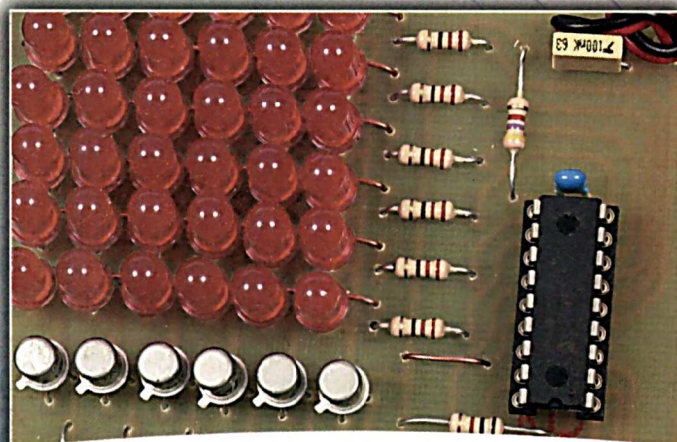


ELECTRONIQUE PRATIQUE

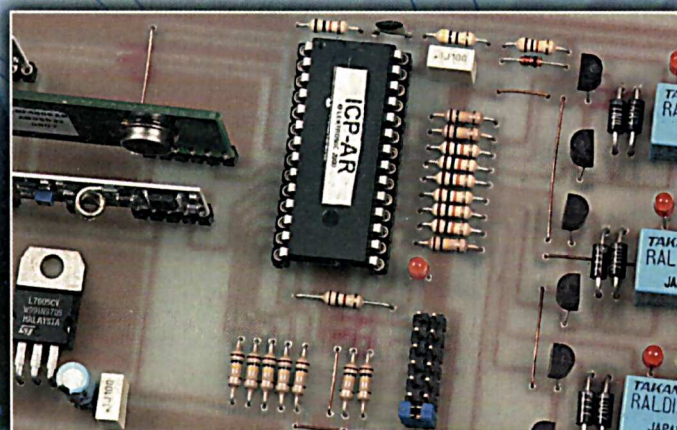
Juin 2001 ■ www.eprat.com

SIMPLE PROGRAMMATEUR D'EEPROM 24C16

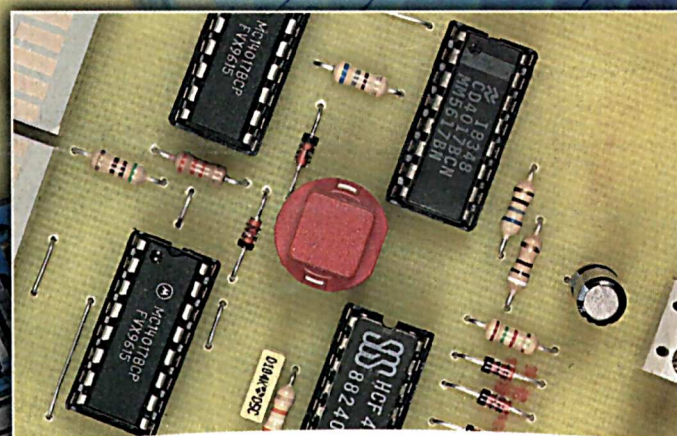
- débitmètre digital
- afficheur 6x6 à PIC 16F84
- télécommande 3 canaux bistables



Afficheur 6x6 à PIC 16F84



Télécommande 3 canaux bistables



Débitmètre digital

T 2437 - 258 - 25,00 F



AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE HIGH-END MONO MOSFET

K8040

Design de qualité sans compromis.

Peut être placé à côté du haut-parleur

Possibilité d'activation automatique

Section de puissance avec CI D-MOS

Protection CC sans relais

Indication de "real clipping"

Indicateur analogique de puissance (avec éclairage)

BIENTOT DISPONIBLE

RMS max.

Puissance de sortie : 90W / 4ohm

Puissance de sortie RMS dynamique : 125W / 4 ohm.

Atténuation / réf. 8ohm 100Hz : >1000

Dimensions : 290 x 165 x 68mm

289,- €

1895,72 FF

AMPLIFICATEUR MOSFET MONO / STEREO 600W

l'étage final se positionnera toujours en CLASSE A, sans perte inutile de puissance.

Complet avec refroidisseurs, transformateurs, boîtier et panneau d'avant. Un indicateur de puissance à LED K4021 est disponible en option.

puissance musicale: 2 x 300W / 4ohm ; 2 x 200W / 8ohm

puissance rms: 2 x 155W / 4ohm ; 2 x 100W / 8ohm

puissance pontée: 300Wrms / 8ohm.

puissance musicale pontée: 600W

distorsion harmonique: 0.005%

facteur d'amortissement: > 600

sensibilité d'entrée: 1Vrms

réponse en fréquence: 3Hz - 120kHz

dimensions: 425 x 90 x 355mm

K4020

3195 FF

487,07 €

Demandez notre catalogue kit avec liste de nos distributeurs. Joindre 13FF en timbres.

AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE 65W MONO A TUBES 'CLASSE A'

K8010

Convivial malgré sa grande puissance, sa distorsion minime et ses basses profondes. Grâce à ses pentodes de sortie KT88. Notre amplificateur livre une puissance max. de 65 Watts de classe A. Réglage facile du bias avec affichage LED. Composants de qualité exceptionnelle.

puissance de sortie: 65Wrms classe A pour 4 ou 8ohm
réponse en fréquence: 8Hz à 80kHz (-3dB/1W)
rapport signal/bruit: > 110dB (pondéré en A)
sensibilité à l'entrée: 1Vrms minimum (ajustable)
consommation max.: 300VA
dimensions: 360 x 360 x 160mm

5695 FF

868,20 €

PREAMPLIFICATEUR 'HAUT DE GAMME' A TUBES

- 4 entrées
- Boîtier exclusif en aluminium et finition haut de gamme.
- Régulation de volume ALPS* de haute qualité.
- Sélection de l'entrée par relais reed.
- sensibilité à l'entrée pour 0dB (0.775Vrms)
- sortie: approx. 200mV / 50kohm
- sortie maximum: 35Vpp
- rapport signal/bruit: 100dB (A pondéré par rapport à 0dB)
- distorsion harmonique: < 0.04% / 1kHz 47kohm
- réponse en fréquence: 7Hz tot 150kHz (-3dB)
- poids : 2.7Kg
- dimensions: 290 x 165 x 68mm

* ALPS est une MARQUE DEPOSEE DE ALPS ELECTRONIC CO.

K8020

2359 FF

359,63 €

PREAMPLIFICATEUR HAUT DE GAMME

- 4 entrées
- Boîtier exclusif en aluminium et finition haut de gamme
- Régulation de volume ALPS* de haute qualité et ampli op audio sélectionnés
- Sélection de l'entrée par relais reed très fiables
- Sortie pour casque-d'écoute
- Circuit pour entrée phono RIAA
- Entrée phono peut être utilisée comme entrée ligne
- Sortie de moniteur commutable (pour cassettes audio, CDR, MD,...)

rapport signal/bruit: > 105dB (A pondéré)
distorsion harmonique: 0.003% / 1kHz
réponse en fréquence: 4Hz tot 500kHz (-3dB)
poids : 2.2Kg
dimensions: 290 x 165 x 68mm

* ALPS est une marque déposée de ALPS ELECTRONIC CO.

K8021

1399 FF

213,28 €

AMPLIFICATEUR STEREO A TUBES

- Son clair grâce aux tubes de sortie EL34
- Boîtier chromé d'excellente qualité.
- Régulation facile du bias avec indication LED
- Condensateurs et composants de haute qualité
- Bornes dorées pour les entrées et les haut-parleurs
- Puissance de sortie : 2 x 90Wrms pour 4 ou 8 ohm
- Caractéristique de fréquence: 8Hz - 80kHz
- Rapport signal/bruit : > 105dB (pondéré en A)
- Sensibilité d'entrée : 1Vrms
- Dimensions : 425 x 130 x 350mm

K4040

6659 FF

1015,16 €

03 20 15 86 15

03 20 15 86 23

Visitez notre site Internet EN FRANCAIS : <http://www.velleman.be>



velleman
électronique

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE PRATIQUE

n°258 - JUIN 2001/5.5.N.

0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F

2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.84 - Fax : 01.44.84.85.45

Internet : <http://www.eprat.com>

Principaux actionnaires :

M. Jean-Pierre VENTILLARD

Mme Paule VENTILLARD

Président du conseil d'administration,

Directeur de la publication : Paule VENTILLARD

Vice-Président : Jean-Pierre VENTILLARD

Attaché de Direction : Georges-Antoine VENTILLARD

Directeur de la rédaction : Bernard FIGHIERA (84.65)

Directeur graphique : Jacques MATON

Maquette : Jean-Pierre RAFINI

Avec la participation de : U. Bouteville, P. Durco, A. Garrigou, F. Giamarchi, P. Gueulle, G. Isabel, R. Knoerr, M. Laury, E. Lèmy, P. Morin, P. Oguic, A. Reboux, Ch. Tavernier.

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

Directeur de la diffusion et promotion :

Bertrand DESROCHE

Responsable ventes :

Bénédicte MOULET Tél. : 01.44.84.84.54

N° vert réservé aux diffuseurs et dépositaires de presse :

0800.06.45.12

PGV - Département Publicité :

2 à 12 rue de Bellevue, 75019 PARIS

Tél. : 01.44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60

Directeur commercial : Jean-Pierre REITER (84.87)

Chef de publicité : Pascal DECLERCK (84.92)

E Mail : lehpub@le-hp.com

Assisté de : Karine JEUFRUAULT (84.57)

Abonnement/VPC: Voir nos tarifs en page intérieure.

Préciser sur l'enveloppe «SERVICE ABONNEMENTS»

Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal. Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits.

ATTENTION ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.

• Pour tout changement d'adresse, joindre 3, 00 F et la dernière bande.

Aucun règlement en timbre poste.

Forfait photocopies par article : 30 F.

Distribué par : TRANSPORTS PRESSE

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à Electronique Pratique aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag par téléphone :

USA : P.O.Box 2769 Plattsburgh, N.Y. 12901-0239

CANADA : 4011boul.Robert, Montréal, Québec, H1Z4H6

Téléphone : 1 800 363-1310 ou (514) 374-9811

Télécopie : (514) 374-9684.

Le tarif d'abonnement annuel (11 numéros) pour les USA est de 49 \$US et de 68 \$cdn pour le Canada.

Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 11 issues per year by Publications Ventillard at P.O. Box 2769

Plattsburgh, N.Y. 12901-0239 for 49 \$US per year.

POSTMASTER: Send address changes to Electronique Pratique, c/o Express Mag, P.O. Box 2769, Plattsburgh, N.Y., 12901-0239



« Ce numéro
a été tiré
à 49 900
exemplaires »

Réalisez vous-même

- 16 Chargeur d'entretien pour batteries au plomb
- 22 3 contrôleurs pour moteurs pas à pas
- 32 Programmeur d'EEPROM I2C
- 36 Télécommande 3 canaux bistables
- 44 MémoPIC
- 48 Afficheur 6x6 PIC
- 54 Stroboscope à LED
- 62 Relais de sonnerie pour téléphone portable
- 66 Contrôle d'accès à commande vocale
- 76 Interrupteurs externes multiples avec le 68HC705
- 84 Module de traitement opto

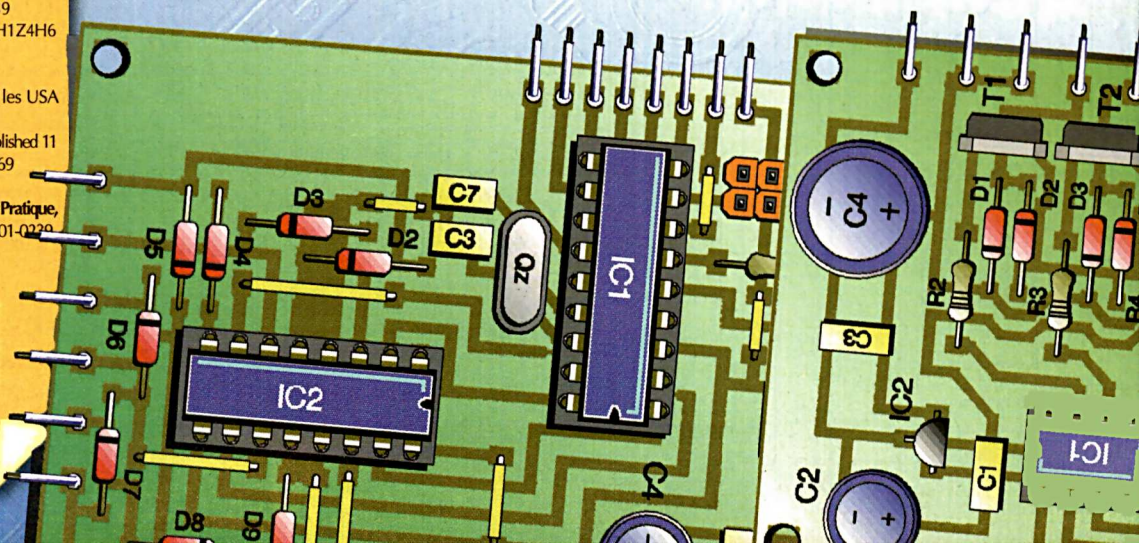
Montages FLASH

- 12 Débitmètre digital
- 14 Alimentation bipolaire

Infos OPPORTUNITÉS

DIVERS

- 08 Internet Pratique
- 90 Grand concours Robotique 2001 - 2^{ème} édition



Nouvelle gamme de programmeurs chez VARICAP Technology

Pic Lemon

Petit, simple et extrêmement fiable grâce à sa technologie de buffers et d'alimentation externe, ce programmeur de PIC ou EEPROM fonctionnera sur n'importe quelle configuration ! (compatible PC).

Pic Lemon permet de programmer la famille des PIC 16F8x (support 18 broches), 12C50x (support 8 broches) et EEPROM 12C de la 24C01 à la 24C6x (support 8 broches).

Livré complet avec un cordon DB9-DB9, une disquette avec ICPROG en version française et notice. Une assistance technique par Email est proposée.

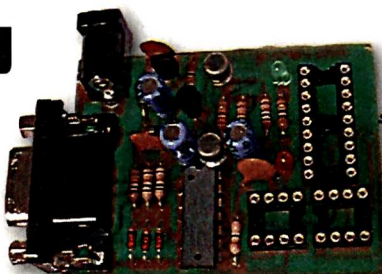
Prix : 290 F.TTC

UNI-Prog II

L'UNI-Prog était la référence en la matière, mais avec l'UNI-Prog version 2, vous devriez pouvoir aller encore plus loin !

Ce programmeur propose le classique connecteur carte à puce

(ISO7816) pour programmer le PIC d'une carte Wafer ou d'une Gold card (16F8x ou 16F87x), mais permet, aussi, de programmer plusieurs dizaines de composants grâce à quatre supports présents



sur le programmeur.

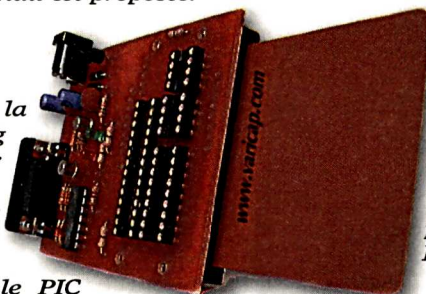
Par exemple, la famille des 16F87x (support 28 broches), 16F8x (support 18 broches), 12C50x (support 8 broches) et

EEPROM 12C de type 24Cxx (support 8 broches). Son alimentation externe et ses buffers assurent une stabilité de fonctionnement du PC portable au PC de bureau.

La programmation d'une Wafer (PIC + EEPROM) est possible grâce à l'utilisation des cartes UNI-Card ou UNI-Light (Wafer et/ou adaptateur) disponibles chez votre revendeur.

Livré complet avec cordon DB9-DB9, une disquette avec ICPROG en version française sous Win95/98/NT/2000 et une notice, également en français. Une assistance technique par Email est proposée aux clients.

Prix : 449 F.TTC



VARICAP Technology

Fax : +33 (0)1 7372 1980

Email : info@varicap.com

Web : <http://www.varicap.com>

Logiciel de simulation Analogique Numérique

 La société OPTIMINFO annonce la commercialisation du programme de dessin électronique 32-bits VISUALSPICE incluant

progression de la simulation en temps réel. La simulation mixte SPICE 3F5 plus XPSICE offre les mêmes ou des caractéristiques

supplémentaires par rapport aux autres logiciels, incluant les analyses :

Monte Carlo, Pole, Zéro, Fonction

Transfert, distorsion, Fourier, etc, ainsi que le support des modèles de simulation BSIM3V3, BSIM4,

SOI et l'utilisation des instru-

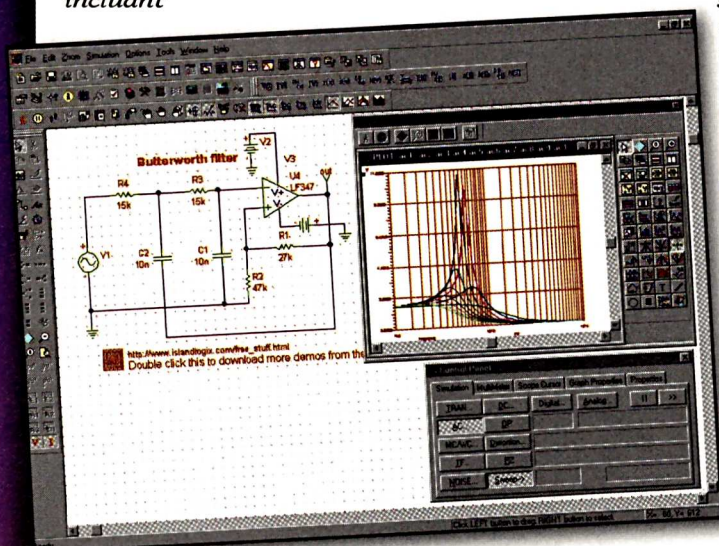
ments Virtuels comme Multimètre, Ohmètre, Voltmètre, Ampèremètre, affichant les deux nombres réel et complexe.

Le moteur d'aide HTML vous permet de mettre un lien internet directement dans votre schéma, ce qui vous donne la possibilité de voir une page web dans le logiciel, de proposer des illustrations ou de télécharger les modèles pour les professeurs et techniciens qui utilisent un intranet ou le web pour communiquer.

Une version d'évaluation est disponible sur le site internet <http://www.optiminfo.com> et des informations complémentaires peuvent être fournies par la société au 0820 900 021.

Prix version standard : 995 F.TTC

Prix version professionnelle : 9508 F.TTC



un simulateur analogique numérique mixte pour la simulation de vos schémas, pour vous aider à valider le fonctionnement, regarder directement la

**OPTIMINFO Route de Ménétreau 18240 Boulleret
Tel : 0820 90 00 21**

Email : Commercial@optiminfo.com

25, rue Hérol
75001 PARIS
Tél. : 01 42 36 65 50
Fax : 01 45 08 40 84

PERLOR-RADIO ELECTRONIC

OUVERT

tous les jours sauf le dimanche
(sans interruption) de 9 h à 18 h 30
Métro : Sentier - Les Halles
RER : Châtelet - Les Halles
(sortie rue Rambuteau)

LA VIDEO - L'IMAGERIE A VOTRE SERVICE

Vidéo surveillance, applications scientifiques, techniques et médicales, robotique, maquettisme, modélisme, processus industriel, etc.

CAMERAS NOIR ET BLANC

Caractéristiques communes :

Captur. CCD 300 000 pixels. Sortie vidéo composite 1V/750. CCR (image enregistrable sur magnétoscope courant). Alim. 12 Vcc. Shutter automatique (adaptation automatique aux variations de lumière par variation de la vitesse de balayage du capteur). Capteur sensible aux infrarouges.

ZWA Sens. 1 lux à F2. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Dim. 32 x 32 mm. Avec objectif 92°. Le module. **750 F**
En boîtier 57 x 44 x 30 mm. **900 F**

ZWM comme ci-dessus mais avec objectif f/1.1. Le module. **750 F**
En boîtier 58x35x15 mm. **900 F**

ES 3100 Sens. 0,2 lux à F1.4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Dim. 45 x 50 mm. La caméra. **916 F**

CAH 32 C 2 Sens. 1 lux à F1.8. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Recoit les objectifs interchangeables montage C. Fournie avec un objectif 8 mm/58°. Le module. **1110 F**
En boîtier 57x44x30 mm. **1310 F**

ES 3110 Sens. 0,2 lux à F1.4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Recoit les objectifs montage C ou CS. En boîtier 65 x 45 x 45 mm. Fournie sans objectif. La caméra. **1030 F**

CAMZWBH Fournie avec 6 leds infrarouge pour éclairage du sujet dans l'obscurité. Pour portier vidéo, surveillance d'enfants ou de malades. Avec mini objectif 74°. Le module. **470 F**

CS 350 Prête à installer. Fournie en boîtier 78 x 26 x 32 mm. Avec objectif fixe 65°, pied et alimentation secteur. **1490 F**

ES 3140 Caméra noir et blanc fournie en boîtier étanche 1765. Peut être installée directement à l'extérieur. Boîtier muni d'un 28 x 102 mm. Fournie avec alimentation et 30 m de câble. **1160 F**

MD 38 Fournie dans un mini dôme 80 x 80 mm à fixer au plafond. **790 F**

NOUVEAU !

KPC-500PA Le meilleur de la technologie actuelle. Noir et blanc. Boîtier 25 x 25 mm. Sensibilité 0,05 lux. Très belle image (420 lignes). Avec objectif f/1.1. **995 F**

NOUVEAU !

AVC 801 Une caméra vidéo noir et blanc, un micro et un détecteur de présence infra rouge dans le même boîtier. Fonctionnements indépendants ou non. Relais pour commande d'alarme, de magnétoscope de sécurité et de lampe. En boîtier 134x70x47 mm avec pied rotatif. **850 F**

NOUVEAU !

CAMCAR Ensemble caméra et moniteur conçu spécialement pour les applications sur véhicule (voiture, camping car, caravane...). Pour assistance à la vision arrière durant les manœuvres.

FC 65 Forme traditionnelle, en boîtier métallique et moniteur pour objectifs interchangeables. Sens. 0,3 lux à F1.4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Dim. 102x55x40 mm. Pour objectifs montage CS. Fournie sans objectif. La caméra. **1260 F**

FC 55 Comme FC 65, mais dim. 220 V incorporée au boîtier. La caméra. **1260 F**

CAMERAS COULEUR

NOUVEAU CM 2012 Capteur 300000 pixels. Sensibilité standard 70 lux. Sortie 1 V/75 PAL. Résol. 300 lignes. Balance des blancs auto. Shutter 1/50 à 1/80000. Ensemble constitué de 2 cartes 32 x 32 mm. Avec objectif 70°. Le module. **1200 F**

YC 05 Forme traditionnelle. Boîtier métallique. Montre CS pour objectifs interchangeables. Capteur 300000 pixels. Balance des blancs auto. Sens. 2,5 lux à F1.5. Résol. 330 lignes. Shutter 1/50 à 1/20000. Dim. 100x55x40. Pour objectifs montage CS. Fournie sans objectif. La caméra. **2950 F**

CM 600 Capteur 1/3" 3000000 pixels. Sens. 5 lux à F1.4. Résol. 380 lignes. Shutter 1/50 à 1/100000. Dim. 2 cartes de 42 x 42 mm. Avec mini objectif 70°. Le module. **1780 F**

Avec mini objectif 70°. Le module. **1780 F**
Avec objectif f/1.1. **1780 F**
Avec montage CS. Le module sans objectif. **1780 F**

Z CAM Petite caméra couleur en boîtier avec pied. Idéale pour vidéoconférence, banc litre, Internet, surveillance intérieure.

Captur. 1/4" 300000 pixels. Résol. 300 lignes. Sens. 10 lux. Objectif fixe. Mise au point, réglable 1 cm à l'infini. MICRO INCORPORÉ. En boîtier 100 x 60 x 27 mm. Fournie avec cordons et bloc secteur. **1265 F**

LES ECRANS MONITEUR
MD 14 Noir et blanc. Entrées vidéo + son. Tube 14 cm. Alim. : 12 Vcc ou 220 V. Dim. 15x12x18 cm. **990 F**

FMD 400 Noir et blanc. Entrées vidéo. Tube 10 cm. Alim. : 12 Vcc. Très plat. Dim. 10x20x4 cm. **860 F**

NO 09 Noir et blanc. Entrées vidéo. 750 lignes. Tube 23 cm. Alim. : 220 V. Dim. 22x22x28 cm. **1475 F**

EM 09/12 V Comme ci-dessus + alim. 220/12 Vcc et connexion incorporée pour alimenter la caméra. **1932 F**

EM 12 Comme EM09, mais tube 31 cm. Dim. 34x24x30 cm. **1576 F**

EM 12/12 V Comme EM09/12 V, mais tube 31 cm. Dim. 34x24x30 cm. **2034 F**

9012-SW 4 Noir et blanc. Entrées vidéo + son. Séquenceur + alim. 12 Vcc + entrée audio incorporée pour 4 caméras. Tube 23 cm. Alim. 220 V. Dim. 27x22x25 cm. **2186 F**

TM 3000 couleur. Entrées vidéo. Entrées PAL vidéo composite (340 lignes) et Y/C (380 lignes). Tube 36 cm. Alim. 220 V. Dim. 35 x 33x39 cm. **3676 F**

LES PIEDS POUR CAMERA
Pour fixer une caméra au mur ou au plafond.
BK 90 - 90 mm 191 F - BK140 - 140 mm 191 F
Extension 50 mm pour BK140. **43 F**

LES ALIMENTATIONS POUR CAMERA
Entrée 220 Vcc - Sortie 12 Vcc, régulée, protégée. Matériel de qualité conçu pour fonctionner 24 h/24.

FW 6112 0,4 A **168 F - AL911 1A** **245 F**
AL 931 2A **325 F - AL892 3A** **395 F**
AL 893 5A **475 F - AL891 10A** **790 F**

AL 2000 Se fixe sur rail DIN. Se loge à l'intérieur d'un tableau de distribution électrique (ép. 41 mm). **475 F**

LES CAISSONS POUR CAMERA
NWS Pour usage intérieur ou extérieur. ABS résistant aux chocs. Vitre en lexan. Etanchéité IP65. Dim. 160x75x75 mm. Fourni avec pied. **503 F**

Option chauffage 12V. **63 F**
NWL Comme NWS, mais dim. 195x85x95 mm. **620 F**

Option chauffage 12V. **63 F**
WK 230 Pour usage extérieur. Alliage moulé. Chauffage thermostaté 220 V. Dim. intérieures utiles 220x70x70 mm. Fourni avec chauffage, pied et pare-soleil. **1010 F**

LES OBJECTIFS
F2.8 - 84° **1010 F - F4 - 67°** **437 F**
F8 - 35° **356 F - Varilocal F3, 5-F8** **910 F**

Monture C
F4, 8 **930 F - F8** **448 F**
F16 **225 F - Bague C sur CS** **970 F**

Zoom macro 18-108 mm **2800 F**

LES CABLES
Câbles 75 Ohms conçus pour relier une caméra à l'utilisation (moniteur, magnétoscope, circuit de numérisation) avec des pertes réduites au minimum.

KX 6 Ø 6 mm Perte 4,2 dB/100 m à 10 MHz. Le mètre. **610 F**
Le rouleau de 100 mètres. **407 F**

PE 3 Ø 2,5 mm Perte 8 dB/100 m à 10 MHz. Le mètre. **6 F**
Le rouleau de 100 mètres. **414 F**

E 34 Ø 6,3 mm Comprand sous gaine Ø 6,3 mm un câble vidéo PE3 + un câble blindé 1C + 1 câble non blindé pour liaison vidéo + son + alim. en un seul câble. Le mètre. **1450 F**
Le rouleau de 100 mètres. **1017 F**

LA CONNEXION

Fiches BNC mâle. Fiches RCA mâle. Adaptateur BNC-M/RCA-F. Nous consulter.

LES EMETTEURS VIDEO

Pour transmettre sans fil l'image de toute source vidéo (caméra, caméscope, magnétoscope, etc.) vers un ou plusieurs téléviseurs utilisés comme récepteur.

Modulateur Vidéo/Audio Velleman K4601

Transforme un signal vidéo composite et un signal son en signal VHF-PAL - 5 mW - 450 à 500 Mhz. Permet la connexion directe sur l'entrée antenne d'un téléviseur. Certains pays (voir législations locales) autorisent l'utilisation de ce modulateur comme émetteur en raccordant une petite antenne ce qui permet une liaison sans fil entre la source vidéo et le téléviseur portée environ 30 m. Alimentation 12 Vcc. En boîtier dim. 105x70x30 mm. Fourni en kit. **299 F**

ISILINK 720 Emission 2,4 GHz. Puissance 10 mW. 4 canaux. Portée intérieure 30 m max., extérieure 100 m max. Transmission image + son stéréo. Alim. 12 V. En boîtier 175 x 112 x 46 mm. Fourni avec bloc secteur 220 V et cordons. **1285 F**

Emetteur + récepteur. **1285 F**
Emetteur seul. **685 F**
Récepteur seul. **685 F**

ISILINK 737 Ensemble constitué d'un récepteur comme ci-dessus et d'une caméra émettrice. Caméra noire et blanc, capteur 300000 pixels, résolution 400 lignes, sensibilité 1 lux, avec objectif angle 78°. Diode infra-rouge pour éclairage du sujet dans l'obscurité, micro pour la prise de son. Jusqu'à 4 caméras peuvent être reçues avec le même récepteur. L'ensemble caméra + émetteur est fourni prêt à installer avec pied caméra, blocs secteurs 220 V et cordons. **1987 F**

Caméra émettrice + récepteur. **1987 F**
Caméra émettrice seule. **1385 F**
Récepteur seul. **685 F**

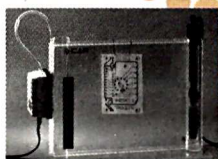
Consultez-nous pour toute application. Nous pouvons fournir toute configuration "Prête à installer".

AGENT
CIF

LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

LE LABORATOIRE DU HOBBYISTE

La graveuse DP 41 Verticale. Format utile 270 x 160mm. Fournie avec pompe, diffuseur d'air et résistance thermostatée.



La graveuse DP 41 **425 F**

OFFRE SPECIALE !

La graveuse DP 41
+
L'insoleuse DP 42
1040 F

L'insoleuse DP42 Machine à insoler compacte 4 tubes actiniques. Format utile 260 x 160mm. Fournie en valise 345 x 270 x 65mm, en kit complet.



L'insoleuse DP 42 **695 F**

Frais d'envoi : DP 41 : 40 F - DP 42 : 60 F - DP 41 + DP 42 : 70 F

FABRIQUEZ VOTRE CHASSIS A INSOLER AVEC TUBES MINIATURES

Le kit comprend : 4 tubes actiniques 8 watts (Ø16 x 300 mm) • 2 ballasts • 4 starters • 4 supports de starter • 8 douilles. Le schéma électrique. Le plan du coffret (format utile 160 x 280 mm). Frais d'envoi : 45 F.

Le mode d'emploi. L'ensemble : **275 F**.

NOUVEAU

CIAO 4

Logiciel de dessin de circuit imprimé sur ordinateur.

Nouvelle version du célèbre CIAO. FONCTIONNE SOUS WINDOWS

Dessin du CI simple au double face. Surface de travail maxi 800 x 800mm. Grille de travail et de positionnement du curseur au pas de 2,54mm au 1/100 de pas. 8 types de pastilles. 6 largeurs de pistes. Déplacement, rotation, inversion, duplication, suppression, zoom.

CIAO 4 : **926 F**

LE CENTRE DU COFFRET

Avec son nouveau catalogue (envoi contre 10 F en timbres), PERLOR-RADIO Electronic propose une service unique dans le domaine des boîtiers pour réalisation électronique.

LES MARQUES

BG, DIGITAL, ESM, HEILAND, ISKRA, MMP, PERLOR, RETEX, STRAPU, SUPERTRONIC, TEKLO, TOLIERIE PLASTIQUE.

LE CHOIX

Plus de 400 modèles. "Le coffret que vous cherchez est chez PERLOR-RADIO", de la boîte d'alimentation au rack 5 unités.

FRAIS D'ENVOI

26 F jusqu'à 150 F de matériel - au-dessus : 35 F jusqu'à 5 kg.

Envoi PAR RETOUR : contre chèque ou mandat joint à la commande. Les prix indiqués dans ces colonnes sont donnés à titre indicatif, pouvant varier en fonction du prix des approvisionnements.

CARTE BLEUE

ACCEPTÉE
AU MAGASIN ET PAR
CORRESPONDANCE

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GENERALE

(Pièces détachées, composants, outillage, kits et applications électroniques, librairie, radiocom.).

VERRE EPOXY PRESENSIBILISE

EPOXY 16/10e - CUIVRE 35 µ - QUALITE MIL - HOMOLOGUE

100 x 150 mm	100 x 160 mm	200 x 300 mm
1 face 14^f	1 face 15^f	1 face 56^f
2 faces 20^f	2 faces 22^f	2 faces 82^f

En stock : époxy 8/10°, 1 face et 2 faces

DISPONIBLE :

TOUT LE MATERIEL POUR LA FABRICATION DE VOS CIRCUITS IMPRIMES

Insolées, graveuses, plaques, perchlore, révélateur, bacs, détachant, gants, éliminateur, mylar, grilles, Reprophane, film inverseur, circuit souple, étamage à froid, vernis, enrobage, lampe loupe, rivets de métallisation, scie pour époxy. Catalogue complet sur simple demande.

FABRICATION CIRCUIT IMPRIME A L'UNITE

Production assurée par nos soins. Simple ou double face. Tirage de films.

Tarif sur simple demande.

DELAI 48 H

COMPOSANTS HAUTE FREQUENCE

- Selfs axiaux
- Selfs radiales
- Selfs ajustables
- Filtres céramiques 455 KHz
- Filtres céramiques
- Quartz

- Transfo HF, série 113 CN
- Transfo. FI 455 KHz et 10,7 MHz
- Circuits intégrés spécialisés : LM 1871 et 72, NE 602 et 605

DISPONIBLE CHEZ PERLOR

série des MC 3360, TCA 440, TDA 1072 et 700, codeurs, décodeurs, etc.

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

DE "A" COMME ACCUMULATEUR A "Z" COMME ZENER
LES COMPOSANTS ELECTRONIQUES POUR VOS REALISATIONS

AFFAIRE: DIODE 1N4007 - Le cent : 25 F ; Le mille : 200 F ; Les 5000 : 750 F (stock limité)

Je désire recevoir votre DOCUMENTATION GENERALE

Nom Prénom

Adresse

Code postal VILLE

Cr-joint la somme de 30 F en timbre ☐ chèque ☐ mandat ☐

HAMEG Instruments attaque le marché de la mesure portable et modulable

HAMEG Instruments, bien connu du milieu professionnel et du monde de l'enseignement, aborde un nouveau concept en matière de mesure en mettant sur le marché un produit portable doté de modules interchangeables aux caractéristiques évolutives : oscilloscope 2 voies **HM200**, baptisé : **ModuleScope**.

Fourni avec son module oscilloscope, votre **ModuleScope** est un oscilloscope 2 canaux contrôlé par un microprocesseur avec affichage rétro-éclairé. Le scope a une interface série opto-isolée qui lui permet de communiquer avec n'importe quel ordinateur fonctionnant sous Windows. Tous les paramètres de l'oscilloscope sont pilotés par menu et vous permettent de les choisir, soit par le clavier du scope, soit connecté à un PC.

En remplaçant le module oscilloscope fourni par d'autres modules, votre scope peut se transformer en analyseur logique, compteur fréquencemètre, générateur de fonctions, générateur de trames numériques, multimètre, générateur/analyseur de signaux, analyseur de spectre, enregistreur de température de longue durée, analyseur de pression.

Caractéristiques

Deux voies :

Vous permet d'afficher simultanément deux signaux sur l'affichage ou sur l'écran d'un ordinateur.

Isolement galvanique et optique :

Vous permet de travailler en toute sécurité pour les mesures de tensions au-delà de 42V et pour chaque voie, l'isolement optique protège également la liaison série.

Deuxième fréquence d'échantillonnage pour la voie 2 :

Permet l'expansion du signal lors du déclenchement en raison de la différence de fréquence d'échantillonnage entre les voies 1 et 2.

Autoset :

Effectue une configuration automatique de l'appareil en fonction des signaux présents sur les entrées 1 et 2.

Choix entre 18 fréquences d'échantillonnages :

Pour enregistrer les signaux de 50 ns à 21,7 min.



Choix de déclenchement :

Permet de choisir le déclenchement (trigger) sur un front montant ou descendant pour la voie 1.

Choix du niveau de déclenchement :

255 niveaux de déclenchements (trigger) sont possibles dans l'étendue du calibre d'entrée.

Pré-déclenchement (Pre-Trigger) :

Permet de voir le signal avant le point de déclenchement.

Choix des calibres d'entrée :

Cette fonction vous permet d'obtenir une meilleure résolution pour la lecture du signal mesuré.

Choix du couplage d'entrée :

Permet de choisir entre AC et DC en fonction du signal mesuré.

Ligne de zéro de référence

Sources d'alimentation :

Le **ModuleScope** peut être alimenté par six piles type LR6 ou avec l'adaptateur secteur fourni.

Interface logiciel :

Pour le transfert, l'archivage, la documentation et l'impression des données mesurées.

Choix de la couleur de l'écran :

Avec le logiciel, permet de changer la couleur de l'écran de fond lors de la représentation du signal sur votre PC.

Mallette de transport :

Fournie, pour le transport de l'appareil et tous ses accessoires.

Étui de protection :

Protège l'appareil contre les chocs et les chutes.

Appareil de base HM200 avec afficheur rétro-éclairé avec le module oscilloscope 2 voies 20MS/s HM202

2 sondes 1:1/10:1 HZ35, logiciel compatible Windows 95/98/NT, câble d'interface PC RS232, adaptateur secteur, étui caoutchouc et notice d'utilisation en français, anglais, italien, espagnol ou allemand disponible. Livré dans une mallette de transport rigide.

Prix : 3780 F. HT (4520 F.ttc)

Options

Module compteur fréquencemètre 2 voies 2 GHz HM212

Caractéristiques :

Entrées indépendantes et isolées, déclenchement interne et externe, affichage 8 digits, base de temps compensée en température 10-9, analyse statistique, inclus la notice, le logiciel compatible

INFOS Opportunités

Windows 95/98/NT.
Disponible 2ème semestre 2001.
Prix : - de 2000 F. HT

Module analyseur logique HM224

Caractéristiques :

16 voies, 40MS/s, déclenchements internes et externes variables, 32 Kb par voie, compteur d'événements 16 bits, inclus le désassembleur pour microcontrôleur 8051 et Z80 (d'autres en préparation), câbles de mesure, notice, logiciel compatible Windows 95/98/NT.

Disponible 2ème semestre 2001.

Prix : - de 3000 F. HT



HAMEG Sarl - 5 avenue de la République 94800 VILLEJUIF

Tel. : 01 46 77 81 51

Email : hamegcom@magic.fr - Web : <http://www.hameg.com>

Les bonnes affaires chez ADS Électronique !

Liaison infrarouge bidirectionnelle

compatible PC câblée avec connecteur 5 broches. Idéal compte tenu du rapport qualité/prix pour les passionnés de robotique ayant comme projet la réalisation d'un robot "tracker" (sui-veur de ligne).

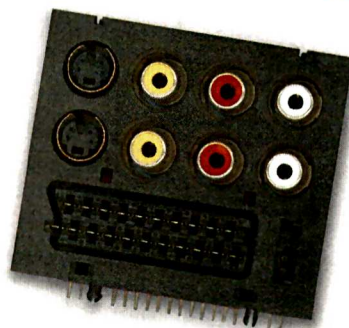
Cette liaison s'intégrera parfaitement dans de nombreux autres montages.
Prix : 49 F. TTC (dans la limite des stocks disponibles)

ADS Électronique - 16 rue d'Odessa 75014 PARIS
Tel. : 01 43 21 56 94

Module bloc connectique

pré-câblé CMS Audio/Vidéo, 1 entrée/1 sortie S-VHF, 1 entrée/1 sortie RCA, 1 Péritel femelle, ...

Prix : 25 F. TTC (dans la limite des stocks disponibles)



Ventilateur CPU Pentium II - Pentium III

monté sur radiateur muni de 2 manettes clip de fixation.

Prix : 30 F. TTC (dans la limite des stocks disponibles).

Loisirs et sécurité électroniques

La société VELLEMAN vient de faire paraître 2 dépliants (de saison) répertoriant l'ensemble de leur gamme de distribution en matière de : détecteurs de métaux et vidéo surveillance.

Détecteurs de métaux

Sur 4 pages quadri, l'ensemble de la gamme C.Scope est détaillé du plus simple appareil au plus sophistiqué passant en revue les différentes possibilités de détection et de discrimination, y compris Audio.

À noter un modèle (le CSQ7UMD) spécialement destiné à la détection sous-marine.

Vidéo et produits de sécurité CCTV

Sur 8 pages couleur, un condensé de plus de 100 produits ayant trait à la sécurité est présenté par famille de produits : caméras couleur, N&B, sans audio, professionnelles, commutateurs vidéos, écrans LCD TFT, moniteurs, émetteurs/récepteurs 2,4 GHz sans fils, projecteurs infrarouges, moteurs pour caméras.

Les caractéristiques techniques de chaque appareil figurent également sur ce dépliant.

Disponibles gratuitement dans le réseau de vente :

VELLEMAN Électronique - Tel. : 03.20.15.86.15 - www.velleman.be



Le mois dernier nous vous proposons de découvrir les séries de fourrier et quelques 'applets' amusantes des mathématiques appliquées. Ce mois-ci, point de théorie mais de la pratique uniquement puisque nous vous emmenons à la découverte de la fabrication des circuits imprimés.

internet PR@TIQUE

Nombre d'entre vous savent déjà parfaitement reproduire les circuits imprimés que nous vous présentons tous les mois dans cette revue. Cependant il peut être intéressant de profiter de l'expérience des autres pour

voir des astuces sur la fabrication des circuits imprimés (bien que vous trouverez quelques informations intéressantes dans la rubrique 'Infos plaques présensibilisées'), mais plutôt de découvrir le matériel nécessaire à la réalisation des circuits

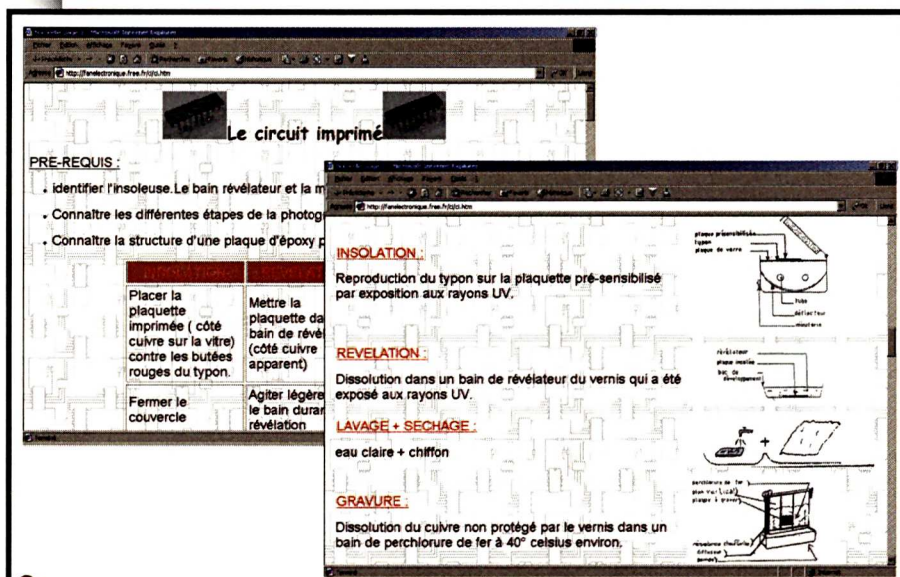
imprimés (logiciel de CAO y compris), sans oublier les opérations associées telles que l'étamage, la métallisation des trous ou la soudure.

Le site suivant est accessible à partir de l'adresse http://www.bls.fr/amatech/electronique/circuits_imprimés/circuits_imprimés.htm.

Ce site propose des explications assez fournies sur la méthode à employer pour reproduire soi-même un circuit imprimé, avec un équipement artisanal.

On y trouve de nombreuses informations intéressantes sur la façon de présensibiliser soi-même une plaque d'époxy cuivrée, sur la température optimale des produits chimiques à employer ou sur le choix des forets nécessaires au perçage du circuit imprimé une fois ce dernier gravé.

Vous y trouverez également à la page http://www.bls.fr/amatech/electronique/circuits_imprimés/Insolation.htm une petite mire à imprimer pour vous aider à déterminer les meilleurs paramètres afin d'obtenir

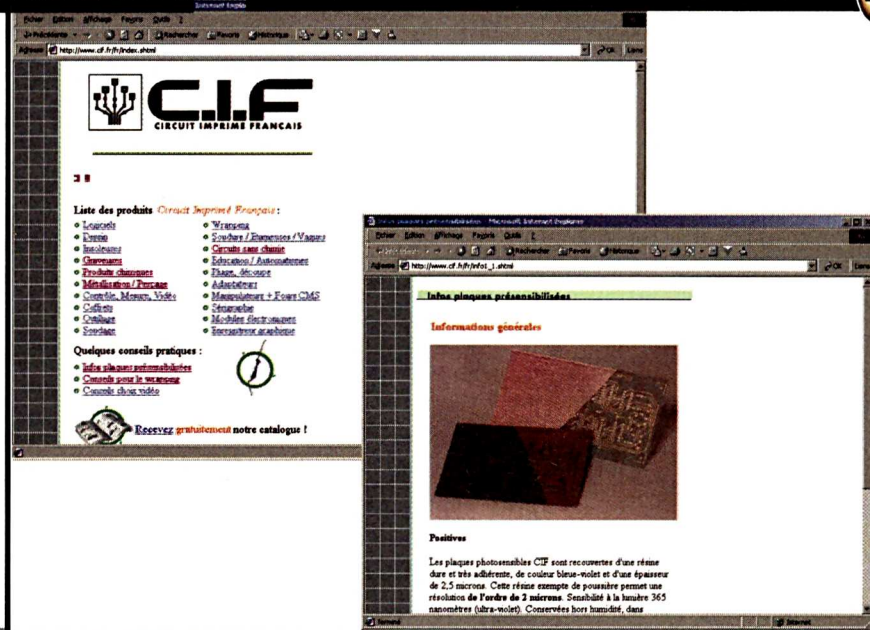


1 <http://fanelectronique.free.fr/ci/ci.htm>

<http://www.cif.fr/fr/index.shtml> **2**

améliorer sa technique. Pour échanger de petits trucs, des astuces ou un tour de mai, Internet se révèle vraiment le support d'information idéal. Le premier site que nous vous invitons à découvrir ce mois-ci se situe à l'adresse suivante : <http://fanelectronique.free.fr/ci/ci.htm>. Vous y trouverez les explications de bases, présentées de façon un peu succincte il est vrai, mais l'essentiel y est.

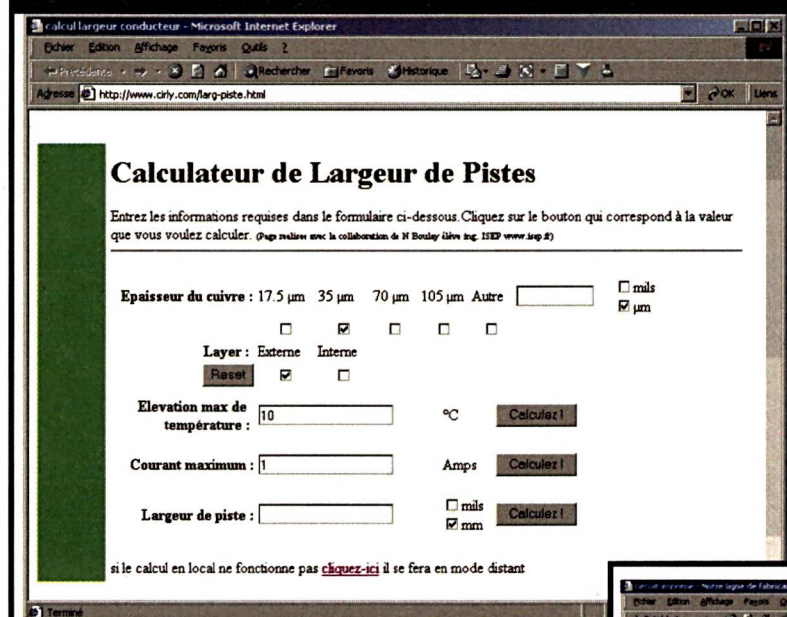
Le deuxième site que nous vous invitons à découvrir se situe à l'adresse Internet : <http://www.cif.fr/fr/index.shtml>. Comme vous l'aurez compris, il s'agit du site du fabricant de circuits imprimés CIF, très connu de nos lecteurs. L'intérêt de ce site n'est pas à proprement parler, de décou-





3 http://www.bls.fr/amatech/electronique/circuits_imprimes/circuits_imprimes.htm

<http://www.cirly.com/larg-piste.html>



Liste des liens de ce dossier

<http://fanelectronique.free.fr/ci/ci.htm>
<http://www.cif.fr/fr/index.shtml>
http://www.cif.fr/fr/info1_1.shtml
http://www.cif.fr/fr/info1_2.shtml
<http://www.ugi.net/electron/circuit2.htm>
http://www.bls.fr/amatech/electronique/circuits_imprimes/insolation.htm
<http://www.bls.fr/amatech/>
<http://www.univ-valenciennes.fr/UT/GEII/Webtronic/particulier.htm>
<http://www.univ-valenciennes.fr/UT/GEII/Webtronic/Prof&Univ.htm>
<http://home.deckpoint.ch/~damien/damal/electronic/ci/ci.htm>
<http://perso.club-internet.fr/pat42/ci.htm>
<http://www.cirly.com/>
http://techno3d.multimania.com/fabci_01.html

une qualité d'insolation optimum avec votre matériel.

Assez souvent, lorsque les lecteurs souhaitent adapter un montage publié dans ces pages, ils se retrouvent confrontés au calcul des dimensions des pistes si le courant à faire passer est plus important que ce qu'avait prévu l'auteur.

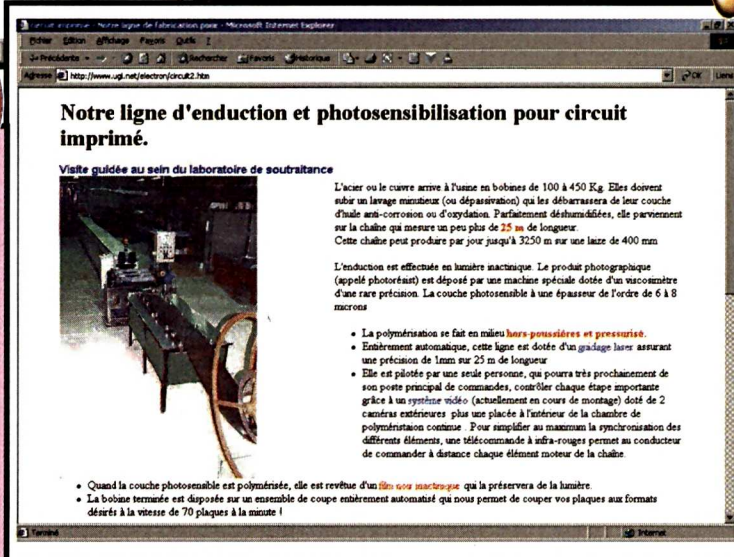
Dans ce cas de figure, la page située à l'adresse <http://www.cirly.com/larg-piste.html> pourra vous rendre quelques petits services.

Enfin, si vous êtes curieux, nous vous invitons à visiter la page située à l'adresse Internet suivante : <http://www.ugi.net/electron/circuit2.htm>. Vous y découvrirez comment on fabrique les circuits imprimés sans lesquels nos lecteurs auraient bien du mal à concrétiser leur passion.

Nous vous souhaitons une agréable découverte des sites proposés (attention tout de même au perchlore de fer car cela tache ;-), et nous vous donnons rendez-vous le mois prochain pour de nouvelles découvertes grâce à Internet.

Morin Pascal.

4 <http://www.ugi.net/electron/circuit2.htm>

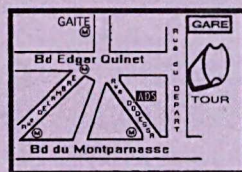


Ouvert du mardi au samedi
de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h
Service expédition rapide COLISSIMO
Télépaiement par carte bleue

ADS Electronique

MONTPARNASSE
16, rue d'Odessa 75014 PARIS
Tél : 01 43 21 56 94
Fax : 01 43 21 97 75

Internet : www.ads-electronique.com



MONTPARNASSE

Métro : Montparnasse Edgar Quinet
ou Gaité

CI LOGIQUE TTL - CMOS - LINEAIRES
ET PERIPHERIQUES TRANSISTORS
THYRISTORS TRIACS DIODES OPTO
RESISTANCES CAPACITES ET SELFS
KITS ALIMENTATIONS - CONVERTISSEURS -
HP - ENCEINTES - SONO - OUTILLAGE -
MULTIMETRES - CONNECTIQUE -
AEROSOLS - CABLES - BOITIERS - RELAIS -
CAMERAS CCD ET ECRANS - POINTEURS
LASER - JEUX DE
LUMIERES - MOTEURS - BATTERIES -
PILES - INTER COURROIE

Composants miniatures de surface

Prix et caractéristiques donnés à titre indicatif pouvant être modifiés sans préavis. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés.
Administrations et sociétés acceptées, veuillez vous renseigner pour les modalités.

AUDIO/SONO/JEUX DE LUMIERES/HAUT-PARLEURS...

SONO

• **PROMIX 50** Table de mixage stéréo trois canaux + un canal micro 5 entrées/2 micros crossfader + voice over + sortie casque alim. 12 V **399 F**

• **PROMIX 100** Table de mixage stéréo quatre canaux + deux canaux micro 4 entrées/2 micros sélecteur et niveau contrôle moniteur **499 F**

• **MICRO DOUBLE SANS FIL** : 1 récepteur double + une antenne + 2 micros main portée 60 m, livré avec piles et transfo **529 F**

• **MICRO HF** haute qualité + micro cravate, récepteur HF portée 120 m, fréquence 160-245 Mhz, réglage volume **1190 F**

HAUT-PARLEURS (à l'unité)

• **BOOMER 21** cm 250 W 88 dB 8 Ω **179 F**

• **BOOMER 26** cm 350 W 90 dB 8 Ω **269 F**

• **BOOMER 31** cm 450 W 92 dB 8 Ω **369 F**

• **BOOMER 38** cm 600 W 99 dB 8 Ω **609 F**

• **MACHINE A FUMEE** modèle pro 700 W **559 F**

AUTRES PRODUITS : GUIRLANDES LUMINEUSES, JEUX DE LUMIERES, ETC. NC

LUMIERE

• **BOULE TOURNANTE (sans lampe)** multifaisceaux couleurs **449 F**

• **PACK «party light 1»** comprenant 1 boule à facettes 20 cm avec pied - moteur à pile (non fournie) peut être suspendue - option transfo 220 V **169 F**

• **PACK «ambiance»** comprenant 1 boule à facettes 20 cm + 1 moteur à pile (non fournie) + 1 spot PAR36 + 1 lampe 6 V 30 W + 3 lentilles couleur l'ensemble **299 F**

• **PROJECTEUR PAR 36** noir avec fusible **89 F**

• **PROJECTEUR A EFFETS MULTIFAISCEAUX «flower»** 100 faisceaux blancs - détection musicale intégrée - réglable - livré avec lampe **359 F**

• **LASERVIEW** 20 figures avec restitution en mode logique ou musique - dispo en quatre couleurs **549 F**

• **MODULATEUR CHENILLARD** 3 canaux réglable - lampe fournie - alim. 230 V **349 F**

• **GYROPHARE** couleur bleu vert rouge au jaune - effet police **199 F**

• **MINI STROBOSCOPE** 300 joules - 14 W - flash réglable 1 à 10 secondes avec lampe à éclats **99 F**

• **STROBOSCOPE** 600 joules - 45 W - flash réglable entrée jack 6,35 mono + prise jack télécommande **399 F**

• **LUMIERE NOIRE** tube 60 cm **49 F** tube 120 cm **79 F**

SELECTION PROGRAMMATEURS autres modèles nous consulter

• Wafer PCB circuit imprimé époxy 8/10" pour lecteur de carte à puce. Vierge sérigraphiée - trous métallisés - étamé - vernis épargne. (Ce circuit acceptant les composants de la famille des PICs ex. 16f8x et des EEPROM type 24cx permet de réaliser des montages de type contrôleur d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmable, moniteur électronique et autres montages programmables...) **35 F**
• Wafer PCB 2 (emplacement 28 pins + 8 pins) 40 F l'unité
• Wafer PCB 3 (emplacement 28 pins série 16f87x) 40 F l'unité
• PCB Proto (10 contacts + implantation sub-D9 pins) 40 F l'unité
• PCB Proto 2 (16 contacts + pastilles) 40 F l'unité
• UNICARD carte adaptateur de programmation pour UNI-Prog transformable en Wafer ou Gold Card (uni-key) 40 F
• Gold Card carte à puce vierge format carte téléphone 130 F

• Connecteurs carte à puce **40 F**
• PIC 16F84 **40 F**
• PIC 16C622 **45 F**
• PIC 16F876 **99 F**
Par quantité nous consulter
• EEPROM 24C16 **18 F**
• EEPROM 24C32 **22 F**
• EEPROM 24C64 **25 F**
• PIC 12C508 **15 F**
• PIC 12C509 **20 F**

MILLENNIUM Programme les cartes à puce et de type Wafer ainsi que les composants de type 24C16 et PIC 16F84 directement sur le support. **395 F**

• **PIC01 NOUVELLE VERSION** programme les séries 12C, 16C, 16F et 24C soit une quarantaine de références. Sur port série de tout PC. Sous Windows ou DOS **390 F**

• **PIC02** programme les séries 16C6X, 16C7X, 16C55X, 16C62X, 16F873, 16F874, 16F877, 16X83, 16X84, 12Ccc, 24Cxxx. Connectable sur port série PC double alim 12 V **350 F**

• **CART3** programmeur pour PIC 876, 16F84, et 24C16 alimentation par PC **199 F**

• **SER01** programme les EEPROMs séries à bus 12C (24Cxx, SDExxx, SDAxxx), les EEPROMs microwire (93Cxx et 931Cxx) et les EEPROM SM (famille 25xxx) sous Windows 95-98 NT **390 F**

• **EPR01** lit, copie et programme les EEPROMs (27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMs parallèles (28xxx, 28Cxxx) de 2 à 28 broches, tension 12 V, 12,5 V, 21 V et 25 V. Sous DOS **590 F**

• **Kit d'effaceur d'EPR0M EFF-2K** permet d'effacer tous les composants programmables à fenêtre (capacité de 10 pièces en simultané), tube UV 6 W **230 F**

UNI-PROG II Ce programmeur propose le classique connecteur carte à puce (ISO7816) pour programmer le PIC d'une carte Wafer ou d'une Gold Card (16F8x ou 16F87x) mais permet aussi de programmer plusieurs dizaines de composants grâce à quatre supports spéciaux sur le programmeur. Exemple la famille des 16F87x (support 28 broches), 16F8x (support 18 broches), 12C50x (support 8 broches) et EPR0M 12C de type 24 Cxx (support 8 broches). Son alimentation externe et ses buffers assurent une stabilité de fonctionnement du PC portable au PC de bureau. La programmation d'une wafer (PIC + Eeprom) est possible grâce à l'utilisation des cartes UNI-Card ou UNI-Light (Wafer et/ou adaptateur). Livré complet avec un cordon DB9-DB9, 1 disquette avec IC/Prog en version française sous Win95/98/NT/2000 + notice en français. **Prix 449 F pièce**

INTERFACE COMPATIBLE SMARTMOUSE/PHENIX. Ce coupleur carte à puce vous permettra d'explorer les cartes à puce avec microprocesseur comme une carte SIM GSM, carte santé, carte de paiement, etc. C'est aussi l'outil indispensable pour compléter la programmation de vos Gold Card (programmation de la 24C16). Vous trouverez sur le site du constructeur (www.varicomp.com) une application pour lire l'annuaire d'une carte SIM GSM. De nombreuses applications sont disponibles sur internet et vous permettront d'explorer vos cartes à puce très facilement. 2 cavaliers permettent de configurer la fréquence à fournir à la carte à puce (mode 3.57 MHz ou 6 MHz) et le type de reset. **Prix 450 F pièce**

Uni-Prog II + interface compatible l'ensemble : 800 F

CAR-03 Lecteur programmeur carte à puce compatible Phoenix, Smartmouse et JDM-prog. Il lit et programme les cartes Wafer et Gold-Wafer dans leur intégralité (16F84 + 24C16) ainsi que les cartes à Bus 12C 24CXX et les cartes SIM de téléphone portable... Connectable port série sur PC. Inclus connecteur carte à puce et connecteur micro SIM **Prix 590 F**

VIDEO-SURVEILLANCE-SECURITE (caméras, écrans, etc.)

1^{er} prix module caméra N/B à partir de 299 F couleur à partir de 689 F

• Caméra + Son noir et blanc

1 lux **499 F**

• Caméra de surveillance couleur + son

33 x 38 x 26 mm **899 F**

• Caméra hyperminiature C/MOS N/B 0,5 lux 14 x 14 mm alim 7 à 12 V. Pin hall câblée ou lentille standard 92° **699 F**

Moniteur couleur
14 cm TFT LCD
avec entrée audio et vidéo. 212000 pixels. Commutateur d'inversion gauche/droite.
Alim. 12 VCC/600 mA **2499 F**

EMETTEUR + RECEPTEUR VIDEO + SON 2,4 GHz portée 400 m
Nouveau modèle avec caméra couleur + son intégré en 4 canaux portée 100 m **1290 F**
1990 F

• Caméra mini sur flexible N/B **649 F**

• Couleur + réglages macro 35 x 35 x 27 mm **1149 F** N/B **550 F**

• **Caméra surveillance étanche** + système déclenchement magnéto-scope et

TV permanent ou temporairement de 15 à 20 s. Interphone intercom radar PIR résolution 384 x 287 **1199 F**

Système audio-vidéo de surveillance

complet prêt à installer comprenant : un moniteur N/B 5" haute résolution, une caméra N/B infra-rouge en boîtier, 20 m de câble, adaptateur secteur, support de caméra et de moniteur. L'ensemble **1199 F**

NEW : Idem mais liaison HF (sans fil) en 4 canaux avec portée de 50 m caméra-émetteur + écran-récepteur (canaux TV et FM) **2390 F**

En option possibilité de brancher une deuxième caméra

Caméra supplémentaire + accessoires **890 F**

LES BONNES AFFAIRES

- Offrez vous un grand afficheur au prix d'un petit 2 lignes de 20 caractères... **49 F**
- Promo : sur une liaison infrarouge bi-directionnelle compatible PC câble avec connecteur 5 broches... **49 F**
- Le cœur d'un téléphone avec platine complète + un piezzo + 2 RJ45 + 1 CI comprenant le circuit... **19 F**

DESTOCKAGE

Jokit, Saleskits, Velleman

50 F l'unité

W3R Appel sonore
LED 25 Témoin fonctionnement LED
KFZ 238 Anti oubli de phare
KFZ 261 Surveilleur de batterie
HF 263 Vidéoscope TV audio
TTL 419 Testeur de CI TTL DTL
GL 22 Modulateur de lumière 12 V
LSP 49 Protection HP 5-250 W
YB 105 Interphone baby-sitter
SK 197 Pari électronique logo sportif
K3505 Avertisseurs phares voiture
K3506 Antiparasite HP ampli
K2667 Module alim. + et - 24 V 2 A

100 F l'unité

TC 256 Emetteur HF codé
TZ 257 Deuxième sonnerie téléphone
SI 040 Variateur de courant
WA 03 Interphone à fil
LT 425 Charge électronique 200 W

HF 375 Mesureur HF fréquences
SK128 Dé électronique
B106 Alim 2 x 28 V 5 A
TV01 Ampli téléphone
GSA4 Interphone mains libres
HF 431 Convertisseur VHF 100-230 Mhz

200 F l'unité

LE 446 Chenillard 10 voies
TZ 436 Interphone amplifié
SK30 Récepteur de télécommande codée
K 2551 Centrale d'alarme infra-rouge
K 2590 Ordinateur lumineux
K 1804 Ampli 60 W
K 2602 Chenillard modulé 4 voies
HF 252 Ampli CB < 30 W
SK73 Récepteur HF télé. 2 canaux
SK193 Stroboscope + boîte

350 F l'unité

SK145 Clavier électronique codé
SK164 Alim digitale 1-20 V 1,5 A

DESTOCKAGE KEMO

50 F l'unité

B011 Interrupteur «sensor» **85,00**

B027 Audioscope
B057 Avertisseur de gel
M028 Préamplificateur orgue lumineux
B130 Vu-mètre à leds - 5 leds
B169 Sculpture électronique
B173 Serpent lumineux 18 V avec leds
B206 Commode lettres lumineuses
B212 Décalcomanie
M006 Orgue lumineux 1 canal
M016 Filtre haut-parleur 3 voies 60 W
M019 Interrupteur lumière automatique 220V/230
M020 Convertisseur de tension 24V-12V-1A
M058 Indicateur de micro-ondes
M084 Protection surcharge pour téléphone
PL36 Télérécepteur
PL47 Antivol pour auto
PL23 Emetteur 27 MHz FM 1W

100 F l'unité

B023 Lumière courante 3 canaux 220V/230 V **208,00**
B128 Lumière courante 3 canaux, 6...24 V = **130,40**
B133 Programmeur timer de précision **150,00**
B161 Régulateur charge auto **182,00**
B174 Orgue lumineux 3 canaux avec microphone **170,00**
B176 Super-filtre de déparasitage électronique **182,00**
B208 Voltmètre digital à LED's

M007 Orgue lumineux 3 canaux **140,00**
M026 Transformateur pour cellules solaires **182,00**
M028 Dimmer 220V/230V, 1600 W **150,40**
M057 Module de chargement pour accus **172,00**
M064 Clignoteur 12 V 50 W pour halogène **140,00**
M065 Orgue lumineux halogène **140,00**
M068 Serrure électronique avec carte **228,00**
M083 Régler charge accus 12V **138,00**
M089 Alarme anti-agression **228,00**
PL88 Thermomètre digital négatif - 50 à +9°C **24,00**
CH22 Transmetteur mural digital à infrarouges **204,00**

200 F l'unité

B089 Lumière courante 10 canaux **366,00**
B097 Lumière courante programmable 4 canaux **282,00**
M110 Module d'attaque 6 pins pour moteurs pas à pas **319,00**
FO02 Dimmer 220V/230V **242,00**
CH44 Thermomètre mural digital à LED **219,00**
CH66 Modulateur/Vu-mètre 8 voies à micro **255,00**

DESTOCKAGE OFFICE DU KIT

50 F l'unité

PL19 Commande de fonds enclenché **102,00**
PL60 Modulateur 3 voies pour auto **202,00**

PL47 Antivol pour auto **112,00**
PL17 Convertisseur 27 MHz/PO **42,00**

100 F l'unité

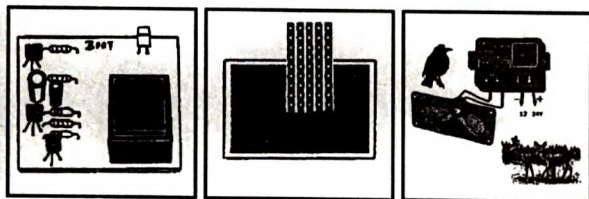
PL88 Thermomètre digital négatif - 50 à +9°C **204,00**
CH2 Convertisseur 24V/12 V 3A **153,00**
PL65 Orgue lumineux 7 notes **224,00**
CH19 Simulateur de panne pour auto **165,00**
CH74 Traqueur de voix de robot **253,00**

200 F l'unité

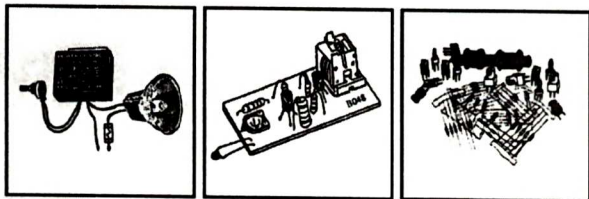
CH42 Thermomètre à colonne 0 à 35°C **255,00**
CH48 Diffuseur de message parlant **358,40**
CH87 Roulette sonore à 36 LEDs **255,00**
CH89 Arrêt temporisé automatique pour train **257,00**
CH86 Fréquence-mètre digital 10 Hz à 99 Hz **298,00**
CH94 Pluviomètre digital **255,00**
CH25 Sirène parlante **298,00**
CH66 Modulateur/VU-mètre 8 voies à micro **255,00**

350 F l'unité

CH32 Horloge analogique à LED H-M **458,00**
CH102 Lector/copieur pour 68705P3S **499,00**
PL93 Ampli préampli-correcteur 2 x 45 W **408,00**

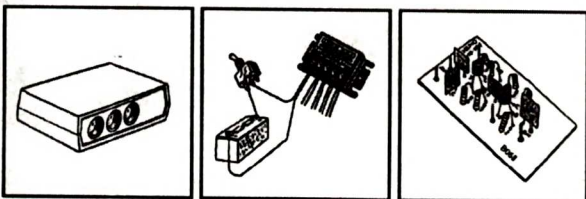


Kemo®



NOS DEPOSITAIRES :

02 ST. QUENTIN	LOISIRS ELECTRONIQUES	03 23 62 65 14
06 NICE	COMPOSANT DIFFUSION	04 93 38 36 56
08 BLAGNY	GO TRONIC	03 24 27 93 42
11 NARBONNE	ESPACE ELECTRONIQUE	04 68 65 09 60
13 MARSEILLE	CONNECTIC SERVICE	04 91 95 71 17
17 LA ROCHELLE	E 17	05 46 67 64 06
18 BOURGES	BERRY ELECTRONIQUE COMP.	02 48 67 99 98
21 DIJON	BFK ELECTRONIQUE	03 80 42 05 04
27 EVREUX	DECLIC ELECTRONIQUE	02 32 62 63 82
31 TOULOUSE	COMPTOIR DE LANGUEDOC PROF.	05 61 36 07 07
33 BORDEAUX	ELECTRONIC 33	05 56 39 62 79
34 BEZIERS	MARS ELECTRONIQUE	04 67 09 09 05
37 TOURS	RADIO SON	02 47 38 23 23
38 GRENOBLE	ELECTRON BAYARD	04 76 54 23 58
42 ST.ETIENNE	RADIO SIM	04 77 32 74 62
44 NANTES	E44 ELECTRONIQUE	02 51 80 73 73
45 ST. JEAN DE LA RUE	ELECTRONIQUE DIFFUSION	02 38 52 34 00
49 ANGERS	ATLANTIQUE COMPOSANTS	02 41 43 42 30
51 EPERNAY	L'ARCADE DU COMPOSANT	03 26 51 92 78
58 NEVERS	CASATIL	03 86 57 28 02
59 CAMBRAI	SJF COMPOSANTS	03 27 74 87 40
60 ROCHY-CONDE	RADIO 31	03 44 07 70 81
63 CLERMONT FERRAND	ELECTRON-SHOP	04 73 90 86 11
65 TARBES	CBE	05 62 93 84 46
69 LYON	AG ELECTRONIQUE	04 78 62 94 34
72 LE MANS	LE MANS MODELISME	02 43 24 48 32
73 CHAMBERY	ELECTRONIC 2000	04 79 85 82 39
74 COLLONGES S/SALEVE	FRANELEC	04 50 43 60 13
75 PARIS XI	IBC France	01 43 72 30 64
75 PARIS XII	LES CYCLADES	01 46 28 91 54
76 ROUEN	RADIO COMPTOIR	02 35 71 41 73
77 MEAUX	MEAUX ELECTRONIQUE	01 64 33 22 37
78 CONFLANS STE HONORINE	SONEL DIFFUSION	01 39 19 91 79
94 LA QUEUE EN BRIE	LEXTRONIC	01 45 76 83 88
97 FORT DE FRANCE	VIDEO N° 1	00 596 60 34 32

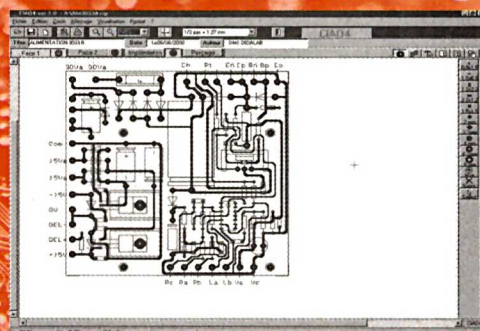


DISTREL 1, ave. du Président Georges POMPIDOU
B.P. 50801
92508 RUEIL MALMAISON Cedex
aucune vente directe,

NOUVELLE VERSION SOUS WINDOWS

CIAO 4

La plus
populaire
de toutes
les CAO.



• Prise en main facile • Travail sous Windows • Version complète • Intègre les composants CMS. CIAO4, est un logiciel d'intérêt pédagogique, reconnu par le Ministère de l'Education Nationale.



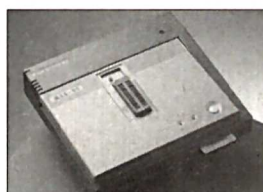
Demandez notre catalogue pour tout savoir sur les circuits imprimés ; câblages électroniques ; micro-électronique ; équipements ; produits ; accessoires et services que nous vous proposons.

Gratuit pour les professionnels, les enseignants. Pour les particuliers, chez leurs revendeurs ou contre 12 frs en timbres



• ETUDE
• EDITION
• FABRICATION

11, rue Charles-Michels - 92220 Bagneux - France
Tél : 33 (0) 1 4547 4800 - Fax : 33 (0) 1 4547 1614
E-mail : cif@cif.fr - Web : http : //www.cif.fr



ALL-11P2

- Programmeur et testeur universel
- Windows 32-bits 95/98/2000/NT
- Supporte 5000 composants !
- Port série et parallèle !
- Mise à jour gratuite et illimitée sur Internet.

Extensible en Programmeur Universel de Production

GARANTI 2 ANS EN ÉCHANGE STANDARD !

ÉMULATEURS



PHILIPS, INTEL, MICROCHIP, MOTOROLA
8051/51XA, PIC, 68HC11/05, DSP, 80C196...

ANALYSEURS LOGIQUES



ET BEAUCOUP D'AUTRES PRODUITS :

Programmeurs de production autonomes et sur PC, Émulateurs d'Époms, Cross-Compilateurs C/basic, Compilateurs de PLDS, Cross-Assembleurs, Simulateurs, Débogueurs, Cross-Désassembleurs, Testeurs de circuits intégrés, Effaceurs d'Époms, Cartes d'applications, Oscilloscopes PC, Thermomètres et Hygromètres PC, Lecteurs et Graveurs de cartes magnétiques, cartes à puce et codes barre...

PROGRAMMATION

22, Place de la République • 92600 Asnières sur Seine
Tél : 01 41 47 85 85 • Fax : 01 41 47 86 22
E-mail : programmation-ventes@wanadoo.fr
www.programmation.fr

Un débitmètre digital

À quoi ça sert ?

La mesure du débit d'un liquide ne pose guère de problème en électronique si l'on dispose du capteur ad hoc : c'est précisément à partir d'un véritable détecteur de débit que nous allons pouvoir vous proposer un dispositif de comptage et d'affichage de divers fluides à faible viscosité, comme des vins, spiritueux ou eaux minérales, mais également produits pétroliers comme essence ou gazole. La pression du liquide en mouvement ne devra toutefois pas dépasser environ 1 bar.

Nous afficherons comme unité le litre, au moyen de 2 décades de diodes électroluminescentes plates disposées en barreau. On pourra, bien entendu, modifier la plage de mesure ou la résolution de mesure si une plus grande précision est souhaitée. La mise en œuvre d'un circuit spécialisé et de quelques pavés afficheurs à 7 segments est également possible si on accepte de construire le circuit imprimé correspondant.

Comment ça marche ?

Le capteur débit métrique utilisé est disponible sur le catalogue CONRAD Electronic sous la référence FHKSC. La précision de la mesure est de $\pm 2\%$. Ce composant, placé sur le trajet de la conduite du fluide à mesurer, comporte simplement une palette mise en rotation par le fluide lui-même, un peu à la manière d'une minuscule roue à aubes. Il délivre un certain nombre d'impulsions régulières pour un volume mesuré constant. Notre capteur, justement, est calibré par construction à 1800 impulsions par litre ; cette valeur peu courante

devra pourtant être mise en forme avant la visualisation sur les LED. On trouvera sur la **figure 1** le détail du schéma proposé.

Le capteur de débit s'alimentera directement sous une tension de 9V (entre 5 et 24V selon la documentation technique). La sortie utile est du type à collecteur ouvert NPN, avec résistance interne, ce qui d'ailleurs ne nous empêche nullement de monter la résistance R_1 en plus. Notre problème consiste à exploiter les impulsions produites par le capteur, mais il est vrai que 1/1800ème de litre n'est pas très pratique à exploiter. Le circuit IC_1 , un classique circuit C/MOS constitué de nombreux étages diviseurs par 2, est chargé de réaliser une division par le facteur 180 des impulsions produites. Cette valeur permettra, à ceux qui le souhaitent, de mesurer le 1/10^{ème} de litre, soit 100 ml. Pour introduire cette division par 180, nous allons simplement faire appel à la numération binaire. Tout nombre entier positif peut se décomposer sous la forme d'une somme de puissances de 2.

Ainsi $180 = 128 + 32 + 16 + 4$ ou $2^7 + 2^5 + 2^4 + 2^2$

Le circuit IC_1 reçoit sur sa broche d'horloge 10, à travers la résistance R_2 , les fronts négatifs issus du capteur débit métrique, à la condition que sa broche 11 (= reset) soit soumise à un état BAS. Certaines sorties sont reliées à travers les diodes D_1 à D_4 pour former une fonction AND un peu particulière, avec l'aide de la résistance R_6 reliée au + de l'alimentation. Si une seule des 4 entrées de cette fonction reste au niveau bas, donc passant pour les diodes montées en inverse, la broche RESET sera effectivement basse ; les impulsions de comptage sont acceptées et subissent les divisions par 2 successives. Lorsque TOUTES les entrées sont à 1, donc lorsque toutes les diodes sont bloquées, l'entrée RESET 11 recevra un signal positif ayant pour effet immédiat de mettre toutes les bascules à 0. Une impulsion unique est disponible finalement sur le bit de poids fort, à savoir Q7 (= broche 4) reliée à la masse à travers la résistance R_3 .

On notera au passage que ce ne sont pas les sorties correspondant à la décomposition en puissance de 2 du nombre 180 qui sont utilisées, mais celles immédiatement supérieures. Ainsi pour Q_n , on prendra Q_{n+1} . On pourra facilement adapter ce schéma à n'importe quel autre facteur de division. Un autre étage diviseur par 10, plus simple à mettre en œuvre, fait appel au célèbre compteur décimal C/MOS 4017. Sur la broche 12 de IC_2 (= retenue), on pourra enfin commander la décade IC_3 pour afficher les unités de litres, au moyen d'un barreau de 10 LED bien pratique.

A noter que la LED L_1 affiche 0 litre et peut donc être omise ou non soudée. Le circuit IC_4 affichera, bien entendu, les dizaines selon le principe déjà énoncé pour IC_2 . Les résistances R_7 et R_{10} contribuent à contrôler l'intensité dans

Quelques straps sont nécessaires ; Les divers circuits intégrés sont montés sur des supports à souder. Pour des essais, une simple pile de 9V pourra faire l'affaire.

En principe, la précision du capteur est garantie par le fabricant et les divisions binaires ne font l'objet d'aucun réglage. Le fonctionnement se doit donc d'être immédiat. On pourra utiliser de l'air comprimé sous faible pression pour actionner le capteur ou, simplement, souffler dans

un tuyau relié dans le bon orifice : seule la sortie du capteur dispose d'une flèche gravée sur le corps. On respectera, bien entendu, le brochage du débitmètre avant toute mise sous tension : voir le repérage sur le composant, # = sortie utile.

G. ISABEL



Nomenclature

C₁ : diviseur par 2 C/MOS 4040
IC₂ à IC₄ : compteurs décimaux C/MOS 4017
D₁ à D₆ : diodes commutation 1N4148
L₁ à L₁₀, L₁₁ à L₂₀ : barrettes de 10 LED plates rouges
R₁ : 22 kΩ 1/4W 5%
R₂ : 100 kΩ 1/4W 5%
R₃ : 39 kΩ 1/4W 5%

R₄ : 910 Ω 1/4W 5%
R₅ : 680 Ω 1/4W 5%
R₆ : 15 kΩ 1/4W 5%
R₇ : 510 Ω 1/4W 5%
R₈ : 680 Ω 1/4W 5%
R₉ : 33 kΩ 1/4W 5%
R₁₀ : 510 Ω 1/4W 5%
C₁ : 4,7 μF/25V chimique vertical
C₂ : 100 nF plastique

Blocs de 2 et 3 bornes vissé-soudé, pas de 5mm
4 supports à souder 16 broches
1 poussoir miniature pour CI
1 coupleur pression pour pile 9V
1 débitmètre série FHKSC (5 à 24V DC), 1800 imp/litre (disponible chez CONRAD Electronic)
 fils souples

Alimentation bipolaire

A quoi ça sert ?

Cette alimentation, pas vraiment classique, a la particularité de sortir une tension positive ou négative suivant la position du potentiomètre. Avec elle, vous pourrez obtenir une très basse tension ou commander un moteur électrique dans les deux sens...

Comment ça marche ?

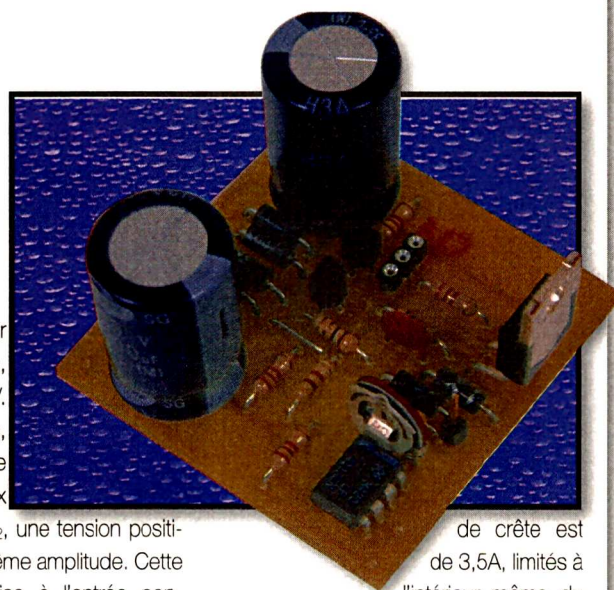
L'énergie est fournie au montage par un transformateur à point milieu (deux enroulements séparés câblés en série par exemple). Quatre diodes se chargent des opérations de redressement et deux condensateurs filtrent la tension.

Une référence symétrique est fournie par deux références de tension. Nous avons pris des diodes zéner programmables

ajustées pour leur tension minimale, c'est à dire 2,5V.

Nous aurons donc, de part et d'autre de la masse et aux

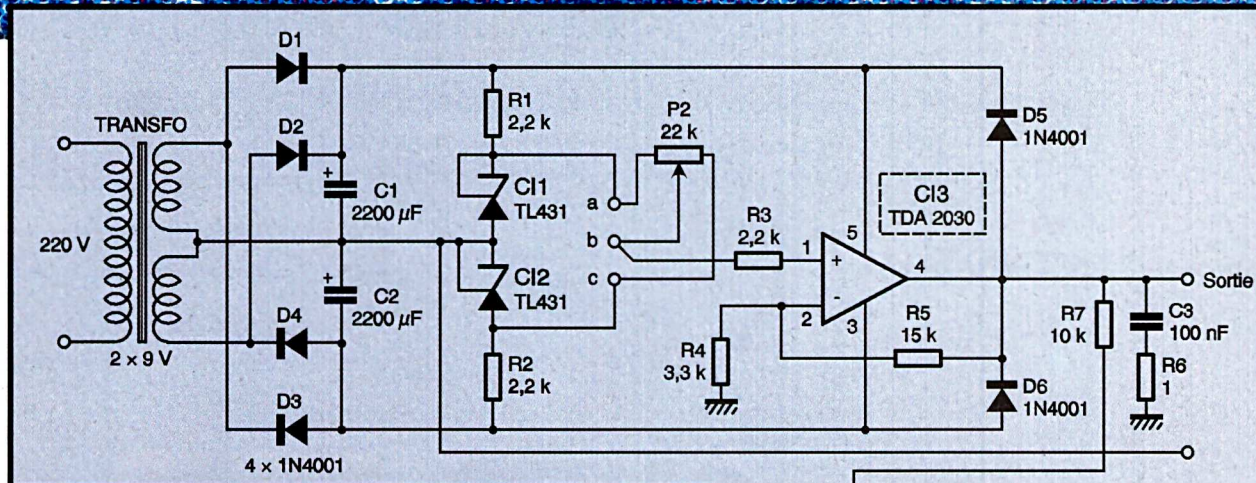
bornes de Cl₁ et Cl₂, une tension positive et négative de même amplitude. Cette tension est transmise à l'entrée non-inverseuse d'un amplificateur de puissance TDA2030 dont le gain est ajusté par les résistances R₅ et R₄. L'amplificateur de puissance est utilisé comme une source de tension programmable, il travaille ici comme un amplificateur opérationnel de puissance, composant certainement moins facile à trouver qu'un ampli de puissance fait pour l'audio ! Ce circuit bénéficie d'une faible résistance interne et est aussi capable de sortir pas mal d'énergie. Son courant



circuit.

Les valeurs des résistances permettent d'obtenir pratiquement la tension d'alimentation à la tension de déchet de l'ampli près. Si vous ne désirez pas aller si loin, vous pouvez augmenter la valeur de R₄, vous réduirez alors le gain de l'amplificateur.

Les deux diodes D₅ et D₆ éliminent les surtensions dues à une charge inductive et qui pourraient détruire les composants de sortie, la tension de sortie est ici limi-



tée à 0,6V de part et d'autre des rails d'alimentation.

Nous avons ajouté à l'alimentation un indicateur de polarité pour la tension de sortie. Il s'agit simplement d'un amplificateur utilisé avec un grand gain, c'est à dire son gain en boucle ouverte, une diode s'allume lorsque la tension est positive et l'autre lorsqu'elle est négative.

La résistance R_8 limite le courant de sortie de l'amplificateur et celui dans les diodes électroluminescentes. Un circuit d'ajustement d'offset, c'est à dire de décalage de tension de sortie, permet d'avoir un allumage précis des diodes de part et d'autre du zéro et non de part et d'autre d'une tension positive ou négative.

Comme nous avons ici un amplificateur, on peut éventuellement l'utiliser tel quel en injectant au point b du potentiomètre P_2 une tension alternative dont la composante continue sera éliminée par un condensateur. Notre alimentation, c'est un ampli qui passe le continu !

Réalisation

Les composants du montage seront installés sur circuit imprimé. Nous avons prévu un strap (ou cavalier). Ici, nous aurions pu nous en passer mais au détriment de l'allongement inutile d'une piste. Cette solution, très utilisée dans l'industrie audio, peut déplaire aux puristes, elle évite de passer au double face et améliore le fonctionnement de l'ensemble. Une fois le cavalier en place, on installe les résistances puis les diodes (on commence par les moins hauts des composants). On termine avec les condensateurs et les circuits intégrés CI_1 et CI_2 , les deux zéner

grammables. A ce stade, on pourra vérifier que le redressement fonctionne bien, que la tension positive est appliquée sur la bonne patte des autres circuits intégrés et que les deux régulateurs font bien leur travail.

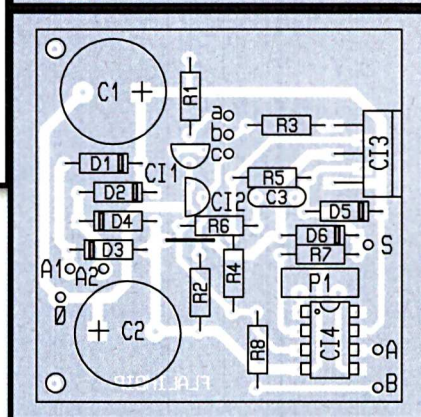
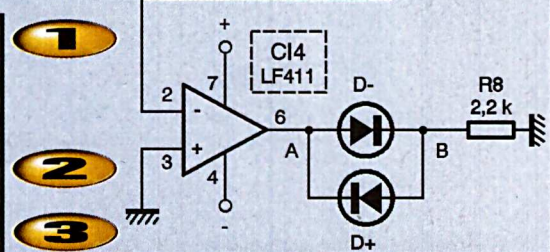
Sur les bornes a et c, on doit avoir pratiquement la même valeur absolue : 2,5V. Il ne reste qu'à installer les autres composants et le potentiomètre et à ajouter les diodes d'indication de polarité.

Elles peuvent éventuellement être remplacées par une diode bicolore à deux connexions (à l'intérieur, on trouve deux diodes câblées tête-bêche).

Le circuit intégré CI_3 dissipe un peu d'énergie, il sera donc bon de le plaquer contre un dissipateur d'aluminium.

On trouve sur le marché de l'informatique et pour une soixantaine de francs TTC de superbes radiateurs avec ventilateur intégré. Ils sont initialement conçus pour le refroidissement du microprocesseur et bénéficient d'un prix "grande série". Le ventilateur aura toutefois besoin d'une tension d'alimentation de 12V.

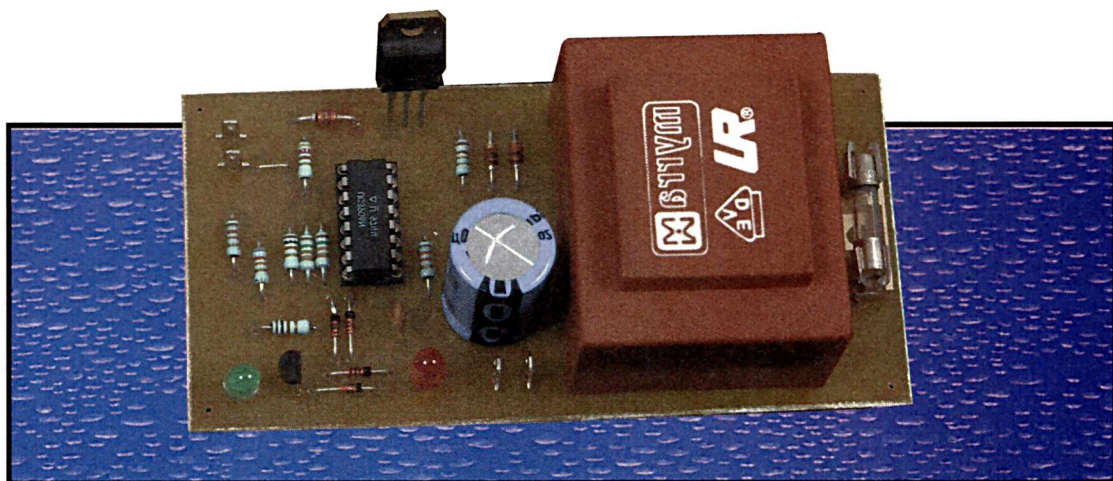
E. LEMERY



Nomenclature

- R_1 à R_3 : 2,2 k Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, rouge)
- R_4 : 3,3 k Ω 1/4W 5% (orange, orange, rouge)
- R_5 : 15 k Ω (marron, vert, orange)
- R_6 : 1 Ω (marron, noir, doré)
- R_7 : 10 k Ω 1/4W 5% (marron, noir, orange)
- R_8 : 2,2 k Ω 1/4W 5% (rouge, rouge, rouge)
- C_1 , C_2 : 2200 μ F/25V chimique radial
- C_3 : 100 nF céramique
- CI_1 , CI_2 : TL431 CLP
- CI_3 : TDA2030
- CI_4 : LF411
- D_1 à D_6 : diodes silicium 1N4001
- $D+$, $D-$: diodes électroluminescentes rouge et verte
- P_1 : potentiomètre ajustable vertical 10 k Ω
- P_2 : potentiomètre 22 ou 47 k Ω , courbe linéaire

Chargeur d'entretien pour batteries au plomb



Si les chargeurs pour batteries au cadmium/nickel sont légion, ceux destinés aux batteries au plomb sont beaucoup plus rares. Ces batteries nécessitent pourtant un traitement soigné de leur recharge si on veut leur assurer une bonne durée de vie. L'expérience montre que ce n'est pas souvent le cas puisque la majorité des "chargeurs" intégrés aux appareils dans lesquels ces batteries sont placées disposent d'une résistance limitant le courant de charge !

Nous vous proposons donc de remédier à cela avec ce véritable chargeur, capable de prendre soin de vos batteries au plomb au point de vous permettre de le laisser en permanence connecté à leurs bornes sans aucun risque de surcharge ni de détérioration, bien au contraire.

Une charge en trois étapes

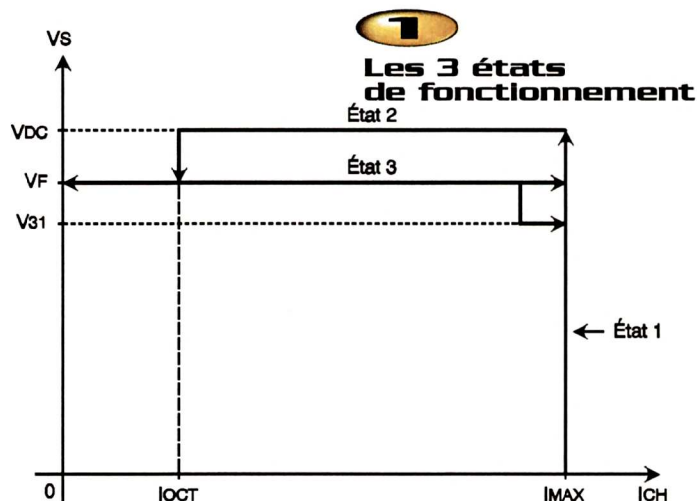
Comme nous voulons pouvoir laisser notre chargeur connecté en permanence aux bornes de la batterie afin que cette dernière soit toujours prête à l'emploi en étant au maximum de sa capacité ; il nous faut tenir compte de son comportement, ce qui nous amène à distinguer trois états de fonctionnement différents pour notre chargeur. Ces états sont schématisés **figure 1** avec les appellations, tensions et courants correspondants. Dans le premier état, correspondant à la batterie initialement déchargée, que ce soit en totalité ou en partie, il effectue une charge à courant constant. Ce courant, repéré I_{MAX} , peut être choisi de façon relativement libre mais, pour une durée de vie optimale de la batterie, il est conseillé de ne

pas dépasser un dixième de la capacité de cette dernière. Ainsi une batterie de 1,2Ah sera chargée sous 120 mA environ.

Cette charge à courant constant se poursuit jusqu'à ce que la tension de la batterie atteigne la tension V_{OC} , supérieure à la tension nominale de la batterie et appelée tension de surcharge. A partir de ce point, le chargeur passe dans le deuxième état et réduit progressivement le courant de charge de façon à ce que cette tension V_{OC} ne soit pas dépassée. On est alors dans le mode charge à tension constante.

Lorsque le courant de charge atteint un courant déterminé, repéré I_{OCT} sur la figure 1, le chargeur considère que la batterie est parfaitement chargée et il passe alors dans le troisième état ou état flottant. Il maintient alors une tension V_F aux bornes de la batterie en modulant le courant de charge sur toute valeur nécessaire comprise entre 0 et I_{MAX} .

Ces trois modes de fonctionnement s'enchaînent évidemment automatiquement en fonction de l'état de la batterie. De cette façon, si cette dernière est montée en tampon ou en sauvegarde d'une alimentation sec-



teur comme c'est souvent le cas, le chargeur est dans la majeure partie du temps en état flottant. Il ne change d'état qu'après que la batterie ait servi, suite à une coupure de courant par exemple, pour la ramener dans sa meilleure forme après passage par les états 1 et 2.

Le "processeur" de charge UC3906

Rassurez-vous tout de suite, malgré le terme de "processeur" figurant dans son appellation, l'UC3906 n'est ni un microprocesseur, ni un microcontrôleur. Il ne requiert de ce fait aucune programmation autre que celles des tensions et courants au moyen de banales résistances.

Ce circuit, commercialisé par UNITRODE depuis déjà plusieurs années, est spécifi-

quement conçu pour réaliser des chargeurs de batteries au plomb. Il est capable de fonctionner dans divers modes, dont celui que nous venons de décrire qui est appelé par son fabricant chargeur à double niveau, bien qu'il y ait trois états distincts !

Son synoptique interne vous est présenté **figure 2** avec un embryon de schéma de mise en œuvre que nous compléterons au moment opportun. Le courant de charge est régulé par un transistor de puissance externe, commandé par la logique du circuit et les comparateurs internes. Les deux premiers, repérés C/L et C/S, mesurent le courant de charge grâce à la résistance série RS. C/L définit le courant de charge I_{MAX} tandis que C/S définit le courant minimum I_{OCT} . Côté droit de la figure, trois autres comparateurs mesurent la tension aux bornes de la batterie, après passage par des diviseurs

de tension à résistances qui permettent de définir précisément les différentes tensions de changements d'états. Le transistor, dont le collecteur est accessible via la patte 10 du circuit, permet, quant à lui, de modifier le taux des diviseurs à résistances, afin d'ajuster automatiquement les seuils de réaction du circuit et de reproduire ainsi les tensions V_F et V_{OC} .

Une référence de tension interne est également disponible pour définir précisément les seuils des comparateurs ; référence qui évolue en fonction de la température ambiante de la même façon que la tension de la batterie rechargée. Le circuit réalise ainsi une compensation automatique de ses seuils de déclenchement en fonction de la température ambiante et de l'influence qu'elle a sur la batterie ; c'est du grand art !

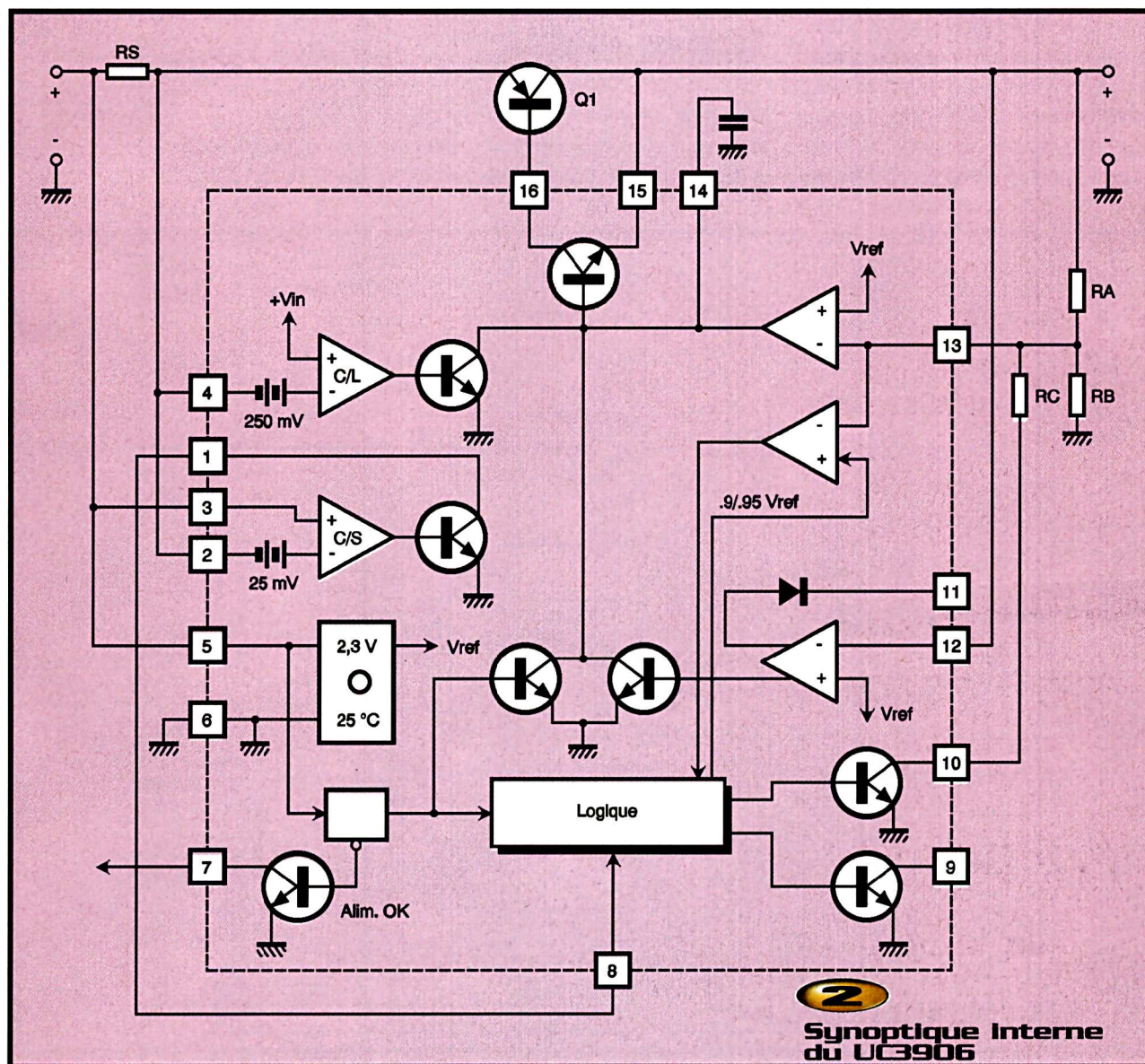


Schéma de notre chargeur

Avec un circuit disposant d'un tel niveau d'intégration, il est évidemment difficile d'être original et notre schéma, présenté **figure 3**, ressemble donc comme un frère à celui du synoptique que nous venons de voir. Nous l'avons juste agrémenté d'un circuit d'indication d'état de la batterie qui exploite les différents niveaux logiques présents sur les pattes externes de l'UC3906 en fonction de l'état de charge dans lequel il se trouve. L'alimentation secteur est classique et fait appel à un transformateur à point milieu suivi des habituelles diodes et du chimique de filtrage. On reconnaît ensuite en R_1 la résistance R_5 de la figure 2, qui fixe le courant de charge maximum à 120mA dans notre cas. Nous verrons dans un instant les différentes formules à utiliser pour modifier cela si nécessaire.

Le transistor T_2 est évidemment le transistor ballast régulant le courant de charge. Compte tenu de la valeur de ce dernier, un simple TIP32 est utilisé. La diode D_3 , quant à elle, a été ajoutée par rapport au synoptique de mise en œuvre afin d'éviter une

décharge de la batterie dans le chargeur lors des coupures du secteur.

Les résistances R_3 et R_4 , d'une part, et $R_5 - R_6$, d'autre part, correspondent respectivement à R_A , R_B et R_C de la figure 2 et servent à fixer les différentes tensions de seuil. Elles ont été calculées ici pour une batterie au plomb de 12V et devraient donc convenir à toutes les situations.

Les diodes D_4 et D_5 , quant à elles, forment une porte OU à diodes qui, en agissant sur la base de T_1 , lui permettent de commander une LED signalant le passage du chargeur en mode flottant. Cet état est en effet celui qui correspond à une batterie complètement chargée et il mérite d'être signalé à l'utilisateur.

La LED₁, commandée directement par l'UC3906, indique la présence normale de la tension d'alimentation interne et donc le bon fonctionnement, à priori, du chargeur.

Calcul des éléments

Les valeurs d'éléments que nous vous proposons ont été calculées pour une batterie au plomb gélifié de 12V et 1,2Ah car c'est

le modèle le plus souvent rencontré, dans les centrales d'alarme en particulier. Rien ne vous interdit cependant de modifier le chargeur pour l'adapter à un autre type de batterie. A priori, le seul paramètre que vous ayez à modifier sera le courant de charge maximum qui doit être, rappelons-le, égal au dixième de la capacité de la batterie exprimée en Ah ; ce courant est donné par la relation :

$$I_{MAX} = 0,25/R_1 \text{ avec } R_1 \text{ en ohms et } I_{MAX} \text{ en ampères.}$$

Les résistances R_3 , R_4 et $R_5 - R_6$ n'ont en principe pas à être modifiées puisqu'elles ont été calculées pour toute batterie au plomb de 12V. Voici néanmoins les relations qui les régissent ; relations dans lesquelles l'ensemble $R_5 - R_6$ est appelé RP. Les tensions figurant dans ces relations sont évidemment celles que vous pouvez retrouver sur le diagramme d'états de la figure 1.

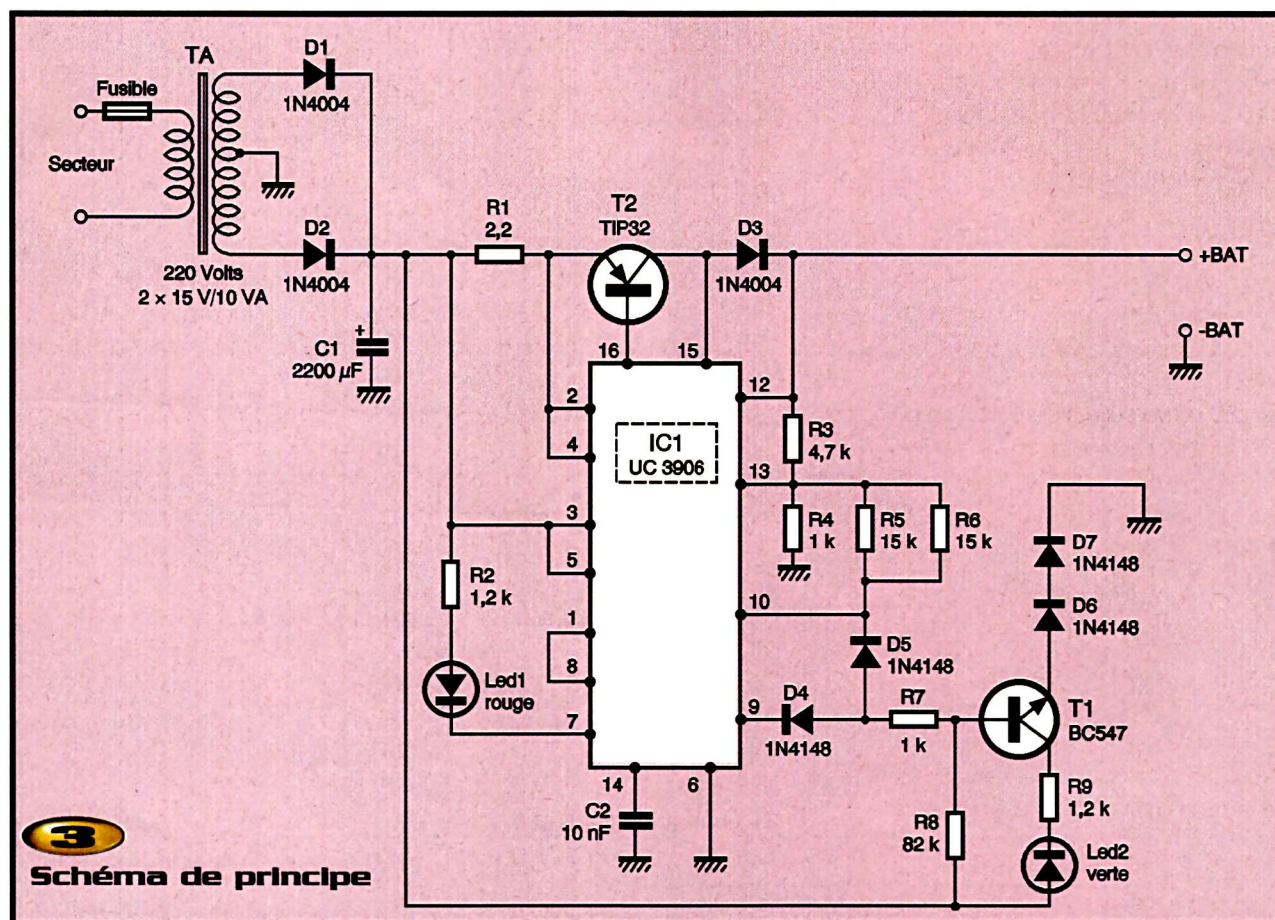
Nous avons :

$$V_{OC} = V_{REF} \cdot (1 + R_3/R_4 + R_3/R_P)$$

$$V_F = V_{REF} \cdot (1 + R_3/R_4)$$

$$V_{31} = 0,9 \cdot V_F$$

$$\text{avec } V_{REF} = 2,3 \text{ V à } 25^\circ \text{C.}$$



La réalisation

Notre chargeur travaillant avec un courant de charge maximum relativement réduit, puisqu'il n'est que de 120 mA, nous avons pu nous permettre de réaliser un circuit imprimé supportant tous les composants, transformateur d'alimentation compris. Ce dernier n'est, en effet, pas encore trop volumineux pour la puissance nécessaire.

L'approvisionnement des composants ne doit vous poser aucun problème particulier car tous les éléments sont classiques. Si vous éprouvez des difficultés avec l'UC3906 sachez que le nôtre vient de chez SELECTRONIC.

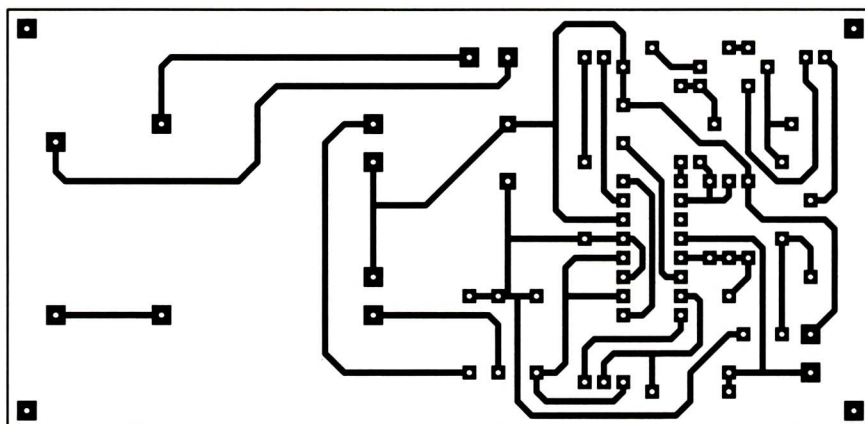
Le tracé du circuit imprimé vous est proposé **figure 4** et le plan d'implantation correspondant **figure 5**. La mise en place de ces derniers est à faire dans l'ordre habituel : composants passifs puis composants actifs en respectant bien le sens des composants polarisés, que ce soient le condensateur chimique ou les semi-conducteurs.

Le transistor T_2 sera monté en laissant ses pattes longues de façon à pouvoir le plaquer contre une face du boîtier recevant le chargeur et faisant office de radiateur. Dans ce cas, il devra être vissé sur ce dernier avec les classiques accessoires d'isolement puisque le boîtier sera à la masse et que la languette métallique de T_2 est reliée à son collecteur. Vous pouvez aussi monter T_2 normalement mais il faudra alors le munir d'un radiateur de quelques cm^2 . Si ce radiateur ne touche aucun élément métallique environnant, les accessoires d'isolement deviennent alors inutiles.

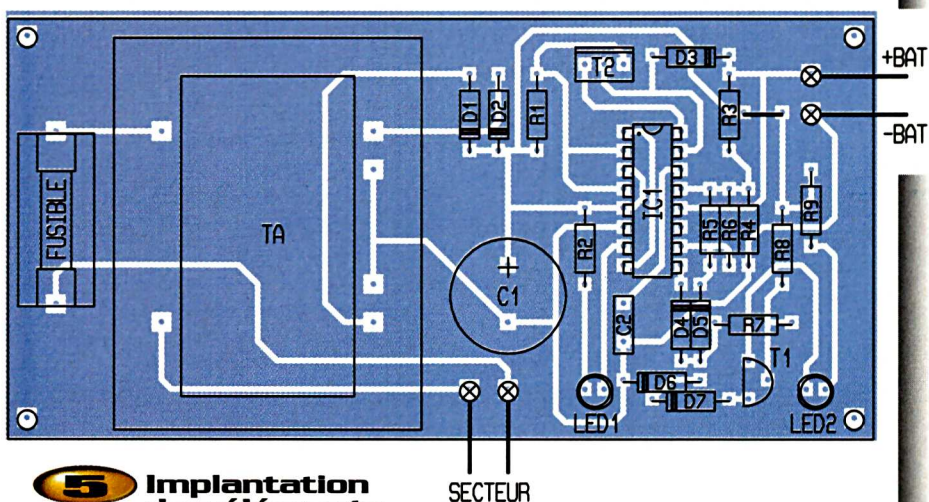
Les LED peuvent être implantées sur le circuit imprimé et avoir leurs pattes coudées pour être visibles via une face du boîtier, ou bien être déportées en façade de ce dernier, selon sa taille.

Essais et utilisation

Le montage ne comportant aucun réglage, son fonctionnement est assuré dès la mise sous tension si aucune erreur de câblage n'a été commise. Si vous êtes patient, vous pouvez utiliser une batterie aux bornes de laquelle vous connecterez un voltmètre et un ampèremètre pour suivre les différents états du chargeur. Vous constaterez alors



4 Tracé du circuit Imprimé



5 Implantation des éléments

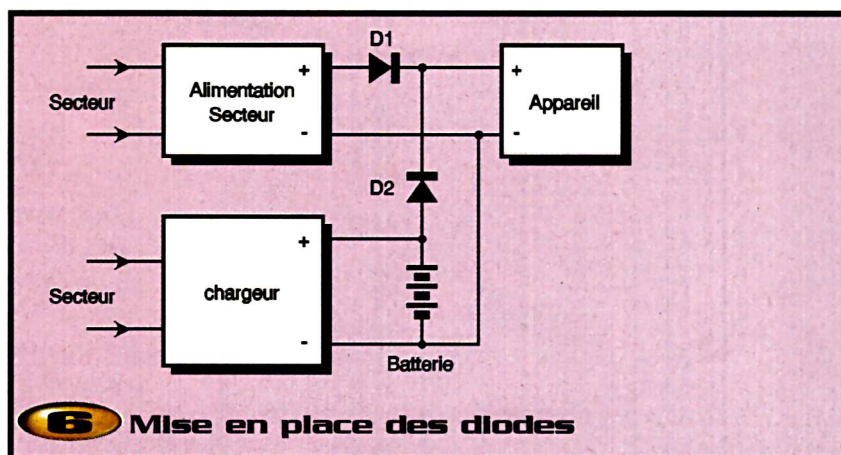
que les phénomènes suivants se produisent :

Partant d'une batterie déchargée, la LED rouge s'allume alors que le courant de charge s'établit à 110 mA environ (à quelques pour cent près en fonction des tolérances des composants). La tension aux bornes de la batterie augmente alors

au fur et à mesure de sa charge.

Passé une tension de l'ordre de 14,6V, ce courant diminue progressivement jusqu'à atteindre un minimum de 10mA environ ; valeur à partir de laquelle la LED verte s'allume. La tension de la batterie est alors de l'ordre de 13,8V.

Toute chute de cette tension en dessous



6 Mise en place des diodes

de 11,8V fait, par contre, éteindre la LED verte et remonter le courant de charge à sa valeur maximum de 110mA. Pour le vérifier, connectez pendant quelques minutes une ampoule de clignotant de voiture (12V/21W) aux bornes de la batterie afin de la décharger assez fortement. Le montage peut être laissé connecté en permanence aux bornes d'une batterie que vous souhaitez maintenir en parfait état de charge. Il peut aussi être intégré

dans n'importe quel appareil dans lequel une telle batterie est utilisée comme batterie de sauvegarde. Dans ce cas, il faut veiller à débarrasser l'appareil de tout circuit de charge préexistant et mettre en place deux diodes comme indiqué **figure 6**. Vous remarquerez d'ailleurs que dans certains appareils, ces deux diodes sont déjà là et que le circuit de charge de la batterie se limite à une simple résistance connectée en parallèle sur D_2 ;

résistance qu'il vous suffira donc d'enlever si vous vous trouvez dans une telle situation.

Les diodes ajoutées seront évidemment choisies de façon à pouvoir supporter un courant au moins deux fois supérieur au courant maximum susceptible d'être consommé par l'appareil. Pour ce qui est de leur tension de service, toute valeur supérieure ou égale à 50V conviendra.

Conclusion

Outre le fait que son prix de revient ne soit pas très important, notre chargeur est très vite amorti par l'allongement de la durée de vie des batteries qu'il permet d'obtenir. De plus, les batteries "traitées" par ses soins sont toujours au mieux de leur capacité dès lors que vous attendez l'allumage de la LED verte pour les utiliser.

C. TAVERNIER

Nomenclature

IC₁ : UC3906

T₁ : BC547, BC548

T₂ : TIP32 (tous suffixes)

D₁ à D₃ : 1N4004

D₄ à D₇ : 1N914 ou 1N4148

LED₁ : LED rouge

LED₂ : LED verte

R₁ : 2,2 Ω 1/2W

(rouge, rouge, or)

R₂, R₃ : 1,2 k Ω 1/4W 5%

(marron, rouge, rouge)

R₄ : 4,7 k Ω 1/4W 5%

(jaune, violet, rouge)

R₅, R₇ : 1 k Ω 1/4W 5%

(marron, noir, rouge)

R₆, R₈ : 15 k Ω 1/4W 5%

(marron, vert, orange)

R₉ : 82 k Ω 1/4W 5%

(gris, rouge, orange)

C₁ : 2200 μ F/50V chimique radial

C₂ : 10 nF céramique

TA : transformateur moulé

220V/2x15V/10VA

1 support de CI 16 pattes

Porte fusible pour circuit imprimé

Fusible T20 de 100mA temporisé

COMMANDEZ VOS CIRCUITS IMPRIMÉS

POUR VOS MONTAGES FLASH

Les circuits imprimés que nous fournissons concernent uniquement les montages flash. Ils sont en verre Epoxy et sont livrés étamés et percés. Les composants ne sont pas fournis, pas plus que les schémas et plans de câblage. Vous pouvez également commander vos circuits par le biais d'Internet : <http://www.eprat.com>

Commandez vos circuits imprimés

Nous vous proposons ce mois-ci :

Débitmètre digital	Réf. 06011	Barrière photoélectrique ponctuelle	Réf. 11992
Alimentation bipolaire	Réf. 06012	Alarme à ultra-sons	Réf. 10991
Barrière infra-rouge	Réf. 05011	Référence de tension	Réf. 10992
Barrière infra-rouge	Réf. 05012	Rythmeur de foule	Réf. 10993
Interface audio asymétrique	Réf. 010401	Emetteur pour télécommande modèle réduit	Réf. 09991
Régulateur suiveur	Réf. 010402	Récepteur pour télécommande modèle réduit	Réf. 09992
Killer disco	Réf. 010301	Emetteur codé 16 canaux	Réf. 07991A
Vibreur téléphone portable	Réf. 010101	Clavier émetteur	Réf. 07991B
Protection thermique pour amplificateur	Réf. 010102	Récepteur codé 16 canaux	Réf. 07992
Interface symétrique/asymétrique	Réf. 010103	Bougie électronique	Réf. 06991
Correcteur RIAA inversé	Réf. 010104	Micro sans fil HF émetteur	Réf. 06992
Clignotant de Noël	Réf. 12001	Micro sans fil HF récepteur	Réf. 06993
Emetteur laser pulsé	Réf. 11001	Protection ligne téléphonique	Réf. 05991
Récepteur pour émission pulsée	Réf. 11002	Temporisateur de veilleuses	Réf. 05992
Stroboscope	Réf. 10001	Charge électronique réglable	Réf. 05993
Clignotants et stop pour vélo	Réf. 10002	Tuner FM 4 stations	Réf. 04991
Clignotants et stop pour vélo	Réf. 10002b	Booster auto 40 VV	Réf. 04992
Interrupteur à effileurement	Réf. 09001	Interrupteur statique	Réf. 04993
Barrière laser	Réf. 09002	Perroquet à écho	Réf. 03991
Hacheur pour moteur à courant continu	Réf. 07001	Indicateur de disparition secteur	Réf. 03992
Interrupteur crépusculaire à extinction temporisée	Réf. 07002	Testeur de programme dolby surround	Réf. 03993
Générateur sinusoïdal	Réf. 06001	Testeur de programme dolby surround	Réf. 02991
Interface de télécommande	Réf. 06002	Balance de détresse vol libre	Réf. 02992
Interface de puissance	Réf. 05001	Micro karaoké	Réf. 02993
Stéthoscope	Réf. 05002	Chargeur de batterie	Réf. 02994
Guitare	Réf. 05003	Récepteur IR	Réf. 01991
Fil à plomb a	Réf. 05003a	Répulsif anti-moustique	Réf. 01992
Fil à plomb b	Réf. 04001	Prolongateur télécommande IR	Réf. 01993
Voltmètre bipolaire	Réf. 04002	Champignon pour jeux de société	Réf. 12981
Commande flash multiple	Réf. 03001	Séquenceur	Réf. 12982
Convertisseur s-video/Video composite	Réf. 03002	Potentiomètre	Réf. 12983
Thermomètre bi-format	Réf. 03003	Synchro beat	Réf. 12984
Eclairage de secours	Réf. 02001	Synthétiseur stéréo standard	Réf. 11981
Feu arrière vélo	Réf. 02002	Commande vocale	Réf. 11982
Interrupteur hygrométrique	Réf. 01001	Relais statique	Réf. 11983
Commande servo de précision	Réf. 01002	Préampli RIAA multimédia	Réf. 10981
Anti-démarrage à clavier codé	Réf. 01003	Ecouteur d'ultra-sons	Réf. 10982
Gradateur à effileurement	Réf. 12991	Fréquencemètre 50 Hz	Réf. 10983
Gradateur à découpage pour tableau de bord	Réf. 12992		
Sonde tachymétrique	Réf. 12993		
Dispositif anti-somnolence	Réf. 11991		

ELECTRONIQUE PRATIQUE

Bon de commande

Nom : Prénom :

Adresse : Pays :

CP : Ville :

INDIQUEZ LA REFERENCE ET LE NOMBRE DE CIRCUITS SOUHAITES:

Réf. : Nombre :

Réf. : Nombre :

Réf. : Nombre :

Total de ma commande (port compris) PRIX UNITAIRE: 35 FF+
port 5 FF (entre 1 et 6 circuits) 10 FF (entre 7 et 12 circuits) etc. FF

REGLEMENT : ☐ CCP à l'ordre d'Electronique Pratique ☐ Chèque bancaire

☐ Carte bleue

Expire le : [] [] [] Signature :

Retournez ce bon à : Electronique Pratique (service circuits imprimés)
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

C. Mos.

4001 B	2.00
4002 B	2.00
4003 B	2.00
4004 B	2.00
4005 B	2.00
4006 B	2.00
4007 B	2.00
4008 B	2.00
4009 B	2.00
4010 B	2.00
4011 B	2.00
4012 B	2.00
4013 B	2.00
4014 B	2.00
4015 B	2.00
4016 B	2.00
4017 B	2.00
4018 B	2.00
4019 B	2.00
4020 B	2.00
4021 B	2.00
4022 B	2.00
4023 B	2.00
4024 B	2.00
4025 B	2.00
4026 B	2.00
4027 B	2.00
4028 B	2.00
4029 B	2.00
4030 B	2.00
4031 B	2.00
4032 B	2.00
4033 B	2.00
4034 B	2.00
4035 B	2.00
4036 B	2.00
4037 B	2.00
4038 B	2.00
4039 B	2.00
4040 B	2.00
4041 B	2.00
4042 B	2.00
4043 B	2.00
4044 B	2.00
4045 B	2.00
4046 B	2.00
4047 B	2.00
4048 B	2.00
4049 B	2.00
4050 B	2.00
4051 B	2.00
4052 B	2.00
4053 B	2.00
4054 B	2.00
4055 B	2.00
4056 B	2.00
4057 B	2.00
4058 B	2.00
4059 B	2.00
4060 B	2.00
4061 B	2.00
4062 B	2.00
4063 B	2.00
4064 B	2.00
4065 B	2.00
4066 B	2.00
4067 B	2.00
4068 B	2.00
4069 B	2.00
4070 B	2.00
4071 B	2.00
4072 B	2.00
4073 B	2.00
4074 B	2.00
4075 B	2.00
4076 B	2.00
4077 B	2.00
4078 B	2.00
4079 B	2.00
4080 B	2.00
4081 B	2.00
4082 B	2.00
4083 B	2.00
4084 B	2.00
4085 B	2.00
4086 B	2.00
4087 B	2.00
4088 B	2.00
4089 B	2.00
4090 B	2.00
4091 B	2.00
4092 B	2.00
4093 B	2.00
4094 B	2.00
4095 B	2.00
4096 B	2.00
4097 B	2.00
4098 B	2.00
4099 B	2.00
4100 B	2.00
4101 B	2.00
4102 B	2.00
4103 B	2.00
4104 B	2.00
4105 B	2.00
4106 B	2.00
4107 B	2.00
4108 B	2.00
4109 B	2.00
4110 B	2.00
4111 B	2.00
4112 B	2.00
4113 B	2.00
4114 B	2.00
4115 B	2.00
4116 B	2.00
4117 B	2.00
4118 B	2.00
4119 B	2.00
4120 B	2.00
4121 B	2.00
4122 B	2.00
4123 B	2.00
4124 B	2.00
4125 B	2.00
4126 B	2.00
4127 B	2.00
4128 B	2.00
4129 B	2.00
4130 B	2.00
4131 B	2.00
4132 B	2.00
4133 B	2.00
4134 B	2.00
4135 B	2.00
4136 B	2.00
4137 B	2.00
4138 B	2.00
4139 B	2.00
4140 B	2.00
4141 B	2.00
4142 B	2.00
4143 B	2.00
4144 B	2.00
4145 B	2.00
4146 B	2.00
4147 B	2.00
4148 B	2.00
4149 B	2.00
4150 B	2.00
4151 B	2.00
4152 B	2.00
4153 B	2.00
4154 B	2.00
4155 B	2.00
4156 B	2.00
4157 B	2.00
4158 B	2.00
4159 B	2.00
4160 B	2.00
4161 B	2.00
4162 B	2.00
4163 B	2.00
4164 B	2.00
4165 B	2.00
4166 B	2.00
4167 B	2.00
4168 B	2.00
4169 B	2.00
4170 B	2.00
4171 B	2.00
4172 B	2.00
4173 B	2.00
4174 B	2.00
4175 B	2.00
4176 B	2.00
4177 B	2.00
4178 B	2.00
4179 B	2.00
4180 B	2.00
4181 B	2.00
4182 B	2.00
4183 B	2.00
4184 B	2.00
4185 B	2.00
4186 B	2.00
4187 B	2.00
4188 B	2.00
4189 B	2.00
4190 B	2.00
4191 B	2.00
4192 B	2.00
4193 B	2.00
4194 B	2.00
4195 B	2.00
4196 B	2.00
4197 B	2.00
4198 B	2.00
4199 B	2.00
4200 B	2.00

C.M.S

UM 3750M	21.00
LM555D	4.80
4011 Cmos	2.60
4011 Cmos	2.60

74 HC.

74HC00	2.80
74HC01	2.80
74HC02	2.80
74HC03	2.80
74HC04	2.80
74HC05	2.80
74HC06	2.80
74HC07	2.80
74HC08	2.80
74HC09	2.80
74HC10	2.80
74HC11	2.80
74HC12	2.80
74HC13	2.80
74HC14	2.80
74HC15	2.80
74HC16	2.80
74HC17	2.80
74HC18	2.80
74HC19	2.80
74HC20	2.80
74HC21	2.80
74HC22	2.80
74HC23	2.80
74HC24	2.80
74HC25	2.80
74HC26	2.80
74HC27	2.80
74HC28	2.80
74HC29	2.80
74HC30	2.80
74HC31	2.80
74HC32	2.80
74HC33	2.80
74HC34	2.80
74HC35	2.80
74HC36	2.80
74HC37	2.80
74HC38	2.80
74HC39	2.80
74HC40	2.80
74HC41	2.80
74HC42	2.80
74HC43	2.80
74HC44	2.80
74HC45	2.80
74HC46	2.80
74HC47	2.80
74HC48	2.80
74HC49	2.80
74HC50	2.80
74HC51	2.80
74HC52	2.80
74HC53	2.80
74HC54	2.80
74HC55	2.80
74HC56	2.80
74HC57	2.80
74HC58	2.80
74HC59	2.80
74HC60	2.80
74HC61	2.80
74HC62	2.80
74HC63	2.80
74HC64	2.80
74HC65	2.80
74HC66	2.80
74HC67	2.80
74HC68	2.80
74HC69	2.80
74HC70	2.80
74HC71	2.80
74HC72	2.80
74HC73	2.80
74HC74	2.80
74HC75	2.80
74HC76	2.80
74HC77	2.80
74HC78	2.80
74HC79	2.80
74HC80	2.80
74HC81	2.80
74HC82	2.80
74HC83	2.80
74HC84	2.80
74HC85	2.80
74HC86	2.80
74HC87	2.80
74HC88	2.80
74HC89	2.80
74HC90	2.80
74HC91	2.80
74HC92	2.80
74HC93	2.80
74HC94	2.80
74HC95	2.80
74HC96	2.80
74HC97	2.80
74HC98	2.80
74HC99	2.80

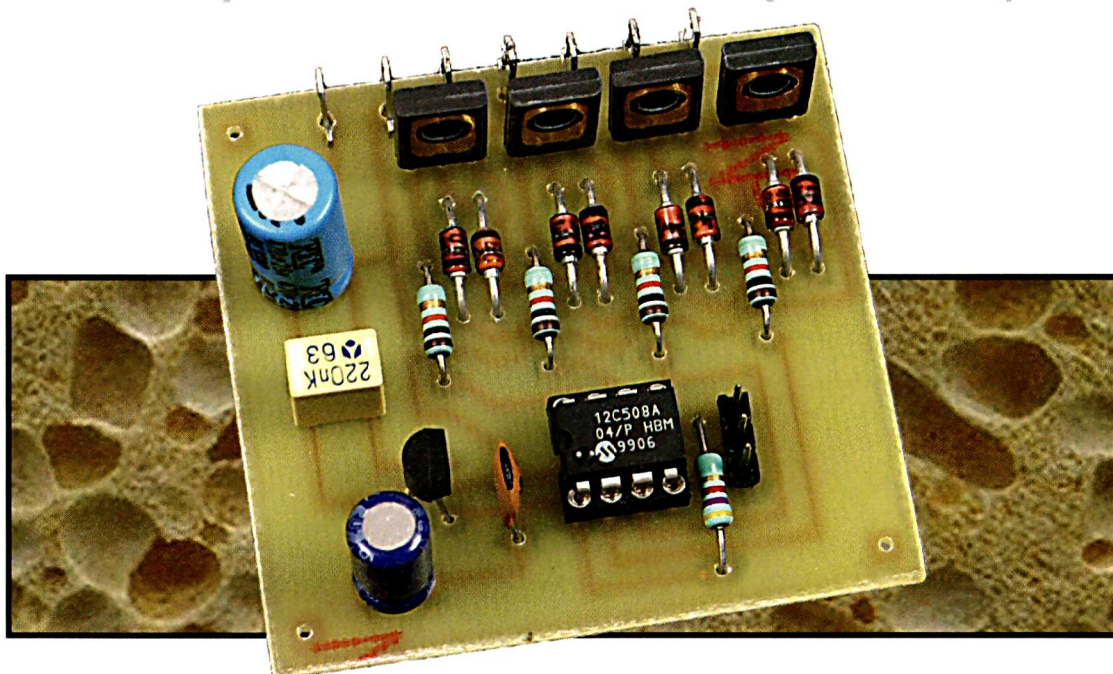
74 HCT.

74HCT00	2.80
74HCT01	2.80
74HCT02	2.80
74HCT03	2.80
74HCT04	2.80
74HCT05	2.80
74HCT06	2.80
74HCT07	2.80
74HCT08	2.80
74HCT09	2.80
74HCT10	2.80
74HCT11	2.80
74HCT12	2.80
74HCT13	2.80
74HCT14	2.80
74HCT15	2.80
74HCT16	2.80
74HCT17	2.80
74HCT18	2.80
74HCT19	2.80
74HCT20	2.80
74HCT21	2.80
74HCT22	2.80
74HCT23	2.80
74HCT24	2.80
74HCT25	2.80
74HCT26	2.80
74HCT27	2.80
74HCT28	2.80
74HCT29	2.80
74HCT30	2.80
74HCT31	2.80
74HCT32	2.80
74HCT33	2.80
74HCT34	2.80
74HCT35	2.80
74HCT36	2.80
74HCT37	2.80
74HCT38	2.80
74HCT39	2.80
74HCT40	2.80
74HCT41	2.80
74HCT42	2.80
74HCT43	2.80
74HCT44	2.80
74HCT45	2.80
74HCT46	2.80
74HCT47	2.80
74HCT48	2.80
74HCT49	2.80
74HCT50	2.80
74HCT51	2.80
74HCT52	2.80
74HCT53	2.80
74HCT54	2.80
74HCT55	2.80
74HCT56	2.80
74HCT57	2.80
74HCT58	2.80
74HCT59	2.80
74HCT60	2.80
74HCT61	2.80
74HCT62	2.80
74HCT63	2.80
74HCT64	2.80
74HCT65	2.80
74HCT66	2.80
74HCT67	2.80
74HCT68	2.80
74HCT69	2.80
74HCT70	2.80
74HCT71	2.80
74HCT72	2.80
74HCT73	2.80
74HCT74	2.80
74HCT75	2.80
74HCT76	2.80
74HCT77	2.80
74HCT78	2.80
74HCT79	2.80
74HCT80	2.80
74HCT81	2.80
74HCT82	2.80
74HCT83	2.80
74HCT84	2.80
74HCT85	2.80
74HCT86	2.80
74HCT87	2.80
74HCT88	2.80
74HCT89	2.80
74HCT90	2.80
74HCT91	2.80
74HCT92	2.80
74HCT93	2.80
74HCT94	2.80
74HCT95	2.80
74HCT96	2.80
74HCT97	2.80
74HCT98	2.80
74HCT99	2.80

74 LS.

74LS00	3.00
74LS01	3.00
74LS02	3.00
74LS03	3.00
74LS04	3.00
74LS05	3.00
74LS06	3.00
74LS07	3.00
74LS08	3.00
74LS09	3.00
74LS10	3.00
74LS11	3.00
74LS12	3.00
74LS13	3.00
74LS14	3.00
74LS15	3.00
74LS16	3.00
74LS17	3.00
74LS18	3.00
74LS19	3.00
74LS20	3.00
74LS21	3.00
74LS22	3.00
74LS23	3.00
74LS24	3.00
74LS25	3.00
74LS26	3.00
74LS27	3.00
74LS28	3.00
74LS29	3.00
74LS30	3.00
74LS31	3.00
74LS32	3.00
74LS33	3.00
74LS34	3.00
74LS35	3.00
74LS36	3.00
74LS37	3.00
74LS38	3.00
74LS39	3.00
74LS40	3.00
74LS41	3.00
74LS42	3.00
74LS43	3.00
74LS44	3.00
74LS45	3.00
74LS46	3.00
74LS47	3.00
74LS48	3.00
74LS49	3.00
74LS50	3.00
74LS51	3.00
74LS52	3.00
74LS53	3.00
74LS54	3.00
74LS55	3.00
74LS56	3.00
74LS57	3.00
74LS58	3.00
74LS59	3.00
74LS60	3.00
74LS61	3.00
74LS62	3.00
74LS63	3.00
74LS64	3.00
74LS65	3.00
74LS66	3.00
74LS67	3.00
74LS68	3.00
74LS69	3.00
74LS70	3.00
74LS71	3.00
74LS72	3.00
74LS73	3.00
74LS74	3.00
74LS75	3.00
74LS76	3.00
74LS77	3.00
74LS78	3.00
74LS79	3.00
74LS80	3.00
74LS81	3.00</

Trois contrôleurs pour moteurs pas à pas



Que ce soit pour actionner les divers éléments mobiles d'un robot ou pour réaliser un système de propulsion sans utiliser de démultiplications mécaniques, le moteur pas à pas présente de nombreux avantages par rapport au classique moteur à courant continu. Malheureusement, sa commande est plus complexe puisque, contrairement à ce dernier, il ne suffit pas de lui appliquer une tension constante pour le faire tourner ; il faut en effet fournir à ses diverses bobines des impulsions dans un ordre bien précis.

Nous vous proposons, avec cet article, de réaliser trois contrôleurs de moteurs pas à pas très compacts et peu coûteux, capables de commander de tels moteurs dans la majorité des situations que vous pourrez être amenés à rencontrer lors de la réalisation d'un robot, qu'il soit fixe ou mobile. Et, pour que notre exposé soit complet, nous vous indiquerons en prime où trouver des moteurs pas à pas à très bas prix car ce dernier est, hélas, le défaut majeur des moteurs pas à pas.

Les différents types de moteurs pas à pas

Nous n'allons pas développer ici la théorie des moteurs pas à pas ; d'autres articles de ce numéro ou des suivants y étant consacrés. Nous nous limiterons donc à un bref rappel des notions indispensables à connaître pour lire avec profit cette description.

Contrairement aux moteurs à courant continu ou alternatif classiques qui tournent tant qu'ils sont alimentés, les moteurs pas à pas ne tournent que lorsqu'ils reçoivent des impulsions sur leurs bobines ; impulsions qui doivent

être présentées dans un ordre bien précis pour faire tourner le moteur dans un sens ou dans l'autre.

Du fait de cette commande impulsionnelle, les moteurs ne tournent pas de manière continue mais avancent en fait à chaque fois d'un pas élémentaire, qui varie selon le type de moteur entre 1,8° et 7,5°. En outre, si le moteur est alimenté mais ne reçoit plus d'impulsions, il reste verrouillé sur la position qu'il a atteinte. On dispose ainsi d'une sorte de frein électrique, sous réserve de ne pas dépasser les possibilités de charge du moteur, bien sûr.

Les moteurs pas à pas les plus simples sont les moteurs dits unipolaires à 4 bobines. Pour les commander, il suffit en effet d'appliquer, ou non, une tension à leurs bobines. Dans l'autre variété de moteurs, appelés moteurs bipolaires, il faut inverser régulièrement la polarité de la tension appliquée aux bobines ce qui complique un peu le schéma à mettre en œuvre.

Contrôleur pour un moteur unipolaire

Ce contrôleur est le plus simple des

trois modèles proposés. Il peut commander un moteur pas à pas unipolaire dont la tension d'alimentation maximum ne devra pas dépasser 24V et dont le courant maximum par phase pourra atteindre 3A, ce qui permet déjà de disposer d'une puissance très importante.

La commande du moteur a lieu au moyen de deux entrées logiques compatibles TTL ou CMOS. Lorsque ces deux entrées, baptisées G et D, sont au niveau logique haut, ou en l'air, (elles ont leur propre résistance de tirage) le moteur reste à l'arrêt en mode freiné. Lorsque l'entrée G est mise au niveau logique bas, le moteur tourne dans un sens (arbitrairement vers la gauche d'où l'appellation G) alors que si c'est l'entrée D est mise au niveau bas, il tourne dans l'autre sens. Si les deux entrées sont mises à la masse simultanément, l'entrée D est prioritaire et le moteur tourne donc dans le sens qui lui correspond. On peut difficilement faire plus simple et ce contrôleur se prête ainsi très bien, par exemple, à la commande d'un moteur pas à pas utilisé comme moteur de propulsion d'un petit robot. La vitesse de rotation du moteur est fixe mais, comme nous vous fournis-

sons le listing source du logiciel du microcontrôleur utilisé pour cette application, il vous est très facile de la modifier si elle ne vous convient pas, voire même d'ajouter une possibilité de réglage externe si nécessaire.

Le schéma de notre contrôleur vous est présenté **figure 1** et, comme vous pouvez le constater, il peut difficilement être plus simple. La partie "intelligente" du montage n'est autre que IC₁ qui est un des plus "petits" microcontrôleurs PIC actuels puisque c'est un 12C508. Il est utilisé ici en mode horloge interne et circuiterie de reset interne. De ce fait, il ne nécessite aucun composant externe pour sa mise en œuvre et toutes ses pattes sont disponibles.

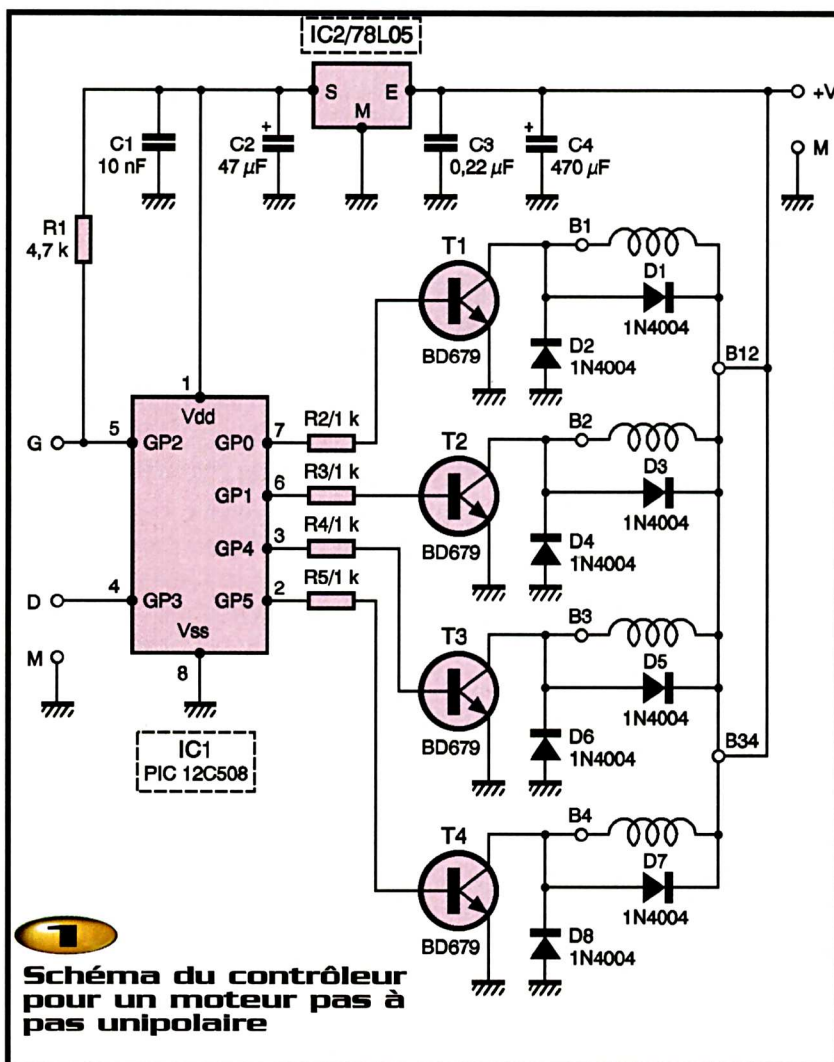
Les lignes de ports parallèles GP2 et GP3 sont utilisées en entrées et, comme GP2 ne dispose pas d'une résistance de tirage au niveau haut en interne, celle-ci est réalisée au moyen de R₁. Les lignes parallèles GP0, GP1, GP4 et GP5, quant à elles, sont utilisées en sorties pour générer les impulsions à destination des bobinages du moteur. Ces dernières sont amplifiées par T₁ à T₄ qui, compte tenu de leurs caractéristiques, peuvent commuter des courants de 3A. Les diodes D₁ à D₈ écrêtent les surtensions parasites générées par la commutation brutale du courant dans les bobinages du moteur et protègent les transistors.

Le 12C508 devant être alimenté sous 5V, cette tension est produite à partir de la tension d'alimentation du moteur au moyen du régulateur intégré trois pattes classique IC₂.

Réalisation

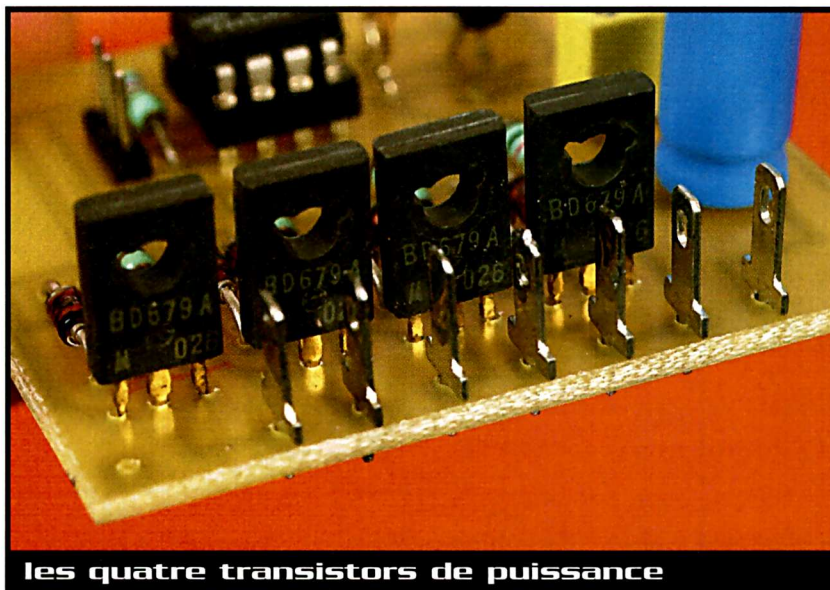
Le circuit imprimé proposé vous est présenté **figure 2** et, malgré ses dimensions réduites, il ne présente aucune difficulté de réalisation. L'implantation des composants est à faire en suivant les indications de la **figure 3**. Le support de IC₁ sera câblé en premier, suivi des composants passifs puis des composants actifs. Veillez à bien respecter le sens des diodes car l'inversion d'une seule d'entre elles interdit tout fonctionnement correct du montage.

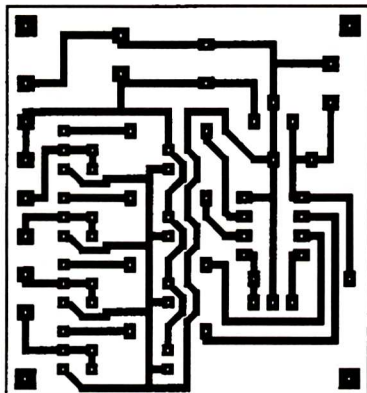
Si la consommation du moteur que vous voulez commander ne dépasse pas 1A, les transistors T₁ à T₄ n'ont pas besoin de radiateur. Dans le cas contraire, vissez-les sur une petite plaquette de Dural de



quelques cm². Pour des raisons de simplification de montage mécanique, elle peut être commune aux quatre transistors mais il faut, dans ce cas, utiliser les accessoires

d'isolement classiques que sont le mica et les rondelles à épaulement car le collecteur des transistors est relié à la partie métallique de leur boîtier.



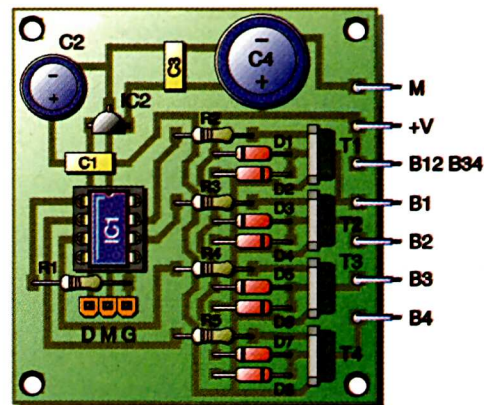


2

Tracé du circuit imprimé du contrôleur pour un moteur unipolaire

3

Implantation des composants du contrôleur pour un moteur unipolaire



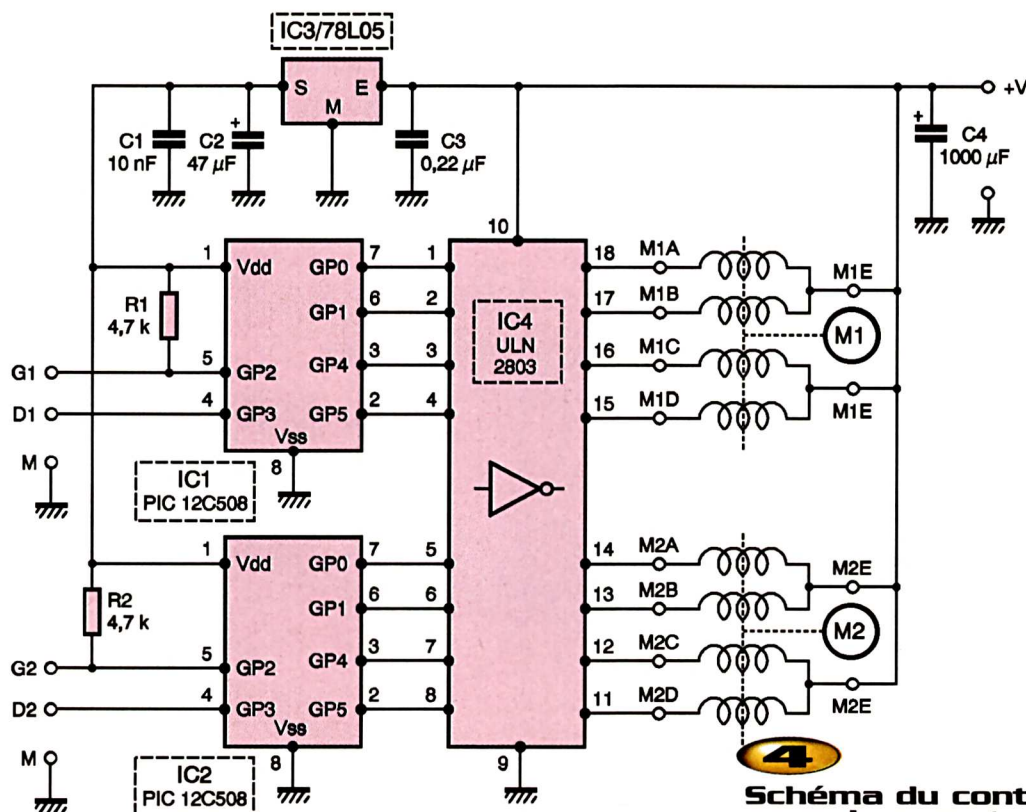
Le circuit 12C508 doit être programmé avec le logiciel disponible sur le site de la revue (eprat.com) ou en faisant la demande à la rédaction en lui adressant une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adressée et timbrée pour le retour. Ce logiciel vous est fourni sous deux formes : un fichier appelé paspas.hex, qui est le binaire prêt à être programmé dans le 12C508 au moyen de n'importe quel programmeur de PIC standard, et un fichier appelé paspas.txt, qui est le fichier source du programme pour ceux d'entre vous qui souhaiteraient le modifier ou lui ajouter des fonctions.

Une fois un moteur et une alimentation appropriés raccordés au montage, son fonctionnement doit être immédiat. Le moteur tourne dans un sens ou dans l'autre selon celle des entrées G ou D qui est reliée à la masse, et il reste à l'arrêt freiné lorsqu'elles sont toutes deux mises au niveau haut ou laissées en l'air.

Contrôleur pour deux moteurs unipolaires

Ce montage est une extrapolation de celui que nous venons de décrire puisqu'il permet de commander deux moteurs pas à

pas unipolaires selon le même principe que le précédent, c'est à dire en utilisant les seules lignes de commande G et D pour chaque moteur. Il est, de ce fait, particulièrement bien adapté aux robots mobiles utilisant un moteur par roue pour leur propulsion, puisqu'il permet ainsi de commander tous les mouvements souhaitables : marche avant ou marche arrière lorsque les deux moteurs tournent dans le même sens, et rotation à gauche ou à droite plus ou moins prononcée lorsque les deux moteurs tournent en sens inverse ou lorsque l'un tourne alors que l'autre est arrêté. Par contre, il est moins puissant au niveau



4

Schéma du contrôleur pour deux moteurs pas à pas unipolaires

du courant pouvant être fourni à chaque moteur puisque celui-ci est maintenant limité à 500 mA par phase. Cela s'avère toutefois suffisant pour les moteurs utilisables pour la propulsion de petits robots, d'autant que deux moteurs sont ici utilisés. Le schéma semble encore plus simple que celui du montage précédent comme le montre la **figure 4**. La partie logique est identique à celle que nous avons déjà vue puisque nous retrouvons nos microcontrôleurs PIC 12C508 en IC₁ et IC₂, à raison bien sûr d'un par moteur. Seul a changé l'amplificateur de puissance qui n'est plus réalisé ici avec des transistors mais au moyen de IC₄, qui regroupe en un seul boîtier huit Darlington de moyenne puissance et leurs diodes de protection comme le montre son schéma interne visible **figure 5**. L'alimentation, quant à elle, est analogue à celle du montage précédent.

Réalisation

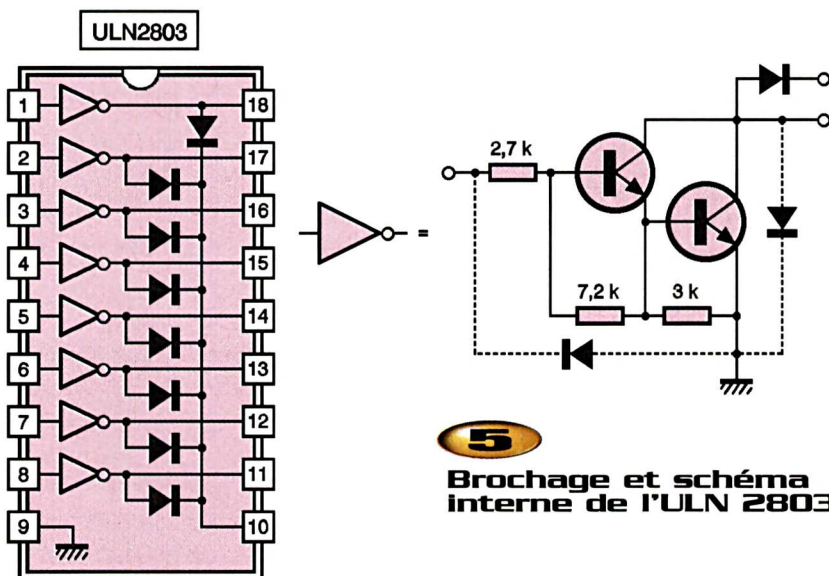
En raison de l'intégration des amplificateurs de puissance, le circuit imprimé de ce contrôleur double est légèrement plus petit que celui du contrôleur simple comme vous pouvez le constater à l'examen de la **figure 6**.

L'implantation des composants est à faire en respectant les indications de la **figure 7**, en commençant, comme il se doit, par les supports de circuits intégrés pour terminer par le seul composant actif qu'est IC₃. Veillez à bien respecter son sens ainsi que celui des condensateurs chimiques. Les deux PIC 12C508 seront évidemment programmés avec le même programme que celui utilisé pour le contrôleur précédent comme expliqué ci-dessus lors de sa description.

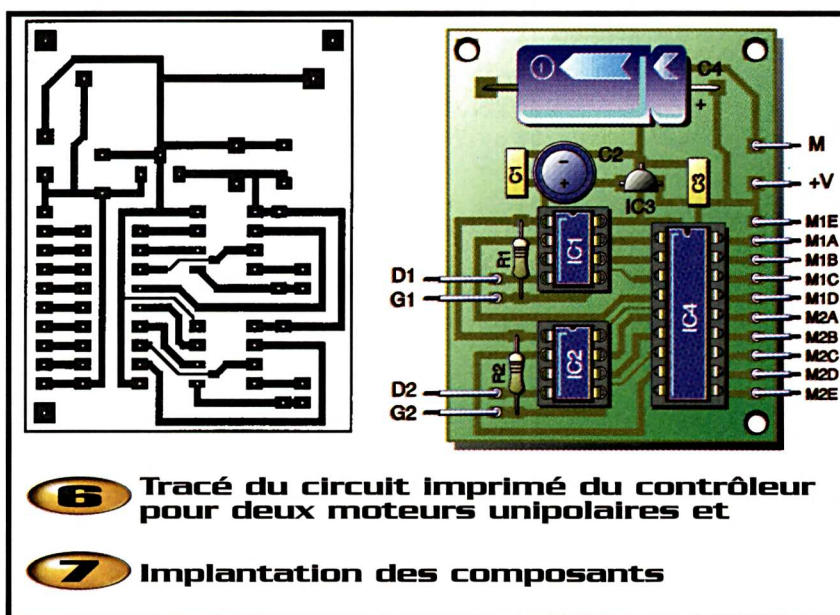
Le montage fonctionne dès qu'une alimentation appropriée lui est raccordée ; chaque couple d'entrée G1/D1 et G2/D2 agissant alors sur le moteur correspondant.

Modification de la vitesse de rotation des moteurs

Le listing source que nous vous fournissons pour ces deux contrôleurs, dans le fichier paspas.txt évoqué ci-dessus, vous permet évidemment d'adapter ce programme à vos besoins mais, si la programmation des PIC n'est pas votre tasse de thé, voici les

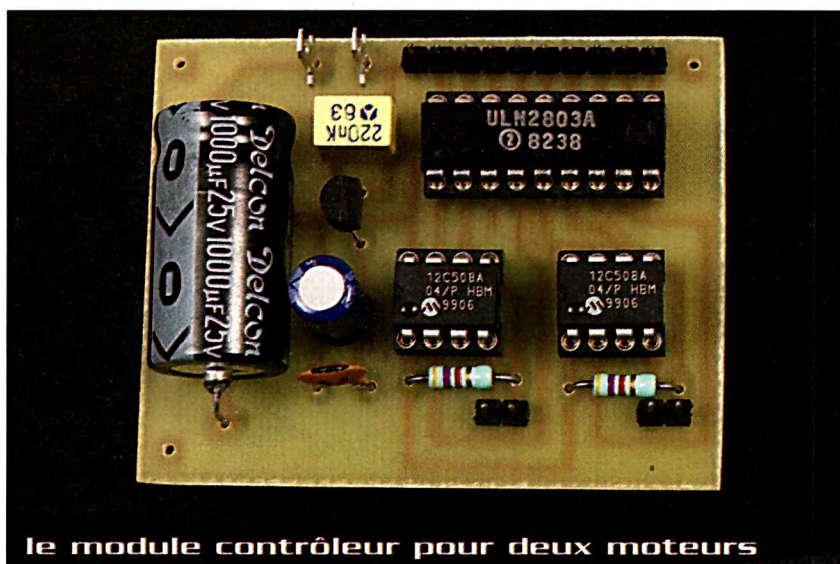


5 Brochage et schéma interne de l'ULN 2803



6 Tracé du circuit imprimé du contrôleur pour deux moteurs unipolaires et

7 Implantation des composants



le module contrôleur pour deux moteurs



Valeur de la constante binaire à utiliser en fonction de la durée des pas désirée

indications minima nécessaires pour la modification la plus importante que vous souhaitez peut-être tout de même réaliser : celle de la vitesse de génération des impulsions de commande des moteurs et, donc, de leur vitesse de rotation.

Il suffit, pour cela, de modifier la constante binaire qui se trouve placée sur la ligne : `movlw B'10010101'` se trouvant juste au-dessus de la ligne contenant `OPTION` sur le listing qui vous est fourni. Avec cette valeur, la durée d'un pas est de 8 ms, mais le **tableau 1** indique quelle constante

Constante binaire Durée d'un pas

10010010	1 ms
10010011	2 ms
10010100	4 ms
10010101	8 ms
10010110	16 ms
10010111	32 ms

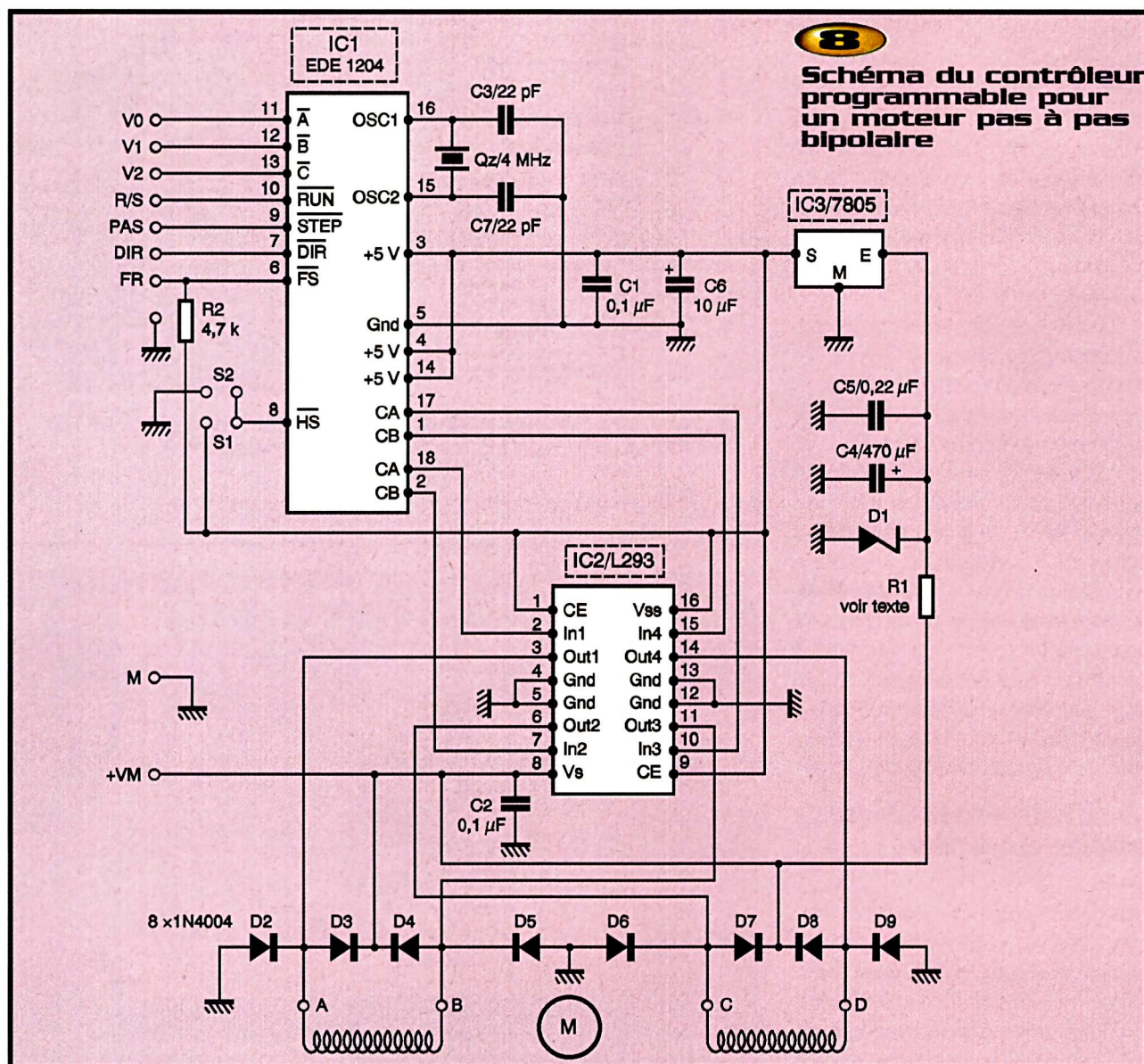
binaire utiliser en fonction de la durée des pas que vous désirez obtenir.

Si votre application l'exige et si la programmation des PIC ne vous fait pas peur, notez aussi que vous pouvez remplacer la ligne : `clrf TMRO` se trouvant juste après l'étiquette "main" de façon à pré-charger le registre du timer 0 avec autre chose qu'une valeur nulle. La durée d'un pas n'est, en effet, rien d'autre que le temps mis par le timer 0 pour

aller de FF à 00. Cette durée dépend donc de l'horloge utilisée par le timer 0, programmée au moyen de la constante binaire évoquée ci-dessus, qui constitue le réglage "gros" de la vitesse et par la valeur initiale contenue dans le registre du timer 0 qui constitue le réglage "fin" de cette vitesse.

Contrôleur de moteur pas à pas bipolaire programmable

Ce troisième contrôleur est destiné aux moteurs pas à pas bipolaires, relativement plus faciles à trouver et un peu moins coûteux que les moteurs unipolaires mais, hélas, plus délicats à commander. En effet, s'il suffit toujours d'envoyer des impulsions sur leurs bobines comme c'est le cas pour les moteurs unipolaires ; il faut ici réguliè-



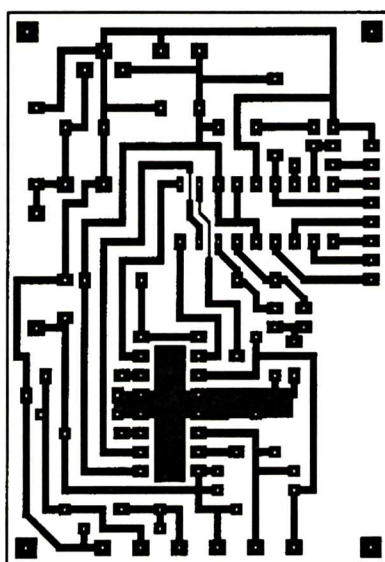
ment inverser la polarité des impulsions appliquées à ces mêmes bobines. Ceci impose de commander ces dernières au moyen de circuits amplificateurs en pont, appelés aussi en H, ce qui complique un peu le schéma à mettre en œuvre. Malgré cela, nous vous proposons de réaliser un tel contrôleur avec seulement deux circuits intégrés peu coûteux, tout en disposant d'une souplesse de programmation des fonctions très importante.

La **figure 8** vous présente le schéma utilisé. Le circuit intégré IC₂ est l'amplificateur de puissance de commande du moteur bipolaire. Il renferme les fameux amplificateurs en H nécessaires à l'inversion de polarité des bobines et n'a besoin, en entrée, que de simples impulsions à des niveaux logiques TTL. C'est un L293 de ST Microelectronics ou d'une de ses nombreuses secondes sources. Les diodes D₂ à D₉ sont évidemment les diodes de protection du L293 vis à vis des surtensions générées par la coupure du courant dans les bobines du moteur car, même si une version de L293 avec diodes intégrées existe, elle est quasiment introuvable sur le marché amateur. Ce circuit permet de commander des moteurs dont la tension d'alimentation peut atteindre 36V avec un courant permanent de 1A par phase et un courant de crête de 2A.

Les impulsions à destination du L293 sont générées par le circuit spécialisé EDE 1204, de la firme américaine E-LAB, qui n'est autre qu'un PIC 16F84 spécialement programmé par cette société pour cet usage. Outre son alimentation 5V très classique, confiée au régulateur trois pattes IC₃, on reconnaît son quartz d'horloge entouré de ses habituels condensateurs. Par contre, de nombreuses lignes d'entrée sont disponibles pour commander, au moyen de simples niveaux logiques, le mode de fonctionnement du circuit comme nous le verrons ci-dessous lors des essais de notre montage.

Réalisation

Hormis l'EDE 1204, qui n'est disponible pour l'instant que chez SELECTRONIC, tous les autres composants sont des classiques que l'on trouve partout. Attention tout de même au L293 dont les suffixes de désignation de boîtier varient d'un fabricant



9

Tracé du circuit imprimé du contrôleur pour un moteur bipolaire

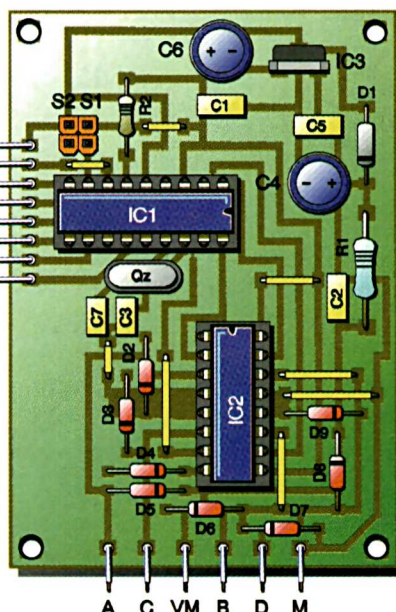
à un autre. La version utilisée ici est celle en boîtier DIL 16 pattes sans diodes intégrées. La diode zéner D₁ et la résistance R₁ ne sont nécessaires que si VM dépasse 24V. Dans ce cas, R₁ est à calculer avec la relation suivante :

Valeur de R₁ en Ω = $(VM - 15) / 0,05$

Puissance de R₁ en W = $0,0045 \cdot R_5$

Si VM est inférieure à 24V, D₁ disparaît et R₁ est remplacée par un court-circuit.

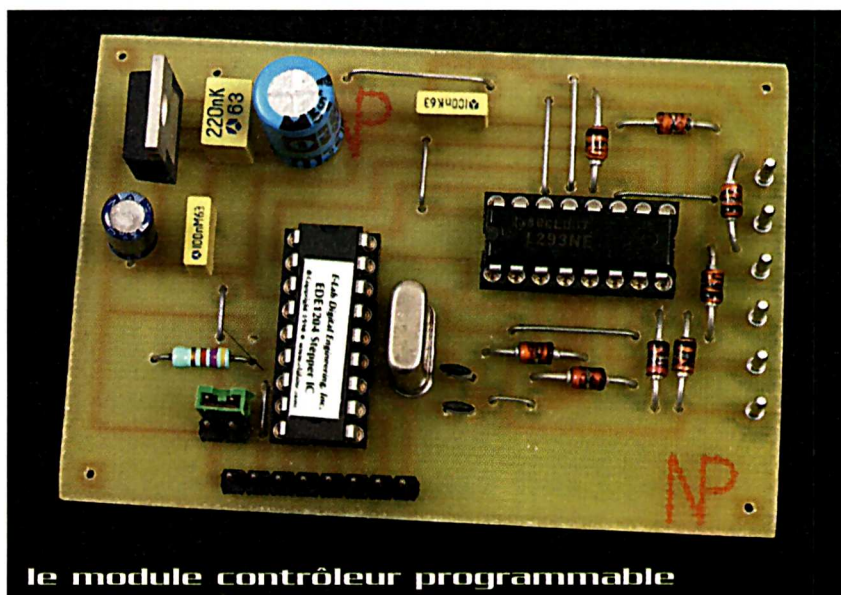
Le dessin du circuit imprimé utilisé est visible **figure 9** et ne présente pas de difficulté de réalisation particulière. Son câblage est à faire en suivant les indications



10

Implantation des composants du contrôleur pour un moteur bipolaire

de la **figure 10**. Commencez par les straps et les composants passifs pour finir par les composants actifs. Notez à ce propos que le L293 chauffe s'il travaille près de ses possibilités maxima. Son radiateur est constitué par la zone cuivrée du circuit imprimé placée entre ses pattes mais, pour qu'elle soit efficace, le L293 doit être soudé directement sur ce dernier. N'utilisez donc pas de support pour IC₂ contrairement à ce qui est visible sur notre maquette, pour laquelle c'était indispensable pour nous permettre divers essais.



le module contrôleur programmable

Essais et utilisation

Une fois le montage terminé et soigneusement vérifié, il ne vous reste plus qu'à le relier à un moteur bipolaire et à une alimentation appropriée pour pouvoir l'essayer. Il suffit pour cela d'appliquer les niveaux logiques adéquats aux entrées regroupées sur le connecteur situé près de l'EDE 1204. Sachez, pour cela, que si ces entrées sont laissées en l'air, elles prennent un niveau logique haut, mais que vous pouvez très bien, tout de même, leur appliquer un "vrai" niveau haut compatible TTL. Pour les mettre au niveau bas, il suffit de les relier à la masse ou à tout niveau bas TTL.

Le contrôleur autorise deux modes de fonctionnement : le mode RUN dans lequel il se charge seul de faire tourner le moteur dans les conditions définies sur ses diverses pattes, et le mode STEP où c'est à vous de fournir une impulsion pour faire générer l'avancement d'un pas du moteur ; avancement qui se produit toutefois toujours selon les conditions imposées par les autres pattes du circuit. Voici donc les fonctions de ces entrées, en se référant aux noms qu'elles portent sur le plan d'implantation de la figure 10.

- R/S sélectionne le mode RUN (niveau bas) ou le mode STEP (niveau haut),
- DIR sélectionne le sens de rotation du moteur : sens des aiguilles d'une montre au niveau haut et sens contraire au niveau bas,
- PAS n'est utilisée que lorsque le contrôleur est en mode STEP. Chaque impulsion au niveau bas sur cette entrée fait avancer le moteur d'un pas conformément aux conditions définies par les autres entrées. La fréquence maximum des impulsions qu'il est possible d'appliquer à cette entrée est de 5 kHz,
- VO, V1, V2 déterminent la vitesse de rotation du moteur, c'est à dire encore le rythme des pas, conformément aux indications du **tableau 2**. Notez bien, à propos de cette sélection de vitesse, que le fait de choisir une vitesse trop importante peut conduire certains moteurs à ne pas tourner du tout, car cela dépasse leurs possibilités mécaniques. Ce phénomène se reconnaît facilement au fait que l'axe du moteur reste quasiment immobile alors que le moteur "grogne",
- FR permet de sélectionner, ou non, le frein électrique. Si elle est au niveau haut,

V2	V1	V0	tr/mn mode normal	tr/mn mode demi-pas
0	0	0	9,1	4,6
0	0	1	10,3	5,3
0	1	0	12	6,2
0	1	1	14,6	7,3
1	0	0	18,2	9,2
1	0	1	24	12
1	1	0	36,4	18,2
1	1	1	70,6	36,4

T2 Vitesse de rotation du moteur (pour un moteur de 1,8°/pas) en fonction de l'état des entrées VO, V1 et V2

le moteur reste alimenté et donc reste freiné électriquement lorsqu'il est à l'arrêt. Si elle est au niveau bas, le moteur n'est plus alimenté à l'arrêt et son rotor est donc libre de tourner très facilement. Attention ! Cette entrée doit impérativement être mise au niveau haut lorsque le moteur doit tourner, faute de quoi les ordres adressés au contrôleur ne lui seraient pas transmis,

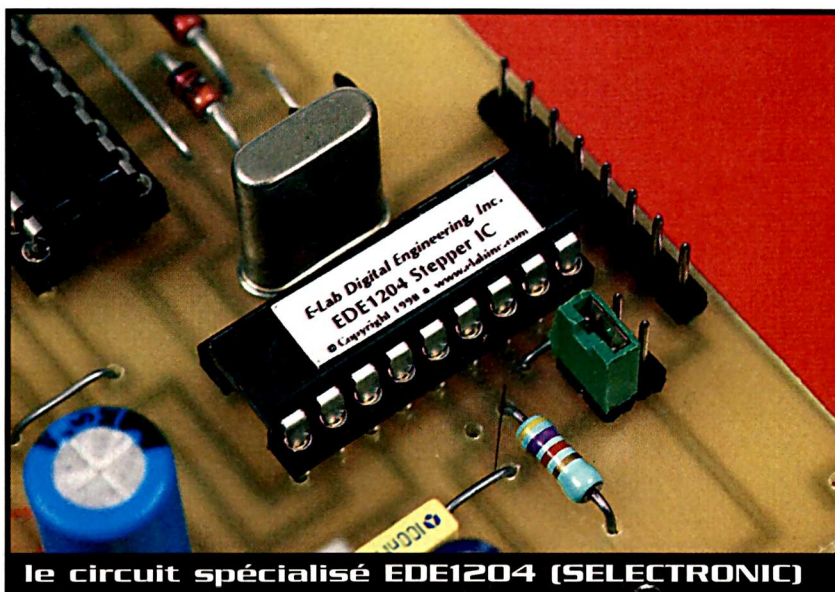
- Enfin, l'entrée /HS de l'EDE 1204, commandée par les straps S_1 et S_2 , permet de sélectionner le fonctionnement en mode normal (S_1 en place) ou en mode demi-pas (S_2 en place).

Ces différentes lignes pourront être commandées par l'interface de votre choix, qu'elle soit à base de simples circuits logiques ou, plus probablement, de micro-contrôleur. Quelques idées à ce sujet sont fournies dans la fiche technique complète du circuit EDE 1204, que vous pouvez télécharger sur le site Internet de l'auteur

de ces lignes à l'adresse www.tavernier-c.com ; mais notez, dès à présent, que s'agissant d'entrées admettant des niveaux logiques TTL ou CMOS, aucune difficulté à ce niveau n'est à redouter.

Des moteurs pas à pas gratuits ou presque

Les moteurs pas à pas sont relativement coûteux si on les achète en tant que tels et c'est là l'obstacle majeur à leur utilisation sur des réalisations d'amateurs. Il existe fort heureusement, et pour quelques temps encore, une source d'approvisionnement de tels moteurs quasi gratuite. Il suffit en effet de se procurer, chez un "casseur" informatique, de vieux lecteurs de disquettes ; l'idéal étant de trouver les modèles les plus anciens que sont les 5" 1/4 pleine hauteur de la marque TANDON qui équipaient les premiers PC (ou les micro-ordinateurs Taver-



le circuit spécialisé EDE1204 (SELECTRONIC)

nier pour ceux qui les ont connus !). Le moteur de déplacement des têtes de ces lecteurs est en effet un excellent moteur pas à pas unipolaire 12V dont la consommation des bobines est inférieure à 500mA pour un couple tout de même raisonnable. Le prix de tels lecteurs à la casse est dérisoire, le plus dur étant d'en trouver encore car, plus le temps passe et plus ils se raréfient.

Si vous ne trouvez pas ces "antiquités" ; des lecteurs plus récents conviennent aussi mais le moteur est généralement plus petit et, donc, moins puissant et la tendance actuelle est aux moteurs bipolaires. Quoi qu'il en soit, le prix de revient du moteur reste ridicule, d'autant que vous récupérez, en outre par la même occasion, un moteur à courant continu (celui qui entraîne la disquette proprement dite) et divers autres accessoires variables selon le type de lecteur : microswitch, fourchette opto, etc.

C. TAVERNIER

Nomenclature

Contrôleur pour un moteur unipolaire

IC₁ : PIC 12C508
 IC₂ : 78L05 (régulateur +5V/100mA en boîtier T092)
 T₁ à T₄ : BD679
 D₁ à D₈ : 1N4004
 R₁ : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
 R₂ à R₅ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)
 C₁ : 10 nF céramique
 C₂ : 47 µF/15V chimique radial
 C₃ : 0,22 µF Mylar
 C₄ : 470 µF/25V chimique radial
 1 support de C.I. 8 pattes

Contrôleur pour deux moteurs unipolaires

IC₁, IC₂ : PIC 12C508
 IC₃ : 78L05 (régulateur +5V/100mA en boîtier T092)
 IC₄ : ULN 2803
 R₁, R₂ : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
 C₁ : 10 nF céramique

C₂ : 47 µF/15V chimique radial
 C₃ : 0,22 µF Mylar
 C₄ : 1000 µF/25V chimique axial
 2 supports de C.I. 8 pattes
 1 support de C.I. 18 pattes

Contrôleur pour un moteur bipolaire

IC₁ : EDE 1204 (SELECTRONIC)
 IC₂ : L293 en boîtier DIL 16 pattes
 IC₃ : 7805 (régulateur +5V/1A en boîtier T0220)
 D₁ : Voir texte
 D₂ à D₈ : 1N4004
 R₁ : Voir texte
 R₂ : 4,7 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)
 C₁, C₂ : 0,1 µF Mylar
 C₃, C₇ : 22 µF céramique
 C₄ : 470 µF/25V chimique radial
 C₅ : 0,22 µF Mylar
 C₆ : 10 µF/25V chimique radial
 Qz : quartz 4 MHz en boîtier HC 18/U
 1 support de C.I. 18 pattes
 S₁, S₂ : blocs de 2 x 2 picots mâles au pas de 2,54mm et cavalier de court-circuit

PROGRAMMATEUR ET MULTICOPIEUR UNIVERSEL, AUTONOME, PORTABLE



ALL11P2



TOPMAX

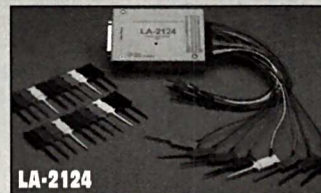


LEAPER-III



LABTOOL-48

ANALYSEUR LOGIQUE



LA-2124

LECTEUR/ENCODEUR DE CARTE A PUCE ET CARTE MAGNÉTIQUE



CHIFI INTERNE
CHIFI EXTERNE



CYBERMOUSE



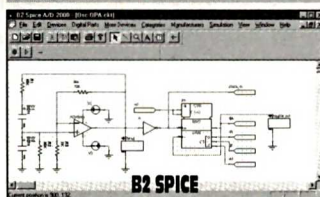
MAGSTRIPE
MSE-630

ÉMULATEUR DE PROM ET DE MICROCONTROLEUR



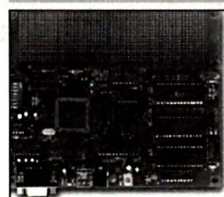
DS-51

SIMULATION

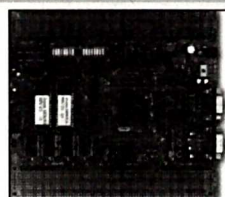


B2 SPICE

CARTES D'ÉVALUATION, D'ACQUISITION, BUS I²C, BUS PC/104



68HC11
 68HC12
 68HC16
 68332
 80C552
 80C31/51
 80C535



POWER PC
MPC 555

SYSTÈME DE DÉVELOPPEMENT VHDL



LP-2900

HI TECH TOOLS (H.T.T.)

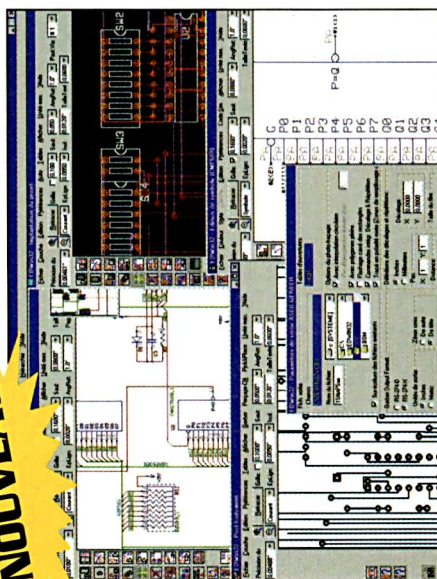
27, rue Voltaire
 72000 LE MANS

Tél. 02 43 28 15 04
 Fax 02 43 28 59 61

<http://www.hitechtools.com> - E-mail : info@hitechtools.com

EDWin 2000

NOUVEAU professionnel



EDWin LE LOGICIEL DE CAO LE PLUS COMPLET 2 en 1 = CAO + SIMULATION INCLUANT LES MODULES SUIVANTS :

- Saisie du schéma
- Autoroutage automatique (Arizona) ou manuel
- Jusqu'à 32 couches
- Fabrication de circuits imprimés (typons, fichier Gerber, Excellon)
- Phototracage
- Simulation mode mixte (mini labo embarqué avec des outils graphiques pour visionner des signaux)
- Simulation Ed Spice moteur Spice pour professionnels avertis (transformé de Fourier-Pôles Zéro, fonctions de transfert)
- Simulation thermique, véritable météo de la carte outil indispensable pour dimensionner vos circuits (radiateurs, ventilation)
- Simulation électromagnétique : définition champ magnétique de la carte au niveau de chaque broche de chaque composant
- CEM + intégrité du signal (tests CEM, génération de graphes, de courbes)
- EDCOMX (générateur de modèle Spice - véritable outil de développement car vous programmez vos propres outils de simulation) programmation en C++ et intégration de vos DLL via Windows dans Spice pour professionnels avertis

Reconnu par l'Education nationale, CNRS, Grandes Ecoles et Industries

Pack amateur EDWin 32 *	2500 F ttc
Pack amateur EDWin 2000	3500 F ttc
Pack pro EDWin 2000 à partir de	13500 F ttc 16146 F ttc
• Mise à jour EDWin 1.7 vers EDWin 32	1850 F ttc
• Mise à jour EDWin 32 vers EDWin 2000	1824 F ttc

* Offre valable jusqu'au 31/07/01. Au-delà, les prix seront revus à la hausse. Idem pour les mises à jour

Realizer®

Gagnez votre temps de développement ! NOUVEAU



AVEC LE REALIZER® CE QUE VOUS DESSINEZ C'EST CE QUE VOUS PROGRAMMEZ

Le Realizer® est le nouvel outil de développement le plus simple pour programmer les microcontrôleurs sans connaître la programmation. Ainsi, l'utilisation des microcontrôleurs dans vos applications devient un jeu d'enfant. Le Realizer® dispose d'une librairie de composants : des portes logiques, des comparateurs, tables de valeurs, soustracteurs, additionneurs, mémoires, compteurs, convertisseurs analogiques digitales, timers, multiplexeurs, etc.

Le Realizer® dispose d'outils graphiques pouvant relier les divers composants comme des fils, des graphes pour les tests et la simulation interactive ainsi quand vous aurez terminé votre schéma, le Realizer® le transforme en code car à chaque composant correspond un code, ce qui a pour conséquence une réduction du temps de programmation de 80% par rapport à la programmation traditionnelle car vous ne vous occupez pas des initialisations des entrées-sorties, timers, mémoires registres et toutes les déclarations, etc.

Le Realizer® s'en occupe pour vous. Il dispose d'une interface utilisateur intuitif qui utilise des représentations graphiques, les vérifications des règles de dessins en temps réel. L'attention maximale est portée sur le système du dessin et non sur les détails du microcontrôleur, vous n'avez plus besoin de connaître les registres du microcontrôleur.

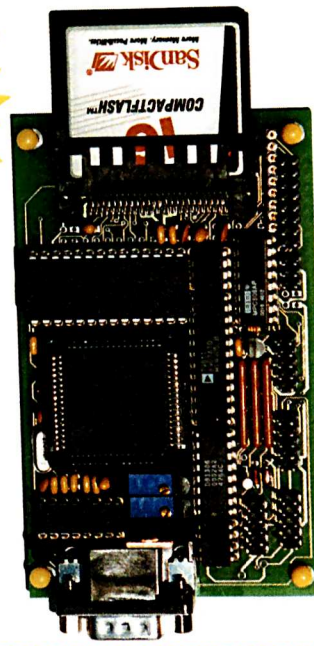
Actuellement, les microcontrôleurs concernés sont ceux des familles SGS de Thomson les ST6X-ST7X et MICROCHIP les PIC 16 bits, PIC 14 bits, PIC 12B, etc.

Pack amateur REALIZER®	2500 F ttc
Pack pro REALIZER® à partir de	7200 F ttc 8611,20 F ttc

Transmator

carte d'acquisition et de transmission de Data à distance

NOUVEAU



Cette carte peut être installée indépendamment dans une machine et peut être consultée à distance.

(Acquisition de Données Et de Transmission A Distance via ligne téléphonique mobile ou fixe)

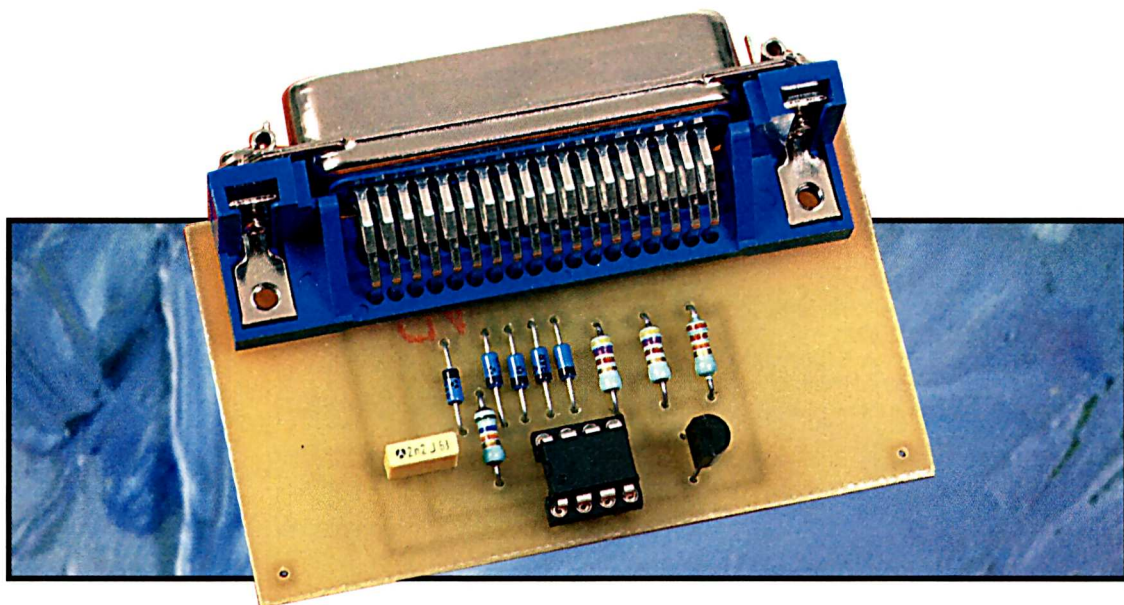
Transmator est une carte à mémoire de 4 M octets à 128 M octets, elle est démontable peut être lue sur un PC avec un lecteur comme un disque amovible. Contrôle à distance par modem ou GSM : plus besoin de se déplacer pour avoir un retour d'informations (économie de temps et d'argent).

Alimentation réduite et économique avec des simples batteries, programmation simple, accessible à tout le monde sous Windows® avec possibilité de personnaliser des nouvelles commandes.

Applications : dans le domaine médical (contrôle du malade à distance), dans le domaine industriel (contrôle des machines à distance pour optimiser les opérations liées à la maintenance et au service après vente pour éviter les déplacements du technicien), dans le domaine de l'aéronautique et laboratoires de recherche (contrôle de process)...

Carte Transmator	4500 F ttc 5382 F ttc
------------------	-----------------------

Programmateur d'EEPROM I2C



Les mémoires EEPROM 8 pattes sont aujourd'hui très largement employées dans les applications les plus diverses. On les rencontre ainsi, par exemple, dans les magnétoscopes, téléviseurs et autres amplis pour home cinéma où elles servent à mémoriser les réglages choisis par l'utilisateur lorsque l'appareil est éteint.

Grosso modo, on peut considérer qu'il existe actuellement deux familles de mémoires de ce type : celles à bus série de type Microwire, reconnaissables à leur référence commençant généralement par 93 et dont National Semiconductor a été le premier promoteur, et celles utilisant un bus I2C, dont la référence commence par 24 et dont MICROCHIP est un des principaux fabricants.

Même si elles sont quasiment aussi simples à programmer l'une que l'autre, ces deux familles sont hélas tout à fait incompatibles et, plutôt que de vouloir réaliser un programmeur pouvant recevoir l'une et l'autre, il est beaucoup plus simple et moins coûteux de réaliser un programmeur pour la famille qui vous intéresse, voire même deux programmeurs distincts si vous voulez pouvoir travailler avec les deux familles.

Nous vous proposons donc aujourd'hui le programmeur destiné aux mémoires à interface I2C, répondant ainsi au besoin des très nombreux

demandeurs qui souhaitent programmer, on ne sait trop pourquoi (ou du moins on fait comme si...) des 24C16.

Le schéma

Comme vous pouvez le constater à l'examen de la **figure 1**, il est difficile de faire plus simple. Même si le bus I2C est un bus série, notre programmeur se connecte sur le port parallèle de n'importe quel compatible PC, car celui-ci se laisse facilement manipuler par programmation et fournit en outre des niveaux TTL, directement compatibles avec les mémoires, ce qui n'est pas le cas des ports séries avec leurs niveaux RS232.

L'alimentation de la mémoire est prélevée sur les lignes de données D4 à D7 au moyen des quatre diodes Schottky D₂ à D₅. Leur faible seuil permet en effet de perdre un minimum de tension et de disposer ainsi d'une valeur encore suffisante pour ce que nous voulons faire.

La ligne d'horloge SCK du bus I2C, qui est unidirectionnelle, est générée

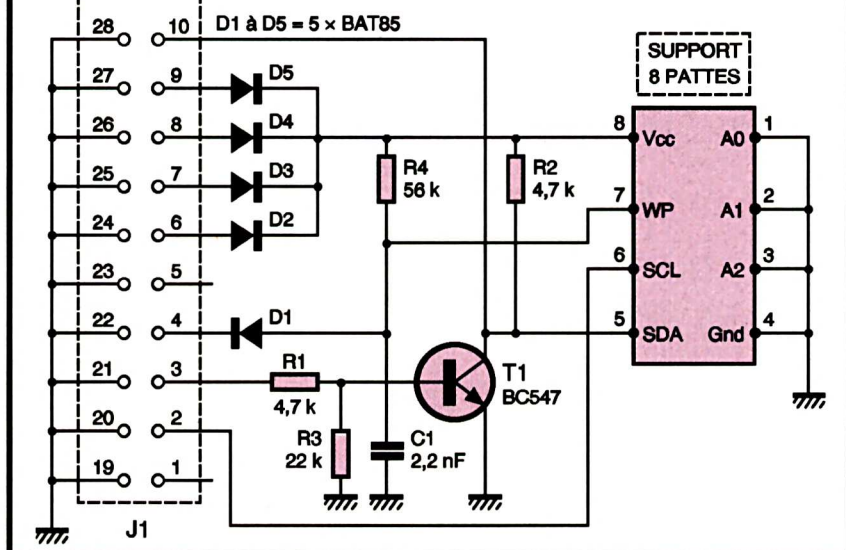
par la ligne de donnée D0 du port parallèle. Aucun circuit d'interface n'est nécessaire puisque ce dernier délivre des niveaux TTL.

La ligne de données SDA du bus I2C est, quant à elle, bidirectionnelle. Il faut donc faire appel à une combinaison de lignes du port parallèle pour respecter ce double sens de fonctionnement. Dans le sens PC vers mémoire, c'est tout simplement D1 qui est utilisée puisque c'est son sens normal de fonctionnement. Le transistor T₁ "isole" cette ligne D1 de la ligne SDA de la mémoire lorsque cette dernière fonctionne en sortie afin d'éviter les situations fâcheuses ! En sortie justement, la ligne SDA de la mémoire se trouve reliée au PC via la ligne ACK de l'interface parallèle qui est une entrée.

La dernière partie du schéma est constituée par D₁, R₄ et C₁. Si l'on ne voulait programmer que les mémoires I2C de la série 24XX de MICROCHIP, il suffirait de relier la patte WP de la mémoire à la masse, mais comme ce montage peut aussi traiter la PCF8582 de PHILIPS, il est néces-

1

Schéma du programmeur de mémoires EEPROM I2C



saire de prévoir R_4 et C_1 et, de ce fait, la diode D_1 permettant cette mise à la masse uniquement sur commande du logiciel.

La réalisation

Nous avons dessiné un circuit imprimé équipé d'une prise Centronics femelle à 36 points ce qui vous permet de brancher ce programmeur à la place de votre imprimante sans autre forme de procès. Son tracé vous est proposé **figure 2**.

L'approvisionnement des composants ne pose aucun problème mais veillez bien à ne pas remplacer les diodes D_1 à D_5 , qui sont des diodes Schottky, par des diodes ordinaires. Le montage ne fonctionnerait pas ou alors très mal !

L'implantation des composants est à faire en suivant les indications de la **figure 3** et

ne présente vraiment aucune difficulté. Veillez juste à bien respecter le sens des diodes. D_1 en particulier est placée en sens contraire des quatre autres.

Le support idéal pour la mémoire à programmer serait évidemment un support à force d'insertion nulle mais, même dans la gamme Textool de 3M, nous n'avons pas pu dénicher de modèle à 8 pattes. Vous vous rabattrez donc sur un modèle à contacts tulipes qui s'use le moins vite.

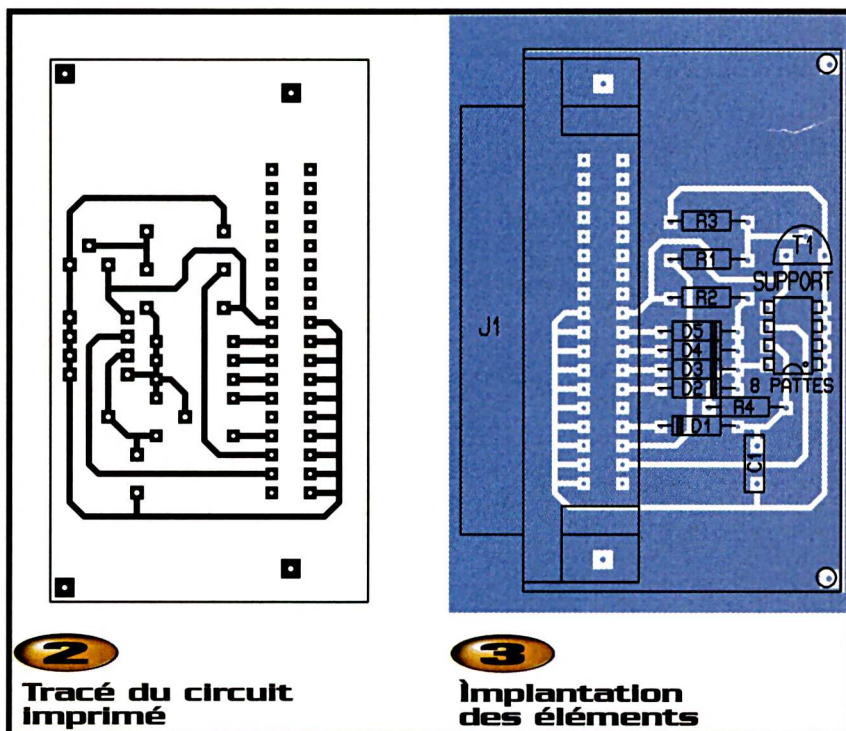
Le logiciel

Un tel montage ne peut évidemment fonctionner que piloté par un logiciel approprié. Le schéma que nous avons utilisé étant très répandu sur Internet, les logiciels capables de le piloter le sont également, même si certains ne sont que des copies qui n'osent l'avouer.

En ce qui nous concerne, nous vous proposons d'utiliser l'excellent logiciel écrit par Monsieur Pierre Col, disponible de façon totalement gratuite en téléchargement sur son site à l'adresse col2000.free.fr. Ce programme est en effet parfaitement bien écrit ; il est très agréable d'emploi et dispose de toutes les fonctions souhaitables. Il fonctionne sous Windows 95 ou 98 et présente l'avantage non négligeable de parler français.

Nous n'allons pas détailler ici son mode d'emploi complet car, d'une part celui-ci se déduit tout naturellement des icônes et menus disponibles mais aussi parce que ce logiciel, décidément très bien fait, dispose de sa propre aide en ligne intégrée. Voici donc seulement un résumé de ses possibilités dans le but, si ce n'est déjà fait, de vous convaincre de réaliser ce programmeur.

Comme tous les logiciels de ce type, il dispose d'un "buffer" ou mémoire tampon que l'on peut charger avec le contenu du fichier à programmer dans la mémoire. Même si l'auteur du logiciel avoue modestement que tous les formats de fichiers hexa ne sont pas supportés, ceux proposés sont largement suffisants pour un usage courant. Ce buffer peut également être rempli manuellement avec les données de votre choix ou bien encore automatiquement avec des données croissantes, décroissantes, aléatoires, égales ; ceci afin de

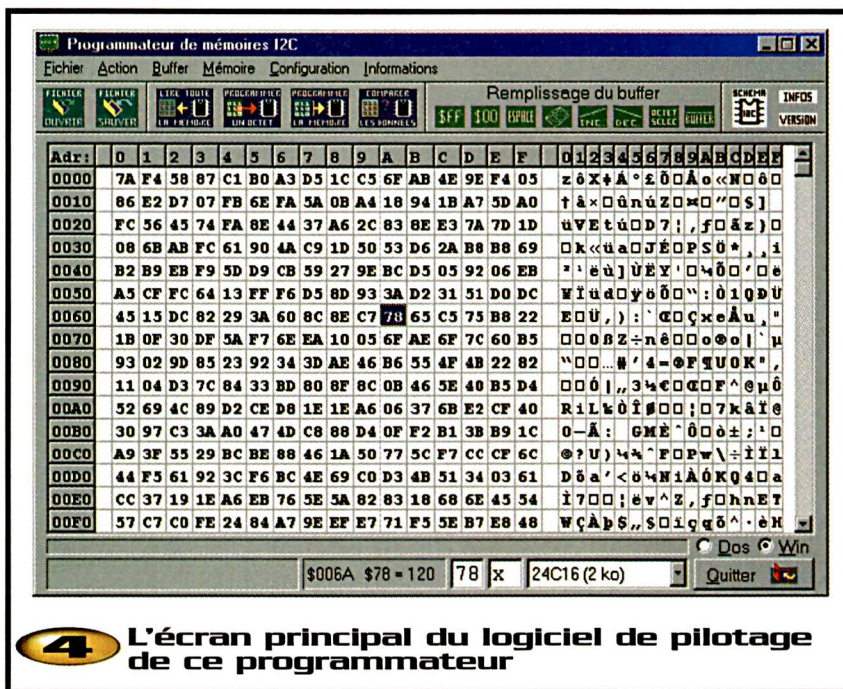


2

Tracé du circuit imprimé

3

Implantation des éléments



4 L'écran principal du logiciel de pilotage de ce programmeur

tester, si nécessaire, une mémoire au comportement douteux.

Le logiciel peut lire ou programmer la mémoire en entier, bien sûr, mais aussi octet par octet si nécessaire. Il permet aussi de comparer le contenu de la mémoire avec le buffer et met en évidence toutes les différences.

Il dispose enfin de fonctions "de confort" qui s'avèrent très utiles à l'usage tels que l'auto détection du port sur lequel est connecté le programmeur ou bien encore l'affichage, dans deux petites fenêtres, du contenu de l'octet du buffer

sur lequel pointe la souris, en hexadécimal et en ASCII.

Le fonctionnement du programmeur avec ce logiciel est immédiat et ne devrait vous poser aucun problème. Toutefois, si une mémoire s'avérait difficile à programmer ou à lire, ou bien encore si les lectures successives de la même mémoire donnaient des différences aléatoires, il faudrait réaliser les manipulations suivantes :

- Vérifiez la présence d'une tension de l'ordre de 4,5V entre les pattes 4 et 8 du support de la mémoire.

Si cette tension est nulle, une ou plusieurs des diodes D_2 à D_5 est à l'envers ! Si cette tension est inférieure à 4,5V, vérifiez si vous avez bien utilisé des diodes Schottky.

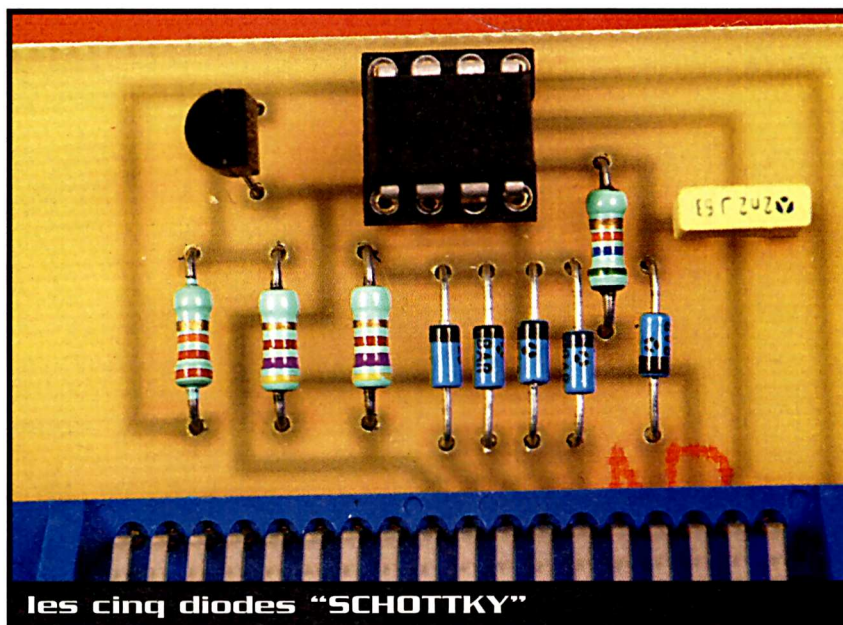
- Si la tension est correcte, essayez de raccourcir ou de remplacer le câble de liaison entre la sortie parallèle du PC et le programmeur. En effet, certains câbles de bas de gamme sont réalisés avec du vulgaire fil multibrin sans respecter le nombre de masses nécessaires et, surtout, en torsadant les lignes de données entre elles.

Sur de faibles distances, cela arrive à fonctionner avec les signaux relativement lents destinés à une imprimante. Sur des distances plus importantes et avec des signaux plus rapides comme ici, la diaphonie entre lignes de données est telle que cela introduit des erreurs plus ou moins aléatoires.

Conclusion

Armé de cet outil très peu coûteux, vous pouvez programmer la mémoire I2C PCF8582 de PHILIPS, toutes les mémoires EEPROM I2C actuelles de la gamme 24XX de MICROCHIP, ainsi que toutes leurs versions strictement compatibles. Vous pourrez alors les associer à des microcontrôleurs PIC, par exemple, pour obtenir des cartes intéressantes...

C. TAVERNIER



les cinq diodes "SCHOTTKY"

Nomenclature

D_1 à D_5 : BAT85, BAR28 (attention ! diodes Schottky)

T_1 : BC547, BC548

R_1, R_2 : 4,7 k Ω 1/4W 5% (jaune, violet, rouge)

R_3 : 22 k Ω 1/4W 5%

(rouge, rouge, orange)

R_4 : 56 k Ω 1/4W 5% (vert, bleu, orange)

C_1 : 2,2 nF mylar

J_1 : connecteur Centronics 36 points femelle pour CI

1 support de CI 8 pattes

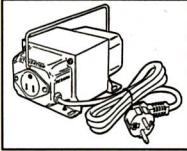
SAINT-QUENTIN RADIO

AUTO-TRANSFORMATEURS MONOPHASÉS PORTATIFS

230/115 V CLASSE I IP50 E.D.F.

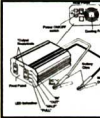
Équipé côté 230 V d'un cordon secteur longueur 1,30 m avec fiche normalisée 16 ampères 2 pôles + terre, et côté 115 V d'un socle américain recevant 2 fiches plates + terre

Référence	Puissance	Poids	Prix TTC
ATNP 150	150 VA	1,350 kg	250 F
ATNP 250	250 VA	2,400 kg	275 F
ATNP 350	350 VA	2,750 kg	350 F
ATNP 500	500 VA	3,750 kg	375 F
ATNP 750	750 VA	6,250 kg	525 F
ATNP 1000	1000 VA	8 kg	555 F



SERIE ATS G Non réversible capot plastique ATSGT 60 VA 720 g avec terre 275 F

CONVERTISSEURS 12/24 VDC/220 VAC



Output power : continuous 130 W Maximum 150 W Surge 300 W - Entrée 12 V System 12 VDC nominal (10-15V) ou 24 V operative - Sortie voltage 220-230VAC RMS $\pm 5\%$ - Fréquence 60Hz/50Hz $\pm 3\%$ - Waveform : Regulate Modified Sinewave - Efficiency 90% - Protections : Softstart - Low battery shutdown - Input over voltage - Output overload - Output short circuit - Over temperature - ventilation natural.

Watts	150	250	400	600	1000	1500	2000
Volts	12ou24 V	12ou24 V	12ou24 V	12ou24 V	12 V	12 V	12 V
Prix	549 F	705 F	1287 F	1893 F	2590 F	5048 F	11700 F

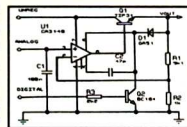
LOGICIELS DE CAO

ISISLITE ET ARESLITE

Logiciel de conception de schémas et de circuits imprimés sous Windows 3.1 et Win.95. Conf. min. 486DX2-66, 8 Mb RAM, 10 Mb HDD

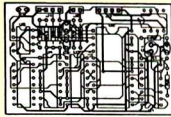
ISISLITE : SAISIE DE SCHÉMA

Version sans limitation de composants, interface Windows, taille schéma de A4 à A0, copier/coller Windows vers d'autres applications, contrôle total d'un fil, style et couleur, points de jonction rond, carré ou losange, accès aux polices True Type de Windows, placement automatique de fils et points et jonction, dessin 2D avec Librairie de Symboles (ex : cartouche), librairie de composants standards, création de composants sur le schéma, affichage haute résolution avec les drivers d'affichage, sortie image, presse papier ou imprimante Windows, créer, imprimer noir et blanc ou couleurs, possibilité d'extension vers les versions professionnelles avec ou sans simulation SPICE



ARESLITE : DESSIN DE CIRCUITS IMPRIMÉS

Taille maxi : 80 x 80 cm, routeur manuel et automatique de 1 à 16 couches, contrôle des règles d'isolement électriques et physiques (DRC), éditeur graphique de nouveaux composants, composants standards et CMS, librairies extensibles, dessin 2D avec librairie de Symbole (logo société), impression rapide noir et blanc ou couleurs, rotation des composants par pas de 0,1 degré, couper/coller vers applications Windows (Word), fonction Défaire (Undo), Création de chevelus, possibilités d'extensions vers les versions professionnelles avec super routeur remise en cause.



LES 2 LOGICIELS 550 F TTC

COMPOSANTS

TRANSISTORS ET CIRCUITS INTÉGRÉS

AD 818.....28 F	LM 338K.....55 F	MJ 15024.....33 F	SSM 2110.....67 F
AD 820.....30 F	LM 395T.....27 F	MJ 15025.....33 F	SSM 2139.....45 F
AD 822.....35 F	LM 675T.....46 F	MJE 340.....5 F	SSM 2142.....43 F
IRFP 150.....44 F	LT 1028.....60 F	MJE 350.....5 F	SSM 2210.....35 F
IRF 530.....12 F	LM 3886.....61 F	UM3750.....15 F	SSM 2220.....40 F
IRF 540.....15 F	MAT 02FH.....89 F	NE 5532AN.....10 F	SSM 2402.....57 F
IRF 840.....18 F	MAT 03FH.....89 F	NE5534AN.....7 F	SSM 2404.....49 F
IRF 9530.....15 F	MAX 038.....148 F	OP 22HP.....45 F	TC 255.....440 F
IRFP 240.....32 F	MAX 232.....12 F	OPA 604.....29 F	TDA 1514A.....39 F
IRFP 350.....38 F	MJ 15001.....21 F	OPA 627.....149 F	TDA 1557.....42 F
HM 628-512.....159 F	MJ 15002.....23 F	OPA 2604.....30 F	TDA 2050.....30 F
LM 317K.....20 F	MJ 15003.....22 F	SSM 2017.....30 F	TDA 7294.....53 F
LM 317HVK.....63 F	MJ 15004.....23 F	SSM 2018.....44 F	2N 3055.....11 F

MICROCONTRÔLEURS ATMEL ET MICROCHIP

AT89C1051-12PC.....25 F	PIC12C509-04/S CMS.....23 F	PIC16C558/JW.....118 F
AT89C2051-24PC.....40 F	PIC12C509-04/P.....22 F	PIC16C56/JW.....109 F
AT89C51-20PC.....58 F	PIC12C509-04/JW.....149 F	PIC16C65A/JW.....145 F
AT89S8252-24PI.....99 F	PIC16C54-04/P.....29 F	PIC16C74A/JW.....216 F
PIC12C508-04/P.....19 F	PIC16C54A/JW.....76 F	PIC16C84/04P=PIC16F8.....49 F
PIC12C508-04/S CMS.....19 F	PIC16C54-RC/P.....32 F	24LC16.....15 F

CIRCUITS IMPRIMÉS

Plaques présensibilisées 8/10 μ 35 microns 1 face			
Dim. 100 x 160	26 F	200 x 300	86 F
Plaques époxy cuivrée brute 8/10 μ 35 microns 1 face			
Dim. 100 x 160	17 F	200 x 300	42 F
Plaques époxy cuivrée brute 8/10 μ 35 microns 2 faces			
Dim. 100 x 160	17 F	200 x 300	42 F

WAFER CARD

Circuit imprimé époxy 8/10 μ pour lecteur de carte à puce. Vierge, sérigraphié - vernis épargne. Ce circuit accepte les composants de la famille des PIC exemple 16fxx et des EEPROM type 24cxx permet de réaliser des montages de type contrôle d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmable, monnayeur électronique et autres montages programmables...

Prix : la pièce 39 F TTC



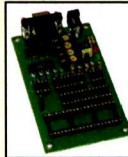
CARTE À PUCE VIERGE GOLD WAFER

Carte à puce vierge «Gold Wafer» (format carte téléphonique) PIC16F84 + 24C16 intégrés

Prix : la pièce 189 F TTC

SPECIAL PROGRAMMATEURS ET OUTILS DE DEVELOPPEMENT

PROGRAMMATEUR PIC01



Le PIC-01 permet la programmation des microcontrôleurs PIC de chez Microchip (familles PIC12Cxxx, PIC12CExxx, PIC16Cxxx et PIC16Fxxx) ainsi que les EEPROMs séries (famille 24Cxx). Il supporte les boîtiers DIP8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation de plus de 60 références différentes. Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec un logiciel Windows 95/98/NT/2000/ME.

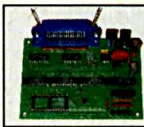
Prix : 390 F TTC

PROGRAMMATEUR AVR-01

L'AVR-01 permet de programmer la nouvelle génération des microcontrôleurs en technologie RISC 8 bits de chez Atmel, famille AT89S, AT90S, ATtiny et ATmega. Le circuit se branche sur le port série de tout compatible PC et possède des supports tulipes 8, 20, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants, les ATmega nécessitant un adaptateur supplémentaire. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT/2000

Prix : 390 F TTC

PROGRAMMATEUR/LECTEUR/COPIEUR EPROM EPR-01



L'EPR-01 permet de lire, copier et programmer les EPROMs (famille 27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMs parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation disponibles sont de 12V, 12.5V, 21V et 25V. La carte se branche sur le port parallèle de tout compatible PC et est équipée d'un support tulipe 28 broches permettant la programmation des différents composants. Le logiciel convivial fonctionne sous DOS avec des fenêtres et des menus déroulant.

Prix : 590 F TTC

OUTIL DE DEVELOPPEMENT LEAP PSTART

Le PSTART est un outil de développement pour programmer les microcontrôleurs PIC de Microchip. Équipé d'un support DIP 40, il peut programmer toute la série des PIC 12Cxxx, 14xxx, 16Cxxx, 16Fxxx et 17Cxxx. Il est livré avec le CD-ROM de Microchip contenant les logiciels MPLAB pour la programmation des composants, MPASM pour la compilation des programmes sources et MPLAB-SIM pour la simulation de fonctionnement. Ces logiciels fonctionnent sous Windows3.1/95/98/NT. Le CD-ROM contient également les datasheets des composants supportés. Le programmeur se branche sur le port série de tout compatible PC.

Prix : 1680 F TTC



NOUVEAU PROGRAMMATEUR SUR PORT //8 Mbits LPC-32

Le programmeur LPC-28B permet de lire, programmer et dupliquer les EPROMs N-mos, C-mos, les EEPROMs parallèles et les Flash EPROMs les plus courantes. Il se connecte sur le port parallèle de tout compatible PC XT/AT/386/486/Pentium I/III et ne nécessite aucune carte additionnelle. Il est équipé d'un support à force d'insertion nulle 32 ZIF et de deux LEDs pour la visualisation des données. Le logiciel qui l'accompagne fonctionne sous DOS et Windows® et se présente sous forme de fenêtres et de boîtes de saisies, il gère également la souris. **Caractéristiques :** création d'un fichier source, impression d'un fichier, conversion des formats Intel et Motorola en format binaire, sauvegarde du contenu de la mémoire du composant dans un fichier, programmation de la mémoire du composant à partir d'un fichier, comparaison d'un fichier et de la mémoire du composant, visualisation du contenu de la mémoire du composant, test de virginité avec détection des blocs mémoires encore disponibles, programmation directe dans la mémoire du composant sans passer par un fichier, effacer les Eeproms FLASH.

Prix : 2335 F TTC



CHIP MAX PROGRAMMATEUR UNIVERSEL SUPPORT DIP40

Permet de programmer plus de 1400 références de composants parmi les Eeproms, Eeproms, Flash Eeproms, Proms, PLDs et Microcontrôleurs. Il ne nécessite aucun adaptateur pour tous les composants supportés en boîtier DIP jusqu'à 40 broches. Le ChipMax fonctionne avec des logiciels sous DOS et sous Windows95/98/NT/2000, les mises à jour des logiciels sont disponibles régulièrement et gratuitement afin de permettre la programmation des nouveaux composants mis sur le marché. Il fonctionne sur tout compatible PC et se connecte sur le port parallèle avec une configuration automatique du port utilisé LPT1, LPT2 ou LPT3. Le ChipMax est également équipé d'une limitation de courant contre les courts-circuits, les erreurs d'insertion et les composants défectueux.

Prix : 4055 F TTC



EFFACEUR D'EPROM LER-121A

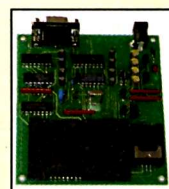
Le LER-121A permet d'effacer jusqu'à 12 Eeproms simultanément. Le LER-123A permet d'effacer jusqu'à 64 Eeproms simultanément. Ils sont équipés d'une minuterie réglable de 0 à 60 mn, d'un témoin d'état pour déterminer si le tube est allumé ou non, d'un starter électronique pour une meilleure longévité du tube UV ainsi que d'un coupe-circuit en cas d'ouverture accidentelle du coffret. Comprend : - Un effaceur dans son coffret métallique - Un tube ultra violet - Un mode d'emploi en français.

Prix : 949 F TTC



CAR-03

LECTEURS PROGRAMMATEURS CARTE À PUCE



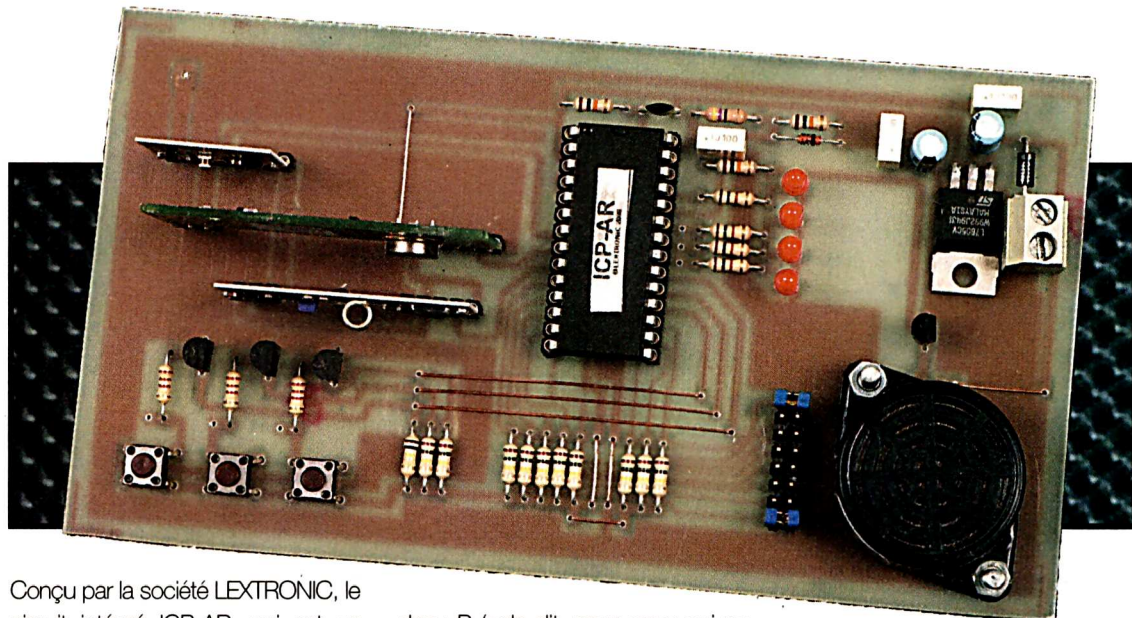
Le CAR-03 est un lecteur/programmeur de cartes à puces compatible Phoenix, Smarthouse et JDMprog. Il permet de lire et programmer les cartes Wafer et Gold Wafer dans leur intégralité (PIC16F84+24LC16B), également les cartes à Bus I2C (24Cxx), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrone à microprocesseurs. Un seul switch permet de configurer la carte dans les différents modes de programmation. Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec différents logiciels sous Windows. Le circuit possède en standard un connecteur de carte à puce aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM.

CAR-03 : 590 F TTC

Prix donnés à titre indicatif pouvant varier selon les cours de nos approvisionnements.

EXPEDITION COLISSIMO ENTREPRISE (*) UNIQUEMENT : mini 100F de matériel Tarifs postaux Ile de France (75-77-78-91-92-93-94-95) : 0-250 g : 20 F ; 250g-2kg : 28 F ; 2kg-5kg : 48 F ; 5 kg-10 kg : 58 F ; Autres dép. France Métropole : 0-250 g : 28 F ; 250g-2kg : 38 F ; 2kg-5kg : 58 F ; 5 kg-10 kg : 72 F. paiement : chèque, mandat, carte bleue, DOM-TOM et étranger nous consulter. Horaires : du lundi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 45. Le samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 30 (*) équivaut à un recommandé

Télécommande 3 canaux bistables (avec accusé de réception)



Cette télécommande 3 canaux, une de plus nous direz-vous, diffère de celles présentées jusqu'alors dans nos articles. Elle permet, en effet, de s'assurer de la bonne réception de l'ordre envoyé par l'émetteur, ce qui est un gage de très grande sécurité pour la commande de processus divers. D'autre part, et cela est un plus, elle peut être pilotée par un ordinateur de type PC au moyen d'un logiciel très simple

Conçu par la société LEXTRONIC, le circuit intégré ICP-AR, qui est un microprocesseur de la série des PIC, permet par un programme approprié, la gestion de toutes les opérations. Que ce soit l'envoi des ordres ou la réception des données, ce composant gère la totalité des échanges. Encore une preuve de la supériorité

des μP (cela dit, pour ceux qui ne seraient pas encore convaincus).

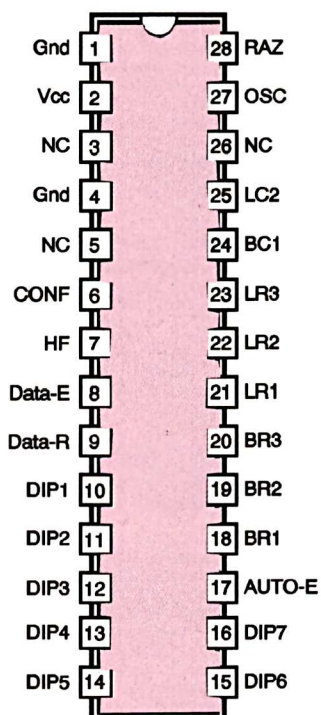
Le circuit intégré ICP-AR

Le circuit ICP-AR a été conçu pour la réalisation de télécommandes à très haute fiabilité puisqu'il est capable de réaliser des systèmes permettant d'obtenir une confirmation de la bonne réception de l'ordre envoyé. Cela est nécessaire lorsqu'une très

grande sécurité est indispensable dans n'importe quel domaine : mise en marche de systèmes d'alarme, de processus divers ou du contrôle du fonctionnement de circuits électroniques puisqu'il est possible de commander la platine émetteur au moyen de niveaux logiques.



Le brochage du circuit intégré



Description des broches

Nom	Fonction	Observations
RAZ	Entrée initialisation	Nécessite un simple RC
OSC	Entrée oscillateur	
HF	Vers commut. antenne	Vers émetteur hybride Vers récepteur hybride
Data-E	Sortie codage PCM	
Data-R	Entrée décodage PCM	
DIP1-DIP7	Codage DILS externes	
BR1-BR3 LR1-LR3 BC1 LC2 AUTO-E	Entrées (BP) ou commande relais selon émet./récept. Sorties (LED) ou commande relais selon émet./récept. Sortie (Buzzer) ou lecture relais selon émet./récept. Sortie (LED) ou lecture relais selon émet./récept. Réémission auto. ou lecture relais selon émet./récept.	
CONF	Configuration pour télécommande ou module réception	
DIP1-DIP7	Codage DILS externes	
Vcc Gnd	Borne d'alimentation +5 V Masse	

Caractéristiques électriques

Caractéristiques	Sym	Min	Typ	Max	Unité
Tension d'alimentation	Vcc	4,0	5,0	5,5	V
Consommation	IDD	1,8	2,5	4,0	mA
Niveau bas (entrée)	VIL	Gnd	Gnd	0,22 Vcc	V
Niveau haut (entrée)	VIH	2,0	Vcc	Vcc	V
Niveau bas (sortie)	VOL	-	-	0,6	V
Niveau haut (sortie)	VOH	Vcc - 0,7	-	-	V
Temp. utilisation	TUT	0	-	70	°C

Tableau

D'autre part, il est possible d'utiliser l'ICP-AR afin de réaliser un système d'interrogation à distance pour connaître la position qu'occupent des interrupteurs ou des capteurs tout ou rien et, cela, à distance.

Le dessin de la **figure 1** représente le brochage du circuit intégré, ainsi que la fonction de ses broches et ses caractéristiques électriques.

Ce qui est intéressant dans la conception de ce circuit est qu'il peut être utilisé aussi bien sur la platine émettrice que sur la platine réceptrice. En effet, la broche 6 (CONFIG) le configure soit en fonction émetteur, soit en fonction récepteur selon le niveau logique qui lui est appliqué. De même, les autres broches ne possèdent pas la même fonction selon que l'ICP-AR est configuré en émetteur ou en récepteur. De plus, un codage sur 7 bits est utilisé sur le circuit intégré. Cela permet d'utiliser plusieurs émetteurs et récepteurs dans un même lieu sans risques d'interférences entre les divers circuits. Codés sur 7 bits,

l'utilisation de plusieurs circuits de transmissions et réceptions est possible.

Utilisé en émission ou en réception, l'ICP-AR nécessite trois composants spécifiques :

- un module hybride émetteur (MIPOT pour notre part),
- un module hybride récepteur (MIPOT pour notre part)
- un commutateur d'antenne permettant de commuter soit le module émetteur, soit le module récepteur selon l'ordre à envoyer ou à recevoir

Cette configuration permet de commuter à l'aérien le module devant émettre ou recevoir les données aussi bien pour la platine émettrice que pour la platine réceptrice.

Le module de commutation d'antenne spécialisé pourra être soit un module RT-SW, soit plus simplement un relais REED ou un relais électromécanique blindé (de type HF). Dans ces deux derniers cas, il conviendra de prévoir un transistor accompagné de sa résistance de base afin de commander les relais.

Pour notre part, nous avons choisi le module hybride, plus simple à mettre en œuvre.

L'ICP-AR utilisé en émetteur

Pour être utilisé sur la platine émettrice, l'ICP-AR doit avoir sa broche 6 (CONF) reliée au +5V. Le programme saura, ainsi, que lorsqu'un bouton-poussoir sera sollicité (BP₁, BP₂ et BP₃), la sortie DATA-E devra envoyer à l'émetteur une série d'impulsions codées qui sera reçue par la platine réceptrice.

Le code émis est configurable au moyen de 7 interrupteurs permettant de personnaliser celui-ci. Pendant cette émission, la sortie HF (broche 7) active (niveau haut) soit le module de commutation d'antenne, soit un relais électromécanique, ce qui connecte l'antenne au module d'émission. Après l'envoi du code, la sortie HF présente un niveau bas, ce qui permet à l'antenne d'être re-connectée au module de réception.

A ce moment, la platine réceptrice envoie l'accusé de bonne réception de l'ordre en commutant son émetteur. Un buzzer, ainsi que 4 LED, permettent sur la platine de l'émetteur de constater que l'ordre a bien été reçu.

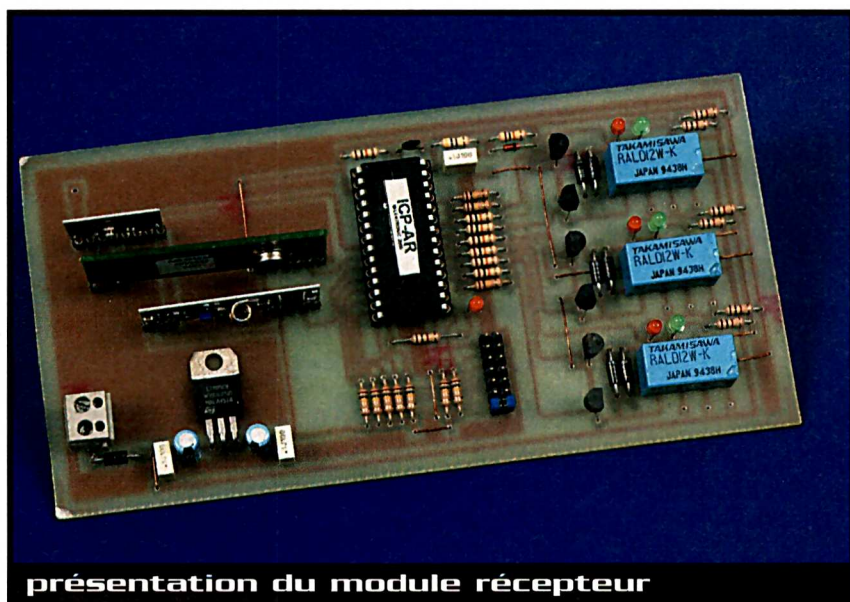
L'ICP-AR utilisé en récepteur

Dans ce cas, l'entrée CONF (broche 6) devra être reliée à la masse, ce qui configurera l'ICP-AR en récepteur. Il restera toujours en attente de réception d'un ordre de l'émetteur. Il est également configurable par 7 interrupteurs dont le positionnement devra, bien sûr, être le même que sur la platine émettrice.

Lorsqu'il recevra un ordre, l'un des trois relais changera de position et y restera tant qu'un nouvel ordre le concernant ne sera pas reçu (relais bistable). Lorsque cet ordre sera reçu, il enverra, à l'émetteur, l'accusé de bonne réception de l'ordre envoyé par celui-ci. Il repassera ensuite en mode réception afin d'attendre un nouvel ordre émanant de l'émetteur.

La structure du codage

La structure du codage se compose de deux trames d'informations codées sur huit



2

Schéma de principe de l'émetteur

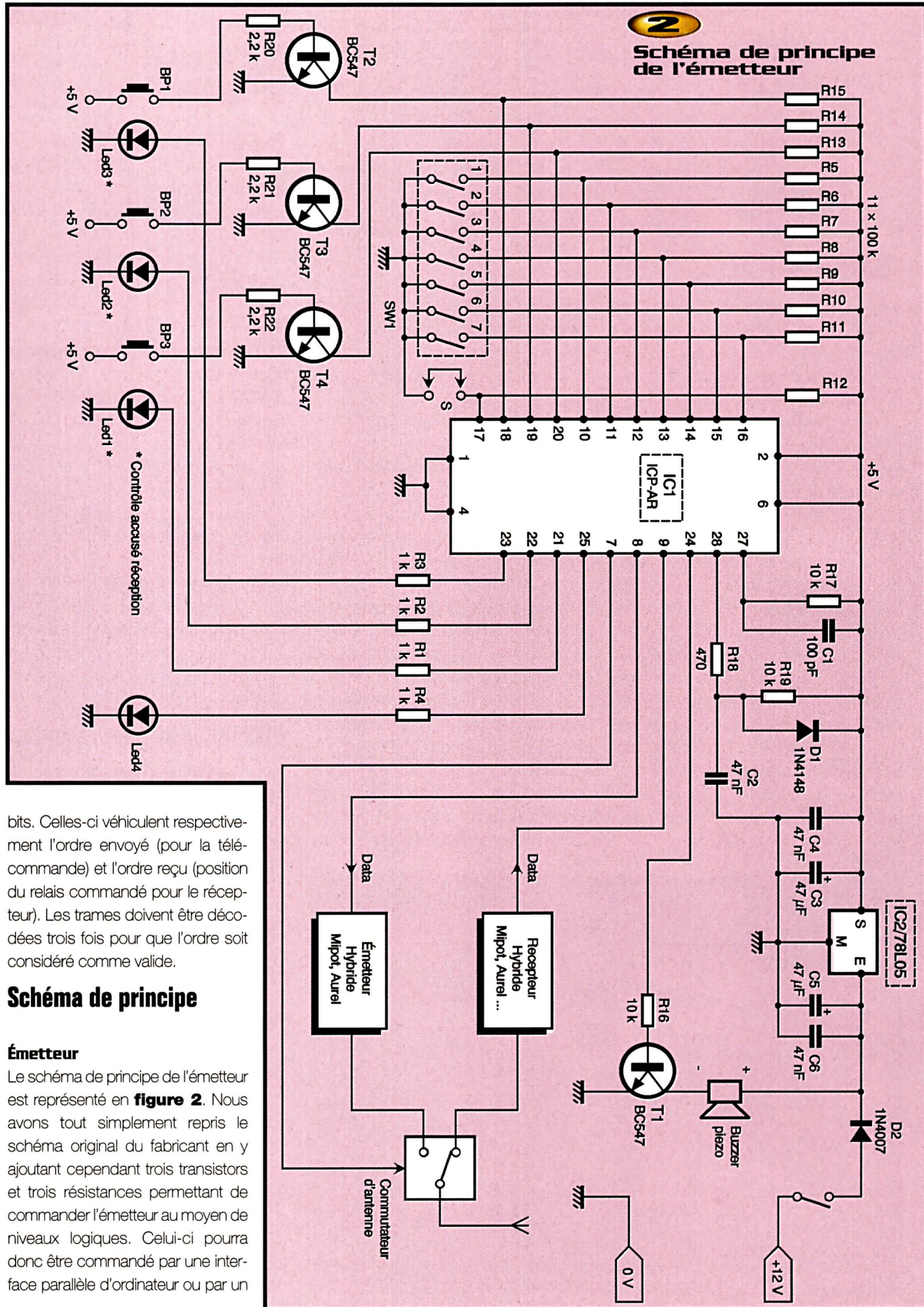
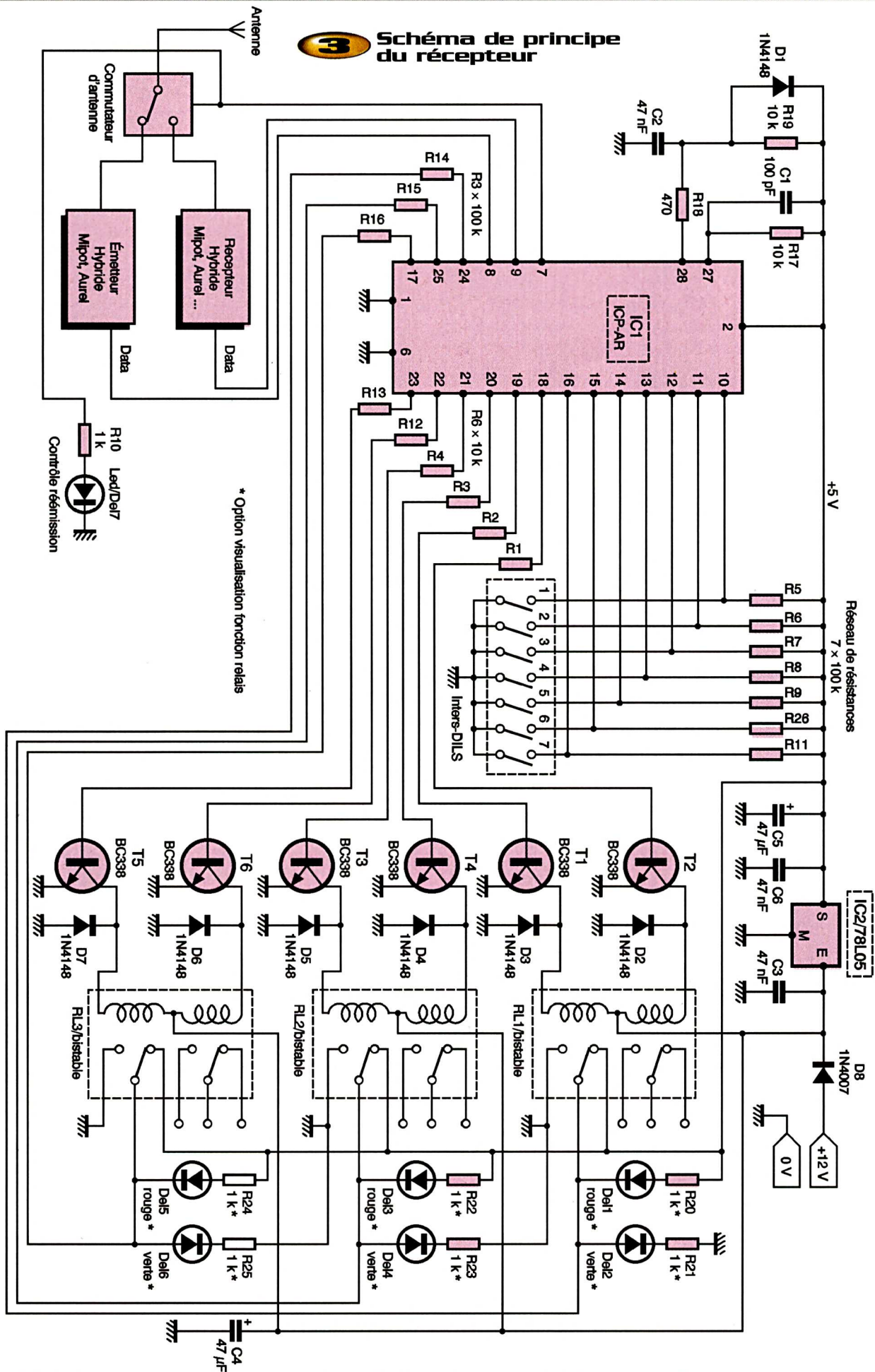




Schéma de principe du récepteur



μP , ce qui permettra une automatisation d'un processus quelconque. La broche 6 est ici reliée au +5V, ce qui configure le circuit en émetteur.

La résistance R_{17} et le condensateur C_1 forment le circuit oscillant qui cadence le fonctionnement du microprocesseur. Le condensateur C_1 sera obligatoirement de type NPO (faible dérive) afin de disposer d'une fréquence de fonctionnement stable (le même modèle sera utilisé sur le récepteur). Les résistances R_{18} et R_{19} , la diode D_1 et le condensateur C_2 constituent le circuit de RAZ (remise à zéro) du circuit.

On remarque les trois boutons-poussoirs permettant d'appliquer un niveau haut sur la base des transistors de commande de l'envoi des ordres. Ceux-ci délivrent sur la base des trois transistors un niveau haut permettant de les commuter et de porter les entrées de l'ICP-AR à un niveau bas, ce qui envoie un ordre à la platine du récepteur. Si un niveau haut est appliqué sur les entrées D0, D1 et D2, le résultat sera le même.

La sortie BC1 (broche 24) commande l'alimentation d'un buzzer via un transistor. Les sorties LR1, LR2 et LR3 alimentent les diodes LED de visualisation de l'accusé de réception (broches 21, 22 et 23). On remarquera également les deux modules d'émission et de réception ainsi que le commutateur d'antenne.

Le commutateur SW₁ permet de configurer le code envoyé. Chacune des entrées est rappelée au +5V par une résistance

d'une valeur de 100 k Ω . Le commutateur connecté en broche 17 permet de configurer l'émetteur afin qu'il effectue automatiquement (2 à 3 secondes) une demande automatique d'interrogation à distance en cas de signal d'accusé de réception non reçu. Pour cela, il suffit de positionner cette broche à la masse. Dans le cas contraire (broche positionnée au +5V), la télécommande attendra que l'ordre de ré-émission soit activé.

L'ensemble du circuit est alimenté par une tension continue de +12V descendue à +5V pour le microprocesseur. Une diode de type 1N4001 à 1N4007 protège le circuit contre une inversion de la polarité de l'alimentation.

Récepteur

Le schéma de principe du récepteur est donné en **figure 3**. Contrairement à l'émetteur, la broche 6 est connectée à la masse, ce qui positionne le circuit ICP-AR en récepteur. Nous retrouvons les mêmes valeurs de résistances et de condensateurs pour l'oscillateur et le circuit de RAZ (remise à zéro).

Idem pour les entrées de codage des 7 interrupteurs DILS qui permettent d'obtenir le même code que celui envoyé par l'émetteur. Les entrées et sorties situées en broches 7, 8 et 9 commandent les modules d'émission, de réception et de commutation d'antenne, comme pour la platine émission.

Là où les choses diffèrent, c'est que les broches 18 à 23 commandent les six

bobines des trois relais bistables utilisées pour la commande du système dans lequel sera utilisé le montage. De même, les broches 17, 24 et 25 permettent de lire le positionnement des trois relais, puisque les contacts sont positionnés soit à la masse, soit au +5V.

L'alimentation du circuit s'effectue, comme pour le module émission, à partir d'une source de +12V. Ce +12V est utilisé par les relais, tandis qu'un régulateur de type 78L05 ou 7805 (celui que nous avons utilisé) alimente le microprocesseur et les modules HF.

Réalisation des platines

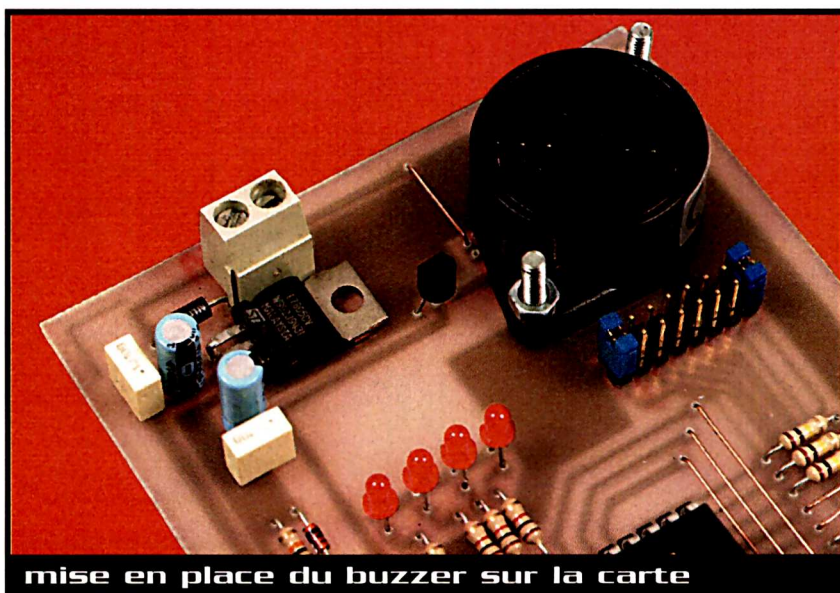
Le tracé du circuit imprimé de l'émetteur est donné en **figure 4**. Le schéma d'implantation est représenté en **figure 5**. C'est ce dernier qui devra être utilisé lors de la mise en place des composants sur la platine.

Cette implantation débutera, comme cela est de coutume, par la soudure des 5 straps présents sur le circuit. Les résistances, puis les condensateurs et les LED de 3 mm seront soudés. On implantera ensuite sur le circuit le régulateur de tension, les boutons-poussoirs, le bornier à vis à deux points, les commutateurs et les transistors. Les modules HF prendront place sur des morceaux de barrette sécable de type support marguerite. Le circuit intégré ICP-AR sera obligatoirement inséré sur un support 28 points.

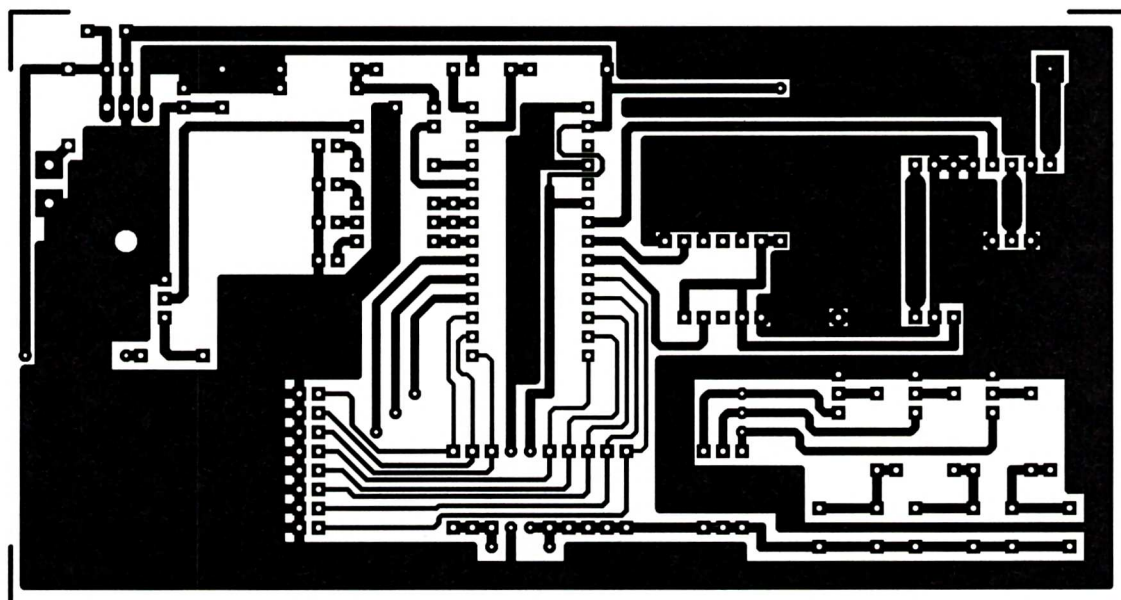
Le dessin du circuit imprimé du récepteur est représenté en **figure 6**, tandis que son schéma d'implantation est donné en **figure 7**. Celle-ci est légèrement plus compliquée que pour la platine précédente car les composants sont plus nombreux. Là, 11 straps sont à souder en premier lieu, certains de ces derniers passant sous des composants. Pour le reste du câblage, il n'y a pas de différence notable avec la première platine.

Pour les deux montages, il sera inutile de fixer les régulateurs de tension sur des dissipateurs thermiques, le courant débité étant très faible.

Le câblage achevé, il conviendra de vérifier les soudures et de veiller à l'absence de courts-circuits et à la bonne orientation des composants polarisés.



mise en place du buzzer sur la carte



4 Tracé du circuit imprimé de l'émetteur

Les essais

Avant de positionner les circuits intégrés ICP-AR dans leur support, il faudra vérifier la bonne valeur de la tension d'alimentation. Pour cela, on alimentera les deux platines au moyen d'une tension de +12V et on vérifiera que l'on dispose d'une tension de +5V ($\pm 5\%$) en sortie des régulateurs de tension. Après cela, on insérera les circuits sur les maquettes, après les avoir mises hors tension.

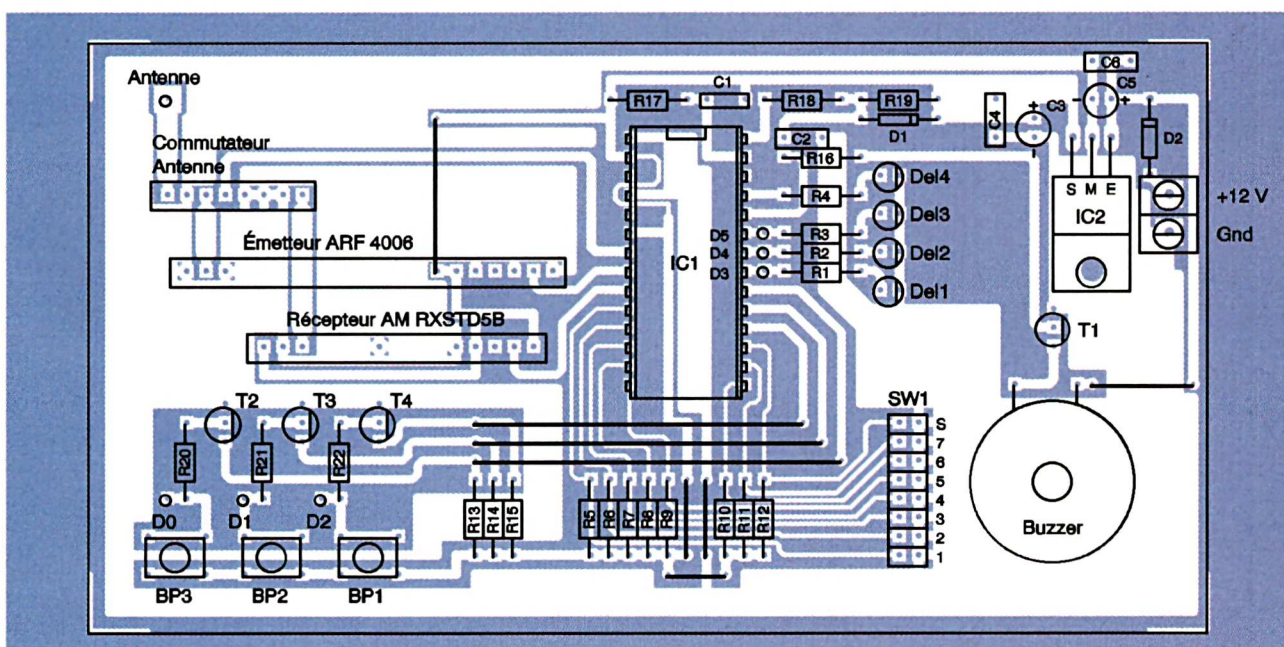
On positionnera ensuite les cavaliers qui définiront le code sur les commutateurs SW_1 (bien évidemment, le même sur l'émetteur et sur le récepteur). Avant tout essai, il conviendra d'éloigner les platines d'au moins deux mètres afin d'éviter toute saturation des modules HF.

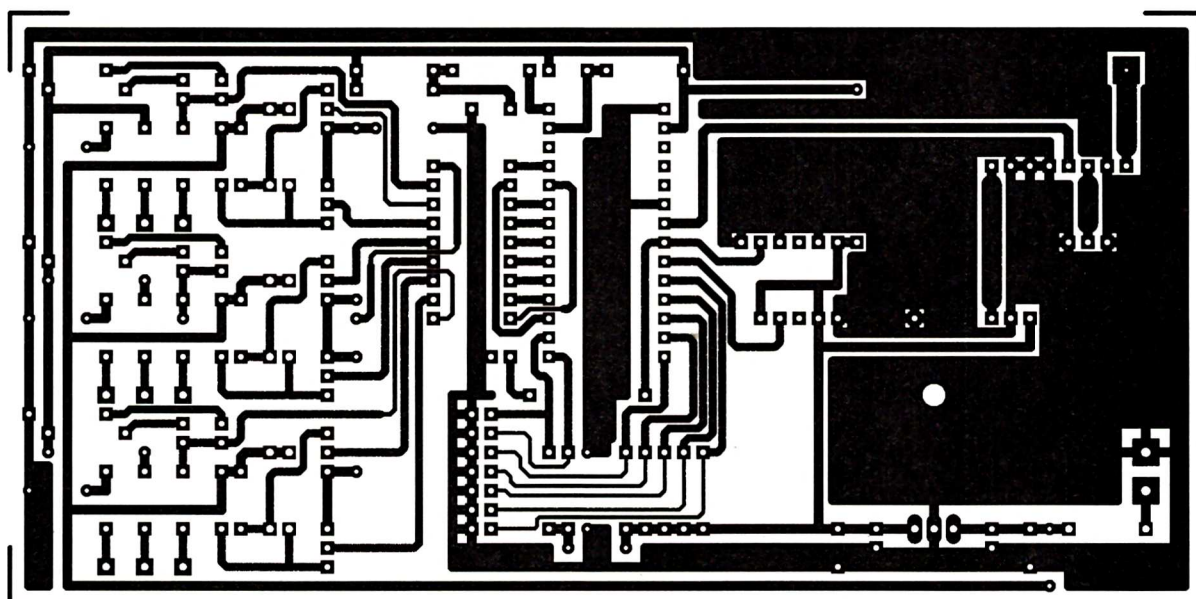
Le récepteur sera mis sous tension en premier lieu. Il se peut que les LED de visualisation de position des relais s'illuminent de façon arbitraire car les relais bistables peuvent prendre n'importe quelle

position. On alimentera ensuite l'émetteur. A cet instant, la LED DEL_4 doit clignoter rapidement pendant deux à trois secondes, ce qui correspond à l'envoi d'une émission radio permettant d'interroger le récepteur sur le positionnement des relais. La réponse du récepteur sera affichée au moyen des LED DEL_1 à DEL_3 . Une LED allumée correspond à un relais commuté, tandis qu'une LED éteinte signale un relais au repos.

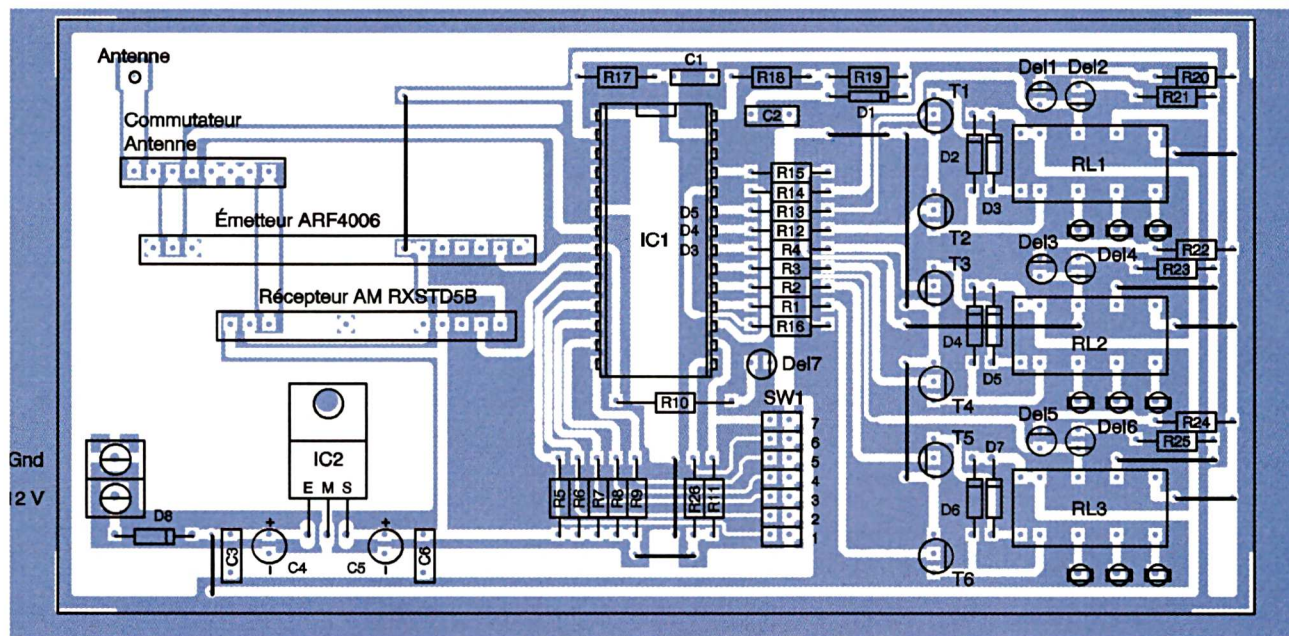
Lorsque cette interrogation sera achevée,

5 Implantation de ses éléments



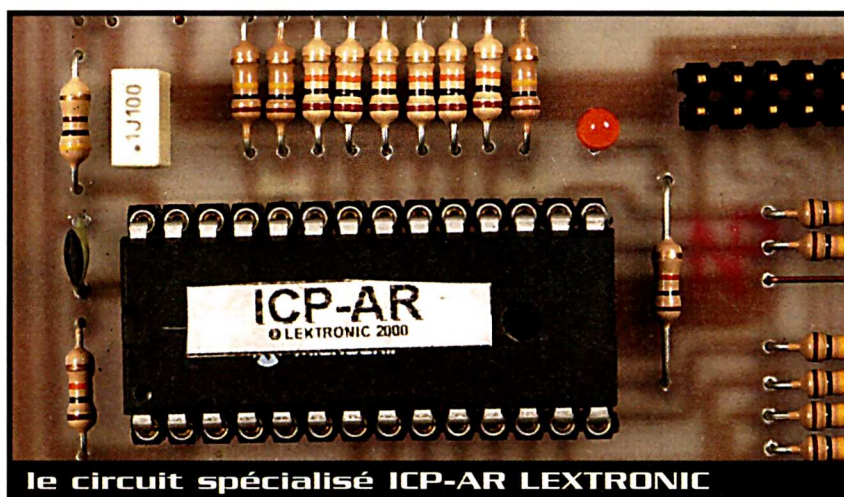


6 Tracé du circuit imprimé du récepteur et **7** Implantation



la LED DEL₄ reste allumée un court instant, ce qui indique le passage de l'émetteur en mode réception. A ce moment, la LED de contrôle de ré-émission du module de réception s'allume, si tout se passe bien, afin de signaler qu'il a bien reçu la demande émanant de l'émetteur et qu'il est en train d'envoyer les informations demandées.

La LED DEL₄ de la télécommande doit alors s'éteindre tandis que les trois autres doivent indiquer le positionnement des trois relais. Dans le même temps, le buzzer doit émettre trois tonalités rapprochées et la LED de ré-émission du module de



réception s'éteint au bout de quelques secondes.

Ensuite, si l'on désire envoyer une commande, il suffit d'appuyer sur l'un des boutons-poussoirs. La LED DEL₄ de l'émetteur se met à clignoter rapidement, ce qui confirme l'émission de l'ordre. Si l'ordre est bien reçu, la LED associée au relais sollicite s'illuminera. Le récepteur enverra alors la nouvelle position, ce qui se traduira par l'allumage, sur la platine émetteur, de la LED correspondante.

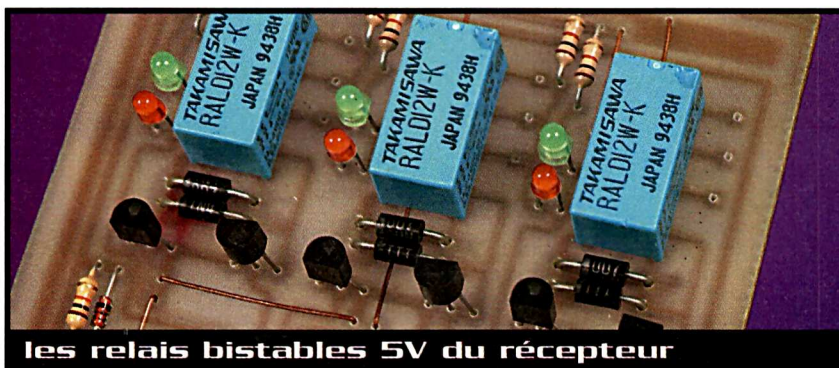
Il se peut, et c'est là tout l'intérêt du système, que l'ordre a été mal reçu. Dans ce cas, la LED DEL₄, après avoir clignoté, reste en réception plus longuement que la normale (illumination fixe). Si le signal d'accusé de réception émanant du récepteur ne parvient pas à la télécommande, la LED DEL₄ s'éteint tandis que les LED DEL₁, à DEL₃ se mettent à clignoter lentement. Dans le même temps, le buzzer émet des bips réguliers qui signalent qu'un problème de transmission a eu lieu.

Dans ce cas, il conviendra d'émettre un nouvel ordre de transmission afin de connaître la position des relais. Ce nouvel ordre ne sera qu'une interrogation de la position des commandes et non une demande de commutation de l'un des relais.

Remarque importante : lorsque la broche AUTO-E est reliée à la masse, l'ICP-AR effectue une demande automatique (après 2 ou 3 secondes) d'interrogation à distance lorsque l'accusé de réception n'a pas été reçu. Dans tous les cas, il conviendra de respecter un délai d'au moins 3 secondes entre l'envoi de chaque ordre.

Une autre caractéristique importante est que la fonction première du système peut être détournée et être utilisée afin de connaître la position de contacts externes. En effet, l'émetteur ne se base pas sur l'ordre reçu mais sur la position réelle des relais lue par des entrées spécifiques qu'il possède. Les sorties ne seront donc pas utilisées. Seules les entrées commutant les LED devront être reliées aux contacts externes dont la position informera l'émetteur.

P. OGUC



les relais bistables 5V du récepteur

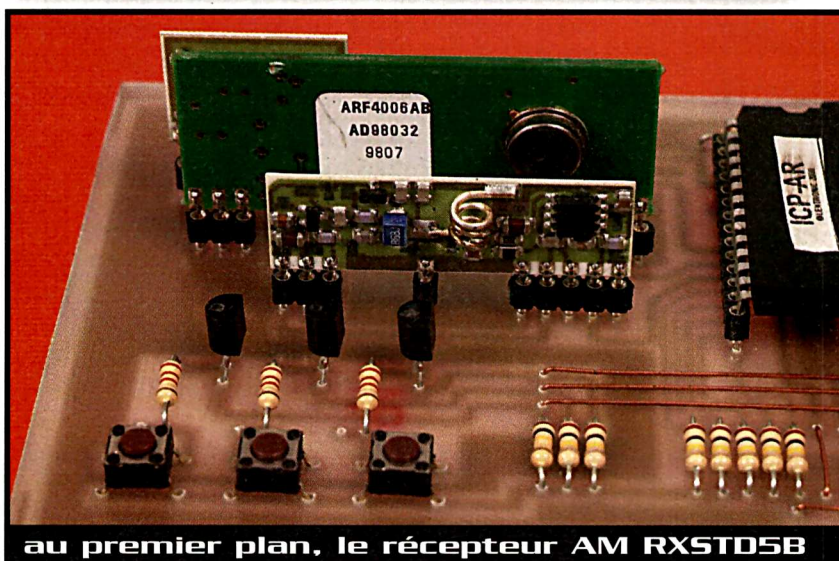
Nomenclature

Émetteur

R₁ à R₄ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
 R₅ à R₁₅ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
 R₁₆, R₁₇, R₁₈ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
 R₁₈ : 470 Ω (marron, violet, jaune)
 R₂₀ à R₂₂ : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
 C₁ : 100 pF NPO
 C₂, C₃, C₄ : 47 nF à 100 nF
 C₅, C₆ : 47 μF/16V
 D₁ : 1N4148
 D₂ : 1N4007
 LED₁ à LED₄ : diodes électroluminescentes rouges Ø 3 mm
 T₁ à T₄ : BC547
 IC₁ : ICP-AR (LEXTRONIC)
 IC₂ : régulateur de tension 7805
 1 support pour circuit intégré 28 broches
 1 commutateur d'antenne RT-SW
 1 module hybride émetteur MIPOT ARF4006AB
 1 module récepteur MIPOT AM RXSTD5B
 3 mini boutons-poussoirs pour circuit imprimé
 1 bornier à vis à deux points
 2 morceaux de barrette sécable de picot à huit points
 1 morceau de barrette sécable de support marguerite à 24 points
 1 buzzer (voir dimensions)
 7 cavaliers de type informatique

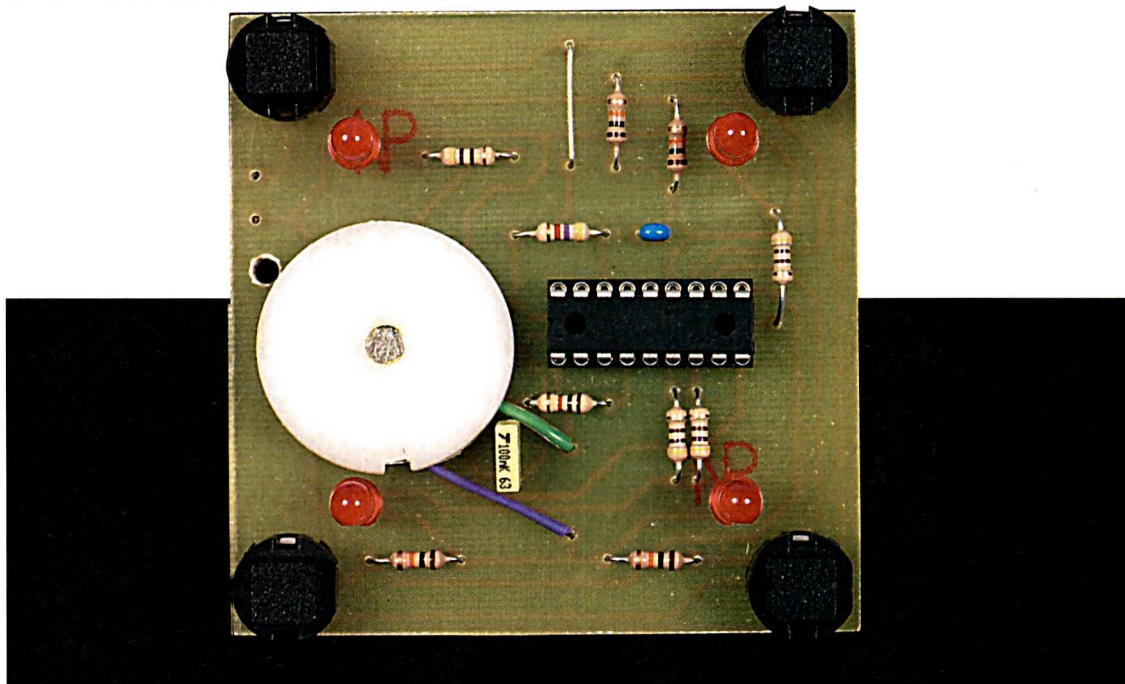
Récepteur

R₁ à R₄, R₁₂, R₁₃, R₁₇, R₁₉ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
 R₅ à R₉, R₁₁, R₁₄ à R₁₆, R₂₆ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
 R₁₀, R₂₀ à R₂₅ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
 R₁₈ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
 C₁ : 100 pF NPO
 C₂, C₃, C₄ : 47 nF à 100 nF
 C₅, C₆ : 47 μF/16V
 T₁ à T₄ : BC338, BC547
 D₁ à D₇ : 1N4148
 D₈ : 1N4001 à 1N4007
 DEL₁, DEL₂, DEL₃, DEL₄ : diodes électroluminescentes rouges
 DEL₅, DEL₆, DEL₇ : diodes électroluminescentes vertes
 IC₁ : ICP-AR (LEXTRONIC)
 IC₂ : régulateur de tension 7805
 3 relais bistables 5V
 1 support pour circuit intégré 28 broches
 1 commutateur d'antenne RT-SW
 1 module hybride émetteur MIPOT ARF4006AB
 1 module récepteur MIPOT AM RXSTD5B
 1 bornier à vis à deux points
 2 morceaux de barrette sécable de picot à sept points
 1 morceau de barrette sécable de support marguerite à 24 points
 7 cavaliers de type informatique



au premier plan, le récepteur AM RXSTD5B

MEMO-PIC



Si les microcontrôleurs n'existaient pas, il faudrait les inventer. La réalisation décrite plus loin dans le présent article serait quasiment impossible à réaliser avec des composants plus traditionnels et non programmables. Le programme du microcontrôleur tient en quelques lignes écrites en BASIC F84, langage proche de l'assembleur mais simple à comprendre et à utiliser. Vous n'avez donc plus aucune excuse pour retarder encore votre initiation au PIC16F84.

La seconde partie de l'article traite de la simulation du montage et du programme réalisé avec le simulateur LAB84 : la simulation fonctionne comme le vrai montage, avec appui sur des boutons, allumage des LED et génération des sons par le haut-parleur du PC.

But du MEMO-PIC

Cette réalisation au but pédagogique déclaré, permet accessoirement de tester sa mémoire visuelle et auditive. A chacun des 4 boutons poussoirs est associée une note de musique et une LED. Au début du jeu, après une petite introduction musicale, une LED s'allume et une note s'entend : il faut alors appuyer sur le bouton poussoir correspondant. Si c'est le bon bouton, 2 LED s'allument successivement et on entend 2 notes : il faut alors appuyer dans le même ordre sur les boutons correspondants et ainsi de suite. Pour corser encore un peu plus le jeu, le rythme s'accélère peu à peu. Au final, quand le joueur s'est trompé parce que sa mémoire a été prise en défaut, le nombre de clignotements des 4 LED indique le niveau de difficulté atteint.

Schéma électrique

Le schéma électrique de cette réalisation est présenté **figure 1**. Le rôle principal est tenu par le PIC16F84. Le circuit d'horloge nécessaire à son fonctionnement est constitué de la résistance R_{10} et du condensateur C_2 . La fréquence obtenue dont la stabilité n'est pas primordiale est de l'ordre de 4 MHz.

Le PIC possède 2 ports d'entrées-sorties A et B : les broches RA2, RB0 à RB3 seront programmées et utilisées comme sorties, les broches RB4 à RB7 seront programmées et utilisées comme entrées. Les LED 0 à 3 sont connectées par l'intermédiaire des résistances R_1 à R_4 aux broches RB0 à RB3 : un état haut sur une de ces broches allume la LED correspondante. Un buzzer piézo branché sur RA2 sera chargé de la création des notes. Les résistances de rappel R_5 à R_8 maintiennent un niveau logique bas sur les broches RB4 à RB7 en l'absence d'appui sur les boutons poussoirs. Quand l'un de ces interrupteurs est fermé, l'état de la broche correspondante passe à l'état haut.

Pour finir, l'alimentation de ce mon-

tage est confiée à 3 piles de 1,5V de type R6.

Le programme

Écrit en BASIC F84, le programme se comprend facilement. Les quelques commentaires qui suivent expliquent le rôle de chaque partie du programme.

1 : Déclaration des variables et tableaux utilisés

Pour utiliser une variable ou un tableau dans le programme, il faut les déclarer en tête de programme.

9 : Les divers tableaux

Les données des tableaux sont définies à la suite de l'étiquette à leur nom.

Ainsi, il sera possible d'accéder à chaque donnée individuellement : par exemple, LED[0]=1, SON[1]=151, DUREE[3]=233.

Pour allumer la LED0, il faut envoyer la valeur 1, sur le port B, pour allumer la LED1, il faut envoyer 2 sur le port B (car 2 en binaire s'écrit 0010), pour allumer la LED2, il faut envoyer 4 sur le port B (car 4 en binaire s'écrit 0100), pour allumer la LED3, il faut

ou de déconnecter le coupleur pour couper le courant.

Mise en œuvre et utilisation

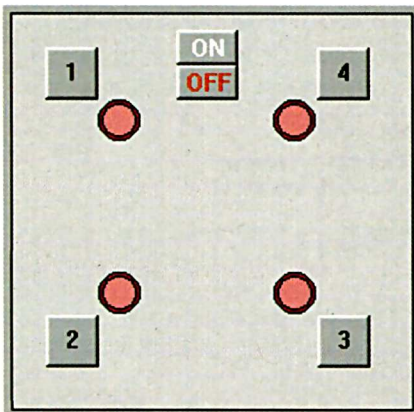
Une fois le circuit terminé, il reste à charger le programme dans le PIC. Le programme est disponible sur notre site (eprat.com) sous deux formes : la première est le listing en BASIC, la seconde est son fichier hexadécimal. Les lecteurs ne possédant pas le BASIC pourront ainsi charger directement le fichier hexadécimal à partir d'un des programmeurs proposés par la revue, les lecteurs possédant le BASIC pourront, plus tard, modifier le programme source selon leurs envies. Lors de la programmation, il ne faudra pas oublier de préciser le type d'horloge utilisée : ainsi, les utilisateurs de PP.exe devront donc mettre le préfixe -r dans leur ligne de commande.

Une fois le programme chargé et le PIC16F84 placé sur son support, le jeu commence dès la connexion de l'alimentation : il faut maintenant se concentrer.

Simulation avec LAB84

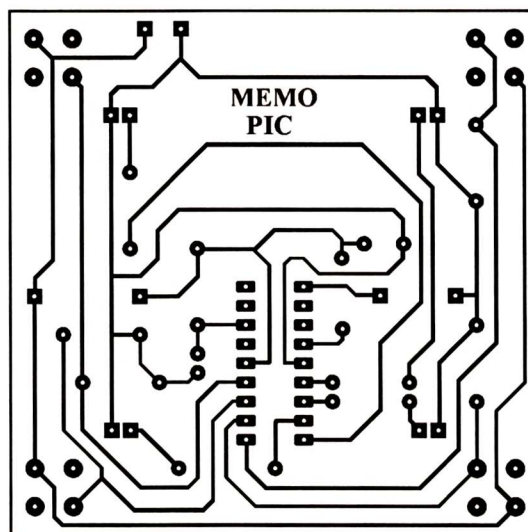
Réalisation du montage virtuel

Le microcontrôleur PIC 16F84, l'alimentation et les autres composants nécessaires à son fonctionnement comme la circuiterie d'horloge étant par définition déjà intégrés dans LAB84, créer le montage virtuel du MEMOPIC consiste à énumérer dans un fichier texte, les autres composants du montage selon leurs types et leurs connexions.



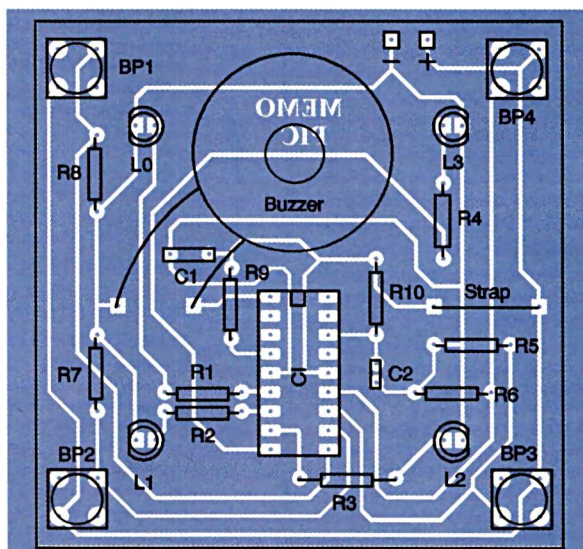
4

Vue d'écran en simulation



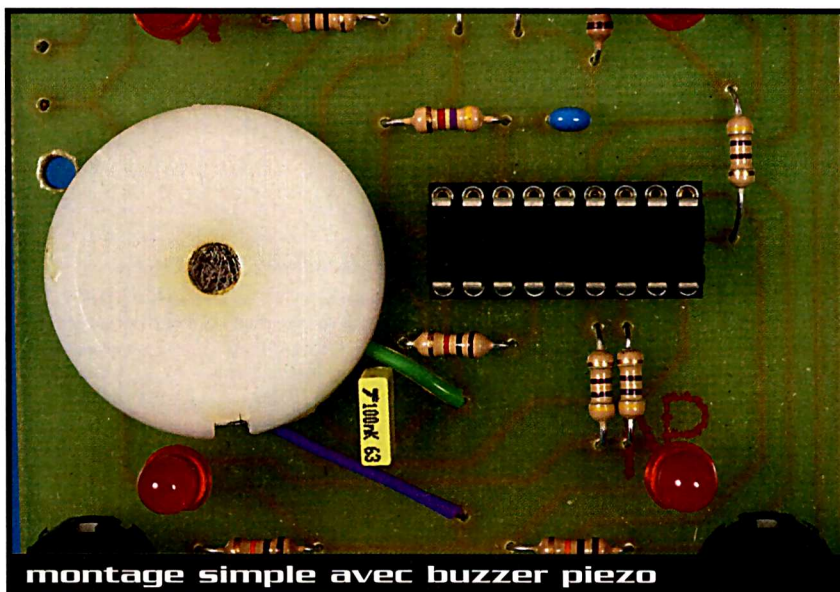
2

Tracé du circuit imprimé



3

Implantation des éléments



montage simple avec buzzer piezo

Même sans être très familier du LAB84, le fichier est créé rapidement sans difficulté d'après le schéma électrique de la figure 1. La ligne **CIRC 230 230** crée un rectangle gris de 230x230 pixels représentant le circuit imprimé. La ligne **BUZ A2** - indique qu'un buzzer est

connecté entre **RA2** et la **masse**. La ligne **LED 50 50 B0 - R** indique qu'une LED rouge est placée aux coordonnées **x=50** et **y=50** sur le circuit, son anode est reliée à **RB0**, sa cathode à la **masse**. Idem pour les 3 autres LED. La ligne **POUS 1 20 20 30 30 + B4** - indique qu'un bouton poussoir de nom 1 est placé aux coordonnées **x=20** et **y=20**. Ses dimensions horizontale et verticale sont de **30x30** pixels. Quand il est appuyé, le **+** est connecté à **RB4**, sinon c'est le **-** qui est connecté à **RB4**. Idem pour les 3 autres boutons. Enfin, la ligne **IG 95 10** dessine un **interrupteur ON/OFF** placé aux coordonnées **x=95** et **y=10**.

Une fois ce fichier texte écrit, enregistrez-le sous format texte (.txt) sous le nom, par exemple, de circMEMO.txt.

Déroulement de la simulation

Ouvrez l'application LAB84. Dans le menu fichier, item Ouvrir Circuit, sélectionnez le fichier créé précédemment circMEMO.txt. Le dessin du circuit apparaît alors à l'écran comme présenté

figure 4. Le buzzer est "transparent" et n'apparaît pas. Dans menu fichier, item Ouvrir Programme, sélectionnez le fichier assembleur créé par BASIC F84. Tout est prêt : le montage est construit, le programme est chargé. Il ne reste qu'à appuyer sur le bouton ON pour jouer comme sur le vrai montage. Vous pourrez remarquer que quelle que soit la vitesse de votre PC, le son est simulé aux mêmes fréquences que la version "hard" du montage réel.

A. REBOUX

Nomenclature

CI : PIC16F84

L₀ à L₃ : LED 5mm

R₁ à R₄ : 470 Ω

R₅ à R₈ : 10 kΩ

R₉ : 1 kΩ

R₁₀ : 4,7 kΩ

C₁ : 100 nF

C₂ : 22 pF

BP₁ à BP₄ : boutons poussoirs

1 buzzer piézo

1 support 18 broches

1 coupleur de piles 3xLR6

1 contact pression 6F22-9V



VOTRE SPECIALISTE
EN COMPOSANTS ELECTRONIQUES

HB COMPOSANTS

UNE SELECTION DE QUALITE :

- Composants électroniques ;
- Outillage ;
- Appareils de mesure ;
- Kits : TSM, Collège, Velleman, OK Industries ;
- Accessoires ;
- Librairie technique ;
- Haut-parleurs...

à 20 minutes de Paris, stationnement facile



7 bis, rue du Dr MORERE
91120 PALAISEAU

Tél. : 01 69 31 20 37
Fax : 01 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h



Electronique
de Loisirs

Modélisme

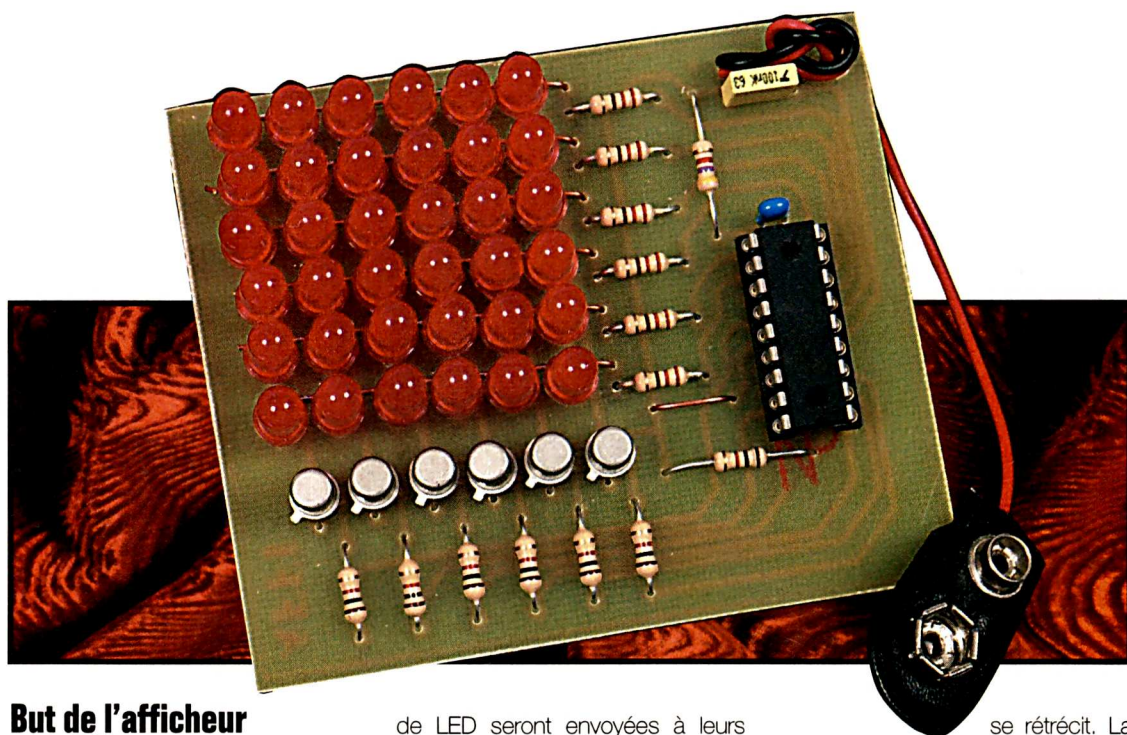
Audio

Connectique
informatique

Le Catalogue O10C
en ligne

www.o10c.com

Afficheur 6x6-PIC



La réalisation décrite ici est un afficheur constitué de 36 LED disposées en 6 lignes de 6 LED. Bien que le PIC16F84 ne possède que 13 broches d'entrées-sorties, nous verrons comment utiliser la technique d'affichage multiplexé pour piloter ainsi 36 LED. Le programme du microcontrôleur est écrit en BASIC F84, langage proche de l'assembleur mais simple à comprendre et à utiliser. La seconde partie de l'article traite de la simulation du montage et du programme réalisée avec le simulateur LAB84.

But de l'afficheur 6x6-PIC

Cette réalisation, au but pédagogique déclaré, permet d'afficher successivement des images mémorisées dans le PIC. Le rythme d'apparition des images est défini dans le programme et pourra être modifié à votre convenance. Plus d'une centaine d'images peut être mémorisée. Un premier programme de 5 images expliquera le principe de l'affichage multiplexé et la création des données des images. Ce programme sera ensuite modifié pour permettre l'affichage de 82 images et plus.

Schéma électrique

Le schéma électrique de cette réalisation est présenté **figure 1**. Le rôle principal est bien sûr tenu par le PIC16F84. Le circuit d'horloge nécessaire à son fonctionnement est constitué de la résistance R_{12} et du condensateur C_2 . La fréquence obtenue, dont la stabilité n'est pas primordiale, est de l'ordre de 4 MHz. Les 2 ports d'entrées-sorties A et B seront programmés en sortie : les données d'affichage de chaque ligne

de LED seront envoyées à leurs cathodes par les broches RB0 à RB5, chaque ligne de LED sera activée à tour de rôle par l'intermédiaire des transistors T_1 à T_6 dont les bases sont connectées aux broches RB7 et RA0 à RA4. Ces transistors sont passants quand leur base est à l'état bas. A titre d'exemple, pour allumer la LED située ligne 2 colonne 3, il faut que RB2 et RA3 soient à l'état bas. Pour que notre œil ait l'impression d'un affichage permanent, alors qu'une seule ligne est active à chaque instant, il faut que ce balayage vertical s'effectue environ 50 fois par seconde (on retrouve ici, le rythme appliqué aux images de la télé ou du cinéma). Pour finir, l'alimentation de ce montage est confiée à 3 piles de 1,5V de type R6.

Les programmes

Avant de rentrer dans le vif du sujet, il faut avant tout comprendre comment sont fabriquées les images. C'est l'objet des schémas présentés **figure 2**. Le premier programme présenté va afficher successivement les images 0 à 4 pour donner l'impression d'un carré qui s'agrandit et

se rétrécit. La colonne DATA représente, en notation décimale, la valeur qu'il faut envoyer sur le port B pour afficher la ligne. On remarquera que B7 est toujours à 1, car sinon toutes les lignes seraient activées, et que RB6 n'étant pas connecté, on a mis b6 à 0 : chaque DATA est donc la somme $b7 \times 128 + b5 \times 32 + b4 \times 16 + b3 \times 8 + b2 \times 4 + b1 \times 2 + b0$. Chaque image étant composée de 6 lignes, une image sera définie par 6 nombres.

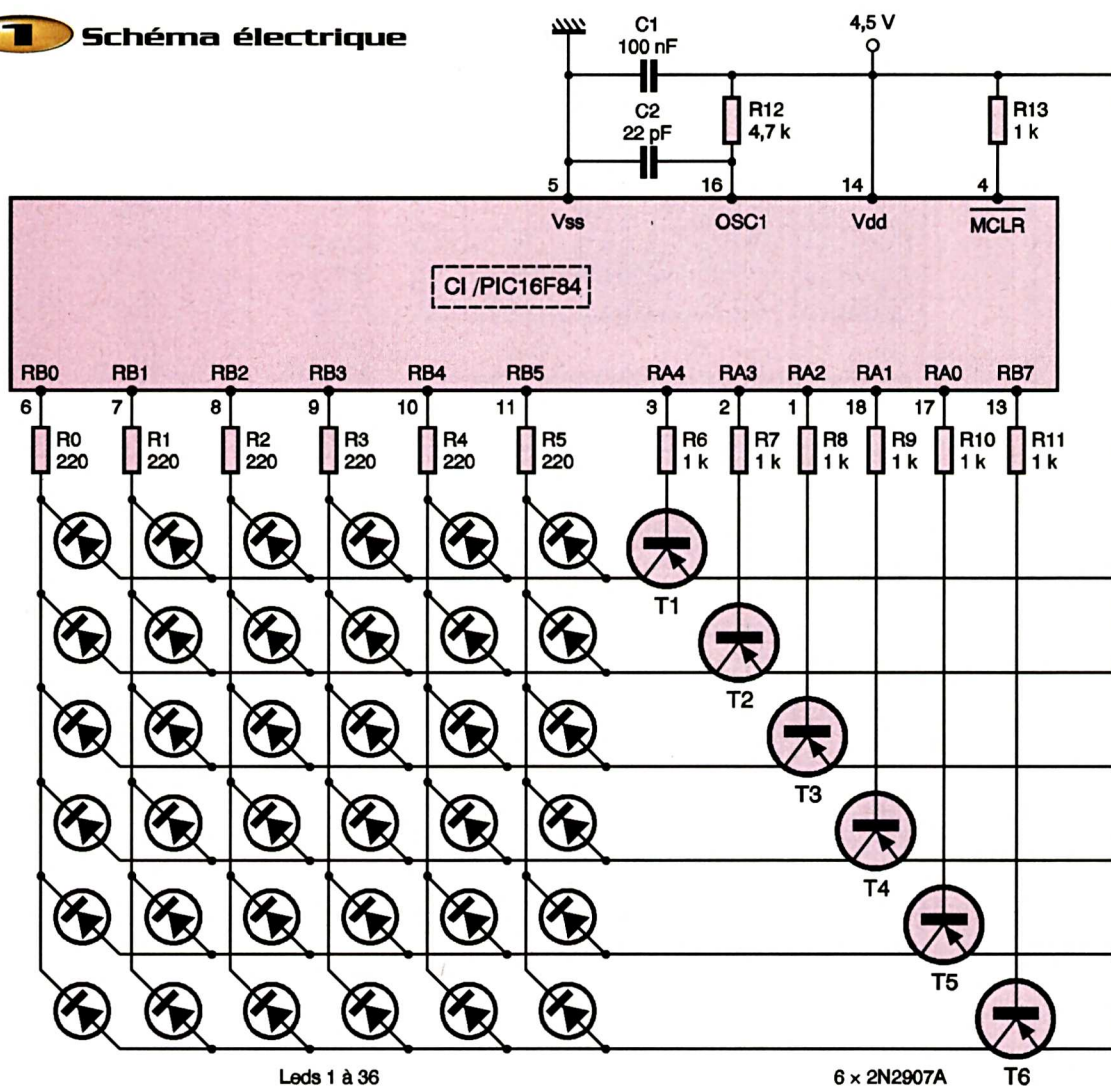
Le programme AFFI1.BAS

Écrit en BASIC F84, le programme se comprend facilement. Les quelques commentaires qui suivent expliquent le rôle de chaque partie du programme :

1 : Déclaration des variables IMAGE, FOIS, LIGNE et du tableau AFFI. Pour utiliser une variable ou un tableau dans le programme, il faut les déclarer en tête de programme.

2 : Initialisation. Avec les 2 instructions CONFIG, toutes les broches des ports A et B sont programmées en sortie. OUT PORTB, 128 et OUT

Schéma électrique



PORTA,31 mettent à 1 les broches RB7 et RA0 à RA4 : aucun transistor n'est passant, donc aucune ligne de LED n'est activée.

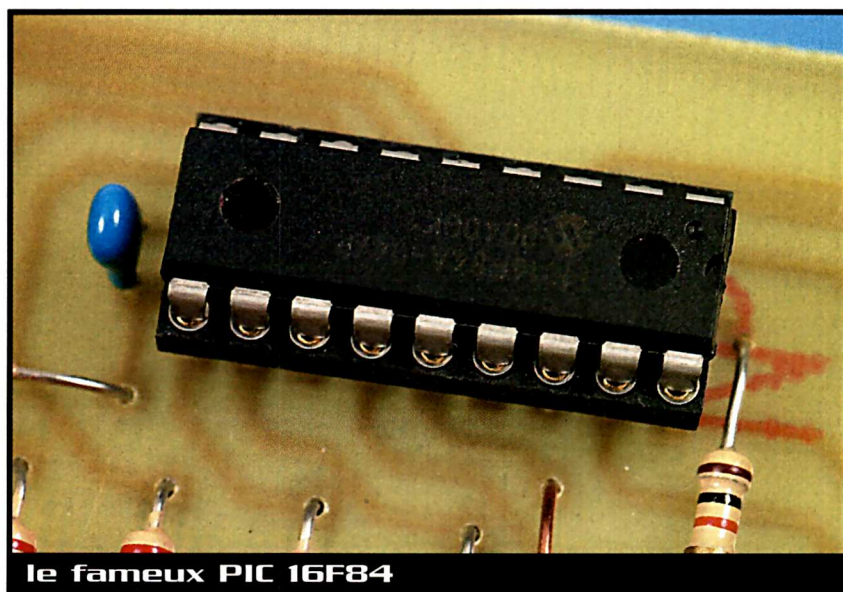
3 : les données de l'affichage. Les données des 5 images sont définies et rangées dans l'ordre derrière l'étiquette AFFI. Il est

possible d'accéder à chaque donnée individuellement. Ainsi, par exemple AFFI[0] représente la 1ère ligne de la 1ère image, de même AFFI[22] représente la 5ème ligne de la 4ème image. Plus généralement, la donnée AFFI[6xA] représente 1ère ligne de la (A+1)ème image et la donnée AFFI[6xA+B] représente (B+1)ème ligne de la (A+1)ème image.

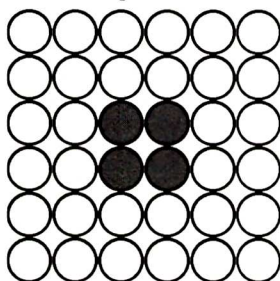
4 : le programme principal qui gère l'affichage multiplexé.

Les 2 premières boucles FOR IMAGE et FOR FOIS se comprennent aisément : les 5 images vont être affichées 10 fois de suite l'une après l'autre. Pour chaque image, le port B est d'abord chargé avec la donnée de la première ligne de l'image, puis le transistor de la première ligne est rendu passant avec BCF PORTA,4.

La ligne reste active pendant le temps défini par PAUSE 1 puis est désactivée par BSF



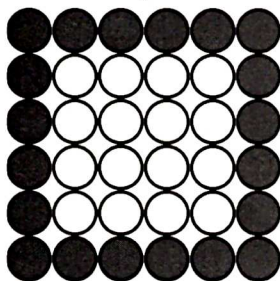
Images 0 et 4



Images 1 et 3



Image 2



b0	b1	b2	b3	b4	b5	b7	DATA
1	1	1	1	1	1	1	191
1	1	1	1	1	1	1	191
1	1	0	0	1	1	1	179
1	1	0	0	1	1	1	179
1	1	1	1	1	1	1	191
1	1	1	1	1	1	1	191

1	1	1	1	1	1	1	191
1	0	0	0	0	1	1	161
1	0	1	1	0	1	1	173
1	0	1	1	0	1	1	173
1	0	0	0	0	1	1	161
1	1	1	1	1	1	1	191

0	0	0	0	0	0	1	128
0	1	1	1	1	0	1	158
0	1	1	1	1	0	1	158
0	1	1	1	1	0	1	158
0	1	1	1	1	0	1	158
0	0	0	0	0	0	1	128

2 Fabrication des images

PORTA,4. Après avoir ajouté 1 à la variable LIGNE, on envoie sur le port B la donnée de la deuxième ligne que l'on active ensuite avec BCF PORTA,3 puis désactive avec

BSF PORTA,3. Et ainsi jusqu'à la 6ème ligne de chaque image. Le délai d'affichage d'une image est donc approximativement de 6x PAUSE 1. Pour éviter le scintillement

et profiter pleinement de la persistance rétinienne, il faut modifier le sous-programme SP_PAUSE du BASIC, qui originellement attribue à PAUSE 1 une attente d'un dixième de seconde. Ici, le rythme de cinquante images par seconde nous conduit à une valeur pour PAUSE 1 de 1s/(50x6) soit 3,3 ms. Avec notre horloge d'environ 4 MHz, cette attente correspond à 3300 cycles. Une valeur voisine est obtenue en modifiant la valeur H'60' du sous-programme SP_PAUSE en H'02'.

Le programme AFFI2.BAS

Disponible sur notre site (eprat.com), c'est une version très légèrement modifiée de AFFI1.BAS. Avec ce programme, c'est 82 images différentes qui sont affichées successivement. Comme expliqué, ci-dessous, le programme est composé du programme principal de AFFI1.BAS répété 2 fois. On précise juste avant chaque partie que PCLATH prend les valeurs 1 ou 2, afin qu'après l'instruction ADDWF PCL,1, le PC pointe bien sur la bonne ligne RETLW. Les images sont créées à l'aide du petit utilitaire AFFI.exe, lui aussi disponible sur le site.

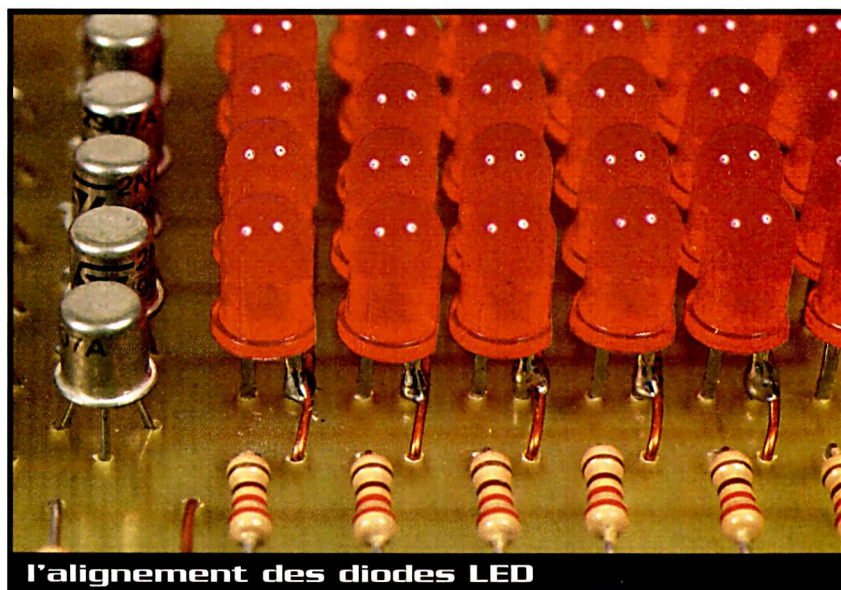
La première série d'image est mémorisée à partir de l'adresse \$100, la seconde à partir de l'adresse \$200. On remarquera que l'adresse précisée derrière l'instruction ORG est considérée être en notation hexadécimale.

Le logiciel AFFI.exe

Utilitaire sans autre prétention que celle de créer rapidement les données de chaque image, AFFI.exe se prend en main rapidement. Comme le montre la **figure 3**, pour créer une image, cliquez sur les LED qui vous conviennent. Si 2 images se ressemblent, utilisez les 2 boutons COPIER-COLLER. Une fois votre groupe de 41 images achevé, appuyez sur le bouton AFFI : vous avez maintenant toutes les DATA dans le presse-papiers. Il ne reste qu'à les coller dans votre programme BASIC.

Réalisation

Le circuit imprimé du montage est présenté **figure 4**. Les composants seront implantés en respectant le dessin de la **figure 5**.

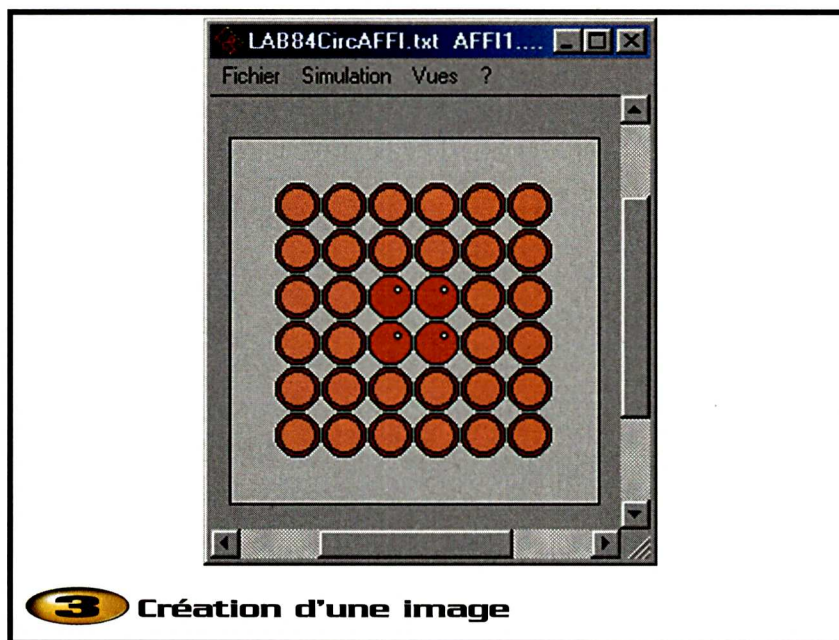


l'alignement des diodes LED

On commencera par implanter les LED de la colonne de droite puis on soudera à chaque cathode le strap qui part de la résistance R_5 . Cette opération effectuée, on passera à la deuxième colonne de LED et à son strap, et ainsi de suite. Puis viendra l'implantation du support 18 broches puis des autres composants. On veillera à respecter la bonne orientation des composants polarisés : circuit intégré IC et LED. Enfin, le montage sera achevé par le vissage ou collage du coupleur de piles sous le circuit. Ces coupleurs ayant bien souvent une sortie pression, on lui associera un contact pression 6F22-9V dont on soudera les fils sur le circuit imprimé. Petite économie, il n'y a pas d'interrupteur sur le circuit d'alimentation : il suffira d'enlever une pile du support ou de déconnecter le coupleur pour couper le courant.

Mise en œuvre et utilisation

Une fois le circuit terminé, il reste à charger le programme dans le PIC. Les programmes AFFI1 et AFFI2 sont disponibles sur notre site Internet sous deux formes : la première est le listing en BASIC, la seconde est son fichier hexadécimal. Les lecteurs ne possédant pas le BASIC pourront ainsi charger directement le fichier hexadécimal à partir d'un des programmeurs proposés par la revue, les lecteurs possédant le BASIC pourront, plus tard, modifier le pro-



gramme source selon leurs envies. Lors de la programmation, il ne faudra pas oublier de préciser le type d'horloge utilisée : ainsi, les utilisateurs de PP.exe devront mettre le préfixe -r dans leur ligne de commande. Une fois le programme chargé et le PIC16F84 placé sur son support, l'animation commence dès la connexion de l'alimentation.

Simulation avec LAB84

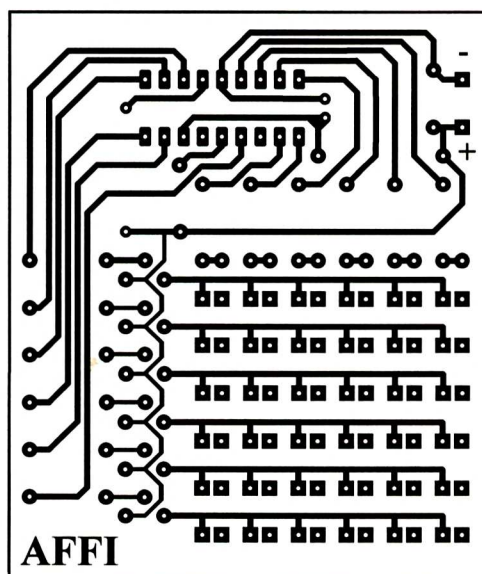
Réalisation du montage virtuel

Le microcontrôleur PIC 16F84, l'alimenta-

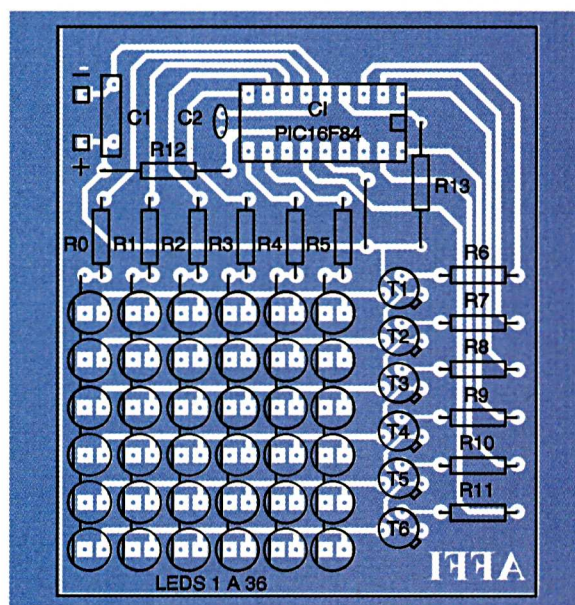
tion et les autres composants nécessaires à son fonctionnement comme la circuiterie d'horloge étant par définition déjà intégrés dans LAB84, créer le montage virtuel du MEMOPIC consiste à énumérer dans un fichier texte, les autres composants du montage selon leurs types et leurs connexions.

Même sans être très familier de LAB84, le fichier est créé rapidement sans difficulté d'après le schéma électrique de la figure 1.

La ligne CIRC 200 200 crée un rectangle



Tracé du circuit imprimé



Implantation des éléments

gris de 200x200 pixels représentant le circuit imprimé. La ligne PNP1 T1 A4 + indique que la base d'un transistor PNP de nom T1 est reliée à RA4 et que son émetteur est relié au +.

La ligne LED 25 25 T1 B0 R indique qu'une LED Rouge est placée aux coordonnées x=25 et Y=25 sur le circuit, son anode est reliée au collecteur de T1, sa cathode à RB0. Idem pour les 35 autres LED. Une fois ce fichier texte écrit, enregistrez-le sous format texte (.txt) sous le nom, par exemple, de circAFFI.txt.

Déroulement de la simulation

Ouvrez l'application LAB84. Dans menu fichier, item Ouvrir Circuit, sélectionnez le fichier créé précédemment circAFFI.txt. Le dessin du circuit apparaît alors à l'écran comme présenté **figure 6**. Les transistors sont "transparents" et n'apparaissent pas.

Dans menu fichier, item Ouvrir Programme, sélectionnez le fichier assembleur AFFI1.asm ou AFFI2.asm créé par BASIC F84. Tout est prêt : le montage est construit, le programme est chargé. Il ne

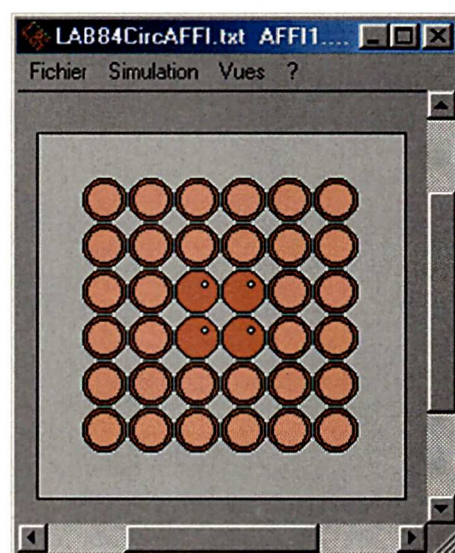
reste qu'à cliquer sur l'item MARCHE du menu SIMULATION pour voir tourner la simulation.

Si les LED clignotent trop vite, dans le fichier du circuit virtuel, remplacez partout LED par LEDP.

A. REBOUX



Autre simulation



Nomenclature

CI : PIC16F84

36 LED 5mm

R_0 à R_5 : 220 Ω

R_6 à R_{11} , R_{13} : 1 k Ω

R_{12} : 4,7 k Ω

C_1 : 100 nF

C_2 : 22 pF

1 support 18 broches

1 coupleur de piles 3xLR6

1 contact pression 6F22-9V

MICROS ROBOTS

Entreprises, clubs, enseignants, étudiants, particuliers, créateurs d'événementiels... la robotique est votre métier **et /ou** votre passion.

Notre rubrique «sur le marché» est faite pour vous. N'hésitez pas à communiquer vos

nouveaux produits, manifestations, événements... ayant trait à la robotique auprès de :

Rédaction MICROS & ROBOTS :

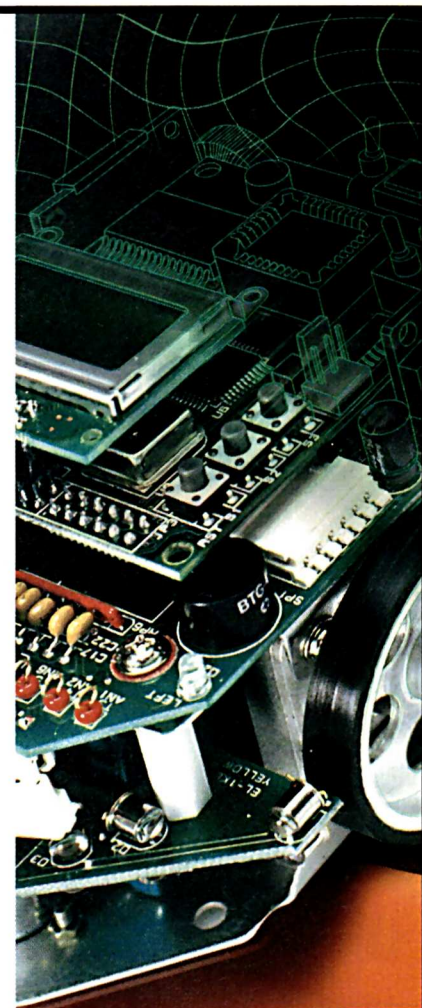
Bernard Fighiera - tél. : 01 44 84 84 65

Annonces, vous souhaitez promouvoir vos produits ou services auprès d'un lectorat passionné :

Publicité MICROS & ROBOTS :

Pascal Declerck - tél. : 01 44 84 84 92

e-mail : lehp@le-hp.com

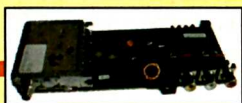


VOS SOLUTIONS 2,4 GHz/VIDÉO/RÉSEAUX SANS FILS/SURVEILLANCE, etc.

Contrôle en fréquence
pour COMTX24



Réf. COMTX24 20 mW



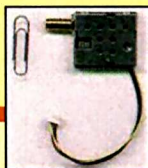
Modules professionnels TELEWATCH
50 mW ou 1 W

EMETTEURS TV 2,4 GHz

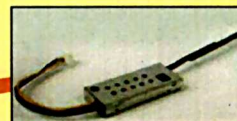
Réf. TVCOM24, 20 ou
200 mW, synthétisé par
roues codeuses, existe
sur 1,2 GHz 50 mW



Réf. Minitx24 50 mW
miniature



Réf. Minitx24ant 75 mW
miniature



AMPLIFICATEURS ET PREAMPLIFICATEURS 2,4 GHz



AMPLIFICATEUR 2,4 GHz 10 mW/1,5 mW monté et
testé, avec dissipateur, boîtier alu, connectique SMA **1639 F**

AMPLIFICATEUR 2,4 GHz 50 mW/1
mW monté et testé, avec dissipateur, boîtier alu, connec-
tique SMA **1395 F**



AMPLIFICATEUR 2,4 GHz 800 mW/10 W
réf. PA10-13, monté et testé, avec dissipateur, boîtier alu,
connectique N **2435 F**



nouveau **AMPLIFICATEUR**
COMPA24 400 mW/2,3 W
livré monté et testé **1095 F**

PREAMPLIFICATEUR 2,4 GHz

réf. LNA13, gain 25 dB, bruit 0,9 dB, connectique N femelle,
monté et testé, parfait pour améliorer une réception
vidéo sur un trajet de quelques kilomètres **765 F**



ANTENNES

ANTENNE PLATE 2,4-2,5 GHz orientable avec chevilles
de fixation, câble de connexion SMA mâle, gain 8,5 dBi, réf.
2400AH **890 F**

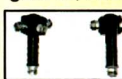


Panneau 2,4 GHz, 10 dB, 130 x 130 mm,
N femelle :

Patch 2,4 GHz, 5 dBi, 80 x 100 mm SMA femelle :

Hélice 2,4 GHz, longueur 98 cm, poids
700 g, 14 dBi, N femelle : **725 F**

Dipôle 2,4 GHz, 0 dB, SMA mâle : **115 F**
Omnidirectionnelle 2,4 GHz, 11 dBi, hauteur 1,78 m,
gain 15,4 dBi N femelle : **1745 F HT**



Coupleurs d'antennes 2,4 GHz, rigides,
connectique N : **535 F** (2 antennes) / **735 F**
(4 antennes)

Parabole 2,3-2,5 GHz, gain 9 à 25 dBi, diamètre de 12 à 80
cm suivant modèles



555 F
205 F



DIVERS

PINCE À SERTIR pour câbles RG58U, RG59U, RG174U, RG316U ou fibres
optiques, sur connecteurs SMA/BNC/N : **265 F** • **Connecteur SMA** mâle à sertir,
câbles RG161U/174/188/316, 0 à 12 GHz : **35 F pièce** • **Connecteur SMA** femelle
de châssis, à sertir, câbles RG161U/174/188/316, 0 à 12 GHz : **45 F pièce**



MONITEUR TFT COULEUR 5"6, entrée audio + vidéo, sortie
audio + vidéo, HP intégré, réglages couleur/teinte/
luminosité/volume, dimensions 117 x 87 mm pour seulement 400 g,
fonctionne en PAL ou NTSC, livré avec support de fixation, rotule
articulée et cordon d'alimentation allume-cigare. Manuel anglais

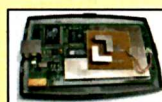
CAMERA COULEUR ÉTANCHE résolution 420
lignes, 500 x 582 points, objectif 1:2, 0/3,6 mm, livrée avec
30 m de câble coaxial, alim., manuel français. Prix : **2300 F**



BOÎTIER ÉTANCHE pour monter nos
modules 2,4 GHz COMRX24 ou COMTX24 au pied de l'antenne
sans pertes coaxiales, ou autre application (préampli tête de mât,
amplificateurs, télécommande coaxiale, etc.), résistant aux UV,
avec fixation de mât, dim. 145 x 70 x 98 mm. Prix : **259 F**

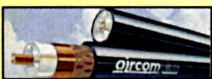


MODULE POUR RÉSEAU SANS FIL 2,4 GHz pour
PC, 1Mbit/s, connexion port USB, portée 50 à 100 m suivant les
obstacles, livré avec deux modules en boîtiers, câbles de
connexion, CD-ROM d'installation, doc. anglaise. Prix : **2350 F**



RELAIS COAXIAL 0-2 GHz, réf. CX520D, connectique N
femelle, alim. 12 V 160 mA, puissance max. 300 W.

CÂBLE COAXIAL AIRCOM +, faible perte, âme rigide,
diélectrique semi-aéré, 0-10 GHz, 100 W
max. 0-25 m : **18 F/m** ; 25-50 m : **16 F/m** ; 51-100 m :
14 F/m Connecteur N mâle spécial AIRCOM + réf.
42080 : **65 F**



CARTE RECEPTEUR GPS GM80 de petite taille, aisé-
ment intégrable dans n'importe quelle application, module
entièrement blindé, résistant aux chocs. Prix : **1115 F** (remise
par quantités). Dim. : 72,9 x 46,2 x 9 mm, sortie antenne
MCX, 12 canaux parallèles, connexion RS232 ou TTL, format NMEA 183 et
corrections DGPS



GM 200 : GPS en boîtier type souris PC, récepteur 12
canaux, entrée DGPS, acquisition des satellites en 10
secondes à chaud, indicateurs à LED, antenne active
intégrée, cordon RS232 (2,90 m), dimensions 106 x 62 x
37 mm, poids 150 g, livré avec manuel anglais et support
magnétique



Prix : **1445 F** - Cordon d'alimentation sur allume-cigare : + 155 F



FREQUENCEMETRE 10 MHz - 3 GHz

réf. FC1001 : **785 F** Gamme de fréquences : 10 MHz à 3 GHz -
Entrée : 50 Ω sur BNC, antenne fournie - Alim. : sur batterie, char-
geur fourni, durée environ 6 h - Sensibilité : < 0,8 mV à 100 MHz,
< 6 mV à 300 MHz, < 7 mV à 1.0 GHz, < 100 mV à 2.4 GHz -
Affichage : 8 chiffres - Boîtier en aluminium anodisé

CD MILLENNIUM RADIO : 1,26 Go de fichiers sur 2 CDs
à destination des passionnés de radio. Fax, RTTY, SSTV, Morse, PSK31,
Hell, antennes, concours, modifications d'appareils, packet, MT63, etc.
Dernière mise à jour janvier 2001. **185 F**, port offert.

RECONNAISSANCE D'EMPREINTES DIGITALES
SECURE 2000 Protégez l'accès à votre PC et à vos docu-
ments sensibles, connexion sur port USB, drivers Win98, multi-
utilisateurs, économiseur d'écran intégré, sécurisation par
empreinte et/ou mot de passe. Documentation anglaise.



1595 F

infracom

Belin, F-44160 Saint Roch

☎ 02 40 45 67 67 / ☎ 02 40 45 67 68

Email : infracom@infracom-fr.com Web : http://www.infracom-fr.com et http://www.infracom.fr

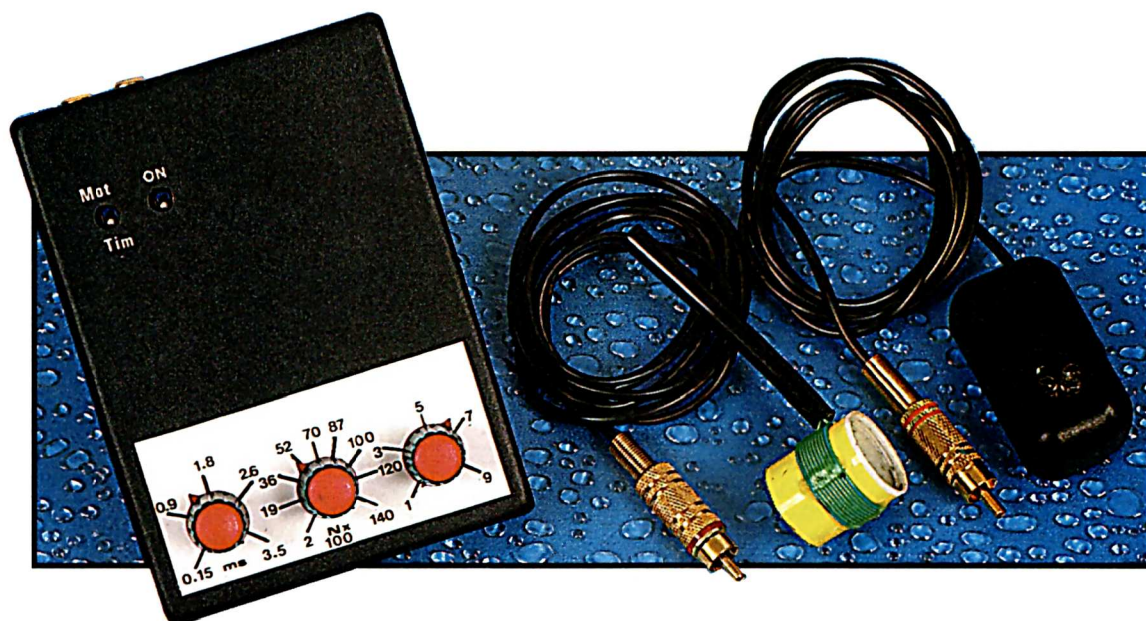
Catalogue complet sur CD-ROM contre 25 Frs en timbres, ou téléchargeable gratuitement sur internet

☐ Vente par correspondance exclusivement, du Lundi au Vendredi, frais de port en sus (+ 75 F)

Prix revendeurs par quantité, nous consulter

Attention : respectez les gammes de fréquences en vigueur dans les pays d'utilisation

Un stroboscope à LED



Grâce à la stroboscopie, il devient possible d'observer, au ralenti (et même à l'arrêt), le comportement d'un mobile en rotation à vitesse élevée. Une autre application est la mesure de la vitesse de rotation d'un axe ou d'une poulie. Enfin, sur un moteur à explosion, le moteur permet de visualiser l'avance à l'allumage.

Généralement, les stroboscopes sont équipés d'une lampe à éclat. Le modèle que nous décrivons fait appel à des LED blanches à très haute luminosité ce qui a pour conséquence une simplification et un allègement considérables du module électronique.

Quelques généralités (figure 1)

En éclairant pendant des durées très courtes et de manière périodique un point caractéristique d'une poulie en rotation, si on fait varier la période de la source lumineuse, on arrive à un moment donné à créer une illusion d'optique où on a l'impression que la

poulie est immobile. Si on s'éloigne légèrement de cette période, dans un sens ou dans l'autre, on observe une rotation très lente dans un sens ou dans l'autre. Ce phénomène est basé sur le principe de la persistance rétinienne des images de nos yeux; Si "N" est la vitesse de rotation exprimée en tours/minute, "n" la vitesse en tours/seconde et "T" la période en secondes de la source stroboscopique, on peut dire, lorsque le point "P" paraît fixe, que $n = \frac{1}{T}$.

En effet, dans ce cas, la fréquence d'apparition du point "P" est bien "n", c'est à dire l'inverse de la période. Il en résulte la relation : $N = \frac{60}{T}$.

En graduant la plage d'un potentiomètre commandant une base de temps, directement en tours/minute, il est ainsi possible de mesurer très simplement la vitesse de rotation de la poulie sans contact matériel avec celle-ci.

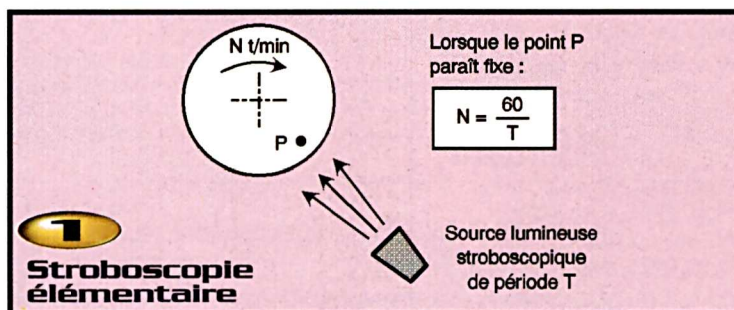
En réalité et pour les puristes, on peut obtenir l'illusion du point fixe lorsque la fréquence stroboscopique ne correspond pas seulement à un tour de poulie, mais à n'importe quel nombre entier de tours. Il y a donc une indétermination que l'on peut cependant lever.

Partons donc du principe que la poulie tourne en réalité à N t/mn (ou n t/s) :

- Pour faire n tours, il faut donc 1 seconde,
- Pour réaliser 1 tour, il faut $\frac{1}{n}$ seconde,
- Pour réaliser K tours (K : nombre entier), il faut $\frac{K}{n}$ seconde.

Si le point P est fixe, on peut donc écrire la relation :

$T1 = \frac{K}{n}$ (T1 est la période stroboscopique)



Le fonctionnement (figures 2 et 3)

Alimentation

Le montage est alimenté à partir de 4 piles de 1,5V (type R03). On obtient donc une source continue de 6V de potentiel. La capacité C_1 régule le débit de la pile, étant donné le fonctionnement impulsionnel des LED. La capacité C_2 découple le montage de l'alimentation. La consommation reste modeste : 15 à 20mA suivant le régime des allumages périodiques des LED. Le montage est mis sous tension par la fermeture de l'interrupteur I_1 .

Détection de l'étincelle de la bougie

Dans un moteur à explosion 4 temps, la période de l'allumage du cylindre, n°1 par exemple, peut se déterminer par le raisonnement suivant :

Pour observer une étincelle au niveau de la bougie n°1, le vilebrequin aura effectué 2 tours complets.

Si le moteur tourne à N t/mn pour réaliser 1 tour, il lui faudra $\frac{60}{N}$ seconde.

Pour réaliser 2 rotations, la période de l'étincelle sera donc de $\frac{120}{N}$ seconde.

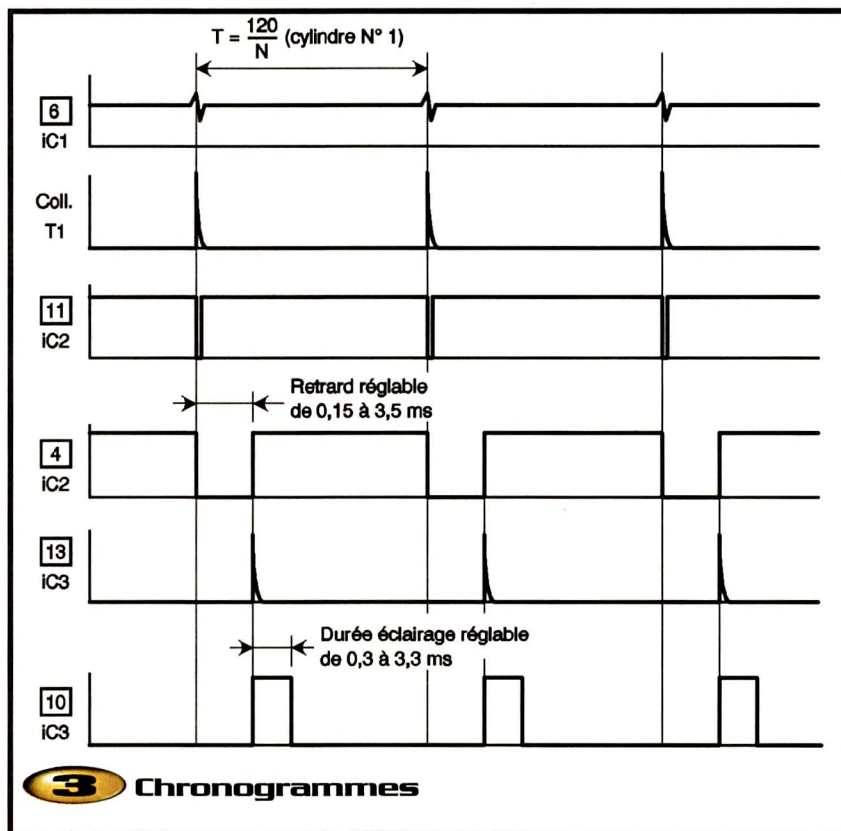
Ainsi, à titre d'exemple, si le moteur tourne au ralenti à 800 t/mn, la période de succession des étincelles au niveau de la bougie n°1 est de $\frac{120}{800} = 0,15$ s, soit 150 ms.

Pour détecter l'étincelle, il suffira de réaliser un capteur inductif très simple : 10 spires jointives autour du câble haute tension qui alimente la bougie concernée.

Un premier traitement du signal est réalisé par la cellule de filtrage constituée par D_1 , R_1 , R_2 et C_3 . Sur la cathode de D_1 , on observe de brèves impulsions positives en phase avec l'étincelle au niveau de la bougie.

Mise en forme du signal

Le circuit intégré IC_1 est un ampli-op. Le signal issu du dispositif de détection de l'étincelle est présenté sur l'entrée inverseuse par l'intermédiaire de C_6 et de R_4 . L'entrée directe est soumise au demi potentiel d'alimentation grâce au pont diviseur R_5/R_6 . C'est d'ailleurs ce potentiel qui est présent sur la sortie de IC_1 , à l'état de repos. Grâce à l'ajustable A, il est possible

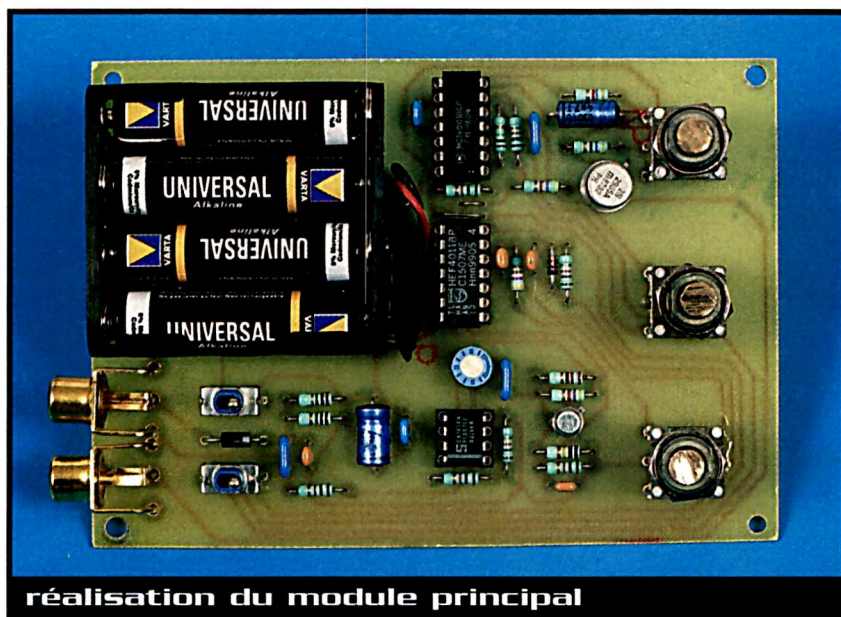


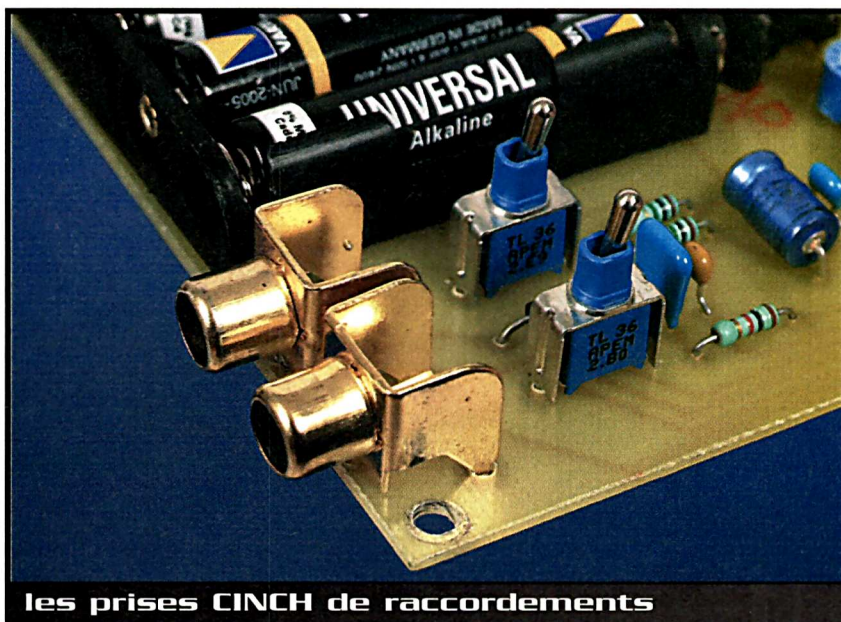
de régler le gain de cet étage de préamplification. Le signal est ensuite dirigé sur la base du transistor PNP, T_1 , via C_7 . Ce transistor a sa base polarisée par R_{10} et R_{15} de manière à présenter, au niveau du collecteur, un potentiel nul lors des pauses. En revanche et pour chaque allumage, on observe, sur le collecteur, une brève impulsion positive filtrée par C_9 . La porte NAND IV inverse cette impulsion et présente, sur

sa sortie, un très bref état bas pour chaque allumage.

Déphasage

Les portes NAND I et II constituent une bascule monostable. Pour chaque impulsion de commande, la bascule présente, sur sa sortie, un état bas dont la durée est variable. Elle dépend essentiellement de la position angulaire du curseur du potentiomètre P_1 .





les prises CINCH de raccordements

Entre ses positions extrêmes, les durées peuvent ainsi varier de 0,15 à 3,5 ms.

La fin de l'état bas se manifeste par un front ascendant au niveau de la sortie de la bascule. Ce front est aussitôt pris en compte par le dispositif de dérivation formé par C_5 , R_8 et D_2 . Sur la cathode de D_2 , on observe ainsi une très brève impulsion positive due à la charge rapide de C_5 à travers R_8 . Il est important de retenir, à ce niveau, que cette impulsion peut intervenir après l'étincelle avec un déphasage réglable de 0,15 à 3,5 ms.

Si le moteur tourne à 800 t/mn, soit avec une périodicité d'allumage du cylindre n°1

de 150 ms pour 720° de rotation, on voit que ce déphasage correspond à un angle de $720 \times \frac{0,15}{150}$ soit 0,72° pour le minimum et 17° pour le maximum.

On voit, à ce niveau, qu'il est intéressant de graduer la plage de P_1 directement en degrés. Ainsi, si le constructeur du moteur prévoit à 800 t/mn une avance à l'allumage de 10°, en positionnant le curseur de P_1 sur cette valeur, on observera, sur le volant du vilebrequin, le PMH (Point Mort Haut) en face du repère fixe correspondant au fixe du bâti du moteur.

Grâce au commutateur I_2 , il est possible de sélectionner soit le mode "Mot", c'est à dire

une commande des LED par l'allumage, soit le mode "Time" où les LED sont commandées par une base de temps indépendante.

Base de temps

Les portes NOR I et II forment un oscillateur astable qui délivre, sur sa sortie, des créneaux de forme carrée à une période dépendant de la position angulaire du curseur de potentiomètre P_2 . La plage de réglage se situe entre 5 ms à 275 ms. Cette base de temps sert à mesurer des vitesses de rotation. La plage sur laquelle évolue le curseur de P_2 peut donc être graduée directement en t/mn suivant la relation : $N = \frac{60}{T}$.

En particulier, on peut remarquer que la gamme de vitesse de rotation est très étendue puisqu'elle s'étend de 220 à 12000 t/mn

Alimentation périodique des LED

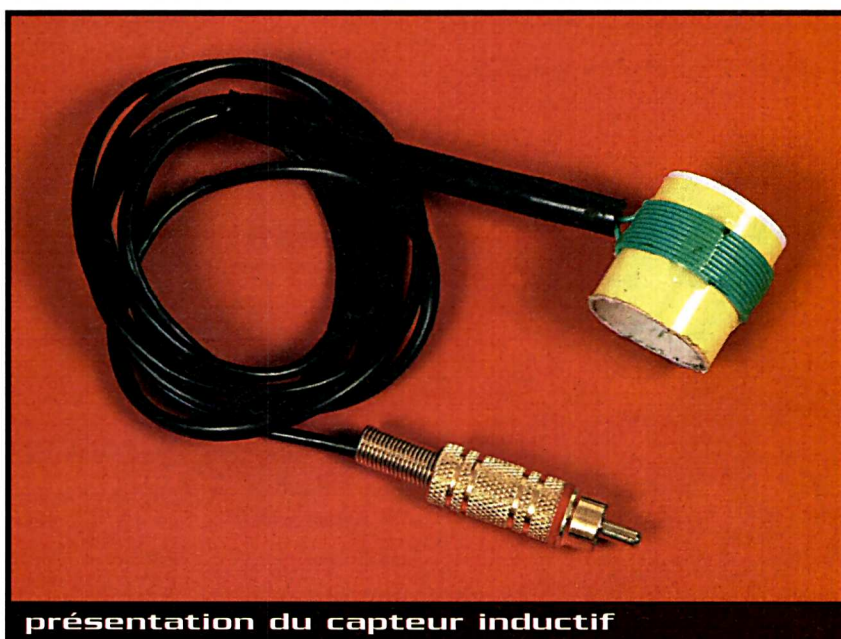
Quel que soit le mode de commande retenu, tout front montant, présenté sur l'entrée de la bascule monostable formée par les portes NOR III et IV, a pour conséquence l'apparition, sur la sortie, d'un état haut dont la durée est réglable grâce au potentiomètre P_3 . La plage de réglage s'étend de 0,33 ms à 3,6 ms. Nous verrons, un peu plus loin, que cela correspond à la durée d'allumage des LED.

Cette notion de durée a une incidence directe sur la netteté de perception du repère de la poulie ou du volant du moteur. Plus la durée d'allumage des LED est grande, plus l'image stroboscopique perçue est floue. En revanche, l'éclairage sera plus important.

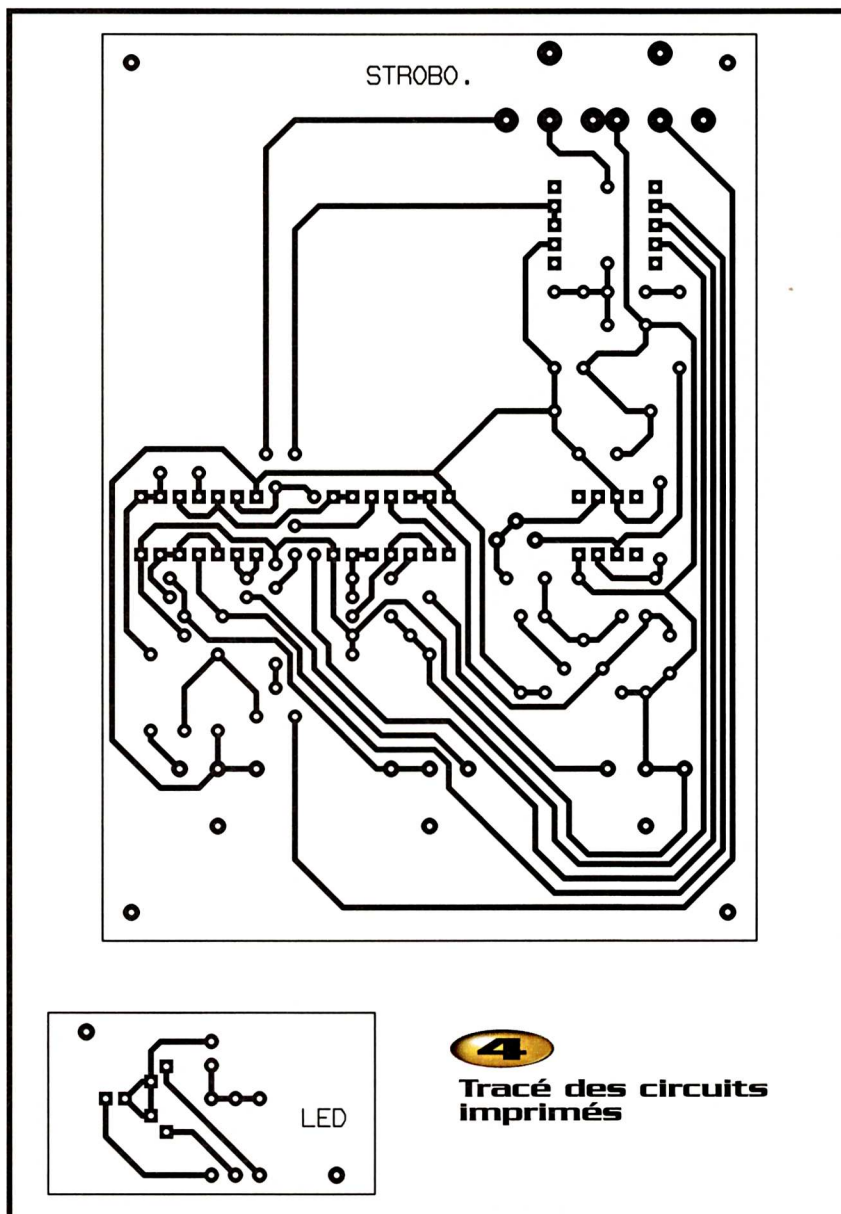
Par exemple, pour une durée de l'éclairage stroboscopique de 1 ms, pour un volant tournant à 800 t/mn, le point repère se déplacera de $\frac{1}{150 \times 360} = 2,4^\circ$.

La plage de P_3 peut donc être graduée directement en millisecondes. La porte NAND III inverse ces états hauts en états bas.

Lors des états bas, le transistor PNP T_2 se sature. Il alimente trois branches dont chacune comprend une résistance de limitation et une LED blanche de très grande luminosité : près de 3500 millicandelas.



présentation du capteur inductif



Nomenclature

2 straps

R_1 à R_3 : 1 M Ω (marron, noir, vert)

R_4 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)

R_5 à R_9 : 10 k Ω (marron, noir, orange)

R_{10} à R_{13} : 4,7 k Ω

(jaune, violet, rouge)

R_{14} : 220 Ω (rouge, rouge, marron)

R_{15} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{16} : 15 k Ω (marron, vert, orange)

R_{17} : 47 Ω (jaune, violet, noir)

R_{18} à R_{20} : 33 Ω (orange, orange, noir)

module "LED"

P_1 : potentiomètre 100 k Ω linéaire

P_2 : potentiomètre 470 k Ω linéaire

P_3 : potentiomètre 47 k Ω linéaire

A : ajustable 100 k Ω

3 boutons (avec repère) pour potentiomètres

D_1 : diode 1N4004

D_2 : diode signal 1N4148

C_1 : 47 μ F/10V électrolytique

C_2 , C_{10} : 0,1 μ F céramique multicouches

C_3 à C_5 , C_9 : 47 nF céramique multicouches

C_6 à C_8 : 0,22 μ F céramique multicouches

C_{11} : 4,7 μ F/10V électrolytique

T_1 : transistor PNP 2N2907 (module "LED")

T_2 : transistor PNP 2N2905

IC_1 : LM741 (ampli-op)

IC_2 : CD4011 (4 portes NAND)

IC_3 : CD4001 (4 portes NOR)

1 support 8 broches

2 supports 14 broches

3 LED blanches haute luminosité $\varnothing 5$ (5LSWD) module "LED"

1 coupleur 4 piles R03 (1,5V)

4 piles 1,5V (type R03)

1 coupleur pression

2 embases CINCH soudables (axe horizontal)

2 fiches CINCH

Câble blindé (1 conducteur + tresse de masse)

2 inverseurs (type subminiature)

Régulation de la consommation

Lors de chaque allumage des LED, la consommation instantanée atteint des pointes importantes dépassant la centaine de milliampères.

Pour éviter des chutes de potentiel (dûes à la résistance interne des piles d'alimentation)

préjudiciables à la stabilité de la base de temps, la capacité C_{11} se charge à travers R_{17} , lors des pauses, pour restituer son énergie au moment de l'allumage des LED. Il en résulte une régulation de la consommation globale du montage.

La réalisation

Circuits imprimés (figure 4)

Les circuits imprimés peuvent être reproduits suivant les méthodes usuelles. Après gravure dans un bain de perchlore de fer, les modules sont à rincer généreusement à l'eau tiède. Toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre. Certains trous seront à agrandir afin de les adapter aux diamètres des connexions des composants les plus volumineux.

Implantation des composants (figure 5)

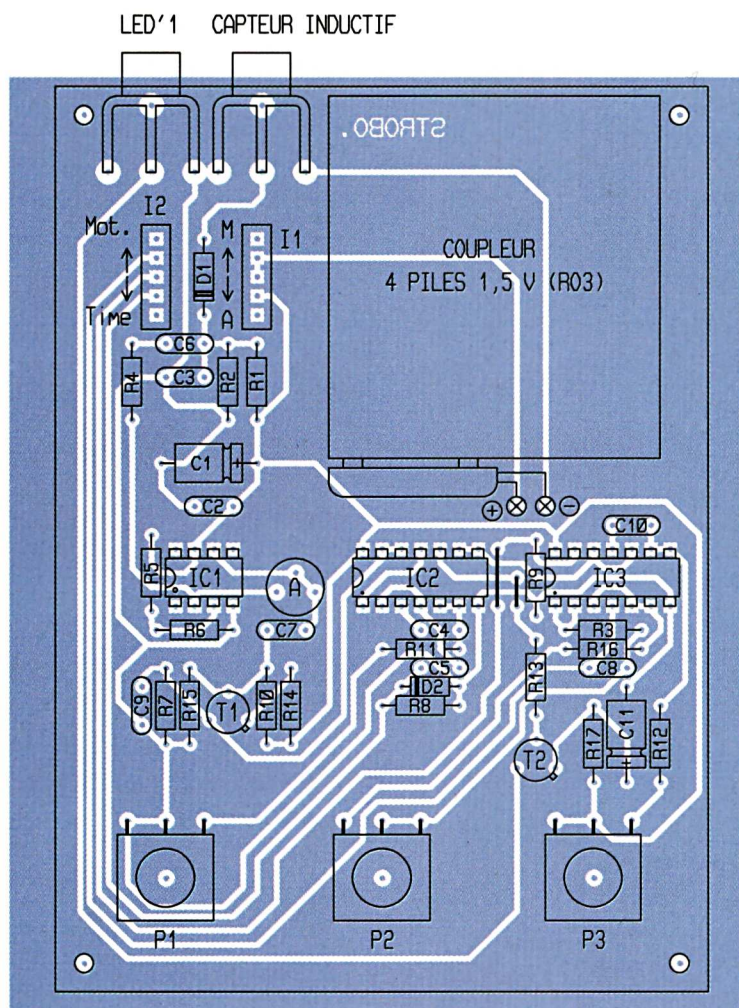
Après la mise en place des straps, on implantera les diodes, les résistances, les supports des circuits imprimés et les capacités. On terminera avec les composants de plus grande hauteur. Attention à l'orientation des composants polarisés.

Le boîtier/coupleur a directement été collé sur le module. Il en est de même en ce qui concerne les potentiomètres.

Mises au point

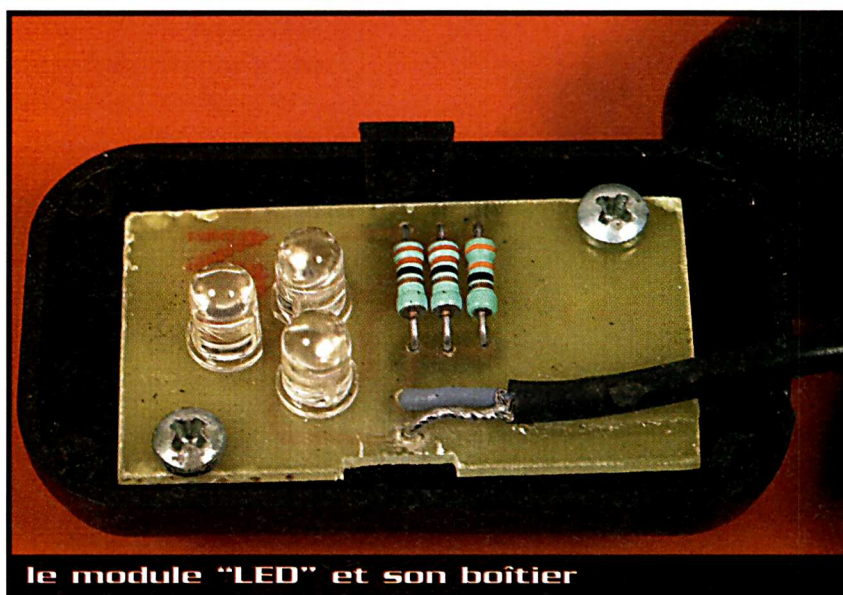
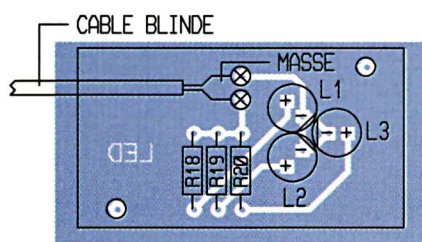
Elles sont peu nombreuses. Le gain de l'ampli-op IC, augmente si on tourne le curseur de l'ajustable dans le sens horaire. Nous avons déjà indiqué, dans le chapitre consacré au fonctionnement, comment graduer les plages des trois potentiomètres. En particulier, nous avons montré comment graduer en degrés et t/mn en partant de durées mesurées en millisecondes.

R. KNOERR



5

Implantation des composants

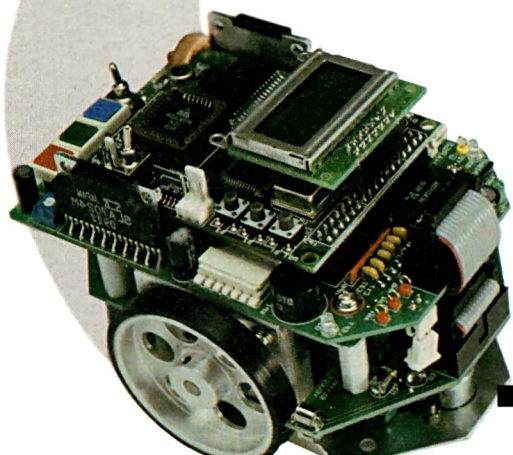


NOUVEAU !

vient de paraître

n°1
30^F

**Le premier
magazine
de robotique
en Europe**



AU SOMMAIRE :

*News - Robot-PEKEE - Les capteurs -
Un capteur différentiel - Reconnaissance vocale
- Variateur de vitesse MLI - Télécommande pour
moteurs pas à pas - La robotique en avant -
Le robot MOON WALKER II - Robo-Letter -
Trucs et astuces mécaniques - Mini SUMO -
Robot chercheur de balise - MEMOBOT -
Robot BUG - Commande servo série -
Concours 2001 - 2ème édition*

chez votre marchand de journaux

14 numéros 304 F au lieu de 381,20 F
économisez : 77,20 F
 et recevez gratuitement avec chaque
 numéro d'Interfaces PC le CD-ROM
1 an d'abonnement à
ELECTRONIQUE PRATIQUE
10 numéros 216 F au lieu de 250 F
économisez : 34 F

32,80 F prix kiosque 4 n° par an



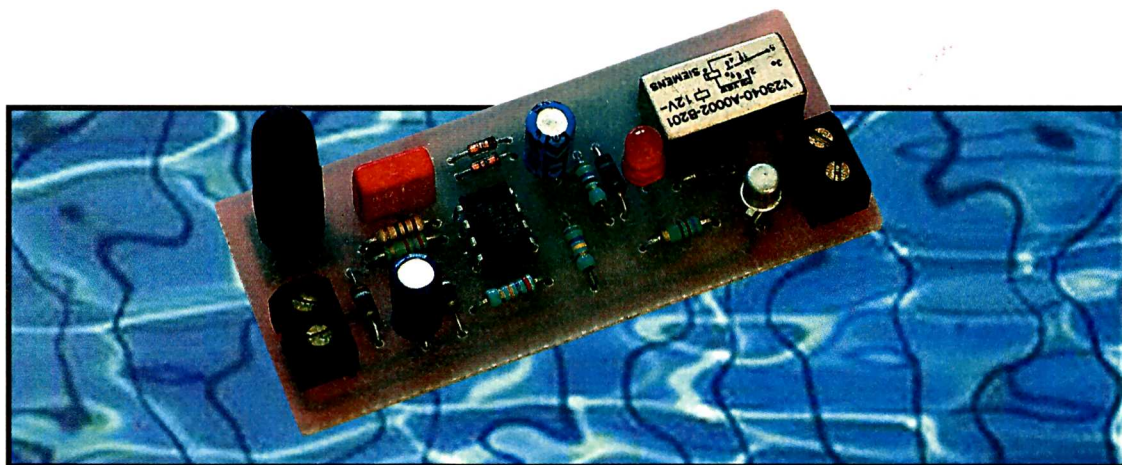
Caractéristiques techniques : multimètre digital 3 1/2 - 19 plages de mesure - indication automatique de la polarité.
Mesure des tensions : AC et DC - 500 V max
mesures de courants : DC 10 A max.
Mesures de résistances : 2 Mohm
Test de diodes et transistors (hFe) - livré avec pile d'alimentation, cordons de test et doc en français.

- 1 Vous bénéficiez d'un tarif avantageux**
- 2 Vous ne manquez aucun numéro**
- 3 Votre cadeau : un multimètre de poche**
- 4 Une petite annonce gratuite**
- 5 vous pouvez à tout moment résilier votre abonnement par simple courrier.**
Les numéros non servis vous seront remboursés.

Internet : www.eprat.com

Conformément à la loi informatique et liberté du 6.1.78, vous disposez d'un droit d'accès et de vérification aux données personnelles vous concernant.

Un relais de sonnerie pour téléphone portable



Quoi de plus simple que de brancher une sonnerie supplémentaire sur une installation téléphonique ou, même, de faire coller un relais lorsque le poste sonne ? cela est plus délicat avec un téléphone portable bien que les applications ne manquent pas : commander l'avertisseur d'une voiture, une alarme sonore extérieure quand le mobile reste en charge, ou même un dispositif de télécommande rudimentaire. Quelques emprunts à la technologie des vibreurs autonomes permettent de résoudre ce problème d'une façon simple et, en même temps, riche d'enseignements sur le fonctionnement du système GSM

De puissantes perturbations électromagnétiques

Il suffit de faire fonctionner un téléphone portable à proximité d'un appareil audio pour avoir une idée de la vigueur des perturbations électromagnétiques qu'un mobile est capable de créer. Le fort bourdonnement à 217 Hz qui se produit si souvent est la conséquence directe du mode de communication utilisé par le système GSM : de courts trains de puissantes impulsions à 900 ou 1800 MHz, qui se répètent à une cadence de 4,616 millisecondes. C'est ce qui permet, soit dit en passant, à huit communications différentes de "passer" simultanément sur une même fréquence radio.

Le mobile ne se contente nullement d'émettre que lorsqu'une communication est en cours ! Même en "veille", il répond périodiquement à des sollicitations du réseau afin que celui-ci puisse constamment le localiser et l'authentifier (pour le meilleur et pour le pire...) Des échanges de données, plus conséquents, interviennent lorsque l'appareil est mis sous tension, mais aussi lorsqu'il va sonner ou recevoir un mini message (SMS).

Avant de recevoir un appel ou des données, le portable doit en effet confirmer, d'abord au réseau, qu'il est en mesure de le faire. C'est l'émission de ce message de confirmation que détectent tous les "vibreurs" autonomes vendus en accessoires, ce qui explique qu'ils se déclenchent avant même que le téléphone ne sonne.

Notre montage fait appel au même principe et réagira, par conséquent, d'une façon très similaire.

Un "mauvais" préamplificateur

Pour détecter les trains d'impulsions qu'émet le portable, il a été imaginé de chercher à exploiter les violentes perturbations que subissent les équipements audio au voisinage immédiat des téléphones portables en fonctionnement.

Il faut dire qu'avec une puissance typique de 2W (en 900 MHz) ou de 1W (en 1800 MHz), le mobile rayonne un champ électromagnétique impulsionnel plus que conséquent dans son proche environnement.

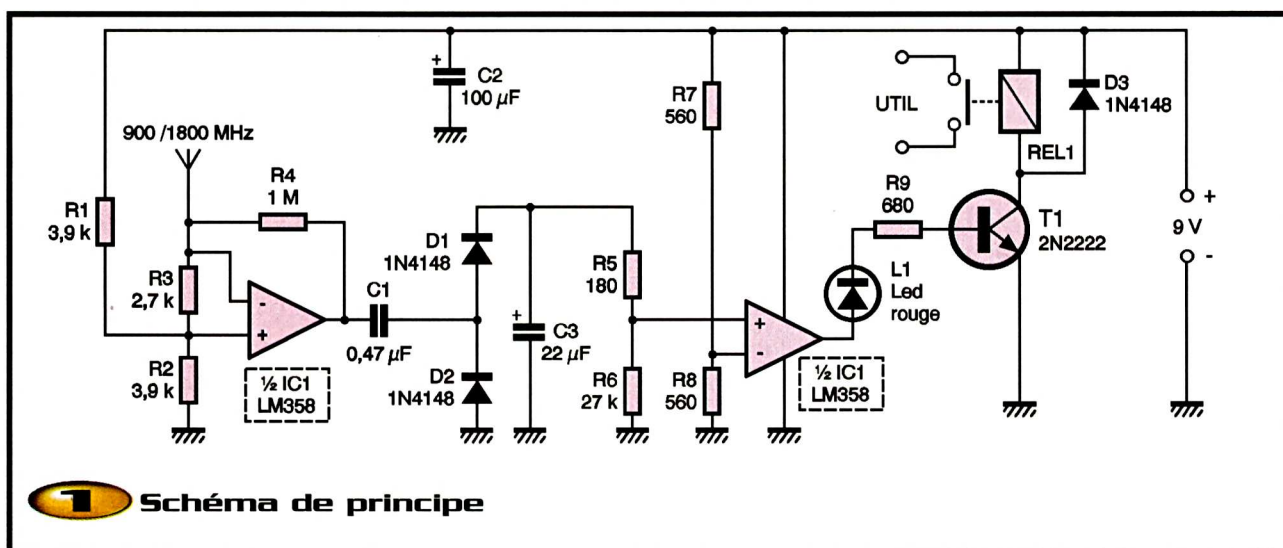
Certaines études concluent ainsi que pour ne présenter aucun risque pour

la santé, le téléphone devrait être tenu à au moins... douze mètres de l'oreille !

A quelques dizaines de centimètres de distance, le champ est suffisant pour faire apparaître quelques dizaines ou centaines de millivolts aux bornes d'une antenne grossièrement accordée sur la fréquence utilisée (par exemple un simple fil non blindé de 2, 4, ou 8 cm de long, pas plus). Pour peu que ce conducteur rejoigne un composant faisant office de diode, l'enveloppe des salves UHF réapparaît volontiers sous forme d'impulsions tombant en plein dans le domaine audible, et on ne peut plus aptes à toutes les formes d'amplification.

Dans un préamplificateur audio, par exemple, une conception rigoureuse sur le plan de la CEM (compatibilité électromagnétique) permet aux fabrications contemporaines (de qualité) de présenter une immunité somme toute acceptable. Il n'en va hélas pas de même pour les matériels les plus anciens, même s'ils sont toujours en parfait état de fonctionnement, et bien entendu pour bon nombre d'équipements de bas de gamme.

Le schéma de la **figure 1** s'appuie précisément sur un "mauvais" étage



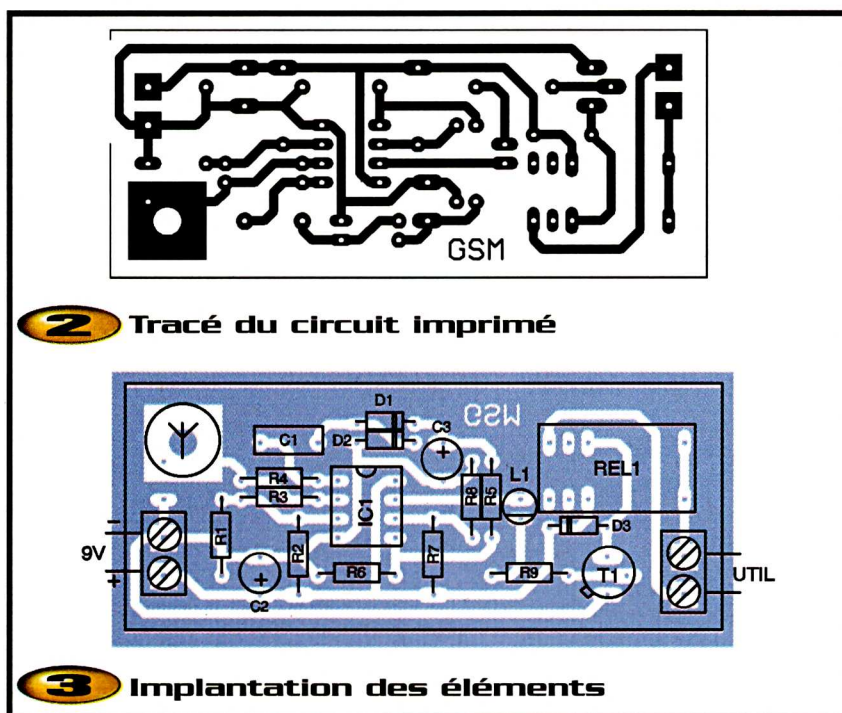
préamplificateur, très simplement bâti autour d'un amplificateur opérationnel courant (un demi LM358). Un gain significatif et une entrée quasiment "en l'air" le placent sciemment dans des conditions qui favorisent sa susceptibilité aux perturbations électromagnétiques. Ce sont les nombreuses jonctions internes du circuit intégré qui se chargent de la détection proprement dite des impulsions radio, tandis que le redresseur doubleur de tension à composants discrets se contente d'intégrer leur "enveloppe" de la façon suivante : Pendant chaque impulsion UHF détectée, le condensateur de 22 μF se charge un peu plus à travers une résistance de

180 Ω , mais pendant les périodes de repos entre impulsions, il se décharge lentement à travers une 27 k. C'est à ce niveau que le choix des valeurs des composants RC permet d'introduire la sélectivité de déclenchement souhaitée. Le rapport adopté entre les constantes de temps de charge et de décharge rend, par exemple, le montage insensible aux très courts blocs de données que le mobile émet périodiquement pour s'identifier, bien que ceux-ci soient décelables, à l'oscilloscope, en sortie du premier ampli opérationnel. Le bloc de données, beaucoup plus long, qui est transmis juste avant que le télé-

phone n'accepte un appel entrant (même si sa sonnerie est désactivée), suffira par contre largement pour charger le condensateur à un niveau permettant le basculement du comparateur (seconde moitié du LM 358). Dès lors, un simple transistor suffit pour faire coller un petit relais et allumer en même temps une LED de signalisation. Des projets plus ambitieux pourraient mettre à contribution un microcontrôleur pour analyser plus finement la cadence des impulsions détectées par le premier amplificateur opérationnel, éventuellement précédé d'un amplificateur UHF à grand gain. C'est sur ce principe que fonctionnent des détecteurs de portables utilisés notamment par les services de sécurité, lesquels doivent à la fois être bien plus sensibles et à l'abri de toute fausse alarme.

Réalisation pratique

Bien que destiné à exploiter des signaux situés à la limite des hyperfréquences, le montage fait appel à une technique de câblage parfaitement classique. Le circuit imprimé de la **figure 2** est dessiné exactement comme celui de n'importe quel préamplificateur audio, à ceci près que les règles les plus élémentaires de la CEM ont été superbement ignorées. Il en résulte une susceptibilité accrue aux perturbations GSM, qu'il est possible d'augmenter encore en ajoutant une antenne accordée. Une grosse pastille carrée permet le montage direct, perpendiculairement au circuit imprimé, d'une antenne de rechange pour



téléphone portable, mais un fil rigide de 4 ou 8 cm fera presque aussi bien l'affaire (ce n'est finalement guère qu'une question d'esthétique !)

Le câblage du reste des composants, selon le plan de la **figure 3**, n'appelle pas de commentaire particulier, si ce n'est qu'on ne saurait trop conseiller de faire usage de borniers à vis pour le raccordement du contact du relais à son circuit utilisateur et pour celui de l'alimentation 9 à 12V (typiquement une pile miniature).

Mise en œuvre et applications

Le montage ne nécessite, bien évidemment, aucun branchement sur le téléphone portable puisqu'il fonctionne purement par induction. En principe, le déclenchement est possible jusqu'à une distance de 50cm, voire un mètre lorsque le mobile exploite sa puissance d'émission maximum.

Il faut en effet savoir que les téléphones portables adaptent en permanence leur puissance d'émission à la valeur juste suffisante pour permettre une bonne liaison avec la station fixe.

En zone d'excellente couverture, la puissance pourra être très sensiblement réduite, ce qui augmentera d'ailleurs d'autant l'autonomie de la batterie. Il sera alors normal que le relais de sonnerie (ou n'importe quel vibreur autonome) paraisse moins sensible. Pour garantir une fiabilité de déclenchement optimale, le plus près sera naturellement le mieux, soit par exemple une distance de 10 à 20 cm.

Avec une consommation en veille de l'ordre du milliampère, le montage peut fonctionner longtemps sur une simple pile 9V, mais une alimentation sur la batterie d'un véhicule est également possible.

En pareil cas, on veillera à ne pas excéder le pouvoir de coupure du relais utilisé (passer, par exemple, par l'intermédiaire d'un relais "spécial auto" pour commander un gros consommateur tel que l'avertisseur). Dans bien des cas de fonctionnement permanent à poste fixe, on pourra tout aussi bien faire appel à une alimentation secteur, soigneusement filtrée et stabilisée compte tenu de la forte sensibilité du dispositif.

Il convient de remarquer que le montage est capable de détecter d'autres champs HF pulsés que ceux émis par les téléphones

portables. Il doit se déclencher, en particulier, si on l'approche de la porte d'un four à micro-ondes en fonctionnement, même si son étanchéité est conforme. Ce genre d'observation permet, dans une certaine mesure, de préciser les craintes que soulève l'utilisation des téléphones portables en matière de santé.

Il a été avancé que vingt minutes d'utilisation ininterrompue entraîneraient une élévation locale d'un degré de la température du cerveau ! Il semblerait donc que l'irradiation subie soit du même ordre de grandeur que celle qui résulterait d'un contact de même durée avec la porte d'un type de four dont on recommande généralement de se tenir à l'écart lorsqu'il fonctionne...

En revanche, on pourra souvent se rassurer quant à la possible nocivité des antennes des stations fixes qui fleurissent un peu partout. Hors de leur lobe d'émission principal (c'est à dire juste en face, où des puissances apparentes de plusieurs centaines de watts sont monnaie courante), il faut généralement en approcher le montage vraiment très près pour qu'il réagisse. Il semblerait donc que séjourner sous ou derrière les antennes d'une station fixe soit largement moins nocif que se servir régulièrement et longuement d'un portable...

Peut-être ce petit montage donnera-t-il envie à certains de nos lecteurs de pousser un peu plus loin les investigations ?

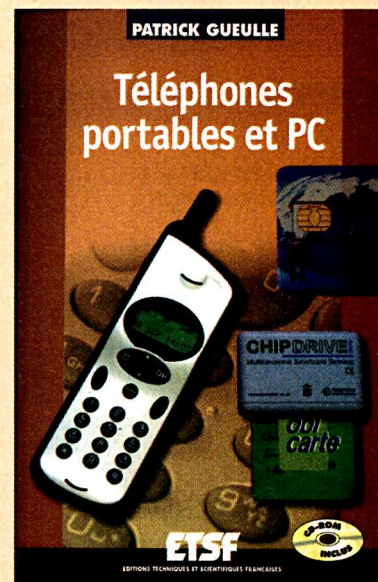
P. GUEULLE

Nomenclature

R₁, R₂ : 3,9 kΩ (orange, blanc, rouge)
R₃ : 2,7 kΩ (rouge, violet, rouge)
R₄ : 1 MΩ (noir, marron, vert)
R₅ : 180 Ω (marron, gris, marron)
R₆ : 27 kΩ (rouge, violet, orange)
R₇, R₈ : 560 Ω (vert, bleu, marron)
R₉ : 680 Ω (bleu, gris, marron)
C₁ : 0,47 μF
C₂ : 100 μF/16V radial
C₃ : 22 μF/16V radial
D₁ à D₃ : diodes 1N4148
L₁ : LED rouge
IC₁ : LM358
T₁ : 2N2222
1 relais DIL 12V
2 borniers 2 circuits 5,08 mm

Téléphones portables et PC

Ce livre est à la fois un guide d'initiation à la téléphonie mobile et un recueil de montages liés à ce mode de télécommunication aujourd'hui banalisé, dans la tradition des ouvrages ETSF.



Il permet de "bricoler" en toute légalité autour d'un téléphone portable. Le livre et le cédérom sont complémentaires. Leur utilisation conjointe permet de plonger au coeur du GSM et de découvrir pas à pas les fonctions les plus secrètes ainsi que les possibilités cachées des réseaux des différents opérateurs. Parmi les nombreux montages proposés on peut citer à titre d'exemples : chargeur de voiture, lecteur de carte SIM, kit main libres, etc.

*Sommaire :
 Le système GSM. Les réseaux. Le poste mobile. Une boîte à outils GSM. La carte SIM. Le cédérom du livre.*

Patrick Gueulle - DUNOD ETSF
 144 pages - 198 FRF



LEXTRONIC
36/40 Rue du Gal de Gaulle
94510 La Queue en Brie



Documentation en ligne
sur le
www.lextronic.fr
(Frais de port: 44 F)
(Cde mini: 150 F)

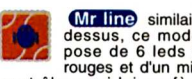
Tél: 01.45.76.83.88
Fax: 01.45.76.81.41
E-mail: lextronic@lextronic.fr



Cette gamme de robots didactiques se distingue par des prix très compétitifs associés à une qualité de réalisation exemplaire. Appartenant à de véritables plate-formes de développement éducatives, ils vous permettront de découvrir l'univers de la 'robotique' au son plus haut niveau.



Robo Jr est capable de suivre une ligne foncée tracée sur le sol. Il est doté de 4 leds infrarouges qui contrôlent ses moteurs de propulsion afin d'assurer les corrections de trajectoires nécessaires au suivi de la ligne. Livré en kit. Alim.: 4 piles 'AA' (non livrées).



Mr line similaire au robot ci-dessus, ce modèle dispose de 6 leds infrarouges et d'un microcontrôleur qui lui confèrent une vitesse hallucinante associée à une gestion des tracés avec intersections (circuit en '8') et une auto-recherche de tracé en cas de déplacement en dehors de sa ligne. Livré en kit. Nécessite 4 piles 'AA' (non livrées).



Robo-lefter est un 'parcoureur' de labyrinthe. Ses 12 leds infrarouges lui permettent de déterminer sa position par rapport aux murs et d'emprunter les différents chemins du labyrinthe. Programmé en langage 'C', il est livré avec le fichier source et un compilateur (shareware) qui vous permettra de changer le programme afin de modifier les 'stratégies' de déplacement du robot ou de le faire évoluer hors labyrinthe. Livré en kit avec CD-ROM. Nécessite 4 piles 'AA' (non livrées).



AIRAT 2 est un 'résolveur' de labyrinthe. Véritable bijou technologique (tant au niveau mécanique, qu'électronique), ce robot pourra retrouver tout pas le tracé en essayant différents chemins successifs. Entièrement programmé en langage 'C' (source livrée), il s'apparente à une plate-forme de développement dont l'intérêt ludique est inégalé. Doté de 12 leds infrarouges, d'un afficheur LCD, d'un buzzer, de boutons-poussoirs, de 2 accus d'alimentation, il est livré avec un CD-ROM contenant plusieurs programmes dont un simulateur vous permettant de tester les réactions du robot sur votre PC. Livré en kit.



HEXAVOIDER est un robot 'araignée' programmé en langage 'C'. Son mode de déplacement très impressionnant et original est calqué sur celui d'un insecte. Disposant de 6 pattes actionnées par 3 servomoteurs, il est capable d'éviter les obstacles en les contourant grâce à l'emploi de 2 'antennes' (type palpeur) et de 3 diodes infrarouges qui analysent l'environnement proche du robot. Modèle de grande qualité (structure plastique très solide et électronique 'de pointe'). A noter qu'une interface radio optionnelle vous permet également de piloter entièrement le robot à distance depuis un compatible PC. Livré en kit avec son accus.



ELETECH

Représenté et distribué en France par LEXTRONIC

ELETECH est une société spécialisée dans les cartes de reproduction vocale haute qualité.

Cette carte permet la reproduction de messages ou enregistrements sonores au format 'WAV' qu'il vous suffit préalablement de transférer sur une ou plusieurs EPROM (non livrées) ♦ Sortie mono ♦ 8 bits ♦ 6 à 22 KHz ♦ 1 à 128 messages ♦ Alim.: 9-12 Vcc ♦ Dim.: 106 x 106 mm ♦ Durée max.: 6 mn. **1065 F TTC**

Outil de développement 'VP80'
A utiliser sur PC, permet l'enregistrement de messages pour le processeur de restitution 'VP100A' (compatible brochures à broches avec le CI UM5100) ♦ Echantillonnage: 12 à 128 Kbps ♦ BP: 300 à 5,4 KHz **Nouveau**

Très nombreux autres modèles, circuits et cartes de reproduction seuls, consultez notre site internet



Représenté et distribué en France par LEXTRONIC

Telecontrolli est un des leaders mondiaux dans la fabrication de modules hybrides radio 'AM' pour la plupart directement compatibles brochures à broches avec les standards du marché.

Émetteurs Radio 'AM' 433.92 MHz (*)									
Réf./Dim	Description	V	I	Pm	D	Pu			
RT2-433 (17,8 x 10,2)	Module D.I.L. ant. intégrée	4-14	3	-10	4,8	57	Fte		
RT4-433 (17,8 x 10,2)	Module D.I.L. ant. externe	3-14	4	+10	4,8	55	Fte		
RT5-433 (17,7 x 11,4)	Module S.I.L. ant. externe	3-14	4	+10	4,8	55	Fte		
RT6-433 (38,1 x 12,2)	Module S.I.L. ant. externe	3-14	4	+10	4,8	58	Fte		
Récepteurs Radio 'AM' 433.92 MHz									
Réf./Dim	Description	V	I	S	D	Pu			
RR3-433 (38,1 x 12,7)	Sup. réaction	5	2,5	-103	2,4	44	Fte		
RR6-433 (38,1 x 12,7)	Sup. réaction	5	500	-95	2,4	49	Fte		
RRS3-433 (38,1 x 14,5)	Module S.I.L. Sup. hétérod.	5	5	-108	4,8	135	Fte		
RRQ1-433 (38,1 x 18,3)	Stab. PLL	5	5	-110	4,8	190	Fte		
Émetteur / Récepteur Radio 'AM' 868 MHz									
Réf./Dim	Description	V	I	P/S	D	Pu			
RT8-868 (35,6 x 11,4)	Émetteur S.I.L. ant. externe	5-13	13	10	4,8	120	Fte		
RRQ1-868 (38,1 x 18,3)	Récep. S.I.L. Stab. PLL	5	5	-104	4,8	190	Fte		

Hybrides 'spécialisés'
Ces modules permettent (en association avec quelques composants externes) de réaliser très facilement des détecteurs de mouvements ou des dispositifs dédiés à l'instrumentation musicale.

Module détecteur ultrason (UTR1)	48 F
Module radar infrarouge (PID1)	58 F
Émetteur barrière infrarouge (IRT1)	26 F
Récepteur barrière infrarouge (IRD1)	47 F
Module vumètre '12 Leds.' (SM1)	69 F
Module préampli. guitare/basse (SP1)	39 F
Préampli. micro + cor. tonalité (SP3)	68 F
Chambre réverbération (SG2)	40 F
Tremolo/vibrato guitare/voix (SG1)	38 F
Equaliseur 7 bandes stéréo (SG6)	128 F
Amplificateur pour casque (SA2)	53 F

TELECOMMANDES RADIO

Émetteur 1 canal (portée: 20 m)	169 F
♦ Récepteur (sortie relais impul. / M/A / Tempo.)	275 F
Émetteur anti-scanner 2 canaux (portée: 40 m)	193 F
♦ Récepteur (sorties 2 relais impulsionnels)	389 F
Émetteur 4 canaux (portée: 40 m)	225 F
♦ Récepteur (sorties 4 relais impulsionnels)	528 F
Émetteur 4 canaux (portée: 100 m)	233 F
♦ Récepteur (sorties au choix impul. / M/A / Tempo.)	677 F
Émetteur 24 canaux 517 F (portée: 300 m) ♦ Récepteur 8 cx à sorties relais (impul. / M/A)	1432 F

COMPOSANTS SPECIAUX

Tête 'HF' hyperfréquence 9,9 GHz (portée max. 16m). Décrit dans Electronique pratique N° 245 **169 F**

Ce circuit transforme tout objet métallique en capteur sensible **58 F**

Ce nouveau petit module hybride est un modem courant porteur RS-232, capable de réaliser des transmissions à 2400 bds **260 F**

Des platines de test optionnelles permettent de les tester très rapidement.

Doc complète sur notre site web

COFFRETS 'INITIATION'

Ces derniers permettent la réalisation de montages et expérimentations visant à vous former et à vous perfectionner à l'électronique sans aucune soudure (fonctionne en basse tension) ♦ Etude des composants: diode, condo, transistor, ampli. op, fonctions logiques... ♦ Réalisations: radio, manipulateur Morse, générateurs de bruit, métronome, gradateur, amplificateur de correction auditive, minuteries, clignoteurs, mini-alarme, interrupteurs sensibles, émetteur radio, détecteur de pluie, de métaux ou de bruits, testeur de continuité, appareil de contrôle pour dépannage, avertisseur de niveau d'eau, etc... ♦ Notices en Français.

30 montages	130 montages	300 montages
159 F	369 F	699 F



Représenté et distribué en France par LEXTRONIC

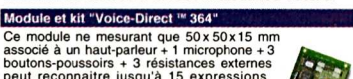
Radiometrix est un des leaders mondiaux dans la fabrication de modules hybrides radio 'FM' dont la qualité vous permettra de repousser les limites de vos applications radio.

Émetteurs / Récepteurs Radio 'FM' 433.92 MHz									
Réf./Dim	Description	V	I	P/S	D				
TX2-433 (32 x 12)	Émetteur S.I.L. ant. externe	5	10	9	40	Kb			
RX2-433A (48,0 x 17,5)	Récep. S.I.L. Sup. hétér.	5	13	-113	14	Kb			
Émetteur / Récepteur Radio 'FM' 868 MHz									
Réf./Dim	Description	V	I	P/S	D				
TX3-868 (32 x 12)	Émetteur S.I.L. ant. externe	5	10	1	64	Kb			
RX3-868 (48,0 x 17,5)	Récep. S.I.L. Stab. PLL	5	10	-105	64	Kb			
Transceivers 'FM' 433.92 MHz									
Réf./Dim	Description	V	I	P/S	D				
TX3-868 (32 x 12)	Émetteur S.I.L. ant. externe	5	10	1	64	Kb			
RX3-868 (48,0 x 17,5)	Récep. S.I.L. Stab. PLL	5	10	-105	64	Kb			

Module 'low profil' (33 x 23 x 4 mm) entièrement blindé intégrant un émetteur et un récepteur associés à un système de commutation d'antenne ♦ Alim.: 5 Vcc ♦ Débit max.: 64 kbps

Ce module ne mesurant que 54 x 32 x 16 mm intègre un module transceiver radio avec blindage associé à un microcontrôleur qui s'occupe intégralement de la gestion des transmissions radio (trame de pré-ambule, codage des données, gestion des bits d'erreurs et des collisions radio, etc...), de fait qu'il puisse être utilisé comme un 'simple' périphérique par un microcontrôleur externe ou un port parallèle de PC (routine de gestion sous DOS™, WINDOWS™ ou LINUX™).

Documentation complète sur le www.lextronic.fr



Sensory Speech Recognition
Représenté et distribué en France par LEXTRONIC

Sensory propose une gamme de modules autonomes dédiés à la reconnaissance vocale.

Module et kit 'Voice-Direct™ 364'
Ce module ne mesurant que 50 x 50 x 15 mm associé à un haut-parleur + 1 microphone + 3 boutons-poussoirs + 3 résistances externes peut reconnaître jusqu'à 15 expressions différentes ♦ Mémorisation en EEPROM ♦ Reconnaissance en continu avec mode sécurisé 1 à 3 utilisateurs **375 F TTC**

Ce kit dispose de toute la circuiterie pour mettre en œuvre le module 'Voice-Direct™ 364' (compris dans le kit) avec la possibilité de piloter directement jusqu'à 8 relais (livrés en option). Le kit complet (sans relais) **572 F TTC**

Relais impulsion, seul **22 F TTC**

Relais bistable seul **44 F TTC**

ALARMES

Toujours considéré comme une référence et un guide de sélection INCONTOURNABLE, notre catalogue 'spécial alarme' propose une gamme de systèmes de protection, tous largement diffusés et testés à grande échelle et présentés sous forme de tableaux comparatifs ou près de 1800 paramètres techniques y sont 'décryptés', analysés et rangés par catégories.

Petit aperçu de la gamme...

Centrales d'alarme	
Centrale 8 zones radio + 2 filaires ♦ Etage de réception superhétérodyne ♦ Émetteur intégré pour pilotage de sirènes sans fil ♦ Modes total / partiel / carillon ♦ 7 sorties alarmes ♦ Protection anti-bruitage ♦ Sirène intégrée ♦ Mise en service par clavier ou télécommande. L'ensemble: centrale + batteries + piles + 1 télécommande + 1 radar radio + 1 contact d'ouverture radio 2710 F TTC	
Centrale filaire 5 zones entièrement programmables + 1 auto-protection ♦ Mise en service par clavier avec afficheur LCD rétro-éclairé (configuration noms des zones et utilisateurs) ♦ Alarmes horodatées ♦ Programmable par le clavier ou par PC (logiciel livré) - Démo sur notre site web 2197 F TTC	
Centrale filaire 8 zones entièrement programmables + 9 auto-protections ♦ Mise en service par clavier avec afficheur LCD rétro-éclairé (configuration noms des zones et utilisateurs) ♦ Alarmes horodatées ♦ Programmable par le clavier ou par PC (logiciel livré) - Démo sur notre site web 2197 F TTC	

- le nouveau CD-ROM '2001' **25 F**
- Catalogue 'papier' produits 'électronique grand public' ... **39 F**
- Catalogue 'papier' alarme **15 F**
- Catalogue 'papier' vidéo **10 F**

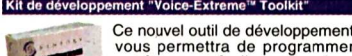


Représenté et distribué en France par LEXTRONIC

Kern electronic est une société Allemande spécialisée dans la conception d'émetteurs vidéo 'HF' ultra-miniatures dont la qualité et la fiabilité sont très éprouvées. Nos émetteurs sont conformes aux normes radio et CEM et sont sur la fréquence standard 2,43 GHz.

Émetteur subminiature 'SMT1' Dim.: 15 x 15 x 7 mm ♦ Ant. omni. filaire ♦ Alim.: 5 à 12 Vcc 1230 F	
Émetteur audio/vidéo 'MT1' Dim.: 61 x 21 x 9 mm ♦ Ant. imprimée ♦ Alim.: 12 Vcc 765 F Option microphone 288 F	
Récepteur audio/vidéo 'RMT1' Dim.: 150 x 88 x 40 mm ♦ Ant. imprimée ♦ Alim.: 12 Vcc 765 F Option microphone 288 F	
Récepteur audio/vidéo 'PRO' Dim.: 190 x 112 x 31 mm ♦ Ant. omnidirectionnelle + bloc secteur livrés ♦ Grande sensibilité 1279 F	
Antennes 2,4 GHz - connect. SMA Modèle droit omnidirectionnel ♦ Gain: 0 dB (9,2 cm) 165 F Modèle patch (110 x 8 x 20 mm) ♦ H: 75°/V: 75° ♦ Gain: 8 dB 694 F	

Nouveaux modèles émetteurs / récepteurs 16 canaux sur notre site internet



Ce nouvel outil de développement vous permettra de programmer extrêmement facilement en langage 'C' les microcontrôleurs 'Sensory' en utilisant leurs possibilités de reconnaissance vocale mono et multi-locuteurs, de reconnaissance de mots de passe, d'enregistrement et de restitution de messages vocaux, de génération de signaux DTMF et de synthèse musicale.

Le pack complet est proposé à un prix de 'lancement' de **1190 F TTC**

Prenez une longueur d'avance sur vos concurrents en intégrant des fonctions de reconnaissance vocale dans vos futures réalisations !



Notre catalogue 'CD-ROM' équivalent à une édition papier de plus de 1500 pages est à ne manquer sous aucun prétexte.

Utilisable sur PC (avec ou sans installation), il vous permettra l'accès à la description de près de 300 ouvrages techniques, 450 kits électroniques, 150 aérosols, 300 boîtiers, 240 hauts-parleurs Hi-Fi/sono, 150 jeux de lumière, 130 appareils de mesure, 26 télécommandes radio, 98 dispositifs de vidéo-surveillance, plus de 220 systèmes et accessoires anti-intrusion (habitation/ autos / motos) mais aussi aux fiches techniques complètes de tous les modules hybrides 'Telecontrolli', 'Radiometrix' et 'Kern-electronic', aux rubriques dédiées à la connectique, aux alimentations, aux outils de développement et programmeurs de composants, à l'outillage, aux composants actifs et passifs, à l'électronique de loisir, aux modules de synthèse et reconnaissance vocale et à bien d'autres dispositifs inédits et exclusifs parmi les 18 rubriques que contient le CD-ROM.

BON DE COMMANDE 'CATALOGUE(S)'

Je commande le(s) catalogue(s) ci-dessous et je joins le montant total de leur valeur en chèque ou timbres poste (tarif valable pour envoi en France Métropolitaine)

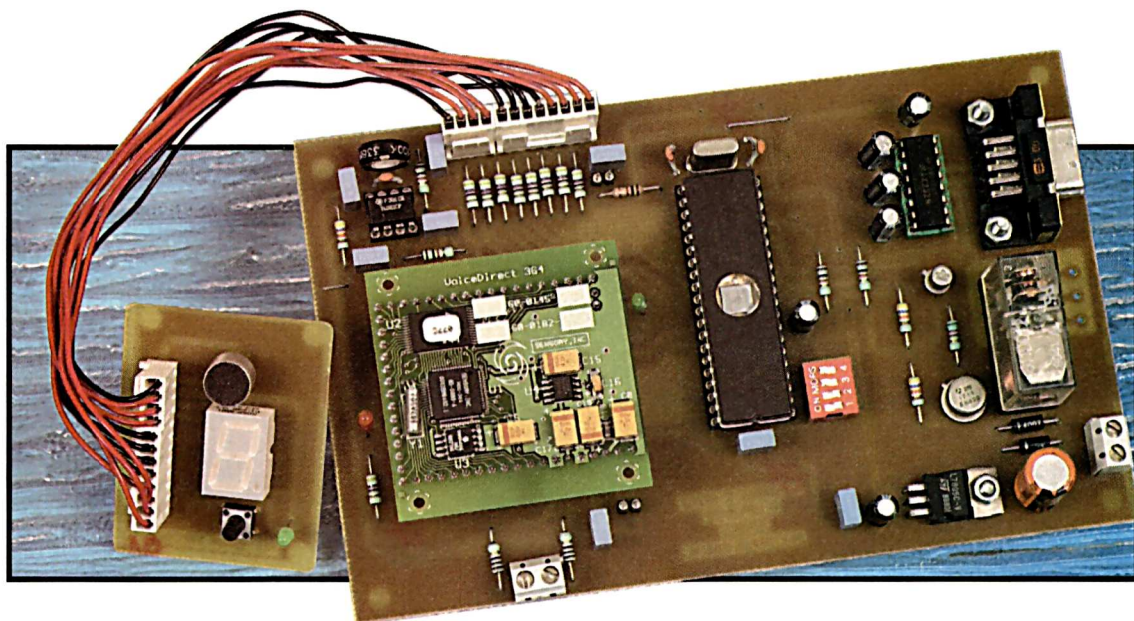
Nom: _____ Prénom: _____

Adresse: _____

Code postal: _____ Ville: _____

Conformément à la loi informatique et liberté N°78.17 du 6/1/78, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant

Contrôle d'accès à commande vocale



L'arrivée des nouveaux modules de reconnaissance vocale fabriqués par la société SENSORY devrait donner naissance à de nombreux montages attrayants dans les mois qui viennent. Pour notre part, nous avons décidé de vous faire découvrir le module VOICE DIRECT 364 au travers d'une petite application de contrôle d'accès.

Précisons tout de suite que les modules de reconnaissance vocale fabriqués par SENSORY ne sont pas destinés à des applications sécuritaires. Nous avons détourné le module VOICE DIRECT 364 de son usage en raison du côté ludique que cela représentait. Le prix de ces modules étant tout à fait abordable pour les particuliers, nous avons pensé qu'il serait amusant de pouvoir piloter l'ouverture d'un portail uniquement par la voix. Mais la qualité de la reconnaissance vocale de ces modules ne permet pas de sécuriser parfaitement un accès et ne devra donc pas être utilisé pour protéger des lieux sensibles. Lors de la conception de ce montage nous avons plutôt pensé à une facilité d'accès (par exemple, lorsque l'on a les bras encombrés) plutôt qu'à une protection d'accès (il y a de très bonnes serrures à code pour cela). Pour relever malgré tout un petit peu le niveau de sécurité du contrôle d'accès par notre montage, nous avons adjoint un microcontrôleur au module de reconnaissance vocale, afin de

corser le jeu. En effet, nous allons exploiter le mode de reconnaissance continue et multi-utilisateurs du module à l'aide d'un tirage aléatoire dans la liste des mots appris par le montage.

Chaque utilisateur (3 au maximum pour les modules VOICE DIRECT 364) disposera d'une liste de mots qui lui est propre (1 à 5 mots). Dans le mode qui nous intéresse, avant de prononcer les mots de leur liste, les utilisateurs doivent se faire reconnaître par le module au moyen d'un mot unique. Lorsque ce mot est reconnu par le montage, le microcontrôleur procède à un tirage aléatoire pour choisir un mot dans la liste de l'utilisateur. Le nombre aléatoire apparaît sur un afficheur et l'interlocuteur dispose de 2 secondes environ pour prononcer le bon mot afin de commander l'ouverture de la porte.

Cela compliquera un peu la tâche des personnes qui auront pu vous observer ouvrir votre portail à la voix. Précisons, tout de même, que les modules VOICE DIRECT 364 sont malgré tout assez sensibles au timbre

de la voix de l'interlocuteur et qu'il est possible d'augmenter la sensibilité à une voix particulière (mais au détriment de la simplicité d'utilisation puisqu'il faut alors répéter les mots exactement de la même manière qu'on les a prononcés).

Schéma

Le schéma de la carte principale de notre montage est reproduit en **figure 1** tandis que le schéma de la carte d'affichage/micro est reproduit en **figure 2**. Comme vous pouvez le constater tout repose sur le module VOICE DIRECT 364 fabriqué par SENSORY (U₃). Le microcontrôleur que nous avons adjoint à ce montage n'est là que pour s'occuper des tâches subalternes et pour activer le module de reconnaissance vocale.

Dans notre schéma, le module de reconnaissance vocale est exploité en "stand-alone" dans le mode "Continuous listening, multi-user", contrairement à ce qui est décrit dans la documentation du produit. Il

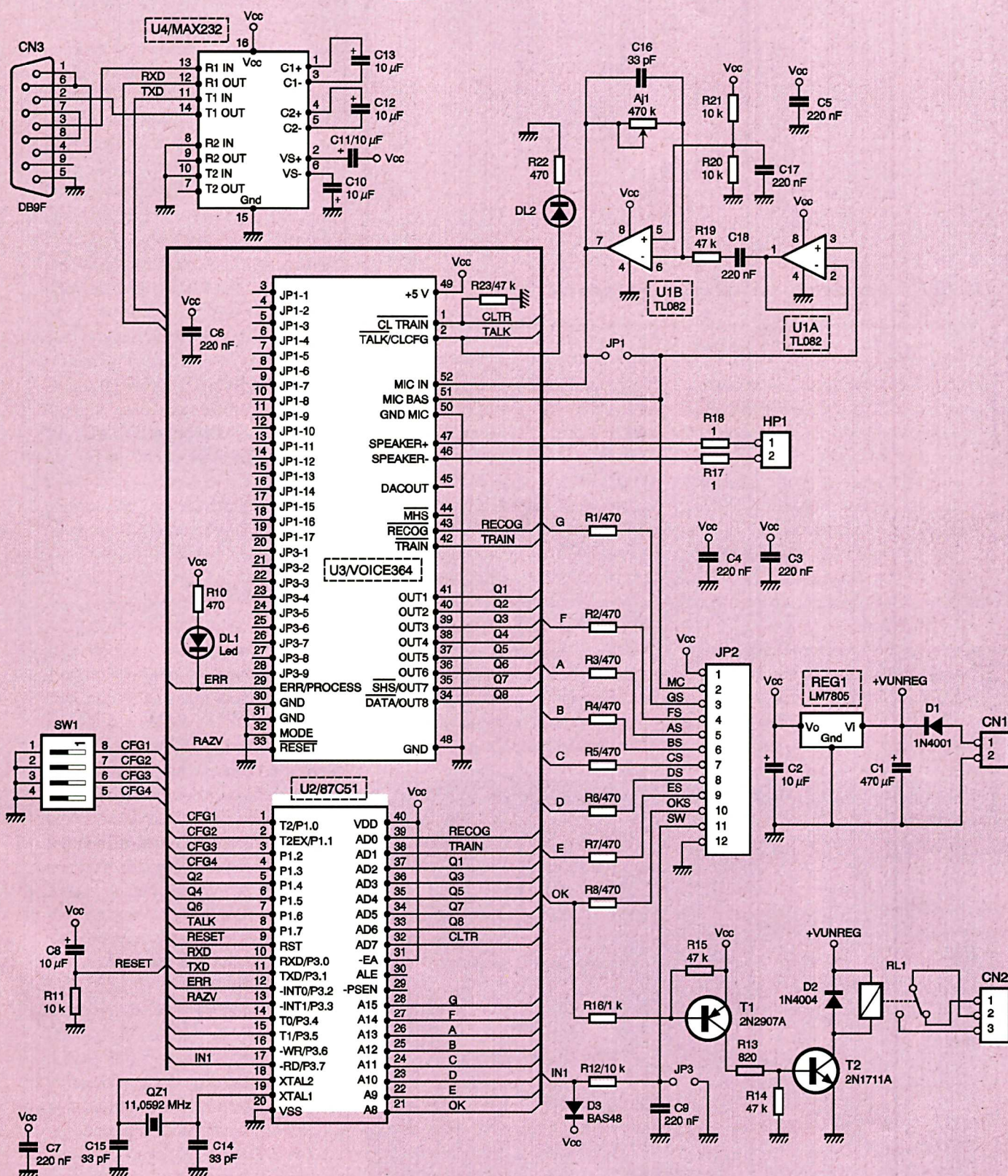
semble, en effet, qu'une erreur se soit glissée dans la notice.

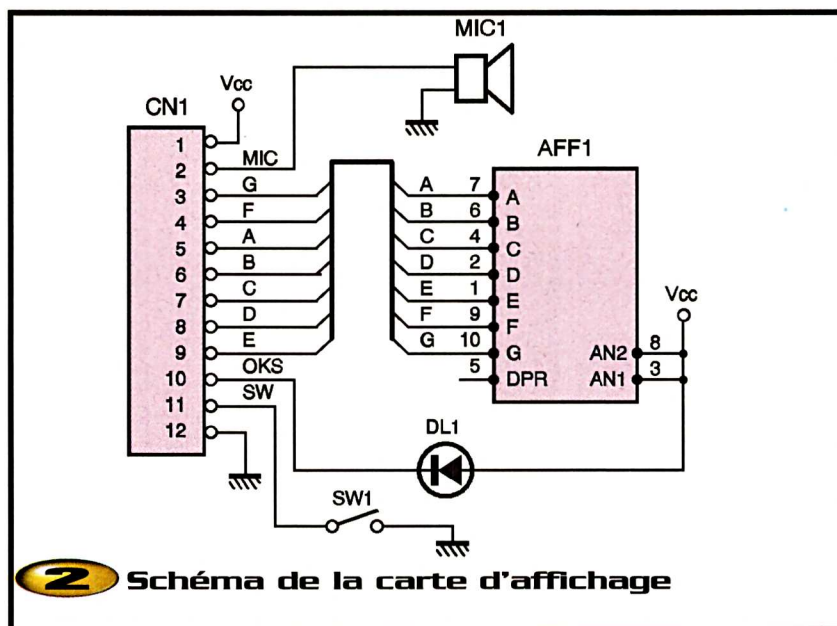
Le module de reconnaissance vocale

contient tout ce qui est nécessaire pour gérer directement un petit haut-parleur et un microphone à électret. Cependant,

nous avons jugé utile de lui adjoindre un petit circuit d'amplification pour le microphone (articulé autour de U₁) pour per-

1 Schéma de la carte principale





mettre à l'interlocuteur de commander le module à partir d'une distance un peu plus raisonnable. Si vous jugez que les performances du module de reconnaissance vocale sont suffisantes, vous pourrez vous passer de U_1 et des composants associés en mettant en place un strap sur JP_1 (mais dans ce cas ne montez pas U_1). Le courant de sorties du haut-parleur pourra être limité au moyen des deux résistances R_{17} et R_{18} . Nous y reviendrons au moment de décrire la réalisation.

Le microcontrôleur se chargera de piloter le module de reconnaissance vocale pour lui imposer son mode de fonctionnement en simulant l'action des boutons poussoirs normalement raccordés aux signaux

CLTRAIN, TALK, RECOG, TRAIN et RESET. Le microcontrôleur se chargera également de surveiller l'état des sorties Q1 à Q8 du module de reconnaissance vocale, pour vérifier que le mot prononcé correspond bien à celui qui est attendu. La résistance R_{23} permet de modifier la tolérance d'acceptation des mots par le module de reconnaissance vocale.

Pour faciliter une première découverte de ce module, nous avons retenu la valeur de $47\text{ k}\Omega$, qui correspond au cas le plus permissif. Si vous souhaitez que le montage réponde uniquement à votre timbre de voix, vous pourrez remplacer R_{23} par une résistance de $680\text{ k}\Omega$. Mais, dans ce cas, ne soyez pas étonné si les mots que vous

prononcez sont rejetés plus souvent pendant la phase d'apprentissage. Une valeur intermédiaire de 220 à $470\text{ k}\Omega$ est sûrement préférable. C'est à vous de voir.

La commande du relais RL_1 est tout à fait classique, ainsi que la mise en œuvre de la liaison RS232, aussi nous ne nous attarderons pas dessus. Notez, tout de même, que le microcontrôleur pilote en même temps le relais et une diode LED qui se situe sur la carte d'affichage/microphone, via JP_2 . Le bloc de quatre mini-interrupteurs SW_1 sera utilisé pour informer le microcontrôleur de l'état de fonctionnement souhaité par l'utilisateur. Nous y reviendrons un peu plus tard.

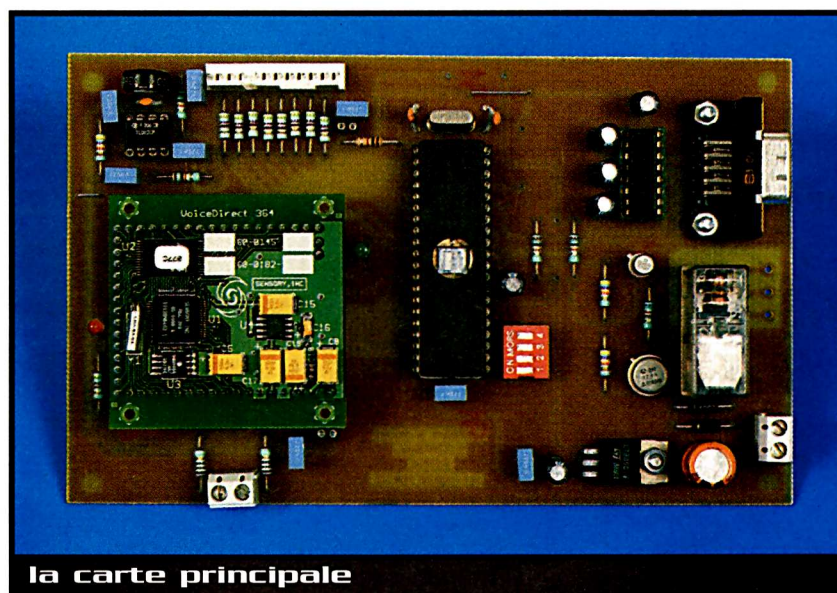
Le montage sera alimenté par une tension de 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Une tension correctement filtrée fera très bien l'affaire, à condition que le bloc d'alimentation utilisé soit capable de fournir au moins 300mA . La diode D_1 permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimentation, ce qui est indispensable étant donné le prix du module de reconnaissance vocale. Quant à la carte d'affichage/micro, son schéma est tellement simple qu'il se passe de commentaire.

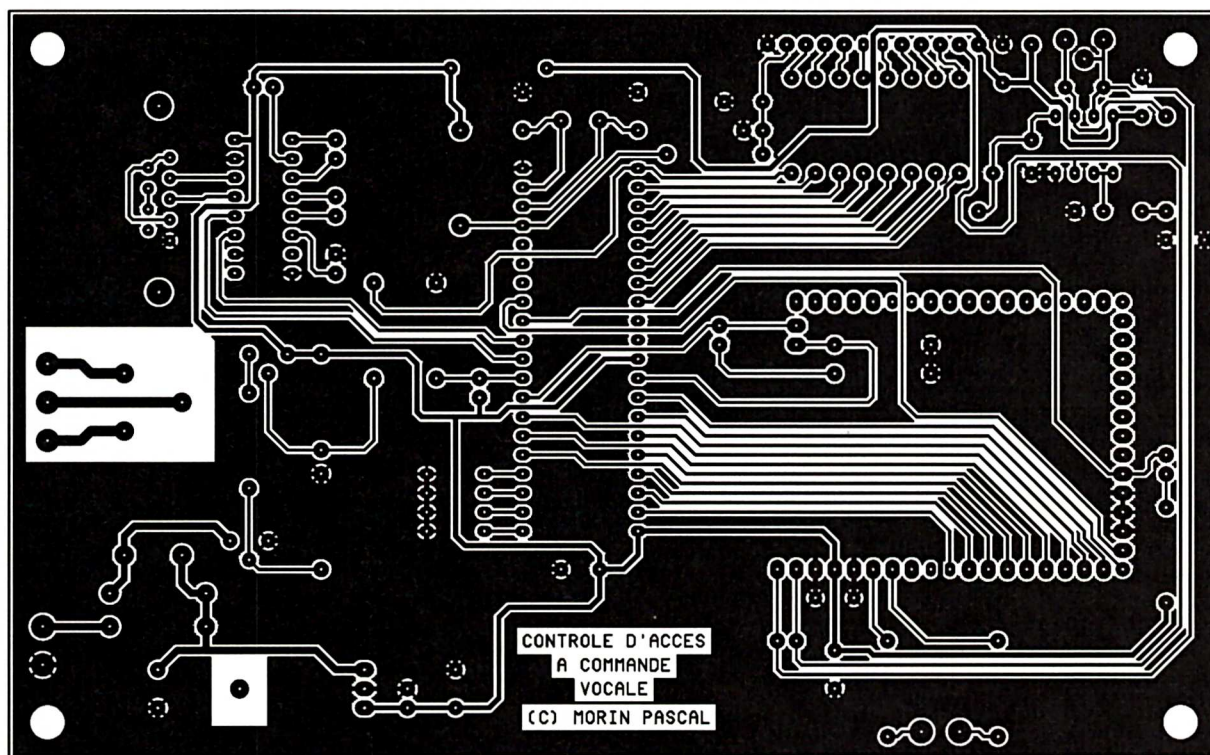
Réalisation

La réalisation du montage nécessite deux circuits imprimés de dimensions raisonnables. Le dessin du circuit imprimé principal est reproduit en **figure 3**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figure 4**. Le dessin du circuit imprimé de la carte d'affichage/micro est reproduit en **figure 5**. La vue d'implantation correspondante est reproduite en **figure 6**. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de $0,8\text{ mm}$ de diamètre, pour la plupart. Par contre, en ce qui concerne les connecteurs (hormis le connecteur Subd9 points), il faudra percer les pastilles avec un foret de 1 mm de diamètre.

Cette remarque concerne également le régulateur et les diodes. En ce qui concerne le relais, il faudra percer les pastilles avec un foret de $1,2\text{ mm}$ de diamètre. Enfin, les trous de passage des vis pour CN_3 et REG seront percés à l'aide d'un foret de $3,5\text{ mm}$ de diamètre.

Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les compo-



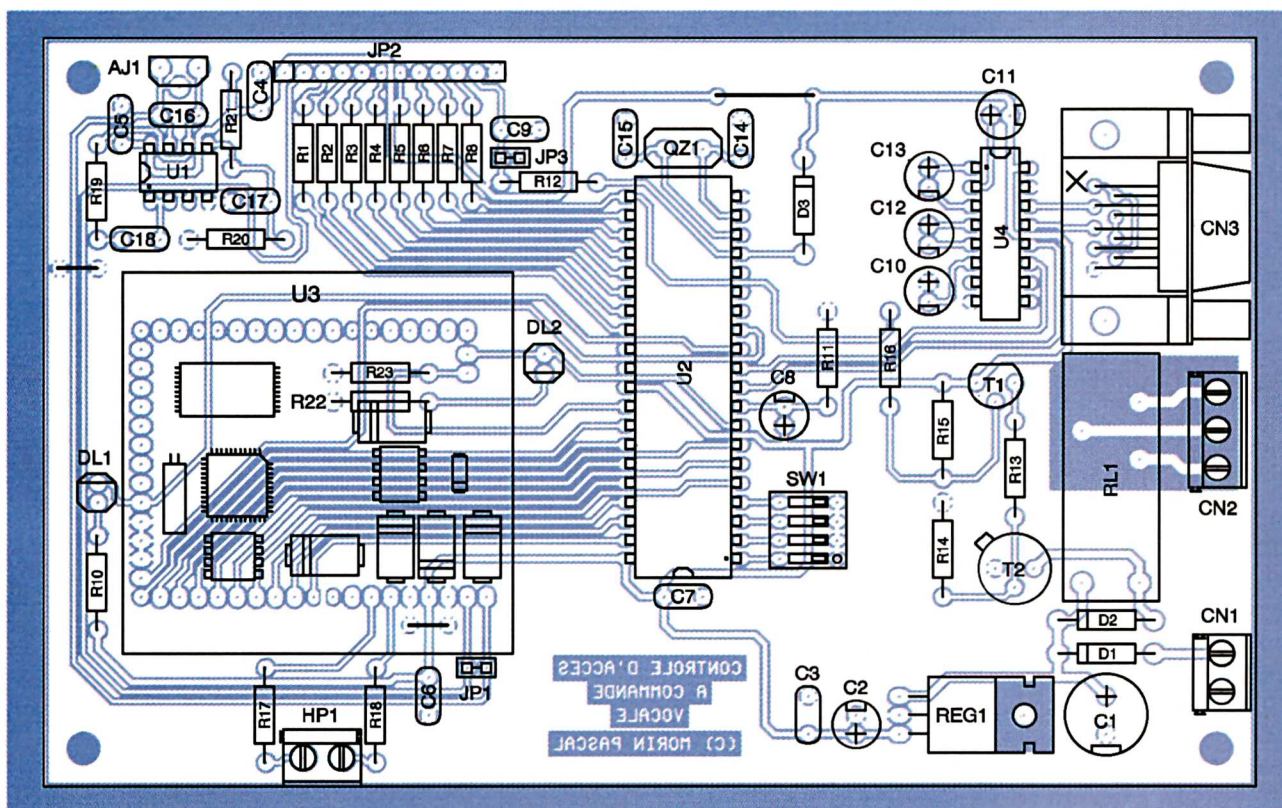


3 Tracé du circuit imprimé principal

sants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le relais, le

microphone à électret et l'afficheur. Il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation mais soyez tout de même attentifs

au sens des condensateurs et des circuits intégrés. Respectez scrupuleusement le découplage des lignes d'alimentations si



4 ... et implantation de ses éléments

vous voulez éviter les surprises.

Notez avec attention la présence de R_{23} et R_{22} ainsi qu'un strap situés sous le module de reconnaissance vocale U_3 . D'ailleurs, à propos de straps, notez qu'il y a 3 straps au total sur le circuit imprimé de la carte principale.

Veillez bien à choisir un connecteur femelle pour CN_3 . Car un modèle mâle s'implante parfaitement, mais les points de connexions se retrouvent inversés par symétrie par rapport à l'axe vertical. Dans ce cas, il n'y a aucune chance pour que votre montage dialogue avec votre PC, à moins de fabriquer un câble spécial pour rétablir l'ordre voulu.

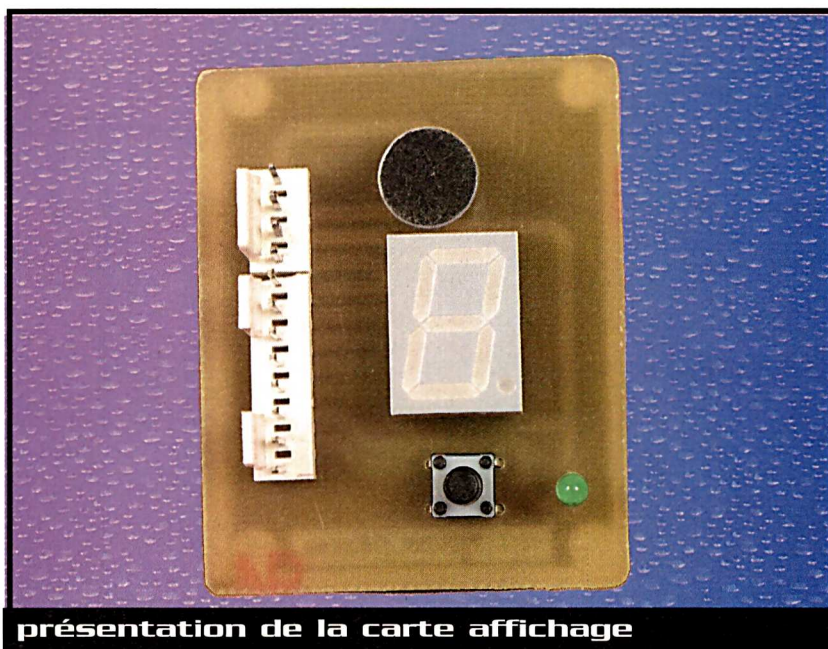
En ce qui concerne le câble nécessaire pour relier notre montage à un PC de type AT, il vous suffira de fabriquer un câble équipé d'un connecteur DB9 mâle d'un côté et d'un connecteur DB9 femelle de l'autre côté (liaison fil à fil de la broche 1 à la broche 9). L'utilisation de connecteurs à sertir est plus pratique, mais les liaisons nécessaires étant peu nombreuses, vous pourrez utiliser des connecteurs à souder. Enfin, ajoutons que le connecteur CN_3 sera immobilisé par deux boulons montés dans les passages prévus à cet effet.

Le régulateur n'a pas vraiment besoin d'être monté sur un petit dissipateur thermique étant donné que le montage prendra vraisemblablement place dans un boîtier. Évitez tout de même d'y poser les doigts après quelques dizaines de minutes de fonctionnement (surtout lorsque l'afficheur est souvent allumé).

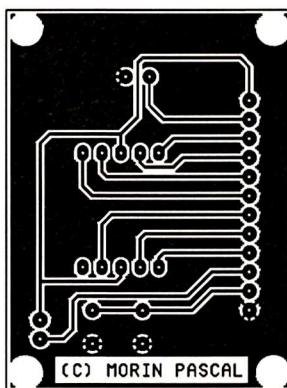
L'implantation du module de reconnaissance vocale se fait théoriquement au moyen de 52 points de liaison carte à carte. Si vous observez bien le schéma, vous constaterez que très peu de points sont réellement utilisés dans cette application.

Vous pouvez donc limiter le nombre de connecteurs de liaison carte à carte, mais prenez bien soin de laisser 3 à 4 points aux quatre extrémités du module pour assurer la rigidité de l'ensemble. Notez également qu'à l'inverse, l'implantation des 52 points peut gêner l'implantation du module si tous les points ne sont pas parfaitement alignés (ce qui signifie que les trous du PCB doivent être parfaitement centrés).

Le raccordement du montage est extrê-

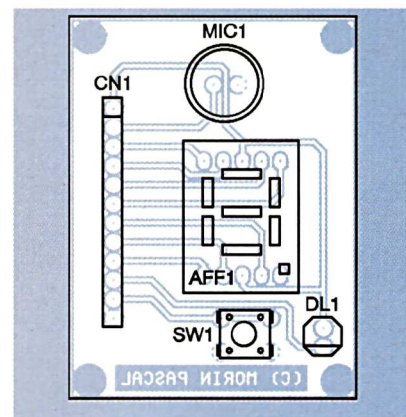


présentation de la carte affichage



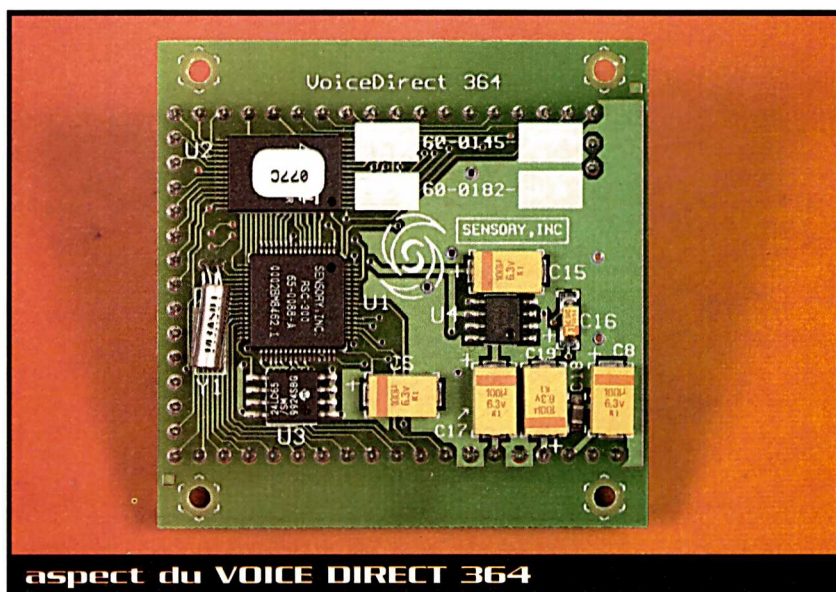
5

Tracé du circuit imprimé de la carte affichage



6

Implantation de ses éléments



aspect du VOICE DIRECT 364

mement simple.

La platine d'affichage/micro doit être raccordée à la carte principale par un câble de 12 fils point par points (le 1 avec le 1, le 2 avec le 2, etc.).

Le bouton poussoir de la platine d'affichage n'est utile que pour la programmation initiale du module de reconnaissance vocale. Si vous ne souhaitez pas le monter, vous pourrez utiliser le jumper JP₃ pour programmer l'appareil.

Un petit haut-parleur 8 à 32 Ω sera raccordé sur le connecteur HP₁. Dans ce cas, les résistances R₁₈ et R₁₇ font simplement office de strap (pour passer les pistes en dessous). Vous pouvez les remplacer par un simple petit bout de fil. Si vous souhaitez raccorder un casque de type Walkman à la place du haut-parleur, les résistances R₁₈ et R₁₇ servent à limiter le volume sonore (selon le rendement du casque cela n'est pas forcément nécessaire). Dans ce cas, utilisez deux petites résistances de 10 Ω 1/4W.

Le microcontrôleur U₂ sera programmée avec le contenu d'un fichier que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Internet de la revue (<http://www.eprat.com>). Le fichier "VOCAL.BIN" est le reflet binaire du contenu à programmer dans le microcontrôleur tandis que le fichier "VOCAL.HEX" correspond

au format HEXA INTEL. Selon le modèle de programmeur dont vous disposez, vous utiliserez l'un ou l'autre de ces fichiers. Si vous n'avez pas la possibilité de télécharger les fichiers, vous pourrez adresser une demande à la rédaction en joignant une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adressée convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette).

L'utilisation du montage est très simple une fois que ce dernier est programmé. Par contre, la phase d'apprentissage réclame un peu d'attention. Pour obtenir un taux de reconnaissance optimale, il est préférable de programmer l'appareil sur le lieu même de son utilisation, dans les conditions sonores les plus approchantes. Si le bruit ambiant est important et irrégulier, vous aurez peut-être du mal à faire accepter les mots que vous souhaitez au module. Tenez-en compte. Si vous souhaitez utiliser l'ampli OP U₁ pour amplifier le signal capté par le microphone, commencez par placer AJ₁ en position maximum en le tournant dans le sens des aiguilles d'une montre (en vous présentant face au montage). Ceci correspond à un gain maximum. Par la suite, si vous jugez que le montage est trop sensible aux bruits ambiants et que cela gêne la reconnaissance, vous pourrez diminuer le gain, mais vous risquez d'être obligé de

recommencer tout l'apprentissage. En effet, le module de reconnaissance vocale travaille sur la base de "signatures" qui sont relativement sensibles vis à vis du niveau d'amplitude du signal délivré par le microphone. Il est donc préférable de tester le réglage à l'aide de seulement quelques mots appris à l'appareil, puis de tout effacer afin de recommencer l'apprentissage avec les mots réels, par la suite.

À la mise sous tension, le montage fait clignoter 3 fois le chiffre 8 sur l'afficheur 7 segments, puis le module de reconnaissance vocale est activé. À l'issue de l'initialisation, les diodes LED DL₁ et DL₂ doivent être allumées. Cependant, lors de la première mise en service du montage, la mémoire du module de reconnaissance vocale est vierge, ce qui se traduit par le message "Memory empty" diffusé grâce au haut-parleur et la diode LED DL₂ qui reste éteinte. Comme nous l'avons évoqué plus haut, le microcontrôleur effectue un tirage aléatoire du mot qu'il accepte au moment où le mot initial a été accepté par le module de reconnaissance vocale. Le nombre de mots, qui peuvent faire partie du tirage, est fixé par la position des interrupteurs SW_{1,3} et SW_{1,4}. Le tableau de la **figure 7** indique le résultat des différentes combinaisons possibles. Ce nombre n'influe en rien sur les mots qui peuvent être appris par le module de

```

Mode reconnaissance active
Contrôle d'accès à commande vocale
Version 1.0 (C) Morin Pascal 2001
Mot n:1 accepte
Mot n:1 accepte
Mot n:1 accepte
Mot n:2 accepte
Mot n:3 accepte
Debug>?
Debug>?
Debug>
i -> Init
e -> Efface
d -> Debut apprentissage
a -> Apprendre un mot
r -> Passer en mode Reconnaissance
Rx -> imposer l'etat de la ligne Recog (x=1/0)
Tx -> imposer l'etat de la ligne Train (x=1/0)
Cx -> imposer l'etat de la ligne ClTrain (x=1/0)
Debug>
Fin du mode debug
-

```



Tableau

reconnaissance vocale. Par exemple, vous pouvez fixer le nombre de combinaisons du tirage à deux possibilités seulement, tandis que vous aurez programmé 5 mots par interlocuteur dans le module de reconnaissance vocale. Vous pourrez modifier, plus tard, le nombre de combinaisons du tirage si vous le jugez nécessaire.

Pour programmer le module de reconnaissance vocale, il faut placer l'interrupteur SW₁₋₂ en position ON. Quelques instants ensuite, la lettre 'A' apparaît de façon clignotante sur l'afficheur 7 segments. Ceci permet de visualiser que le montage est prêt à apprendre de nouveaux mots. Le module de reconnaissance vocale est exploité dans ce montage dans le mode "Continuous Listening, multi-user", ce qui signifie que le montage est en permanence à l'écoute de plusieurs utilisateurs (3 maximums). Dans ce mode, chaque utilisateur dispose d'un jeu de 5 mots différents maximum plus un mot clé initial qui déclenche la reconnaissance de l'utilisateur. Pour apprendre ce mot initial au montage, appuyer une fois sur le bouton poussoir de la carte d'affichage (ou utilisez JP₃ si vous n'avez pas câblé le bouton poussoir). Le module de reconnaissance vocale émet alors le message "Say One word" pour signifier au premier (One est mis ici pour premier) interlocuteur de prononcer le mot qui lui servira à s'identifier auprès de l'appareil. Le module de reconnaissance vocale vous demande ensuite de répéter le mot

pour confirmation. Soyez très attentifs aux messages qui sont diffusés par le module de reconnaissance vocale pour savoir si les mots que vous prononcez sont acceptés. Au bout de deux tentatives, si le mot initial n'est pas accepté, basculez l'interrupteur SW₁₋₂ sur la position OFF. La lettre F apparaît pour signifier la fin du cycle d'apprentissage. Lorsque la lettre F disparaît vous pouvez recommencer la procédure.

Pendant les phases d'apprentissages, le module de reconnaissance vocale est beaucoup plus exigeant sur la qualité de la diction que par la suite. Si le module refuse obstinément un mot, essayez de le prononcer plus calmement en articulant mieux. Mais ne perdez pas de vue que vous devrez prononcer le mot de la même façon plus tard. Notez que vous n'êtes pas limité à un mot unique à chaque fois, puisque vous disposez de 2,5 secondes par enregistrement. Vous pouvez donc apprendre des expressions brèves à l'appareil au même titre qu'un simple mot. Les lecteurs qui souhaitent en savoir plus sur les possibilités du module de reconnaissance vocale sont invités à se documenter sur ce dernier (voir la fin de cet article).

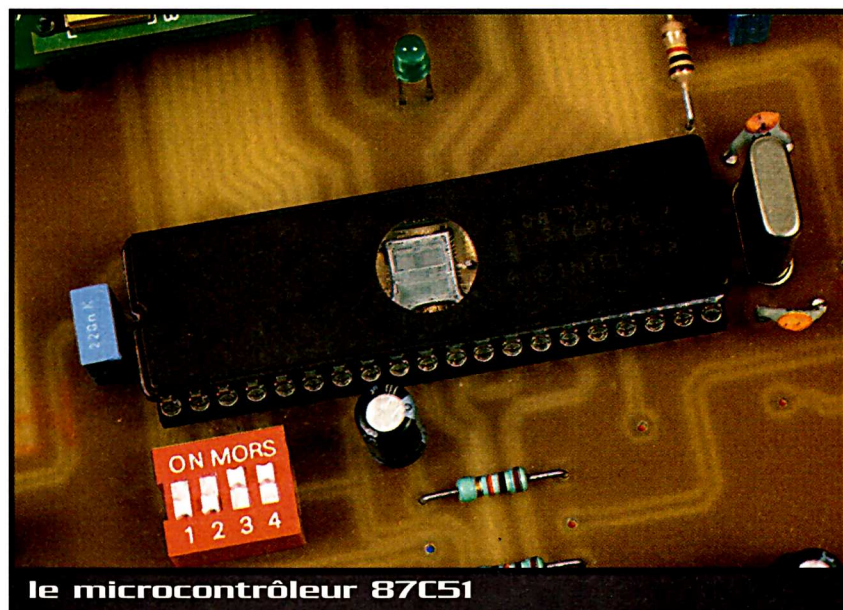
Lorsque le mot initial est accepté (message "Accepted" émis par le module de reconnaissance vocale), la lettre 'A' clignote toujours. Appuyez de nouveau sur le bouton poussoir pour poursuivre l'apprentissage avec le premier mot pour le premier utilisateur. L'appareil émet le mes-

sage "Say One One word". Le premier chiffre du message en anglais correspond au numéro de l'utilisateur et le deuxième chiffre correspond à la position du mot à mémoriser. Lorsque vous en serez au troisième mot pour le deuxième interlocuteur, l'appareil émettra le message "Say Two Three word". Une fois de plus, nous vous invitons vivement à vous procurer la documentation complète du module de reconnaissance vocale.

Revenons à notre procédure. Prononcez le nouveau mot que vous voulez apprendre à l'appareil puis répétez-le lorsque l'appareil vous le demande. Si vous souhaitez apprendre un autre mot au système, appuyez de nouveau sur le bouton poussoir. Si vous avez atteint la limite des 5 mots en mémoire pour un interlocuteur, l'appareil émettra un message d'erreur mais vous ne perdrez rien si vous insistez avec le bouton poussoir.

En cas d'échec lors de l'apprentissage d'un mot, l'appareil vous invite à prononcer de nouveau le mot et rappelle la position du mot ("Say Two Three word" par exemple). Au bout de 2 tentatives, le module de reconnaissance vocale renonce à apprendre le mot. Si vous appuyez de nouveau sur le bouton poussoir, vous relancerez la procédure d'apprentissage là où elle en était restée, tant que SW₁₋₂ reste sur la position ON. Dès que l'interrupteur SW₁₋₂ passe sur la position OFF, la procédure d'apprentissage pour l'interlocuteur en cours est terminée. Il ne sera plus possible d'ajouter des mots nouveaux par la suite (sauf pour le dernier interlocuteur). Recommencez la procédure (en plaçant SW₁₋₂ à nouveau sur la position ON) pour que l'appareil apprenne les mots du deuxième, puis du troisième, interlocuteur.

Par la suite, il n'est pas possible de modifier ou supprimer un seul mot. Si les mots appris par module de reconnaissance vocale ne vous conviennent plus, il vous faudra effacer toute la mémoire du module. Pour cela, placez l'interrupteur SW₁₋₁ sur la position ON. Un tiret clignotant apparaît sur l'afficheur pour vous inviter à appuyer sur le bouton poussoir afin de valider l'opération. Si vous remplacez SW₁₋₁ en position OFF, l'opération sera abandonnée. Une fois le bouton poussoir appuyé, l'opération d'effacement est lan-



le microcontrôleur 87C51

cée puis, après une seconde environ, le module de reconnaissance vocale émet le message "Memory erased". La lettre 'r' clignote alors à l'affichage pour vous indiquer que l'opération est terminée et qu'il vous faut maintenant replacer SW_{1,1} sur la position OFF.

A l'issue de ces explications, vous devriez maintenant être en mesure de faire fonctionner le montage correctement. Prononcez le mot qui vous identifie en tant qu'interlocuteur. Si l'appareil vous reconnaît, il procède au tirage aléatoire (dans la limite du nombre imposé par SW_{1,3} et SW_{1,4}) et l'affiche sur l'afficheur 7 segments. Vous avez alors un peu moins de deux secondes pour prononcer le mot correspondant à la position qui est affichée dans votre liste de mots. Si le mot est reconnu et si sa position dans la liste correspond au tirage aléatoire, le montage actionne le relais pendant trois secondes afin d'actionner une gâche électrique ou tout autre dispositif de votre choix.

Vous constaterez à l'usage que, dans un premier temps, il vaut mieux se limiter à une liste des mots très simples que l'on est capable de reclasser très rapidement pour avoir le temps de répondre à l'appareil.

Ce temps de réponse n'est malheureusement pas modifiable car il est programmé directement dans le module de reconnaissance vocale. C'est une petite contrainte liée à notre usage un peu particulier du module.

Les lecteurs qui souhaitent tester manuellement les possibilités du module de reconnaissance vocale, pour tirer profit du mode de commande spéciale par le port série qui a été ajouté au logiciel du montage, il suffit de raccorder le montage à un PC et de lancer un programme d'émulation de terminale (Hyperterminal de Windows par exemple).

Les paramètres de communications sont fixés à 9600 bauds, 8 bits de données, 1 bit de stop et pas de parité. Pour faire basculer le montage dans le mode de commande spéciale (mode "debug"), il suffit d'envoyer le caractère " " par le port série.

Pour sortir de ce mode, il suffit d'envoyer le caractère '!'. Pour connaître les commandes très simples qui sont disponibles, il suffit d'envoyer le caractère '?' au mon-

tage, puis ce dernier retourne un message de rappel. Les commandes étant très simples, nous vous faisons grâce d'une série d'explications détaillées qui n'apporteraient rien, si ce n'est de vous donner de la lecture supplémentaire.

Les lecteurs tireront avantage à se procurer la documentation complète du module de reconnaissance vocale.

Ils trouveront les documents en question sur le CD-ROM du n°1 de MICROS & ROBOTS (hors série d'Électronique Pratique) ou bien ils peuvent les télécharger sur le site de LEXTRONIC (<http://www.lextronic.fr>). Des explications en français également disponibles, ce qui pourra rendre

service aux lecteurs qui ne parlent pas la langue anglaise.

A l'issue de cette réalisation, nous sommes certains que les lecteurs trouveront bien d'autres utilisations pour ce module à reconnaissance vocale très sympathique.

P. MORIN

Nomenclature

Carte principale

AJ₁ : ajustable 470 kΩ vertical
CN₁ : bornier de connexion à vis 2 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas
HP₁ : bornier de connexion à vis 2 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas + haut-parleur 8 Ω ou mini casque (voir le texte)
CN₂ : bornier de connexion à vis, 3 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas
CN₃ : connecteur SubD 9 points femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (ex. réf. : HARTING 09 66 112 7601)
C₁ : 470 μF/25V sorties radiales
C₂, C₉, C₁₀ à C₁₃ : 10 μF/25V sorties radiales
C₃ à C₇, C₈, C₁₇, C₁₈ : 220 nF
C₁₄ à C₁₆ : 33 pF céramique au pas de 5,08mm
DL₁ : diode LED rouge 3mm
DL₂ : diode LED verte 3mm
D₁ : 1N4001 (diode de redressement 1A/100V)
D₂ : 1N4004 (diode de redressement 1A/400V)
D₃ : diode signal BAS48 (élément optionnel, voir le texte)
JP₁, JP₃ : jumpers au pas de 2,54mm
JP₂ : barrette mini-KK 12 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé, réf. : MOLEX 22-27-2121
QZ₁ : quartz 11,0592 MHz en boîtier HC49/U
REG₁ : régulateur LM7805 (5V) en boîtier

RL₁ : relais 12V 1 contact repos/travail (FBR611 ou équivalent)

R₁ à R₈, R₁₀, R₂₂ : 470 Ω 1/4W 5% (jaune, violet, marron)

R₁₁, R₁₂, R₂₀, R₂₁ : 10 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, orange)

R₁₃ : 820 Ω 1/4W 5%

(gris, rouge, marron)

R₁₄, R₁₅, R₁₈, R₂₃ : 47 kΩ 1/4W 5% (jaune, violet, orange)

R₁₆ : 1 kΩ 1/4W 5% (marron, noir, rouge)

R₁₇, R₁₉ : 10 Ω 1/4W 5% ou strap (voir le texte)

SW₁ : bloc de 4 micro-interrupteurs en boîtier DIL

T₁ : 2N2907A

T₂ : 2N1711A

U₁ : double ampli OP TL082

U₂ : microcontrôleur 87C51 avec EPROM interne (12 MHz)

U₃ : module SENSORY VOICE Direct 384 + 52 contacts de liaisons carte à carte (voir le texte)

U₄ : driver de lignes MAX232

Carte afficheur/micro

AFF₁ : afficheur 7 segments faible consommation à anodes communes, réf. : HDSP-5551 (même brochage que le TIL321)

CN₁ : barrette mini-KK 12 contacts, sorties droites, à souder sur circuit imprimé, réf. : MOLEX 22-27-2121

DL₁ : diode LED verte 3mm

MIC₁ : microphone à électret

SW₁ : bouton poussoir miniature



• EP juin 2000 n° 248

Au sommaire : Mouchard de télécommande - Régie lumière autonome programmable - Convertisseur tension/fréquence linéaire 10 Hz/11 kHz - Dossier spécial Surveillance - Sécurité : alarme HF à détection d'éloignement - détecteur d'intrus photoélectrique - détecteur de contact - barrière IR à déport HF - détecteur IR à PID11 - centrale d'alarme opto-protégée - détecteur de présence à double protection - serrure codée à microcontrôleur - Montages flash : générateur sinusoïdal AF 20 à 20000 Hz - interface de télécommande - interface de puissance à mémoire.

OPTION CD-ROM

• EP juillet-août 2000 n° 249

Au sommaire : Module lève-verre pour alarme auto - Animation laser - Amplificateur logarithmique - Testeur étalon numérique de servomécanismes - Commande de moteur pas à pas unipolaire - Cœur battant - Dossier spécial «hautes fréquences» : médaillon d'appel radio - caméra VHF avec prise de son - micro espion - modulateur VHF pour caméscope - talkie-walkie AM - émetteur audio/vidéo sur prise péritel - fréquencesmètre 2 GHz - amplificateur d'antenne large bande - Montages flash : hacheur pour moteur à courant continu - interrupteur crépusculaire à extinction temporisée.

• EP septembre 2000 n° 250

Au sommaire : Panneau d'affichage à diodes - Mini-analyseur logique - Centrale d'alarme pour véhicule ou habitation avec un PIC16F84 - Radar expérimental à effet doppler - Dispositif d'auto-enregistrement pour vidéo-surveillance - Clavier numérique - Appel inter-postes téléphoniques - Pronostiqueur loto-kéno - Le PIC 16C711 en mode veille - Capacimètre de batterie - Montages flash : interrupteur à effileurement - barrière laser.

• EP octobre 2000 n° 251

Au sommaire : Programmeur de MODCHIP et d'EEPROM 8 pattes - détecteur de métaux - Applaudimètre pour karaoké - Table de mixage polyvalente 3 entrées - Prescaler numérique - Eclairage très domotique - Préamplificateur audio/vidéo 6 entrées - Séparateur de signaux vidéo avec un LM1881N - Amplificateur Hi-Fi 2 x 60 W/8 Ω - Commutateur de sources audio sans concession - Montages flash : stroboscope - clignotants et stop pour vélo.

• EP novembre 2000 n° 252

Au sommaire : Chronomètre compact - Régie de contrôle pour interface à relais d'un port - Gestion de pauses pour automobiles - Interface pour afficheur fluorescent - Amplificateur guitare 50 W - Boîte à relais pour modélisme - Discriminateur à fenêtre avec un TCA965B - Robot intelligent - Centrale d'acquisition numérique avec liaison RF - La télémétrie par laser - Marche/arrêt radiocommandée - Montages flash : émetteur laser pulsé - récepteur pour émission pulsée

Prix spécial les 10 numéros 250 F franco de port



• EP déc. 2000/janv. 2001 n° 253

Au sommaire : Transverter 27 MHz-7 MHz - Atténuateur audio/stéréo avec un potentiomètre numérique logarithmique - Coupe-circuit pour automobiles - Dossier spécial «Comprendre et réaliser tous les programmes» : composants programmables et programmeurs - programmeur polyvalent complet pour PIC - lecteur/programmeur de cartes téléphoniques - programmeur de Basic Stamp 2 - programmeur de carte à puce mémoire - système de développement pour PIC 16 F84 - programmeur pour 87C51/87C52 - programmeur pour µC AVR d'Atmel - Montages flash : clignotant de Noël

OPTION CD-ROM

• EP février 2001 n° 254

Au sommaire : Module fréquencesmètre automatique 50 MHz - Séquenceur multivoies - Accéléromètre - Délesteur haut de gamme - Générateur de crêteaux à quartz - Superviseur d'alimentation pour microprocesseur - Détecteur à infrarouge passif - 3 petits convertisseurs alimentés par pile 9V - Montages flash : vibreur pour téléphone portable - protection thermique pour amplificateur - interface symétrique/asymétrique - correcteur RIAA inverse - Compatibilité des modules radio AM - Platine de transmission à 2,3 et 2,4 GHz - Concours «Robots» Electronique Pratique

• EP mars 2001 n° 255

Au sommaire : Distorsiomètre 1 kHz - Minuterie polyvalente à mémoire - Baromètre/thermomètre digital - Démodulateur FSK - Serrure à quartz - Personnalisation d'un répondeur téléphonique - Décodeur programmable pour afficheur 7 segments - Adaptateur RC5 série - Dossier spécial : «Audio-sono-disco» : module pour table de mixage disco - dispatching aléatoire pour enceintes - l'audio facile avec les modules Telecontrol : amplificateur stéréo pour casque, préamplificateur avec correcteur de tonalité, indicateur de niveau à LED, préamplificateur pour guitare et égaliseur stéréo 7 voies - Montages flash : killer disco.

OPTION CD-ROM

• EP avril 2001 n° 256

Au sommaire : Thermostat avec un 16F84 - Mire vidéo couleur - Disjoncteur magnétique - Décodeur de télécommande RC5 - Contrôle de relais par télécommande - Radar de garage US - Vidéo Select 2000 - Circuit échantillonneur/bloqueur - Interface imprimante pour Basic Stamp - Dossier spécial «CAO» : Power Concept, Edwin 32, B2Spice, CSieda 4.0, CIAO-4, Visual Spice, Windraft 3.05, Windboard 2.23 et Ixex Spice, Protéus VSM, PCB Designer - Montages flash : interface audio asymétrique - régulateur suiveur.

OPTION CD-ROM

• EP mai 2001 n° 257

Au sommaire : Variateur pour moteur de bateau - Ping-pong sur téléviseur - Temporisateur avec le 16F84 - Nettoyeur de signaux vidéo - Tableau de bord digital - Compteur universel à très faible consommation - Outil de programmation pour HC11 - Polarisation d'un VCO pour câble et télévision - Eclairage de secours - Programmeur d'EPROM 2716/2764/27128 et EEPROM 2816 - Surveillance de perturbation secteur - Montages flash : barrière infrarouge - Grand concours robotique 2001 - A propos des afficheurs LCD alphanumériques.

EN CADEAU : Pour l'achat de la série complète des 10 derniers numéros du magazine, Electronique Pratique vous offre un ensemble de 10 outils d'ajustage antistatiques pour selfs, pots et condensateurs variables. Disponible au comptoir de vente ou par correspondance à : Electronique Pratique, Service Abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue - 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 01 44 84 85 16.

BON DE COMMANDE DES ANCIENS NUMÉROS D'ELECTRONIQUE PRATIQUE

à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de : Electronique Pratique, service abonnement, DIP, 18 à 24 quai de la Marne 75164 Paris Cedex 19

☐ Chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat ☐ CB (à partir de 100 F)

Veuillez me faire parvenir ☐ le(s) n° suivant(s) seuls x 30 F = F ☐ le(s) n° suivant(s) avec CD-ROM x 45 F = F

☐ le(s) CD-ROM seul(s) x 15 F = F ☐ le coffret 4 CD (EP 256) x 40 F = F

☐ l'ensemble des 10 n° au prix spécial de 280 F avec les CD-ROM franco de port (France métropolitaine uniquement - Etranger + DOM-TOM : nous consulter)

Nom Prénom

Adresse Ville

date d'expiration Signature :

30^F
le numéro
seul
(port compris)



ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil

Tel : 01.43.72.30.64 ; Fax : 01.43.72.30.67

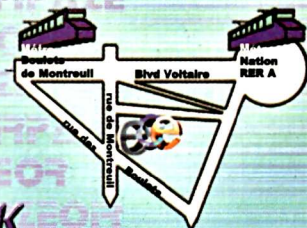
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h et le lundi de 10 h à 19 h

NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

COMMANDE SECURISEE

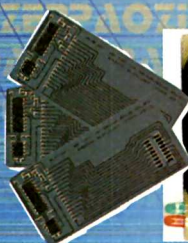
www.ibcfrance.fr

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK



Comparez nos prix !!! Un défi pour nous, une bonne affaire pour vous !!!

KIT PCB102 serrure de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte "cle" de type wafer possibilité de 16 cartes cle simulées
Programmation et effacement des codes de la carte totalement autonome en cas de perte d'une carte.
2 types de relais possible, 1rt ou 2rt
390 Frs avec une carte livrée 100 Frs la carte supplémentaire.



PCB102 **390,00Frs***

wafer serrure pcb Carte
8/10ieme 16f84+24c16 sans composants
39,00 frs*

REF	unité	X10	X25
PIC16f84/04	34.00	32.00	29.00
PIC24lc16	12.00	11.00	9.00
PIC12c508A	10.00	9.50	

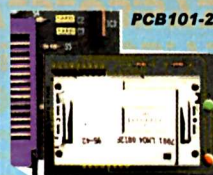
Prix sujet à modifications au jour le jour.
Pour être informé des dernières modif. téléphonez au : 01 43 72 30 64.

EXCLUSIF

Programmeur de PIC en kit avec afficheur digital
Pour les 12c508/509 16c84 ou 16f84 ou 24c16 ou 24c32.
Livré complet avec notice de câblage + disquette : 249,00 Frs
Option insertion nulle... 120,00 Frs (Revendeurs nous consulter)

Version montée : **350,00 Frs**

PCB101 **249,00 Frs***



129,00 Frs*

PCB101-2 Version montée

149,00 Frs*

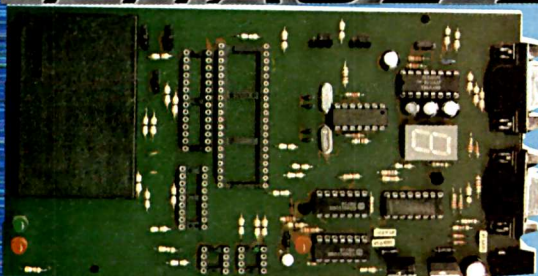


Module loader pour PCB 101-2 permet de programmer les Wafer Gold style carte de téléphone en une passe
Livré avec logiciel

Version montée : **50,00 Frs**

Module loader en kit **39,00 Frs***

PHASE-2



Nouveau programmeur "TOUT EN UN"
programmeur compatible PHOENIX en 3.57 et 6 Mhz, DUBMOUSE, SMART CARD, JDM, LUDIPIPO, NTPICPROG, CHIPIT, 2 STONES ...
Reset possible sur pin 4 ou 7. Loader en hardware intégré
Programme les cartes wafer en 1 passe. Programme les composants de type 12c508/509 16f84 16c622 16f622 16f628 16f876 24c02/04/08/16/32/64, D2000-4000, Gold Wafer, etc.

399,00 Frs*en kit
499,00 Frs*monté

PCB105



DOPEZ VOS IDEES III

Une interface intelligente dotée d'un macro langage simplifié
Il peut communiquer grâce à un port série à une vitesse allant de 9 600 à 230 400 bauds.
Il vous permet de :
- gérer 3 x 8 entrées ou sorties,
- commander des moteurs pas à pas unipolaires ou bipolaires en pas ou demi pas à une fréquence allant de 16 à 8 500 pas/seconde,
- commander des moteurs à courant continu en PWM avec contrôle de l'accélération ou de la décélération,
- faire une mesure de température,
- faire une mesure de résistances, de capacité, de fréquence, ou une largeur d'impulsion entre 50 µs à 100 000 µs.
Le SPORT232 est équipé en outre de 11 entrées analogiques de 8-10 ou 12 bits suivants modèles.
SPORT232

1490,00 Frs*



Le Module M2 est un module comparable et implantable sur circuit. Il possède uniquement 2 entrées analogiques et une commande possible des sorties jusqu'à 1 amp.
M2 590,00Frs*

Caret Wafer Gold : avec pic 16f84 L'unité
159,00 Frs*

Les 10 **1500,00 Frs***

Carte à puce : D4000, 4 Ko **49,00 Frs***

Carte à puce : D2000, 2 Ko **39,00 Frs***

EXCEPTIONNEL !

Kit de développement universel pour la famille des microcontrôleurs PIC12/16/17.
- Editeur de texte, assembleur, gestionnaire de projet, un simulateur, débogueur.
- Programmation des circuits grâce au support connecté au PC via le port série.
- Specifications techniques Fourni avec une alimentation, un cordon Sub-D 9 ptes M/F fils à fils, un support de programmation ZIF 40 broches, un circuit PIC16C84, notices et disquettes



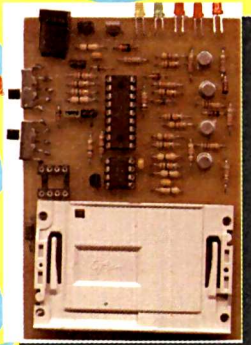
1990,00 Frs*

PCB641 Oscilloscope numérique pour PC

Indication pile faible, protection contre les surcharges et fonction auto power off
test de transistors, diodes et continuité livré avec gaine de protection



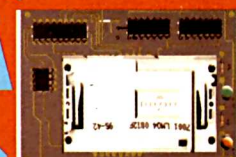
259,00 Frs*



nouveau !!! PROGRAMMATEUR AUTONOME
permet la lecture des cartes type "wafer gold" (si la carte n'est pas en mode "code protect") la sauvegarde dans une mémoire interne la programmation du PIC et de l'EPROM se fait en une passe et cela **sans ordinateur.**
fonctionne sur PILES ou bloc alim.
Prix de lancement : **349,00 Frs***

PCB106 Version montée

399,00 Frs*



NOUVEAU

PCB101-3 : adaptateur pour cartes à puces pour le PCB101 équipé du Module Loader

179,00 Frs*

PCB101-3 Version montée

199,00 Frs*



Catalogue 600 pages

39,00 Frs*



Le PCS841 est un oscilloscope à mémoire numérique à deux canaux complètement séparés avec une fréquence d'échantillonnage 32 MHz, un mode de suréchantillonnage de 64 Mhz est disponible via le logiciel Windows. Il possède un enregistreur de signaux transistor et un analyseur de spectres.

2495,00 Frs*

Programmeur universel

Le ROMMASTER-2 est un programmeur universel équipé d'un support DIP32. Il permet de programmer plus de 800 références de composants sans adaptateur
les
E P R O M S
FLASH EPROMS,
P L D
Microcontrôleurs.
Il effectue également le test des SRAM et des composants logiques TTL et CMOS.

2700,00 Frs*

Le Personal Scope est un oscilloscope 5 Mhz
Sensibilité jusqu'à 5 mV divisions.
Autonomie de 20 heures pour des piles alcalines.
Livré avec sa housse de protection

1249,00 Frs*

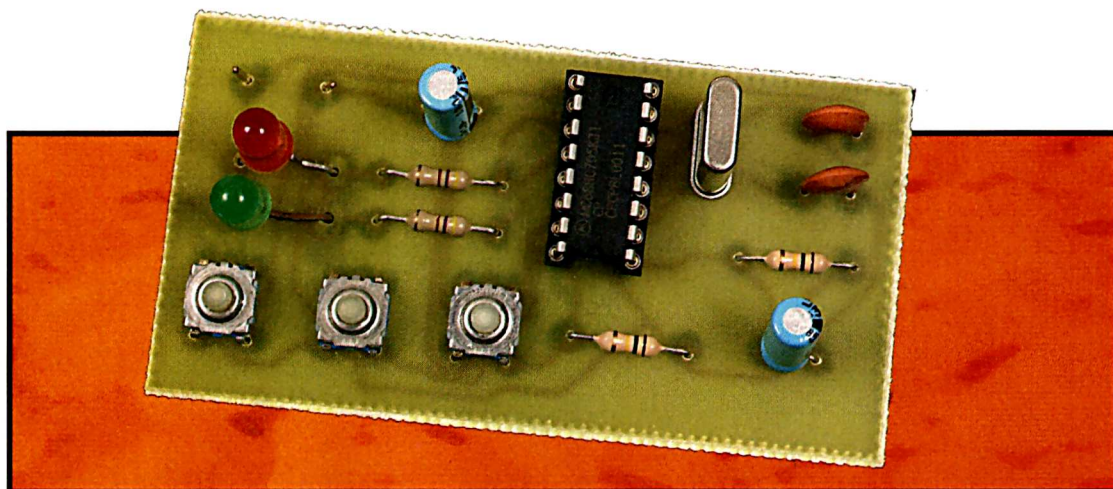


LECTEUR / EDEITEUR POUR CARTES GSM
Cette carte permet de copier, modifier et mémoriser les données de l'annuaire de votre GSM. Pour Windows 95/98 ou NT.
Livré avec logiciel. (CD Rom)

199,00Frs*

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. (chronopost)
Port gratuit au-dessus de 1 500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles

Interruptions externes multiples avec le 68HC705



Dans les systèmes à base de microcontrôleur, le concepteur fait souvent face à une situation dans laquelle le microcontrôleur doit répondre à un événement extérieur qui survient à un moment incertain dans le temps. Un exemple est la réception d'un écho à partir d'un objet dans un dispositif sur une plage d'impulsion de fréquences.

Description du montage

Dans ces situations, il est d'usage d'employer une interruption externe. Malheureusement, les microcontrôleurs de bas de gamme, petits en dimension, peu coûteux, possèdent seulement une unique adresse pour le vecteur d'interruption externe ; ainsi, le composant peut seulement exécuter une seule routine de service d'interruption.

Comment faire alors si l'application a pour objectif de répondre à plusieurs interruptions qui viennent de différentes sources et pour traiter chacune d'elles de différentes façons ?

Le schéma de notre montage (**figure 1**) représente une technique de conception qui résout ce problème. Cette méthode peut s'appliquer à beaucoup de microcontrôleurs, tel que le MC68HC705KJ1 de MOTOROLA, qui est dans un boîtier 16 broches. Ce circuit intégré possède deux options pour exploiter les interruptions externes : par l'intermédiaire de la broche IRQ déclenchée par un front négatif ou par l'intermédiaire des broches PA0 à PA3 déclenchées par un front positif. L'utilisateur peut choisir entre ces deux

options aussi bien que la possibilité de déclencher sur un front ou sur un front et un niveau, en positionnant les bits appropriés dans le registre d'option de masque.

Nous allons, dans une première partie, décrire les principales fonctions du microcontrôleur MC68HC705KJ1 (**figure 2**) pour ensuite, dans une seconde partie, expliquer le fonctionnement de ce composant dans notre application.

Les principales caractéristiques de ce circuit intégré sont :

- une robuste immunité aux bruits parasites,
- un fonctionnement avec une fréquence interne de 4 MHz sous une tension d'alimentation de +5V,
- 1240 octets de EPROM/OTPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory/One-Time Programmable Read-Only Memory ou, encore, mémoire effaçable à lecture seule programmable/mémoire à lecture seule programmable une seule fois) qui inclut 8 octets pour les vecteurs de l'utilisateur,
- 64 octets de RAM (Random Access Memory ou, encore, mémoire à

accès aléatoires) pour l'utilisateur,

- des modules périphériques dont un compteur/chronomètre multifonctions à 15 étages et un chien de garde pour surveiller le bon déroulement du programme,
- 10 lignes d'entrées-sorties bidirectionnelles qui incluent la possibilité d'accepter un courant de 10mA sur chacune de ces broches, un rappel à la masse programmable sur chacune de ces broches, une scrutation du clavier avec une interruption sélectionnable pour 4 des 10 lignes d'entrées-sorties, la possibilité de fournir un courant de 5,5mA sur 6 des 10 lignes d'entrées-sorties,
- une sensibilité sélectionnable pour l'interruption externe (sensibilité sur un front et un niveau ou sensibilité sur un front seulement),
- oscillateur sur la puce avec des connexions pour un cristal, un résonateur céramique, un oscillateur résistance/capacité avec ou sans résistance externe, une horloge externe ou, encore, un cristal à faible vitesse (32 kHz)
- des registres pour les entrées-sorties implantés dans la mémoire,
- un fonctionnement totalement statique avec aucun minimum pour la

vitesse de l'horloge,

- des modes de sauvegarde de l'énergie, de HALT, d'attente et de rétention des données,
- un bit de masque d'interruption externe et un bit d'acquiescement de cette interruption,
- remise à zéro pour les adresses illégales,
- diode de commande interne et résistance de rappel de la broche /RESET vers la broche d'alimentation positive VDD,
- sécurité pour la mémoire de type EPROM sélectionnable (aucune caractéristique de sécurité est absolue. Cependant, la stratégie de MOTOROLA est de rendre la lecture et la copie de EPROM/OTPROM difficile pour des utilisateurs non autorisés),
- une résistance de polarisation de l'oscillateur sélectionnable.

Passons, à présent, en revue la fonction des broches du MC68HC705KJ1.

VDD et VSS sont respectivement la tension positive et la masse. Le microcontrôleur fonctionne avec une seule tension d'alimentation. De très rapides transitions de signal se produisent sur la broche de ce composant en les plaçant au niveau haut, avec des demandes de courant de courtes durées. Afin de se prémunir des problèmes de bruit, il faut prendre des mesures particulières en plaçant la capacité de découplage aussi près que possible du circuit intégré. Il est préférable de rajouter une forte capacité en courant optionnel pour l'utilisation dans des applications qui demandent aux broches d'entrées-sorties de fournir de forts niveaux de courants.

Les broches OSC1 et OSC2 sont les

connexions pour l'oscillateur intégré sur la puce ; ce dernier peut être commandé par un des suivants : cristal standard, résonateur céramique, oscillateur résistance/capacité, signal d'horloge externe ou des connexions pour un cristal à faible vitesse (32 MHz). La fréquence Fosc de l'oscillateur ou de la source d'horloge externe est divisée en interne par deux pour produire la fréquence interne de fonctionnement Fop. Dans le cas de l'implantation d'un cristal résonateur parallèle, il est recommandé de suivre les recommandations du constructeur de ce cristal, car les paramètres de ce dernier déterminent la valeur des composants externes requis pour fournir un démarrage fiable et une stabilité maximale. Les valeurs de la capacité de charge utilisées dans la conception du circuit oscillateur doivent inclure toutes les capacités parasites dues au circuit imprimé. Afin de minimiser la distorsion en sortie, il est préférable de monter le cristal et les capacités aussi près que possible des broches du composant. Une résistance de démarrage externe, d'une valeur de 2 M Ω environ, est fournie entre OSC1 et OSC2 pour l'oscillateur en cristal comme option de masque programmable. Pour réduire le coût, il est préférable d'utiliser un résonateur céramique au lieu d'un cristal. Une horloge externe à partir d'un autre composant compatible avec la technologie CMOS peut être connectée à l'entrée OSC1, avec l'entrée OSC2 non connectée ; cette dernière configuration est possible sans se soucier si le résonateur cristal/céramique ou l'oscillateur résistance/capacité est validé. L'application d'un niveau logique

zéro sur la broche /RESET force le circuit intégré à un état de démarrage indéterminé. Une remise à zéro interne place aussi la broche /RESET au niveau logique bas. Une diode de commande entre les broches /RESET et la tension positive de l'alimentation VDD décharge toute tension sur la broche /RESET lorsque la puissance est retirée du microcontrôleur.

La broche /RESET contient une bascule de Schmitt afin d'améliorer son immunité aux bruits en tant qu'entrée.

La broche externe d'interruption/tension de programmation (/IRQ - VPP) commande la fonction d'interruption asynchrone IRQ du MC68HC705KJ1. De plus, cette broche est utilisée pour programmer l'EPROM de l'utilisateur et le registre d'option de masque. Le bit LEVEL, dans le registre d'option de masque, fournit un front sensible négatif de déclenchement ou à la fois un front sensible négatif de déclenchement et un niveau bas sensible de déclenchement pour la fonction d'interruption. Si le déclenchement sur un niveau sensible est sélectionné, l'entrée /IRQ - VPP nécessite une résistance externe au VDD pour une opération en OU câblée. Si la broche /IRQ - VPP n'est pas utilisée, elle doit être tirée à la tension d'alimentation positive VDD. La broche /IRQ - VPP contient une bascule de Schmitt interne comme partie de son entrée pour améliorer son immunité aux bruits parasites. La tension sur cette broche ne doit pas dépasser VDD excepté lorsque la broche doit être utilisée pour la programmation de l'EPROM.

Il est à noter que le registre d'option de masque peut valider les broches PA0 à

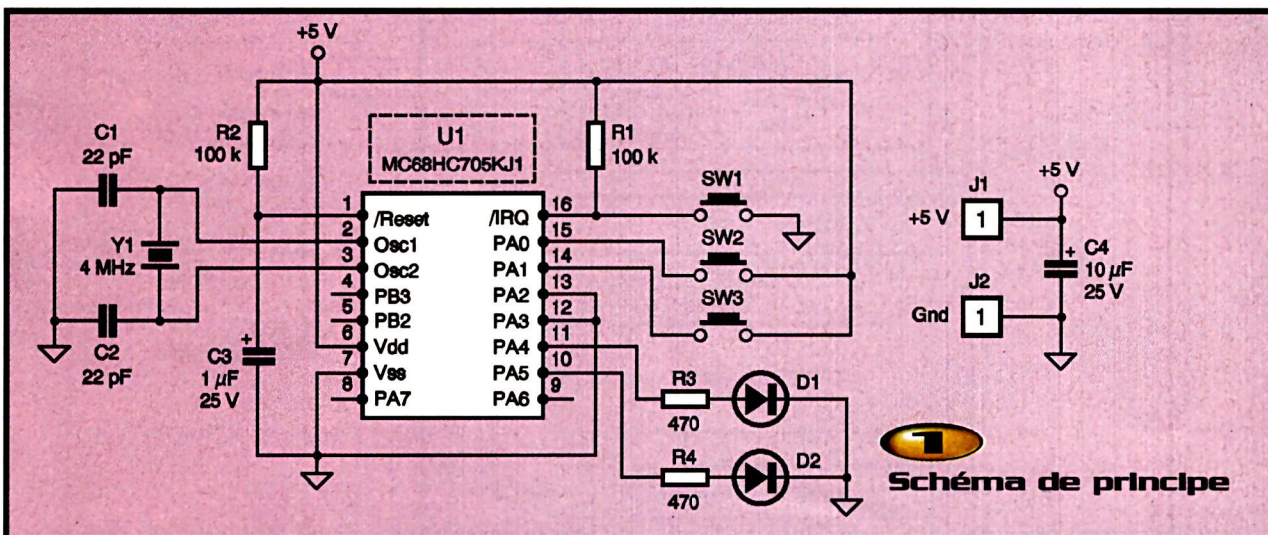


Schéma de principe

PA3 pour fonctionner comme des broches d'interruption externes, comme nous le verrons dans notre application.

Les huit lignes d'entrées-sorties PA0 à PA7 font partie du port A, un port d'entrée-sortie bidirectionnel à usage général.

Les deux lignes d'entrées-sorties PB2 et PB3 font partie du port B, un port d'entrée-sortie bidirectionnel à usage général.

Les caractéristiques du MC68HC705KJ1 sont les suivantes :

1232 octets pour l'EPROM utilisateur, plus 8 octets pour le vecteur utilisateur, 64 octets pour la RAM utilisateur. Les 64 adresses de \$00C0 à \$00FF servent à la fois comme RAM utilisateur et comme pile mémoire RAM.

Avant le traitement d'une interruption, le microcontrôleur utilise 5 octets de la pile pour sauvegarder le contenu des registres du composant. Durant l'appel à un sous-

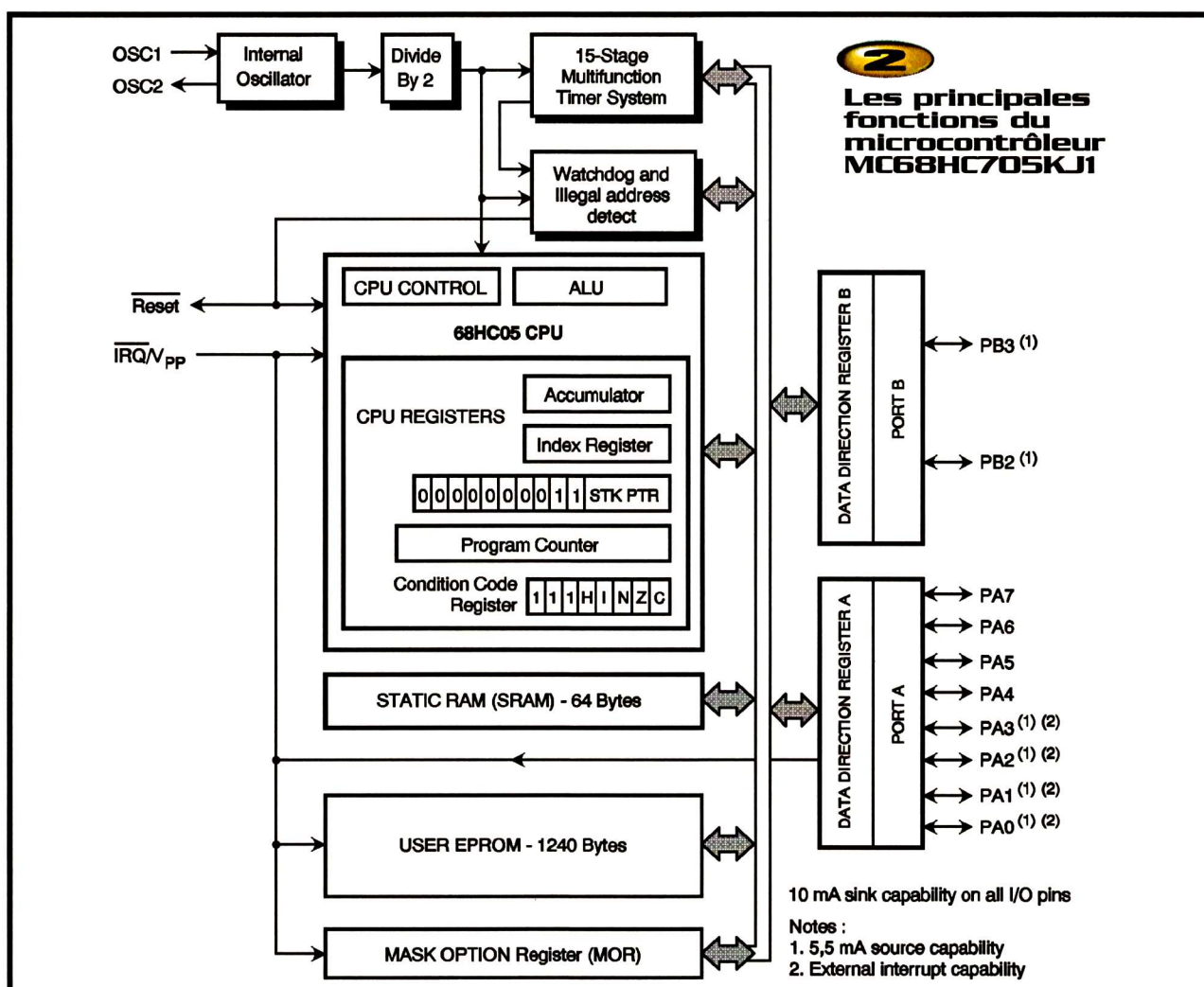
programme, le microcontrôleur utilise 2 octets de la pile pour stocker l'adresse de retour. Le pointeur de la pile se décrémente lorsque le MC68HC705KJ1 enregistre un octet sur la pile et s'incrémente lorsque le circuit intégré retire un octet de la pile. Il faut faire attention lorsque l'utilisateur emboîte des sous-programmes ou de multiples niveaux d'interruption, dans ce cas, le microcontrôleur peut superposer des données dans la RAM durant un sous-programme ou durant une opération d'interruption. Un microcontrôleur avec une fenêtre en quartz possède 1240 octets de ROM effaçable et programmable (EPROM). La fenêtre de quartz permet l'effacement de l'EPROM avec une lumière ultraviolette. Il faut garder la fenêtre de quartz recouverte par une matière opaque sauf lors de l'effacement du microcontrôleur. En effet, la lumière ambiante peut affecter le fonctionnement du composant. Avec un microcontrôleur sans fenêtre de quartz, l'EPROM ne peut

pas être effacée et sert comme une ROM de 1240 octets une seule fois programmable (OTPROM).

Les adresses suivantes sont des emplacements EPROM/OTPROM disponibles pour l'utilisateur : \$0300-\$07CF et \$07F8-\$07FF, ces dernières étant utilisées pour les interruptions définies par l'utilisateur et pour les vecteurs d'interruption.

Les deux manières de programmer l'EPROM/OTPROM sont : avec la manipulation des bits de contrôle dans le registre de programmation pour programmer la mémoire sur la base du bit à bit ou avec le circuit de programmation intégré au simulateur disponible auprès de MOTOROLA. L'état d'effacement du bit de l'EPROM est au niveau logique zéro. Il faut effacer la mémoire en l'exposant aux ultraviolets.

Le registre de masque d'option est un octet de l'EPROM/OTPROM qui permet de contrôler les options suivantes : mise en fonctionnement ou non du chien de garde



pour le bon déroulement du programme ; déclenchement de la broche d'interruption externe sur un front seulement ou sur un front et un niveau ; validation ou non du port A pour les interruptions externes ; validation ou non des résistances de rappel sur les broches des ports ; instruction de STOP pour les modes STOP ou HALT ; validation ou non d'une résistance interne pour l'oscillateur en cristal ; validation ou non de la sécurité de l'EPROM ; validation ou non du court délai pour l'oscillateur.

Il faut respecter les étapes suivantes pour programmer le registre de masque d'option :

- appliquer, en premier, la tension de programmation VPP sur la broche correspondante du circuit

- puis, écrire dans le registre
- mettre le bit de programmation au niveau logique haut et attendre le temps spécifié
- remettre ensuite le bit de programmation au niveau logique bas
- et, enfin, ré-initialiser le microcontrôleur.

L'unité centrale de traitement (CPU ou Central Processor Unit) consiste en une unité de contrôle du CPU, une unité arithmétique et logique (ALU) et cinq registres du CPU. L'unité de contrôle recherche et décode les instructions. L'ALU exécute les instructions. Les registres du CPU contiennent des données, des adresses et les bits d'état qui reflètent les résultats des opérations du CPU.

Les caractéristiques principales du CPU sont les suivantes :

- fréquence du bus standard à 4 MHz,

- accumulateur sur 8 bits,
- registre d'index sur 8 bits; compteur programme sur 11 bits,
- pointeur de pile sur 6 bits,
- registre de condition de code avec cinq drapeaux d'état,
- 62 instructions,
- 8 modes d'adressage,
- modes de sauvegarde de l'énergie, d'attente, de HALT et de rétention des données.

L'unité de contrôle du CPU recherche et décode les instructions durant le fonctionnement du programme. Cette unité de contrôle sélectionne les emplacements de la mémoire à lire ou à écrire et coordonne la chronologie du temps de toutes les opérations du microcontrôleur. L'unité arithmétique et logique effectue les opérations arithmétiques, logiques et de manipulation des bits décodés à partir de l'instruction décodée par l'unité de contrôle. L'ALU fournit le résultat appelé par le programme et positionne au niveau logique haut ou bas les bits d'état et de contrôle dans le registre de condition de code.

Le microcontrôleur MC68HC705KJ1 contient cinq registres qui contrôlent et commandent les opérations du composant. L'accumulateur est un registre de 8 bits à usage général. Le microcontrôleur utilise l'accumulateur pour maintenir les opérandes et les résultats de l'ALU. Dans les modes d'adressage indexés, le circuit intégré utilise les octets dans le registre d'index pour déterminer l'adresse conditionnelle de

l'opérande. Le registre d'index peut aussi servir comme emplacement de stockage temporaire ou comme compteur.

L'utilisateur qui désire plus de détails sur le fonctionnement ou sur la programmation du MC68HC705KJ1 peut se référer au manuel du fabricant très bien documenté en la matière.

Étudions à présent le fonctionnement de notre application.

Lorsque les broches PA0 à PA3 sont positionnées en tant qu'interruptions externes, elles sont connectées à l'intérieur du microcontrôleur comme une porte OU. Ainsi, l'utilisateur peut déclencher ce composant à partir de cinq sources externes d'interruption. Si le nombre de sources dépasse cinq, il y a la possibilité de les câbler à travers une porte OU sur n'importe laquelle des broches d'interruption externes.

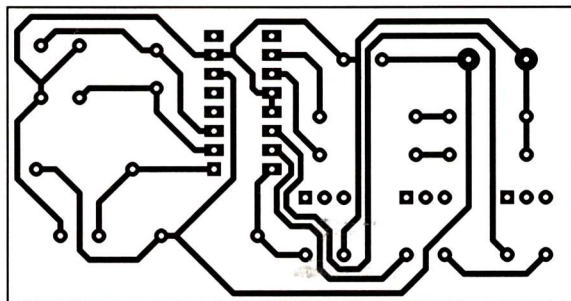
Pour illustrer la méthode de la manière la plus simple, supposons seulement trois sources d'interruption comme dans notre application, représentées par des boutons-poussoirs SW₁ à SW₃. L'utilisateur peut simplifier les routines de service d'interruption pour fonctionner avec seulement deux diodes électroluminescentes. L'utilisation de ces dernières fournit la possibilité de visualiser et de vérifier le traitement des processus. Après l'initialisation, toutes les diodes sont éteintes. Le système attend la première interruption à partir du bouton-poussoir SW₁. Comme résultat, la diode D₁ s'allume. Le système attend de nouveau l'interruption suivante à partir de SW₂ et la diode D₂ s'allume.

Durant la période d'attente, le microcontrôleur peut effectuer quelques fonctions qui peuvent être différentes suivant les applications. Les routines d'interruption dans les applications en temps réel sont beaucoup plus compliquées que le juste fait d'allumer les diodes. Mais ces détails sont sans importance pour illustrer cette méthode.

La troisième interruption externe, à partir de SW₃, éteint les deux diodes électroluminescentes et le MC68HC705KJ1 attend de nouveau une interruption externe de la part de SW₁. La limitation de cette méthode est que la séquence d'intervention des interruptions doit être connue, mais cette contrainte n'est pas problématique pour la plupart des applications.



le quartz 4MHz associé aux deux 22pF



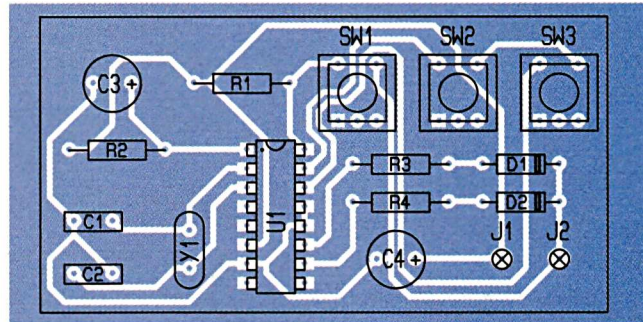
3 Tracé du circuit imprimé

Réalisation pratique

Le câblage de notre circuit ne pose aucune

Nomenclature

U₁ : MC68HC705KJ1 + support DIL 16 broches
C₁, C₂ : 22 pF
C₃ : 1 µF/25V radial
C₄ : 10 µF/25V radial
R₁, R₂ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)
R₃, R₄ : 470 Ω (jaune, violet, marron)
D₁, D₂ : diodes électroluminescentes
SW₁ à SW₃ : boutons-poussoirs pour CI
J₁, J₂ : 2 picots



4 Implantation des éléments

difficulté particulière. Il n'y a pas de strap à souder. Il est, bien sûr, recommandé de mettre le microcontrôleur MC78HC705 sur un support au cas où ce dernier doit être changé ou reprogrammé. La **figure 3** représente le circuit côté pistes et la **figure 4** côté composants. Les deux listings du programme sont disponibles, comme à l'habitude, sur le site de notre revue (eprat.com).

Conclusion

Ce simple montage permet d'utiliser un microcontrôleur qui ne possède qu'une

seule broche d'interruption externe pour pouvoir gérer plusieurs sources d'interruption. La clé de cette méthode est de préparer le nombre d'adresses dans une routine d'interruption pour la prochaine interruption supposée intervenir dans un registre spécial. Dans ce cas, le microcontrôleur exécute chaque interruption externe avec sa propre routine d'interruption individuelle. Il est à noter que cette routine ajoute un retard de 200 ms pour les rebonds des boutons-poussoirs.

M. LAURY

312, rue des Pyrénées 75020 Paris
 Tél. : 01 43 49 32 30 Fax : 01 43 49 42 91
 Horaires d'ouverture : lundi au samedi 10 h 30 à 19 h



PYRÉNÉES

Multimètre DVM 890

299,00€



PROMO 225 F

- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Tension Vdc 200 mV à 1000 V
- Tension Vac 2 mV à 750 V
- Intensité d'essai 2 µ à 20 A
- Intensité AC 2 mA à 20 A
- Résistance de 200 Ω à 20 MΩ
- Capacité de 2000 pF à 20 µF
- Température 50° C à 1000° C
- Fréquence 20 kHz
- Testeur de continuité
- Testeur de transistor
- Testeur de diode
- Pile 9 V fournie
- Livré avec coque plastique de protection.



MY6013
 capacimètre
 digital de
 précision
 9 calibres de
 mesure 1 pf
 à 20000 µF

379 F

«Surfez» sur notre site
 internet de nombreuses
 promos «on line»

Pochettes condensateurs chimiques types radial

1 µF 63 V.....10 F les 20	47 µF 25 V.....10 F les 20	330 µF 63 V.....25 F les 10
2.2 µF 63 V.....10 F les 20	47 µF 63 V.....15 F les 20	470 µF 25 V.....13 F les 10
3.3 µF 63 V.....10 F les 20	68 µF 25 V.....15 F les 20	470 µF 63 V.....35 F les 10
4.7 µF 63 V.....10 F les 20	68 µF 63 V.....20 F les 20	680 µF 25 V.....13 F les 10
6.8 µF 63 V.....10 F les 20	100 µF 25 V.....10 F les 20	680 µF 63 V.....38 F les 10
10 µF 63 V.....10 F les 20	100 µF 63 V.....20 F les 20	1000 µF 25 V.....25 F les 10
22 µF 25 V.....10 F les 20	100 µF 25 V.....10 F les 10	1000 µF 63 V.....35 F les 5
22 µF 63 V.....15 F les 20	220 µF 25 V.....10 F les 10	2200 µF 25 V.....20 F les 5
33 µF 25 V.....10 F les 20	220 µF 63 V.....35 F les 20	2200 µF 63 V.....45 F les 3
33 µF 63 V.....15 F les 20	330 µF 25 V.....20 F les 20	

POCHETTES DIVERSES

- Pochette résistance 1/4 W 7,50 F les 100 valeurs 0 Ω - 10 MΩ
- Pochette résistance 1/4 W panaché de 500 pièces 59 F (plus de 40 valeurs)
- Pochette résistance 1 W 10 F les 25
- Pochette LED ø 5 15 F les 30 (couleurs disponibles rouge vert jaune orange)
- Pochette LED ø 3 15 F les 30 (couleurs disponibles rouge vert jaune orange)
- Pochette LED panachées ø 5 10 de chaque couleur 25 F les 40
- Pochette LED panachées ø 3 10 de chaque couleur 25 F les 40
- Pochette diode zener 1/2 et 1 W 39 F les 80
- Pochette BC547B 10 F les 30
- Pochette BC557B 10 F les 30
- Pochette régulateur 7805 25 F les 10
- Pochette régulateur 7812 25 F les 10
- * 1 valeur par pochette de 100

consultez-nous
 sur internet
www.compopyrenees.com

composants actifs,
 matériel, outillages,
 sono, haut-parleurs,
 informatique

MANUELS TECHNIQUES

Livre ECA : BAND 1 : 149 F • BAND 2 : 149 F • les 2 : 280 F

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Frais de port et emballage : - de 1 kg 30 F • de 1 kg à 3 kg : 39 F
 forfait • au-delà : NC • paiement : CB - CRBT - chèque

MAINTENANCE VIDEO

à partir de 150 F

- THT TV
- Kit de courroie magnétoscope (suivant le modèle de 7 F à 25 F)
- Pochette de 5 inter. divers de TV et scopes 79 F
- Pochette de 5 inter. Grundig 69 F
- Pochette 70 fusibles 5 x 20 rapides 0,5 A - 1 A - 1,6 A - 2 A - 2,5 A - 3,15 A - 4 A 29 F
- Pochette 70 fusibles 5x20 temporisés 0,5 A-1 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A 29 F
- Pochette 70 fusibles 6 x 32 0,5 A-1,6 A-2 A-2,5 A-3,15 A-4 A 59 F
- Bombe de contact KF mini 39 F
- Bombe refroidisseur mini 49 F
- Tresse étamée 1,20 m 9,50 F

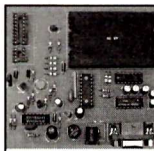
GRAND CHOIX DE PIÈCES DÉTACHÉES POUR MAGNETOSCOPES ET TV, COMPOSANTS JAPONAIS.

x 1 x 10 x 25

PIC16F84/4 nous contacter
 24LC16 promo actualisée
 PIC12C508A sur notre site internet

NOUVEAU !

Département réception satellite
 démodulateur numérique
 à prix attractif



**PROGRAMMEUR
 MILLENIUM MAXI**
 programme les cartes à
 puce et de type Wafer
 ainsi que les compo-
 sants «24C16 et
 PIC16F84...» directe-
 ment sur le support prévu à cet effet
SUPER PROMO 295 F

SELECTION ET PROMO DES LIVRES

- Connaître les composants électroniques79 F
- Pour s'initier à l'électronique, tome 1110 F
- Pour s'initier à l'électronique, tome 2110 F
- Electronique, rien de plus simple94 F
- Electronique à la portée de tous, tome 1115 F
- Electronique à la portée de tous, tome 2115 F
- 304 circuits165 F
- Pannes TV140 F
- Le dépannage TV rien de plus simple95 F
- Cours de TV, tome 1170 F
- Cours de TV, tome 2180 F
- Fonctionnement et maintenance TV couleur tome 1195 F
- tome 2195 F
- tome 3195 F
- Les magnétoscopes VHS195 F
- Carte à puce130 F
- Répertoire mondial des transistors235 F
- Maintenance et dépannage PC Windows 95225 F
- Montages électroniques autour du PC220 F

KITS MAINTENANCE MAGNETOSCOPE + TV

Kit de 10 courroies ø différents : • carrée 29 F • plate 35 F

NOUVEAUTES LIVRES 8500 pannes TV 295 F (version anglaise)

ACER COMPOSANTS

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif

MULTIMETRES WAVETEK



SERIE 200 Le 235 communique directement avec votre PC : • 11 fonctions / 45 gammes y compris la température • Affichage rétro-éclairé • Bargraphe • Livré avec gaine de protection **1945^F TTC**. En forme de «T» avec affichage rétro-éclairé et gaine anti-chocs. Autres modèles : **220** : 8 fonctions/27 gammes **1426 F TTC**. **225** : 7 fonctions/21 gammes, mesures RMS, 1000 pts **1686 F TTC** • **SERIE XT 23 XT** : 10 fonctions/30 gammes **780^F TTC** • **25 XT** : 11 fonctions/38 gammes **805^F TTC** • **28 XT** : 9 fonctions/37 gammes **959^F TTC** • **27 XT** : 12 fonctions/40 gammes **959^F TTC** • **DM9** : multimètre numérique auto. 4000 points **429^F TTC** • Pont de mesure/Testeur de composants R, L, C, diodes et transistors LCR 55 **1339^F TTC**

• MACHINE À GRAVER PRO 1000

Verticale Format utile 200 x 290 mm. Double face. Bac monobloc garantissant une étanchéité parfaite avec pompe diffuseur sans chauffage.



Prix promotionnel
399^F TTC

BANC À INSOLER

Coffret en plastique : avec fermeture
Surface d'insolation : 170 x 300 mm 4 tubes

490^F TTC

LABO COMPLET 1000 XL

Banc à insoler + machine à graver pro 1000 + produits et accessoires : 3 plaquettes epoxy FR4 positives, simple face 100 x 160 mm, 3 flacons de perchlorure de fer, 1 sachet de révélateur pour plaques positives

799^F TTC

PROMOTION LABORATOIRE COMPLET

Machine à graver les plaques de CI avec pompe et chauffage

359^F



(170 x 300 mm)
Insoléeuse
4 tubes
490^F

VERRE EPOXY PRESENSIBILISE

EPOXY 16/10° - CUIVRE 35 m - QUALITE MIL - HOMOLOGUE

100 x 150 mm	100 x 160 mm	200 x 300 mm
1 face 12,75^F	1 face 13,50^F	1 face 45,00^F
2 faces 20,00^F	2 faces 21,00^F	2 faces 72,50^F

EPOXY 8/10°

35 microns

100 x 160 .. **21 F TTC**
200 x 300 .. **74 F TTC**
300 x 600 **203 F TTC**
600 x 900 **586 F TTC**
Remise par quantités nous consulter

KIT LABO COMPLET KF
Graveuse KF avec chauffage + insoléeuse 4 tubes + un litre de perchlorure de fer + une plaque présensibilisée + un sachet de révélateur

799^F TTC



SUPRATOR

Transfos toriques primaires 220 V (existent également en 1kVA et 2 kVA)

Sec	30 VA	50 VA	80 VA	120 VA	160 VA	220 VA	330 VA	470 VA	560 VA	680 VA
2 x 10	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 12	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 15	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 16	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 18	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 20	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 30	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 35	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 40	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F
2 x 50	149 F	159 F	169 F	178 F	198 F	227 F	282 F	365 F	384 F	449 F

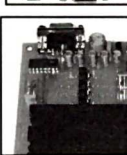
TRANSFORMATEURS A DECOUPAGE

Transformateurs à découpage (ex.: destinés aux ordinateurs portables) 12 V ou 15 V ou 18 V ou 20 V 55 W
prix unitaire **380 F TTC**

PROGRAMMATEURS



Le CAR-01 permet la lecture et la programmation des cartes à puce I2C (séries 14Cxx et 24Cxx) ainsi que les cartes de type MM2 Gold Wafer (partie µc uniquement) équipées d'une 12E5xx ou d'une 16Fxx. Connectable sur port série de tout compatible PC, il fonctionne avec un logiciel sous Windows® 95/98 /NT/2000. Le circuit possède un connecteur de carte à puce aux normes ISO7816.



Le CAR-02 est un lecteur programmeur de carte à puce compatible Phoenix SmartMouse, DumbMouse et MicroSIM-GSM. Il permet de lire et programmer la mémoire de données de différents types de cartes asynchrones à microprocesseurs ainsi que de lire et programmer les cartes MM2 Gold Wafer (partie EEPROM uniquement). Quatre switches permettent de configurer la carte dans les différents modes. L'oscillateur peut être réglé à 3,579 MHz, 6,000 MHz ou être fourni en externe par le PC. Connectable sur port série de tout compatible PC, il fonctionne avec différents logiciels sous Windows® 95/98/NT/2000. Le circuit possède un connecteur de carte à puce aux normes ISO7816 connecteur MicroSIM (en option)

95/98/NT/2000. Le circuit possède un connecteur de carte à puce aux normes ISO7816 connecteur MicroSIM (en option)

CAR-01 + CAR-02
l'ensemble
590^F

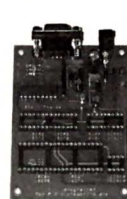
SER-01 390^F ttc

Le SER-01 permet la programmation des EEPROMS séries à bus I2C (familles 24Cxx, SDExxx, SDAxxx) des EEPROMS Microwire (familles 93Cxx, 93LCxx) et des EEPROMS SPI (famille 25xx). La carte se branche sur le port série de tout compatible PC et possède 4 supports tulipes 8 broches permettant la programmation des différents modèles de composants. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98 NT. Livré avec un cordon port série.



Wafer Card
39^F
pièce

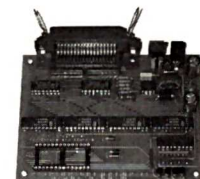
Circuit imprimé époxy 8/10° vierge pour lecteur de carte à puce. Sérigraphié - tous métal - vernis épargne. Ce circuit accepte les composants de la famille des PIC exemple 16xx et des EEPROM type 24cxx permet de réaliser des montages de type contrôle d'accès, serrure codée à carte, jeux de lumière programmables...)



PIC-01 390^F ttc

Le PIC-01 permet la programmation des microcontrôleurs (PIC12C508, PIC12C509, PIC16C84, PIC16F83, PIC16F84 etc.)

Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec différents logiciels sous DOS et sous Windows. Le circuit possède des supports tulipes 8,18, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants. Livré avec un cordon port série.



EPR-01 590^F ttc

L'EPR-01 permet de lire, copier et programmer les EEPROMS (famille 27xx, 27Cxx) et les EEPROMS parallèle (famille 28xx, 28Cxx) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation disponibles sont le 12 V, 12,5 V, 21 V et 25 V. La carte se branche sur le port parallèle de tout compatible PC et est équipée d'un support tulipe 28 broches permettant la programmation des différents composants. Fonctionne sous DOS.

Programmeur de PIC (Pic Lemon)

Petit, simple et extrêmement fiable grâce à sa technologie de buffers et d'alimentation externe, ce programmeur de PIC ou EEPROM fonctionnera sur n'importe quelle configuration ! (compatible PC). Pic Lemon permet de programmer la famille des PIC 16F8x (support 18 broches), 12C50x (support 8 broches) et EEPROM 12C de la 24C01 à la 24C6x (support 8 broches). Livré complet avec un cordon DB9-DB9, une disquette avec ICPROG en version française et notice. Une assistance technique par Email est proposée.

Prix : 290 F TTC

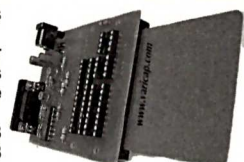
Programmeur de carte à puce et wafer Unipro II

L'UNI-Prog était la référence en la matière, mais avec l'UNI-Prog version 2, vous devriez pouvoir aller encore plus loin !

Ce programmeur propose le classique connecteur carte à puce (ISO7816) pour programmer le PIC d'une carte Wafer ou d'une Gold card (16F8x ou 16F87x), mais permet, aussi, de programmer plusieurs dizaines de composants grâce à quatre supports présents sur le programmeur.

Par exemple, la famille des 16F87x (support 28 broches), 16F8x (support 18 broches), 12C50x (support 8 broches) et EEPROM I2C de type 24Cxx (support 8 broches). Son alimentation externe et ses buffers assurent une stabilité de fonctionnement du PC portable au PC de bureau. La programmation d'une Wafer (PIC + EEPROM) est possible grâce à l'utilisation des cartes UNI-Card ou UNI-Light (Wafer et/ou adaptateur) disponibles chez votre revendeur. Livré complet avec cordon DB9-DB9, une disquette avec ICPROG en version française sous Win95/98/NT/2000 et une notice, également en français. Une assistance technique par Email est proposée aux clients.

Prix : 449 F TTC



ROBOTS MOVIT



KIT ROBOT AVOIDER III
Joue le parfait animal robot domestique. Se promène sur 6 pattes en évitant les obstacles. Il peut «voir» avec ses yeux à LED qui envoient un signal lumineux l'informant si la route est libre. S'il rencontre un obstacle il tourne et change de direction.

659 F



ROBOT MOON WALKER II
Petit robot futuriste équipé de 2 détecteurs qui réagissent aux changements de luminosité et au bruit. Lorsque l'un des 2 détecteurs est activé, le robot marche pendant environ 9 secondes et s'arrête automatiquement jusqu'à ce qu'il soit à nouveau sollicité.

429 F



ROBOT HYPER PEPPY II
Robot drôle et hyperactif avec détecteur intégré qui réagit aux bruits. Il avance jusqu'à ce que son détecteur entende un bruit ou rencontre un obstacle. Ensuite il recule pendant une durée fixe programmée, négocie un virage à gauche et continue tout droit.

399 F



ROBOT DOME III

Dome III fait appel à un détecteur de sons. Il se déplace dans l'ordre suivant : rotation, arrêt en avant, stop, en mode normal. En mode aléatoire, il se déplace d'une manière imprévisible. Il peut aussi dessiner cercles et lignes droites si l'on attache un crayon à son porte-stylo.

599 F

ACER

BON DE COMMANDE RAPIDE

catalogue général OCER
Connectique
2000
116 pages
50 F franco de port

Veuillez me faire parvenir :

Nom, Prénom :

Adresse :

Ci-joint mon règlement en chèque ☐ mandat ☐ CB ☐ (forfait de port 50 F)

A retourner à : ACER 42 rue de Chabrol 75010 Paris - Tél. : 01 47 70 28 31/Fax : 01 42 46 86 29

Composants

PIC	PIC 16C711	45,00
PIC 12C508 par 10 l'unité	PIC 16F83	45,00
PIC 12C509	PIC 16F84	45,00
PIC 16C52	PIC 16F84 autre quantité	NC
PIC 16C54A	PIC24C16	NC
PIC 16C74	PIC24C32	NC
PIC 16C74	PIC24C64	NC
PIC 16C554	PIC16F878	NC
PIC 16C620	PIC16F822	NC

Comptoir du Languedoc Electronique

2, Imp. Didier Daurat - B.P. 4411 - 31405 TOULOUSE cedex 4

Tél. 05 61 36 07 03 - Fax 05 61 54 47 19

Ouvert le matin tous les jours de la semaine sauf le dimanche de 9 h 00 à 12 h 30

L'après-midi de 14 h 00 à 18 h 00 uniquement le mercredi et le vendredi

BUS N° 80 - Arrêt VILLET

PERIPHERIQUE - Sortie n° 18 - Direction Montaudran

Nouvelles références - Nouveaux Prix - Nouveaux Conditionnements... Jusqu'à épuisement

LES POCHETTES

N° 1 - Condensateurs Polyester Mylar en 63/100 V	Axiaux et Radiaux Panachés en valeurs - les 100.....	10,00
N° 2 - Condensateurs Polyester Mylar 250V - 400V et 630V	Axiaux et Radiaux Panachés en valeurs - les 100.....	15,00
N° 3 - Condensateurs Electrochimiques Axiaux et Radiaux	Panachés en valeurs les 100.....	10,00
N° 4 - Résistances Bobinées en 8 - 12 et 20 W	20 valeurs - la pochette de 30.....	15,00
N° 5 - Potentiomètres rotatifs et ajustables	la pochette de 100 pièces.....	15,00
N° 6 - Relais mécaniques Miniatures et Standards	Plusieurs tensions - la poche de 10.....	15,00
N° 7 - Inters - Uni et Bipolaires à levier - à bascule - à glissière - à poussoirs - la poche de 30.....		15,00
N° 8 - Fiches et Prises - Plets et Cosses - Bornes et Jacks	Connecteurs Din - la poche de 50.....	15,00
N° 9 - Support de Circuits Intégrés	de 14 à 40 pattes - la poche de 30.....	10,00
N° 10 - Clips support de leds 5 mm - Comprend le clip et son anneau de retenues - les 200.....		5,00
N° 11 - Cordons Audio - Soucles - Certains blindés avec fiches M. et F. démontables. Plusieurs longueurs - la poche de 10.....		15,00
N° 12 - Chimiques Unité d'emballage Rad - 4,7 MF 40V les 500.....		20,00
N° 13 - Chimiques Unité d'emballage Rad - 1000 MF - 10/12V - les 100.....		7,00
N° 14 - Voyants différents modèles assortis en couleurs et en tension - la pochette de 10.....		12,00
N° 15 - La super pochette de composants actifs.	Celle-ci comprend : Des transistors du T092 au T03 - des diodes Zener - des diodes de redressement - des diodes signal - des régulateurs - des circuits intégrés - des afficheurs... Un ensemble d'environ 400 à 450 pièces La pochette.....	60,00
	Les 2 pochettes.....	100,00

TUBES ÉLECTRONIQUES

Neufs - Emballage individuel			
Le tube..... 25,00			
EF22 - PL6574 - GAX5GT - 85A1 - ZM1162 - EF37 - UB121 - 6F5 - ZM1025 - CRP90			
Le tube..... 15,00			
6AK5	955	EBF80	EC180
6AL5	5670	EFB83	EC184
8BQ7A	5896	EBF89	EF40
9BM5	5902	ECC84	EF42
9K6	6112	ECC86	EF80
12AU6	9004	ECF82	EF85
12BA6	DAF6	ECF86	ERL200
12BE6	DK92	ECF801	EL183
90C1	DK97	ECF802	PAB80
92AG	EA50	ECF83	PC86
		UF80	

LES SEMI-CONDUCTEURS

• Diodes - 1N4148 les 200.....	10,00
• Diodes Métal à visser - 6A - 400 V.....	0,50
10A - 400 V.....	1,00
• Thyristor métal à visser - 25A - 400 V.....	5,00
• Régulateur Boîtier T03 - LM320 - 5V ou -15V.....	2,00
• Régulateur Boîtier T03 - LM340 - 5V ou +12V.....	4,00
• Transistors - 2N1893.....	0,80
2N2907 T092.....	0,20
2N2907 T092.....	0,20
• Afficheur 12,7 mm - CQY91K - CC Vert.....	2,00
CQY92A - AC Vert.....	2,00
CQY93A - AC Jaune.....	2,00

LES CIRCUITS INTÉGRÉS

Vendu à la riglette et par référence	
Série 7400 N : 7400 N - 7447 N - 7490 N	
Série 74LS : 74LS00N - 74LS04N - 74LS10N - 74LS123N - 74LS138N	
Série 4000 : 4011 - 4013	
La riglette de 20.....	12,00
Série LM : LM 555 - LM 741 8 pattes.	
La riglette de 40.....	20,00
L 120 ab.....	8,00

VOYANTS

- SORTIES FILS SOUPLE 15 CM -	
- CANON FILETÉ 12,7 MM FIXATION PAR ECROU -	
N° 1 - Cabochon carré 10x10 mm - 12 V	Blanc, bleu, orange, rouge, vert.....
N° 2 - Cabochon rond 10 mm - 12 V	Vert, orange, bleu.....
N° 3 - Cabochon 10 mm 6 V	Vert, rouge, bleu.....
- CANON LISSE MAINTIEN PAR CLIPS -	
N° 4 - Ø 10 mm 12 V - Vert, rouge, bleu.....	1,50
N° 5 - Ø 12,7 mm 220 V - Vert, orange, rouge.....	2,00

CADEAU

Par tranche de 100 F et si le client le demande, nous offrons, au choix : une calculatrice N°1 ou une montre

Commandez : • par courrier • par télécopie • par téléphone

Vente par correspondance

Paiement par chèque, par mandat ou carte bleue (indiquer n° et date de validité)

CHIMIQUES - CONTACTS À VIS

10/12 Volts		80/100 Volts	
100 000 MF.....	2,00	820 MF.....	1,00
220 000 MF.....	3,00	100/120 Volts	
330 000 MF.....	4,00	1500 MF.....	1,00
400 000 MF.....	5,00	2200 MF.....	1,50
16/20 Volts		160/180 Volts	
10 000 MF.....	0,50	3300 MF.....	1,50
15 000 MF.....	0,50	4700 MF.....	2,00
22 000 MF.....	1,00	330 MF.....	0,50
33 000 MF.....	1,50	600 MF.....	1,00
220 000 MF.....	15,00	1000 MF.....	1,50
25/30 Volts		250/285 Volts	
4700 MF.....	0,50	150 MF.....	1,00
6800 MF.....	0,50	330 MF.....	1,00
10 000 MF.....	1,00	470 MF.....	1,50
15 000 MF.....	1,00	680 MF.....	1,50
22 000 MF.....	1,50	1000 MF.....	2,00
33 000 MF.....	2,00	350/385 Volts	
47 000 MF.....	3,00	220 MF.....	5,00
40/50 Volts		400/450 Volts	
1500 MF.....	0,50	470 MF.....	10,00
2200 MF.....	0,50	1000 MF.....	20,00
3300 MF.....	0,70		
4700 MF.....	0,80		
10 000 MF.....	1,00		
15 000 MF.....	1,50		
100 000 MF.....	50,00		
50/60 Volts			
3900 MF.....	2,00		
63/76 Volts			
1000 MF.....	0,80		
2000 MF.....	1,00		
3300 MF.....	1,50		
4700 MF.....	2,00		
5600 MF.....	3,00		

CHIMIQUES - ALU A VISSER

Boîtier entièrement isolé 180/200V	
100 MF.....	1,00
150 MF.....	1,50
200 MF.....	2,00
- Boîtier non isolé -	
63V	
2000 MF.....	0,80
3000 MF.....	0,80
100V	
1500 MF.....	1,00
150V	
100 MF.....	1,00
50+50 MF.....	2,00
Chimiques Multicapacités - à souder - 350/385V	
100 + 50 MF + 50MF + 50 MF.....	10,00

CHIMIQUES AXIAUX

16/20 Volts		160/180 Volts	
1500 MF - 2200 MF - 4700 MF.....		2,2 MF - 4,7 MF.....	0,10
6800 MF.....	0,20	15 MF - 22 MF.....	0,30
10000 MF.....	0,30	330 MF.....	0,50
15000 MF.....	0,40	210/240 Volts	
25/30 Volts		250/300 Volts	
220 MF.....	0,10	15 MF - 22 MF.....	0,50
1000 MF.....	0,20	100 MF - 150 MF.....	1,00
2200 MF - 3300 MF.....	0,30	320/350 Volts	
4700 MF - 6800 MF.....	0,40	100 MF.....	1,50
10000 MF.....	0,50	150 MF.....	2,00
40/48 Volts		400/450 Volts	
680 MF.....	0,30	10 MF.....	2,50
1500 MF - 2200 MF.....	0,40		
63/100 Volts			
1000 MF.....	0,50		

CHIMIQUES RADIAUX

16/20 Volts		160/180 Volts	
220 MF.....	0,10	220 MF.....	0,30
4700 MF - 6800 MF.....	0,20	470 MF.....	0,40
10000 MF.....	0,30	1000 MF.....	0,50
15000 MF.....	0,40	200/220 Volts	
33000 MF.....	0,50	47 MF.....	0,30
25/30 Volts		220 MF - 330 MF.....	0,50
4700 MF - 6800 MF.....	0,30	680 MF.....	0,70
10000 MF.....	0,40	250/300 Volts	
22000 MF.....	0,50	220 MF.....	0,50
40/48 Volts		350/400 Volts	
6800 MF.....	1,00	4,7 MF.....	0,50
15000 MF.....	2,00	150 MF.....	1,00
50/60 Volts		450/500 Volts	
470 MF.....	0,50	1 MF.....	0,50
8200 MF.....	7,00		

Chimiques Radiaux en unité d'emballage
4,7 MF 40/50 V la poche de 500..... 25,00
1000 MF la poche de 100..... 7,00

CONDENSATEURS POLYESTER MYLAR

Pour liaisons ou découplages			
Haute tension sorties en bout - fils longs			
Isolément 2000 Volts		Isolément 3000 Volts	
4,7 NF.....	0,30	4,7 NF - 6,8 NF.....	0,40
10 NF.....	0,40	15 NF.....	0,60
15 NF.....	0,50	33 NF.....	0,80
22 NF.....	0,60	47 NF.....	1,00
33 NF.....	0,70	0,15 NF.....	1,50
- RADIAUX -			
63/100 V		1 MF.....	
0,47 MF.....	0,10	2,2 MF.....	0,30
1 MF.....	0,20	400 V	0,40
1,5 MF.....	0,30	0,015 MF - 0,033 MF.....	0,10
3,3 MF.....	0,50	0,1 MF - 0,68 MF.....	0,30
6,8 MF.....	0,80	1000 V	
250 V		6,8 NF - 10 NF.....	
0,12 MF - 0,39 MF.....	0,10	20 NF - 33 NF.....	0,40
0,56 MF.....	0,20	0,15 NF.....	0,50

RÉSISTANCES BOBINÉES AXIALES

10 x 64 mm - 22 W.....		1,50	8 x 45 mm - 16 W.....		1,20
Valeurs dispo dans les 2 références					
0,68 Ω - 0,82 Ω.....	22 Ω - 68 Ω.....	4,7 kΩ - 5,6 kΩ.....	33 kΩ - 47 kΩ.....		
1 Ω - 1,5 Ω.....	82 Ω - 270 Ω.....	8,2 kΩ - 12 kΩ.....	56 kΩ.....		
2,2 Ω - 3,3 Ω.....	390 Ω - 820 Ω.....	15 kΩ - 18 kΩ.....			
6,8 Ω - 15 Ω.....	1,2 kΩ - 1,8 kΩ.....	22 kΩ - 27 kΩ.....			
Potentiomètre bobiné 25 W normes CCTU -					
Axe 6 mm - 47 Ω..... 8,00					
Résistance bobinée 150 Ω 200 W..... 5,00					

VUMETRE

Cadre mobile - Sensibilité 250 μA. Eclairage par ampoule 12V - Grand modèle - 63 x 52 mm..... 10,00

CALCULATRICES

Calculatrices des années 80 - Affichage LCD rouge
Alimentation 9V. Livrée sans pile
N°1 - 8 chiffres + x ± % M+ M- √ MR MS..... 15,00
N°2 - 9 chiffres + x ± % M+ M- √ MR MS..... 15,00
23 touches + housse + stylo + papier..... 15,00

MONTRE

Montre à affichage rouge, des années 80, avec bracelet..... 10,00

SUPPORTS CIRCUITS INTÉGRÉS

Boîtier Dual	
lyre à souder	lyre à wrapper
14 pattes.....	40 pattes.....
24 pattes.....	24 pattes.....
18 pattes.....	28 pattes.....
40 pattes.....	40 pattes.....

BACS MÉTAL

- A vendre sur place de préférence -
Grande rigidité - Renforcé aux angles et replié sur le pourtour -
montants soudés. Couleur zinc

Hauteur	Largeur	Profondeur	Poids	Prix
N° 1 - 100 mm	60 mm	310 mm	0,450 kg	2,50
N° 2 - 100 mm	120 mm	310 mm	0,550 kg	5,00
N° 3 - 100 mm	240 mm	310 mm	0,850 kg	8,00

VENTILATEURS

N° 1 - 80 x 80 mm - 12 volts..... 25,00
N° 2 - 60 x 60 mm - 12 volts..... 25,00

HP SIRÈNE

1 - H.P. Rond 25 mm - 8 Ω..... 1,00
2 - H.P. Elliptique 90 x 50 - 8 Ω..... 5,00
3 - Sirène 12V - Ø 35 mm. Pattes de fixation - son modulé -
115 db - Alim de 6 à 14 V..... 22,00

LE CATALOGUE DU COMPTOIR

Sur Place : 25,00 F Franco : 45,00 F

300 pages en couleur, remis à jour. Edition 2001

Pour faciliter les commandes et pour éviter de recopier le descriptif, nous vous avons par endroit mis des numéros.

CONDITIONS DE PORT ET D'EMBALLAGE

0 à 2 kg forfait.....	45,00	2 à 5 kg forfait.....	60,00
5 à 10 kg forfait.....	90,00	10 à 30 kg forfait.....	135,00

VENTE PAR CORRESPONDANCE - Composants Rares: L120ab-SAA1043P-D8749h-TCM3105m-2n6027-U106bs-UAA170

LINEAIRES		
24C08.....15F	LM117mk.....NC	SAA1050.....79F
24C16.....NC	LM2575N.....33F	SAA1058.....48F
24C32.....NC	LM293N.....5F	SAA1070.....NC
24LC65.....39F	LM318DP.....10F	SAA3010.....35F
24LC64.....49F	LM319DP.....14F	SAA5444A.....139F
93C46P.....10F	LM324N.....3F	SAD1024A.....179F
87c52-16.....89F	LM391N-100.....NC	SDA2201.....79F
AD558JN.....149F	LM741CH.....25F	SAF1032.....NC
AD590.....NC	LT1014.....NC	SL5500.....14F
AD592.....49F	LT1076CT.....69F	SLB0586.....49F
AD633JN.....73F	LT1064.....NC	SN76001.....35F
AD818AN.....NC	M25381.....NC	ST62T20.....59F
AD7541.....NC	MAX038.....180F	ST62T25.....79F
AD7569JN.....124F	MAX16232.....15F	TCM3105A.....148F
ADC804cn.....44F	MC1437L.....90F	TD1013A.....20F
ADC0808cn.....65F	MC14493P.....49F	TD1015.....18F
AM7911PC.....199F	MC14495P.....69F	TD1048.....28F
AT89C1051.....39F	MC145026P.....NC	TD1170S.....11F
AT89C2051.....49F	MC145027P.....27F	TD1180P.....25F
AT89c51.....69F	MC145028P.....27F	TD2030.....14F
AT90S1200.....49F	MC1648L.....130F	TD4601D.....19F
AY3-8910.....123F	MC3361BP.....24F	TD4843.....29F
CA3086.....10F	MC3403N.....NC	TD4873A.....NC
CA3130E.....14F	MC3420P.....NC	TEA5500.....55F
CA3161E.....17F	MC3479P.....99F	TL032.....NC
CA3162E.....56F	MC3486P.....NC	TL031.....NC
CA3189E.....NC	MC68HC11A1F.....89F	TL072CN.....8F
CA3240.....16F	MC68HC3112.....179F	TL074CN.....4F
CNY17-2.....4F	MDA2032.....49F	TL082.....4F
D8279C5.....89F	MK50240N.....NC	TL497AN.....26F
D8749H.....NC	MK50398.....NC	TP5089.....35F
DAC08(800).....20F	MK48208B-25.NC	TS87C52X2.....69F
DAC808.....22F	MK48202B-15.NC	U106bs.....NC
DAC0832L.....NC	MUX24.....89F	UAA2001.....NC
DS3695N.....119F	NE529.....20F	UC3524AN.....NC
DS1267-010.....NC	NE5534P.....8F	UC3637N.....NC
GAL22V10.....20F	NE555N.....3F	UC3842.....15F
ICL7126CP.....NC	NE592N.....NC	UC3844.....15F
ICL7652cp.....NC	NE605.....45F	UC3847N.....NC
ICL7660CP.....15F	OP07CN.....12F	UC3854A.....NC
ISD1016ap.....169F	OP249GP.....25F	UC3901N.....NC
ISD1420p.....89F	P80C31.....25F	UGN3503U.....15F
KT590p.....149F	P80C32.....30F	UMN3130N.....25F
KT93-110.....10F	P8251A.....89F	UMN2585N.....NC
L120ab.....NC	PCD3311CP.....52F	UM3561.....13F
L123.....NC	PCF8573.....38F	UM3750.....25F
L293D.....55F	PCF8574.....35F	UM82C54-2.....39F
L296.....49F	PCF8582.....49F	XP2206CP.....59F
L298KV.....49F	PCF8583.....39F	
L4710cv.....25F	PCF8591.....65F	
L487.....29F	PIC12508.....15F	
L4962.....29F	PIC16C54PC.....43F	
L6219.....26F	PIC16C57PC.....39F	
L702.....NC	PIC16C622.....49F	
LS7220.....69F	PIC16C64.....59F	
LF347N.....10F	PIC16C84.....49F	
LF355N.....8F	PIC16F876.....90F	
LH0032.....NC	PLB371A.....35F	
LM111J8.....55F	SAA1043P.....NC	

Micro-Contrôleur UV		
PIC16c71/w.....120F	ST62E25.....199F	
PIC16c64/w.....120F	ST62E01.....290F	
PIC16c57/w.....120F		

Réalisez vos circuits imprimés Simple Face et Double Face en quelques minutes (Film positif)

Plaques Prés. 30x20cm
Simple Face 16/10
Par 1.....45F
Par 2.....85F
par 10.....399F
Plaques Prés. 30x20cm
Simple Face 8/10
PAR 1.....75F
PAR 3.....69F

2LignesX8c.....129F
4Lignes x16c.....199F
1Lignesx16c.....49F
2Lignesx16c.....89F
Afficheurs 7segments A.C. 12,7mm
TDSR5160.....10F
TFK901.....10F

Filtre Onde de Surface (FOS)
433.92Mhz P2632.....39F
par 5.....125F
MODULES HYBRIDES
Récepteur HF433.92
Sensibilité -100dBm(2.2µVrms)
Alim 5V Dim38.10mmx13.7mm
Prix Unitaire.....59F
par 5.....225F

H.F.
BF981.....9F
BFG65.....23F
BFR90.....10F
BFR91.....10F
BFR96.....10F
BFW92.....8F
NE605.....45F
POS1025.....299F

Gagner du temps en commandant en ligne sur internet consulter les promos WWW.DZelectronique.com

	x1	x10	x25
PIC16F84A	39F	35F	29F
PIC16c622	39F	30F	
PIC16F876	85F	69F	
PIC16F628	79F	64F	
PIC16c57rc	39F		
PIC12c508a	15F	13F	
24lc16	18F	11F	9F
24lc32	22F		
24lc64	49F	35F	
24lc65	39F	29F	
24LC256	59F		
lcl/max232	15F	9F	
SN7407	6.50F	5F	
TL074	4F	3.50F	2F
Quartz			
3.5795Mhz	8F	6.50F	5F
11.0592Mhz	8F	6.50F	5F
Gal 22v10	20F	15F	12F
zener 1/2W	1F	0.80F	0.50F

Nouveau
Programmeur-lecteur de carte Wafer et carte Sim GSM
390F
prix de lancement
FLASH 2001

Relais FINDER
2RT 12V.....20F
Mini-Relais Siemens
Auto 12V-2T(2x10A)
V23072-A1061-A208
dim:16x13x16
Prix 15F
les 10...120F

Connecteur carte à Puce 16 Contacts
20F

CONNECTEURS GSM Full pins

Alcatel
Mono-bande 5110
Bi-bande 6110
Ericsson
T28s 7110
A1018s
T10
T18s

Panasonic
GD 30
GD 50

GD 60
GD70
GD92
Phillips
SAVY

Siemens
S/C/M 25/
35
Sony
C5/Z5/Z18

Câbles data GSM
Alcatel
Ericsson
Nokia
Motorola
Panasonic

Autres modèles NC

Programmateurs

Programmeur TOPMAX ZIF 48broches Plus de 5500 C.I. sous WinDOS.....8189F

Programmeur PIC "Monté"

Pic16F84+12c508+24c16+24c32.....350F



Programmeur LPC-2B.....1649F
Programmeur rommaster2.....2699 F
CHIP MAX.....3980F
Effaceur d'Eeprom en KIT.....299F

ESSAI des caméras sur place.

1190F
569F
589F
699F
789F
539F
139F
19F
15F

Caméra couleur Pal
CCD 1/3" + Audio
512x582 pixels 330 lignes. 2 lux mini
Lentille: f3.6mm/F2.0/
Angle 70° Alim: 12v DC
D36x36x10mm

Caméra NetB
Mini-caméra cmos sur un flexible de 20cm pixels angle 90° - alim12V
330k-1lux-angle 92°
Alim: DC12V

CAMERA N/B CMOS
pixel 365k-Lines 380-1lux
angle 90° - alim12V
Dim: 16x27x27

Caméra couleur Pal 1/3
NetB Cmos + Audio
image sensor pixels 330k lines tv 380
3luxDC12V
Dim: 30x23x58mm

Caméra N/B PINHOLE
avec Audio CMOS 1/3"
500x582 pixels 240 lignes. 1lux
mini Lentille: f3.7mm/F2.0/
Angle 90° avec câble et boîtier
metal noir. D36x36x10mm

EMETTEUR CAMERA COULEUR - RECEPTEUR
AUDIO/VIDEO SANS FIL 2.4GHz - 4 CANAUX

Caméra Pinhole
CMOS Noir et blanc
pixels : 352(H) x 288(V)
dimensions : 14x14x17mm

P.I.P.
Incrustations vidéo
pal/secam 6 entrées
Vidéo et Audio

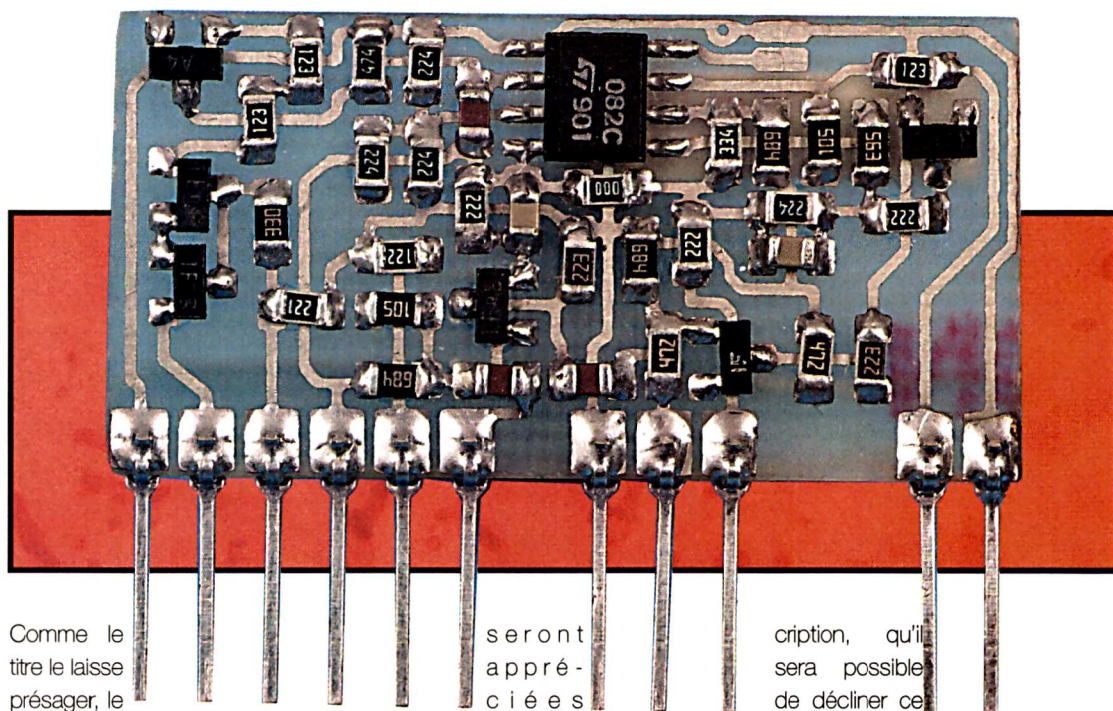
DEDOUBLEUR MODULAR
MALE+2FEMELLE

ENREGISTREUR DE CONVERSATIONS TELEPHONIQUE

Permet l'enregistrement de conversations téléphoniques. L'enregistrement commence automatiquement lorsque le récepteur est décroché et s'arrête quand on raccroche.

PLAQUE S D'ESSAI
à 840 contacts sans soudure

Un module de traitement opto



La disponibilité actuelle, pour l'amateur, de différents modules en technologie hybride ou CMS (Composants Montés en Surface) nous a donné l'idée de réaliser ce circuit dédié au traitement des signaux optoélectroniques. Vous constaterez, dans l'article qui suit, qu'il est tout à fait possible, pour l'amateur soigneux, de rivaliser en qualité et en fiabilité avec les modules industriels. Puisse la présente description démystifier cette technologie moderne.

Comme le titre le laisse présager, le mini module, baptisé OPTO-1 dont nous faisons la description ici, est destiné au traitement des signaux optiques dans les détecteurs sans contacts et dans les transmissions du type télécommande. Ses applications

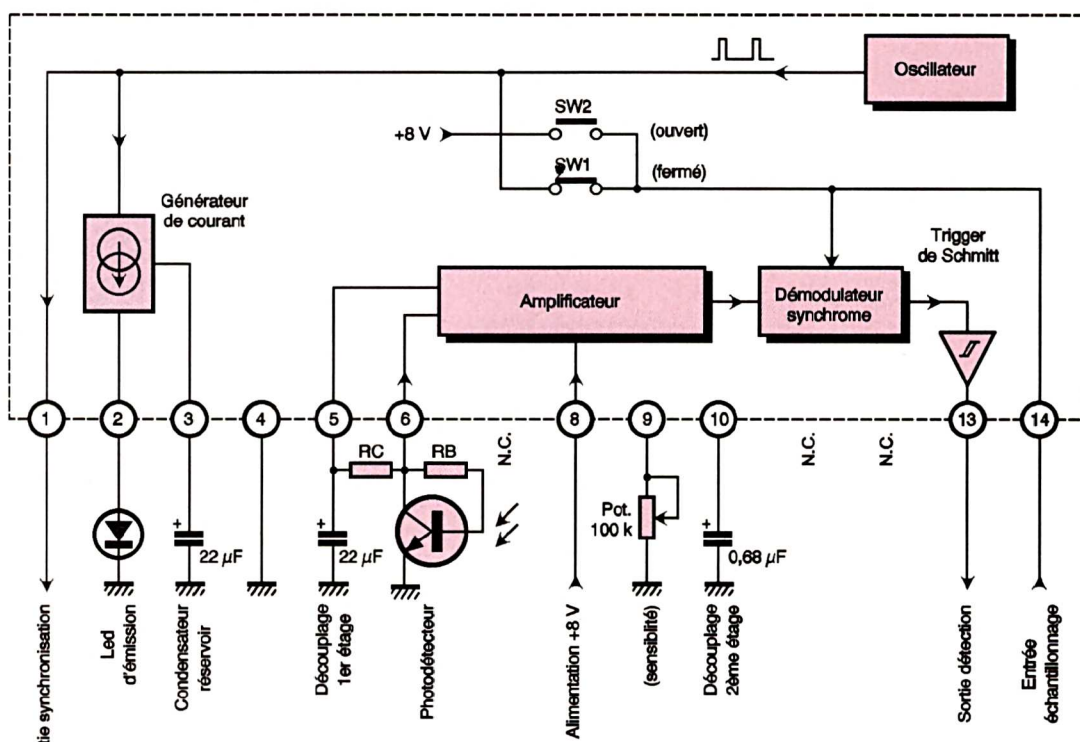
seront appréciées

notamment dans les alarmes (détection de passage ou détection directe de proximité) pour la commande d'automatismes et dans le guidage de robots (détection d'objets). Nous verrons, au cours de cette des-

cription, qu'il sera possible de décliner ce module en plusieurs variantes, à savoir :

- OPTO-1 : émetteur/récepteur syn-

1 **Synoptique**



chrone (module de base),
 - OPTO-2 : émetteur seul,
 - OPTO-3 : récepteur seul,
 - OPTO-4 : voir texte.

Synoptique et brochage

La **figure 1** représente les différentes parties du circuit OPTO-1, son brochage, ainsi que les composants extérieurs à mettre en œuvre pour son fonctionnement.

On y remarque, tout d'abord, un oscillateur. Cette fonction, réalisée autour de IC_{1a}, génère un signal rectangulaire asymétrique. Ce signal permet la conduction du Darlington (constitué de T₄ et T₅) qui module la LED d'émission extérieure connectée à la borne 2 du module. Une partie de ce signal est dérivée en direction d'un étage de synchronisation/démodulation (T₃).

Le signal lumineux de réception est converti en impulsions électriques par un phototransistor ou une photodiode. Ce signal est ensuite amplifié (T₁, T₂), synchronisé et démodulé (T₃). Sa mise en forme est confiée au trigger de Schmitt à série IC_{1b}.

Schéma électrique

Nous pouvons découvrir, en **figure 2**, la totalité du schéma électrique. Commençons son étude par l'oscillateur. En effet, c'est la base de temps de tout le système. Cette fonction, dévolue à l'amplificateur 1a du TLO82, génère un signal rectangulaire asymétrique de 45 µs toutes les 1,6 ms (valeurs typiques). Le rapport cyclique est de : $45 \times 10^{-6} / 1,6 \times 10^{-3} = 0,028$

Il a été choisi afin d'autoriser un courant important dans le LED d'émission (125mA typique pour une LED infrarouge type SFH 485-II de SIEMENS). C'est également la raison d'être du Darlington formé de T₄ et T₅ dont l'amplification en courant très grande est le produit des deux β (bêta) de chaque transistor (300 x 300 = 90 000 typique).

Fonctionnement de l'oscillateur

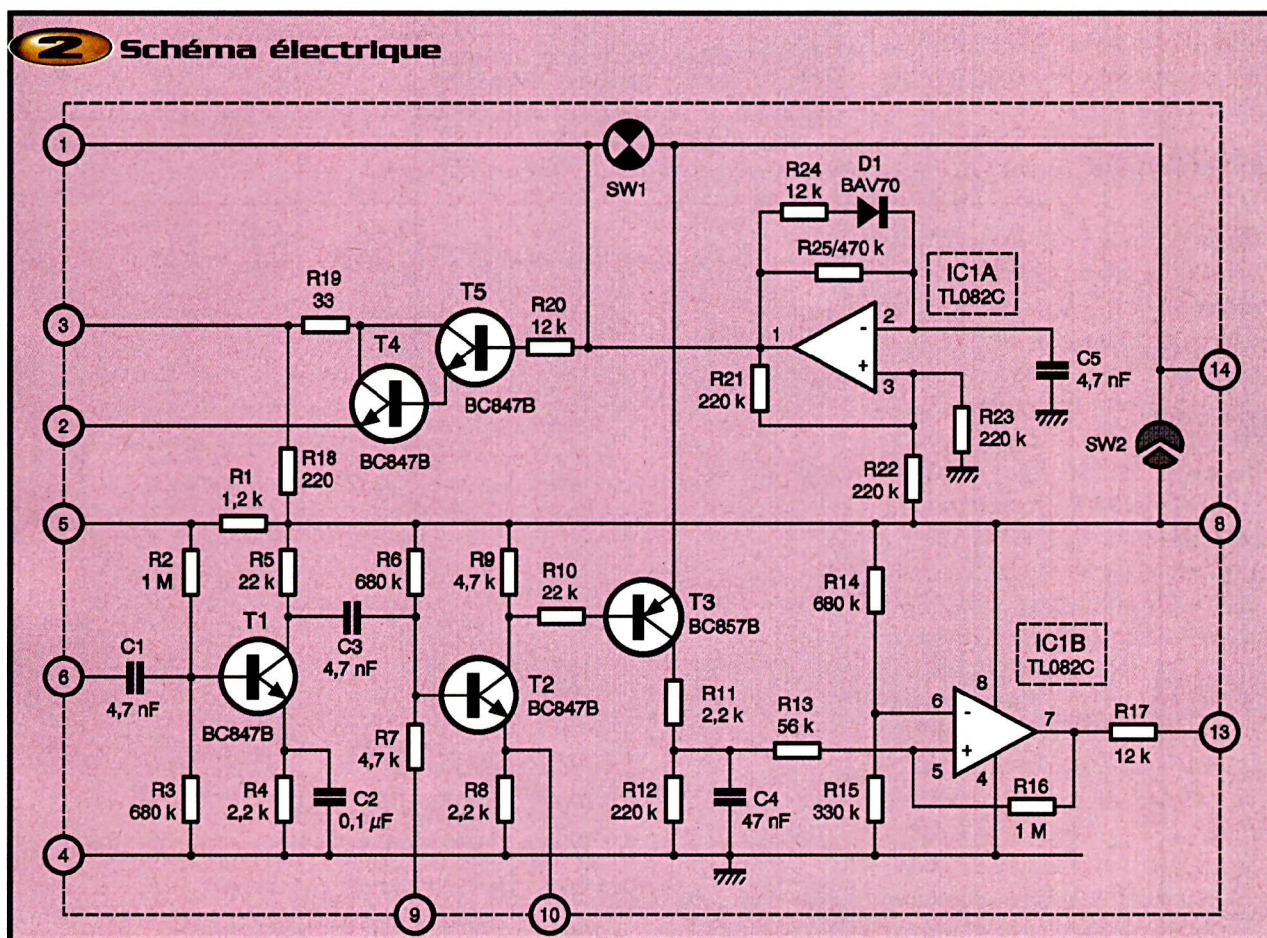
Le potentiel de l'entrée e+ (pin 3 du TLO82) est fixé par R₂₂ et R₂₃. Ce potentiel est modifié périodiquement par R₂₁ qui apporte la réaction positive nécessaire à l'entretien des oscillations. Le temps de l'impulsion

positive (45 µs) et celui de repos (1,6 ms) sont dus à C₅, à l'ensemble des résistances R₂₄, R₂₅ et de la diode D₁.

À la mise sous tension, le condensateur C₅ est présumé déchargé. Donc Ve- = 0V, Ve+ étant positive par le pont R₂₂/R₂₃, la sortie de l'amplificateur est à +Val (7V typique). Le condensateur C₅ se charge alors rapidement à travers R₂₄ et D₁ (R₂₅ étant négligeable devant la valeur de R₂₄). Ceci génère l'impulsion positive de 45 µs. Lorsque la tension aux bornes de C₅ dépasse légèrement le potentiel de Ve+, l'amplificateur bascule et sa sortie revient à zéro. C₅ entame alors sa décharge via R₂₅, ce qui maintient le potentiel de la sortie de l'amplificateur IC_{1a} à zéro (typiquement 1,4V) pendant 1,6 ms. La tension Ve- passant en dessous de Ve+, la sortie de IC_{1a} repasse à +7V pour un temps de... 45 µs et le cycle se perpétue. La forme de ces signaux est montrée en **figure 3**.

Modulation de la LED d'émission

Le signal de sortie de l'oscillateur est appliqué via la résistance R₂₀ à la base du transistor NPN T₅. Celui-ci est monté en Dar-



lington avec T_4 afin d'obtenir un courant suffisant sur son émetteur (sortie sur la borne 2 du module). Vous remarquerez la configuration particulière que nous avons adopté pour obtenir un courant consommé moyen faible. Sur la borne 3, nous avons disposé un condensateur réservoir de $22\ \mu\text{F}$. Il se charge pendant la durée de $1,6\ \text{ms}$ à travers R_{18} ($220\ \Omega$). Lors du pulse de $45\ \mu\text{s}$, il fournit le courant nécessaire à la modulation de la LED, à travers R_{19} de $33\ \Omega$, dont la finalité est de limiter le courant crête à $125\ \text{mA}$.

Le relevé du signal en **figure 4a** fait apparaître que le courant consommé sur le 8V à travers le $220\ \Omega$ n'est que de quelques milliampères.

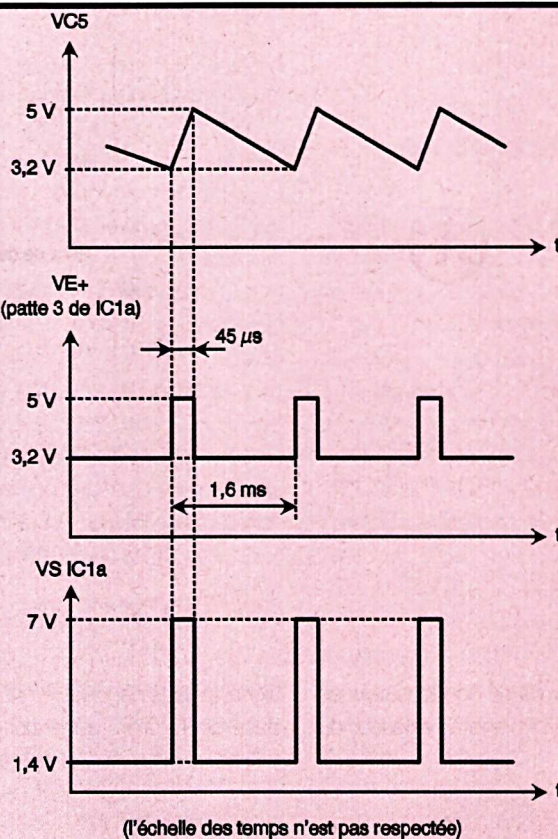
La **figure 4b** donne la tension obtenue sur une LED infrarouge de type SFH 485-II.

Remarque Importante :

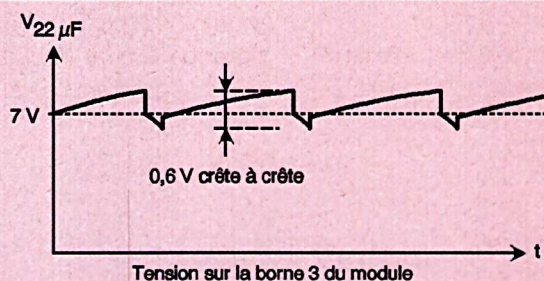
Vu le courant crête dans la LED et dans le condensateur de $22\ \mu\text{F}$, il est important de respecter une boucle de courant très stricte entre ces deux éléments. Se conformer, pour cela, au câblage de la **figure 5**. Dans le cas contraire, l'amplificateur du module serait irrémédiablement saturé par la tension parasite entre la cathode de la LED (ou la borne négative du $22\ \mu\text{F}$) et la borne de masse (n°4) du module.

L'amplificateur

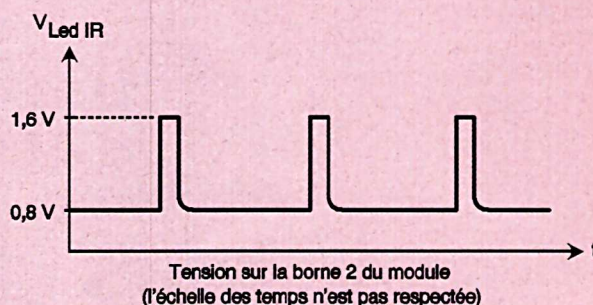
Le signal lumineux émis par la LED est, après réception par photodiode ou phototransistor, converti en signal électrique. La résistance de charge de ces éléments sera de quelques $\text{k}\Omega$ pour un phototransistor (typiquement $12\ \text{k}\Omega$) ou de quelques centaines de $\text{k}\Omega$ pour une photodiode (typiquement $330\ \text{k}\Omega$). Elle sera câblée entre les points 5 et 6. On découplera la borne 5 par un chimique de $22\ \mu\text{F}$ conçu autour des deux transistors T_1 et T_2 (BC847B). Ce sont des étages classiques en classe A. Les condensateurs de liaison C_1 et C_3 sont de faible valeur ($4,7\ \text{nF}$) eu égard aux fréquences à transmettre. Les signaux amplifiés se retrouvent sur les collecteurs de T_1 et T_2 , à savoir R_5 ($22\ \text{k}\Omega$) et R_9 ($4,7\ \text{k}\Omega$). Les émetteurs sont également chargés par des résistances ; celles-ci nécessiteront un découplage : C_2 ($0,1\ \mu\text{F}$ en interne pour R_4) et $0,68\ \mu\text{F}$ tantale pour R_8 . Nous avons laissé la possibilité de



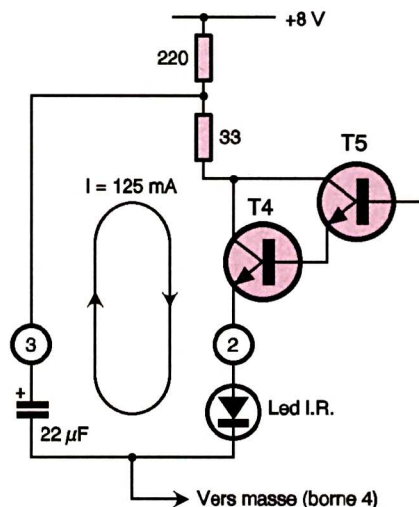
3 Signaux de l'oscillateur en régime établi



4a Tension sur la borne 3 du module



4b Tension sur la borne 2 du module (l'échelle des temps n'est pas respectée)



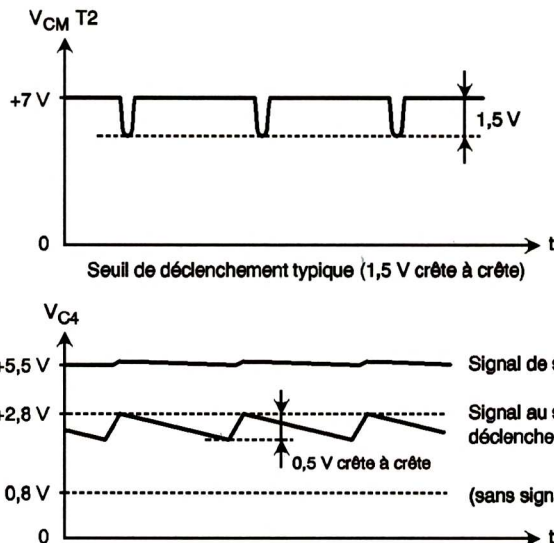
5

Câblage de la boucle de courant LED

changer la valeur de ce condensateur en ayant prévu son câblage à l'extérieur du module OPTO-1.

Dans le cas d'une utilisation en émetteur/récepteur, le gain de l'ensemble sera réduit en remplaçant le 0,68 μ F par une résistance extérieure de faible valeur (470 Ω typique). La base de T_2 est accessible au travers de R_7 . Cette configuration permet de lui connecter un potentiomètre de 100 k Ω afin de réaliser un éventuel réglage de gain.

Les signaux reçus en 6 (de l'ordre du millivolt) se retrouvent amplifiés avec une amplitude de quelques volts sur le collecteur de T_2 (typiquement 1,5V au seuil de



6

Seuil de déclenchement typique

basculement du trigger de Schmitt). Ce signal (pulses négatifs) est appliqué sur la base de T_3 , alors que celui-ci reçoit, en même temps sur son émetteur, les signaux positifs de 45 μ s et d'amplitude 7V issus de l'oscillateur. Ce différentiel de 7 - 5,5V = 1,5V est nécessaire pour assurer une bonne conduction de T_3 (0,8V aux bornes de R_{10} + le V_{BE} de T_3). La mise en conduction de T_3 charge C_4 (47 nF) par l'intermédiaire de R_{11} (2,2 k Ω). C_4 associé à R_{12} intègre les impulsions afin d'obtenir un signal compatible avec les seuils du trigger de Schmitt ($I_{C_{10}}$). La **figure 6** montre le signal reçu sur le collecteur de T_2 ainsi que sa forme après intégration par R_{12}/C_4 .

Comme nous l'avons laissé entendre au début de cet article, notre module OPTO-1 permet plusieurs déclinaisons :

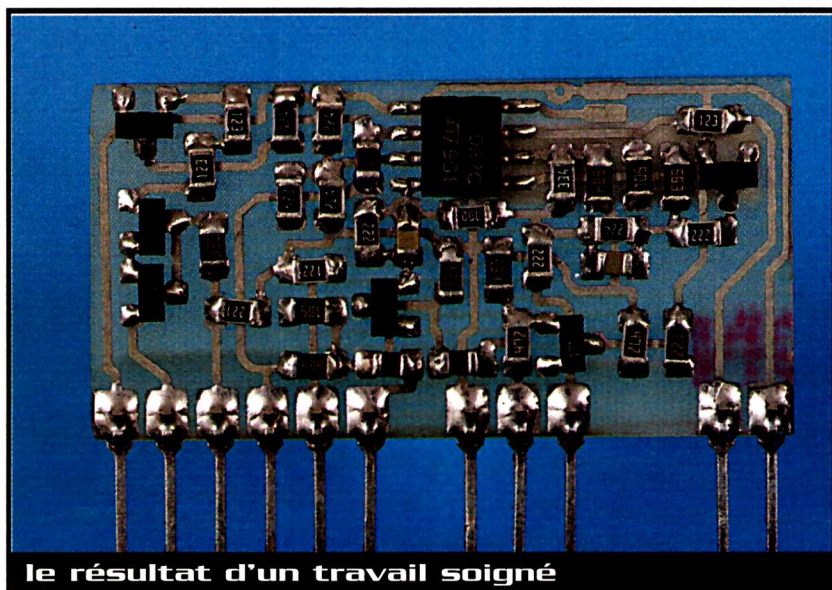
OPTO-1 : modèle standard (synchrone), OPTO-2 : émetteur seul, on ne câble que l'oscillateur, le Darlington et ces résistances associées (R_{18} , R_{19} , R_{20}).

OPTO-3 : récepteur seul, on ne câble pas les composants relatifs à OPTO-2. La pastille correspondant à SW_1 est coupée, les pins de SW_2 sont court-circuités par un plot de soudure. L'étage de synchronisation T_3 est conducteur (même hors impulsion d'émission). N'utilisez cette configuration qu'en amplification réduite (gain de T_1 et $T_2 < 50$). Notez que l'immunité aux parasites n'est plus garantie.

OPTO-4 : il reste encore une dernière possibilité : émetteur câblé, récepteur également mais non synchronisé. SW_1 sera ouvert (pastille coupée) ainsi que SW_2 (pas de strap de soudure). La borne 14, entrée d'échantillonnage, permettra la validation de l'étage de démodulation pour la durée souhaitée.

Le trigger de Schmitt

Le signal disponible aux bornes de l'intégrateur C_4/R_{12} n'est pas exploitable en tant que tel. Il est nécessaire de le faire transiter par un circuit spécial donnant des signaux de sortie calibrés avec des fronts de montée et de descente francs, sans rebondissements. Nous avons utilisé, pour cette fonction, le deuxième amplificateur opérationnel câblé en trigger de Schmitt à seuil.



le résultat d'un travail soigné

Pour cela, l'entrée inverseuse est fixée à :

$$e^- = \frac{8V \times 330 \text{ k}\Omega}{330 \text{ k}\Omega + 680 \text{ k}\Omega} = 2,6V$$

La tension de l'entrée non inverseuse, reliée à l'intégrateur par la résistance R_{13} de $56 \text{ k}\Omega$, fait basculer la sortie de l'ampli op à $+7,2V$ dès que son potentiel atteint environ $2,6V$. La résistance R_{16} , dite d'hystérésis, confirme ce basculement en augmentant légèrement le potentiel de la patte 5 de IC_{1b} . Au repos (sans détection), le potentiel de la sortie de l'ampli op est de $1,4V$. Il faudra tenir compte de cette tension résiduelle en cas de commande d'un transistor NPN. À cet effet, nous avons placé une résistance de $12 \text{ k}\Omega$ (R_{17}) en série avec la sortie. Il suffira donc de placer une résistance extérieure entre la base du transistor et la masse (typiquement $4,7 \text{ k}\Omega$) afin d'assurer un blocage efficace de celui-ci lorsque la tension de sortie de la borne 13 sera égale à $1,4V$.

Remarquez que la sortie 13 est également compatible CMOS @ $V_{al} = 8V$.

Réalisation pratique

Fabrication du circuit imprimé

La **figure 7** représente le circuit imprimé. Il sera réalisé avec de l'époxy simple face, épaisseur $0,8 \text{ mm}$. Les petites dimensions ainsi que la densité des pistes ne doivent pas poser de difficultés particulières. La **figure 7a** représente ce circuit vu côté cuivre et à l'échelle 1/1. Pour ceux qui auraient des difficultés lors de la reproduction, nous donnons en **figure 7b** sa représentation à l'échelle 2/1, vu côté opposé au cuivre.

Cette formule vous offre la possibilité de faire une réduction de 50% par photocopieur. Aujourd'hui, pratiquement toutes les bonnes librairies possèdent ce genre d'appareil.

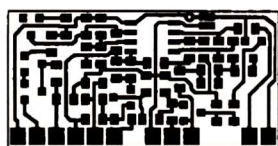
Demandez, au moment de la réduction, de faire cette opération en mode contraste manuel et ajouter 20 à 30% par rapport au contraste moyen (n'hésitez pas à faire des

essais). Ceci donnera plus de densité de noir à votre épreuve et donc une meilleure opacité aux ultraviolets. Comme support, vous pouvez utiliser, éventuellement, du calque ou, mieux, du film transparent (incolore) prévu pour photocopier à toner poudre (certaines librairies refusent le calque pour les risques de bourrage dans le photocopieur).

Vous aurez noté que le circuit (**figure 7**) était représenté côté opposé au cuivre. Cette astuce permet d'obtenir l'épreuve réduite avec le toner directement en contact avec la résine photosensible du circuit imprimé, réduisant au maximum la diffraction au bord des pistes.

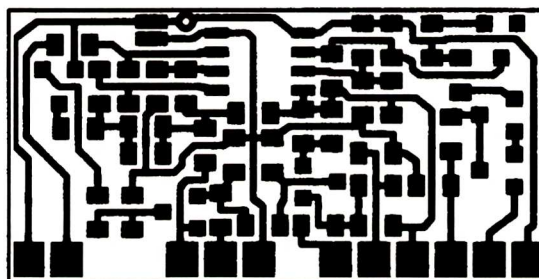
Câblage des CMS

L'implantation des composants est donnée en **figure 8**. Afin d'aérer la présentation, nous avons en **figure 8a** le câblage des composants actifs et en **figure 8b** celui des composants passifs.



7a

Tracé du circuit côté cuivre (échelle 1/1)

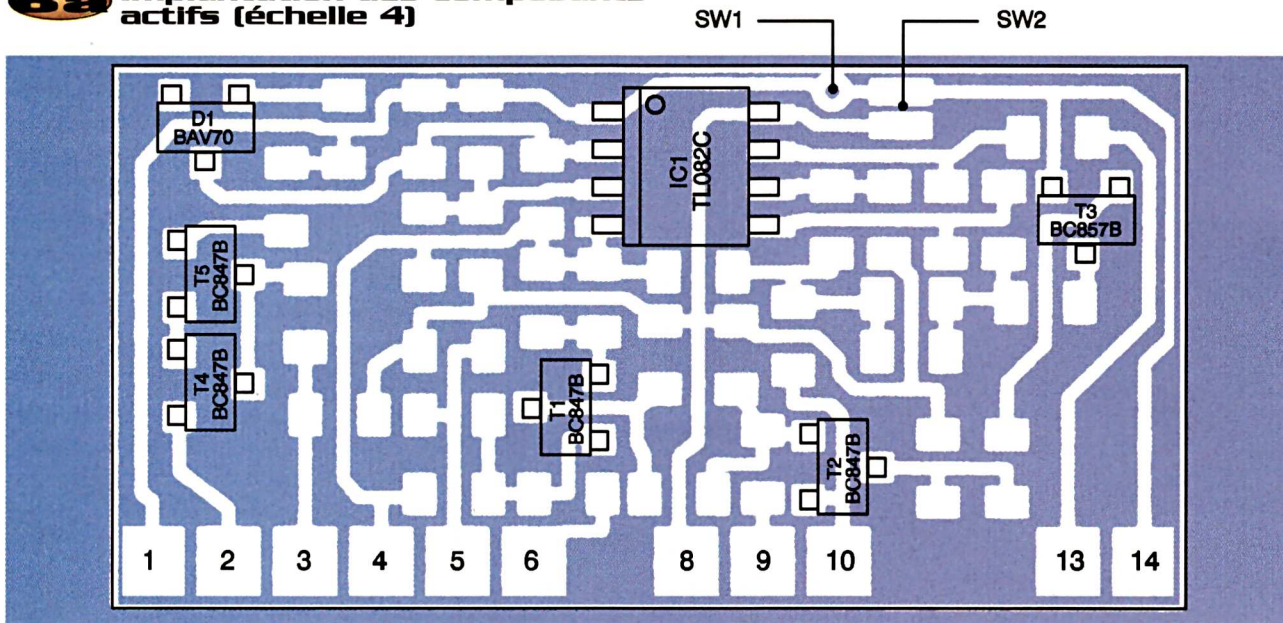


7b

Tracé du circuit côté opposé du cuivre (échelle 2/1)

8a

Implantation des composants actifs (échelle 4)



Pour la soudure, et afin d'obtenir un résultat optimum, nous utilisons de la soudure spéciale CMS ($\varnothing$ 0,5mm) et un fer à panne thermostatée d'un diamètre en bout d'un demi-millimètre également. Notre méthode de câblage, déjà explicitée dans d'autres articles utilisant des CMS, est bien rodée :

1°) déposer très peu de soudure à l'une des extrémités de la piste devant recevoir le composant.

2°) présenter le composant, tenu dans une pince brucelles, sur le plot et chauffer rapidement en ajustant au mieux sa position mécanique.

3°) souder la ou les autres extrémités de façon définitive, toujours avec un minimum de soudure.

4°) refaire éventuellement la première connexion.

Remarque :

En cas d'excès de soudure (boule) retirer celle-ci à l'aide de tresse à dessouder et la refaire normalement.

Ne jamais appliquer de contraintes excessives aux composants, notamment aux condensateurs les plus fragiles. En ce qui concerne les composants actifs, il n'y a pas de problèmes particuliers si ce n'est le sens du TLO82C. Attention également aux condensateurs car ceux-ci ne disposent pas de marquage.

Les pins de connexion

Nous avons utilisé, pour les connexions, des pins professionnelles qu'il sera peut-être difficile de trouver chez les fournisseurs habituels. À défaut, utiliser des queues de composants de $\varnothing$ 0,6mm. Les placer dans une barrette femelle équipée de connexions tulipe (style barrette sécable au pas de 2,54 mm). Couper les queues à la dimension désirée et les souder au circuit imprimé. Il est également possible d'utiliser une barrette sécable de pins mâle.

Après contrôle du câblage et des soudures, nettoyer le circuit à l'alcool à 90° en s'aidant d'une ancienne brosse à dents.

Conclusion

Nous voici arrivés au terme de la réalisation de notre module OPTO-1. Nous verrons dans un prochain article son application à la détection d'objets par fibres optiques. On pourra l'utiliser notamment sur les petits robots mobiles et pour diverses détections de proximité ou en barrage (comme du faisceau).

P. DURCO

Nomenclature

Composants actifs

D₁ : BAV70 (boîtier SOT23) marquage A4
T₁, T₂, T₄, T₅ : BVC847B (boîtier SOT23) marquage IF

T₃ : BC857B (boîtier SOT23) marquage 3F
IC₁ : TLO82C (boîtier S08)

Résistances CMS en boîtier 805

R₁ : 1,2 k Ω (marquage 122)
R₂, R₁₈ : 1 M Ω (marquage 105)
R₃, R₆, R₁₄ : 680 k Ω (marquage 684)
R₄, R₈, R₁₁ : 2,2 k Ω (marquage 222)
R₅, R₁₀ : 22 k Ω (marquage 223)
R₇, R₉ : 4,7 k Ω (marquage 472)

R₁₂, R₂₁ à R₂₃ : 220 k Ω (marquage 224)
R₁₃ : 56 k Ω (marquage 563)
R₁₅ : 330 k Ω (marquage 334)
R₁₇, R₂₀, R₂₄ : 12 k Ω (marquage 123)
R₁₆ : 220 Ω (marquage 221)
R₁₉ : 33 Ω (marquage 330)
R₂₅ : 470 k Ω (marquage 474)

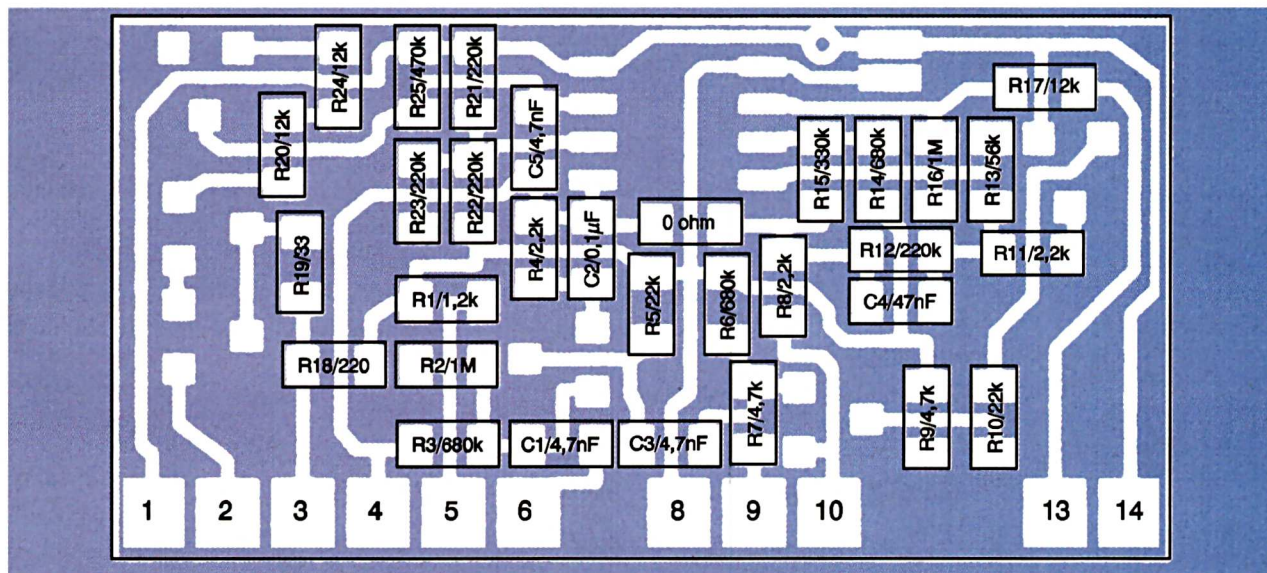
Condensateurs CMS en boîtier 805

C₁, C₃, C₅ : 4,7 nF
C₂ : 0,1 μ F
C₄ : 47 nF

Strap

1 : 0 Ω (marquage 000)

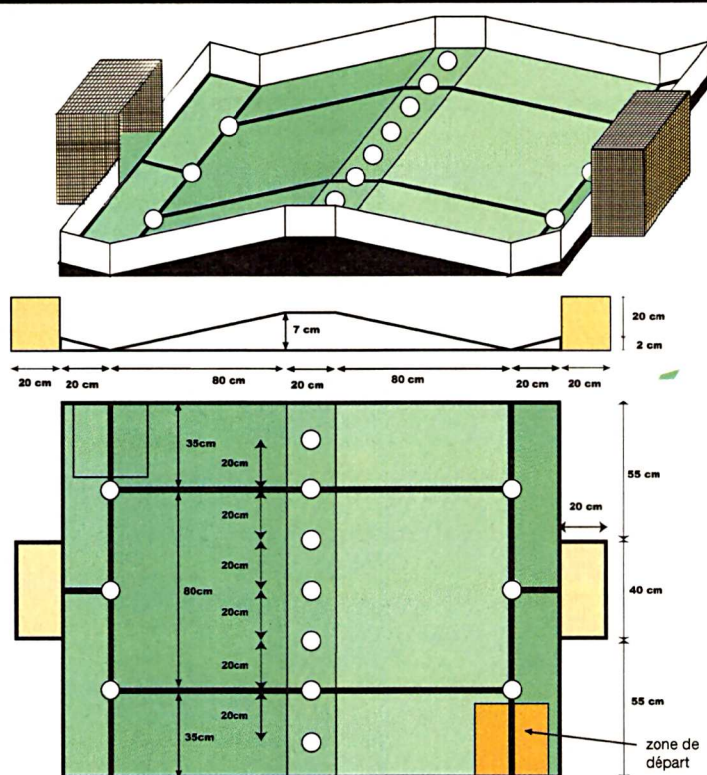
Implantation des composants passifs (échelle 4)



Grand Concours DE ROBOTS

Compléments au règlement du concours de robots 2ème édition au Salon EDUCATEC à Paris - Porte de Versailles le samedi 24 novembre 2001.

Plusieurs questions sur le système de contrôle nous sont parvenues nécessitant un complément d'informations. Après réflexion, et afin d'utiliser des éléments facilement disponibles, nous acceptons l'utilisation d'une mémoire complémentaire 24C16 (une seule) au microcontrôleur PIC 16F84. Cette technique permet d'utiliser des cartes, au format carte de crédit, vendues sous la dénomination Wafer PCB ou Gold Wafer. L'avantage d'utiliser ces cartes est de pouvoir changer de stratégie pour son robot en changeant simplement de cartes. Par contre, tout autre composant programmable ou pré-programmé est interdit.



Le thème

Deux robots se rencontrent au cours d'un match amical de football amélioré.

Le but du jeu est de mettre le plus de balles de ping-pong dans le but de l'adversaire avant les 3 minutes limites.

Comme pour tout concours, les décisions d'arbitrage sont sans recours, à l'exception d'un accord entre toutes les parties prenantes.

L'aire de Jeu

La table qui supporte l'aire de jeu ne doit pas être modifiée par les robots.

Détails de l'aire de jeu

L'aire de jeu est une table rectangulaire, en bois, de 2,20m x 1,50m, peinte en blanc.

Un rebord en bois, peint en blanc, de 5cm de hauteur et de 1cm d'épaisseur, délimite les contours de la table. De fortes lumières éclairent le terrain.

La table est symétrique par rapport à son milieu et constituée de :

- Deux pentes de longueur 80cm et 20cm,
 - Une zone centrale de 20cm de large,
 - Une zone de départ représentée par un carré de 30cm de côté et de couleur orange (voir croquis),
 - Différentes lignes, peintes en noir, de 1cm de large, quadrillent le terrain (voir croquis),
 - Le but de dimensions 40cm de large sur 20cm de profondeur et 20cm de hauteur est réalisé en fil de fer rigide tenant un filet à petites mailles non tendu. Le filet sera assez profond vers le sol pour pouvoir contenir toutes les balles.
- Les mesures indiquées seront respectées par les organisateurs avec une marge de 2% pour l'aire de jeu et de 10% pour les tracés au sol. Les balles de ping-pong Les balles de ping-pong seront de

couleur orange de taille normalisée 38mm.

13 balles sont placées initialement sur le terrain.

La position de chaque balle, au début de la partie, est invariable (voir croquis).

Les robots

Les robots doivent être capables de transporter, de projeter ou de pousser les balles de ping-pong vers le but de l'adversaire. Les robots ne doivent pas détenir ou bloquer volontairement plus de trois balles en même temps. Les robots doivent impérativement être autonomes, c'est à dire, embarquer leur source d'énergie, leurs moteurs et leur système de contrôle. Chaque robot sera construit dans le seul but de répondre aux critères du thème choisi. Toute action ayant un but différent entraînera l'élimination immédiate du robot.

Structure

Les cotes du robot ne devront pas dépasser la taille d'un cube de 20cm de côtés au début de la partie. Puis un déploiement de 10cm maximum sur un des côtés sera accepté. Les robots ne doivent pas libérer d'éléments volontairement sur le terrain.

La structure mécanique sera laissée à l'initiative des participants, mais pourra néanmoins faire appel à des éléments de montages classiques et commerciaux.

Sources d'énergie

Les seules sources d'énergie acceptées sont les accumulateurs ou piles.

Il est nécessaire de disposer de plusieurs jeux de batteries.

Système de contrôle

Le système électronique qui pilote le robot pourra utiliser un composant programmable.

Des systèmes plus élaborés sont interdits. Le robot étant autonome, aucun contrôle extérieur n'est admis pendant le concours.

L'homologation

Deux catégories de robots pour deux tournois différents :

A) robots sans programmation,

B) robots avec programmation obligatoirement équipé d'un seul PIC 16F84.

Lors de la phase d'homologation, les arbitres vérifient les différents mouvements de chaque robot, un par un. De plus celui-ci doit être capable de mettre au moins une balle de ping-pong dans le but opposé en moins de 5 mn.

Les parties

Les parties durent 3 mn.

Chaque robot est placé sur sa zone de départ, contre le rebord.

Un arbitre donne le signe du départ. Sur son ordre, chaque robot est activé. Pendant toute la durée de la partie, il est interdit de toucher aux robots.

Tout élément qui sort de la table de jeu, n'y sera pas remis. Les balles qui ressortent involontairement du but sont remises en jeu et le but est refusé. Au bout de trois minutes, l'arbitre arrête les robots.

Le robot gagnant est celui qui a le moins de balles de ping-pong dans son but, à la fin de la partie. Son score est enregistré pour la suite ainsi que la différence de but. L'arbitre est seul juge du bon déroulement du concours.

Les qualifications

Les groupes sont organisés en fonction du nombre de participants. Chaque robot rencontre un autre robot du groupe, une seule fois.

Les points sont répartis de la manière suivante :

- 3 points pour une victoire
- 1 point en cas d'égalité
- 0 point pour une défaite

La finale

Lors de la phase finale, les 16 meilleurs robots se rencontreront dans des parties à élimination directe. En cas d'égalité, la partie est recommencée. A la deuxième égalité, le robot, le mieux classé lors des qualifications, est déclaré vainqueur.

FICHE DE PRÉ-INSCRIPTION

Nom	
Adresse	
Téléphone (facultatif)	
Fax (facultatif)	
Email (facultatif)	
Présenter votre projet Catégories : A ☐ ou B ☐ (cocher la case)	
Principe (fonctionnement)	
Actionneurs (Moteurs)	
Capteurs	
Stratégie	
Moyens disponibles	
Budget	

PETITES annonces

N° 258 - JUIN 2001

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.
HFC Audiovisuel Tour de l'Europe - 68100 MULHOUSE
RCS Mulhouse B306795576
Tél. : 03. 89. 45. 52.11

VDS platines, composants, schémas de TV couleur, composants et matériel élect. Doc. divers en élect. Tubes TV N&B et couleur.
M. DUPRÉ Hubert 16 rue Michel Lardot - 10450 BRÉVIANDES

VDS instruments de mesure anciens pour TSF radio, lampes radio. Préciser rech. rens. c/env. self adressée. **M. CALLE Roger**
67 rue du Rudel - 81000 ALBI

VDS G. L102 L310 G Ferisol 2-480 M AMFM charge 50 Ω 80 W bird 174. Revues HP 162 EP 22 Radio Const. 40 Radio TV 84 Télév. 1971 - 38 ans Radio Réf. **M. HUMBERT**
Tél. : 01 47 02 09 40

VDS revues Elect. Pratique n° 159 à 256 + 1 an d'abonnement Elektor n° 1 à 274. Tél. : 04 67 42 94 43 (HÉRAULT)

Cherche pour copie ou achat : manuel d'entretien pour tracteur agricole **RENAULT Super 6D** moteur MWM année 1967. Affranchissement aller et retour à ma charge.
Tél. : 03 84 63 93 29 (70)

VDS curve tracer CT71 : 1200 F Oscillo. 2 traces : 600 F. Génér. de fonctions 20 MHz, alim. 0/150 V 0/10 Amp. et 0/32V 0/30 Amp.
Tél. : 02 48 64 68 48

OFFRE gratuitement appareils laboratoire à jeune étudiant en électronique. Enlèvement Paris 15ème. Tél. : 01 45 31 37 94

Achète HP Siare 17 MSP 12 CP, ampli à lampes en panne.
Tél. : 06 75 07 05 88

IMPRELEC
102, rue Voltaire
01100 OYONNAX
Tél. : 04 74 73 03 66
Fax : 04 74 73 00 85
e-mail : imprelec@wanadoo.fr

Réalise vos : **CIRCUITS IMPRIMÉS SF** ou DF, étamés, percés sur V.E. 8/10 ou 16/10, œillets, face alu. Qualité professionnelle. Tarifs contre une enveloppe timbrée ou par téléphone.

VDS fax/rép./tél./photocop. avec ampli tél. + mémoire 60 n°. Affich. ttes fonctions état neuf. Modèle Philips HFC 8 livré avec notice détaillée. Prix : 750 F
Tél./fax : 03 80 72 02 72

Cause invalidité, je liquide tout mon stock de composants neufs, divers + appareils labo + livres + Data books, au tiers de leur valeur. **Envoi gratuit,** liste de 30 pages c/2 timbres sans enveloppe.

M. Richard COHEN SALMON
66 c Bld Martyrs Résistance
21000 DIJON

VDS magnétoscope emballage d'origine VHS HQ Hi-Fi stéréo Nicam 6 têtes SP/LP 8 Havec E240 mémoire chaînes auto-osp-showview PDC modul. UHF. Prix 600 F
Tél. : 01 47 50 59 97

Recherche service manuel caméscope **CANON E 800 Hi.** Paie tous frais copie/transport.
M. Jean TABARE
15 rue de la Prairie
86360 CHASSENEUIL
Tél. : 05 49 52 79 47

VDS pour imprimante HP 51629A et BC 01 CANON cartouches neuves. 100 F pièce, port inclus.
Tél. : 03 29 64 74 39

Cherche désespérément mémoires 27LV256 en PLCC32 indexées si possible - 20/L. Tél. dans la journée
Laurent PRATS
au 01 64 93 38 38

Le pôle rotor de l'alternateur qui s'éloigne du pôle du stator est attiré et non repoussé. De même si le primaire d'un transfo 220V à 2 fois 3 volts au secondaire unis par 2 diodes à 2 autres 3 V d'un 2è transfo, les 2 pts milieux ont des électrodes plongeant dans de l'eau saturée en soude. Etc...
BON Patrice 04 77 31 98 13

VDS lot de nouvelles bandes haut de gamme hifi. Ne salit pas les têtes et Contrôler ϕ 18 550m 300 F les 10 port Colissimo, 60 bandes ϕ 18 550 et 750m. Garanti neuf sur dde. Adaptateur NAB pour bobine gros noyau 800F la paire.
M. GÉRARD Raymond
Tél. : 02 33 52 20 99

VDS divers appareils de mesure grandes marques : HP, Fluke, AOIP, Adret, Métrix, Chauvin et autres.
Tél. : 01 43 22 15 31

VDS appareils de collection radio, TSF années 1925-1940, lampes, matériel. Renseignements joindre env. self-adressée. Merci
M. CALLE - 67 rue du Rudel 81000 ALBI

Cherche documentation tech. électronique et mécanique sur appareil photographique marque **OLYMPUS IS-1000** acheté en octobre 1991
M. Jean VAN COPPENOLE
428 Bd du Hameau Tranquille
La Tour de Mare 83600 FREJUS

Qui pourrait me programmer une EEPROM TMS 87C257 20 JL ou me la vendre ? sur minitel 2 équivalent : D87C 257 20JL.
Tél. : 01 64 33 87 80 ou 06 86 04 50 75

VDS Data Books 2 sondes Métrix 1/10 250 MHz 500 F, 1 pince CAF2 400 A 500 F TV/FM Level Meter Promax MC 160B 1500 F, comp. actif. Liste dispo.
Tél. : 06 16 90 37 70

VDS Wob Telonic BE 3000 F 1240 75 Ω 200 KHz, atténuateurs 1 à 80 dB, Marker 1/10/100 MHz L22 L25 L28 L60 (dpt 77) Tél. : 01 60 96 35 66

INTERFACES PC ET DEVELOPPEMENTS
N° 111 HORS-SERIE • ÉLECTRONIQUE PRATIQUE
OSCILLOSCOPE NUMÉRIQUE
• Fonction mémoire, outil de mesure performant, impression des courbes avec choix des couleurs.
Nouveautés sur les cartes à puces
Espion carte SIM
Programmer des PIC en BASIC
Port série : 3 sorties sur triacs Etc.
CD Rom :
TOUS LES PROGRAMMES, TOUS LES PCB, DE NOMBREUSES DEMOS... (VOIR P.15)
COMMUTATEUR AUDIO, AFFICHEUR DE MESSAGES, MONITEUR LIAISON SÉRIE

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX DES LE 8 JUIN 2001

32,80^F (5 €)

Pièces détachées TV - vidéo Composants électroniques Antennes



100, bd Lefèvre 75015 PARIS

Tél. : 01 48 28 06 81

Fax : 01 45 31 37 48

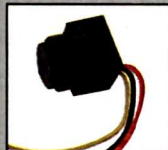
Métro : Porte de Vanves

Ouvert du mardi au vendredi de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h, le samedi de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 18 h.

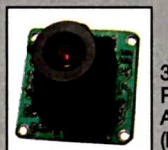
VIDÉO- SURVEILLANCE



**CAMERA CCD N/B
AVEC MICROPHONE ET
LEDS IR 359 F**
Image N/B à haute résolution
grâce à la technologie CCD.
tension d'alimentation 12 V
(réf. CAMZWBLA)



**CAMERA MINIATURE
CMOS N/B 599 F**
Caméra CMOS 1/4 pouce 240
lignes TV objectif. Alim. 12 V
50 mA.
(Réf. CAMZWCMM)



**MINI CAMERA
COULEUR CMOS 585 F**
397000 pixels. 380 lignes TV.
Rapport qualité/prix excellent.
Alimentation 12 Vcc 50 mA.
(Réf. CAMCOLC)

CAMERA CCD COULEUR HAUTE PERFORMANCE 1099 F

512 x 582 pixels.
Lentilles 13,6 mm.
Alimentation : 9 - 12
Vcc 50 mA -
(Réf. CAMCOLCHA)



INVERSEUR DE TENSION



**INVERSEURS
DE TENSIONS
12VCC-230VAC**
Inverseurs de tension
(CC vers CA).
Pour usage d'appareils de 220 V
dans la voiture ou
sur un bateau. Complètement protégé. Tension
de sortie : 220 VCA. Tension d'entrée : 12 VCC
(10-15VCC voitures, camionnettes, etc.)

150 W **439 F**
300 W **649 F**
600 W **1439 F**
1000 W **2195 F**

**CONVERTISSEUR DE TENSION
24 VCC vers 12 VCC**
Max 20 A. Pour l'usage d'appareils 12 V dans des
camions, bateaux, etc. **329 F**

TÉLÉCOMMANDE THOMSON TC20N



**NAVILIGHT
system**

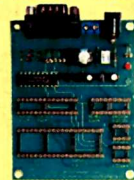
Toutes les fonctions des télécommandes
d'origine Thomson - Brandt - Saba -
Telefunken - Ferguson **290 F TTC**

COMPOSANTS JAPONAIS spécifiques TV vidéo

ST6393B1/ZM=10101060	219,00 F	/AJLSOFT36FT	280,00 F
ST6395B1/NL	247,93 F	ST9293J9B1/SOFT99FT	219,00 F
ST6397B1/BCM 10246850	113,00 F	ST9291J7B1-EM14B=	
ST9291J6B1 TX91/		350397	339,00 F
AM12	218,00 F	STP3NA60FI	29,00 F
ST9291J6B1/AEA/		STP3NA60FI	59,00 F
TX91EM-14	195,00 F	STP4NA60FI	39,00 F
ST9291J7B1 TX91/EM6	149,00 F	STP6N60FI	48,00 F
ST9291J7B1/AAH TX91ES	375,00 F	STP6N60FI	85,00 F
ST9291JEB1/		STR10006	58,00 F
AJC TX91EM-16	295,00 F	STR11006	48,00 F
ST9291J7B1/TTX92/NM11	235,00 F	STR381	105,00 F
EM16=2062	231,55 F	STR4090	62,00 F
ST9293J7B1	229,00 F	STR4090	48,00 F
ST9293J7B1/SOFT20	299,00 F	STR4090	68,00 F
ST9293J7B1/SOFT25	239,00 F	STR450	110,00 F
ST9293J7B1/SOFT28/FT	229,00 F	STR451	68,00 F
ST9293J9B1	153,00 F	STR455	250,00 F
ST9293J9B1/AJH NM21	173,00 F	STR50103	68,00 F
ST9293J9B1		STR50115	68,00 F
STR53041	69,00 F	STR55707	88,00 F
STR54041	55,00 F	STR56307	248,00 F
STR5412	65,00 F	STR56308	248,00 F
STR58041	55,00 F	STR56309	109,00 F
STR60001	69,00 F	STR56707	78,00 F
STR80145	89,00 F	STR56708	98,00 F
STRD1706	119,00 F	STR56709	139,00 F
STRD1806	59,00 F	STV2110	148,00 F
STRD1816	75,00 F	STV2118	159,00 F
STRD5441	99,00 F	STV2145	48,00 F
STRD5541	95,00 F	STV2151	168,00 F
STRD6008	65,00 F	STV2160	148,00 F
STRD6108	109,00 F	STV6400	102,00 F
STRD6202	95,00 F	STV8224	85,00 F
STRD6601	79,00 F	STV8225	38,00 F
STRD6802	79,00 F	STV8379	55,00 F

Programmeur PIC P-02

Ce programmeur permet la programmation des microcontrôleurs de la famille des PIC développée par la firme MICROCHIP. Il accepte les séries 16C6x, 16C7x, 16C55x, 16C62x, 16F873, 16F874, 16F877, 16X83, 16X84, 12Cccc, 324Cxxx. Il se connecte sur le port série de tout PC et fonctionne sous DOS et Windows®. Son alimentation 12 V est doublée par bornier et fiche alim.



autres modèles nous consulter

350 F TTC

Programmeur PIC P-02

simple face monté
(idem caractéristiques P-02 double face)

250 F TTC

Programmeur PIC-01

Le PIC-01 permet la programmation des microcontrôleurs PIC les plus courants de chez Microchip tels que les PIC12C508, PIC12C509, PIC16C84, PIC16F83, PIC16F84, etc. Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec différents logiciels sous DOS et sous Windows. Le circuit possède des supports tulipes 8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants. Livré avec un cordon port série. **390 F TTC**

Pic 16F84 et 876 (dil ou CMS) disponibles
par quantité NC - 24C16 et 24C64....NC

Cart 3 programmeur de PIC

Le Cart 3 est un programmeur pour PIC 876-16F84 et 24C16.
Alimentation par PC.

150 F TTC

Cart 4 programmeur de carte wafer

Livré avec cordon et logiciel.

Cart 1 Smart Card/Phoenix

Programmeur de carte wafer et à puce.
Livré avec cordon et logiciel. **390 F TTC**

La réception satellite de haute qualité

Tête satellite universelle Boston 0,6 dB +
antenne parabolique métal diamètre 60 cm

L'ensemble **199 F TTC**

BOSTON



LIBRAIRIE TECHNIQUE ETSF

TOUTE LA GAMME EN STOCK

TÊTE OPTIQUE POUR LASER ET PLAY STATION

KSM-2101 ADM chargement	229 F	KSS-212A	239 F	OPTIMA-1503	199 F	SF91 8/5 König 21057	199 F	SOH-DV1 pour DVD	599 F
KSS-210A	229 F	KSS-212B	199 F	OPTIMA-710	199 F	SF-P100	199 F	CDM 12.4	269 F
KSM-2101 BDM	229 F	KSS-213B	199 F	OPTIMA-720	219 F	SF-P101 8/5	199 F	CDM-9/44	290 F
chargement KSS-210B	229 F	KSS-213C	199 F	RAE 0180Z mécanisme CD	480 F	SF-P101N 13 DA11	199 F	DAX-01A DAX-11A	
KSM-213 CCM	199 F	KSS-213D	199 F	Panasonic	480 F	Mécanisme	199 F	pour Sony Discman	239 F
chargement KSS-213C	199 F	KSS-213F	219 F	RAE 0182Z	290 F	SF-P101N 16 DA11T3C	199 F	H8112AF	199 F
KSM-440 ACM	690 F	KSS-240A	529 F	RCTRH8112AFZZ	199 F	Mécanisme	199 F	H8147AF	249 F
pour playstation	690 F	KSS-331A	290 F	RCTRH8147AFZZ	219 F	SOH90T4N	239 F	H8151AF	179 F
KSM-440 ADM	690 F	KSS-540A	290 F	RCTRH815AFZZ	199 F	SOH-A1	199 F	HOP-M3	299 F
pour playstation	690 F	KSS-542A	290 F	RCTRH8153AFZZ/AF01	249 F	SOH-AAU	269 F	HPC-1L	169 F
KSM-440 AEM	650 F	OPTIMA 6-150	339 F	RCTRH8173AFZZ	299 F	SOH-AP	199 F	HPC-1MX	349 F
pour playstation	650 F	OPTIMA 7	199 F	SF90 8/6 König 21044	249 F	SOH-DP1 pour DVD	650 F	Autres	nous consulter

KITS DEPANNAGE MAGNETOSCOPES PHILIPS (mécanique)

KIT ES7028

328 F

KIT ES7127

85 F

KIT ES7121

75 F

KIT ES7122

85 F

KIT ES7110

95 F



Le plus grand choix de télécommandes de Paris !

Plus de 1500 références de marques et de remplacement pour TV - magnétoscopes - satellites et appareils audio En stock et sur commande (48/72 h)



télécommandes
de remplacement
toutes marques
230 F TTC

Grand choix : inters - THT - kit alimentation - télécommandes pour TV toutes marques - Kit alim et kit maintenance, télécommandes, embrayages, courroies, etc. pour vidéo toutes marques - Grand choix circuits intégrés et transistors européens et japonais. Liste sur demande : 20 F port inclus

Tous nos prix sont donnés à titre indicatif pouvant varier selon le cours de nos approvisionnements. Vente aux professionnels - particuliers - gros - détail - détaxe à l'exportation - Frais de port forfait d'expédition jusqu'à 100 g 15 F - de 100 g à 1 kg 30 F - + de 1 kg 40 F - DOM-TOM et étranger port réel avion recommandé

**KN Electronic c'est aussi : la distribution des
pièces d'origine des marques suivantes**

Nos partenaires : constructeurs pour lesquels nous avons un agrément pour la distribution des pièces détachées certifiées d'origine.
BRANDT - SABA - TELEFUNKEN - THOMSON - ITT - GRAETZ - NOKIA - OCEANIC - SALORA - SCHAUB-LORENZ - SONOLOR - PHILIPS - RADIOLA - SCHNEIDER - SONY
Nos autres partenaires : constructeurs auprès desquels nous pouvons vous obtenir les pièces spécifiques d'origine :

AKAI - DAEWOO - GRUNDIG - HITACHI - MITSUBISHI - ORION - PIONEER - SHARP - SAMSUNG

Produits commercialisés par KN ELECTRONIC : Pour les marques suivantes, nous pouvons vous fournir l'ensemble de leurs produits même si ces derniers ne sont pas repris dans notre catalogue AFX - DIEMEN - FLUKE - JBC - KF - KONIG - LUMBERG - MELICONI - MONACOR - VARTA - VELLEMAN - VISA - WELLER

REPERTOIRE des annonceurs

ABONNEMENT	61	HB COMPOSANTS	47
A D S	10	HI TECH TOOLS	29
ACER COMPOSANTS	81	INFRACOM	53
ARQUIE COMPOSANTS	21	INTERFACES PC.....	52-92
ATHELEC/CIF	11	KN ELECTRONIQUE	93
CENTRAD/ELC	III ^e de couv.	LEXTRONIC	65
CIF/ATHELEC	11	MERCURE TELECOM	30
COMPO PYRENEES	80	MICROS & ROBOTS	60
COMPTOIR DU LANGUEDOC	82	O10C	47
DISTREL.....	11	PERLOR RADIO	5
DZ ELECTRONIQUE	83	PROGRAMMATION.....	11
ECE.....	75	SAINT QUENTIN RADIO	31-35
EDITIONS DUNOD	31	SELECTRONIC	IV ^e de couv.
ELC/CENTRAD	III ^e de couv.	VELLEMAN.....	II ^e couv
ELECTRONIQUE PRATIQUE FLASH...20			
ELECTRONIQUE PRATIQUE ANCIENS N° .74			

PETITES ANNONCES

payantes (particuliers non abonnés et toutes annonces de sociétés)

100 F la ligne de 33 lettres, signes ou espaces, taxes comprises. Supplément de 50 F pour domiciliation à la Revue.
100 F pour encadrement de l'annonce.

gratuites (abonnés particuliers uniquement)

Abonnés, vous bénéficiez d'une petite annonce **gratuite** dans les pages Petites Annonces. (Joindre à votre annonce votre étiquette d'abonné). Cette annonce ne doit pas dépasser 5 lignes de 33 lettres, signes ou espaces et doit être **NON COMMERCIALE UNIQUEMENT RÉSERVÉE AUX PARTICULIERS**). Pour les sociétés, reportez-vous aux petites annonces payantes. Le service publicité reste seul juge pour la publication des petites annonces en conformité avec la Loi. Toutes les annonces doivent parvenir avant le 5 de chaque mois à Publications Georges Ventillard, Département Publicité Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. C.C.P. Paris 3793-60. Prière de joindre le montant en chèque bancaire, CP ou mandat poste.

COLLABORATION DES LECTEURS

Tous les lecteurs ont la possibilité de collaborer à «Electronique Pratique». Il suffit, pour cela, de nous faire parvenir la description technique et surtout pratique d'un montage personnel ou bien de nous communiquer les résultats de l'amélioration que vous avez apportée à un montage déjà publié par nos soins (fournir schéma de principe au crayon à main levée). Les articles publiés seront rétribués au tarif en vigueur de la revue.



La reproduction et l'utilisation même partielle de tout article (communications techniques ou documentation) extrait de la revue «Electronique pratique» sont rigoureusement interdites ainsi que tout procédé de reproduction mécanique, graphique, chimique, optique, photographique, cinématographique ou électronique, photostat tirage, photographie, microfilm, etc.
Toute demande à autorisation pour reproduction, quel que soit le procédé, doit être adressée à la Société des Publications Georges Ventillard.

Flashage : ARUMEDIA

Distribution : S.A.E.M. TRANSPORT PRESSE

Directeur de la publication : Mme Paule VENTILLARD

N° Commission paritaire 60165 - Imprimerie FAVA PRINT

DEPOT LEGAL juin 2001

N° D'EDITEUR 1741

Copyright © 2001

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

elc

la qualité au sommet



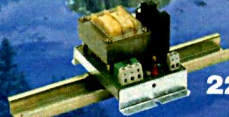
AL 911 A
12V /1A
261,92 F (39,93 €)



AL 931 A
12V /2A aj. 10-15V
352,82 F (53,79 €)



AL 912 A
24V /1A
269,10 F
(41,02 €)

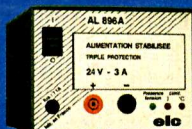


AL 911 AE
12V /1A
229,63 F (35,01 €)

AL 912 AE
24V /0,8A
234,42 F (35,74 €)

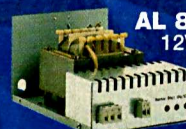


AL 892 A
12,5V /3A
489,16 F
(74,57 €)



AL 896 A
24V /3A
556,14 F
(84,78 €)

AL 891 AE
5V /4A
490,36 F (74,75 €)



AL 892 AE
12V /2,5A
442,52 F (67,46 €)

AL 893 AE
12V /4A

AL 896 AE **509,50 F** (77,67 €)
24V /2,5A
510,69 F (77,85 €)



DV 932
289,43 F
(44,12 €)



DV 862
215,28 F
(32,82 €)



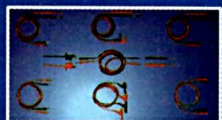
DM 871
174,62 F
(26,62 €)



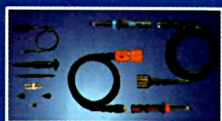
MOD 55
89,70 F
(13,67 €)



MOD 52 ou 70
264,32 F (40,29 €)



TSC 150
66,98 F (10,21 €)



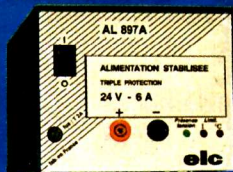
S110 1/1 et 1/10
179,40 F (27,35 €)



BS220
58,60 F (8,93 €)



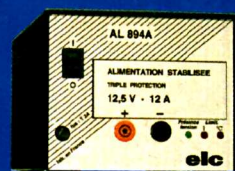
AL 893 A
12,5V /5A
538,20 F (82,05 €)



AL 897 A
24V /6A
861,12 F
(131,28 €)



AL 894 AE
12V /10A
798,93 F
(121,80 €)

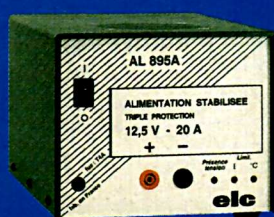


AL 894 A
12,5V /12A
897 F (136,75 €)

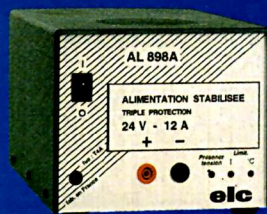
AL 897 AE
24V /5A
789,36 F (120,34 €)



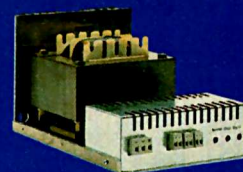
AL 891 A
5V /5A
550,16 F
(83,87 €)



AL 895 A
12,5V /20A
1495 F (227,91 €)



AL 898 A
24V /12A
1435,20 F
(218,79 €)



AL 895 AE
12V /20A
1196 F
(182,33 €)

AL 898 AE
24V /10A
1219,92 F
(185,98 €)

PRIX TTC
1 € = 6,55957

elc

59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques
ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur:

Nom.....

Adresse.....

Ville..... Code postal.....

Du NOUVEAU chez Selectronic

Robots LINE TRACKER * en kit intégral (*: suiveur de ligne)

Les yeux de ces robots sont des capteurs photo-électroniques pour suivre une ligne noire tracée sur la piste. Très didactiques, ils sont fournis avec leur micro-contrôleur pré-programmé et leur électronique complète en kit. Ils sont faciles à décorer par vous-même. **Remarque importante :** du fait de leurs hautes performances, ces robots sont gourmands en énergie électrique. Nous vous recommandons l'utilisation d'accus de type Ni-MH pour l'alimentation des moteurs.

Kit Robot "4 x 4"

Ce robot suiveur de ligne est capable de grimper une pente jusqu'à 35% grâce à ses moteurs surpuissants.

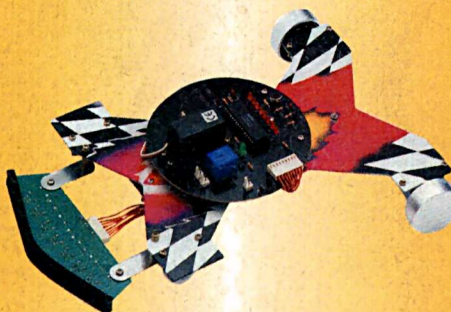


Suivi de ligne par 3 capteurs infrarouges • Propulsion par 2 moteurs 6V • Mise en route par signal sonore • En fonctionnement, émet une mélodie • Alimentation : électronique : 4 piles ou accus de type R6, propulsion : 4 accus de type R6 • Dimensions : 22 x 22 x 8 cm.

122.8521-1 **350,00 F TTC** 53,36 €

Kit Robot RGV (Robot à Grande Vitesse)

Ce robot est capable de suivre la ligne conductrice à une vitesse étonnante, grâce à son servo de contrôle de direction ultra-rapide et son châssis articulé



Suivi de ligne par 7 capteurs infrarouges • Propulsion par 2 moteurs • Mise en route par signal sonore • Fourni avec servo-moteur • Alimentation : Electronique + servo : 4 piles ou accus de type R6, propulsion : 3 accus de type R6 • Dimensions : 31 x 22 x 9 cm.

122.8521-2 **495,00 F TTC** 75,46 €

Les afficheurs LCD GRAPHIQUES Retroéclairés

Afficheurs LCD graphiques à matrice de points. Couleur : jaune-vert. Qualité STN. Entrée parallèle sur connecteur au pas de 2,54 mm.

Avec rétro-éclairage (backlight) par LEDs

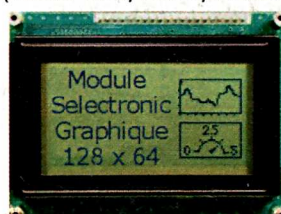
Afficheur 122 x 32 pts (Point de 0,40 x 0,45 mm)



Contrôleur : SED1520 • Alim. : 5V/90mA. Fenêtre : 64 x 18 mm • Dim. : 84 x 44 x 10 mm.

122.8690-1 **149,00 F TTC** 22,71 €

Afficheur 128 x 64 pts (Points de 0,48 x 0,48 mm)



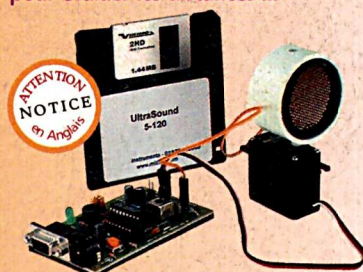
Contrôleur : KS0107/0108 • Avec convertisseur DC/DC intégré (réglage de contraste) • Alim. : 5V/160mA • Fenêtre : 72 x 40 mm • Dim. : 93 x 70 x 15 mm.

122.8690-2 **279,00 F TTC** 42,53 €

ROBOTIQUE

Module de détection à ULTRA-SONS

Ajoutez des "yeux" à votre robot pour évaluer les distances ...



Equipé du célèbre transducteur POLAROID • Permet de mesurer les distances de 0,15 à 2,70 m avec une résolution de 1 cm • Montage sur servo permettant un balayage sur 135° • Interface RS-232 / 9600 bauds • Sorties numérique et analogique 0 à 5 V • Fourni avec logiciel d'exploitation sur PC gérant l'angle, le pas, la vitesse et la distance mesurée • Alimentation : 9 à 12 VDC / 500 mA • Dimensions : 90 x 55 mm • Carte fournie avec servo.

122.1014 **995,00 F TTC** 151,69 €



Carte de gestion SÉRIE pour 12 servos

Pilotez jusqu'à 12 servos. Avec contrôle de vitesse.

- Pilotage de 12 servos : - soit par une simple liaison série RS-232 venant d'un PC - soit par un BASIC STAMP II dont l'emplacement est prévu sur la carte.
- Protocole de commande sur 3 octets offrant une résolution de 256 pas (8 bits) sur 90° ou 180° (0,36° ou 0,72° par pas).
- Alimentation : 6 à 12 VDC / 1 A.

122.1008 **549,00 F TTC** 83,69 €

Nouveaux BASIC STAMP BS2P24 et BS2P40

12.000 instructions / seconde !

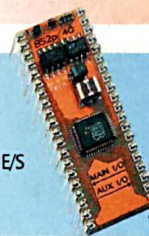
Utilisent le **µC SCENIX SX48AC à 20 MHz**, ce qui leur permet une vitesse d'exécution de 12.000 instructions par secondes environ. 38 octets de RAM d'E/S • 128 octets de RAM de donnée • 8 x 2 Ko en EEPROM. Compatible I2C • Alim. : 5 à 12 VDC / 40 mA en utilisation, 0,4 mA en stand-by.



BS2P24-IC

Version 24 broches compatible avec les BS2 classiques, avec 16 E/S

122.8525-1 **795,00 F TTC** 121,20 €



BS2P40-IC

Version 40 broches avec 32 E/S

122.8525-2 **995,00 F TTC** 151,69 €

Selectronic

L'UNIVERS ELECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P. 513 - 59022 LILLE Cedex

Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329

www.selectronic.fr



PARIS

11, place de la Nation
Paris XIe
(Métro Nation)



LILLE

86 rue de Cambrai
(Près du CROUS -
Métro Porte de
Valenciennes)

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F. Tous nos prix sont TTC