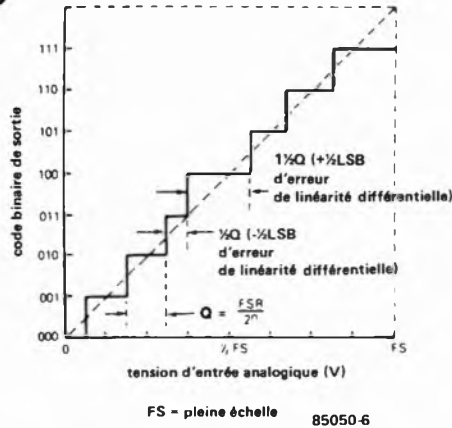
Autant les fabricants ont la main heureuse pour réussir des tours de force prodigieux avec leurs circuits intégrés convertisseurs, autant ils ont la main lourde quand ils la plongent dans votre portefeuille. L'alignement des zéros (avant la virgule) au bas de la facture est au moins aussi impressionnant que celui des chiffres (après la virgule) dans les spécifications. Il ne faut donc pas se laisser emporter par l'enthousiasme là où le portefeuille ne peut pas suivre, et se rabattre sur des composants meilleur marché, aux performances somme toute plus qu'honorables.

Tableau 1

| résolution (n) | pas (2^{-n}) | poids binaire (2^{-n}) | Q pour 10 V FS | rapport S/B (dB) | dynamique (dB) | niveau de sortie max. 10 V FS (V) |
|----------------|------------------|----------------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------------------------|
| 4 | 16 | 0,0625 | 0,625 V | 34,9 | 24,1 | 9,3750 |
| 6 | 64 | 0,0156 | 0,156 V | 46,9 | 36,1 | 9,8440 |
| 8 | 256 | 0,00391 | 39,1 mV | 58,9 | 48,2 | 9,9609 |
| 10 | 1024 | 0,000977 | 9,76 mV | 71,0 | 60,2 | 9,9902 |
| 12 | 4096 | 0,000244 | 2,44 mV | 83,0 | 72,2 | 9,9976 |
| 14 | 16384 | 0,0000610 | 610 μ V | 95,1 | 84,3 | 9,9994 |
| 16 | 65536 | 0,0000153 | 153 μ V | 107,1 | 96,3 | 9,9998 |

FS = pleine échelle

6



FS = pleine échelle 85050-6

convertisseurs A/N et N/A
elektor mai 1985

Tableau 1. Convertisseurs A/N: paramètres comparés.

Figure 6. Lorsque l'erreur de linéarité différentielle est nulle, chaque pas est égal à Q; dans le cas contraire, chaque pas pourra être égal à $Q \pm \frac{1}{2} \text{LSB}$.

7

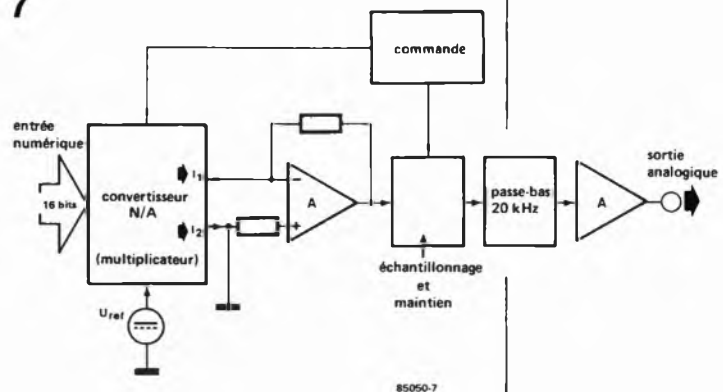


Figure 7. Exemple de conversion N/A haute résolution: dans un lecteur de disques compacts le signal audio PCM 16 bits est reconverti ainsi en signal analogique.

Bibliographie:

Full Line Catalog 1984 and application notes,

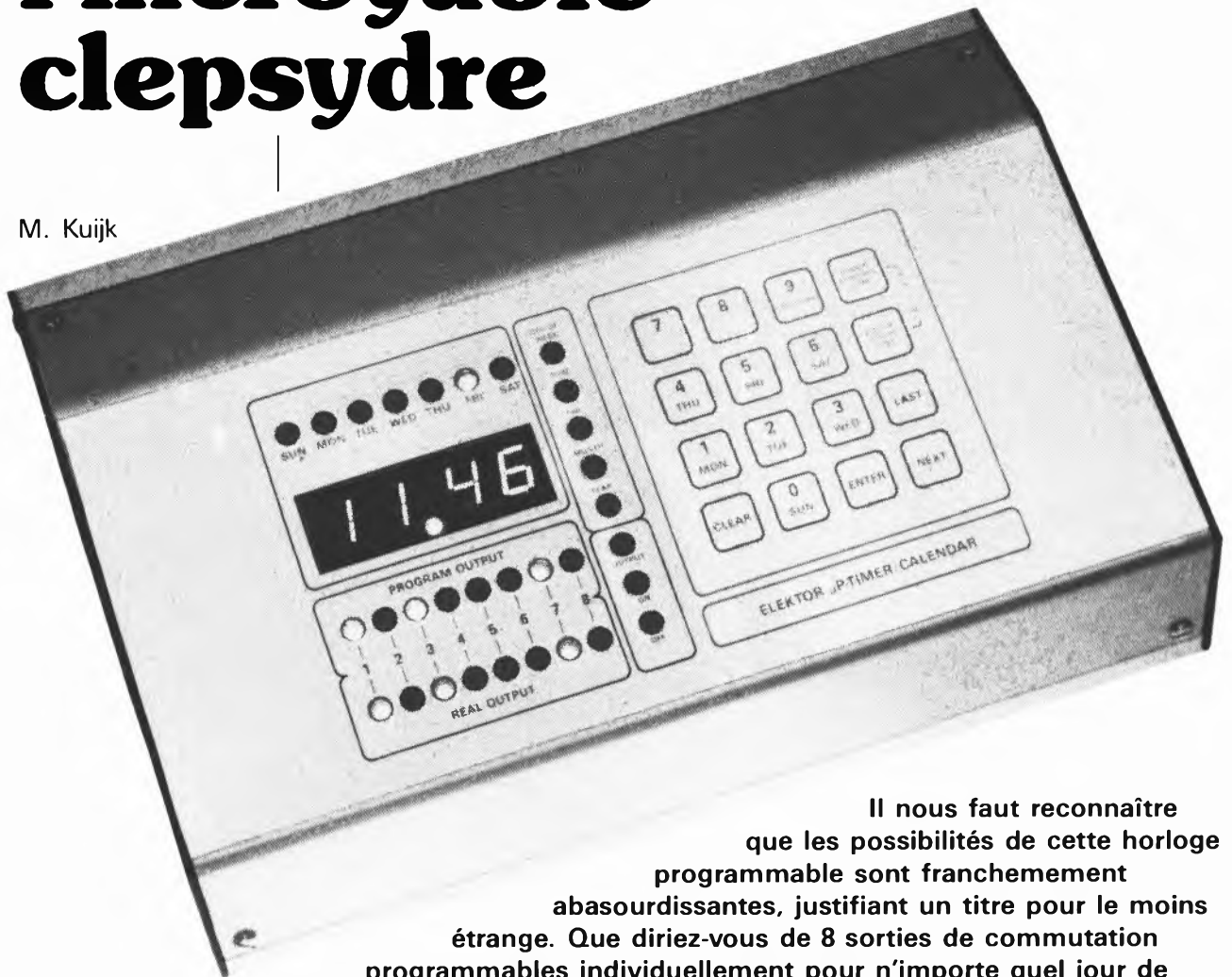
Micro Power Systems, Santa Clara, USA
Data Acquisition Handbook, Intersil, Cupertino, USA

Conversion A/N et N/A, Elektor n°45, mars 1982

Fiches de caractéristiques de National Semiconductor, Burr-Brown, Harris, Analog Device

l'incroyable clepsydre

M. Kuijk



Il nous faut reconnaître que les possibilités de cette horloge programmable sont franchement abasourdissantes, justifiant un titre pour le moins étrange. Que diriez-vous de 8 sorties de commutation programmables individuellement pour n'importe quel jour de l'année, avec fonction de répétition et possibilité de mémoriser ni plus ni moins de soit 149 cycles multiples soit 199 cycles simples. Elle comporte également un calendrier perpétuel capable de vous dire à la seconde quel jour de la semaine tombera le 17 janvier 2011. En outre, son organe de commande est ce que nous pouvons avec quelque orgueil appeler l'une de nos spécialités, un clavier à membrane intégré dans la face avant. Incroyable!!! Et pourtant, que ne ferait-on pas avec un microprocesseur associé à un logiciel bien pensé. Une petite merveille, cette clepsydre; nous n'avons cependant pas la prétention de la comparer à l'horloge astronomique de Strasbourg.

horloge (à oh!),
programmable,
au confort
d'utilisation
hors-pair

Comme vous avez pu le déduire de la lecture de l'introduction, cette horloge programmable possède tant de possibilités qu'il nous est difficile de tirer le bon bout de cet écheveau inextricable. Par où commencer? Essayons de résumer les possibilités de ce chronographe pour donner au lecteur une vue d'ensemble.

Dans la partie consacrée au "mode d'emploi", nous passerons en revue les différentes fonctions. Avant de poursuivre, nous voudrions balayer un préjugé fréquemment associé à ce type d'horloges programmables: en dépit de ses "innombrables" possibilités, cette clepsydre est d'un confort d'utilisation inégalé, nous avons mis un point d'honneur à figurer

cette caractéristique. Une demi-heure de pratique et l'horloge n'aura plus de secret pour vous.

Venons-en aux possibilités. Comme tout chronographe digne de ce nom, notre clepsydre donne l'heure et la date. Les années bissextiles sont préprogrammées, rendant tout ajustement superflu. L'activation des 8 sorties de commutation (ou leur coupure) peut se faire soit par cycle programmé, soit par entrée manuelle. L'état des différentes sorties est affiché en permanence sur la face avant.

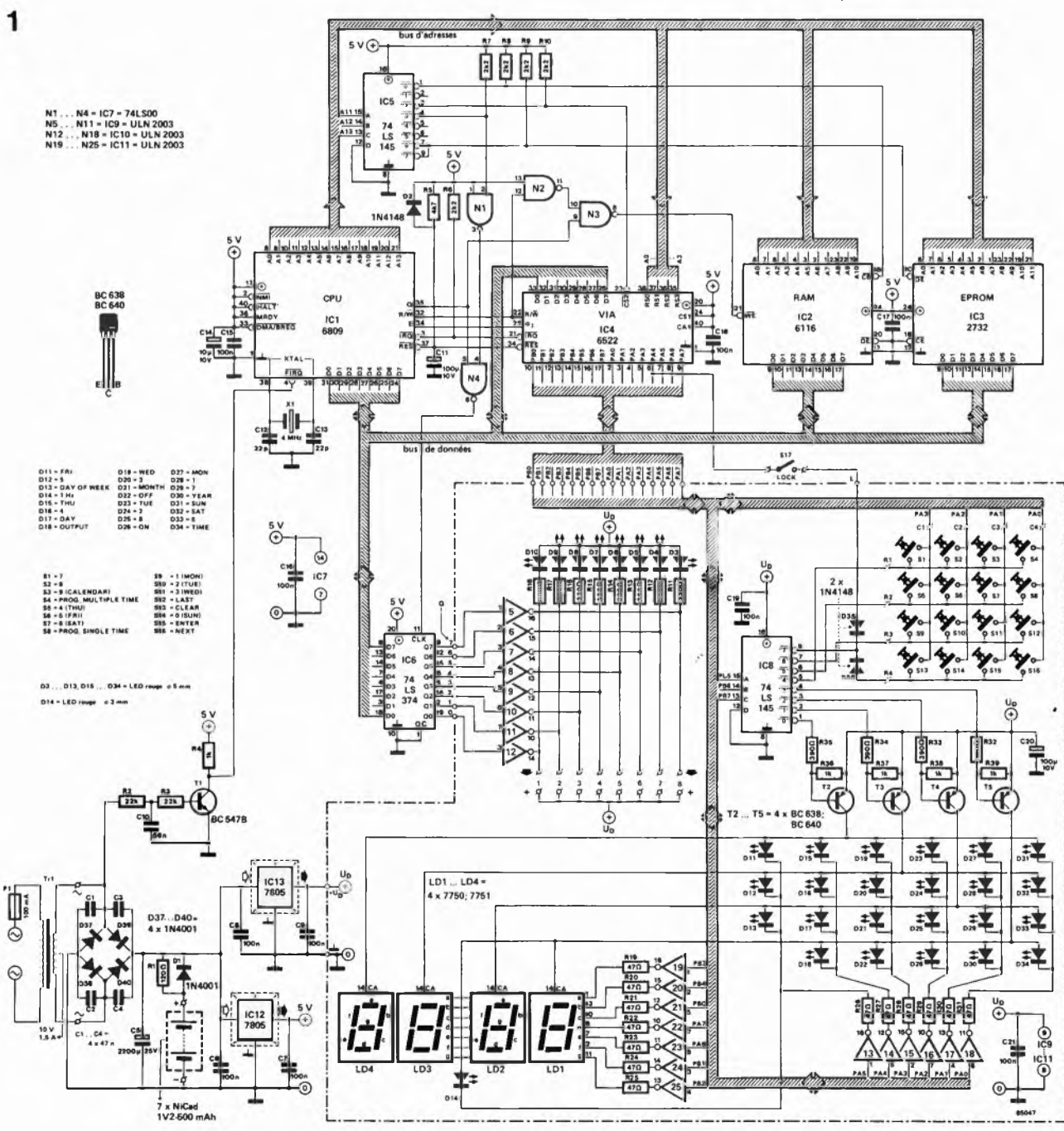
Au tour du calendrier "perpétuel", (jusqu'au 1 janvier 2100). Vous aimeriez savoir quel jour de la semaine tombe votre anniversaire l'année prochaine. Il

suffit d'introduire la date et les LED des jours vous indiquent quasi instantanément le jour de la semaine correspondant. Les possibilités de programmation des sorties sont particulièrement développées. Quoi de plus parlant que quelques exemples. Supposons que nous voulions obtenir l'activation de la sortie 3 le 16 août entre 12h00 et 13h00, le 7 mai celle des sorties 1, 2 et 8 à 0h00, et le 12 mai à 7h30 la désactivation de ces dernières. Il s'agit là de cycles de commutation simples: chaque cycle ne possédant respectivement qu'une unique heure de mise en fonction et de coupure. Il est possible de programmer entre 1 et 8 sorties par cycle. La clepsydre possède une mémoire d'éléphant puisqu'elle est capable de mémoriser jusqu'à 199 cycles de ce type (commandant chacun entre 1 et 8 sorties!!!). Elle peut aussi traiter des cycles de

commutation multiples. En voici quelques exemples. Les sorties 3 et 4 doivent être activées chaque jour de février, mars et décembre à 7h30 et coupées à 8h00. Les sorties 1, 6 et 7 doivent être activées tous les samedis et dimanches de juin et juillet entre 12h00 et 13h00. La sortie 2 doit être en fonction tous les premiers du mois entre 19h00 et 24h00, à condition qu'il s'agisse d'un lundi. En outre, la sortie 5 doit être activée les 2, 12, 23, 29 et 30 septembre de 9h00 à 17h00. Comme on le voit, l'utilisateur n'est pas près d'atteindre les limites des combinaisons possibles. La clepsydre est capable de mémoriser un maximum de 149 cycles multiples. En cas de combinaison de cycles simples et multiples, le nombre de cycles disponibles variera au prorata de ces deux valeurs, entre 149 et 199. Ne vous inquiétez pas, l'horloge vous signalera par un "clin

l'incroyable clepsydre
elektor mai 1985

Figure 1. Schéma de principe de la clepsydre. Il s'agit en fait d'un micro-ordinateur complet, dont le microprocesseur se charge de la gestion des afficheurs et LED du dispositif de visualisation, de la réactualisation de l'heure et de l'identification des touches actionnées par l'utilisateur.



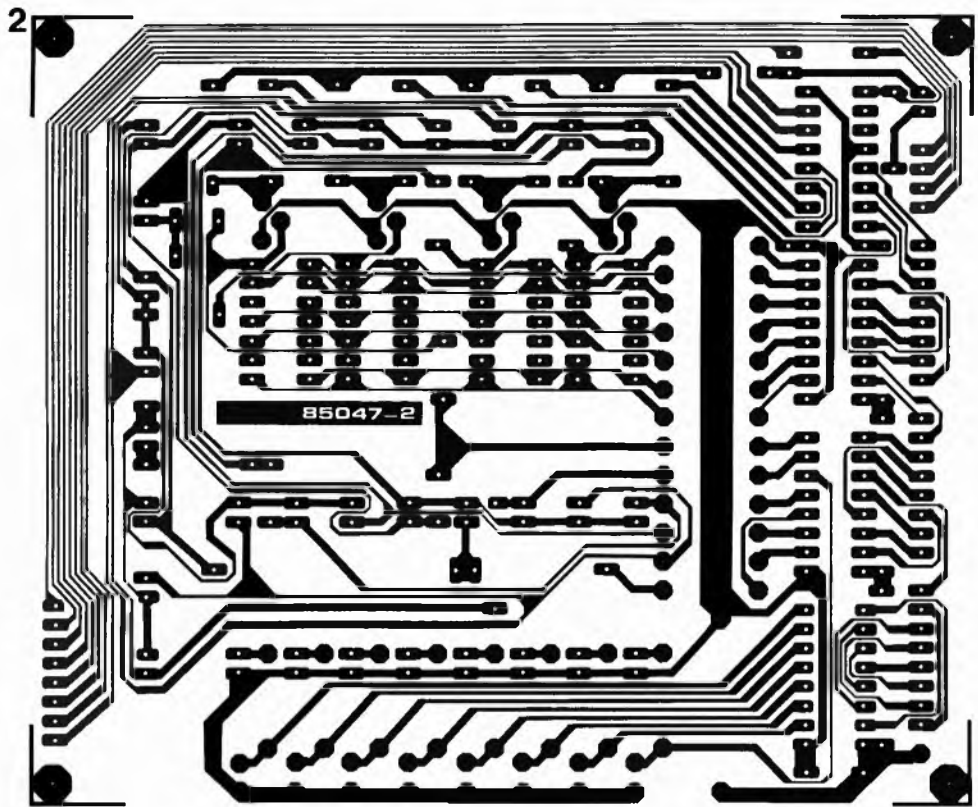


Figure 2. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit de visualisation. De la LED en profusion: 4 afficheurs 7 segments et 32 LED visualisent le déroulement des événements.

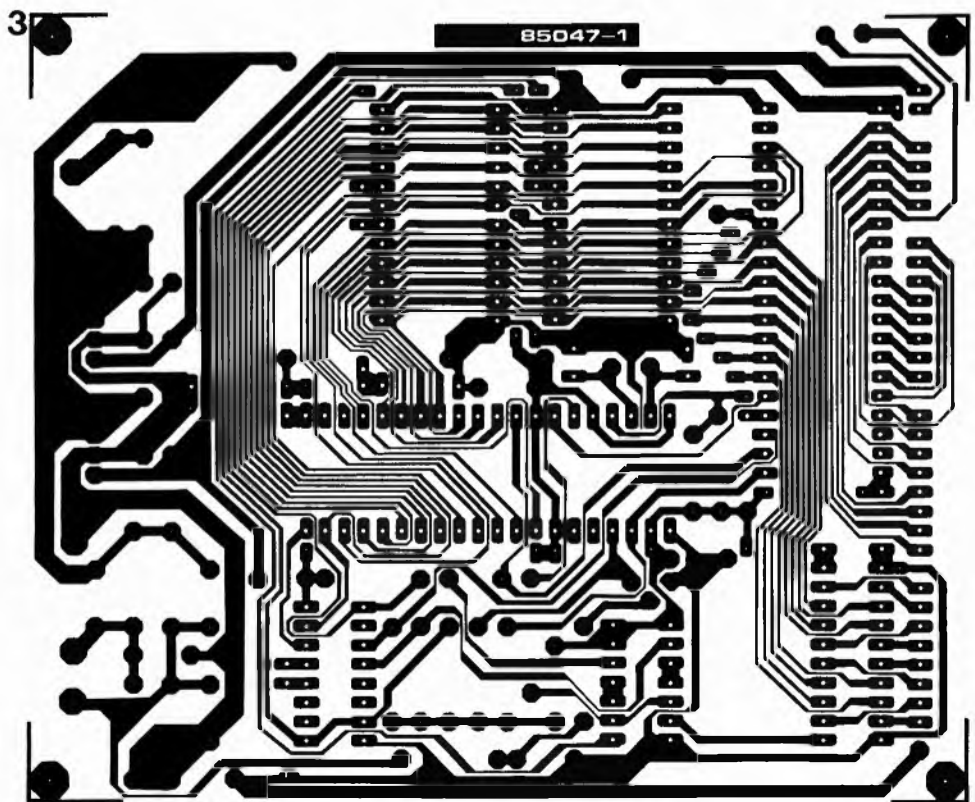


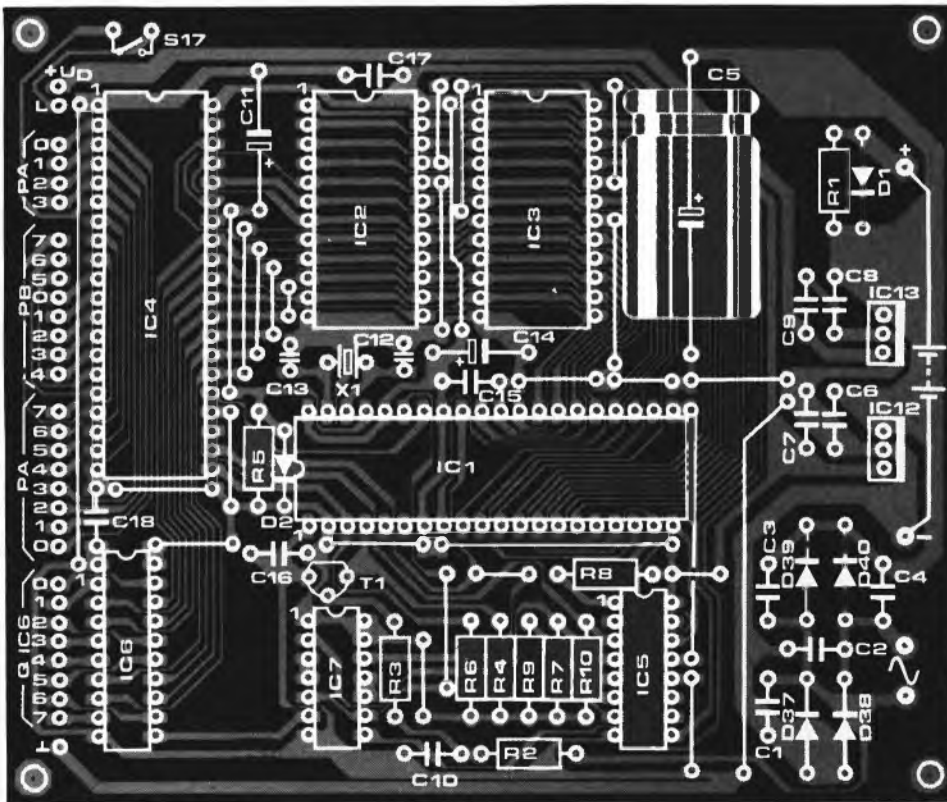
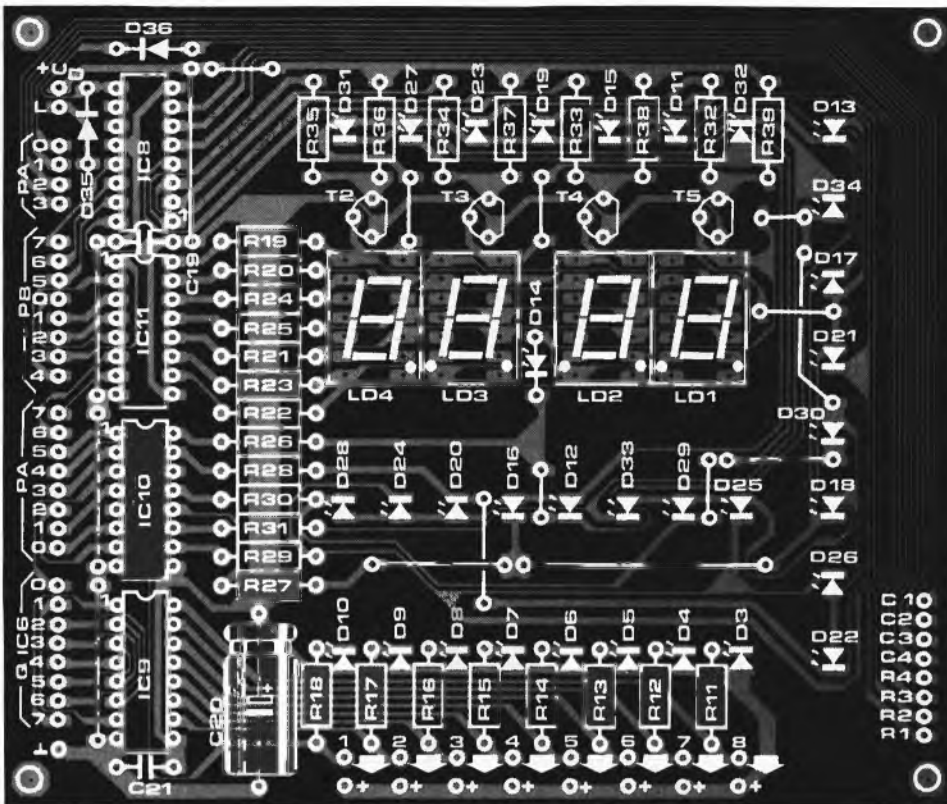
Figure 3. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine du processeur sur laquelle trouvent place les autres composants. Attention: les deux régulateurs de tension sont à implanter côté pistes du circuit, leur boîtier plastique orienté vers l'extérieur de ce dernier.

d'oeil" lorsqu'elle atteint les limites de sa mémoire.
Convaincu? La clepsydre est capable de respecter les ordres de commutation les plus compliqués que puisse imaginer le cerveau humain, que demander de plus?

Le schéma

Bien qu'il puisse sembler assez touffu à

première vue, le schéma de la **figure 1** est un modèle de concision: il s'agit en fait d'un véritable micro-ordinateur associé à un dispositif de commande des afficheurs à 7 segments et des LED.
L'unité centrale choisie est un 6809 (IC1). Elle ne pourrait travailler sans l'EPROM (IC3) contenant le logiciel et une mémoire RAM CMOS (IC2) qui mémorise les données; l'organe de commande assurant le



Liste des composants

Résistances:

- R1 = 120 Ω
- R2, R3 = 22 k
- R4, R36... R39 = 1 k
- R5 = 4k7
- R6... R10 = 2k2
- R11... R18 = 330 Ω
- R19... R31 = 47 Ω
- R32... R35 = 390 Ω

Condensateurs:

- C1... C4 = 47 n
- C5 = 2 220 μ/25 V
- C6... C9, C15... C19, C21 = 100 n
- C10 = 56 n
- C11, C20 = 100 μ/10 V
- C12, C13 = 22 p
- C14 = 10 μ/10 V

Semiconducteurs:

- D1, D37... D40 = 1N4001
- D2, D35, D36 = 1N4148
- D3... D13, D15... D34 = LED 5 mm rouge
- D14 = LED 3 mm rouge
- T1 = BC 547B
- T2... T5 = BC 638 ou 640
- IC1 = 6809
- IC2 = 6116
- IC3 = 2732
- IC4 = 6522
- IC5, IC8 = 74LS145
- IC6 = 74LS374
- IC7 = 74LS00
- IC9... IC11 = ULN 2003
- IC12, IC13 = 7805

Divers:

- S1... S16 = contacts du clavier à membrane intégrés dans la face avant
- S17 = interrupteur simple
- F1 = fusible lent 100 mA
- LD1... LD4 = afficheur 7 segments à LED 7750 ou 7751
- X1 = quartz 4 MHz (boîtier HC18U ou HC25U)
- Tr1 = transformateur, secondaire 10 V/1,5 A
- connecteur 8 broches en équerre à 90° (au pas de 2,54 mm) pour circuit souple (modèle Molex 7583 CNA 08 par exemple)

réglage de la circulation de la quasi-totalité des données entrant et sortant est un VIA du type 6522 (IC4).

A l'entrée de remise à zéro du processeur on découvre un réseau RC chargé de l'initialisation à la mise sous tension de l'appareil. Par l'intermédiaire du transistor T1, l'entrée $\overline{\text{FIRQ}}$ est reliée à l'enroulement secondaire du transformateur d'alimentation, de sorte que l'on dispose sur

cette entrée d'une fréquence de 50 Hz, fréquence secteur qui sert de fréquence de référence pour l'horloge. Le logiciel est capable de détecter l'absence de ces 50 Hz (en cas de panne secteur par exemple). La clepsydre passe dans ce cas sur son alimentation interne (accus CdNi) et se base sur la fréquence d'horloge du μP, (produite par le quartz). L'affichage est éteint pour réduire le plus possible la

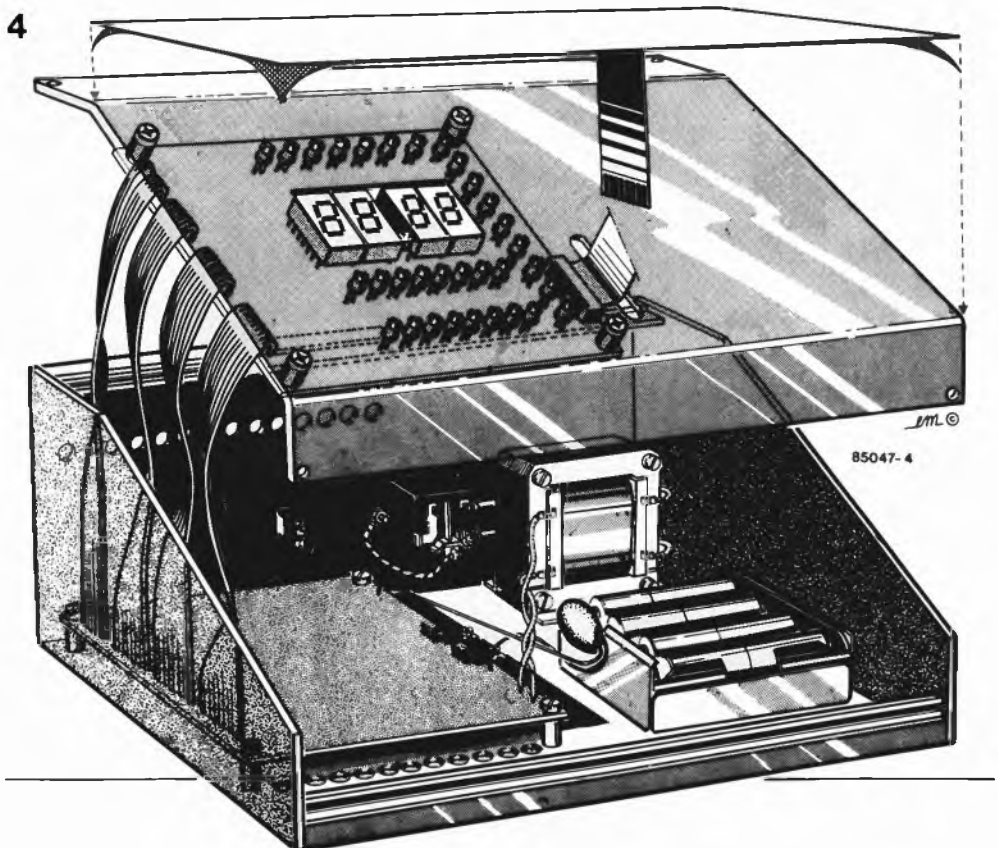
consommation de courant. Un décodage d'adresses simple est réalisé à l'aide de IC5 et utilise les lignes d'adresse A11...A13. La RAM est validée par la sortie "0", l'EPROM par les sorties "6" et "7", le VIA par la sortie "2". Enfin, via les portes N1 et N4, la sortie "3" commande IC6, circuit "mémorisant" l'état des 8 sorties de commutation, mémoire intermédiaire suivie d'une série de tampons (N5...N12). On peut connecter aux sorties de ces tampons des relais (ordinaires ou électroniques), relais servant à la mise en fonction des appareils branchés sur la clepsydre. Chaque tampon admet un courant maximal de 80 mA; il est bon de se rappeler en outre qu'un tampon activé fournit un niveau logique bas ("0"). Pour cette raison, un relais est toujours intercalé entre le plus de l'alimentation et la sortie du tampon (explication de la présence sur le circuit imprimé d'un point + 5 V à proximité de chaque sortie). Les LED D3...D10 visualisent l'état actuel des sorties des tampons (real output). Les LED restantes et les afficheurs à 7 segments sont commandés par les lignes de port PA0...PA7 et PB0...PB7. Les lignes PB5...PB7 sont appliquées à un transcodeur BCD/décimal dont les sorties "4"..."7" attaquent la matrice des touches du clavier, les sorties "0"..."3" commandent les transistors T2...T5 chargés du multiplexage des afficheurs et des LED D11...D34. La commande des segments des afficheurs est effectuée par l'intermédiaire des tampons N19...N25, celle des LED se faisant à travers N13...N18. À proximité de la matrice du clavier on retrouve un interrupteur de verrouillage (lock), S17, interrupteur permettant d'"insensibiliser" le clavier pour éviter la modification, par une main (plus ou moins

innocente), des cycles de commutation précédemment programmés. S17 étant ouvert, il est impossible de programmer l'horloge; pour lui permettre de remplir sa fonction, on veillera à le camoufler. Nous en arrivons à l'alimentation dotée de deux régulateurs 5 V, le premier assurant l'alimentation des LED et des afficheurs, le second celle du reste du montage, ce doublage s'expliquant par la nécessité de mettre le premier hors-circuit, (supprimant ainsi l'ensemble de la visualisation), en cas de disparition de la tension du secteur. Il se justifie d'autre part par le niveau de la consommation totale du montage; il contribue en outre à mettre la partie électronique à l'abri des parasites pouvant naître du multiplexage des LED et des afficheurs. Les accus de sauvegarde (assurant la permanence d'une tension d'alimentation minimale) sont montés en amont des régulateurs. En présence de la tension secteur, les accus sont maintenus à leur charge optimale par l'intermédiaire de la résistance R1. En cas de force majeure, ils fournissent le courant de sauvegarde à travers D1. Le courant consommé dans ces conditions, (visualisation coupée) est de l'ordre de 250 à 300 mA; une charge normale des accus permet ainsi de garantir le fonctionnement de l'horloge pendant près d'une heure.

Réalisation

Pour donner plus de personnalité à notre clepsydre, nous avons opté pour un type de boîtier différent des parallélépipèdes rectangles habituels (figure 4). Le montage prend place sur deux platines: un circuit de visualisation (comportant les afficheurs 7 segments, les LED et les circuits de commande associés, cf figure 2) et un circuit recevant le proces-

Figure 4. Croquis éclaté de l'une des dispositions possibles permettant de réaliser une clepsydre compacte. Les relais pourront être implantés soit dans le boîtier de l'horloge, soit dans celui des appareils à commander.



seur, les circuits et composants connexes et l'alimentation, voir **figure 3**. Commençons par implanter les composants sur cette dernière. Il est instamment recommandé d'utiliser de **bons** supports pour les circuits intégrés. Pour les straps on choisira du fil semi-rigide de bonne section. Les deux régulateurs de tension sont montés sur le bord du circuit imprimé, côté pistes, leur boîtier plastique tourné vers l'extérieur. On les plie ensuite à 90° de façon à ce que leur partie métallique se trouve à un centimètre environ du côté pistes du circuit imprimé (**figure 5**).

Il est temps maintenant de nous intéresser à la platine de visualisation. L'implantation des composants se fait comme d'habitude. Là aussi, ne pas craindre d'utiliser des supports pour les circuits intégrés et les afficheurs. Les straps sont réalisés à l'aide de fil semi-rigide de bonne section. Lors de l'implantation des LED, on veillera à ce qu'elles affleurent à la hauteur des surfaces des afficheurs 7 segments. Il nous reste à construire le boîtier sur mesure.

Pour la suite des opérations, nous supposons qu'il est fait usage de la face avant à clavier à membrane intégré proposé auprès des sources habituelles (**figure 6**). Premier pas, commencer par percer les différents orifices, interstices et autres percages dans la face avant inclinée du boîtier, en utilisant à cet effet le gabarit fourni avec la face avant autocollante. On fixe la platine sur le dos de la face avant, (à une distance telle que les LED et afficheurs affleurent), la platine du processeur est quant à elle, fixée sur le fond du boîtier à l'aplomb de la platine d'affichage. Utiliser des entretoises plastique pour éviter la constitution de courts-circuits sur le circuit imprimé. On fixera le transformateur sur la face arrière du boîtier, en évitant les conflits mécaniques. La face arrière reçoit d'autre part l'interrupteur de verrouillage S17 et le cas échéant les connexions des sorties. Le coupleur des accus CdNi est couché le long de la platine du processeur. On relie maintenant les 31 points de connexion situés sur la partie gauche de la platine du processeur et les points de connexion correspondants situés sur la gauche du circuit de visualisation à l'aide d'un morceau de câble plat multibrin à 31 conducteurs, l'excédent étant plié vers l'intérieur. Nous avons failli oublier de vous signaler qu'il faut fixer les régulateurs sur le fond (métallique) du boîtier qui fait office de radiateur (et ne pas manquer de les enduire de pâte thermoductrice), sinon ils auront vite fait d'avoir de la fièvre. On percera quelques orifices de ventilation sur l'avant de la face inférieure et le haut de la plaque dorsale. Quatre pieds fixés sous le boîtier permettent d'assurer une ventilation correcte.

Maintenant que vous avez terminé la construction du boîtier, vous pouvez vous lancer dans la périlleuse aventure que constitue la mise en place de la face avant. Pour ce faire, enlever la couche de protection du dos de la face avant souple. Faites passer le connecteur souple à tra-

vers la fente et tâchez de trouver la position correcte du premier coup, un rattrapage étant quasiment exclu. Faites quelques essais "à blanc". Il ne reste plus qu'à mettre l'extrémité du câble souple dans le connecteur prévu à cet effet et votre horloge est terminée.

Comment commuter un appareil

L'espace disponible dans le boîtier pourra servir à la mise en place de petits relais qui commanderont les appareils auxquels ils sont branchés. Il peut, dans certains cas, être intéressant de tirer des fils basse tension entre l'horloge et le relais de commande que l'on aura mis en place à l'intérieur de l'appareil concerné. La sécurité y gagne dans le cas d'un appareil alimenté par le secteur et permet l'économie d'une quantité de cuivre non négligeable.

Le relais choisi doit posséder une bobine travaillant sous 5 V et sa consommation ne doit pas dépasser 80 mA, cette dernière valeur correspondant au maximum admissible par les tampons lorsque les 8 sorties sont simultanément en fonction. S'il n'est pas dans vos intentions d'arriver à de telles extrémités, rien ne vous interdit d'admettre un courant plus important, mais ne dépassant cependant pas 100 mA. Aux bornes de commutation de chaque relais on place un réseau anti-étincelles constitué par la mise en série d'une résistance de 100 Ω /1 W et d'un condensateur de 100 n/630 V. Nous rappelons que la bobine du relais doit être prise entre le **plus** de l'alimentation (signe + placé près de chaque sortie) et l'entrée du tampon concerné.

L'alimentation de la clepsydre possède une réserve de quelque 150 mA que l'on pourra le cas échéant utiliser pour la commande de relais. Si cette intensité n'est pas suffisante, il faudra construire une alimentation 5 V supplémentaire. Dans ce cas, les relais sont intercalés entre les sorties (1...8) et le + de cette alimentation additionnelle, la masse de cette dernière doit bien évidemment être interconnectée à celle de la platine de visualisation.

La lecture des articles "relais à semiconducteurs" (juin 1982), "amorçage musclé pour triac frileux" (juillet/août 1983), "interface de puissance" (mars 1984) et "relais électronique sans chi-chi" (juillet/août 1984), peut vous donner des idées sur l'art et la manière de télécommander la mise en fonction et l'arrêt d'appareils alimentés en 220 V. L'utilisation de relais électroniques de ce genre permet de se passer d'une alimentation 5 V additionnelle, sachant que leur courant de commande ne dépasse pas quelques milliampères. Maintenant que vous avez terminé la construction de votre clepsydre, il est temps de consacrer quelques instants à la lecture du mode d'emploi. Vérifiez par la pratique chacune des indications données dans le texte, cela vous permettra de saisir plus rapidement le pourquoi de chaque fonction. Programmation et commutation sont les deux...

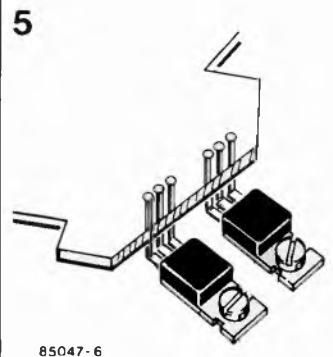
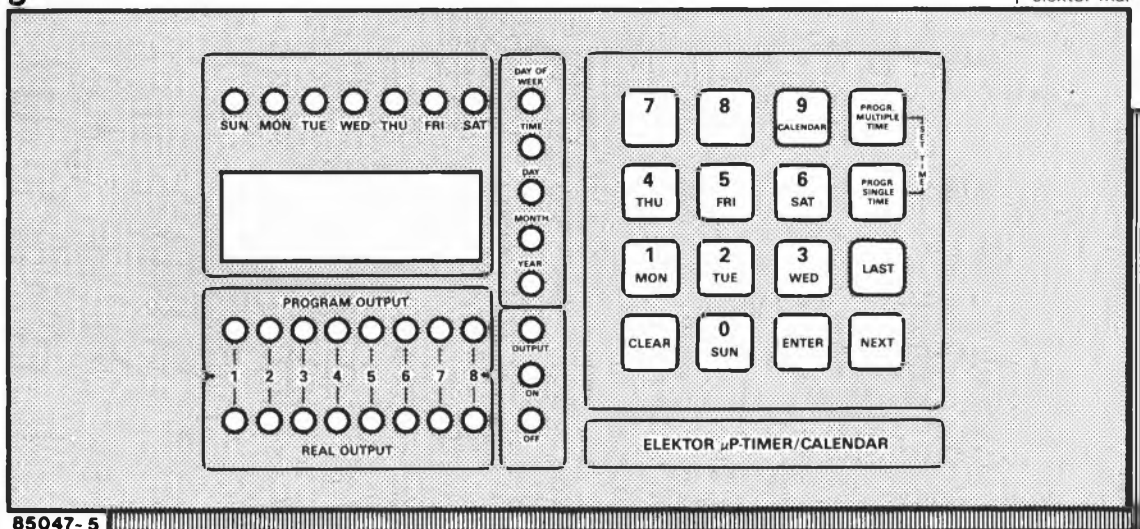


Figure 5. Voici comment monter les deux régulateurs intégrés.



246 x 110 mm

Les LED

BB·BB indication chiffrée de l'heure et de la date. La LED centrale clignote au rythme des secondes.

SUN...SAT: ces LED indiquent le jour de la semaine.

PROGRAM OUTPUT: visualisent les états que devraient avoir les sorties en concordance avec les cycles de commutation.

REAL OUTPUT: donnent les états réels instantanés des sorties.

DAY OF WEEK...OFF: cette série verticale pourrait être baptisée LED d'états. Elles définissent l'indication affichée à cet instant. Jour de la semaine, heure, jour, mois et année sont ainsi clairement indiqués. Output concerne les sorties programmables, tandis que les LED on-off indiquent, lors de la programmation, si les données entrées par le clavier concernent une mise en fonction (on) ou une coupure (off).

Les touches

0...9: permettent d'entrer des données telles celle de l'heure et/ou de la date. Les touches 1...8 servent en outre, lors de la programmation, à définir l'une des sorties, et hors programmation à activer ou désactiver "manuellement" les 8 sorties. Une action sur l'une des touches provoque le changement de niveau logique de la sortie adressée. Lors de la programmation de cycles multiples, les touches 0...6 servent aussi à programmer le jour de la semaine. Les touches 9 (et 0) ont une fonction particulière lorsque la clepsydre fonctionne en horloge: une action sur l'une de ces deux touches permet de calculer le jour de la semaine (calendrier perpétuel) correspondant à la date introduite par action sur le clavier. Nous y reviendrons.

CLEAR: efface l'affichage. A utiliser en cas d'erreur lors de l'introduction des données. En cours de programmation, la LED OUTPUT étant allumée, une action

sur la touche CLEAR produit l'effacement complet du cycle de commutation se trouvant en mémoire à cet instant précis.

ENTER: sert à valider des données (heure ou jour par exemple), introduites par action sur le clavier. L'action sur cette touche produit la mémorisation des données en question.

NEXT: permet de passer les cycles de commutation en revue sans y entraîner de modification. Lors de la visualisation de l'heure, cette touche possède une seconde fonction: une pression provoque l'affichage de la date pendant 4 secondes.

Une double pression entraîne l'affichage des minutes et des secondes. Une nouvelle action fait revenir à l'affichage horaire.

PRO-M (Program Multiple Time): utilisé pour la programmation ou la vérification de cycles de commutation multiples.

Capacité mémoire de 149 cycles multiples au maximum. Cette lecture peut se faire soit par une action répétée, soit par une pression continue sur la touche PRO-M. Le second cas étant une sorte d'accélééré. Toutes les demi-secondes les huit LED PROGRAM OUTPUT s'illuminent indiquant ainsi que l'on vient de "survoler" 10 cycles. Une action suivant l'atteinte du dernier cycle fait passer en mode affichage de l'heure. Comme indiqué en début d'article, le terme "de cycle de commutation multiple" s'applique à un cycle qui commande plusieurs sorties et ce à des dates et heures différentes.

PRO-S (Programm Single Time): sert à la programmation ou à la vérification de cycles simples, ce terme désignant un cycle mettant une ou plusieurs sorties en fonction à une date/heure donnée et hors fonction à un nouvel instant précis. Notre clepsydre est capable de mémoriser un maximum de 199 cycles de ce genre. L'utilisation de cette touche est identique à celle de la touche PRO-M.

LAST: la dernière touche. Permet, en mode programmation, de relire en "marche arrière" un ou plusieurs cycles de commutation.

Figure 6. Représentation de la face avant de la clepsydre dotée de son clavier à membrane intégré.

L'heure

Introduction de l'heure

Après sa mise sous tension, la clepsydre indique 0 00 et la LED YEAR est illuminée. On introduit l'année par action sur les touches du clavier; on appuie ensuite sur ENTER.

L'affichage indique alors 1 01, les LED DAY et MONTH s'illuminent.

Introduire successivement le jour et le mois et appuyer sur ENTER.

L'affichage devient alors 0 00, la LED TIME brillant de tous ses feux.

Introduire l'heure exacte (heures et minutes). Une action sur ENTER démarre la clepsydre qui indique alors l'heure et le jour de la semaine. La LED intercalée entre les afficheurs se met à clignoter.

Correction de l'heure

Agir sur la touche PRO-M, maintenir la pression, agir ensuite sur la touche PRO-S (ou sur PRO-S et PRO-M ensuite). La touche NEXT permet alors de passer en revue les différentes informations constituant l'heure.

Si l'on veut en modifier une, il suffit d'agir sur CLEAR, d'entrer les données corrigées et d'appuyer ensuite sur ENTER.

Une correction ne suspend pas le "vol du temps"; cependant, dans le cas d'une introduction de l'heure suivie d'une action sur ENTER, la clepsydre continue à faire défiler l'heure en se basant sur les informations validées par action sur ENTER.

Le calendrier perpétuel

Par son intermédiaire, il est possible de voir à quel jour de la semaine correspond une date donnée.

Actionner la touche 9 (ou 0).

L'année en cours apparaît à l'affichage, la LED YEAR s'illuminant.

Entrer la date voulue dans l'ordre suivant: l'année suivie de ENTER, le jour et le mois suivis de ENTER. L'une des LED des jours s'illumine, indiquant le jour de la semaine correspondant à la date introduite. Pour une nouvelle information de jour, il suffit de suivre la même procédure. Une action sur NEXT fait repasser en mode horaire.

Extra

Une unique action sur NEXT provoque l'affichage de la date pendant 4 secondes.

Une double action sur NEXT entraîne l'apparition des minutes et des secondes, affichage persistant jusqu'à une nouvelle action sur NEXT.

Les touches 1...8 permettent une commutation marche ou arrêt manuelle des sorties, l'état réel des sorties étant visualisé par les LED REAL OUTPUT.

Programmation

Cycle(s) simple(s)

(mise en fonction d'une (ou plusieurs) sortie(s) à un instant (jour/heure) donné, et coupure à un instant précis).

Appuyez sur la touche PRO-S, la LED OUTPUT s'illumine.

Sélectionnez la sortie désirée par action sur l'une des touches 1...8; la LED

PROGRAM OUTPUT correspondante s'illumine, (une nouvelle action sur une touche éteint la LED correspondante).

Appuyez sur ENTER. Les LED ON, DAY et MONTH s'illuminent, indiquant que l'horloge est prête à recevoir les informations définissant le jour de mise en fonction.

Entrez le jour et le mois et appuyez sur ENTER. Les LED ON et TIME s'illuminent signalant à l'utilisateur qu'il peut entrer les informations de l'heure d'activation du cycle. Entrez l'heure et appuyez sur ENTER. C'est au tour des LED OFF, DAY et MONTH de s'illuminer: "donnez-nous le jour de la coupure", semblent-elles dire.

Entrez le jour et le mois suivis d'une action sur ENTER. Les LED OFF et TIME s'illuminent disant: quelle est l'heure de mise hors-fonction? (C'est presque une horloge parlante).

Entrez l'heure et appuyez sur ENTER. Les sorties programmées sont alors visualisées.

On pourra vérifier quelles sont les informations mémorisées à l'aide de la touche NEXT. Il est encore temps d'effectuer des corrections (par entrée des nouvelles informations suivies d'une action sur ENTER).

Appuyez ensuite sur la touche PRO-S. On passe ainsi au cycle de commutation suivant. Si l'on est arrivé à la fin, (de son latin), une action sur la touche PRO-S fait repasser en mode indication de l'heure.

Cycle(s) multiple(s)

(mise en fonction d'une (ou de plusieurs) sortie(s) à une heure donnée, répétée un certain nombre de jours, et désactivation à une heure donnée sur plusieurs jours). Actionnez la touche PRO-M. La LED OUTPUT s'illumine.

Sélectionnez la sortie voulue à l'aide des touches 1...8. Appuyez sur ENTER. La LED MONTH s'illumine.

Indiquez le mois de mise en fonction et appuyez sur ENTER. Cette procédure peut être répétée autant de fois que l'on veut, chaque indication de mois étant suivie par une action sur ENTER.

Après introduction de la dernière information de mois, on rappelle les différents mois mémorisés. Lorsque l'horloge est arrivée au dernier, elle saute au jour: la LED DAY s'illumine.

Introduisez l'information de (ou des) jour(s), chaque donnée étant suivie d'une action sur ENTER. Passez en revue l'ensemble des informations journalières précédemment introduites par actions sur la touche NEXT. Après dépassement du dernier jour, la LED DAY OF WEEK s'illumine.

Introduisez, le cas échéant, un (ou plusieurs) jour(s) de la semaine. Lorsque toutes les informations les concernant sont entrées, appuyez 1 fois sur ENTER. Si l'on n'a que faire de cette répétition pour un jour de la semaine, il suffira d'appuyer sur ENTER pour sauter cette partie du programme. Cette procédure du jour de la semaine possède un fonctionnement particulier. Grâce à elle, il est possible de faire

en sorte que la sortie 1 soit activée entre 9h00 et 11h30 les 15 et 23 février et mars à condition que ces jours soient un samedi ou un dimanche.

L'omission d'informations reste valable pour les mois et les jours. Prenons un exemple. Si l'on omet d'indiquer un mois, les heures de mise en et hors-fonction des jours mémorisés sont validées pour les jours correspondants de chaque mois. Il est également possible de ne choisir que les jours de semaine (par opposition aux week-ends), absence de programmation de jour et de mois, le cycle se répétant alors chaque semaine.

Après DAY OF WEEK, c'est au tour des LED ON et TIME de s'allumer. On peut programmer les heures de mise en fonction (+ ENTER).

Les LED OFF et TIME s'allument ensuite: veuillez indiquer l'heure de coupure.

Nous avons fait le tour du premier cycle et redémarrons à la sortie à programmer. On peut programmer le cycle de commutation suivant en commençant par appuyer sur la touche PRO-M. Si l'introduction des informations est terminée, une action sur PRO-M provoque l'apparition de l'heure sur l'affichage.

Passage des cycles en revue et effacement

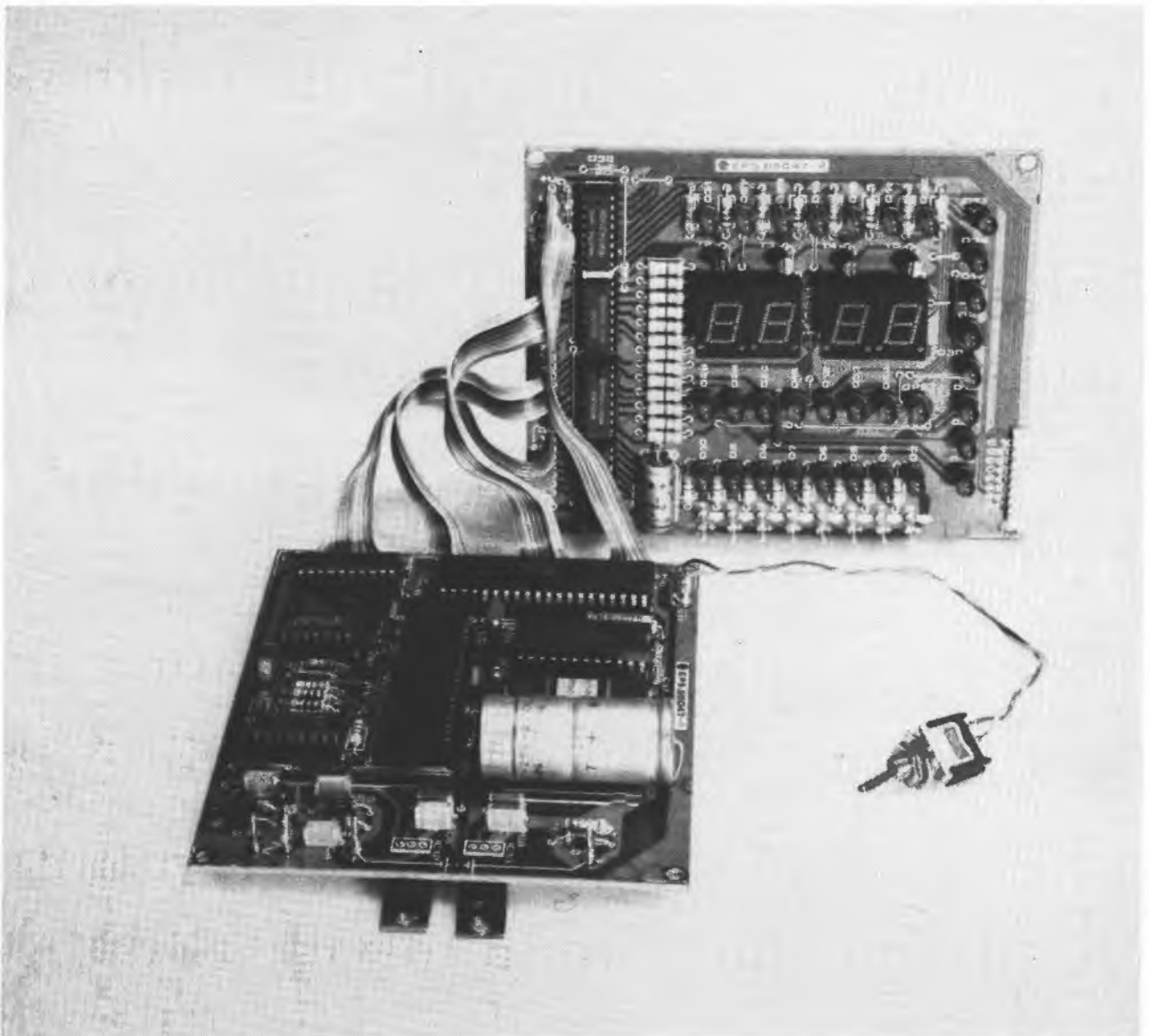
S'il vous arrive un jour de devoir ajouter un nouveau cycle de commutation, il vous faudra appuyer plusieurs fois sur PRO-M (ou PRO-S) jusqu'à ce que vous ayez atteint un emplacement auquel aucun allumage de LED OUTPUT n'a lieu, absence indiquant de la mémoire disponible pour l'introduction d'un cycle supplémentaire. Comme indiqué plus tôt (fonctions des touches), une pression "appuyée" sur l'une de ces touches fait passer en mode accéléré.

En plein milieu du programme, il est non seulement possible d'avancer par action sur les touches PRO, mais également de reculer à l'aide de la touche LAST.

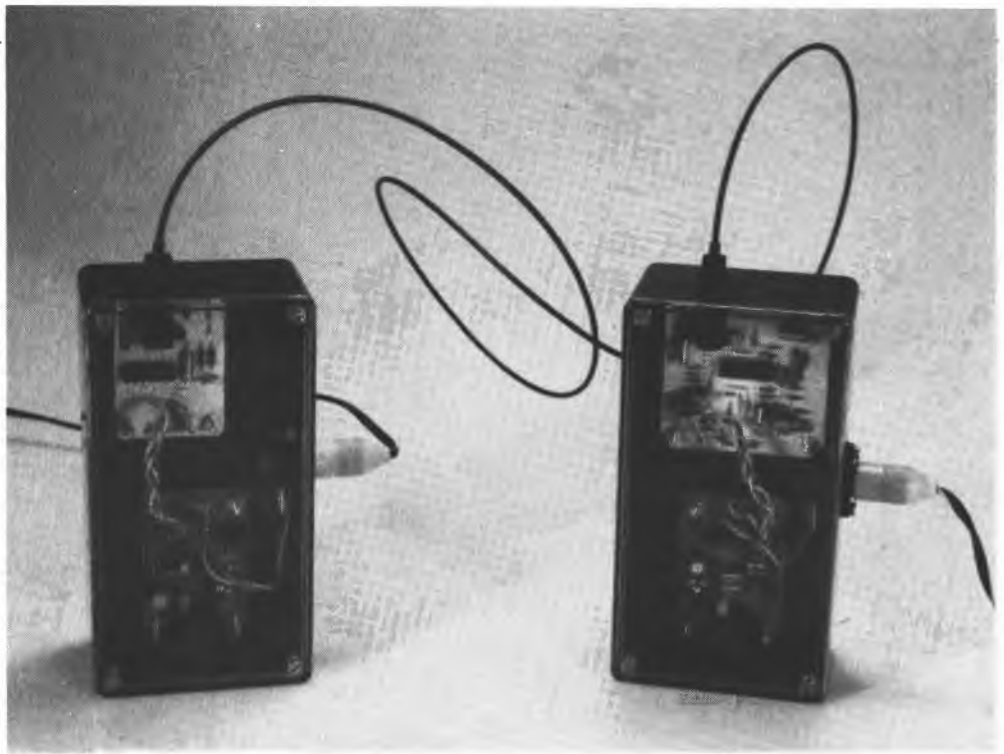
En cours de programmation, il est toujours possible de vérifier un cycle à l'aide de la touche NEXT et de le corriger le cas échéant par action sur les touches CLEAR et ENTER.

Pour effacer un cycle complet, on procédera de la manière suivante: allez au cycle concerné par action(s) sur la touche PRO-S ou PRO-M et appuyez sur CLEAR. Tous les cycles placés à la suite du cycle effacé avancent automatiquement d'une place.

Rappelez-vous que l'état réel des sorties est indiqué par les LED REAL OUTPUT! L'ouverture de l'interrupteur S17 rend impossible la programmation de l'horloge (et donc la correction de l'heure)!



transmission de
signaux BF
sous forme
d'ondes
lumineuses



l'audio par fibre optique

Les fibres optiques ne sont plus une nouveauté depuis bien longtemps, mais qui d'entre nous peut prétendre les utiliser sous une forme, autre que celle d'une lampe de chevet multicolore? Cela fait un moment que nous rêvions de lui trouver une application pratique: c'est chose faite avec ce kit de transmission de signaux audio par fibre optique (Hirschmann).

Autant le préciser tout de suite: à un prix de quelque 10 francs par mètre, la transmission de signaux BF par fibre optique ne constitue pas un passe-temps bon-marché. Si l'on considère d'autre part, qu'il faut, avant transmission, mettre en forme le signal d'origine, l'affaire se pré-

sente sous des auspices encore plus défavorables. Cependant, la fibre optique présente des avantages indéniables!

- Plus légère qu'un câble de cuivre, elle possède une section inférieure, une bande passante élevée et une atténuation faible.

- Elle est insensible aux parasites de toute sorte.

- Ne possédant pas de rayonnement propre, elle ne risque pas de provoquer de la diaphonie sur une ligne passant à proximité.

Caractéristiques techniques de la chaîne de transmission

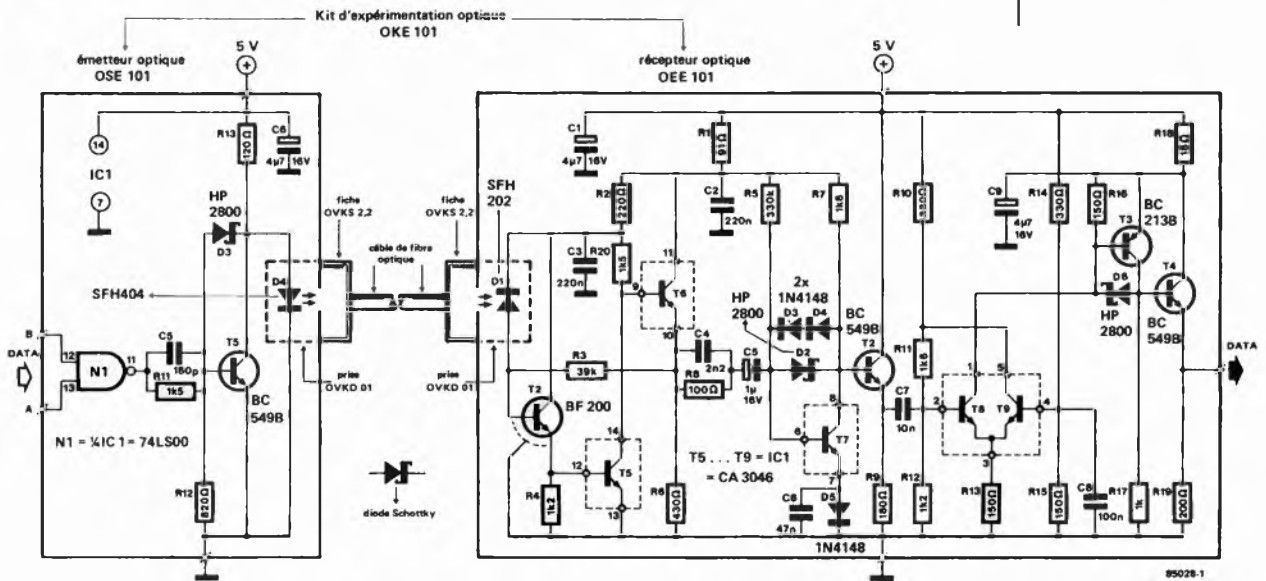
| | |
|---|--|
| Tension d'alimentation: | + 5 V \pm 5 % (émetteur et récepteur) |
| Signal d'entrée à modulation maximale: | 250 mV _{CC} |
| Signal de sortie à modulation maximale: | 600 mV _{CC} |
| Domaine des fréquences du signal audio: | 3 Hz à 22 kHz (-3 db) -80 dB |
| Rapport signal/bruit: | 1% |
| Non-linéarité: | |
| <i>Convertisseur U/f</i> | |
| Consommation de courant: | 35 mA |
| Fréquence centrale du multivibrateur: | 138 kHz |
| Excursion de fréquence à modulation maximale: | \pm 35 kHz |
| <i>Convertisseur f/U</i> | |
| Consommation: | 10 mA |
| Fréquence centrale du VCO: | 138 kHz |
| Excursion de fréquence maximale: | 45 kHz |

Kit de transmission optique expérimentale

Comment profiter des avantages de la fibre optique? La première solution consiste à utiliser le kit évoqué plus haut. Il se compose de 2 sous-ensembles baptisés OSE 101 et OEE 101, que l'on retrouve sur la figure 1.

La construction de l'émetteur surprend par sa simplicité. Le signal d'entrée (baptisé DATA pour la circonstance), est appliqué à l'entrée A ou à l'entrée B d'une porte NAND qui sert ici de tampon. L'entrée non utilisée reste "en l'air", (ouverte); elle peut également être forcée au + 5 V(V_{CC}) par l'intermédiaire d'une

1



résistance de 1 k. Le transistor T5 attaque la LED d'émission D4. La fonction de la diode Schottky D3 est d'éviter la mise en saturation du transistor. Le condensateur "d'accélération" C5 augmente la vitesse de commutation du transistor. La LED d'émission (infrarouge) est prise dans une fiche spéciale qu'il est facile d'enfoncer dans la prise destinée au câble de fibre optique. L'émetteur, possède une connexion adaptée (destinée à recevoir la fiche spéciale). Le signal capté par la photo-diode de réception est amplifié par l'étage constitué par les transistors T1/T5/T6 et amené à un niveau de quelque 100 mV_{CC} . T7 ajoute son $g(r)$ ain (de sel) de sorte que l'on dispose à l'entrée du tampon T2 d'un signal ayant une amplitude de $1,5\text{ V}_{CC}$. T8 et T9 forment un circuit de déclenchement; un signal d'amplitude comprise entre 0,5 et $1,5\text{ V}_{CC}$

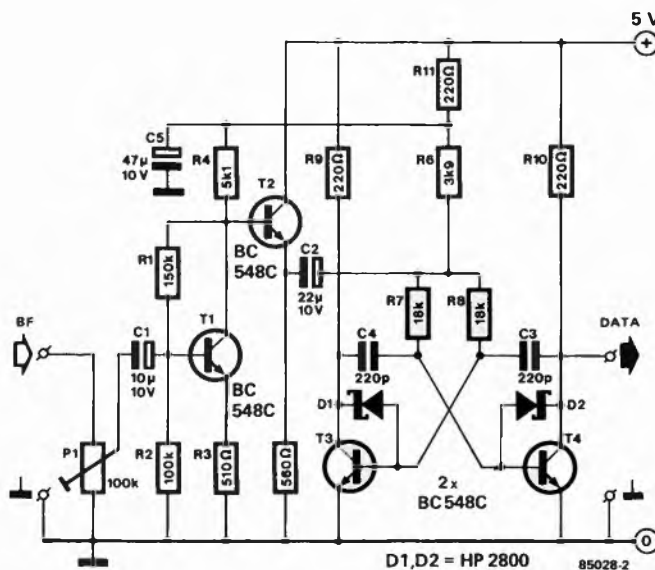
appliqué à l'entrée produit un signal ayant une amplitude proche de $0,75\text{ V}_{CC}$. T3 et T4 amènent ce signal à un niveau TTL. C7 extrait du tampon le signal débarrassé de sa composante continue, de manière à ce que le niveau continu variable du signal présent sur l'émetteur de T2 n'ait aucune influence sur les caractéristiques de commutation du circuit de déclenchement. Pour une longueur de câble de 30 cm, ce dispositif permet la transmission de tout signal de fréquence comprise entre 1 Hz et 10 MHz!

L'utilisation d'un kit nous a permis d'éviter l'un des récifs que comporte la technologie des fibres optiques, à savoir l'accouplement de la fibre à la LED ou à la photo-diode, ces connexions étant faites en usine. Au point où nous en sommes, ce n'est pas parce que l'entrée et la sortie du câble de transmission sont compatibles

Figure 1. Le kit d'expérimentation OKE 101 comprend un émetteur optique, un récepteur optique et 15 mètres de câble de fibre optique doté de ses extrémités de fiches spéciales. L'utilisation exige deux petites alimentations 5 V. Les signaux d'entrée et de sortie, DATA, sont compatibles TTL.

Figure 2. Le convertisseur tension-fréquence transforme le signal audio en un signal DATA compatible TTL "compréhensible" pour le système de transmission optique.

2



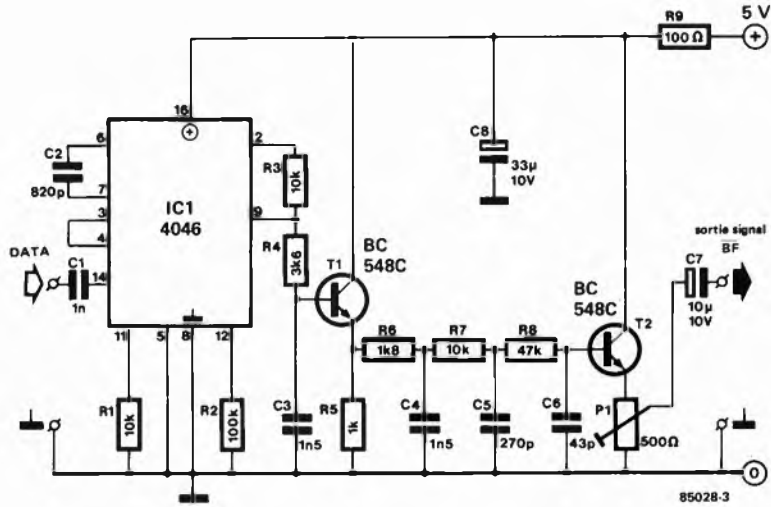


Figure 3. Le convertisseur fréquence/tension effectue la démodulation du signal DATA. A la sortie du filtre passe-bas, on retrouve le signal audio d'origine.

TTL, que nous sommes en mesure de transmettre des signaux audio. Que reste-t-il à faire.

Transmission d'un signal audio

La réponse à notre question a pour nom conversion U/f et f/U , (tension/fréquence et inversement). Le signal audio module un multivibrateur et après transmission, le signal est démodulé à la sortie du récepteur. Le principe mis en oeuvre est celui d'une chaîne de transmission complète; il peut se comparer à celui utilisé en radio et en télévision.

La figure 2 donne le schéma de principe du convertisseur U/f . Son fonctionnement est simple à comprendre. Le signal audio arrive au préamplificateur qui constitue T1 et T2, étage qui donne au signal une amplitude de quelque 250 mV_{CC} , amplitude suffisante pour attaquer le multivibrateur astable qui suit. P1 permet d'atténuer des signaux dépassant ce niveau d'amplitude. La fréquence centrale du multivibrateur réalisé à l'aide de T3 et T4 se situe aux alentours de 138 kHz. Une variation du potentiel présent au point A modifie les durées de charge des condensateurs C3 et C4, de sorte que la fréquence du multivibrateur peut varier dans certaines limites. La variation du niveau de tension appliqué au point A ne doit pas dépasser $\pm 1\text{ V}$. Dans ce cas, l'excursion de fréquence atteint $\pm 35\text{ kHz}$. Les diodes Schottky évitent la saturation des transistors.

Le signal de sortie du modulateur est ensuite appliqué directement à l'entrée TTL de l'émetteur optique. A la sortie du récepteur optique on trouve le circuit décrit en figure 3. Ce convertisseur fréquence/tension comporte un circuit de PLL, (IC1), et un filtre passe-bas. Le signal DATA en provenance du récepteur arrive au comparateur de phase présent dans le circuit intégré de PLL (Phase Locked Loop = boucle à verrouillage de phase). Le signal de référence nécessaire au comparateur est fourni par le VCO interne (la broche 4 est la sortie du VCO, la broche 3, l'entrée du comparateur). R1, R2 et C2

déterminent la fréquence centrale du VCO et la plage de capture de la PLL. Le VCO est commandé par le signal de sortie du comparateur de phase, signal filtré par un filtre de boucle passe-bas constitué par R3/R4/C3. le signal de commande correspond déjà au signal audio recherché, auquel se superposent pour l'instant quelques résidus ayant une fréquence double de celle du VCO. L'élimination de cette composante "indésirable" a lieu, après passage par l'étage tampon T1, dans le filtre passe-bas du troisième ordre que constituent les trois paires R6/C4, R7/C5 et R8/C6. Pour finir, le signal est découplé par l'émetteur-suiveur T2. L'ajustable P1 permet de diminuer l'amplitude maximale de 600 mV_{CC} pour l'adapter aux exigences de l'étage suivant.

Applications

La description précédente plaide pour elle-même: la transmission d'un signal audio par fibre optique se justifie lorsqu'il faut éviter à tout prix l'apparition de ronflement. La transmission d'un signal vers une enceinte active est une des applications-type; le remplacement de longues liaisons audio dans une grande habitation en est une autre. Les 15 mètres de fibre optique du kit devraient suffire dans la majorité des cas. Il va sans dire que pour une installation stéréo, il en faudra deux.

La transmission par fibre optique se justifie aussi lorsqu'il faut effectuer une séparation galvanique de deux appareils, un téléviseur ancienne génération d'un magnétophone ou lecteur de cassettes, par exemple.

La séparation galvanique est l'un des avantages principaux de la transmission par fibre optique. Si vous voulez faire quelques expériences avec cette nouvelle technologie, il faudra doter l'émetteur et le récepteur de leur alimentation propre, sous peine de perdre l'avantage en question. Il nous reste à vous souhaiter bien du plaisir lors de vos expériences avec cette technologie un peu futuriste, disponible aujourd'hui à un prix raisonnable. ■

Tandis que sur terre continue la discussion sur les avantages et les inconvénients des sources d'énergie alternatives, sans que l'on en arrive à un consensus permettant de se fixer un but accessible, cela fait plusieurs milliards d'années qu'à une distance de quelque 150 millions de kilomètres de notre petite planète, (un "saut de puce" à l'échelle astronomique), se libère chaque seconde une quantité d'énergie plus que suffisante pour nous permettre d'oublier nos problèmes de chauffage et d'énergie et ceci pour un petit million d'années.

générateur solaire

Il y a bien longtemps que l'homme s'est rendu compte de la "surproduction" énergétique de l'étoile centrale de notre système solaire, (le soleil pour les moins astronomes d'entre nous), phénomène commun à de nombreux corps célestes peuplant nos cieux. Malheureusement, cette connaissance est loin de constituer la solution de nos problèmes d'énergie. La "grande" question pour les années à venir est simple: comment utiliser l'énergie solaire pour alimenter nos appareils électriques, nous mettre à l'abri du froid l'hiver et nous permettre de faire avancer nos véhicules sans les gaver d'énergie fossile? Il a beau faire beau, il faut un certain temps avant que la soupe que vous avez exposée au soleil n'atteigne une température convenable!

Chaleur et électricité

Nous avons tous déjà essayé d'allumer un bout de papier à l'aide d'une loupe (lentille). Il s'agit sans doute là de l'une des premières applications de l'énergie solaire, utilisée par nos ancêtres pour des besoins militaires (les célèbres miroirs paraboliques d'Archimède). Grâce à des dispositifs optiques, l'énergie solaire tombant sur une surface importante est concentrée en un point qui atteint une température élevée, permettant par exemple de porter de l'eau à ébullition, la vapeur ainsi produite entraînant à son tour un générateur à turbine, voire à provoquer la vaporisation de métaux, (four solaire).

Depuis quelques années, une autre technique de récupération directe de la chaleur solaire fait son bonhomme de chemin: celle des collecteurs solaires montés sur les pentes de toits exposés au sud. Il ne s'agit plus ici de concentration d'énergie, le fluide calorifère (de l'eau en général), circule sur une surface aussi étendue que possible pour engranger le maximum d'énergie (principe de l'échangeur de chaleur).

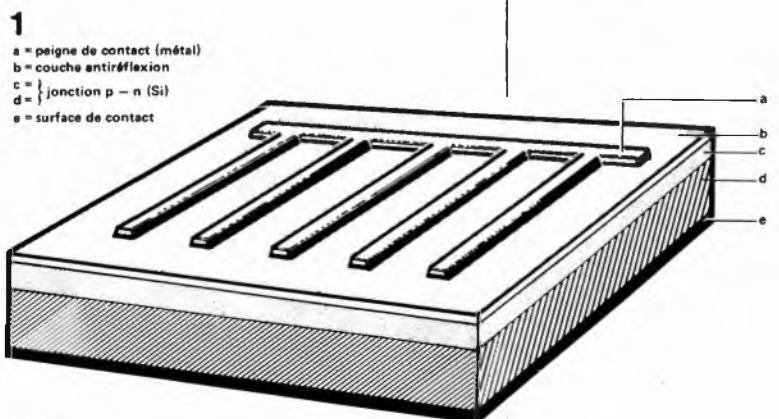
Une troisième technique d'utilisation de l'énergie solaire consiste en une conversion directe de cette dernière en courant électrique. Les derniers paragraphes de cet article sont consacrés à ce thème. Seul un vacancier en train de bronzer peut avoir l'illusion de profiter de la majeure partie de l'énergie produite par le soleil, énergie née de la "combustion

réductive" d'hydrogène en hélium. Regardons la situation d'un oeil de mathématicien: comme il s'agit d'un astre sphérique, le rayonnement du soleil est omnidirectionnel. Sachant d'autre part que la distance moyenne qui nous sépare de Râ (le soleil pour les Egyptiens), est de 150 millions de kilomètres, la lumière solaire met approximativement 8 minutes pour nous arriver, alors qu'il ne lui faut pas plus de 1 seconde $\frac{1}{4}$ pour effectuer le trajet lune-terre.

Ceci revient à dire qu'après 8 minutes, la quantité d'énergie produite par le soleil se distribue sur la surface qu'aurait une sphère dont le rayon serait de 150 millions de kilomètres, ce qui correspond à une surface de 3.10^{17} km², un 3 suivi de 17 zéros, 300 000 000 000 000 000 km²! Comparée à cette surface, celle de la terre, avec ses cent treize millions de km², peut sembler quelque peu ridicule, un grain de sable dans l'espace. Si nous pouvions recouvrir l'ensemble de la surface de la terre de cellules solaires, nous ne récupérerions guère qu'un 2,5 milliardième ($\frac{1}{2\ 500\ 000\ 000}$) de l'énergie produite par le soleil. Le reste se perd dans l'immensité froide du cosmos.

Bien qu'à première vue, la situation puisse paraître désespérée, il ne faut pas éliminer de prime abord l'utilisation potentielle de l'énergie solaire: les calculs donnent à penser qu'une surface de 19 000 km² recouverte de cellules solaires devrait être en mesure de couvrir l'ensemble des besoins énergétiques de notre planète en l'an 2 000.

Figure 1. Représentation schématisée de la technologie utilisée pour la fabrication d'une cellule solaire. Pour mieux en accentuer le détail, nous avons choisi une échelle différente pour l'épaisseur et la surface. Les couches importantes sont les couches c et d, qui à l'image d'une diode, constituent une jonction p/n.



85040-1

Réalisation et fonctionnement d'une cellule solaire

Après tous ces chiffres aux dimensions astronomiques, revenons les pieds sur terre et tournons-nous vers de grandeurs microscopiques. Il serait impossible de voir la tranche d'une cellule solaire sans disposer d'instrument agrandissant. L'épaisseur de la cellule représentée sur le croquis de la **figure 1**, n'est pas à l'échelle de ses autres dimensions. Les processus physiques ayant lieu dans une cellule solaire, ont été dénommés "effet photovoltaïque": l'énergie de la lumière libère les électrons de deux couches de jonction semiconductrices respectivement dopées en éléments n et p.

Le rendement des cellules solaires

Différents facteurs concourent au fait que le rendement de 10% couramment atteint par les cellules solaires ne peut être qualifié d'élevé.

Les réflexions: la surface de la cellule solaire réfléchit la lumière qui la frappe (elle serait sinon d'un noir mat). Une partie de cette lumière réfléchie est interceptée par la couche antiréfléctive dont est dotée la cellule (**figure 1**).

La température: une augmentation de un degré Kelvin diminue le rendement de 0,5%. Pour cette raison, il est indispensable d'assurer le refroidissement des éléments exposés en plein soleil.

La longueur d'onde: le domaine le plus favorable est compris entre 4 400 et 11 000 Angström, le spectre balayé par le rayonnement solaire étant lui bien plus étendu.

Angle d'incidence de la lumière et atténuation atmosphérique

Les systèmes actuels, pilotés par micro-ordinateur font en sorte que, par rotation et pivotement des cellules solaires, les cellules solaires soient toujours frappées perpendiculairement par la lumière. Sous nos latitudes relativement éloignées de l'équateur, il ne faut pas oublier, que même dans ce cas, le rendement ne peut

jamais atteindre celui des contrées équatoriales, où le soleil frappe plus d'aplomb: le trajet des rayons lumineux à travers l'atmosphère y est bien plus court.

Chargeur d'accu alimenté par énergie solaire

Le schéma de la **figure 2** est celui d'un chargeur d'accu conçu et testé dans nos labos; il comporte 20 cellules individuelles montées en série. Dans ces conditions, le niveau de courant fourni par l'ensemble correspond à celui qu'est capable de fournir l'une des cellules, celui de la tension à la somme de leurs tensions. Lors du calcul de la tension disponible, il ne faudra pas oublier de soustraire la perte due à la diode D1 (0,6 V), diode ayant pour fonction d'empêcher la décharge de l'accu dans les cellules solaires.

Il faut prendre les valeurs indiquées par les fabricants de cellules avec un petit grain de sel: elles correspondent à des conditions d'ensoleillement optimales, que nous ne pourrions jamais atteindre ici, en raison des conditions climatiques régnant sous nos latitudes. A noter cependant, que ce n'est pas tant le niveau de tension que celui du courant qui se détériore en cas d'illumination faible. La tension de repos (de 0,5 V par cellule environ) atteint presque toujours la valeur prévue, le courant qu'elle fournit variant lui très sensiblement en fonction de l'intensité lumineuse qui frappe la cellule. En d'autres termes, la courbe de la **figure 4** illustre l'évolution de la tension et du courant de notre chargeur d'accu, cette courbe s'étalant de plus en plus vers la droite pour une augmentation de l'énergie qu'elle reçoit, cas illustré par la **figure 5**. Cette courbe a été établie un après-midi de novembre à trois heures environ, le soleil se trouvant à cet instant déjà relativement bas sur l'horizon. Elle montre qu'il ne faut pas s'attendre à disposer d'un courant dépassant les 20 mA, intensité permettant cependant la charge d'un accu. Si l'on exigeait un courant supérieur de cette source d'énergie

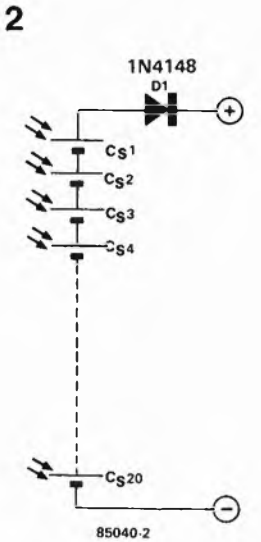


Figure 2. Schéma de principe d'une batterie solaire, qui ne comporte en fait rien de plus qu'une vingtaine de cellules solaires connectées en série. La diode sert à empêcher la décharge de l'accu dans les cellules solaires auquel il est relié.

3

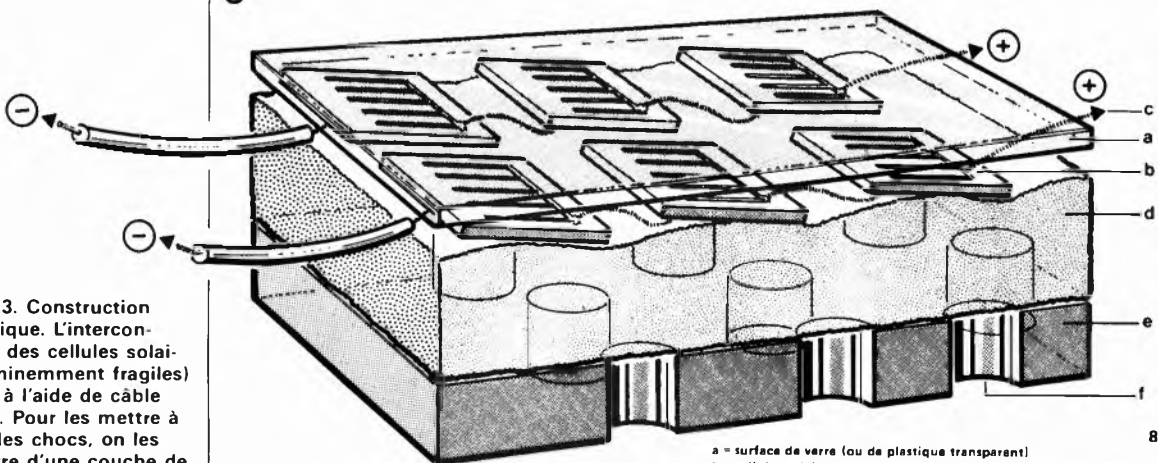


Figure 3. Construction mécanique. L'interconnexion des cellules solaires (éminemment fragiles) se fait à l'aide de câble souple. Pour les mettre à l'abri des chocs, on les recouvre d'une couche de verre ou de plastique transparent (plexiglass), après les avoir posées sur une couche de mousse.

85040-3
a = surface de verre (ou de plastique transparent)
b = cellules solaires
c = fil de câblage
d = mousse
e = surface de repos
f = orifices d'aération (pour éviter un échauffement trop important)

alternative, on se trouve confronté à un effondrement de la tension. Le point le plus favorable de cette courbe se trouve donc à l'endroit de la cassure, point auquel une augmentation de la charge provoque une chute de la tension.

Construction mécanique

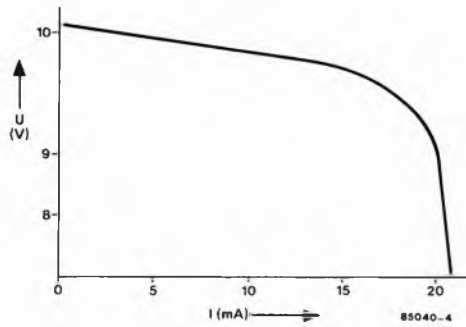
Le croquis de la **figure 3** illustre la disposition la plus fréquemment choisie: Les cellules solaires à la fragilité légendaire, sont interconnectées à l'aide de morceaux de fil de câblage flexible de faible longueur, soudés très précautionneusement (relier le contact en peigne à la face inférieure de l'élément suivant) et poser l'ensemble sur une épaisseur de mousse (non conductrice bien évidemment). Pour une utilisation tout terrain du montage, il est recommandé de protéger la batterie solaire des éléments extérieurs en la plaçant dans un boîtier transparent. Le pôle positif se trouve au contact en peigne placé sur la face supérieure (active) de la cellule solaire.

La rentabilité des cellules solaires

Signalons à ceux d'entre nos lecteurs qui, à la suite de la lecture des paragraphes précédents et de la réalisation d'un chargeur solaire fonctionnant parfaitement, se seraient mis en tête de résilier leur abonnement à l'E.D.F., qu'un simple calcul leur montrera que compte tenu du rendement, la production d'un kilowatt exige une surface de cellules solaires recouvrant quelque 10 m². Lorsque l'on connaît le prix actuel des cellules, de l'ordre du franc par cm², pour les plus étendues, le prix de revient d'un tel système est, économiquement parlant, une aberration (pour mémoire, 1 m² = 10 000 cm² le prix de revient avoisinerait les 100 000 FF par kW installé).

Il y a cependant moyen d'accroître le rendement des cellules solaire jusqu'à 30%. Le traitement des éléments par rayonnement électronique permet d'augmenter

4



générateur solaire
elektor mai 1985

Figure 4. Courbe de la relation courant/tension de notre batterie solaire un jour de novembre ensoleillé.

leur sensibilité pour des spectres bien définis. Si l'on intercale entre la cellule et les rayons solaires incidents un prisme réalisé à l'aide d'hologrammes sur support transparent souple, il est possible de polariser les différents domaines de tout le spectre auquel un type donné de cellule est sensible.

Même lorsque ce procédé aura atteint sa maturité, il faudra attendre longtemps avant que nos maisons n'utilisent plus que du courant solaire, en fait jusqu'à ce qu'il n'y ait plus rien à gagner à l'exploitation de nos énergies fossiles (pétrole, charbon), c'est-à-dire jusqu'à ce que leurs réserves soient épuisées, si tant est que les poisons nés de leur combustion n'aient pas contribué à l'extinction de l'espèce humaine. Avant que ce jour ne soit arrivé, une quantité impressionnante d'hydrogène aura été transformée en hélium.

■

5

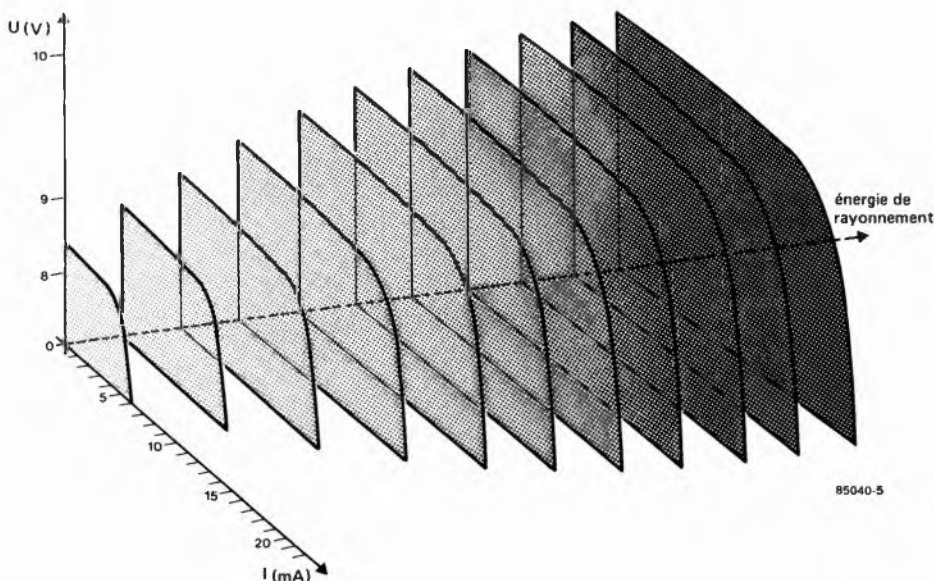


Figure 5. La forme de la caractéristique courant/tension d'un ensemble de cellules solaires n'est pas immuable: une augmentation de l'intensité de la lumière incidente en provoque l'étalement important dans le sens intensité et un accroissement à peine sensible dans le sens tension.



interface de conversion A/N

Pouvoir communiquer avec l'extérieur est l'essence-même de l'utilité d'un ordinateur. La réalité de notre monde est cependant très contrariante pour ce type d'appareil, vu que la plupart des valeurs qui le caractérisent ne sont pas numériques, mais analogiques, pensez par exemple au manche de commande, à la mesure d'une tension. Un "convertisseur A/N" constitue la clé sur ce monde intrigant. La conception de ce montage est telle qu'elle en permet un enfichage direct dans le bus d'Entrées/sorties universel décrit dans un autre article dans ce numéro.

Le circuit est construit autour d'un convertisseur A/N dont il est possible, par logiciel interposé, de connecter l'entrée à l'une des 8 entrées analogiques disponibles. Le mode d'emploi est d'une simplicité enfantine, puisqu'il utilise le BASIC et se résume à l'exécution de quelques instructions PEEK et POKE.

"l'extern
connection" de
votre micro-
ordinateur

Bien que le plan de ce convertisseur A/N soit d'une remarquable limpidité, cela n'enlève rien à ses qualités. Le circuit comporte 8 entrées pouvant se voir appliquer autant de tensions analogiques. Une instruction POKE permet de sélectionner l'une d'entre elles, l'entrée choisie étant alors interconnectée à l'entrée du convertisseur A/N. Cette même instruction lance la conversion analogique → numérique. Après "lecture" à l'aide d'une instruction PEEK de la valeur obtenue à la suite de la conversion, l'ordinateur peut la traiter en fonction des instructions de son programme. La caractéristique marquante de ce montage est que son mode d'emploi est réelle-

ment aussi simple que la description que nous venons d'en faire. Inutile de se plonger dans du langage-machine, (redouté par la majorité des programmeurs en herbe), encore que rien n'interdise à un amateur éclairé de s'adonner à sa passion, car le montage peut être "abordé" en BASIC, le langage universel des micro-ordinateurs.

Le convertisseur A/N

Avant d'entrer dans le détail de ce montage, il est préférable de consacrer l'espace de quelques lignes à l'étude du circuit spécialisé qui constitue son coeur et son cerveau.

G2, ce signal haut assure la prise en compte des niveaux logiques par les verrous de sortie. Lors du signal d'horloge suivant, le flip-flop D numéro 2 lit le "1", lecture entraînant le positionnement de la bascule d'interruption (INTR) de sorte qu'en raison de la présence d'un inverseur, on dispose à la sortie INTR un niveau logique bas.

Lors de la lecture des données, la combinaison CS et RD entraîne, outre la remise à zéro de la bascule d'interruption, l'apparition aux sorties des données présentes dans les verrous de sortie (ces sorties étant normalement à haute impédance).

Le schéma

Sur la figure 2 représentant le schéma de principe du montage, on retrouve le convertisseur (IC1) à la place qui lui revient, au centre. La résistance R4 et le condensateur C2 sont les deux composants qui déterminent la fréquence de l'horloge interne du convertisseur. L'entrée WR du circuit (la broche 3) est reliée directement à la connexion R/W du bus d'E/S.

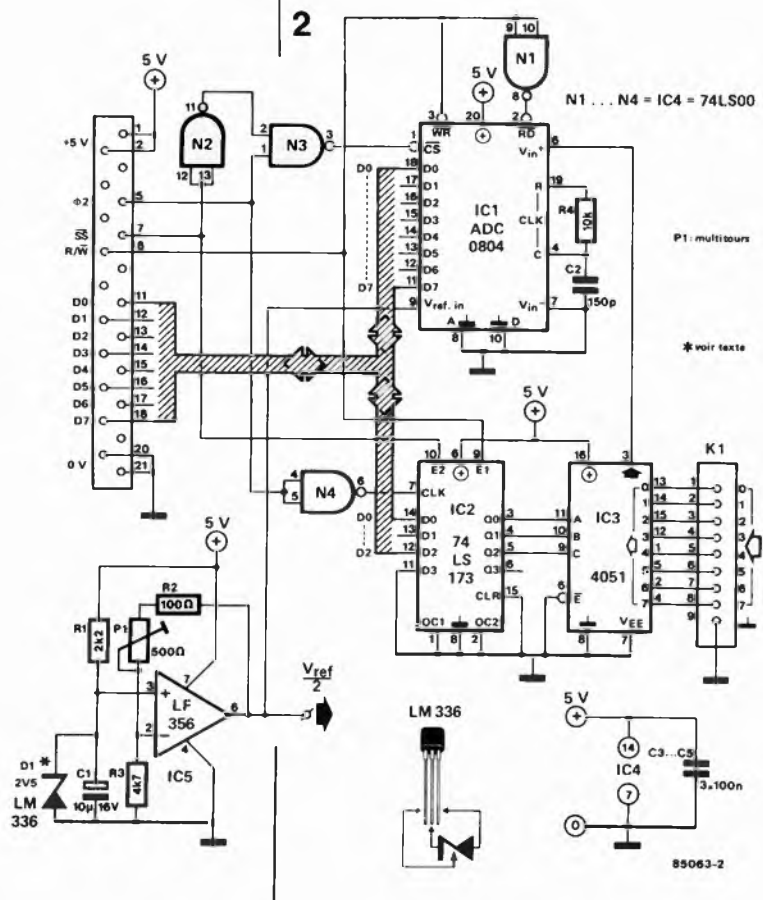
L'entrée CS (broche 1) se voit appliquer la combinaison des signaux $\Phi 2$ et SS (slot select, sélection du connecteur encartable), combinaison réalisée à l'aide des portes N2 et N3. Le signal RD destiné à la broche 2 est extrait du signal R/W à l'aide de l'inverseur N1.

L'entrée du convertisseur est reliée à la sortie du multiplexeur 8 canaux IC3. On peut appliquer aux entrées de IC3 un maximum de 8 tensions analogiques, (ten-

sions comprises entre 0 et 5 V). La sélection du canal à relier à IC1 se fait par l'intermédiaire de IC2 (verrou à 4 bits), circuit intégré qui reçoit ses données par les lignes D0...D2 respectivement appliquées aux entrées D1...D3 du 74LS173. Le signal d'horloge de ce dernier est le signal $\Phi 2$ après traitement par la porte N4.

Dans le bas gauche du schéma, nous découvrons le sous-ensemble fournissant la tension de référence, sous-ensemble construit autour d'une diode zener fournissant une tension de référence et d'un tampon au gain ajustable sur une faible plage (pour le réglage fin). Nous avons prévu la mise en place d'une véritable zener de référence, une LM336 de National Semiconductor, mais si vos exigences sont moins draconiennes, vous pouvez vous contenter d'implanter n'importe quelle diode zener ordinaire (U_z comprise entre 1,8 et 2,2 V). La réalisation du montage ne devrait pas poser de problème insurmontable pour peu que l'on utilise un circuit imprimé original ou une platine réalisée à partir du dessin des pistes (figure 3). Les entrées peuvent prendre la forme d'un connecteur D femelle 9 broches en équerre, solution retenue lors du dessin de la platine et illustrée par la photographie en début d'article.

Figure 2. Schéma de principe du convertisseur. D1 et IC5 fournissent la tension de référence nécessaire au fonctionnement correct de IC1. IC2 et IC3 permettent de définir l'entrée désirée.



Mode d'emploi

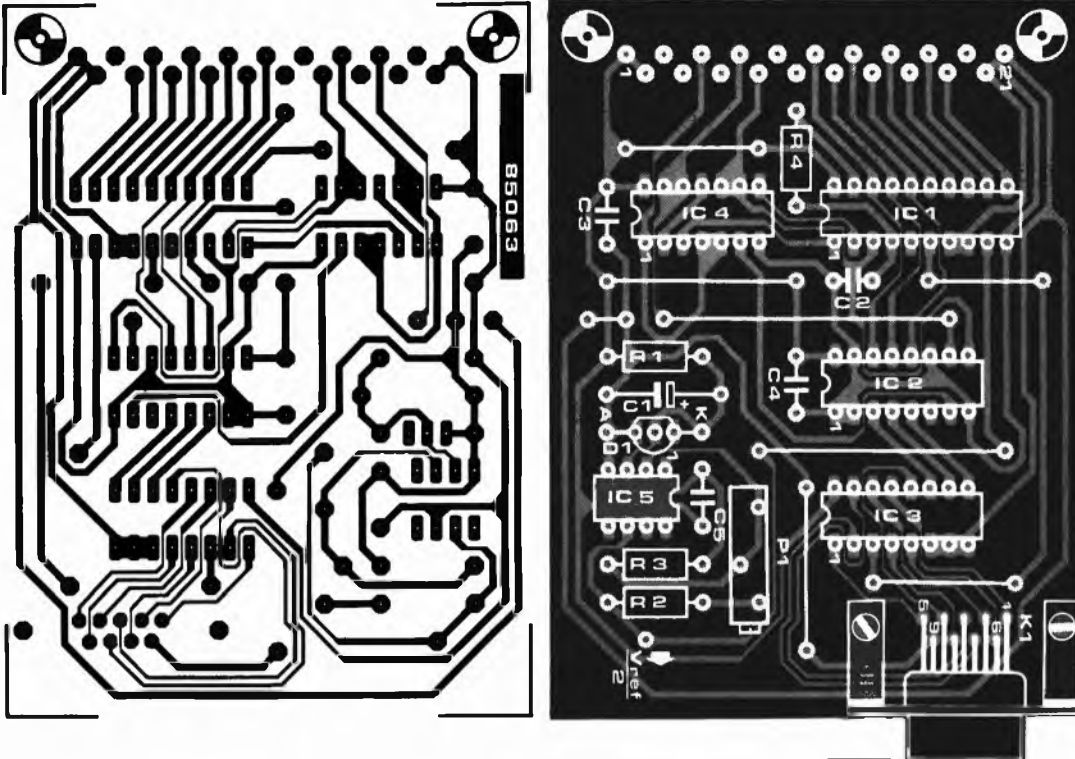
Il est important de commencer par la lecture de l'article décrivant le bus d'E/S pour acquérir une vue d'ensemble sur le fonctionnement du système.

Le circuit du convertisseur A/N est enfiché dans l'un des connecteurs du bus d'E/S. En fonction du connecteur sélectionné et de la position des interrupteurs du décodage d'adresses, le convertisseur se trouve à un endroit précis du domaine d'adresses dont quatre lui sont réservées. Avant qu'il ne soit opérationnel, il faut ajuster la tension de référence du convertisseur. Pour ce faire, on branche un voltmètre numérique précis à la sortie $\frac{V_{ref}}{2}$ et

en jouant sur P1 on fait en sorte que la tension présente en ce point soit de 2,50 V très exactement. Après ce réglage, le domaine des tensions d'entrée s'étendra de 0 à 5 V. Si l'on préfère disposer d'un domaine différent, 1 V par exemple, il faudra régler la tension de référence à un niveau différent. La diode de tension de référence doit toujours fournir une tension légèrement inférieure à celle définissant le milieu du domaine. Si l'action sur P1 ne permet pas d'augmenter suffisamment la tension de sortie $\frac{V_{ref}}{2}$, on pourra

en dernier ressort, augmenter la valeur de R2.

L'utilisation du montage est on ne peut plus simple. On commence par placer à l'une des quatre adresses du connecteur concerné un chiffre compris entre 0 et 7 par utilisation d'une instruction POKE. Ce



faisant, on sélectionne l'une des huit entrées 0...7 et on lance la conversion. On peut ensuite aller chercher la valeur numérisée à l'une des quatre adresses, à l'aide d'une instruction PEEK. Il n'est pas nécessaire de prévoir de boucle de temporisation, la lenteur du BASIC étant telle, que la conversion, (durée 100 μ s), a largement le temps de prendre place entre l'exécution des instructions POKE et PEEK.

Si l'on désire limiter à une seule entrée, il suffit de "rePOKE" le même chiffre dans l'adresse du convertisseur.

Certaines sources de signaux analogiques

exigent l'utilisation d'une procédure un peu plus extensive. En effet, en cas de connexion à l'entrée d'une source d'impédance relativement élevée, il faut un certain temps avant que la tension ne soit disponible à l'entrée du convertisseur A/N (en raison du réseau RC que constitue l'impédance de sortie et l'impédance d'entrée du convertisseur A/N). La solution consiste dans ce cas en l'envoi vers la carte du convertisseur A/N, de deux instructions POKE (du même chiffre) successives avant de commander l'exécution d'un PEEK.

Figure 3. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du convertisseur A/N. Le connecteur utilisé a été choisi de manière à permettre un enfichage direct dans l'un des connecteurs du bus d'E/S présenté ailleurs dans ce numéro.

Liste des composants

Résistances:

R1 = 2k2
R2 = 100 Ω
R3 = 4k7
R4 = 10 k
P1 = ajustable 500 Ω
multitours

Condensateurs:

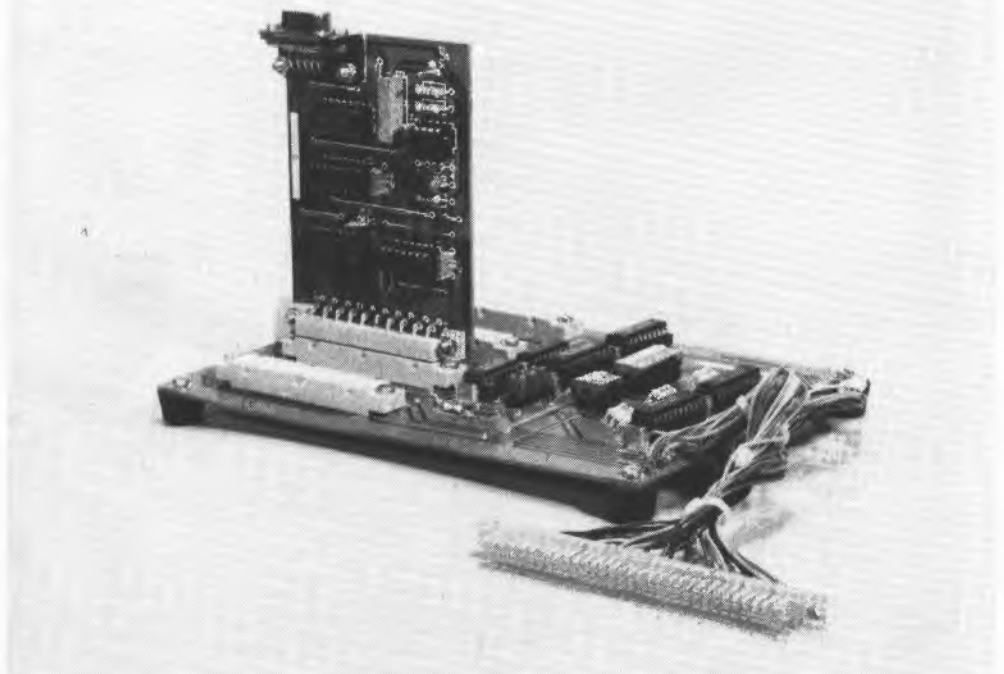
C1 = 10 μ /16 V
C2 = 150 p
C3...C5 = 100 n

Semiconducteurs:

IC1 = ADC0804
IC2 = 74LS173
IC3 = 4051
IC4 = 74LS00
IC5 = LF 356
D1 = LM336, 2,5 V
(voir texte)

Divers:

connecteur femelle
9 broches type D
connecteur mâle 21 broches
en équerre (DiN 41617)

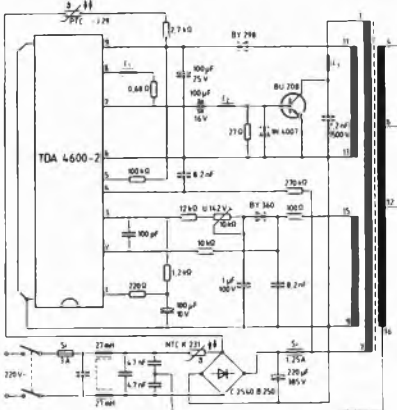


Alimentation à découpage La thermistance CTP économise du courant

Pour servir de résistance de démarrage dans les alimentations à découpage, Siemens propose désormais une thermistance CTP (J 29) qui exerce pleinement sa fonction six à huit secondes après la mise en route de l'alimentation à découpage. A l'encontre des résistances utilisées jusqu'à présent, le courant est fortement réduit en régime permanent. L'économie de puissance est de deux watts environ. Dans les téléviseurs, le résultat est encore bien meilleur, lorsque le poste est éteint depuis une télécommande ("stand by"). Car en ce cas, l'alimentation à découpage continue de fonctionner à vide. Cette thermistance CTP permet de réduire et la consommation de puissance et la chaleur dégagée.

Siemens monte ses nouvelles thermistances CTP pour alimentation à découpage dans des boîtiers en matière plastique auto-extinguible; des contacts à pression garantissent une utilisation quasi illimitée. La tension de service peut atteindre 350 V_{eff} à 60°C. Le boîtier à base carrée (7 mm de côté), n'a que 10 mm de haut et est donc très compact.

Les thermistances CTP sont utilisées depuis de nombreuses années dans les récepteurs de télévision pour démagnétiser le tube image



après chaque mise en route de l'appareil. La thermistance CTP atteint rapidement, avec l'élévation de la température, une résistance si élevée que le champ parasite retombe quasiment à zéro et n'exerce plus de son côté aucune influence sur la qualité de l'image.

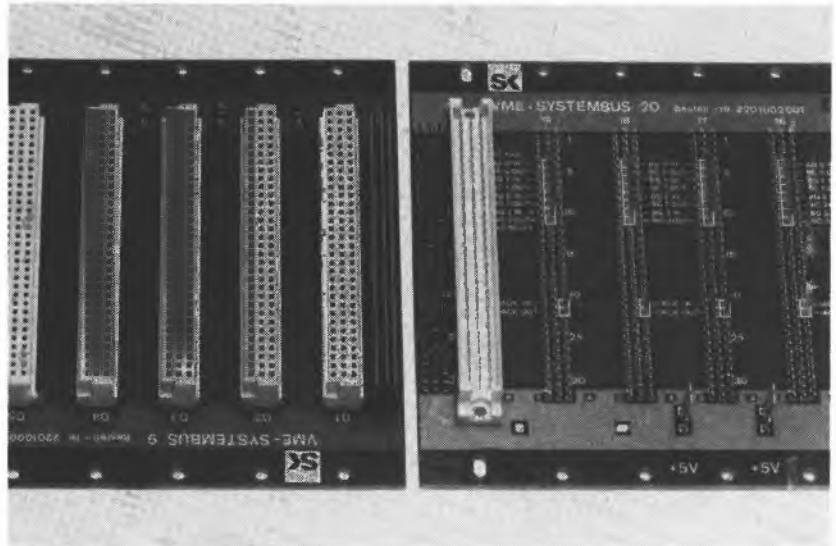
Avec la thermistance CTP pour l'alimentation à découpage portant la référence J 29, il est possible de réduire la consommation de puissance. Le gain de deux watts constitue une nouvelle étape, si modeste soit-elle, dans le sens de l'économie d'énergie au niveau des récepteurs de télévision. La consommation initiale était de 300 W et se situe aujourd'hui nettement en-dessous de 100 W.

SIEMENS SA,
39-47, Bd Ornano
93200 SAINT-DENIS
Tél: 820.63.16 (p. 293)

(3183M)

SYSTEM CONTACT présente ses bus fond de panier

Le développement accéléré de la micro-électronique, l'augmentation de la densité d'intégration et la vitesse de traitement des données, font que les exigences concernant



les liaisons de transport des données sont de plus en plus rigoureuses.

Ces exigences ont amené à définir des normes de construction bien précises, en particulier, le norme bus VME (version 16 bits, avec possibilité d'extension à 32 bits) et la norme IEEE 796 (Multibus).

Ces nouvelles possibilités d'implantation pour les cartes de fonctions, carte microprocesseur et périphériques permettent le transfert optimal des signaux, le découplage parfait des piste de signal, l'immunité aux parasites (aléatoires et pics) et acceptent des vitesses de transmission allant jusqu'à 20 Moctets/s.

Les configurations suivantes sont actuellement proposées:

Bus SK VME, 16 à 32 bits - Fréquence maxi 16 MHz, 5, 9 et 20 slots

Bus SK Q bus, 22 bits - 16 slots doubles et 8 slots quadruples

Bus SK AMS, 8 à 16 bits - Fréquence maxi 10 MHz, 10 et 21 slots

Bus SK SMP, 8 bits - Fréquence 8 MHz, 10 et 21 slots.

Bus fond de panier spécifiques fabriqués suivant normes et dossiers du client.

Ces fonds de panier sont également livrables avec des cellules rack et les alimentations appropriées.

SYSTEM CONTACT (3192M)
4, rue des Soeurs BP13
67810 Holtzheim
Tél: 88 78 20 89

"Fire Barrier"

Pour prévenir la propagation des incendies, 3M propose un système coupe-feu: "Fire Barrier". Le système coupe-feu "Fire-Barrier" est constitué d'une gamme de produits flexibles et intumescents qui empêchent la propagation de l'incendie et de ses effets directs (flammes, fumées, gaz toxiques et corrosifs), en obturant les ouvertures dans les cloisons et planchers, et en protégeant les surfaces vulnérables. Il restaure l'intégrité coupe-feu des planchers et des cloisons.

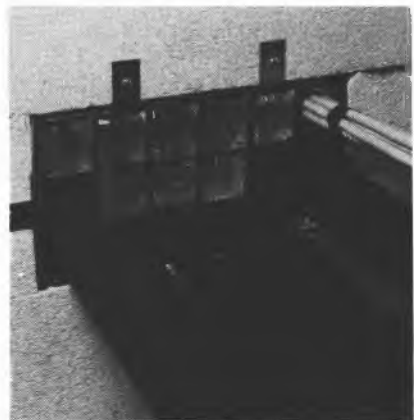
A base d'élastomère, les produits coupe-feu 3M s'expandent à partir de 120°C, d'une façon omnidirectionnelle. Cette expansion varie suivant les conditions environnantes mais représente au minimum 5 fois (au maximum 11 fois) le volume original du produit.

Soumis à la chaleur, les produits coupe-feu 3M forment un bouchon carbonisé qui bloque le

passage de l'air, des flammes, des fumées, des gaz toxiques et corrosifs, et confinent l'incendie et ses effets dans le local d'origine.

Ce résidu carbonisé est également conçu pour résister à la pression des lances d'incendie, dans le cas d'une utilisation du jet bâton. Le système coupe-feu 3M "fire barrier" a reçu les agréments de la majorité des laboratoires internationaux (U.S.A., Grande-Bretagne, Pays-Bas...). En France, il a subi les tests de résistance au feu à 3 heures et 4 heures au C.S.T.B.

Le système coupe-feu se compose de mastics (en pots et en cartouches), de trusses pré-découpées et prêtes à l'emploi, de bandes, de plaques composites. Ces matériaux ne nécessitent aucun outillage spécifique. Conformables et flexibles, ils répondent à la plupart des besoins rencontrés sur le marché.



Le système coupe-feu est entièrement démontable et permet le passage de nouveaux câbles ou de nouvelles canalisations sans contraintes particulières.

Ses caractéristiques en font un système fiable dans le temps.

Le système coupe-feu assure:

- L'étanchéité au feu, aux fumées et gaz toxiques au passage des câbles ou tuyauteries dans les cloisons et planchers coupe-feu;
- La protection des chemins de câbles;
- La protection des canalisations, y compris celles en PVC.

3M France (3185M)
Boulevard de l'Oise
95006 Cergy Pontoise Cedex
Tél: 3/031 61 61

electro-puce

SPÉCIAL IBM PC

Lecteur de disquette

BASF

6128 prix T.T.C.
 500 Ko DF/DD 48 TPI 1.800,00
 6138
 1 Mo DF/DD 96 TPI 2.200,00



Imprimante STAR SG 10X

- 80 colonnes
- 120 cps bidirectionnel optimisé
- 2 K octets de BUFFER
- Qualité courrier

3.550,00 F.T.T.C.

Moniteur vert GOLD STAR

18 MHz 25 x 80 950,00



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)

arquié composants

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

DES COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDES
 MARQUES PAR LOTS

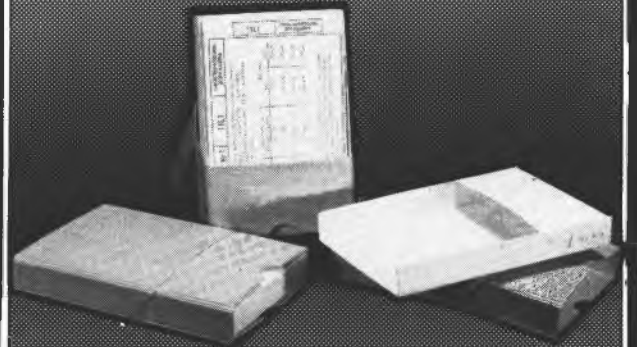
| | | | |
|--|---------|---|---------|
| N° 003 LEDS rouges Ø 3 les 10 | 7,00 F | N° 548 Diodes 1N 4148 les 20 | 4,00 F |
| N° 005 LEDS rouges Ø 5 les 10 | 7,00 F | N° 555 Diodes ZENER 82X 55C 5,6 V les 10 | 7,00 F |
| N° 008 LEDS rouges rectangulaires les 5 | 10,00 F | N° 559 Diodes ZENER 82X 55C 9,1 V les 10 | 7,00 F |
| N° 013 LEDS vertes Ø 3 les 10 | 9,00 F | N° 570 Diodes ZENER 82X 55C 10 V les 10 | 7,00 F |
| N° 015 LEDS vertes Ø 5 les 10 | 9,00 F | N° 572 Diodes ZENER 82X 55C 12 V les 10 | 7,00 F |
| N° 034 Photodiodes BPW 34 les 2 | 24,00 F | N° 610 Transistors 2N 1711 les 10 | 23,00 F |
| N° 050 AFRECHEURS 01350 AC 13 mm les 2 | 21,00 F | N° 620 Transistors 2N 2222 A les 10 | 16,50 F |
| N° 060 AFRECHEURS 01350 CC 13 mm les 2 | 21,00 F | N° 625 Transistors 2N 2905 les 10 | 23,00 F |
| N° 105 Régulateurs 15A 7805 les 3 | 15,00 F | N° 630 Transistors 2N 2907 les 10 | 18,00 F |
| N° 112 Régulateurs 15A 7812 les 3 | 15,00 F | N° 635 Transistors BC 237 B les 20 | 11,00 F |
| N° 117 Régulateurs 15A LM 317T les 2 | 15,60 F | N° 640 Transistors BC 307 B les 20 | 11,00 F |
| N° 120 Régulateurs 2A L 200 les 2 | 20,00 F | N° 650 Transistors BC 547 B les 20 | 11,00 F |
| N° 123 Régulateurs uA 723 les 2 | 15,60 F | N° 660 Transistors BC 557 B les 20 | 11,00 F |
| N° 150 TRIACS BA 400 V codés 10 220 les 3 | 10,20 F | N° 665 Transistors BD 135 les 3 | 7,80 F |
| N° 160 THYRISTORS 5 A/400 V les 3 | 18,00 F | N° 668 Transistors BD 136 les 3 | 7,80 F |
| N° 334 C1 LM 3342 108 0134SP les 2 | 21,20 F | N° 670 Transistors BF 494 les 3 | 4,50 F |
| N° 335 C1 LM 3352 108 0135SP les 2 | 20,00 F | N° 740 Cond Chm 1000 µF 40 V les 3 | 11,10 F |
| N° 336 C1 LM 3362 108 0136SP les 2 | 18,60 F | N° 750 Cond Chm 2200 µF 40 V les 2 | 12,00 F |
| N° 362 C1 CA 3161 E+ CA 3162 E les 2 | 72,00 F | N° 810 Cond MCH B 32510 10 nF les 10 | 8,50 F |
| N° 386 C1 LM 386 les 2 | 22,00 F | N° 820 Cond MCH B 32510 100 nF les 10 | 10,50 F |
| N° 420 C1 Timer 555 les 5 | 15,50 F | N° 830 Cond MCH 1 - 22 - 47 - 10 - 22 - 47 100 - 220 - 470 nF 5 de chaque | 61,00 F |
| N° 424 C1 LM 324 les 2 | 17,40 F | N° 900 QUARTZ 0,032768 Mhz les 2 | 24,00 F |
| N° 430 C1 ampli OP 741 les 5 | 15,00 F | N° 903 QUARTZ 3,2768 Mhz les 2 | 36,00 F |
| N° 440 C1 Ampli 7 W TBA 810S les 2 | 15,40 F | N° 910 QUARTZ 10 Mhz les 2 | 32,00 F |
| N° 458 C1 Double Ampli OP LM 1458 SFC 2458 les 2 | 12,00 F | N° 950 RÉSISTANCES 5% - 1/4W série E6 de 10 Ω à 1 M Ω 10 de chaque soit 310 pièces | 27,50 F |
| N° 476 C1 TDA 7000 | 20,00 F | RÉSISTANCES 1/4 W série E12 de 1 Ω à 10 M Ω les 10 résistances de même valeur | 1,00 F |
| N° 504 Diodes 1N 4004 les 10 | 5,00 F | N° 1008 SUPPORTS C1 8 broches les 10 | 8,00 F |
| N° 507 Diodes 1N 4007 les 10 | 5,00 F | N° 1014 SUPPORTS C1 14 broches les 10 | 10,00 F |
| N° 201 C.MOS 4001 Ø les 5 | 12,00 F | N° 1016 SUPPORTS C1 16 broches les 5 | 8,50 F |
| N° 202 C.MOS 4002 Ø les 2 | 8,50 F | N° 1018 SUPPORTS C1 18 broches les 5 | 8,50 F |
| N° 211 C.MOS 4011 Ø les 5 | 12,00 F | N° 272 C.MOS 4072 Ø les 2 | 8,00 F |
| N° 212 C.MOS 4012 Ø les 2 | 8,00 F | N° 273 C.MOS 4073 Ø les 2 | 8,00 F |
| N° 213 C.MOS 4013 Ø les 2 | 11,60 F | N° 275 C.MOS 4075 Ø les 2 | 8,00 F |
| N° 215 C.MOS 4015 Ø les 2 | 12,00 F | N° 277 C.MOS 4077 Ø les 2 | 8,00 F |
| N° 216 C.MOS 4016 Ø les 2 | 7,40 F | N° 278 C.MOS 4078 Ø les 2 | 8,00 F |
| N° 217 C.MOS 4017 Ø les 2 | 12,00 F | N° 281 C.MOS 4081 Ø les 2 | 8,00 F |
| N° 220 C.MOS 4020 Ø les 2 | 17,40 F | N° 282 C.MOS 4082 Ø les 2 | 8,00 F |
| N° 224 C.MOS 4024 Ø les 2 | 12,00 F | N° 283 C.MOS 4083 Ø les 3 | 13,80 F |
| N° 225 C.MOS 4025 Ø les 2 | 8,00 F | N° 311 C.MOS 4511 Ø les 2 | 13,00 F |
| N° 227 C.MOS 4027 Ø les 2 | 11,20 F | N° 318 C.MOS 4518 Ø les 2 | 13,00 F |
| N° 228 C.MOS 4028 Ø les 2 | 14,00 F | N° 320 C.MOS 4520 Ø les 2 | 15,00 F |
| N° 235 C.MOS 4035 Ø les 2 | 12,00 F | N° 328 C.MOS 4528 Ø les 2 | 15,00 F |
| N° 236 C.MOS 4036 Ø les 2 | 12,00 F | | |
| N° 237 C.MOS 4037 Ø les 2 | 16,20 F | | |
| N° 238 C.MOS 4038 Ø les 2 | 18,60 F | | |
| N° 239 C.MOS 4039 Ø les 2 | 12,00 F | | |
| N° 240 C.MOS 4040 Ø les 2 | 8,80 F | | |
| N° 241 C.MOS 4041 Ø les 2 | 7,80 F | | |
| N° 242 C.MOS 4042 Ø les 2 | 14,40 F | | |
| N° 243 C.MOS 4043 Ø les 2 | 9,20 F | | |
| N° 244 C.MOS 4044 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 245 C.MOS 4045 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 246 C.MOS 4046 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 247 C.MOS 4047 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 248 C.MOS 4048 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 249 C.MOS 4049 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 250 C.MOS 4050 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 260 C.MOS 4060 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 266 C.MOS 4066 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 268 C.MOS 4068 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 269 C.MOS 4069 Ø les 2 | 8,00 F | | |
| N° 271 C.MOS 4071 Ø les 2 | 8,00 F | | |

CONDITIONS DE VENTE : PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT Nos prix sont TTC. Expéditions en recom-
 mandé urgent sous 24 heures du matériel disponible.

- Paiement à la commande + 25 F de frais de port et d'emballage Franco au-dessus de 350 F
- Contre remboursement 10% à la commande + port + taxe de C.R.
- Algérie contre remboursement maximum 1 300 F détaxé

COMMANDEZ DES A PRESENT VOTRE COLLECTION D'INFCARTES, 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

où trouver vos composants ?

station électronique du centre

19, rue alexandre roche
42300 roanne

Composants — Kits — HP. — Livres
CB — Sono — etc.
tel (77)71.79.59

NOUVEAU au Gr.-D. de LUXEMBOURG !!

Maison vert clair en face de la gare CFL de et à
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange

LA RADIO AMATEUR - téléph.: 5/88 06

PAUL BREISTROFF (LX1... ON1BK) OUVERT: LU-VE: 13 à 19h, SA: 10 à 16h
FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS

Antennes **CUE DEE** AVEC 5 ans DE garantie +

App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRC IMPR.

LE SPECIALISTE

4, rue Colbert - 59800 LILLE
(20)57.76.34

Magasin ouvert du mardi au samedi
de 9h à 12h et de 14h à 19h
Fermé le dimanche et le lundi toute la journée



electro'plus

UNE SÉLECTION DE COMPOSANTS
DE GRANDES MARQUES AU SERVICE
DE L'AMATEUR ET DU PROFESSIONNEL
19 rue des TROIS ROIS 86000 POITIERS (49) 41-24-72
Magasin ouvert du Mardi au Vendredi de 9h30 à 12h et de 14h à 19h
Le samedi de 9h30 à 12h et de 14h à 19h
Fermé Dimanche et Lundi

Composants Electroniques/Micro-Informatique



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. (81) 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. (81) 50.14.85

à Strasbourg DAHMS ELECTRONIC KARCHER

34 Rue Oberlin
tél: (88) 36.14.89 — Telex 890858



B.H. ELECTRONIQUE COMPOSANTS ELECTRONIQUES

164, av. A. Briand - 92220 BAGNEUX - Tél. 664.21.59



ELECTRONIC CENTER
3, RUE JEAN VIOLETTE
CASE POSTALE - 106
CH-1211 GENEVE-4
TX-428546 IRCO CH
TEL (022) 20 33 06

MEDELOR

Tartaras 42800 Rive de Gier
Tel. (77) 75.80.56

tarif 1985
gratuit.



dans le 77 la chasse aux composants

OUVERT
LE DIMANCHE MATIN

C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers
77000 Melun - Tél. 439.25.70

halelectronics

Kits électroniques 'Elincom'
Composants électroniques en gros
Liste de prix 50 pages (50 FB - 10 FF)
Catalogue 150 pages (150 FB - 30 FF)
(Joindre chèque ou espèces)

6, place des anciens combattants - B - 1500 Halle - Tél. 02.356.03.90

TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, Cours Lafayette
69003 LYON

Tel. (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures
- micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

DIGITRONIC

— 83, rue Carnot — 27200 VERNON —

Composants électroniques, kits, appareils de
mesure, accessoires hi-fi, jeux de lumières, livres.

tél: (32) 51.36.77



Générale Electronique
Service Pyrénées
28, rue de Chassin
64600 ANGLET —
tel (59)23.43.33

tous composants micro.
compatibles — kits OK — kits PLUS

LA BOUTIQUE «PRO» SIEMENS

EXTRAIT DE TARIF N°26 CONTRE 10,50 FF
EN TIMBRES



11 bis, rue Chaligny

75012 PARIS

Tél. : 343.31.65 +

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSE
Pour mieux vous servir Elektor et Publitronec
ont créés un réseau de distribution
Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitronec
Revue Elektor - Cassette de rangement
par vos revendeurs habituels et

URS MEYER
ELECTRONIC

2052 Fontainesbleines
Rue de Bellivue 17
Téléphone 038 53 43 43
Télax 952 876 unel ch

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930
La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

01000 BOURG EN BRESSE — Elbo - 46, rue de la République
02100 SAINT QUENTIN — Loisirs Electroniques - 7, bd H. Martin
02100 SAINT QUENTIN — Aisirelec - 17, rue des Corbeaux
03100 MONTLUÇON — Compotelec - 151, av. J. Kennedy
05000 GAP — Alpes Diffusion Electronic - 27A.Z.A La Justice
06000 NICE — Jeanco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
06400 CANNES — Electronic Loisirs - 6, rue L. Braille
06500 MENTON — Menton Composants - 28, rue Partouneaux
06800 CAGNES/MER — Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
08000 CHARLEVILLE-MEZIERES — Sowag Elec - 5, rue V. Hugo
12000 RODEZ — EDS - 2, rue du Bourguet Nau
13005 MARSEILLE — OM Electronique - 25, rue d'Isly
13006 MARSEILLE — Infologs - 41, bd Baille
13006 MARSEILLE — Semelec - 90, rue E. Rostand
13130 BERRE LÉTANG — Olivieri H-27, bd V. Hugo
13140 MIRAMAS — Omega Electronic - 6, rue Saingro
13400 AUBAGNE — Electro. Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune
14000 CAEN — Miralec-4, parvis Notre Dame
14000 CAEN — Electronic 14-54, rue d'Auge
16000 ANGOULEME — SD Electronique - 252, r. de Perigueux
18000 BOURGES — CAD Electronique - 8, r. E. Vaillant
24000 PERIGUEUX — KCE - 47, rue Wilson
24100 BERGERAC — R. Pommaré - 14, place Doublet
25000 BESANCON — Reboul - 72, rue de Trépillot
25000 BESANCON — Reboul - 34, rue d'Arènes
25000 BESANCON — µP microprocesseur - 16, rue Pontarlier
25600 SOCHAUX — Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
26100 ROMANS — BY micro - 1, rue Bouvet
26200 MONTELMAR — Electr. Distribution - 22, r. Meyer, Quart. Fust
26500 BOURG-les-Valence — ECA - 22, Quai Thannaron
27200 VERNON — Digitronic - 83, rue Carnot
27930 EVREUX — Variet Elec. - 37, Les Prévostes - Boulay Morin
28100 DREUX — CHT - 13, rue Rotrou
29110 CONCARNEAU — Décibel - 39, av. de la Gare
31000 TOULOUSE — Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
33000 BORDEAUX — Electrome - 17, rue Fondaudège
33300 BORDEAUX — Electronic 33 - 91, quai Bacalan
34000 MONTPELLIER — SNDE - 9, rue du Gd St Jean
35000 RENNES — Computerland Bretagne - 13, av. du Mail
35000 RENNES — Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. Lorient
35100 RENNES — Electronic System - 166, rue de Nantes
35400 ST MALO — Public Electronic - 86, rue Ville Pepin
36000 CHATEAUXROUX — Flotek Sarl - 44, rue Grande
37000 TOURS — BG Electronic - 10, rue N. Destouches
37000 TOURS — Radio Son - 31, rue N. Destouches
38000 GRENOBLE — BY Electronic - 28, rue du Cl de Rocheveau
40000 MONT DE MARSAN — Electrome - 5, place Pancaut
42000 ST ETIENNE — Radio Sim - 29, rue P. Bert
42300 ROANNE — Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre
44000 NANTES — Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine
44029 NANTES Cedex — Silicone Vallée - 87, quai de la Fosse
45200 MONTARGIS — Electronique Service - 90, rue de la Libération
46000 CAHORS — Rogelec Composants - pl. Imbert, Gl. Fenelon
47200 MARMANDE — Electrokit Garonne - 12, rue Sauvestre
49000 ANGERS — Atlantique Composants - 40, rue de la Larevellière
49000 ANGERS — Silicone Vallée - 22, rue Boisnet
51000 CHALONS/MARNE — Goutier Electro Service - 2 bis, rue Gambetta
55100 VERDUN — Electronic Burgun - 71, rue St Sauveur
56100 LORIENT — Electro-Kit - 24, bd Joffre
56100 LORIENT — Ets Majchrzak - 107, rue P. Guieyette
57000 METZ — CSE - 15, rue Clovis
57000 METZ — Innove - 20, Av. de Nancy
57007 METZ Cedex — Fachot Electronique - 5, bd R. Sérot
58000 NEVERS — Coratel - 31, av. du Gl de Gaulle
59000 LILLE — Decock Electronique - 4, rue Colbert
59100 ROUBAIX — Electronique Diffusion - 62, r. de l'Alouette
59140 DUNKERQUE — Loisirs Elect. - 19, rue du Dr. Lemaire
59200 TOURCOING — Electroshop - 51-53, rue de Tournai
59500 DOUAI — Digitronic - 4, rue de la Croix d'Or
59800 LILLE — Sélectronic - 11, rue de la Clef
60000 BEAUVAIS — Hobby Indus Electronic - 6, rue D. Simon
60340 ST LEU D'ESSERENT — Baudier et Cie - Rte de Creil, BP 14
61000 ALENÇON — Orn' Electronic - 4, rue de l'Ecusson
62700 BRUAY EN ARTOIS — Elec - 59, rue Henri Gadot
63100 CLERMONT-FERRAND — Electron Shop - 20, av. de la République
64000 PAU — Electron - 4, rue Pasteur
64000 PAU — Reso - 75, rue Castenau
64100 BAYONNE — Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault
66000 PERPIGNAN — CER - 2, rue Lafayette
66300 THUIR — Renzini Electronic - 23bis, rue Kléber
67000 STRASBOURG — Bric Electronique - 39, Fg National
67000 STRASBOURG — Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
67000 STRASBOURG — Idecs Electroniques - 34, rue de la Krutenau
67000 STRASBOURG — Selfco Electronique - 31, r. Fossés des Treize
68000 COLMAR — Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
68200 MULHOUSE — Wigi Diffusion - Ibis, rue de la Filature
68260 KINGERSHEIM — Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richwiller
69006 LYON — CREE Electronique - 138, av. Thiers
69006 LYON — La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
69007 LYON — Asterlec Services - 5 bis, rue S. Gryphe
69400 VILLEFRANCHE — Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
70000 VESOUL — Electro Boutique - 3, rue des Ursulines

72000 LE MANS — Electronic Loisirs - 231, av. Bollée
74000 ANNECY — Electer - 40bis, av. de Brochy
74350 CRUSEILLES — Pro Electron - Les Emerys - Cuvat
75008 PARIS — Penta 8 - 34, rue de Turin
75009 PARIS — Albion - 9, rue de Budapest
75010 PARIS — Acer - 42, rue de Chabrol
75011 PARIS — Mabel Electronique - 35, rue d'Alsace
75012 PARIS — Magnétic France - 11, place de la Nation
75012 PARIS — Les Cyclades - 11, bd Diderot
75013 PARIS — Reully Composants - 79, bd Diderot
75014 PARIS — Penta 13-10, bd Arago
75014 PARIS — Compokit - 174, bd du Montparnasse
75014 PARIS — Montparnasse Composants - 3, rue du Maine
75016 PARIS — Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
75018 PARIS — Penta 16-5, rue Maurice Bourdet
75019 PARIS — Teicom - 87, rue d'Flandre
75341 PARIS Cedex 07 — Au Pigeon Voyageur - 74, rue Victor Hugo
76600 LE HAVRE — Sonokit Electronique - 74, rue Victor Hugo
76600 LE HAVRE — Sonodis - 42, rue des Drapiers
77000 MELUN — G'Elec - 22, av. Thiers
77500 CHELLES — Chelles Electron. 19, av. du Ml Foch
79000 NIORT — E.79 - 59, rue d'Alsace Lorraine
83000 TOULON — Radielec "Le France" - av. G. Nogues
84000 AVIGNON — Kits et Composants 84 - 1, rue du Roi René
84000 AVIGNON — Kit et Sélection - 29, rue St Etienne
84100 ORANGE — RC Electronic - 53, rue Victor Hugo
84120 PERTUIS — Provence Composants - 125, rue de la Liberté
85000 LA ROCHE/YON — E.85 - 8, rue du 93è R.I
86000 POITIERS — MCC Electronic Carlouet - Centre de Gros
87000 LIMOGES — Limtronic - 54, av. G. Dumas
89100 SENS MAILLOT — Sens Electronique - Galerie Marchande GEM
90000 BELFORT — Electronic 2000 - 1, rue Roussel
90000 BELFORT — Electron Belfort - 10, rue d'Evette
91260 JUVISY — Limko - 10, rue Hoche
92220 BAGNEUX — B.H. Electronique - 164, av. A. Braind
92240 MALAKOFF — Béric - 43, bd Victor Hugo, BP 4
92300 LEVALLOIS PERRET — Electronic System - 38, rue P. Brossolette
92700 COLOMBES — QSA Electronics - 3, rue du 8 Mai 1945
94450 LIMELI BREVANNES — Limko - 24, rue H. Barbusse
95021 CERGY Cedex — Avena - square Colombia PB 94 Centre Gare
97400 ILE de la REUNION — Electr. Composants - 40, rue de Paris - St Denis
97400 ILE de la REUNION — Fotelec - 17, rue Pasteur - St Denis

BELGIQUE

1000 BRUXELLES — Cotubex - rue de Cureghem, 43
1000 BRUXELLES — Elak - rue de Fabriques, 27
1000 BRUXELLES — Halelectronics - av. Stalingrad 87
1000 BRUXELLES — MVD Belgium Sprl - av. de l'Heliport, 24-26
1000 BRUXELLES — Triac - bd Lemonnier 118, 120
1070 BRUXELLES — Midi - square de l'Aviation, 2
1190 BRUXELLES — Kit House - ch. d'Alseberg, 265a
1190 BRUXELLES — Preluys Belgium - av. Ml Joffre, 60-62
1300 WAVRE — Electroson Wavre - rue du chemin de Fer, 9
1300 WAVRE — Microtel - rue L. Fortune, 97
1400 NIVELLES — Tévélabo - rue de Namur, 149
1500 HAL — Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6
2000 ANVERS — Triac - Amerikalei, 167-171
4000 LIEGE — Centre Electronique Lempereur - rue des Carnes, 9c
4634 SOUMAGNE — Electromix - rue César de Paeye, 38
4800 VERVIERS — Longtain - rue Lucien Defays, 10
4900 ANGLEUR — CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
5000 NAMUR — Cent. Elect. Namurois - rue bas de la place, 18
6000 CHARLEROI — Labora - rue Turenne, 7-14
6000 CHARLEROI — Lafayette Radio-bd P. Janson, 19-21
6071 CHATELET — Au Passe Temps - rue Neuve, 12
6700 ARLON — S.C.E.-Grand Place, Marché au Beurre, 33
7000 MONS — Best Electronics - rue A. Masquelier, 49
7660 BASECLES — Electro-Kit - rue Grande, 278
7700 MOUSCRON — Dedecker Electronique - rue des Moulins, 49
8500 COURTRAI — International Electronics - Zwevegensestr. 20

LUXEMBOURG

3429 DUDELANGE — Paul Breistroff - route du Burange, 20

SUISSE

1003 LAUSANNE — Radio Dupertuis - 6, rue de la Grotte
1203 GENEVE — Data Power - 45, rue de Lyon
1211 GENEVE 4 — Irco Electronic Center - 3, rue J. Violette
1400 YVERDON — Electronic At Home - 51, rue des Philosophes
2052 FONTAINEMELON — URS Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
2502 BIENNE — Elect. Shop URS Gerber, 14c, r. du Milieu
2800 DELEMONT — Chako SA - 17, rue des Pinsons
2922 COURCHAVON — Lehmann J.J. (Radio TV)

ETRANGERS

ITALIE: SAN PROSPERO (MO) — Proceeding Electronic System- Via Bergamini, 2
LIBAN: JAL EL DIB — ITEC-BP 6004 (415767)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

06400 CANNES — Tele Grau - 1 rue Borniol



AVENA®
 Square Columbia – Centre Gare
 B.P. 94 95021 Cergy-Cedex
 Tel. 3/030.34.20



Les Kits professionnels
elincom®
 en France



| | | Prix FF. TTC |
|-------------|------------------------------|--------------|
| J 1001 | Générateur de fonctions | 249 |
| J 1005 | Affichage digital | 224 |
| J 1006 | Générateur de fonctions | 191 |
| J 1007 | Unité de thermomètre | 122 |
| J 1010/5 V | Alimentations stabilisée | 209 |
| J 1010/9 V | Alimentations stabilisée | 209 |
| J 1010/12 V | Alimentations stabilisée | 209 |
| J 1010/18 V | Alimentations stabilisée | 209 |
| J 1020 | Unité de comptage | 242 |
| J 1033 | Minuterie programmable | 616 |
| Z 033 | Alimentations de secours | 11,50 |
| Z 050 | Base de temps secours | 70 |
| J 1050 | Base de temps à quartz | 154 |
| J 1060 | Compt. fréq. universel | 772 |
| J 1070 | Therm. LCD/double thermostat | 470 |
| J 1073 | Thermomètre LCD | 332 |
| J 1076 | Double thermostat | 179 |
| J 1080 | Unité d'hygromètre | 162 |
| J 1084 | Hygromètre avec affichage | 313 |
| J 1090 | Echelle à 30 leds/droite | 199 |
| J 1095 | Echelle à 30 leds/froite | 199 |
| J 1100 | Ampli HF prescaler | 191 |
| J 1109/K | Voltmètre 3½ digits/convert | 306 |
| J 1109/Z | Idem sans convertisseur | 244 |
| J 1127 | Chronomètre de précision | 667 |
| J 1136/O | Matrice d'affichage | 176 |
| J 1136/QD | Matrice d'affichage | 294 |
| J 1136/S | Matrice d'affichage | 162 |
| J 1136/SD | Matrice d'affichage | 268 |

NOTICES EN FRANÇAIS

- Tous nos kits sont présentés et protégés dans des boîtes spécialement étudiées à cet effet.
- Les circuits imprimés sont sérigraphiés et vernis avec épargnes.
- Tous les circuits intégrés sont montés sur supports.



**LA SELECTION DU MOIS
 PROGRAMMATION**

J 1033

Contrôle du temps

Ce programmeur est construit autour d'un microprocesseur à 4 bits: le TMS1122. Cet intégré permet de commander les quatres sorties du KIT indépendamment les uns les autres.

Les temps de commutation peuvent être programmés sur une semaine avec une précision d'une minute.

La capacité de mémoire est de vingt instructions de commutation. Les sorties sont à connecteurs ouverts et peuvent couper environ 500 mA; l'alimentation qui est livrée avec le KIT ne dispose que de 350 mA pour les sorties, permettant de commander relais, opto-coupleur ou sonnerie, etc...



Applications:

— la commande de différents appareils tels que *chauffage, éclairage, alarmes, etc...*

— exemples de quelques instructions de commutation:

Directe: sortie 1 en service (sans utilisation de la mémoire).

Intervalle: sortie 1 doit être en service dans 35 mns.

Programmée: sortie 3 doit être en service tous les mercredis à 16h15 pendant une heure.

Il peut être fourni en option une horloge externe ainsi qu'une alimentation de sauvegarde de la programmation en cas de coupure du courant secteur.

- * 4 sorties programmables indépendamment
- * Stockage de 20 instructions de commutation
- * Précision à la minute
- * Programmable sur une semaine
- * Différents Modes: En service, Hors service ou en service pendant une heure
- * Livré complet avec une alimentation et faces avant.

La cassette de rangement ELEKTOR

prix: 37 F

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 (+ 14F frais de port) à:

ELEKTOR

BP 53 59270 BAILLEUL



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
 *Specifications subject to change without notice.

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

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 |
| CHRYSAL 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

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 AMPLIFIEE

Pour la réception en caravane camping résidence second air. Réglage de gain par potentiomètre VHF 10 dB UHF 30 dB Alim 220 V12 V



Prix: **379'**

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER TROISSE TIMON

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

Prix: **108'**

CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE accord double bande 8,35 et 3,5 69'

MODELE LUXE avec réglage de volume sur capot Boitever de recharge **9,80'**

LASER DE KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 2 mW

Tube translo coffret impré- mprimé, composants et accessoires mis au moteur **1699'**

MECANORMA

Clavier 4 touches 219 000 47,25
12 touches 219 100 72,75
16 touches 219 200 94,50

«Nouveaux» TRANSFERTS- Décharge 219 000 12,50
Serrure électronique 219 000 12,50
Câble électronique 219 000 12,50
Téléscripteur 219 000 12,50

CENTRALE UK 602 ALERNA OMNIBOX

Entrée, sortie et durée réglables voyants de mise en service et contrôle Clé de mise en service Chargeur et batteries incorporés Sans batteries **987'**

MICRO COULEUR ETP

Imp. 600 x 500 6,75 et 300 x 300 11,50
100 x 1000 11,50 2 voies 300 x 1000 11,50

AMPLI D'ANTENNE TV

Large bande Alimentation incorporée VHF 26 dB UHF 38 dB **399'**

WRAPPING

Disks à wrapper MSU 30 M Dé-rouleur **143'**

Rouleaux de 14 à 4 couleurs (3 couleurs) 15 mètres **60'**

Prince à dénuder et à couper **122'**

Prince à enlever les CI Ex **26'**

Prince à insérer les CI 1418 **87'**

RECK 100 SUPPORT NEURAL D'ENCOINTE

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

PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie **574'**

Embout de recharge pour pistolet **87,50'**

SUPPORTS WRAPPER 8 broches **5'**
16 broches **5'**
28 broches **8'**
14 broches **4'**
24 broches **7'**
40 broches **11'**

EPYAGHOS PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Spécialement recommandé pour l'automatique **149'**

ACCESS. DE MESURE

Crocodile «Gig Co» 1000 V 20 A **46'**

Grp Fil «Gig B» 1000 V 10 A Type de fil 50 mm Fil de 100 mm **34'**
36'

FILTRE ANTI-PARASITE HIFI

220'

TABLE DE MIXAGE MPX 88

Distorsion 0,3% **399'**

PUPIER DE MIKAGE STEREO

Avec plan incliné 5 entrées 1210 et 7 1/2-mètres éclairés. **889'**

DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCEINTES HIFI

249'

COFFRETS «ESM»

| Modèle | Dim. int. | Prix |
|-------------|----------------|-------|
| ES 11005 FP | 115 x 48 x 125 | 32,29 |
| ES 11005 FA | 115 x 48 x 135 | 34,36 |
| ES 11005 FB | 115 x 76 x 125 | 31,50 |
| ES 11005 FC | 115 x 76 x 135 | 30,76 |
| ES 16005 FP | 165 x 48 x 125 | 41,81 |
| ES 16005 FA | 165 x 48 x 135 | 43,88 |
| ES 16005 FB | 165 x 76 x 125 | 41,20 |
| ES 16005 FC | 165 x 76 x 135 | 39,48 |
| ES 21005 FP | 210 x 48 x 125 | 51,80 |
| ES 21005 FA | 210 x 48 x 135 | 53,87 |
| ES 21005 FB | 210 x 76 x 125 | 51,10 |
| ES 21005 FC | 210 x 76 x 135 | 49,38 |

| Modèle | Dim. int. | Prix |
|---------|--------------|--------|
| ET 2404 | 220 x 32x100 | 114,29 |
| ET 2409 | 220 x 32x100 | 141,29 |
| ET 2411 | 220 x 32x100 | 148,29 |
| ET 2709 | 250 x 78x110 | 133,29 |
| ET 2713 | 250 x 78x110 | 179,29 |

| Modèle | Dim. int. | Prix |
|---------|----------------------------|--------|
| EP 2314 | 230 x 100 x 30,80 x 70 | 80,80 |
| EP 2309 | 200 x 100 x 30,80 x 60 | 68,80 |
| EP 2308 | 180 x 250 x 90 x 100 x 100 | 148,29 |

| Modèle | Dim. int. | Prix |
|--------|-----------------|-------|
| EM 001 | 100 x 100 x 100 | 29,80 |
| EM 002 | 100 x 100 x 100 | 29,80 |
| EM 003 | 100 x 100 x 100 | 29,80 |

ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADDRESS «SPECIAL VOITURE»

1 mégaphone (pour parter avec l'extérieur), Utilisation réglementée 1 amp. sono 4 séries de police différentes 1 sirène ambulance 1 sirène 1 sirène Alimentation 12 V Plus 10 W/elt **499'**

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL

R6 1 Unité **13 F**
Par 4 1 Unité **51 F**
R14 1 Unité **35 F**
Par 4 1 Unité **32 F**
R20 1 Unité **56 F**
Par 4 1 Unité **45 F**
Batterie à pression, type 6 1 22 9 V **75 F**

YELCOMMAN D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE

699'

TRANSMETTEUR A DISTANCE OD RECHERCHE DE PERSONNEL

1190'

BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES

| Volt. | Amp. | Prix |
|-------|-------|-------|
| 6 V | 1,2 A | 96 F |
| 6 V | 3 A | 120 F |
| 12 V | 1,9 A | 210 F |
| 12 V | 3 A | 220 F |
| 12 V | 6 A | 260 F |
| 12 V | 24 A | 635 F |

KIT VIDEO COPIE UNIVERSAL OMNIBOX

198'

LIGNES RETARD MORACOR

RE 4 Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ Fréquences 100-3000 Hz Retard 250 30 mS Durée retard 2,5 S Dim L 255 x H 30 x l 95 mm **89'**

RE 6 Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ 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 **249'**

RE 81 Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ Fréquences 100-3000 Hz Retard 1,5 mS Durée retard 1,5 S Dim L 103 x H 2,5 x l 33 mm **69'**

TRANSFORMATEUR ULTRA SON VBT 40 W/T

40 kHz. La paire **88'**

PERCEUSE PGV 18.000 T/mn

42 watts avec bit Bâti seul **89'**
49'

COFFRET PERCEUSE

Perceuse seule **89'**
Bâti seul **49'**

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Économie d'essence jusqu'à 7% Alim 12 V. Prix (en Kit) **190'**

ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Économie d'essence jusqu'à 7% Alim 12 V. Prix (en Kit) **199'**

CARILLON 84 RITOURNELLES

Electronique micro programmée Alim. pile/batterie **280'**

PERCEUSE P4

50 W 20 000 Tr/mn Support de précision Perceuse seule **185'**
Bâti seul **86'**
P4 - bâti **211'**
Transfo 220 V12 V10 VA **86'**

LAB - DEC

330 contacts **65,00 F**
500 contacts **80,00 F**
1000 contacts **150,00 F**
Pas 2,54. Sans soudure

MACHINE A GRAVER KP

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

SCIE CIRCULAIRE

Pour PA, PS et intégrales 220 V16 V 24 VA de 1000 à 20 000 Tr/mn. Prix **830'**

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM

80 watts 1 600 rpm Table 130 x 110 mm **330'**

TABLE RAYI EAU

Table 150 x 120 mm Haut 250 mm Prof. 125 mm **190'**

POMPE A DESOUDER SUPER PROMO

Fer à souder **49'**

FERS A SOUDER «ANTAX»

Fer de précision pour micro-sou- dure circuits imprimés etc. Type G 18 W 220 V. Type CX 25 W 220 V. Prix **96'**
65'

A SOUDER «JBC»

Fer à souder 15 W 220 V avec panne longue durée. Prix **87'**
Fer à souder 30 W 220 V avec panne longue durée. Prix **88'**
Support universel. Prix **88'**
Panne longue durée. Prix **88'**
Prince pour entretenir les câbles intégrés. Prix **60,80'**
Panne pour dessouder les circuits intégrés. Prix **14,8'**

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 µS/cm à 0,5 S/cm en 20 échelles
Expansion × 5 (40 nS/cm)
Mémoire digitale 2048 × 8 bits

CMOS-RAM sur chaque canal

DMS 522 25110^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. Générateur de fonctions continues, sinus, carré, triangle. De 0,1 à 1 MHz. 1760^F
HM 8032. Générateur de 20 Hz à 20 MHz. 1760^F
HM 8033. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz. 2680^F

METRIX OX 734C

2 × 50 MHz. DOUBLE TRACE



Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 nsec • Double bases de temps retardée.
PRIX : 9660^F

HAMEG



Tous modules vendus avec 2 sondes.

METRIX



HAMEG 204
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT 2 S à 0,5 µS + expansion par 10 test. de compo. inst. + TV. Prix..... 5270^F
Avec tube rémanent 5850^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 µS. L 285 × H 145 × P 380. Réglage fin et tube carré. Prix..... 3650^F
Avec tube rémanent 4030^F

NOUVEAU OX 710 B
2 × 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X-Y. Testeur de composants. Avec 2 sondes. Prix..... 3540^F

NOUVEAU OX 712 D
2 × 20 MHz. 1 mV. Post. acc. 3 à V. XY. Adresses et soustraction des voies. Avec 2 sondes. Prix..... 4890^F

HM 605
Double trace 80 MHz. 1 mV/cm. expansion V. 5. Ligne retard. Prix..... 6748^F
Avec tube rémanent 7120^F
HM 103
Avec 1 sonde. Prix..... 2390^F

ETUIS POUR «METRIX»
AE 100 pour M453. AE 202 AE 181 pour M130. AE 230 AE 182 pour M150. AE 62. 63. 65 AE 183 pour M1111. Prix..... 129^F

● GENERATEUR HF, BF, FM et MIRS ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 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. PRIX : 1698^F

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz. ± 5 V. Sinus ± 10 V. Carré. Prix..... 1580^F

MONACOR GENE HF SG1000
Module HF. Sortie BNC de 100 kHz à 10 MHz en 6 canaux. Précision de calibrage 25%. T. sortie min. 30 mW/50 Ω. Ant. 2 × 20 dB. Mod. am. 400 Hz. T. sortie BF. am. 2 V. 100 kHz. 2 V. 100 kHz. Prix..... 1453^F

ELC GENE BF 791 S
1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V. Prix..... 945^F

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus, carrés triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de charge réglable. Entrée VCO permet la volubilité. PRIX : 3000^F

GENE FONCTIONS BF 2431
5 Hz à 500 kHz. 5 canaux. Sortie 2 V. Sinus eff. 10 V. V.A. 3 à 1 000 V. C. 100 µA à 5 A. I.A. 1 mA à 5 A. Ω. 5 Ω à 10 MΩ. PRIX : 1879^F

GENE FONCTIONS BF 2432
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max 10 V. Vitesse de charge imp. 50 Ω. Sortie TTL. PRIX : 1897^F

SADELTA MC11L
Niveau. UHF/VHF. Semaux. barres couleurs. pureté. 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 laboratoire version Secam. PRIX : 4490^F
Version PAL. PRIX : 4150^F

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES et FREQUENCEMETRES ● Frais de port : forfait 26 F

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 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres. 1 000 V. DC. 750 V. AC. PRIX : 849^F
MX 575
20 000 points. 21 calibres. 2 gammes. Comp. de fréquence. PRIX : 2549^F

MX 562
2000 points. 12 digits. précision 0,2%. 6 fonctions. 25 calibres. PRIX : 1550^F

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. AC. AC 15 à 1 000 V. AC. AC 15 à 1 000 V. AC. AC 15 à 1 000 V. AC. AC 15 à 1 000 V. AC. PRIX : 929^F

MX 462 G
20 000 µV. DC. AC. Classe 1,5. V. DC. 1,5 à 1 000 V. AC. 3 à 1 000 V. AC. 100 µA à 5 A. I.A. 1 mA à 5 A. Ω. 5 Ω à 10 MΩ. PRIX : 741^F

MX 430
Pour électrocardiogramme. 40 000 Ω. V. DC. 4 000 Ω. V. AC. Avec cordon et pries. PRIX : 936^F
Etu AE 181. PRIX : 129^F

TRANSISTORS TESTER
Contrôle l'état des diodes, transistors et PNP, NPN, PNP, en circuit sans démontage. Quantité limitée. PRIX : 399^F

DM15
Multimètre compact, toutes fonctions. (Vcc, Vca, Acc, Acc, R, Ω, 0,8% de précision en Vcc + Vca, 100 Ω CA et CC + Test de diodes séparé. PRIX : 599^F TTC

DM20
Comme DM15, plus : Mesure de capacité + Mesure de conductance + Position HI/LO pour mesure de résistance. PRIX : 669^F TTC

DM25
Comme DM15, plus : Mesure de capacité + Mesure de conductance + Position HI/LO pour mesure de résistance + Mesure de continuité sonore (buzzer). PRIX : 799^F TTC

BECKMANN T 100 B
Digits 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision 0,5%. Calibre. 10 ampères. V = 100 µV à 1 000 V. V = 100 µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. I = 100 nA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ. PRIX : 779^F

T 110 B
Digits 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision 0,25%. Calibre : 10 ampères. PRIX : 936^F

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristallin. 7 fonctions. 25 calibres. PRIX : 1180^F

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etu pour T 100 T 110. PRIX : 780^F
Etu Tech 300. PRIX : 81,10^F
Etu Tech 3020. PRIX : 297,80^F
Diverses sondes de température.

NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE
DM15
Multimètre compact, toutes fonctions. (Vcc, Vca, Acc, Acc, R, Ω, 0,8% de précision en Vcc + Vca, 100 Ω CA et CC + Test de diodes séparé. PRIX : 599^F TTC

DM20
Comme DM15, plus : Mesure de capacité + Mesure de conductance + Position HI/LO pour mesure de résistance. PRIX : 669^F TTC

DM25
Comme DM15, plus : Mesure de capacité + Mesure de conductance + Position HI/LO pour mesure de résistance + Mesure de continuité sonore (buzzer). PRIX : 799^F TTC

DM40
Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Acc, R, Ω, 0,8% de précision en Vcc + Vca, en courant CC et CA + Bécule réglable. PRIX : 725^F TTC

ZIP
Le plus petit digital. 2000 points. LCD 5 mm. 3 1/2 digits. Sélection automatique des calibres. Paramètre automatique. Test de continuité. Etai des pries + labor. pour dépannage sur le site. PRIX : 590^F

● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F

ELC
Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12 V. 1 à Tripe protection. 198^F
AL 812. 600^F
0,3 30 V 2 A. 640^F
AL 745 A3. 474^F
AL 781. 474^F
0,3 30 V 5 A. 1450^F

PERIFILEC (protection électronique)
Relé. AS 121. AS 144. AS 133. AS 135. PRIX : 146^F 257^F 207^F 298^F

AUTO-TRANSFO VARIABLE
Modèles disponibles. Prim. : 250 V. puissance. Iens second. PRIX : 220 VA De 0 à 250 V. 380^F
350 VA De 0 à 250 V. 420^F
550 VA De 0 à 250 V. 490^F

NOUVEAU ! BECKMANN CAPACIMETRE CM20
10 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous tension par fusible. Résistance 1 pF. PRIX : 990^F

NOUVEAU ! BECKMANN CAPACIMETRE BK 820
Aftage digital, mesure des condensateurs compris entre 0,1 pF et 1 F. PRIX : 2190^F

NOUVEAU ! BECKMANN CAPACIMETRE BK 820
Aftage digital, mesure des condensateurs compris entre 0,1 pF et 1 F. PRIX : 2190^F

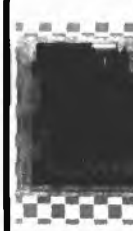
NOUVEAU ! BECKMANN CAPACIMETRE BK 820
Aftage digital, mesure des condensateurs compris entre 0,1 pF et 1 F. PRIX : 2190^F

PROMOTIONS COMBI CHECK
Testeur biphasé de la classe des contrôleurs, avec source de tension continue. Gamme de mesure AC et DC. 6, 12, 24, 50, 110, 220, 300, 600 volts à 2 MΩ. Testeur de continuité de 0 à 2 MΩ. PRIX : 299^F

MULTIMETRE DE POCHES
2000 µV à 0,1 1000 V. ± 0,1 à 100 V. ± 0,1 à 100 V. ± 0,1 à 100 V. ± 0,1 à 100 V. PRIX : 95^F

ALIMENTATION SECTEUR 220 V
34, 56, 59, 92 Volts. 300 mA. 500 mA. 700 mA. PRIX : 38^F 59^F 69^F

Kit (IMD) UNE GAMME DE MONTAGES SIMPLES; L'INITIATION A L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE



KN1 Antivol électronique. 78,00^F
KN2 Interphone à circuit intégré. 88,00^F
KN3 Amplificateur téléph. à circ. int. 95,00^F
KN4 Détecteur de métaux. 49,00^F
KN5 Injecteur de signal. 50,00^F
KN7 Clignoteur électronique. 52,00^F
KN9 Convertisseur de fréq. AM/VHF. 48,00^F
KN10 Convertisseur de fréq. FM/VHF. 55,00^F
KN11 Moduleur de lumière psyché. 35,00^F
KN12 Module amplificateur. 86,00^F
KN13 Préampli pour cellule magnétique. 54,00^F
KN14 Cordeur de tonalité. 86,00^F
KN15 Température. 95,00^F
KN16 Métronome. 55,00^F
KN17 Oscillateur de Morse. 55,00^F

KN18 Instrument de musique. 115,00^F
KN19 Sirène électronique. 70,00^F
KN20 Convertisseur 27 MHz. 85,00^F
KN21 Clignoteur secteur réglable. 84,00^F
KN22 Moduleur 1 voie. 88,00^F
KN25 Vu-mètre à 12 LEDs. 149,00^F
KN26 Carillon de porte 2 tons. 80,00^F
KN28 Indicateur de verglas. 91,00^F
KN30 Moduleur de lumière psychédélique. 149,00^F
KN32 Alimentation pour Kit IMD. 125,00^F
KN33 Stroboscope semi-pro. 150,00^F
KN34 bis Réflecteur pour stroboscope. 57,00^F
KN33 Chenillard 4 voies. 145,00^F
KN35 Gradateur de lumière. 71,00^F
KN36 Régul. de vitesse (puis 1000 V). 106,00^F

KN55 Trqueur de voix. 125,00^F
KN56 Antivol. 110,00^F
KN57 Détecteur de métaux. 71,00^F
KN58 Gradateur de lumière. 57,00^F
KN59 Clignoteur. 80,00^F
KN60 Convertisseur AM/VHF. 73,00^F
KN61 Convertisseur FM/VHF. 85,00^F
KN63 Antivol pour automobile. 146,00^F
KN64 Métronome. 78,00^F
KN65 Récepteur FM TDA 7000. 179,00^F
KN67 Détecteur Photodét. 105,00^F
KN67 Métronome sonore et lumineux. 102,00^F
KN68 Herloge. 225,00^F
KN69 Interphone. 93,00^F
KN70 Injecteur de signal. 92,00^F

KN71 Régulateur de vitesse. 135,00^F
KN72 Moduleur 3 voies automobile. 127,00^F
KN73 Moduleur 1 voie. 110,00^F
KN74 Oscillateur Morse. 78,00^F
KN75 Manipulateur Morse. 28,00^F
KN75 Amplificateur téléphonique CI. 117,00^F
KN76 Indicateur de verglas. 106,00^F
KN77 Récepteur FM. 80,00^F
KN78 Moduleur 3 canaux. 175,00^F
KN79 Module amplificateur. 103,00^F
KN80 Série électronique. 103,00^F
KN81 Enregistreur téléphonique. 73,00^F
KN82 Détecteur d'éclairage téléphonique. 65,00^F
KN83 Attention musicale sur magnéto. 88,00^F

ACER
composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 772.28.31

REUILLY
composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE
composants
3, rue du Malm,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

• CREDIT SUR DEMANDE
• CCP ACER 658 42 PARIS
• TELEX OCER 643 808

ATTENTION : pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous 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 2 F. SMCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNiquement. 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 128 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. Connecteur 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

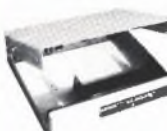
6569^F



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 sériel pour branchement Minitel 1250' 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

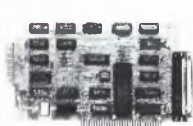
SUPER PROMOTION

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 sérielsortie série • Entrée // sortie //
- Entrée sérielsortie // • Entrée // sortie sens
- 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 PAIEMENT 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

Couvert 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 OCER 643 60B

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

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



NOUVEAU METRIX MX 573 UN MULTIMETRE DIGITAL ANALOGIQUE PLUS QU'UN SIMPLE MULTIMETRE ANALOGIQUE

- Millivoimètre sensibilité fin d'échelle 25 mV.
- Impédance d'entrée 10 M Ω .
- Protection contre les surcharges sur V et Ω jusqu'à plus de 380 Vac.
- Protection en intensité jusqu'à 10 A par fusible HPC.
- Ohmètre linéaire.
- Commutation automatique de polarité.
- Complète l'affichage numérique pour les valeurs atteignant ou dépassant la fin de gamme 2000 points (échelle de dépassement 200 à 250 graduations).

QUELQUES APPLICATIONS ET DEMONSTRATIONS INTERESSANTES

- Lecture d'une résistance de 220 Ω .
- Surcharge 220 V sur le calibre 200 Ω .
- Lecture d'un maxi ou d'un mini.
- Détection de faux contact (crachements) par exemple un bon et mauvais potentiomètre.
- lecture en dB d'une bande passante.

Prix : **2845^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 commandé 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.

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