électronique

RADIO PLANS

MENSUEL DES TECHNIQUES ET APPLICATIONS

NUMERO 567 - FEVRIER 1995

L'ANALYSEUR LOGIQUE HP54620A HEWLETT-PACKARD

COMMUTATEUR QUATRE VOIES RS232

CARTE E/S POUR PORT PC PARALLÈLE

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR OL DE DÉTRESSE

PROGRAMMATEUR DE PIC 16C84

CODEUR PAL POUR ENREGISTREMENT VGA-TV

T 2438 - 567 - 25,00 F

BELGIQUE : 155 FB - LUXEMBOURG : 155 FL - SUISSE : 6,30 FS - ESPAGNE : 450 Ptas - CANADA : $ Can. 5,50 - MAROC : 45 DH - ANTILLES - GU. 28,80 F

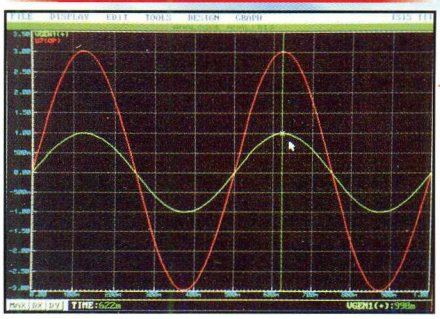
PROTEUS

SAISIR
votre schéma

SIMULER
son fonctionnement

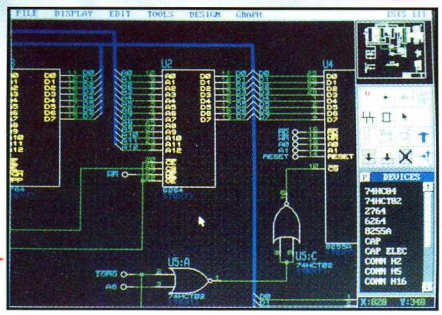
AUTOROUTER
son circuit-imprimé

LISA



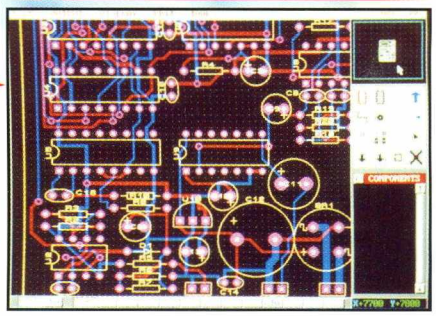
Simulation
Analogique, Digital et Mixte

ISIS III



Saisie de schéma
Simple et Multifeuille

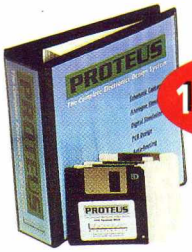
ARES III



Routage automatique
Simple, Doubleface et Multicouche

PROTEUS: Trois logiciels en Un !

PROTEUS est actuellement le système intégré le moins cher et le plus performant des outils graphiques sur PC, conçu pour une utilisation hautement professionnelle.



15.990 F HT

- CAO sur PC (AT/386/486).
- Fait la simulation "on line", sans quitter le schéma.
- Permet la simulation analogique, numérique et mixte.
- Traite des grands schémas multifeuilles.
- Possibilité d'exporter vers la PAO/TT.
- Système modulable, chaque logiciel pouvant être acheté séparément.
- **PROTEUS est la solution évolutive ouverte vers l'avenir.**

Disquette de démonstration au prix de 50 Frs sur demande
(offerte gracieusement aux sociétés et aux enseignants)

Alliez la puissance à la simplicité avec PROTEUS

Multipower

22, rue Emile BAUDOT
91120 - PALAISEAU
Tél: 16 (1) 69 30 13 79
Fax: 16 (1) 69 20 60 41

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF DE LABCENTER ELECTRONICS

DAYLIGHT

électronique
RADIO PLANS
ELECTRONIQUE APPLICATIONS

Sommaire

NUMÉRO 567 - FÉVRIER 1995
ISSN 1144-5742

ETUDES ET CONCEPTION

9 GÉNÉRATEUR HF AM-FM (2) : LES CARTES DE CONTRÔLE
55 COMMUTATEUR 4 VOIES RS232

RÉALISATION

19 CODEUR PAL SIMPLE POUR ENREGISTREMENT VGA
29 ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR ONDES LONGUES DE DÉTRESSE
35 LABTIMER : TIMER POUR LABO PHOTO
43 CARTE D'ENTRÉES-SORTIES POUR PORT PARALLÈLE
75 CHARGEUR DE BATTERIES NI.MH 12V
85 PROGRAMMATEUR DE PIC 16C84

MESURE ET INSTRUMENTATION

50 L'ANALYSEUR LOGIQUE HP 54620A

TECHNIQUE

91 LES BUS SÉRIE : LE CAN

CIRCUITS D'APPLICATION

67 LES ISPLSI LATTICE

C. A. O.

80 EZ-ABEL : LE DÉVELOPPEMENT SIMPLE DE PLD

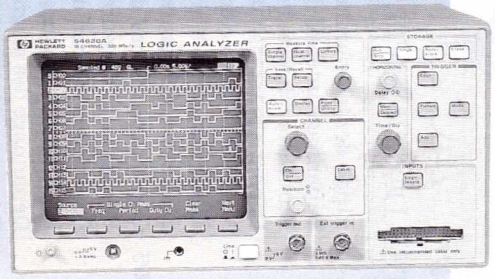
COMMUNICATIONS

25 TV NUMÉRIQUE ET ÉCRANS 16/9

INFOS

42 IGBT «UFS» ULTRA-RAPIDES HARRIS
NOUVELLE ORIENTATION CHEZ CK ÉLECTRONIQUE
48 LES MULTIMÈTRES GRAPHIQUES FLUKE SÉRIE 860

74 LE MULTIMÈTRE 6 DÉCADES 1/2 KEITHLEY 2000
INVERSEURS SUBMINIATURES KNITTER
LE RSE CARLO GAVAZZI : MODULE DE DÉMARRAGE PROGRESSIF POUR MOTEURS



L'analyseur logique HP 54620A : simplicité et efficacité à faible coût.

PAGE 50

ONT PARTICIPÉ À CE NUMÉRO :
J. ALARY, H. BENOIT, O. CASSE, F. ET G. DE DIEULEVEULT, C. DJABIAN, A. GARRIGOU, P. GUEULLE, M. LAMBERTON, P. MORIN, P. OGUIC, CH. PANNEL, D. PARET, X. SCANDUIZZI.

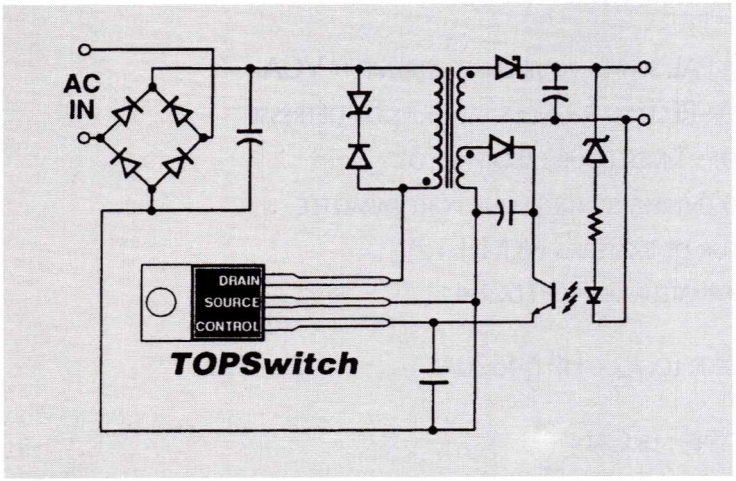
MENSUEL édité par PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au Capital de 5 160 000 F - 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : 44.84.84.84 - Fax : 42.41.89.40 - Télex : 220409 F
● **Principaux Actionnaires** : M. Jean-Pierre Ventillard - Mme Paule Ventillard ● **Président-Directeur-Général, Directeur de la Publication** : Jean-Pierre VENTILLARD ● **Directeur de la Rédaction** : Bernard FIGHIERA ● **Rédacteur en Chef** : Claude DUCROS ● **Secrétaire de Rédaction** : Annick Hérisson. ● **Marketing/Ventes** : Jean-Louis PARBOT - Tél. : 44.84.84.55. ● **Création maquette** : Rachid MARAI ● **Inspection des Ventes** : Société PROMEVENTE - M. Michel IATCA - 11, rue de Wattignies - 75012 PARIS. Tél. : 43.44.77.77 - Fax : 43.44.82.14. ● **Publicité** : Société Auxiliaire de Publicité - 70, rue Compans, 75019 PARIS Tél. : 44.84.84.85 - C.C.P. PARIS 37 93 60 ● **Directeur Général** : Jean-Pierre REITER ● **Chef de publicité** : Francine FIGHIERA **Assistée de** : Laurence BRESNU ● **Abonnement** : Marie-Christine TOUSSAINT - Tél. : 44.84.85.16 ●
Voir notre tarif «spécial abonnement». Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2,80 F en timbres.
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.
Electronique Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés. «La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part que «copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective» et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, «toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause, est illicite» (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal».
Ce numéro a été tiré à 39 500 exemplaires - Dépôt légal février 95 - éditeur 1764 -
Mensuel paraissant en fin de mois. - Distribué par S.A.E.M. Transports-Presse
Mise en page : J.L.C. - Photogravure : PMP/CE 75011 PARIS - Photo de couv. : E. Malemanche.

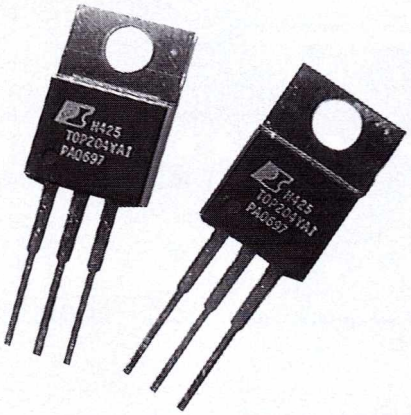
LE TOPSWITCH

La solution pour :

- Les alimentations à découpage de 1 à 100 W, 85 à 265 VAC
- Les convertisseurs DC/DC à partir de 10 V en entrée
- Les circuits de correction de facteur de puissance (150 W max.)

Le TOPSWITCH intègre dans un boîtier TO220 le contrôleur PWM (f = 100 kHz), le MOSFET haute tension (jusqu'à 700 V) et les protections (tension, courant, température). Ce qui conduit à une réduction de 20 à 50 composants sur l'alimentation, ainsi que le coût et les dimensions.





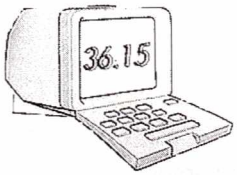
POWER INTEGRATIONS est représenté officiellement par :

AXESS TECHNOLOGY

ZAC de Vaulorin
9, rue Marcelin-Berthelot - 91320 Wissous
Tél. : (1) 60.11.11.10 - Fax : (1) 60.11.67.54

Découvrez le moyen le plus rapide

pour faire des économies :



3615 DPSH* B et B

Electronique-Informatique

Composants-Kits-Mesure-

Livres

Demandez votre disquette catalogue
Gratuite !

Professionnels contactez-nous par fax :
53 61 66 53

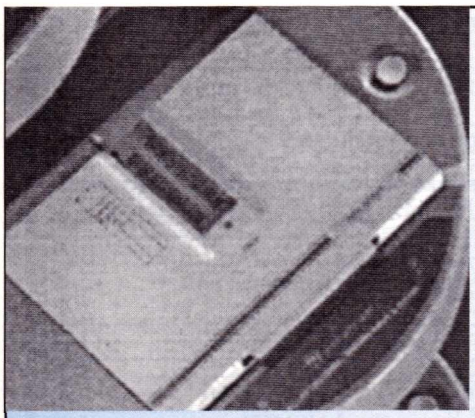
ACDI
9, Parc de la Calarde
95500 GONESSE
Tél: (16) 39 85 76 00 fax: (16) 34 53 87 77

ACDI STAGES !

DEMANDEZ NOTRE DOCUMENTATION GRATUITE

	DEP TV2	DEP TV1	MAG	DEP AUDIOVISUEL
Du 2 au 6 Janvier 1995	Etude des téléviseurs N&B			
Du 9 au 13 Janvier 1995		Dépannage intensif des téléviseurs N&B		
Du 16 au 20 Janvier 1995				Etude des téléviseurs couleurs
Du 23 au 27 Janvier 1995				Dépannage intensif des TVC
Du 6 au 10 Février 1995				Mise à niveau en électronique
Du 13 au 17 Février 1995				Electronique des téléviseurs
Du 20 au 24 Février 1995				Etude des téléviseurs N&B
Du 27 Février au 3 Mars 1995				Dépannage intensif des téléviseurs N&B
Du 6 au 10 Mars 1995				Etude des téléviseurs couleurs
Du 13 au 17 Mars 1995				Dépannage intensif des TVC
Du 17 au 21 Avril 1995				Electronique des magnétoscopes
Du 24 au 28 Avril 1995				Dépannage des magnétoscopes
Du 2 au 5 Mai 1995				Dépannage intensif des magnétoscopes

FORMATION PAR CASSETTES VIDEO : Nous consulter.



Programmateur & Testeur Universel ALL07

Connectable sur la porte parallèle du PC. Approuvé par Atmel, AMD, TI, NS, Microchip et d'autres, il répond parfaitement aux besoins de la duplicationet de la programmation des composants très diversifiés. Livré de base avec un support DIP40 universel, des nombreux supports universels sont en option - ex PLCC44, PLCC68, 8 Eproms. Il possède la capacité de gérer jusqu'à 256 broches. Le fruit de sept années de dévelopement par une équipe de 24 techniciens, vous bénéficiez d'une vaste gamme de composants au menu, mais aussi d'un offre de suivie par mise à jour complète à un prix très avantageux (150f ttc actuellement). Alimentation: 90-256v alternatif incorporée. Dimensions: 285 prof x 245 x 60mm. L'ensemble comprend: ALL07 module principale, le module DIP 40 universel, une carte parallèle d'imprimante, un câble DB25 1M, l'ensemble de disquettes & manuel. Prix 4600ht. Existe aussi le modèle ALL07PC - identique, mais avec interface PC dédié (fournie) & alimenté par le PC: Prix 3 950ht.

Hilo - V'Nice Emulateurs CPU.

Nouveau modèle qui fait toute la famille 8051/52 — 3936ht

Lecteurs de codes à barres.

en stylo (otique HP) connectable sur la prise clavier. Reconnaissance automatique des codes. — 1200ttc.

PROGRAMMATEURS D'EPROMS haute vitesse

Pour EPROMS 16K à 8Mb

SEP-81AE 1 Support	1 285ht
SEP-84AE 4 Supports	1 674ht
Dual-8 entièrement autonome ou PC	5 630ht
Quick-8 connecté sur PC, 8 supports	3 986ht
Carte programmateur PC 2716 - 27512	648ht

Effaceurs d'eproms avec tiroir, temporisateur, intérupteur de sécurité:

Capacité 18 Eproms	648ht
Capacité 60 Eproms	1 040ht

Cartes mères

486sx/dx25/33/40/50 cache256 3 vlb	524 ttc
486sx/dx25/33/40/50 cache256 3 vlb, sup ZIF P24T	732 ttc
VIP486DX2/DX4, 256c, 2VLB+4PCI+2ISA, ZIF simm 32b	817 ttc
Cartes mères PENTIUM PCI Equipées	
Pentium 60MHz +8M+256k+I/O PCI	7 183 ttc
Pentium 66MHz +8M+256k+I/O PCI	8 146 ttc
Pentium 90MHz +32M+256k + 2s 1p + I/O PCI	14 818 ttc

Processeurs

CPU 486S40	715 ttc
CPU 486SX25	461 ttc
CPU 486sx33	538 ttc
CPU 486sx40	640 ttc
CPU 80486SX2 50 Intel	694 ttc
CPU 486dx33 Intel	1 096 ttc
CPU 486dx2 50 Cyrix	927 ttc
CPU 486dx50 av rad PROMO	1 423 ttc
CPU 486dx2 66 Intel avec ventilateur	1 657 ttc
CPU 486dx4 75 Intel	2 883 ttc
CPU 486DX4 100 Intel	3 699 ttc
CPU Pentium 60Mhz	2 958 ttc
CPU Pentium 66MHz	3 551 ttc
CPU Pentium 90MHz	4 588 ttc

Cartes Vidéo

VGA VLB Cirrus 1M 5424	517 ttc
Carte video PCI ET4000W32T 1M	1 357 ttc
PCI VGA "Crystal 10AD" 1M	794 ttc
VGA PCI Trident 9440AGI 1M ext à 2M	609 ttc

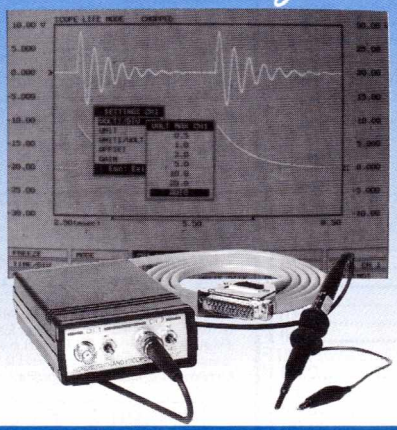
lundi-vendredi
9h30-12h30
14h-18h

FTC

27390 St Pierre de Cernières
tel 32 45 96 55 fax 32 45 58 38

4 INSTRUMENTS SUR VOTRE PC

Oscilloscope - Analyseur de spectre
Voltmètre - Enregistreur



HANDYSCOPE

Fourni avec son logiciel graphique
Pas de carte à rajouter
2 voies et 12 bits de précision
Autonome

Disquette de démonstration au prix de 50 Frs sur demande

Multipower

22, rue Emile Baudot · 91120 PALAISEAU · Tél: 16 (1) 69 30 13 79 · Fax: 16 (1) 69 20 60 41

économisez jusqu'à 70%*

Analyseur de spectre
HP8590D
40 kHz à 1,8 GHz
Neuf HT : 75000 F

★ Philips PM5193 générateur synthétisé 0 à 50 MHz IEEE
Neuf HT : 42000 F
Notre prix : 19850 F

★ Kontron analyseur logique PLN2 100 et 200 MHz
Neuf HT : 110000 F
Notre prix : 18000 F

★ Fréquencemètre HP 5334A Haute stabilité 100 MHz
Neuf HT : 60000 F
Notre prix : 8790 F

★ Fréquencemètre haute précision 100 MHz HP 5334A/opt 9
Neuf HT : 60000 F
Notre prix : 8790 F

★ Tektronix TDS 420 oscilloscope numérique 4 x 150 MHz GPIB
Neuf HT : 44500 F
Notre prix : 32800 F

★ Enregistreur graphique Yokogawa 8 voies 8100
Neuf HT : 55000 F
Notre prix : 14500 F

★ Marconi banc radio 2955 A 0 à 1 GHz
Neuf HT : 50000 F
Notre prix : 34500 F

★ Tektronix oscilloscope 2213A 2 x 60 MHz
Neuf HT : 13000 F
Notre prix : 5450 F

★ Milliwattmètre Anritsu ML83A + sonde MA72B GPIB 0,05 à 18 GHz/-20 à + 20 dB
Neuf HT : 25000 F
Notre prix : 8900 F

*** Prix HT, frais de port non compris. Tous les appareils sont garantis un an, vous achetez sans risques ! Délais 48 h à 20 jours, sous réserve de disponibilité, quantité limitée, plus de 100 appareils en stock.**

Demander INFO-TEST pour avoir notre liste

photo non contractuelle

Technodif France

Tél. : 99.87.21.87
Fax : 99.87.24.00

OCCASIONS OCCASIONS

CHIP SERVICE

14 Rue ABEL
75012 PARIS
TEL:(1) 43 44 55 71
FAX:(1) 43 44 54 88

HORAIRES :
Du Lundi au samedi inclus :
10 H à 12 H 30 et de 13H 30 à 19 H 00
METRO : Gare de Lyon

Vente par correspondance: Port : Les colis volumineux partent par transporteur.
PTT en recommandé: 38 F si <2Kg, de 2 à 5 Kg 50F, >5 Kg 75 F — Tarif: TEL

TRANSISTORS

AT 42085.....26,00 F
MSA 0404...(MMIC).....44,00 F
BC 547C.....0,70 F
BC 550C.....0,80 F
BC 557C.....0,70 F
BC 560C.....0,90 F
BDV 65B.....15,00 F
BD 135.....2,00 F
BDX 66C - 67C.....20,00 F
BF 199 ..... 2,00 F
BF 245..... 4,60 F
BF 469 ..... 2,70 F
BF 470 ..... 2,70 F
BF960.....9,50 F
BF 981.....9,50 F
BFR 91.....5,00 F
BFR 96.....11,00 F
BS 170 .....2,00 F
BU 208 D.....16,80 F
IRF Z 20 ..... 10,50 F
IRF 9630 ..... 29,00 F
IRF 630 ..... 14,00 F
IRF Z 34 > IRF Z 30 .. 19,00 F
2N 2219 A ..... 2,50 F
2N 2222A Plast.....0,70 F
2N 2222A Métal.....1,60 F
2N 2369 A.....2,80 F
2N 2905A.....2,35 F
2N 2907A Plast.....0,70 F
2N 2907A Métal.....1,60 F
2SJ 50 ..... 55,00 F
2SK 135 ..... 54,00 F
J 310.....6,00 F
U 310 ..... 18,00 F

DIVERS

PONT 1,5 Ampère..... 2,00 F
Résistances 1/4 W ..... 0,15 F
4,7 µF 63 V chimique .... 0,90 F
Epoxy prés 100 X 160....9,00 F
Condos céramiques.....0,35 F
Inter miniature ..... 5,20 F
CordonSecteurNoir:.....5,00F
1N 4007 ..... 0,50 F
1N 4148.....0,25 F
Alim 3 à 12 V :1000 mA 39,00 F
Péritel male..... 3,00 F
Péritel femelle cable .....13,00 F
Péritel femelle pour CI...4,50 F
Cable péri 8 C .....5,00 F
Support tulipe...0,14 F/ point
Soudure 60% 500 g ..... 40,00 F

- 68705 P3S -
A l' unité: ..... 47,00 F
Par 13: ..... 45,00 F
- DL 470 -
Promo : ..... 6,50 F
QUARTZ
3,27 et 4 Mhz . 3,90 F

MEMOIRES

Barrettes SIMM 70 nS
1 M x 9 3 pavés: ..... 290,00 F
1 M x 9 9 pavés: ..... 390,00 F
4 M x 9 3 pavés: ..... 1250,00 F
1 M x 32 (= 4 Mo) .. 1100,00 F
4 M x 32 (= 16 Mo) 3990,00 F

RAM DYNAMIQUE
41 1000-70 (1M x1): .. 54,00 F
44 256- 70 (256 K x 4): ..54,00 F
41 256- 80 (256 K x 1): . 17,00 F

RAM STATIQUE
128 K x 8 621000-10.. **110,00 F**
32 K x 8 62256-10.....**30,00 F**
8 K x 8 6264-10.....**25,00 F**
8 K x 8 Haute vitesse 25 nS :
CY7C185-25.....**28,00 F**
32 K x 8 Haute vitesse 20 nS :
CY7C195-20.....**54,00 F**

EPROM
2716 ..... 36,00 F
27C64-20 ..... 25,00 F
27128-3 ..... 26,00 F
27C256-15 ..... 28,00 F
27C512-15 ..... 34,00 F
27C1001-12 ..... 52,00 F
27C1001-20 ..... 49,00 F

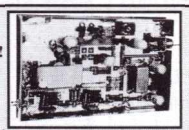
EEPROM
NMC 9306 ou 9346.....5,00 F

KIT Emetteur TV

- Kit Emetteur vidéo AM pour visualisation directe sur téléviseur en UHF.
Ce kit vous permet l' émission d' un signal vidéo haute qualité en UHF d' une puissance de 100 mW !! (Idéal pour l' utilisation avec un magnétoscope ou une mini caméra vidéo.) Portée 100m à 500m.

430,00 F TTC

LES KITS

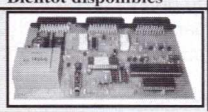


Amplis 0,5W, 1W, 5W
Bientôt disponibles

FREQUENCEMETRE A 68705 P3 . RP 533

Fréquencemètre à affichage digital 10 digits LCD pouvant mesurer les fréquences jusqu' à 2,5 Ghz. Il comprend 2 entrées: - Une HF et une VHF/UHF.
Livré avec coffret et alimentation.

450,00 F TTC



PROGRAMMATEUR DE 68705 P3S

(Livré avec le support à force d'insertion nulle)

190,00 F TTC

PROGRAMMATEUR d' EPROM pour PC

Programmez de la 2716 à la 271001. Carte au format ISA pour bus PC Livrée avec 1 Support TEXTOOL extensible à 4, accessoires et SOFT.

680,00 F TTC

LECTEUR DE 68705 P3 !!

Ce KIT permet la lecture d' un 68705 déja programmé, l' extraction du programme et la programmation d' une Eprom 2716 Master.

320,00 F TTC

DECODEUR TELETEXTE CEEFAX-WST (Version 94)

Décodage des informations téletexte associées à un signal video. (TF1, FRANCE 2, FR3 : infos, progammes, météo, bourse etc..) Fonctionne aussi sur les **chaines transmises par satellite** (accès aux sous titrages.).Stockage immédiat en RAM de 4 pages vidéotexte. **Nouveau!! Equipé 3 Péritels et un module enregistrement sous titrage.**

Kit CS 945 complet ..... 690,00 F
Option coffret percé: + 60,00 F

La Famille d' EMULATEURS CHIP SERVICE

Caractéristiques communes:

Permet le débogage source d' un programme par suivi pas à pas, trace, Go. Utilisation simple et performante par l'emploi d'un logiciel fenêtré rapide.
Points d' arrêts sur: * Code
* Position mémoire.
* Valeur mémoire.
Cette famille d' émulateurs convient dans 90% des utilisations du µcontroleur qu' elle remplace. Il faut garder à l' esprit le fait qu' il ne fonctionnent pas en temps réel.

Tous nos émulateurs sont fournis avec doc, Softs et sonde connectable au port parallèle.

Les modèles:

Emulateur 68705 P3 ..... 800,00 F
Emulateur 68HC 11 (en préparation) **..... 800,00 F**
Emulateur ST 6225 ..... 800,00 F
Emulateur ST 6220 ..... 800,00 F
Emulateur 80C51, 52, 31,32 ..... 800,00 F
Emulateur PIC 16C54, 56, 57, 71 (en préparation)**..... 800,00 F**

EMETTEUR-RECEPTEUR *ADI AT-200 144 Mhz*

Pour toute commande joindre une copie de la licence radioamateur

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:
- 144 à 146 Mhz (extensible de 136 à 174 Mhz)
- Interface DTMF intégrée.
- Fonctions Page, Tone et Code squelch control
- 6 pas disponibles: 5, 10, 12.5, 20, 25, 50 Khz.
- Accès direct aux fréquences (Clavier ou molette)
- Possibilité de mise en mémoire de 20 fréquences.
- Rétroéclairage vert du clavier et de l' afficheur.
- Sélection de 3 puissances: 5W, 2W et 0,35 mW
- Fonction Scanner multimodes.
- Géné 1750Hz, Shift +- 600 Khz, mode Duplex.
- Fonctions Auto power off et Battery saver.

AT 200: .....(Promo) .... 1450,00 F
Accu 7,2 V + Chargeur: ..... 280,00 F
Accu 12 V + Chargeur: ..... 330,00 F

Accélérez le port série de votre PC en remplacant le 82c 50 ou 82c 450 d' origine par le 16c 550 : ..... 85,00 F

ROTOR D' ANTENNE

Pour motoriser à moindre frais une parabole fixe, une antenne TV ou RadioAmateur.

Livré complet en coffret
- Charge verticale: 45 Kg.
- Utilise un cable 3 conducteurs.
- Couple de rotation: 220 Kg.cm

420,00 F TTC Port PTT 51,00 F

New !

Très Grande Marque

Connecteur pour carte à puce.
- Maxi 16 contacts + switch de détection. (Cartes PTT, CB etc)

39,00 F

Carte E/S Série en Kit

* 16 Entrées logiques ou analogiques.
* 16 sorties logiques.
* Connection au port série de votre PC.
* Commande à partir de tout langage ou d' un logiciel de communications
* Disquette démo et tests fournie.

Promo: .. 550,00 F

PROMOTION AFFICHEURS

EPSON ou SAMSUNG

Fonctionne en + 5 V Doc fournie.

- **1 ligne 16 caractères : .....94,00 F**
- **Idem rétroéclairé: .....150,00 F**
- **2 lignes 16 caractères .....130,00 F**
- **Idem rétroéclairé: .....190,00 F**

SPECIAL - VHF - UHF RADIOAMATEURS

Transistors:
AT 42085...(Nf à 1 Ghz: 1,3 db).....26,00 F
BF 960.....9,50 F
BF 981.....9,50 F
BFR 90 .....5,00 F
BFR 91.....5,00 F
BFR 96.....11,00 F
2N 2369A ..... 2,80 F
2N 3866 .....18,00 F
2N 4427 .....12,00 F
MRF 237: (VHF 4 W).....52,00 F
CF 300: GaAS Fet = MRF 966 ..... 12,00 F
CLY 5 .(1W de 0,1 à 2,5 Ghz) .....120,00 F
J 310 .....6,00 F
U 310 .....18,00 F
Mélangeurs:
SBL1 = MB 108 = S2: Spécifications (RF/LO= IF/LO = 500 Mhz) ..... 75,00 F
TFM 150 : Spécifications (RF/LO 2 Ghz IF/LO 1 Ghz) ..... 600,00 F
Résonnateurs barreau céramique:
900 Mhz (Pour scanner ERP) ..... 60,00 F
Ferrite pour self choc UHF: ..... 1,80 F
Relais 12V 1 à 900 Mhz 10W: ..... 38,00 F
Varicaps:
OF 643.(UHF 2,2 à 17 pF)..... 3,00 F
BB 104 ...(Varicap vhf double) ..... 4,50 F
BB 105G ..(VHF 2,2 à 12 pF)..... 4,80 F
BB 833..(UHF Scanner ERP) ..... 13,00 F

Linéaires:
MC 145151-2 ..PLL Parallèle..... 75,00 F
MC 145152-2 ..PLL // dual module..... 59,00 F
MC 145158 PLL Série dual module . .40,00 F
MC 3362 ..... 34,00 F
MAR 2 (0-2,6 Ghz G= 12 db P1= 5 dbm) **28,00 F**
MAR 3 (0-2,5 Ghz G= 12 db P1= 10 dbm) **30,00 F**
MAR 6 (0- 1 Ghz G= 18,5 db P1= 2 dbm) **29,00 F**
MAR 7 (0- 2 Ghz G= 13 db P1= 5,5 dbm) **35,00 F**
MAR 8 (0- 2 Ghz G= 25 db P1= 13 dbm) **42,00 F**
MSA 0404 .....E/S 50 Ω G 10 db..... 44,00 F
MB 506 ....Prédiviseur 2,5 GHz ..... 22,00 F
MB 501.. Prediv Double module 1,2 Ghz ... 18,00 F
NE 602 ..... 18,00 F
NE 605 ..... 55,00 F
µPC 1678G = 1677 (24 db 0,1 à 1,1 Ghz).. **60,00 F**
Modems:
AM 7910 = EF 7910 ..... 90,00 F
TCM 3105 N ..... 84,00 F
Filtres:
TOKO: nombreuses valeurs ex:
LMCS 4102 ..(455 Khz)..... 13,00 F
Quartz 10,245 Mhz: ..... 9,00 F
Selfs miniatures fixes: ..... 3,50 F
VK 200: ....(Choc VUHF)..... 3,50 F
CFU 455 E (Bp 7.5 Khz à -6 db) ..... 12,00 F

TRANSFOS

- **9 V 5VA: .....32,00 F**
- **12 V 5VA: .....32,00 F**
- **24 V 5VA (pour programmateur)..... 36,00 F**

AJUSTABLES

Carbone 3/4 tour : vertical ou horizontal toutes valeurs Pu.....0,90 F

Multitours : Toutes valeurs
Vertical : .....7,00 F
Horizontal :.....5,00 F

Nos tarifs seront réactualisés en permanence pour vous offrir les prix les plus compétitifs.

LINEAIRES

AD 7541 AK 12 bits 100 nS ... 91,00 F
AD 7237 Double DA 12 Bits .. 220,00 F
AD 558 ..... 90,00 F
CD 4053.....4,50 F
CD 4060.....2,50 F
CD 4066.....2,00 F
MC 1488.....2,50 F
MC 1489.....2,50 F
MC 1496 ..... 6,00 F
MC14543.....7,00 F
MC14553.....12,00 F
MAX 232.....15,00 F
MM 53200 : ..... 35,00 F
LM 35 CZ capteur T° .. 43,00 F
LF 353 ..... 4,50 F
LM 324.....1,90 F
LM 336.....10,00 F
LM 386 ..... 11,50 F
LM 723 ..... 2,50 F
LM 1458 ..... 3,50 F
LM 1881 ..... 40,00 F
NE 555 ..... 2,00 F
NE 567.....4,00 F
NE 5532.....15,50 F
OP 27 GP ..... 20,00 F
PCF 8574 ..... 40,00 F
PCD 8584 ..... 89,00 F
SAA 1101 .....49,00 F
SAA 5249 .....149,00 F
SL 486 ..... 29,00 F
TDA 1510 .....27,00 F
TDA 2595 ..... 17,00 F
TDA 3048 ..... 19,00 F
TDA 5660 ..... 50,00 F
TDA 5850 ..... 21,00 F
TDA 2004 ..... 21,00 F
TDA 2005 ..... 24,50 F
TL 431 ..... 4,50 F
ICM 7555 ..... 12,00 F
U 2400 ..... 25,00 F
UVC 3130 ..... 200,00 F
TEA 5114.....13,00 F
ISD 1016 AP ..... 98,00 F
ISD 2560 ..... 215,00 F
ICL 7106 ..... 49,00 F
ICL 7107 ..... 65,00 F
ICL 7660 = MAX 660..... 12,00 F
XR 2206 ..... 30,00 F
MC 34060 AP ocsillateur à découpage + docs ..... 12,50 F
UPC 1678 G = 1677... 60,00 F

PROMO!! **500 mA 18 F**
ALIMENTATIONS MULTITENSIONS **Par 10: 17 F**

µCONTROLEURS

80C32.....59,00 F
80c 552 ..... 99,00 F
8052 AH-basic V 1,1.....189,00 F
8250 .....35,00 F
8255.....28,00 F
ST 62T25 OTP ..... 70,00 F
ST 62E25 Eprom ..... 160,00 F
87C51 Eprom eff .....180,00 F
68705 P3S..... 47,00 F
PAL 16 L8 BCN: ..... 11,00 F
GAL 16 V8: ..... 13,00 F

QUARTZ

3,2768 Mhz.....3,90 F
4,000 Mhz.....3,90 F
10,24 Mhz.....9,00 F
10,245 Mhz ..... 9,00 F
15,00 Mhz.....9,00 F
SFE 10,7 Mhz.....3,00 F
CFU 455 Khz.....12,00 F

REGULATEURS

LM 317 T.....7,00 F
LM 337 T.....15,00 F
7805 CSP.....4,00 F
7808 CSP .....4,00 F
7812 CSP.....2,50 F
78L05.....3,50 F
78L08.....3,50 F
78L12.....3,50 F

BOITIERS

D 30 Plastique (170 X 120 X 40): Pu: .....20,00 F
210 PM Plastique :(220 X 140 X44).....**30,00 F**
BA 4: ..... 18,00 F
030: idem D 30 ..... 9,00 F

Promo DTMF: SSI 202 P + encodeur 5089: ..... **50,00 F**

Offres valables dans la limite des des stocks disponibles. Tarif valable du 01-02 -95 au 28-02-1995

CHIP SERVICE

14 Rue ABEL
75012 PARIS
TEL:(1) 43 44 55 71
FAX:(1) 43 44 54 88

HORAIRES :
Lundi au samedi inclus :
10 H à 13 H 30 et de 14 H 30 à 19 H 00
METRO : Gare de Lyon

Vente par correspondance: Frais de port : Chèque ou CB
PTT en recommandé: 38 F si < 2Kg, de 2 à 5 Kg 50 F, de 5 à 10 Kg 75 F

ENSEMBLE FIXE:

- Réception ASTRA , EUTELSAT, TELECOM

* Antenne offset 85 Cm avec fixation de mat et murale.
* LNB 11 Ghz Facteur de bruit 0,85 db ou 12 Ghz 1,0 db.
* Guide d' onde et polarité H/V intégrés au LNB.
* Récepteur démodulateur Haute qualité de fabrication:
  Modèle RADIX 110 S (99 canaux stéréo, Tuner 950 à 2050 Mhz à synthèse de fréquences et affichage 3 digits, 2 péritels + sorties diverses, voies son 50 µs, J 17, + Wegener compatible.)
* Télécommande.
* 2 Fiches type F.

Poids: 19 Kg par transporteur

ASTRA: ..... 1180,00 F TTC
TELECOM: .. 1220,00 F TTC

Supplement RADIX 390 + 280,00 F

LE BEST SELLER DES ENSEMBLES MOTORISES.

Le MEILLEUR rapport Qualité/ Prix du marché.

- Réception BANDE 11 Ghz et 12 Ghz (Sauf Circulaire G+D).

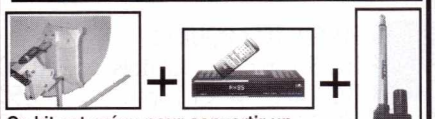
* Antenne offset 100 Cm avec monture polaire 3 axes et fixation de mat.
* LNB 11 Ghz Facteur de bruit 0,85 db (OL décalé pour ASTRA 1D)
* LNB 12 Ghz Facteur de bruit 1,0 db
* Relais coaxial 22 Khz pour commander les 2 LNBs par le récepteur.
* Vérin 12 " gros modèle avec capteur à impulsions pour piloter le déplacement de l' antenne .
* Positionneur RADIX AP 2 digital à télécommande (Mém: 150 positions.)
* Guides d' ondes et polarité H/V intégrés aux LNBS.
* Récepteur démodulateur Haute qualité de fabrication:
  Modèle RADIX 390 (150 canaux TV+ 100 canaux radio stéréo, Tuner 920 à 2050 Mhz et affichage OSD, 3 péritels + sorties diverses, 22 Khz, voies son 50 µs, J 17, + Panda Wegener compatible, Timer 2 événements)
* Télécommande.
* 3 Fiches type F.

Poids: 28 Kg Par Transporteur

Nouveau TUNER et nouveau POSITIONNEUR Design TRES AGREABLE

L' ensemble: ..... 2999,00 F TTC

Kit de motorisation complet !



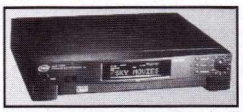
Ce kit est prévu pour convertir un ensemble fixe en ensemble à couverture équatoriale. Il comprend:

* Parabole offset Diamètre 1m équipée d' une monture polaire.
* Positionneur RADIX AP 2: 50 positions de satellites mémorisables. Entièrement autonome et utilisable avec tout récepteur.
* Télécommande IR pour le positionneur.
* Vérin 12" Gros modèle à capteur ILS.

Promo !! 1420,00 F ttc

Poids 22 Kg expedition par Transporteur.

PACE MSS 1000V: L' espace Son en plus



DOLBY Prologic Surround intégré! 250 canaux, 2 entrées LNB, 950 à 2050 Mhz, accepte tout polariseur, 4 péritels, affichage sur écran + affichage alphanumérique du canal en facade, 4 BP son + Stéréo PANDA j 17, 50 et 75 µs et espace sonore Quadriphonique 4 x 25 W. Equipé commutation 22 Khz. Programmation 8 progs sur 28 jours, sorties RCA multiples. Décodeur VIDEOCRYPT intégré.

Option Positionneur intégré: TEL

PROMOTION !!! **3180,00 F**

Ensemble Polaire RADIX 7300S LE TOP !!

- Réception TOTALE 11 Ghz et 12 Ghz (Sauf circulaire G+D). avec tuner Très Haut de Gamme R 7300S 450 cx + 22 Khz optionnel.

* Antenne offset 100 Cm Grégorienne avec monture polaire 3 axes et fixation de mat (Equivalente à une offset 120 Cm).
* LNB Full Band Japan ou USA 10,7 à 12,75 Ghz (0,7 db Max).
* Vérin 12 " gros modèle avec capteur à impulsions pour piloter le déplacement de l' antenne .
* Guide d' ondes + polariseur microferrite.
* Récepteur démodulateur TRES Haute qualité de fabrication :
  Modèle RADIX 7300 S (450 canaux stéréo, Positionneur intégré 50 mémoires, Tuner 950 à 2050 Mhz à synthèse de fréquences et affichage 4 digits, 2 péritels + nombreuses sorties , voies son 50 µs, J 17, + Panda Wegener. *Possibilité 22 Khz.*.Seuil < 6 db. Affichage OSD , Timer etc.
* Télécommande.
* 3 Fiches type F.

Poids: 28 Kg Par Transporteur

Option 22 Khz: ..... + 150,00 F

L' ensemble: ..... 4250,00 F TTC

ROTOR D' ANTENNE

Pour motoriser à moindre frais votre parabole fixe.

S' intercale sur le tube de fixation de votre parabole fixe et vous permet une réception sur un secteur angulaire d' environ 30 °.

Livré complet en coffret

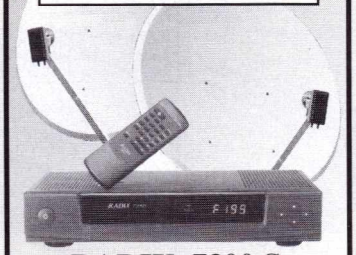
- Charge verticale: 45 Kg.
- Utilise un cable 3 conducteurs.
- Couple de rotation: 220 Kg.cm

Port PTT 51,00 F

420,00 F TTC

MODIFIEZ Votre RADIX 7300S:
- Version 450 Canaux: ..... 150,00 F
- Option 22Khz piloté par la télécommande ..... 250,00 F

Installation GRATUITE en nos locaux.



RADIX 7300 S
Version 450 canaux et commutation 22 Khz.

Pour Tuners autres marques: Nous Consulter:

Les ensembles et les paraboles partent par transporteur. Contactez nous pour connaitre le tarif du transport pour votre département.

PIECES DETACHEES DIVERSES:

- Antennes:

* Antenne offset 85 cm fixe avec fixation de mat et mur: ..... 290,00 F TTC
* Antenne offset 95 cm fixe avec fixation de mat et mur: ..... 340,00 F TTC
* Antenne offset 100 cm avec monture polaire 3 axes et fixation de mat: ..... 450,00 F TTC
* Antenne Plate 47 x 47 cm avec LNB 11 ou 12 Ghz intégré ..... 890,00 F TTC
* Antenne offset 120 cm avec monture polaire, pied et socle ..1300,00 F TTC
* Antenne Gregorienne avec monture polaire et fixation de mat 800,00 F TTC

- Convertisseurs:

* LNB H/V 14/18 V 11 Ghz 0,85 db Décalée ASTRA 1D ..... 230,00 F TTC
* LNB H/V 14/18 V 12 Ghz 1,0 db: ..... 270,00 F TTC
* LNB Full Band 10,7 à 12,75 Ghz Japan (0,70 db MAX): ..... 950,00 F TTC
* Guide d 'onde + polariseur pour LNB Dual,Triple ou Full..... 110,00 F TTC
* Guide d' onde + polariseur H/V et circulaire ..... TEL

- Vérins pour montures polaires:

* Vérin 12 " (Gros modèle): ..... 400,00 F TTC
* Vérin 18 " (Gros modèle): ..... 450,00 F TTC

- Positionneurs:

* Positionneur RADIX AP 2 mémorise la position de 50 sat. Utilise la télécommande des démodulateurs Radix 3700, 5100, 390, 511: ..... 650,00 F TTC
* Option Télécommande pour RADIX AP 2 dans le cas d' une utilisation avec un récepteur d' une autre marque: ..... TEL

- Relais coaxiaux:

* Relais coaxial 0/12V pour 2 LNBS vers 1 coax: ..... 115,00 F TTC
* Relais coaxial 22 Khz pour 2 LNBS vers 1 coax: ..... 140,00 F TTC
* Relais coaxial Marche Arret (Pour tuner sans 22khz et 12 v) ..... 140,00 F TTC

- Tuners Démodulateurs:

* Radix 110 : 99 canaux stéréo, 950 à 2050 Mhz, 2 péritels + sorties diverses son 50 µs, Wegener, Télécommande: ..... 750,00 F TTC

* Radix 390 : 150 canaux TV + 100 canaux radio stéréo , Tuner 950 à 2050 Mhz affichage sur écran TV, 3 péritels + , voies son 50 µs, J 17, Wegener . Commutation 22 Khz et 0 / 12V. Timer 2 événements. Télécommande. (Tuner ratio C/N < 6 db)
  Pu: .....1080,00 F TTC

* RADIX 511: Idem 390 + OSD Français+ 4 Timers + Pol mag .. 1200,00 F TTC

* Radix 7300 S: 450 canaux stéréo, Positionneur intégré 50 mémoires, Tuner 950 à 2050 Mhz à synthèse de fréquences et affichage 4 digits, 2 péritels + sorties diverses, voies son 50 µs, J 17, + Panda Wegener. BP son 150 / 180 / 350 Khz. TIMER. OSD. .Possibilité option 22 khz. Seuil du tuner < 6 db .BP Video 18 ou 27 Mhz. Télécommande. UN DES TUNERS LES PLUS PERFORMANTS DU MARCHE.
  Pu: .....(Option 22 Khz: + 250,00 F)..... 1999,00 F TTC

- Divers:

* Fiche F à sertir ou à visser: ..... 2,50 F TTC
* Cable Péritel - Péritel: ....18,00 F TTC * Cable RG 6: Le mètre .... 4,60 F TTC

Système de décodage TELETEXTE haut de gamme.

Livré complet avec boitier Télécommande et cordon péritel.

CHIP SERVICE est un des leaders de la distribution de composants électroniques en FRANCE, ce qui à permis à notre section Bureau d' études de créer ce système Télétexte hautes performances et de vous le proposer à un prix très inférieur à celui des modèles concurrents.

Deux versions: En kit complet pour les fans du fer à souder.
En version standard montée testée avec notice.

Caractéristiques Techniques: Cet ensemble permet le décodage des informations télétexte associées à un signal vidéo composite PAL ou SECAM (Possibilité d' utilisation avec FRANCE 2: Infos, grille de programmes, bourse, météo etc ...) Idéal pour la réception des nombreuses informations diffusées en TXT sur la plupart des chaines SAT. **(ACCES AUX SOUS TITRAGES FRANCAIS SUR TNT)** Le décodeur permet en outre le stockage immédiat en RAM de 4 pages vidéotexte, il est équipé de **3 prises péritels** et il **dispose d' un module qui permet l'enregistrement du sous- titrage.**

Version Kit: 720,00 F ttc

Version Montée: 990,00 F ttc

Tarif du 01- 02- 95 au 28-02 - 95 Toutes les photographies ou illustrations de cette page sont non contractuelles. Tarif Public TTC donné dans la limite des stocks disponibles et sous réserve d' erreurs typographiques.

PACK ELECTRONIQUE®

DISTRIBUTEURS, REVENDEURS, POUR VOUS FAIRE GAGNER DU TEMPS

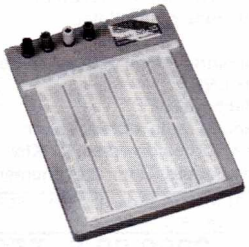
PACK ELECTRONIQUE MET LE PAQUET

PACK'ELECTRONIQUE A DÉVELOPPÉ DE NOUVEAUX SERVICES QUI VOUS APPORTENT UNE PLUS GRANDE SOUPLESSE :

LA MISE SOUS BLISTERS DE NOS PRODUITS SÉLECTIONNÉS PAR VALEUR

TÉL. : (1) 46 28 00 70 - FAX : (1) 46 28 02 03

Commandez ces produits chez votre revendeur habituel

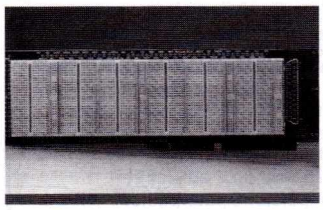


PLAQUE D'ESSAI

SD-5, 8 bus de 25pts ..... 15 F.
SD-10, 640 pts ..... 33 F.
SD-11, 740 pts ..... 37,9 F.
SD5+SD10, 840 pts ..... 43,5 F.
SD-35, 2420 pts .....139 F.
SD-47, 3260 pts .....179 F.

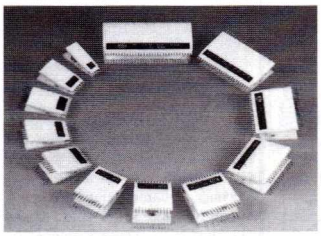
COFFRET DE TEST LOGIQUE :multimètre analogique, extracteur pour CI DIP, colis anti-statisque, testeur logic,pinces
L'ensemble.....699 F

MESURE
ST7 Analog ..... 70 F.
DM41 Digital.....169 F.



PLAQUE D'ESSAI POUR PC

UP604A .....549 F.
Coffret de jumpers 350 pcs...59 F.
Assortim. jumpers
(7 longueurs) 70 pcs.....10,5 F.



PINCES TEST POUR CI

ITC 8A, pince pr CI 8pts .....28,90 F.
ITC 14A, " pr CI 14pts.....35,50 F.
ITC 16A, " pr CI 16pts.....39,80 F.
ITC 20A, " pr CI 20pts.....42,80 F.
ITC 28A, " pr CI 28pts.....59,80 F.
ITC 40A, " pr CI 40pts.....75,50 F.
ITC 64A, " pr CI 64pts.....125 F.

Prix public conseillé

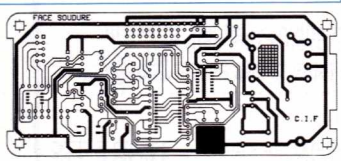
Adresse des distributeurs : 1000 VOLTS Tél. : (1) 46 28 28 55 - RHÔNE ALPES COMPOSANTS (69) Tél. : 72 24 77 28

FINDER MDS

17 livres ou 3 disquettes ?

BASE DE DONNEES
34 000 composants - 40 000 fiches techniques - Recherche par noms, par fonctions ou par équivalences.

750FHT monoposte



BOARDMAKER
3 modules très conviviaux

Saisie de schéma : gestion multiplanche, maillage jusqu'à 800 équipotentielles.
4253FHT

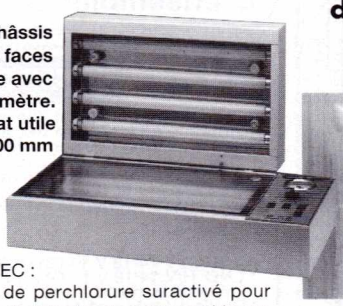
Placement : compatible avec la plupart des netlist du marché. Rétroanotation du layout vers netlist.
3674FHT

Routage interactif, routage simultané sur 2 à 8 couches. Stratégie orthogonale, contrôle par panneaux.
2990FHT

Prix départ magasin chez tous les distributeurs CIF tarif au 01/09/94

LABO 2 FACES A VIDE PROFESSIONNEL

Châssis 2 faces à vide avec vacuomètre. Format utile 235 x 400 mm



LIVRÉ AVEC :
• 1 jerry de perchlorure suractivé pour 2 pleins • 2 détachants pour perchlorure • 10 gants jetables • 1 bac de développement • 2 révélateurs positifs • 1 stylo de retouche • 10 peel film • 1/2 litre d'étain chimique • 5 époxys présentsibilisées 2 F 100 x 160 • 5 époxys présensibilisées 1 F 100 x 160.

Prix catalogue ~~8057~~TTC
Promo **5970**TTC
Les 2 machines 5034HT

RENCONTREZ UN FABRICANT :
6000 références 150 types de machines
CATALOGUE RP 6 contre 11,20 en timbres

ET QUI C'EST LE N°1

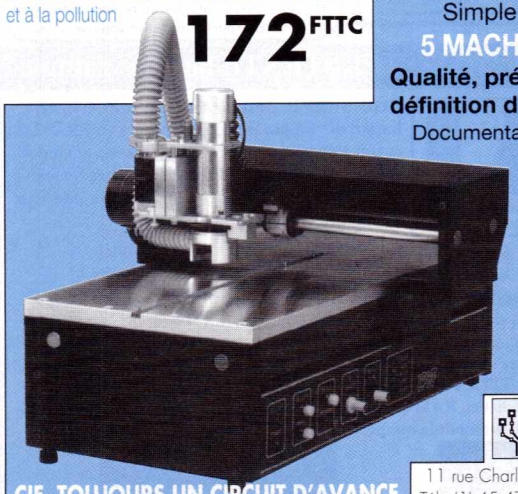
Kit de neutralisation du perchlorure de fer

NOUVEAU

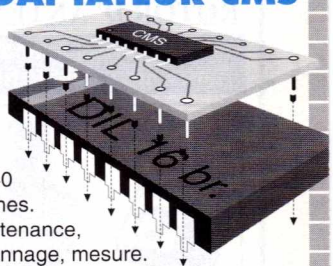
• 500 grammes de neutralisant • 10 gants jetables • 3 filtres tissus • 1 pH mètre en verre • 1 paire de lunettes • 1 masque • 1 notice. Utilisable pour 40 litres de perchlorure usagé environ

EXCLUSIVITÉ ! Stop aux canalisations persées et à la pollution

172FTTC



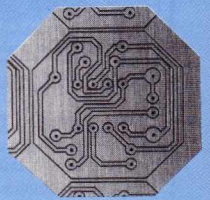
ADAPTATEUR CMS



- 8 à 40 broches.
- Maintenance, dépannage, mesure.
- Permet de remplacer un composant traditionnel par un CMS.

LPKF

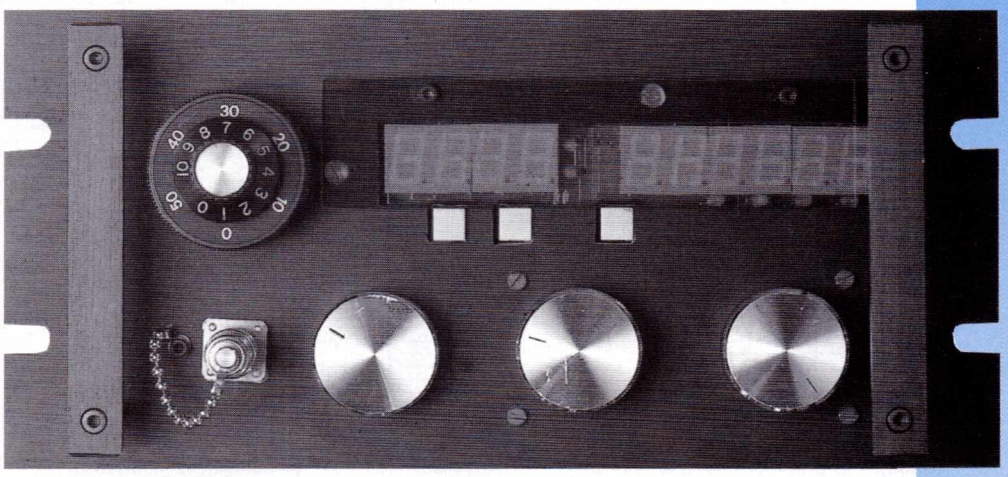
Gravure des circuits imprimés, détourage, perçage, gravure des faces-avant, réalisation de films.
DIRECTEMENT DERRIÈRE VOTRE CAO
Simple et double face
5 MACHINES EN UNE !
Qualité, précision, la meilleur définition du marché.
Documentation et démonstration sur demande



CIF, TOUJOURS UN CIRCUIT D'AVANCE

C.I.F CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS
11 rue Charles Michels 92220 BAGNEUX
Tél : (1) 45 47 48 00 Fax : (1) 45 47 16 14

GÉNÉRATEUR HF, 300 kHz à 90 MHz AM, FM (2)



Nous avons dans le numéro de décembre (565) décrit le synoptique du générateur, donné les justifications techniques des choix opérés et enfin abordé la réalisation de la carte HF qui peut se suffire à elle-même.

Ce mois-ci, nous allons finir cette étude par la description des cartes microcontrôleur, affichage et encodage. Certaines parties, notamment les «roller keys» pourront être utilisées à d'autres fins.

SCHÉMA DE LA CARTE MICRO-CONTRÔLEUR

Le schéma de cette carte est représente à la **figure 13**. Le rôle de cette carte est limpide : saisie des commandes et actions correspondantes.
Le cas des codeurs optique sera traité ultérieurement.
Le microcontrôleur est un monochip 87C52 et la configuration est classique, le quartz est un modèle 12 MHz et la fréquence de sortie est utilisée par le synthétiseur BF.

Synthétiseur BF
Pour la fréquence BF nous avons fait appel à un circuit qui simplifie énormément les problèmes : le ML2035 de Micro Linear.
A titre d'information Micro Linear est distribué par Micro Puissance, ZA de Courtabœuf Les Ulis.
Ce circuit est tout simplement un circuit de synthèse digitale de fréquence limitée aux fréquences BF jusqu'à 50kHz. Le circuit est alimenté en -5V/+5V et la tension négative est obtenue par un ICL7660.
La fréquence à générer est envoyée par le microcontrôleur via un bus série Clock, Data, Enable. Le signal BF est disponible à la broche 6. L'amplitude de sortie est dosée par un potentiomètre - profondeur de modulation - ne figurant pas sur la carte et directement monté sur la panneau avant.
Le signal résultant est envoyé au commutateur IC16, 4052. Ce circuit peut prendre trois états X, X0 passant ,Y, Y0, passant et aucune sortie passante correspondant au cas : absence de modulation. Finalement sur chaque sortie on place un étage tampon : IC15A et IC15B.
Le microcontrôleur envoie des informations aux afficheurs et au circuit de synthèse de fréquence.

SCHÉMA DE LA CARTE AFFICHAGE ET CLAVIER

Le schéma de cette carte est représenté à la **figure 14**. Il n'y a rien à dire sur cette carte qui regroupe les afficheurs et les trois boutons poussoirs. Pour comprendre ce schéma nous abordons l'aspect programmation qui donne tous les renseignements utiles.

PROGRAMMATION DU MICRO-CONTRÔLEUR

Le microcontrôleur gère l'ensemble du générateur, il assure la saisie et l'interprétation des commandes utilisateur et pilote en conséquence les synthétiseurs de fréquence et l'affichage.
Les fonctions du microcontrôleur sont détaillées dans le paragraphe suivant où elles sont classées par type en entrée, sortie ou entrée/sortie.

● Paramètres d'entrée/sortie

Une mémoire E2PROM PCF 8582 stocke la configuration de l'appareil. A chaque nouvelle mise sous tension il n'est pas utile de reprogrammer le générateur qui se repositionne automatiquement dans l'état dans lequel on l'avait laissé.
Les cinq paramètres stockés sont les suivants :
- fréquence HF codée sur 6 digits ayant une action sur le MB1504
- fréquence BF codée sur 4 digits ayant une action sur le ML2035
- commutation FM ON/OFF : 1 bit
- commutation AM ON/OFF : 1 bit ayant une action sur le 4052 et diodes D4 et D5

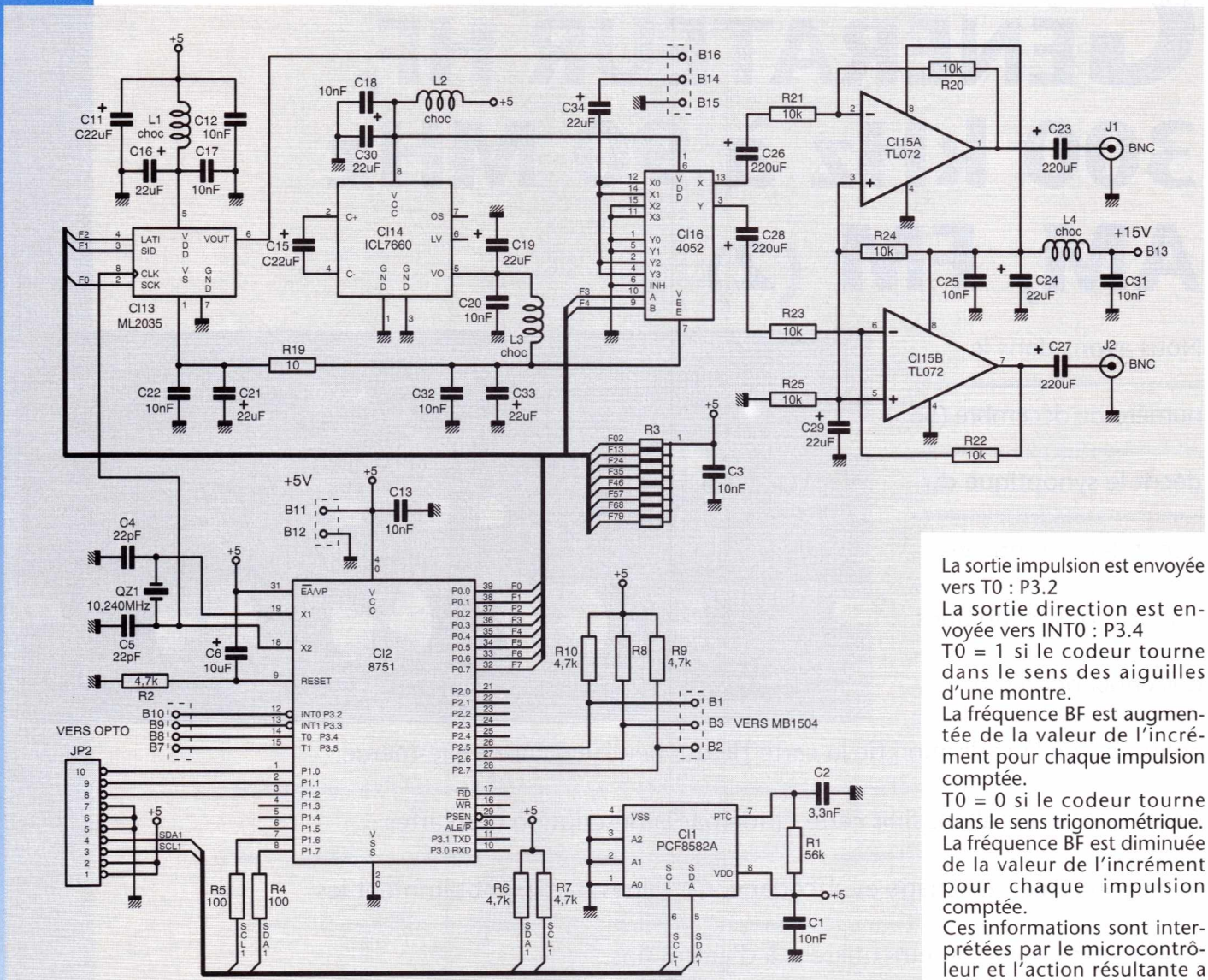


Figure 13 : carte microcontrôleur.

La sortie impulsion est envoyée vers T0 : P3.2
La sortie direction est envoyée vers INT0 : P3.4
T0 = 1 si le codeur tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.
La fréquence BF est augmentée de la valeur de l'incrément pour chaque impulsion comptée.
T0 = 0 si le codeur tourne dans le sens trigonométrique.
La fréquence BF est diminuée de la valeur de l'incrément pour chaque impulsion comptée.
Ces informations sont interprétées par le microcontrôleur et l'action résultante a un effet sur l'affichage et le PLL ML2035.

- incrément HF 1 octet ayant une action sur les diodes D1 D2 D3 et D6.

A la mise sous tension, le programme lit les paramètres contenus dans l'E2PROM et programme en conséquence les synthétiseurs, le circuit de commutation 4052 et le circuit PCF 8574.
En fonctionnement, la configuration est périodiquement remise à jour.
La mémoire PCF 8582 A est connectée au microcontrôleur par le bus I2C SDA P1.6 et SCL P1.7.

Paramètres d'entrée

Ces paramètres sont constitués par les deux codeurs optique : fréquence BF et fréquence HF et les trois boutons poussoirs :
- modulation FM ON/OFF
- modulation AM ON/OFF
- valeur de l'incrément sur la fréquence HF.

Codeur optique fréquence HF

Ce codeur délivre deux informations : direction et impulsion.
La sortie impulsion est envoyée vers T1 : P3.3.
La sortie direction est envoyée vers INT1 : P3.5
T1 = 1 si le codeur tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.
La fréquence HF est augmentée de la valeur de l'incrément pour chaque impulsion comptée.
T1 = 0 si le codeur tourne dans le sens trigonométrique.
La fréquence HF est diminuée de la valeur de l'incrément pour chaque impulsion comptée.
Ces informations sont interprétées par le microcontrôleur et l'action résultante a un effet sur l'affichage et le PLL MB1504.

Codeur optique fréquence BF

Ce codeur délivre deux informations : direction et impulsion.

Poussoirs S1, S2 et S3

S1 et S2 fonctionnent en flip flop.
S1 : modulation FM ON/OFF. S1 a un effet sur l'état de la diode D5 et sur le circuit de commutation 4052 via P0.3 et P0.4 du UC.
S2 : modulation AM ON/OFF. S2 a un effet sur l'état de la diode D4 et sur le circuit de commutation 4052 via P0.3 et P0.4 du UC.
L'état des commutations est résumé dans le **tableau 1**.
Si S1 et S2 sont OFF, l'affichage de la fréquence BF est inhibée.
S3 : sélection de la valeur de l'incrément.
A chaque impulsion sur S3 l'incrément change de valeur et cette valeur est visualisée par une diode électroluminescente située sous le digit concerné.

S1	S2	D5	D4	P0.3	P0.4
OFF	OFF	éteint	éteint	0	0
ON	OFF	allumé	éteint	1	0
OFF	ON	éteint	allumé	1	0
ON	ON	état interdit pas d'action : reste dans l'état précédent			

Tableau 1 : table de vérité selon S1 et S2.

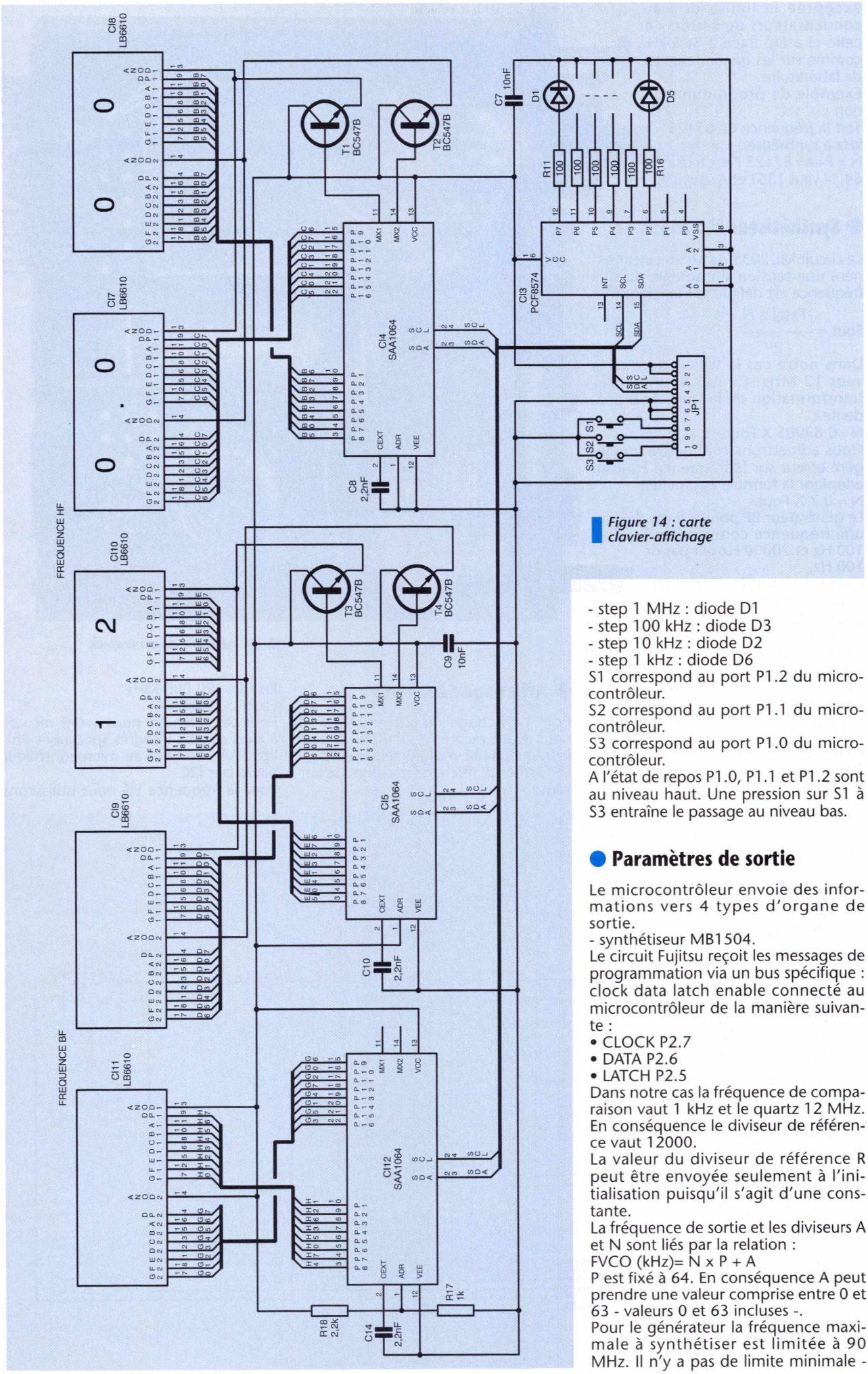


Figure 14 : carte clavier-affichage

- step 1 MHz : diode D1
- step 100 kHz : diode D3
- step 10 kHz : diode D2
- step 1 kHz : diode D6

S1 correspond au port P1.2 du microcontrôleur.
S2 correspond au port P1.1 du microcontrôleur.
S3 correspond au port P1.0 du microcontrôleur.
A l'état de repos P1.0, P1.1 et P1.2 sont au niveau haut. Une pression sur S1 à S3 entraîne le passage au niveau bas.

Paramètres de sortie

Le microcontrôleur envoie des informations vers 4 types d'organe de sortie.
- synthétiseur MB1504.

Le circuit Fujitsu reçoit les messages de programmation via un bus spécifique : clock data latch enable connecté au microcontrôleur de la manière suivante :

- CLOCK P2.7
- DATA P2.6
- LATCH P2.5

Dans notre cas la fréquence de comparaison vaut 1 kHz et le quartz 12 MHz. En conséquence le diviseur de référence vaut 12000.
La valeur du diviseur de référence R peut être envoyée seulement à l'initialisation puisqu'il s'agit d'une constante.
La fréquence de sortie et les diviseurs A et N sont liés par la relation :
FVCO (kHz)= N x P + A
P est fixé à 64. En conséquence A peut prendre une valeur comprise entre 0 et 63 - valeurs 0 et 63 incluses -.
Pour le générateur la fréquence maximale à synthétiser est limitée à 90 MHz. Il n'y a pas de limite minimale -

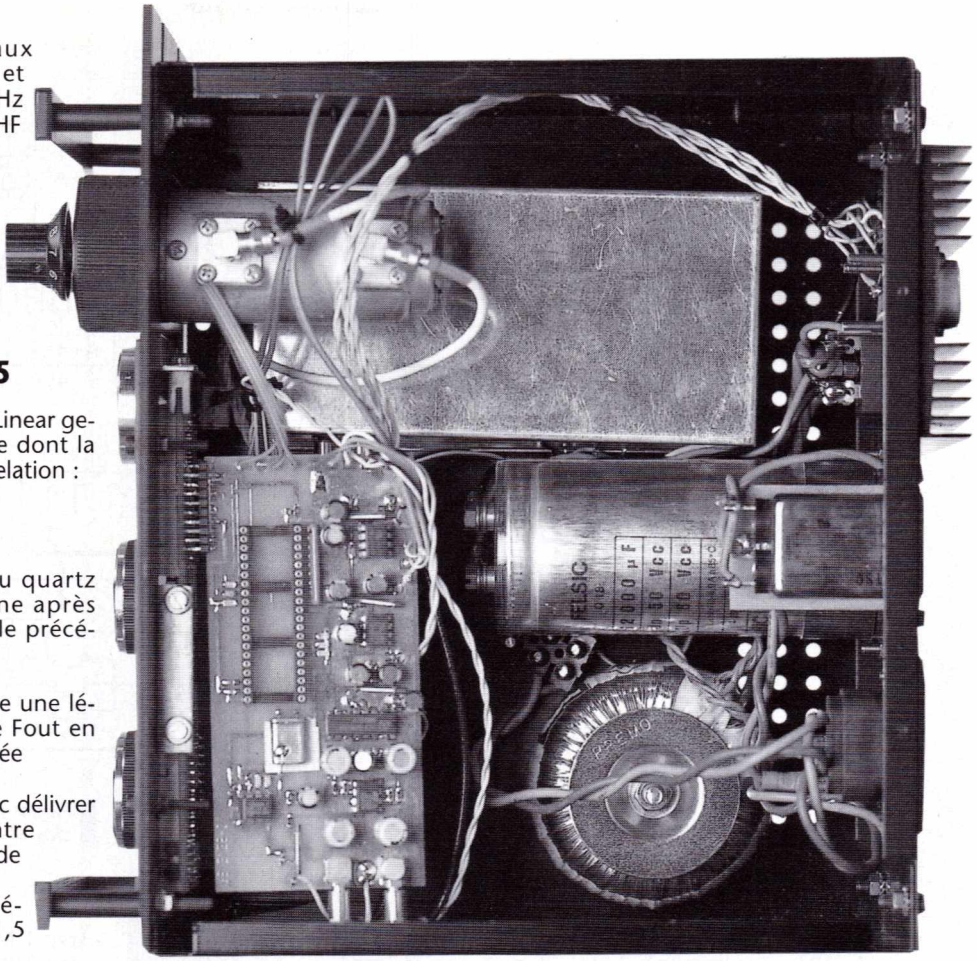
exceptée la limite due aux condensateurs de liaison - et celle-ci a été fixée à 300 kHz comme sur les générateurs HF de laboratoire.
Exemple de programmation :
Soit la fréquence de 87123 kHz à synthétiser.
N x P+A= 87123 P est fixé à 64, N vaut 1361 et A vaut 19.

Synthétiseur ML 2035

Le circuit ML 2035 de Micro Linear genère une tension sinusoïdale dont la fréquence est définie par la relation :

$$Fout = \frac{Fxtal \times N}{2^{23}}$$

Dans notre cas la valeur du quartz vaut 12 MHz. Ce qui donne après transformation de la formule précédente :
N =0,69905 X Fout.
Nous admettrons commettre une légère erreur sur la fréquence Fout en adoptant la formule approchée
N = 0,7 X Fout.
Le générateur BF pourra donc délivrer une fréquence comprise entre 100 Hz et 20000 Hz par pas de 100 Hz.
L'erreur commise sur la fréquence BF est inférieure à 1,5 pour mille.
Les valeurs de N sont des valeurs entières comprises entre 70 et 14000 et espacées du pas de 70 N est finalement codé sur 16 bits avant d'être envoyé au ML 2035.
Les signaux proviennent du microcontrôleur de la manière suivante :
P0.0 Clock
P0.1 Datas
P0.2 Latch Enable.



Vue générale de générateur.

Affichage SAA 1064

Pour l'affichage de la fréquence HF nous avons recours à six digits et pour la fréquence BF 4 digits seulement.
Le format d'affichage est donc le suivant :

En HF : *90.000 MHz
En BF : 20.00 kHz
Pour cet affichage nous avons recours à trois circuits intégrés spécialisés Philips SAA 1064 liés au microcontrôleur par le bus I2C.
Pour la fréquence HF nous utiliserons

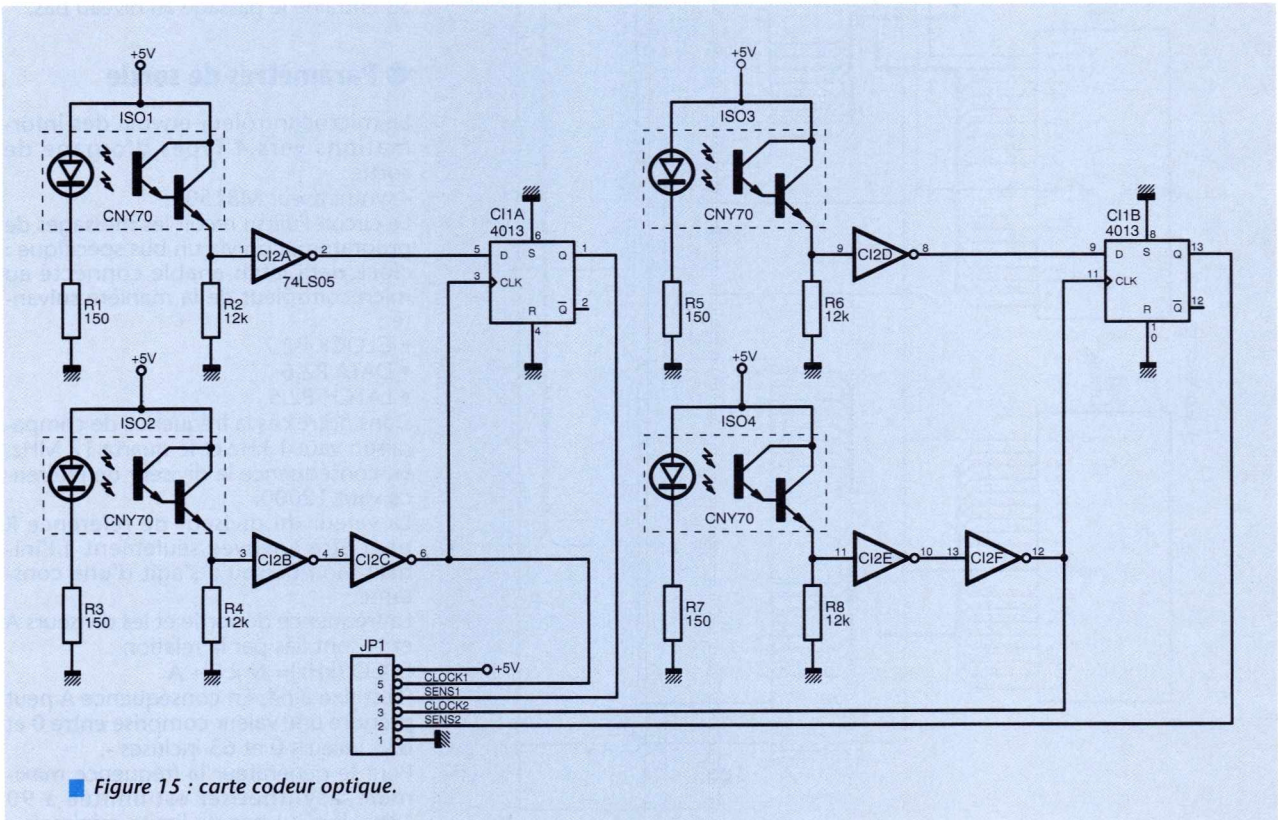


Figure 15 : carte codeur optique.

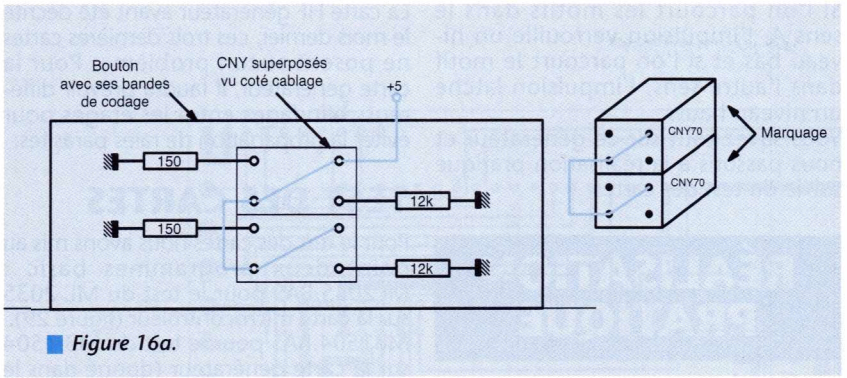


Figure 16a.

direction et ISO2 est la voie impulsions.
Le schéma électrique de la figure 14 ne pose aucun problème. Sachez simplement que lorsque l'on place une surface réfléchissante entre la diode et le transistor ceci se traduit par un courant base amplifié par le gain du transistor et le niveau - aux bornes de R2 par exemple - monte et franchit le seuil logique.
Les CNY 70 fonctionnent donc par réflexion. Pour obtenir des segments réfléchissant ou non une bonne solution consiste à un dessin tiré sur imprimante Laser que nous vous soumettrons. Mais avant passons à la description mécanique des RK.

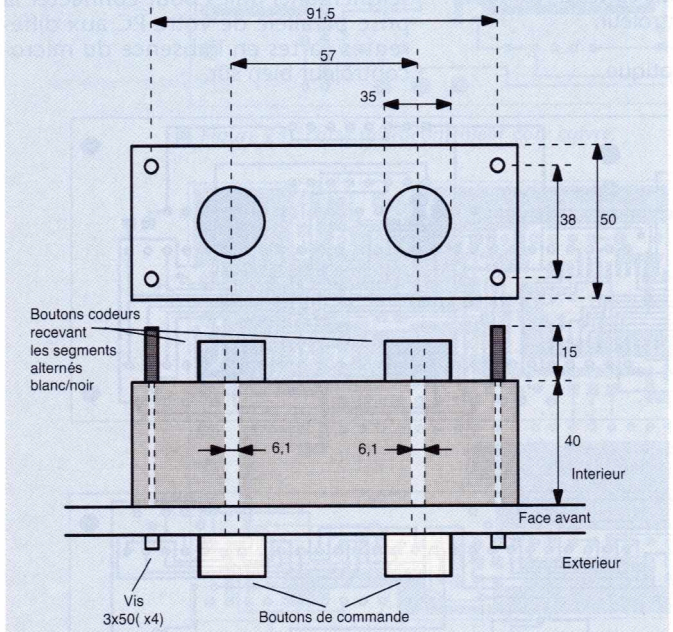


Figure 16b : plan de réalisation des roller-keys.

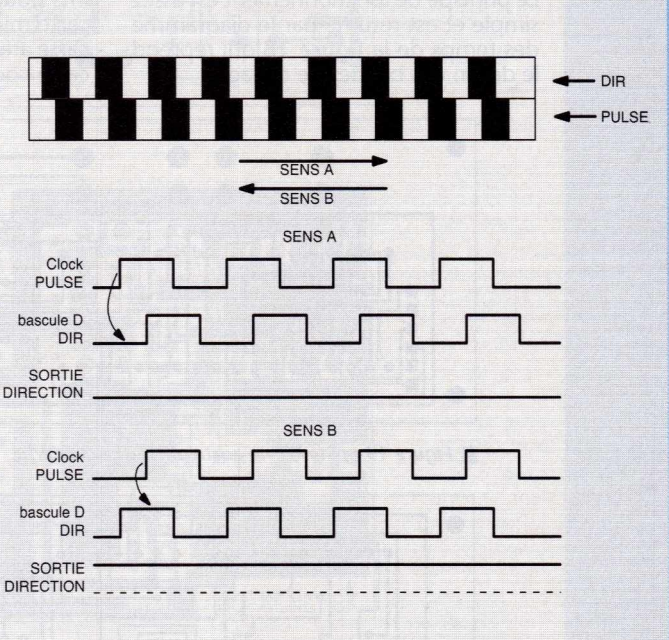


Figure 18 : diagramme de fonctionnement des roller-keys.

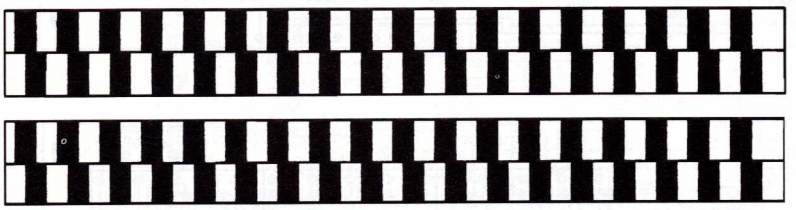


Figure 17 : bandes de codage à l'échelle à reproduire.

SCHÉMA MÉCANIQUE DES RK

Le schéma de fabrication des RK est représenté à la **figure 16 (a et b)**. Pour réaliser ces codeurs il vous faut :
- un bloc de PVC 100x50x40 mm².
- 4 boutons aluminium de diamètre 35 mm.
- 4 entretoises filetées long 15 mm filetage 3 mm.
- 4 vis 3x50.
- 2 axes diamètre 6 mm, longueur 60 mm.

A partir du schéma de la figure 15 la fabrication mécanique ne doit pas poser de problèmes insurmontables. Il faut respecter au mieux les cotes de manière à ce que les axes tournent librement lorsque l'on actionne les boutons de commande.
Les opérations suivantes sont à effectuer dans l'ordre.
Dès que l'ensemble mécanique est prêt on peut coller les deux bandes de codage sur les deux boutons internes.
Le dessin des bandes de codage est donné à la **figure 17** et à l'échelle 1.
Pour cela nous vous conseillons une

les trois afficheurs double IC7 IC8 et IC10 pilotés par les SAA 1064 IC4 et IC5 en mode multiplexé.
Pour la fréquence BF nous utiliserons les deux afficheurs double IC9 et IC11 pilotés par deux SAA 1064 IC5 en mode multiplexé et IC12 en mode direct.

Circuit d'interface PCF 8574

Ce circuit est utilisé uniquement en sortie pour piloter 6 diodes électroluminescentes. Un niveau bas correspond à l'extinction et un niveau haut inversement.
L'affectation des diodes est la suivante :
- P2 modulation AM ON
- P3 modulation FM ON
- P4 step : 1 kHz
- P5 step : 10 kHz
- P6 step : 100 kHz
- P7 step : 1 MHz.

SCHÉMA DE LA CARTE CODEUR OPTIQUE

Le schéma de la carte codeurs optique est représenté à la figure 14. Pour chaque RK nous employons deux circuits opto CNY70 Telefunken. A propos de leur disponibilité sachez que ceux-ci proviennent de Cholet Composants.
Les deux codeurs sont identiques. Nous avons une voie affectée au sens de rotation et une voie affectée aux impulsions de comptage. Sur le schéma de la **figure 15**, ISO1 est la voie

imprimante Laser chargée avec un papier autocollant. Des essais réalisés avec du film se sont révélés bien moins satisfaisants.
Les circuits opto CNY 70 seront collés sur le support PVC conformément au schéma de la figure 17. Les résistances de polarisation sont montées sur une carte imprimée qui vient se superposer - fixation sur les quatre entretoises.
Le +5V des CNY 70 sera câblé conformément au schéma de la figure 16.

FONCTIONNEMENT DES RK

Le principe de fonctionnement est assez simple et est résumé par le diagramme des temps de la **figure 18** qui reprend le dessin des bandes de codage.

Si l'on parcourt les motifs dans le sens A, l'impulsion verrouille un niveau bas et si l'on parcourt le motif dans l'autre sens, l'impulsion latche un niveau haut.
Vous savez tout sur ce générateur et nous passons à la réalisation pratique suivie du test des cartes.

RÉALISATION PRATIQUE

Les **figures 19 à 28** donnent les tracés des pistes côté cuivre et côté composants pour les trois cartes à réaliser :
- carte microcontrôleur.
- carte affichage.
- carte codeur optique.

La carte HF générateur ayant été décrite le mois dernier, ces trois dernières cartes ne posent aucun problème. Pour la carte générateur, il faudra prévoir différents blindages entre les étages pour éviter la propagation de raies parasites.

TEST DES CARTES

Pour le test des cartes nous avons mis au point deux programmes basic : ML2035.BAS pour le test du ML 2035 sur la carte microcontrôleur (figure 29). MB1504.BAS pour le test du MB 1504 sur la carte générateur (donné dans le précédent numéro).
Les listings Basic donnent tous les renseignements utiles pour connecter la prise parallèle de votre PC aux différentes cartes en l'absence du microcontrôleur bien sûr.

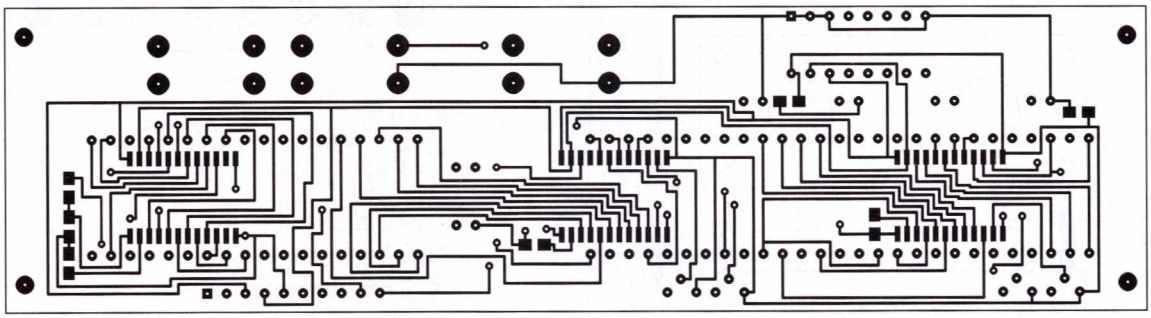


Figure 19 : côté cuivre carte affichage-clavier.

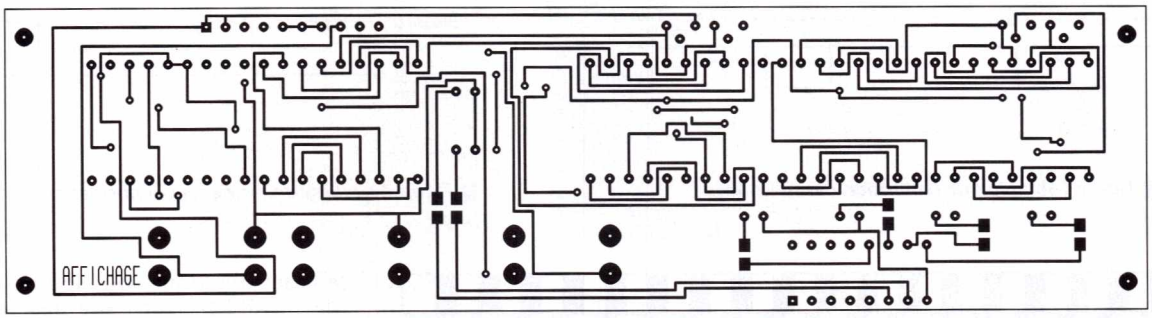


Figure 20 : côté composants.

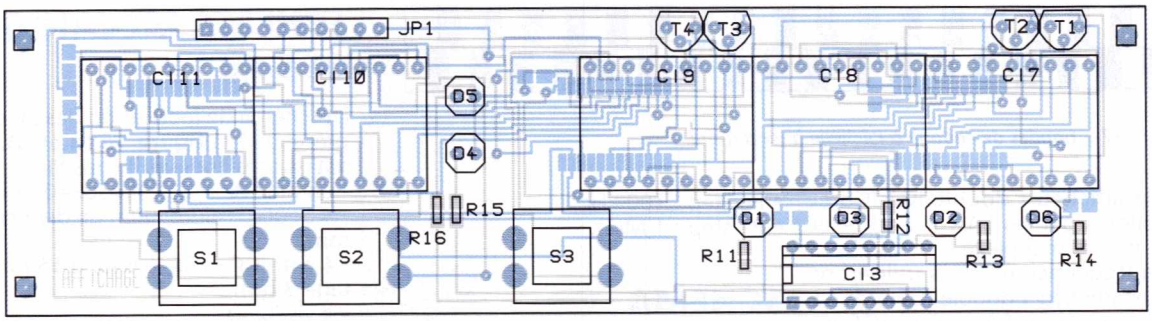


Figure 21 : implantation (côté composants).

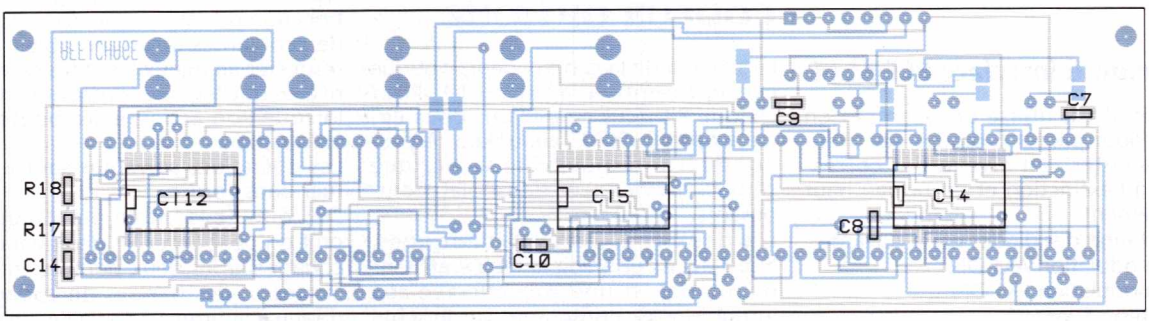


Figure 22 : implantation des CMS côté cuivre

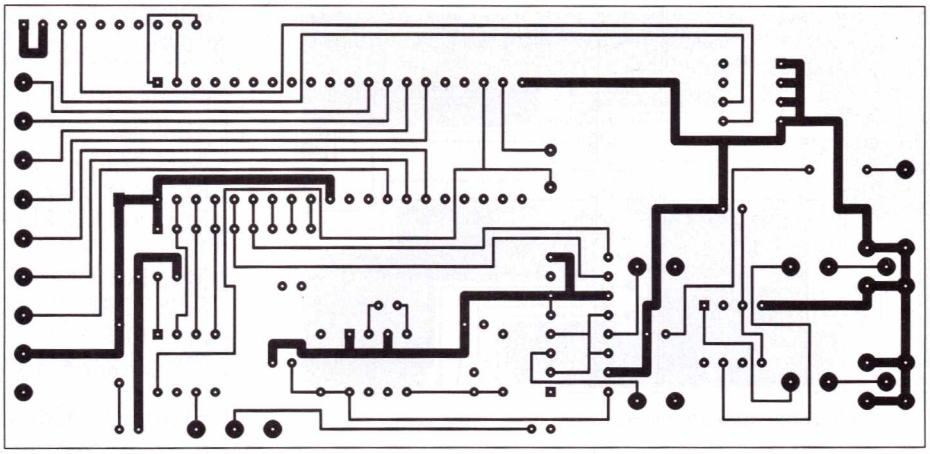


Figure 23 : carte microcontrôleur côté cuivre.

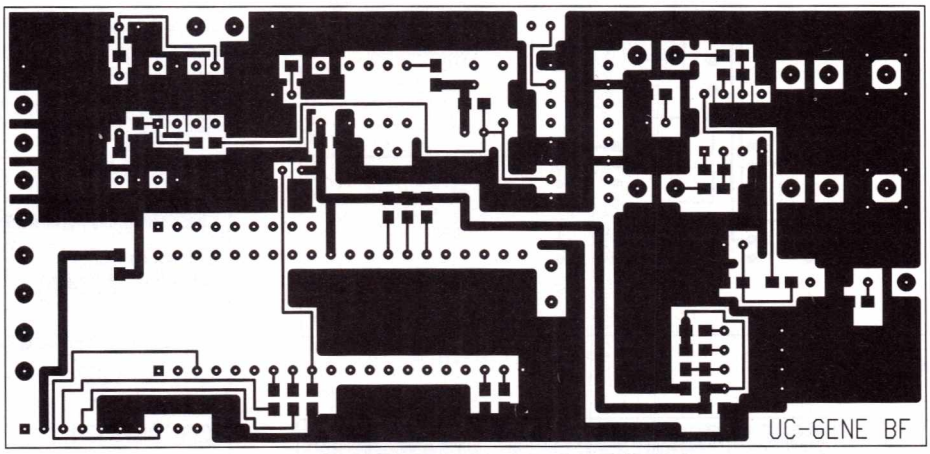


Figure 24 : côté composants.

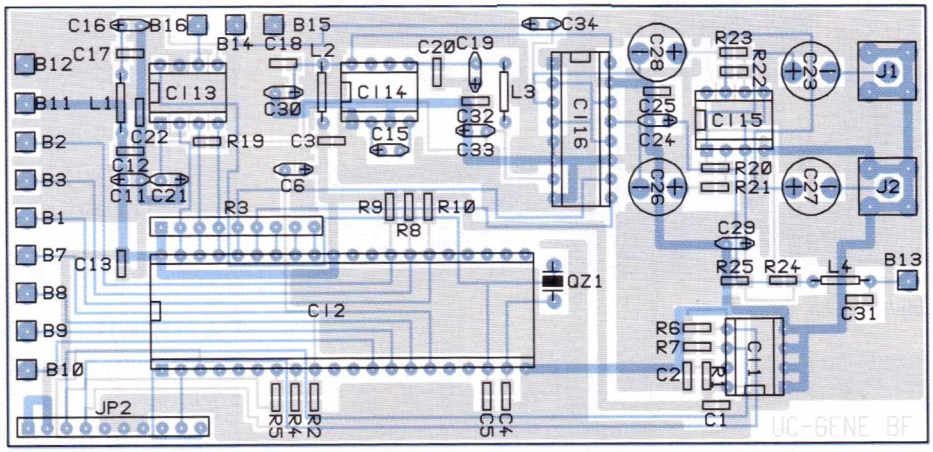
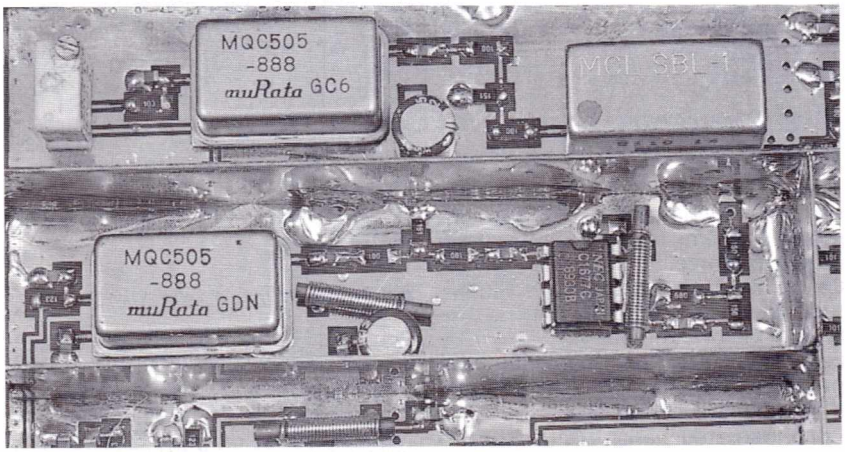


Figure 25 : implantation.

Carte générateur

Pour cette carte il n'y a que deux réglages qui ne sont pas critiques : R31et un condensateur variable C10. Pour régler R31 il faut programmer la fréquence la plus basse 300 kHz et régler R31 pour que le PLL se verrouille. Ceci revient à positionner R31 pour que la tension continue envoyée à l'entrée VCOIN du VCO1 corresponde à la tension de déchet de l'amplificateur opérationnel IC4A.
Pour l'amplificateur de boucle nous avons choisi un TLO72 mais il sera avantageusement remplacé par un modèle ayant le plus faible bruit possible et une tension de déchet réduite. Grâce au programme Basic on pourra



Les VCO en gros plan (on peut les remplacer par des équivalents).

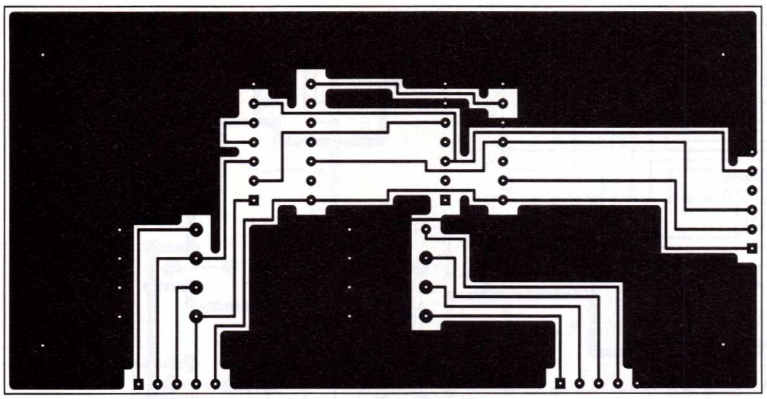


Figure 26 : carte codeur optique côté cuivre.

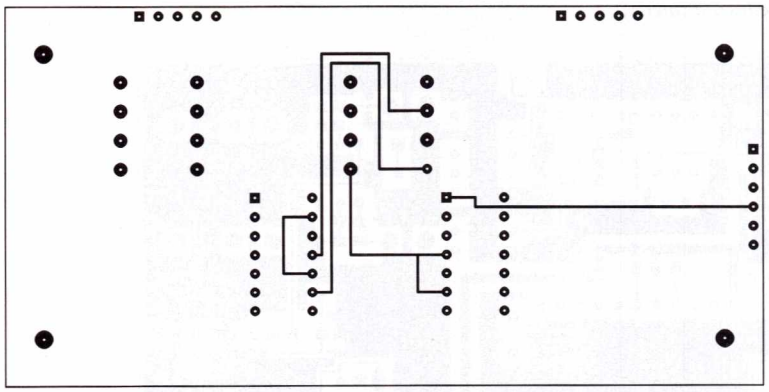


Figure 27 : côté composants.

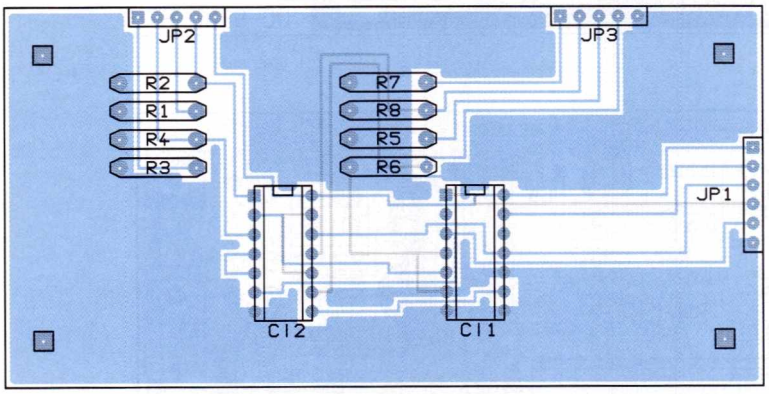


Figure 28 : implantation.

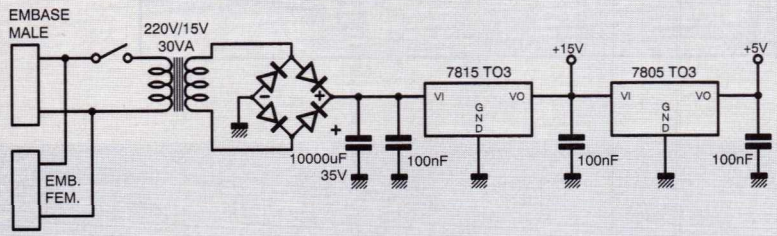


Figure 30 : l'alimentation câblée «en l'air».

constater que la tension d'erreur augmente en même temps que la fréquence programmée.
On pourra finalement mesurer l'amplitude de sortie - 0dBm sur notre prototype - et le bruit de phase.
Le test des entrées de modulation n'est possible qu'à condition de disposer d'un générateur BF annexe.
Le condensateur variable sera ajusté en connectant un fréquencemètre en sortie en programmant par exemple 40 MHz.

Carte microcontrôleur

Pour cette carte on utilise le programme ML2035.BAS et on visualise le signal de sortie du ML2035 - broche 6-. Si l'on connecte un potentiomètre externe de 10 kΩ on peut observer le signal jusqu'en sortie sur J1 et J2.

NOMENCLATURE

Résistances :

R1 : 56kΩ
R2,R6,R7,R8,R9,R10 : 4,7kΩ
R3 : Réseau SIL 8 x 22 kΩ
R4,R5,R11,R12,R13,R14,R15,R16 : 100 Ω
R17 : 1kΩ
R18 : 2,2kΩ
R19 : 10 Ω
R20,R21,R22,R23,R24,R25 : 10kΩ

Condensateurs :

C1,C3,C7,C9,C12,C13,C17,C18,C20, C22,C25,C31,C32 : 10nF
C2 : 3,3nF
C4,C5 : 22pF
C6 : 10uF
C8,C10,C14 : 2,2nF
C11,C15,C16,C19,C21,C24,C29,C30, C33,C34 : 22uF
C23,C26,C27,C28 : 220uF

Semi-conducteurs :

D1 à D6 : LED
T1 à T4 : BC547B

Circuits Intégrés :

CI1: PCF8582A
CI2 : 87C52
CI3 : PCF8574
CI4,CI5,CI12 : SAA1064
CI7,CI8,CI9,CI10,CI11 : LB6610
CI13 : ML2035
CI14 : ICL7660
CI15 : TL072
CI16 : 4052

Divers :

L1 à L4 : selfs d'arrêt
QZ1 : 12 MHz

ALIMENTATION

Condensateurs :

1 x 10000 µF/35 V
3 x 100 nF

Semi-conducteurs :

Pont de diodes 80 V/2A
1 régulateur 7805 T03
1 régulateur 7815 T03

Divers :

1 transfo 220 V/15 V, 30 VA

ENCODEUR OPTIQUE

Résistances :

R1, R3, R5, R7 : 150 Ω
R2, R4, R6, R8 : 12 kΩ

Circuits intégrés :

CI1 : 4013
CI2 : 74LS05
IS01 à IS04 : CNY70

```
10  CLS
20  PRINT»PROGRAMME DE DEMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT DU ML2035»
30  PRINT»COUPLAGE AUX PORTS PARALELLE 1 ET 2 D'UN PC»
40  PRINT
50    REM SORTIE D0  BROCHE 2 DB25      CLOCK
60    REM SORTIE D1  BROCHE 3 DB25      DATA
70    REM SORTIE D2  BROCHE 4 DB25      LATCH
80    REM SORTIE D3  BROCHE 5 DB25
90    REM SORTIE D4  BROCHE 6 DB25
100     REM SORTIE D5  BROCHE 7 DB25
110   REM SORTIE D6  BROCHE 8 DB25
120   REM SORTIE D7  BROCHE 9 DB25
130 REM RADIO PLANS SEPTEMBRE 94
140 DIM N(16)
150 PRINT»CHOIX DU PORT PARALELLE 1 OU 2»
160 INPUT»CHOIX»;C
170 IF C=1 THEN DX=&H378
180 IF C=2 THEN DX=&H278
190 PRINT»LA FREQUENCE DU QUARTZ VAUT 12MHz»
200 PRINT»LA FREQUENCE A SYNTHETISER EST UN MULTIPLE DE 100Hz»
210 LOCATE 8,1
220 PRINT»                                    «
230 PRINT»                                    «
240 PRINT»                                    «
250 PRINT»                                    «
260 LOCATE 8,1
270 INPUT»FREQUENCE A SYNTHETISER FOUT EN  Hz»;FOUT
280 K=FOUT-100*INT(FOUT/100)
290 IF K=0 THEN 300 ELSE 200
300 N=.70*FOUT
310 FOR X=16 TO 1 STEP-1
320 N(X)=INT(N/2^(X-1))
330 N=N-N(X)*(2^(X-1))
340 NEXT X
350 FOR X=1 TO 16
360 PRINT N(X);
370 NEXT X
380 PRINT
390 FOR X=0  TO 16
400 OUT DX,2*N(X)
410 OUT DX,2*N(X)+1
420 OUT DX,2*N(X)
430 NEXT X
440 OUT DX,0
450 REM ENVOI DE L'IMPULSION DE MEMORISATION
460 FOR X=1 TO 10
470 OUT DX,4
480 NEXT X
490 OUT DX,0
500 PRINT» -F- POUR UNE NOUVELLE FREQUENCE»
510 PRINT» -Q- POUR QUITTER»
520 PRINT
530 A$=INKEY$
540 IF A$=»F» THEN 210
550 IF A$=»f» THEN 210
560 IF A$=»Q» THEN 590
570 IF A$=»q» THEN 590
580 GOTO 530
590 CLS
600 END
```

Figure 29 : programme Basic test ML2035.

Programme du microcontrôleur

Pour éviter tout problème de recopie nous allons expérimenter une autre procédure et vous demander d'envoyer un microcontrôleur CMOS 87C52 vierge que nous nous chargerons de programmer et de contrôler.

Finalement nous vous livrons le schéma de la figure 30 qui représente l'alimentation basse tension que nous avons câblée directement sur la face arrière du coffret.

CONCLUSION

Vous disposez désormais d'un générateur performant capable de vous apporter toute l'aide nécessaire lors des opérations d'alignement des étages d'entrée ou des étages FI des récepteurs.

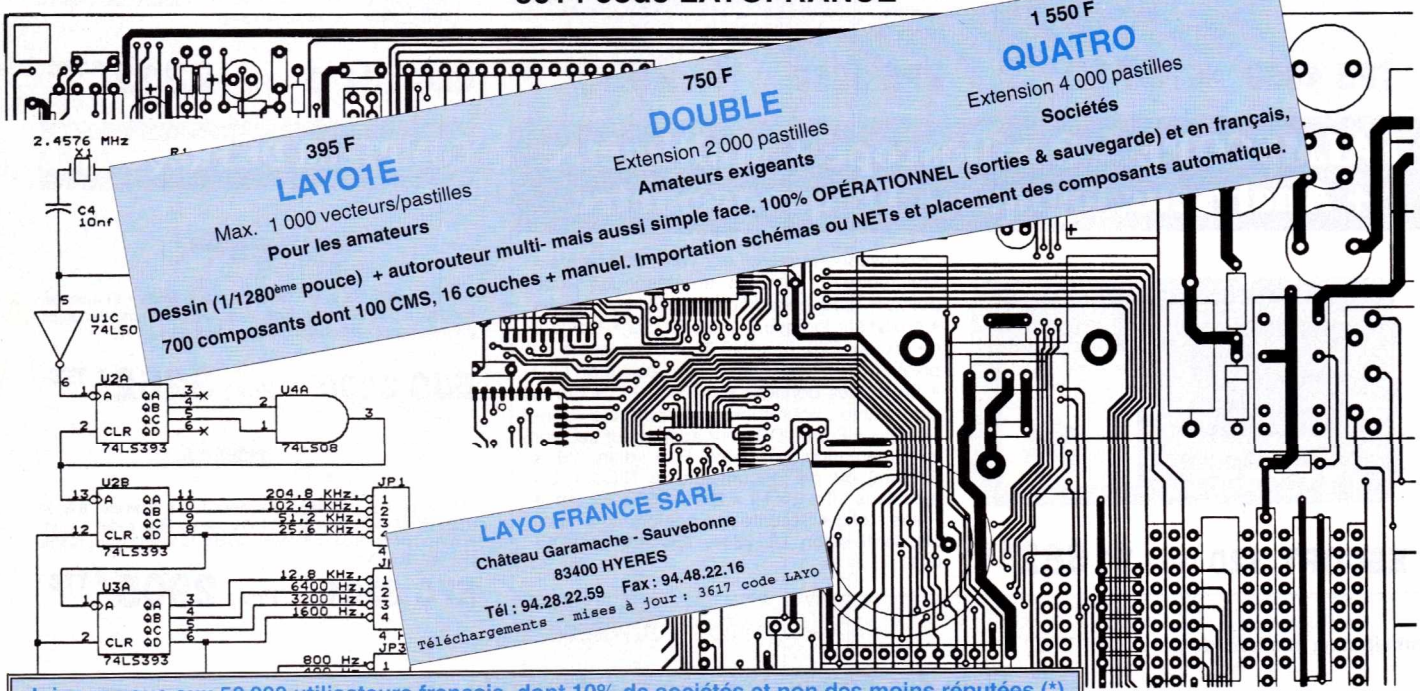
Nous vous laissons le choix de l'atténuateur de sortie mais nous vous conseillons, comme nous l'avons fait d'opter soit pour un modèle mécanique soit pour un atténuateur programmable. Vous remarquerez finalement que les cartes µC, affichage et codeur optique peuvent être utilisées pour un générateur encore plus performant en changeant simplement la carte générateur HF. De même le principe des codeurs peut être utilisé à d'autres fins.

François et Gilles de DIEULEVEULT

information technique, autres logiciels et mises à jour :

Pour l'électronicien créatif.

3614 code LAYOFRANCE



Joignez-vous aux 50 000 utilisateurs français, dont 10% de sociétés et non des moins réputées (*) qui, comme vous, recherchent, en priorité des priorités, efficacité, rapidité et convivialité !

(*) EDF, TELECOM, IBM, COMPAQ, PHILIPS, TEXAS INSTRUMENTS, MOTOROLA, GRUNDIG, ROCKWELL, RATP, CITROEN, PEUGEOT, RENAULT, NUCLETUDE, INST. PASTEUR, THOMSON CSF, CNRS, CERN, CEA, SNCF, LA POSTE, ELF, RHONE POULENC, LES 3 ARMÉES, AÉROSPATIALE, ALCATEL, MATRA, COGEMA, SATEL, ALCATEL, MATRA, 3M, AFPA, TDF, CANAL+, TF1, FR3, RMC, INSA, SEITA, LES AÉROPORTS, DES MINISTERES, LE PARLEMENT EUROPÉEN, 80% DES UNIVERSITÉS, LES ÉCOLES SUPÉRIEURES ET LES UITS, SANS OUBLIER 65% DES LYCÉES ET DES COLLÈGES PROFESSIONNELS

LAYO1

DISTRAME

une gamme complète pour la mesure !

MULTIMETRES PORTABLES

Affichage 3200 points • bargraph 33 segments • tensions continues calibre mini/maxi 320 mV / 1000 V • résolution 0,1 mV • précision de base 0,5% • protection 1000 V DC • tensions alternatives calibre mini/maxi 3,2 V/750 V • résolution 0,001 V • précision de base 1% • protection 750V AC RMS • courants continus/alternatifs calibre mini/maxi 320 µA/10A • résolution 0,1 µA • précision de base 1%/1,5% • protection fusible HPC • résistances calibre mini/maxi 320 Ω/32 MΩ• résolution 0,1 Ω • précision 1,2% • protection 500 V DC • test de diode/continuité • gammes automatiques.

EDM 163 S Prix : **819 F TTC**

Affichage 2000 points • tensions continues calibre mini/maxi 200 mV / 1000 V • résolution 100 µV • précision de base 0,5% • protection 1000 V DC • tensions alternatives calibre mini/maxi 200 mV/750 V • résolution 100 µV • précision de base 1,25% • protection 750V AC RMS • courants continus/alternatifs calibre mini/maxi 200 µA/20A • résolution 0,1 µA • précision de base 1%/1,5% • protection fusible HPC • résistances calibre mini/maxi 200 Ω/20 MΩ• résolution 0,1 Ω • précision 0,75% • protection 500 V DC • test de diode/continuité • capacimètre de 2 nF à 20 µF • fréquencemètre de 2 kHz à 200 kHz • test de transistor.

EDM 168 A Prix : **807 F TTC**

Affichage 4000 points • bargraph 42 segments • tensions continues calibre mini/maxi 400 mV / 1000 V • résolution 100 µV • précision de base 0,5% • protection 1000 V DC • tensions alternatives calibre mini/maxi 400 mV/750 V • résolution 100 µV • précision de base 1,5% • protection 750V AC RMS • courants continus/alternatifs calibre mini/maxi 4 mA/10A • résolution 1 µA • précision de base 1%/1,5% • protection fusible HPC • résistances calibre mini/maxi 400 Ω/40 MΩ• résolution 0,1 Ω • précision 1% • protection 500 V DC • test de diode/continuité • capacimètre de 4 nF à 40 µF • fréquencemètre de 100 Hz à 1000 kHz • gammes automatiques, mémorisation, min/max, mode REL. Option gaine protectrice : 102 F TTC

EDM 169 S Prix : **1246 F TTC**

MULTIMETRE DE TABLE

• Affichage LCD 20000 points • Précision de base 0,03% • 10 fonctions : VDC, VAC, ADC, AAC, Ohm, bip sonore de continuité, test de diode, fréquence, dB, mémorisation. RMS vrai en mode AC.

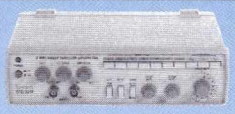
EDM 2347 Prix : **3552 F TTC**

CAPACIMETRE

• Capacité • Affichage 2000 points • Mode de mesure V max. = 3,2 V • Réglage de compensation de cordons de mesure • Capacité gamme 9 calibres de 200 pF à 20 mF • précision : ± 0,5% • Changement de gamme manuel par commutateur.

EDC 110 R
Prix : **890 F TTC**

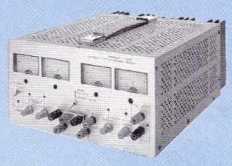
GENERATEUR DE SIGNAUX



• 7 gammes 0,2 Hz à 2 MHz ; Vobulation, générateur de fonctions et d'impulsions • Sinus, carré, triangle, rampe, impulsions • Atténuateurs fixes ou variables • Offset variable • Inversion de pente • Vobulation interne/externe.

EFG 3210 Prix : **2014 F TTC**

ALIMENTATION



• Nombre de voies : 3 • Sorties variables tension 2 x 0 à 30 V • Courant max. 0 à 3A • Sorties fixes tension 5 V • Courant max 3A • résiduelle < 2 mV eff. • Stabilité 0,1% • Protection électronique contre court-circuit et surcharge • Dimensions (L x H x P) en mm 360 x 140 x 250.

TPS 4303 Prix : **3712 F TTC**

• Alimentation triple • Mesure analogique des tensions et courants • Modes : indépendant, série, parallèle • Indicateur de surcharges • Une sortie 5 V ± 0,1 V fixe • Courant : 2A • Deux sorties variables 0-24 V, 0-500 mA.

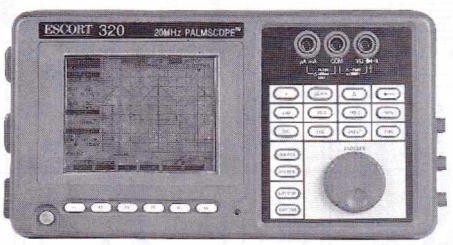
EPS 3250 Prix : **2995 F TTC**

PONT RLC

• Paramètres mesurés : R, L, C et D/Q • afficheur double : pour R, L, C 10000 points, pour D/Q 1000 points • mode de mesure U/R/L : parallèle ou série sur tous les calibres • résistance gamme 10 Ω à 10 MΩ • précision ± 0,5% • inductance gamme : 1 mH à 10000 H • précision ± 1% • fréquence de test 120 Hz/1 kHz • capacité gamme 1000 pF à 10 mF • précision ± 1% • Changement de gamme : automatique ou manuel • Fonction spéciales : choix entre 2 fréquences MAX/MIN/AVG. facteur D/Q - Mode relatif - Mode tolérance - Indicateur pile - Détection de destruction fusible.

ELC 131 D Prix : **2312 F TTC**

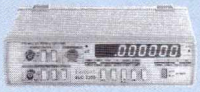
PALMSCOPE = Oscilloscope + Multimètre + Analyseur logique + Fréquencemètre



Oscilloscope numérique 2 voies 20 Méch/s • Multimètre à gammes automatiques 4000 points • Fréquencemètre 20 MHz sur 7 digits • Analyseur logique 8 voies, 50 ns • Nombre de pixels : 320 (L) x 240 (H) • Dimensions du pixel : 0,30 x 0,30 mm • Rétro-éclairage LED • Sortie des données par RS 232 C • Sortie imprimante : pour imprimante portable «Centronics» • Entrée DC pour adaptateur secteur • Alimentation par piles R14 (diam. 26 x 50 mm) ou par accumulateurs NiCd • Dimensions : (l x L x H) = 287 x 152 x 82 mm • Poids : 2 kg • Sécurité : en conformité avec la classe II selon UL-1244, IEC 348 et VDE-0411.

ESCORT 320 Prix : **11682 F TTC**

COMPTEUR DE FREQUENCE



• Mesure de 5 Hz à 175 MHz • Deux entrées • Fréquence, période, rapport de fréquence, intervalle de temps, comptage d'événements • Affichage 8 digits, résolution 0,1 Hz.

EUC 3200 Prix : **3262 F TTC**

• Mesure de 5 Hz à 100 MHz • Résolution 1 Hz • Sensibilité : 5 Hz-20 MHz : 20 mV RMS - 20 MHz - 100 MHz : 50 mV RMS, porte : 1 s. tension max : 5 MHz-100 kHz 42 Vcac ; 100 kHz-10 MHz 13 Vcac ; 10 MHz 100 MHz ; 5,4 Vcac.

EFC 3201 Prix : **2905 F TTC**

Participation aux frais de port : 50 F TTC

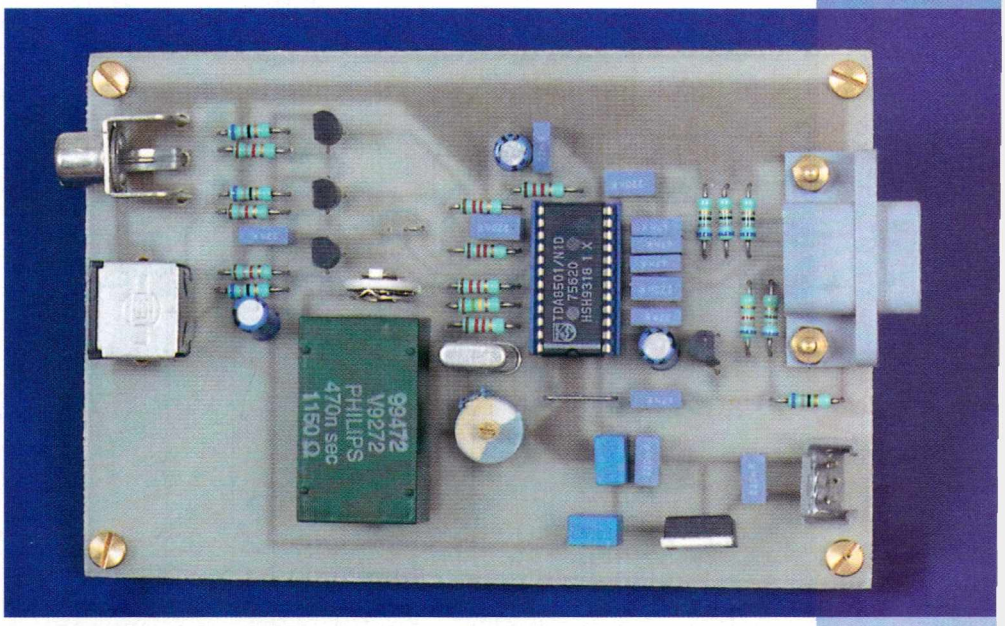
Liste des points de vente sur demande

remise exceptionnelle de 10% à déduire pour toute commande passée avant le 28.02.95

Distrame - 44, rue des Noës - 10000 Troyes - Tél. : (16) 25 74 31 31- Fax : (16) 25 71 97 18

UN CODEUR PAL OU NTSC SIMPLE ET PERFORMANT

Nous vous avons proposé dans deux numéros précédents D'ERP (N° 558 et 566) une solution essentiellement logicielle permettant la connexion directe de la sortie VGA de votre PC à la prise Péritel de votre téléviseur.



Cette connexion s'effectuait toutefois en signaux RVB + Synchro, ce qui procure la meilleure qualité d'image possible sur TV, mais ne permet pas l'enregistrement ni la transmission RF du signal. Nous vous présentons donc aujourd'hui le «chaînon manquant», c'est-à-dire un codeur PAL à partir des signaux RVB ainsi générés.

Ce montage ne se limitera bien sûr pas au codage des signaux issus de la sortie d'un micro-ordinateur, puisqu'il permet le codage de toute source de signaux RVB (jeu vidéo, décodeur télétexte, etc.) en PAL si c'est une source de signaux à 625 lignes/50 Hz ou en NTSC s'il s'agit de signaux 525 lignes/60 Hz.

Ce montage utilise le nouveau codeur PAL/NTSC TDA8501 de Philips Semiconductors, qui intègre toutes les fonctions nécessaires avec un minimum de composants périphériques, et que nous décrirons après quelques rappels sur les standards NTSC, PAL et SECAM.

LES STANDARDS DE TÉLÉVISION NTSC, PAL ET SECAM

Notre objectif n'est pas de décrire dans le détail ces standards de télévision, car la revue entière n'y suffirait pas, mais de rappeler leurs principes de base. Tout d'abord, il faut se souvenir que ces trois standards de télévision, inventés dans les années 50 et 60 (1948 pour le NTSC, 1957 pour le SECAM, 1961 pour le PAL) ont été bâtis sur l'axiome de départ de la compatibilité totale avec les systèmes de TV noir et

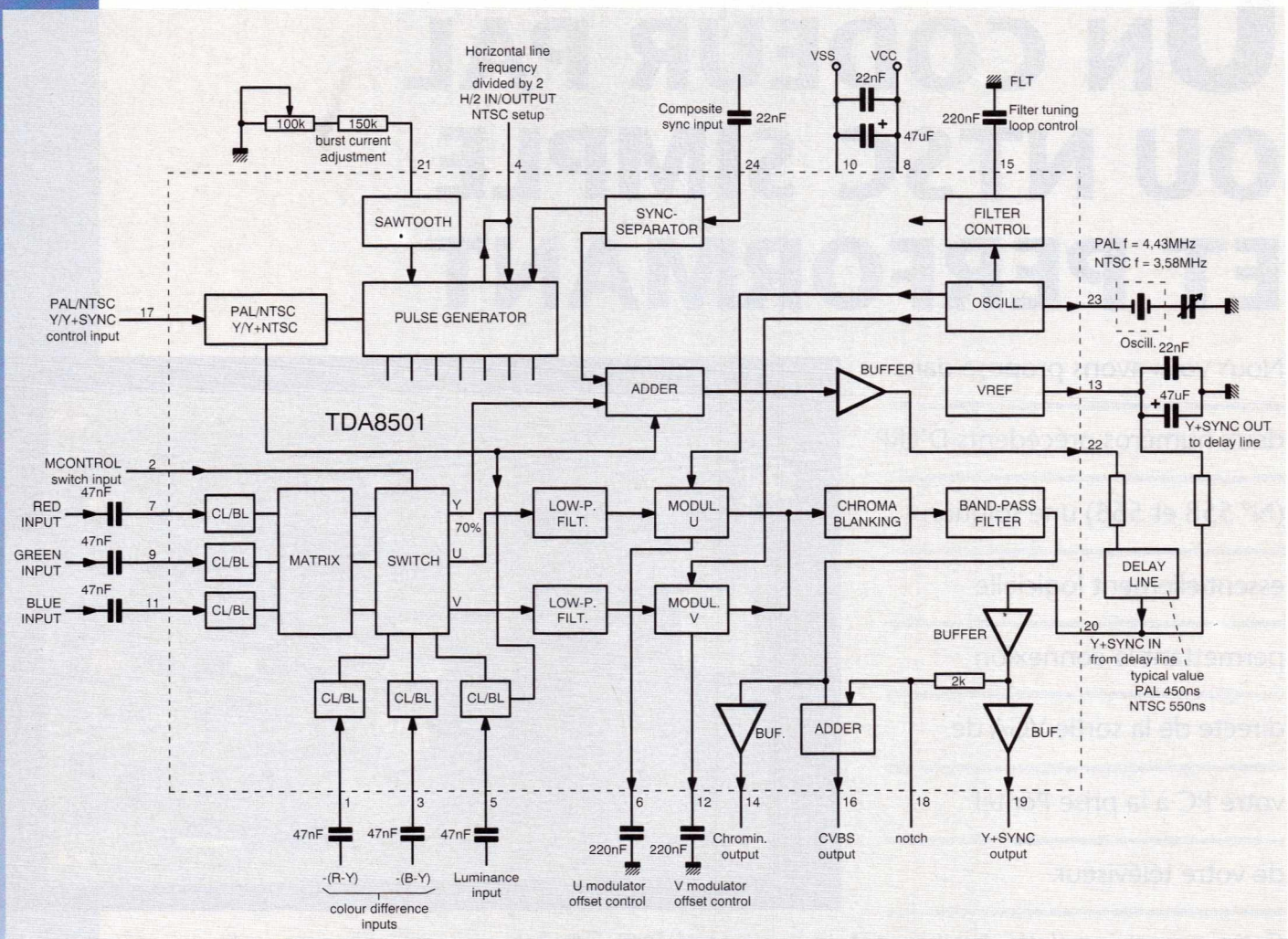


Figure 1 : synoptique interne et utilisation du TDA8501.

blanc alors en service et le parc de téléviseurs installés.

Le triple signal vidéo «couleur» (Rouge, Vert, Bleu) devait donc être transformé en un signal qui d'une part soit visualisable sans défaut majeur sur un téléviseur monochrome, d'autre part «rentre» dans un canal de télévision existant tout en assurant une image couleur de qualité satisfaisante... Une vraie gageure ! De longs travaux préalables sur la perception des couleurs, associés à beaucoup d'ingéniosité ont permis d'aboutir à ces standards, qui malgré leurs limitations satisfont encore les téléspectateurs du monde entier après plus de 40 ans pour le plus ancien, le NTSC (National Television Standard Comittee).

L'idée de base est donc de transformer par combinaison linéaire les signaux RVB en 3 autres signaux équivalents Y, R-Y, B-Y :

Y= 0,587xV + 0,299xR + 0,114xB ou «luminance»

B-Y ou «différence de couleur bleue»

R-Y ou «différence de couleur rouge»

La combinaison choisie pour le signal de luminance représente bien la luminosité de l'image, ce qui permet à un téléviseur noir et blanc de l'accepter comme un signal monochrome.

Les signaux de différence de couleurs (ou de chrominance), quant à eux, représentent la «coloration» de l'image monochrome véhiculée par Y, et permettront par combinaison linéaire avec Y de retrouver les signaux RVB dans le récepteur couleur ; la résolution de l'œil étant moindre pour les transitions de couleurs que pour les transitions de luminosité, ces signaux pourront avoir une bande passante réduite (environ le quart de la bande luminance).

Pour pouvoir transporter ces 3 signaux dans un canal existant (6MHz aux USA, 7 ou 8MHz en Europe), on a eu l'idée de former un signal vidéo composite (CVBS, pour Colour Video Blanking Synchro) en combinant le signal de luminance Y à une sous-porteuse modulée par les signaux R-Y et B-Y, et située dans le haut du spectre vidéofréquence de façon à «tenir» dans la bande passante vidéo existante (4,2 MHz en NTSC, 5 à 6 MHz en PAL ou SECAM), sans trop perturber les récepteurs noir et blanc du parc.

Jusqu'à ce point, il n'y a pas de différence de principe entre les trois standards NTSC, PAL et SECAM.

Les différences portent essentiellement sur la manière de moduler cette sous-porteuse et sur sa fréquence :

- le NTSC utilise une sous-porteuse à 3,579545 MHz modulée en amplitude avec suppression de porteuse selon deux axes orthogonaux (modulation en quadrature) par deux signaux I et Q (combinaisons linéaires de R-Y et B-Y correspondant à une rotation de 33°).

Il en résulte un vecteur dont la phase représente la teinte et l'amplitude l'intensité (ou saturation) de la couleur.

Une salve ou «burst» de référence sur le palier du noir permet de reconstituer la sous-porteuse dans le récepteur pour démoduler ces signaux (phase 180° par rapport à l'axe B-Y).

Le NTSC s'est cependant révélé à l'usage très sensible aux rotations de phase dues à la transmission, provoquant des virages de teinte importants, en particulier dans les couleurs «chair», d'où le «Never Twice the Same Colour» des mauvaises langues...

Ceci a conduit les Européens à chercher des palliatifs qui ont donné naissance (dix ans plus tard !) aux systèmes PAL et SECAM.

- Le SECAM (SEquentiel Couleur A Mémoire) évite cet inconvénient en utilisant la modulation de fréquence, insensible aux rotations de phase ; elle ne permet cependant pas la modulation simultanée par deux signaux comme la modulation en quadrature.

On module donc séquentiellement de ligne à ligne la sous-porteuse par les signaux D'b=1,5x(B-Y) et D'r=-1,9x(R-Y).

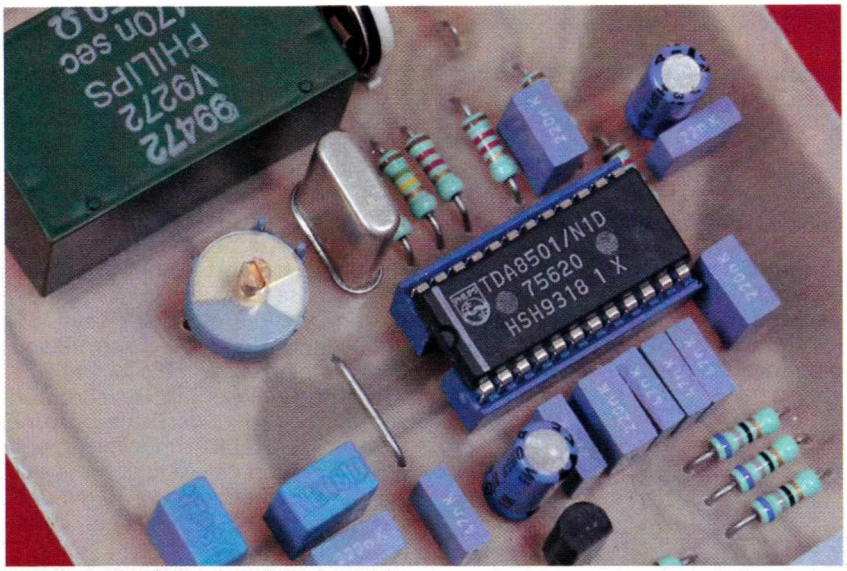
La fréquence de repos de la sous-porteuse est 4,250000 MHz pour D'b et 4,406250 MHz pour D'r.

Dans le récepteur, on utilise une ligne à retard de 64 µs (durée d'une ligne) et un circuit permutateur qui permettent de disposer simultanément du signal

D'b de la ligne en cours et D'r de la ligne précédente (ou inversement), deux lignes consécutives étant suffisamment semblables pour être considérées comme identiques.
- Le PAL (Phase Alternating Line) est un proche cousin du NTSC, qui utilise une sous-porteuse à 4,433619 MHz modulée en quadrature par les signaux U = 0,493x(B-Y) et V = 0,877x(R-Y).
Pour éviter les inconvénients dûs aux rotations de phase, on inverse une ligne sur deux la phase de la porteuse V, ce qui permet, grâce à une ligne à retard de 64 µs dans le récepteur, d'annuler les éventuelles erreurs de phase en additionnant les signaux V de deux lignes successives (on reprend ici l'idée du Secam considérant deux lignes consécutives comme identiques).
La phase de la salve est alternée d'une ligne à l'autre entre +135° et -135° par rapport à la phase de la porteuse U (0°) pour pouvoir synchroniser le démodulateur V dans le récepteur.
Outre le PAL «standard» (dit PAL B/G), il existe deux autres variantes moins connues, utilisées en Amérique du Sud, où les canaux sont de 6 MHz, comme en NTSC :
* le PAL M (Brésil, 525 lignes/60 Hz, sp à 3,575611 MHz)
* le PAL N (Argentine, 625 lignes/50 Hz, sp à 3,582056 MHz).
Très différents du Secam, les systèmes PAL et NTSC sont assez proches l'un de l'autre pour permettre la réalisation de circuits de codage mixtes PAL/NTSC, comme le TDA8501.

LE CODEUR PAL/NTSC PHILIPS TDA8501

Le TDA8501 se présente en boîtier Shrink-DIL 24 ou SO24 (montage en surface) et fonctionne sous alimentation unique de 5V.
Il ne nécessite que quelques composants externes, dont les plus importants sont un quartz et une ligne à retard luminance, et très peu de réglages.
Ce circuit, dont le schéma-bloc est visible sur la **figure 1**, comporte toutes les fonctions actives ainsi que tous les filtres nécessaires au codage PAL ou NTSC de signaux vidéo sous forme RVB + Synchro ou YUV (avec synchro séparée ou incluse dans Y).
Le signal de sortie est disponible sous forme composite (CVBS) et luminance / chrominance séparées (Y/C).
Cette forme de signal, introduite sur les magnétoscopes S-VHS et Hi-8, permet d'éviter certains inconvénients de la vidéo composite (cross color, cross luminance, bande passante luminance réduite) mais nécessite deux câbles au lieu d'un.
L'entrée YUV est essentiellement prévue pour les applications de transcodage (Secam vers PAL par exemple).
Une entrée de commutation rapide (MCONTROL, borne 2) permet de passer de l'entrée YUV à l'entrée RVB, ce qui permet par exemple l'incrustation de texte sur une image.



Le circuit, le réglage et la ligne à retard.

Le couplage des signaux d'entrée est capacitif, car toutes les entrées sont «clampées» au niveau du noir et l'intervalle de synchronisation est nettoyé (blanking).
L'entrée RVB (bornes 7,9,11) attaque une matrice RVB vers YUV.
Elle est suivie du commutateur rapide qui reçoit de l'autre côté les signaux YUV (bornes 1,3,5) ; il s'agit en fait de Y, -(B-Y), -(R-Y) ce qui permet une connexion directe aux décodeurs couleur les plus usuels.
Les signaux U et V sont ensuite filtrés de manière à réduire leur bande passante à environ 1,35 MHz (PAL) ou 1,1 MHz (NTSC) avant l'attaque des modulateurs de sous-porteuse U et V.
L'oscillateur (4,433619 MHz en PAL, 3,579545 MHz en NTSC) fournit la sous-porteuse au modulateur U avec la phase 0° et au modulateur V avec la phase 90°.
En PAL, la phase de cette dernière est inversée une ligne sur deux au moyen d'un signal H/2 en provenance du générateur d'impulsions internes.
Les signaux modulés U et V sont ensuite additionnés, nettoyés et filtrés pour former le signal de chrominance amené d'une part à la sortie C (borne 14) à travers un étage tampon à basse impédance, d'autre part à un additionneur qui reçoit également le signal Y et fournit la sortie vidéo composite (CVBS, borne 16).
La synchro composite d'entrée (borne 24) attaque un circuit de séparation qui fournit la synchronisation d'une part au générateur d'impulsions internes, d'autre part à un additionneur qui reçoit également le signal Y sans synchro en provenance du commutateur d'entrée.
Le signal Y avec synchro ainsi formé attaque à travers un étage adaptateur la ligne à retard luminance externe (450 ns en PAL, 550 ns en NTSC), destinée à compenser le retard dû aux filtrages des signaux de chrominance. Le signal de luminance est disponible après amplification et adaptation à la sortie Y (borne 19).
Un filtre coupe-bande externe, optionnel, (centré sur 4,43 ou 3,58 selon le standard utilisé) est prévu (borne 18) avant l'addition au signal de chrominance pour former le signal composite. Ce filtre, nécessaire dans les applications de transcodage pour éliminer les résidus de sous-porteuse sur Y, peut également être utile en codage simple pour réduire les effets de «cross-color» dûs aux composantes de la luminance situées dans la bande de chrominance (aux dépens toutefois de la bande passante luminance).
La commutation de mode PAL/NTSC ainsi que le type du signal Y en mode YUV (synchro superposée à Y ou séparée) se fait au moyen de la borne 17 à 4 niveaux (voir table de vérité au **tableau 1**).
Le codeur peut être synchronisé sur une source extérieure en lui fournissant d'une part la référence (4,43 ou 3,58 MHz) à la place du quartz, d'autre part (en PAL) le signal H/2 à la borne 4, qui est à la fois entrée et sortie pour ce signal.
En NTSC, cette borne permet également de choisir de fonctionner «aux normes» (avec décalage du niveau du noir de 53 mV par rapport au niveau de suppression ou «blanking», borne 4 à la masse ou en l'air) ou sans ce décalage (borne 4 au +5V).
La position de la salve et le «timing» de toutes les impulsions internes sont déterminés par la valeur de la résistance connectée entre la borne 21 et la masse ; si l'on ne désire pas de réglage, il faut prévoir une résistance à 2% (valeur nominale 196 kΩ).

Mode	V. borne 17	Standard	Synchro en mode YUV
1	0 à 1 V	PAL	Séparée, Y sans synchro
2	1,6 à 2 V	PAL	Combinée avec Y
3	3 à 3,4 V	NTSC	Combinée avec Y
4	4 à 5 V	NTSC	Séparée, Y sans synchro

Tableau 1 : table de vérité de la borne 17.

UN CODEUR PAL SIMPLE POUR SIGNAUX RVB + SYNCHRO

La **figure 2** représente le schéma d'un codeur PAL à entrées RVB + synchro séparées TTL (H-, V+) compatible avec les signaux d'une sortie VGA reprogrammée en mode TV.

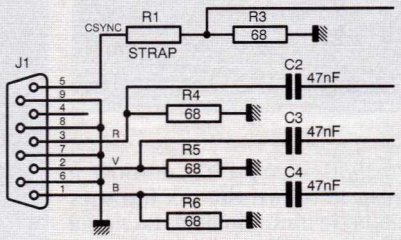
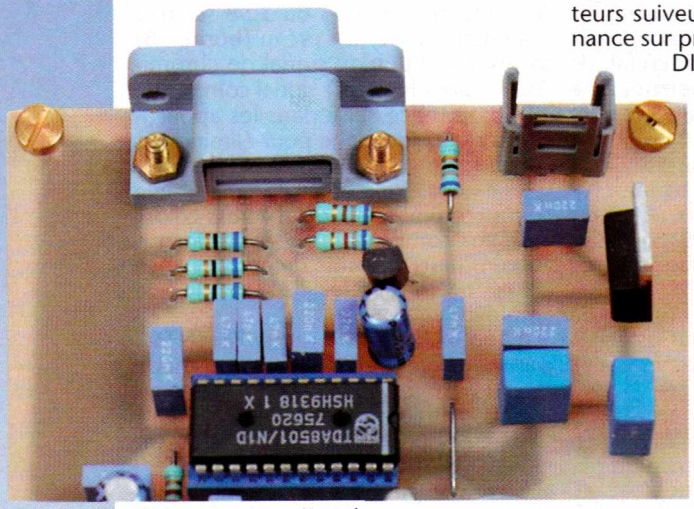


Figure 2a : le connecteur d'entrée.



La connexion d'entrée.

Le circuit imprimé (simple face) est à la **figure 3**, l'implantation des composants à la **figure 4**.

Le TDA8501 est configuré en entrée RVB (borne 2 au + 5V) et en codage PAL (borne 17 à la masse via un strap). Optionnellement, il peut être configuré en NTSC en câblant la borne 17 au +5V et en utilisant un quartz à 3,579545 MHz.

Les signaux d'entrée sont acheminés via une prise de type DB9 ; l'amplitude des signaux RVB est de 0,7V sur 75Ω, et la synchro peut être fournie sous deux formes (option de câblage) :

- synchro séparées TTL (synchro horizontale négative, verticale positive) lorsque T1, R1 et R2 sont câblées, pour une connexion directe à la sortie VGA avec les programmes VGA_TV (Note 1). Le brochage de la prise VGA est rappelé à la **figure 5**.

-synchro composite à lancée négative (0,3V sur 75 Ω) lorsque R1 est remplacée par un strap, T1 et R2 n'étant pas câblés (voir **figure 2a**) ; ceci correspond à la forme habituelle des signaux TV en format RVB, sur une prise Péritel par exemple.

Trois signaux de sortie sont fournis sous 75Ω au moyen d'étages émetteurs suiveurs : luminance et chrominance sur prise normalisée S-VHS (mini DIN 4 broches), vidéo composite sur prise CINCH.

La vidéo composite (CVBS) et la luminance (Y) ont une amplitude de 1V càc, la chrominance (C) une amplitude de 0,3V càc.

Deux réglages sont prévus :

- celui de la fréquence de l'oscillateur au moyen de l'ajustable C5 de 18 pF en série avec le quartz : il pourra se faire en injectant les signaux d'une image colorée à l'entrée du codeur et en règlant C5 au centre de la zone permettant d'obtenir la couleur sur un téléviseur PAL ou multistandard (décodeur supposé bien réglé).

- celui de la position de la salve au moyen du potentiomètre P1 : brancher un oscilloscope à la borne 16 et régler le potentiomètre de manière à ce que le début de la salve se situe 5,6 ± 0,1 µs après le front descendant de la synchronisation ligne.

On peut en principe se dispenser de régler la position de la salve en utilisant une résistance de 196 KΩ ± 2% à la borne 21.

Selon que l'on câblera ou non le régulateur 5V, l'alimentation pourra être fournie soit par une source non régulée de 8 à 12 V soit par une alimentation stabilisée de 5V (la consommation est inférieure à 100 mA) : dans le cas d'une application sur PC, on pourra la prélever éventuellement sur la prise DIN du clavier (brochage **figure 6**).

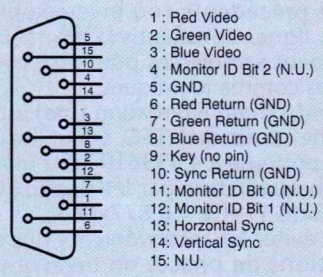


Figure 5 : la prise S-VGA.

CONCLUSION

Le montage proposé ici, malgré sa simplicité, fournit un codage de qualité très satisfaisante, mais il n'est bien sûr pas exempt des limitations de principe du système PAL (ou NTSC selon le cas).

La qualité de l'image obtenue sur la sortie Y/C sera meilleure que sur la sor-

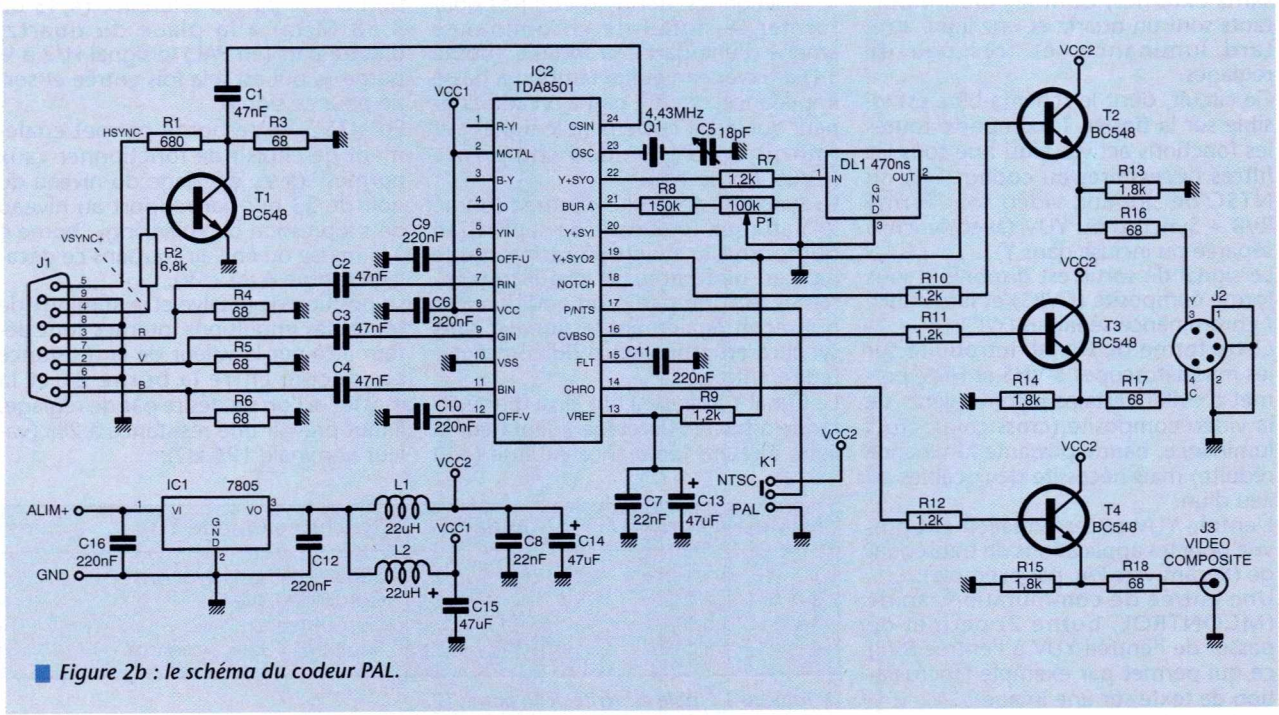


Figure 2b : le schéma du codeur PAL.

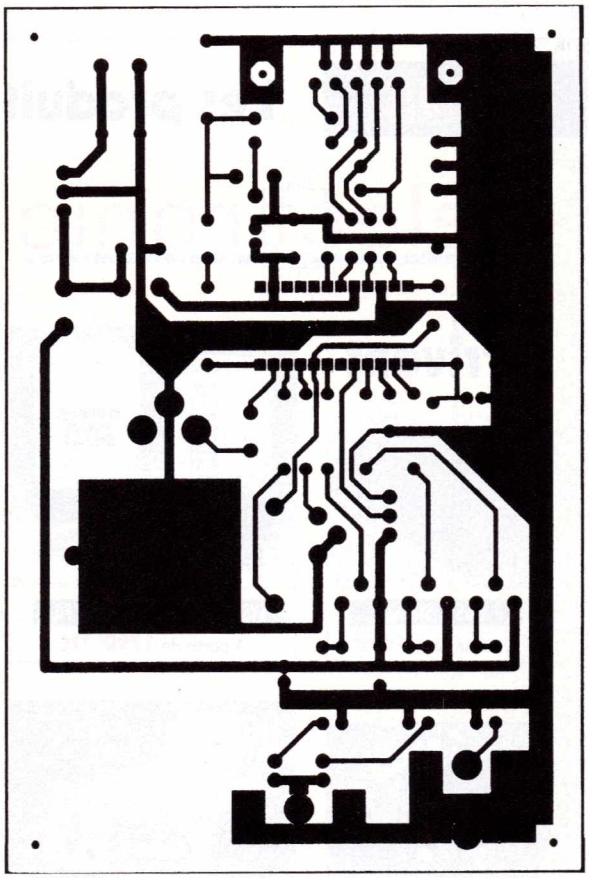


Figure 3

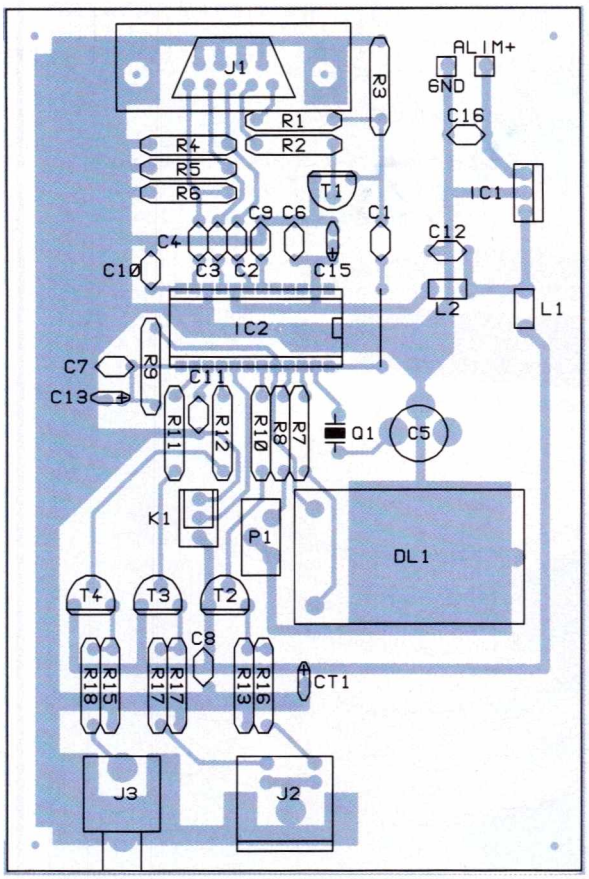


Figure 4

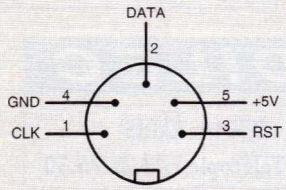


Figure 6 : la prise DIN du clavier PC.

tie composite (luminance dénuée de sous-porteuse et absence de «cross-color»), mais tout de même moins bonne que l'image RVB d'entrée, en raison de la réduction de la bande passante chrominance principalement.
Cependant la forme vidéo composite, plus pratique car elle ne nécessite qu'un seul câble, reste de loin la plus répandue.
C'est en effet la seule qui soit compatible avec la majorité du parc de magnétoscopes courants (PAL ou PAL/SECAM) et transmissible à grande distance après modulation RF.

Hervé BENOIT

Note 1 : la synchro composite formée à partir des synchros horizontale et verticale de la carte VGA n'est pas conforme aux normes TV, car elle ne contient pas d'impulsions d'égalisation.
Ceci ne pose aucun problème avec les téléviseurs récents et les magnétoscopes, mais peut se traduire par un mauvais entrelacement sur d'anciens téléviseurs (pour les modes entrelacés uniquement).
N.B. : Les modes 2 et 3 ne sont utilisables qu'en entrée YUV.
Dans ces cas, la synchro est combinée au signal Y qui doit être appliqué via 2 capacités à la fois aux bornes 5 (Y) et 24 (sync).

NOMENCLATURE

Résistances (0,25 W)

R1 :	680 Ω	strap si Csync
R2 :	6,8 kΩ	absente si Csync
R3 à R6, R16 à R18 :	68 Ω	ou 75 Ω (mieux)
R7, R9 :	1,2 kΩ	ou 1,1 kΩ
R8 :	150 kΩ	
R10, R11, R12 :	1,2 kΩ	
R13, R14, R15 :	1,8 kΩ	

Condensateurs

C1, C2, C3, C4 :	47 nF	polyester
C5 :	18 pF ou 22 pF	ajustable
C6, C7, C8 :	22 nF	polyester
C9, C10, C11, C12, C16 :	220 nF	polyester
C13, C14, C15 :	47 µF 10V	vertical

Transistors

T1, T2, T3, T4 :	BC548 T1	absent si Csync

Circuits intégrés

IC1 :	7805	facultatif
IC2 :	TDA8501	boitier S-DIL 24

Divers

DL1 :	DL 470	PHILIPS 470 ns
Q1 :	4,433619 MHz (PAL)	NTSC : 3,579545 MHz
P1 :	100 kΩ	pot. vertical
K1 :	cavalier ou strap	0V = PAL, +5V = NTSC
J1 :	prise DB9	mâle ou femelle
J2 :	prise S-VHS	Hoshiden
J3 :	prise CINCH	
CS1, CS2 :	cosses	ou connecteur 5,08 mm
L1, L2	22 µ H	ou surmoulée 5,08 mm

MULTIMETRE NUMERIQUE - 6 1/2 Digits

A ce prix-là, personne ne fait mieux

Modèle 2000

7190 F HT
(FRANCO)
garantie 3 ans

- 5 fois plus rapide que ses concurrents
- 13 fonctions ...
- Interfaces IEEE-488 et RS-232
- Précision de 20 ppm sur 90 jours
- Carte scanner 10 voies en option

DAYLIGHT

KEITHLEY INSTRUMENTS

Tél: (1) 60 11 51 55 - Fax: 60 11 77 26

3617 TeleDisk

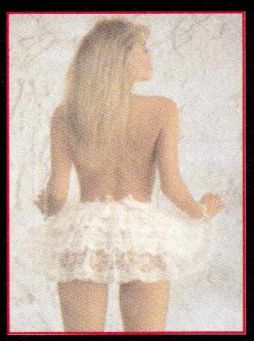
Recevez chez vous et sur disquette les logiciels que vous sélectionnez !

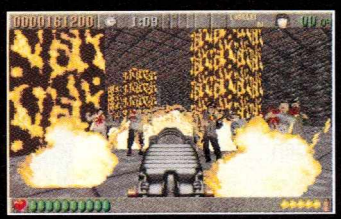
① Connectez-vous sur le serveur 3617 code TeleDisk

② Choisissez le format de votre disquette (parmi les 4 qui vous sont proposés)

③ Copiez sur votre disquette les fichiers que vous sélectionnez après avoir éventuellement lu leur descriptif en français

④ Laissez vos coordonnées pour recevoir la disquette que vous avez fabriqué





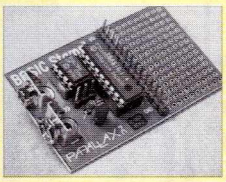
La liste des catégories de logiciels présents sur TeleDisk :

- Adultes-Only
- Anti-Virus
- Bureautique
- Communication
- Compression
- Educatifs
- Geoworks
- Graphisme
- Jeux
- Musique
- Programmation
- Ray-Tracing

Pour DOS et/ou WINDOWS

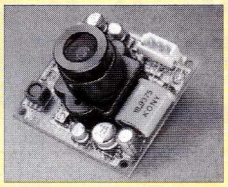
A PARIS, Les produits Selectronic arrivent

L'UNIVERS ELECTRONIQUE

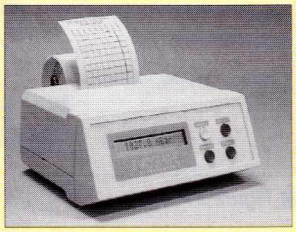


BASIC Stamp
A partir de 320F TTC

SYSTEMES D'ALARME "SANS FIL"
A partir de 1790F TTC



CAMERAS MINIATURES
Noir & Blanc 890F TTC
Couleur 2.400F TTC



BAROGRAPHE Selectronic
Le DF-1013 1950F TTC

chez DILEC

37, rue de la Gaîté 75014 PARIS
Tel : 43.27.83.56 - Télécopie : 43.27.75.30

Demandez notre

Catalogue Selectronic "SPECIAL SECURITE" Il est GRATUIT

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Selectronic
B.P. 513
59022 LILLE Cedex
Tél.: 20.52.98.52
Télécopie: 20.52.12.04

VENTE SUR PLACE EXCLUSIVEMENT

DILEC
37, rue de la Gaîté
(à 3mn de la gare et de la Tour MONTPARNASSE)
75014 PARIS
Tél.: 43.27.83.56
Télécopie: 43.27.75.30

TV NUMÉRIQUE ET ÉCRANS 16/9

Depuis l'International Broadcasting Convention d'Amsterdam de septembre 1994, les séminaires et colloques* sur la DVB (Digital Video Broadcasting), le PAL Plus – dans une moindre mesure – avec, comme point commun et incontournable de ces évolutions de la TV, l'écran au format 16/9, se sont succédé à un rythme soutenu ; et même si nous n'avons pu assister à tous, la matière que nous avons pu retirer de ceux auxquels nous avons pu participer pourrait à elle seule – sans pour autant être publiée in-extenso – occuper plusieurs numéros entiers d'«Electronique Radio-Plans».

C'est dire si nous aurons l'occasion d'y revenir au cours des prochains mois.

Priorité au format d'écran 16/9.

L'ÉCRAN 16/9

Pourquoi, d'abord, accorder tant d'importance au format 16/9 ? Une réponse élémentaire et pragmatique nous a été donnée par José Majo, représentant de la Commission Européenne : *«Nous ne savons rien encore, avec certitude, de ce que seront les nouveaux standards de TVHD en cours de développement dans le monde et, donc, s'ils seront directement compatibles entre eux, que ce soit pour la production ou la diffusion... Jusqu'à présent, nous sommes seulement sûrs d'un paramètre, garanti : c'est le format 16/9 qui est dès maintenant universel pour le futur»...*

Cela implique une action concertée au niveau européen, avec le support de VISION 1250, pour développer ce marché du 16/9 ; celle-ci s'est traduite en 1994 par :

- la participation de 23 chaînes (TV ou câblées) de 9 pays pour la diffusion de films ou de programmes en 16/9.
- en la programmation de plus de 10000 heures d'émissions dans ce format (31000 heures prévues entre 1993 et 1995).
- 4000 heures de nouveaux programmes produits.
- 200000 récepteurs TV avec écran large (16/9).
- le premier film produit en HD 1250

** Les conférences techniques de la 136e Convention de la SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) du 12 au 15 octobre 1994 à Los Angeles ; à noter que cette manifestation de la SMPTE, comportant également une exposition de matériels sur quelques centaines de stands, est désormais partie intégrante du World Media Expo au même titre que le NAB Radio, la Society of Broadcasting Engineers... L'«International Seminar on Digital Television Broadcasting», organisé par l'IAB (International Academy of Broadcasting),... l'UER (Union Européenne de Radiodiffusion) et l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) à Montreux du 28 au 30 octobre 1994. Le Flash TV, atelier international sur la TVHD, le 5 décembre 1994, et le Widerview, consacré à l'écran TV 16/9, le 6 décembre, l'un et l'autre à Bruxelles à l'instigation et sous la patronage de VISION 1250 et de la Commission Européenne de l'«Action Plan for the introduction of Advanced Television Services in Europe».*

Michel Oudin, directeur général de VISION 1250, auditeur attentif des conférenciers.

vidéo avant transfert sur pellicule 35 mm**.

Ces données, traduisant l'importance d'un rassemblement de tous les partenaires afin de construire un marché 16/9, ont été mises en exergue par Michel Oudin, directeur général de VISION 1250, alors que plusieurs des conférenciers rappelaient la nécessité de l'offre des services, la disponibilité et la qualité qui, suivant les spécialistes, constituent des facteurs essentiels si l'on veut susciter l'intérêt du consommateur. De son côté, l'«Union des Plateformes Européennes pour les Services» a renouvelé l'engagement de sa direction pour coordonner cette politique de promotion.

En ce qui concerne la production des programmes en 16/9, 11000 heures auront été réalisées à la fin de 1994, dont 2000 en vidéo HD, grâce à une contribution de quelque 65 millions d'ECU. A propos de la vidéo HD, Michel Oudin a vivement recommandé aux producteurs de protéger leur patrimoine, pour se garantir une exploitation à long terme de leurs œuvres, en tournant dès à présent suivant cette qualité d'image. Michel Oudin a également rappelé la nécessité de disposer d'un nombre suffisant de prestataires techniques capables d'offrir des équipements à des prix compétitifs si l'on veut assurer l'avenir de la production en 16/9 une fois la mission du Plan d'Action terminée ; dans cette optique, il a vivement conseillé aux décideurs de prendre sérieusement en compte ce paramètre dans leurs straté-

Thomson Ex Camera : convertisseurs de format HD (1250/50/2:1; 1125/60/2:1).

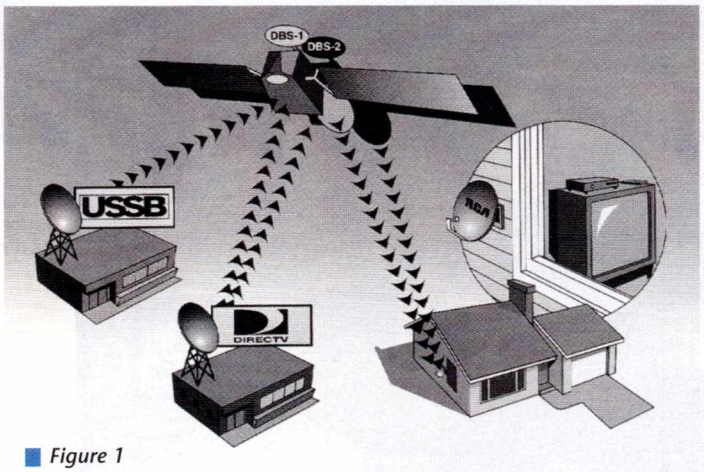


Figure 1

Cars de production en vidéo HD.

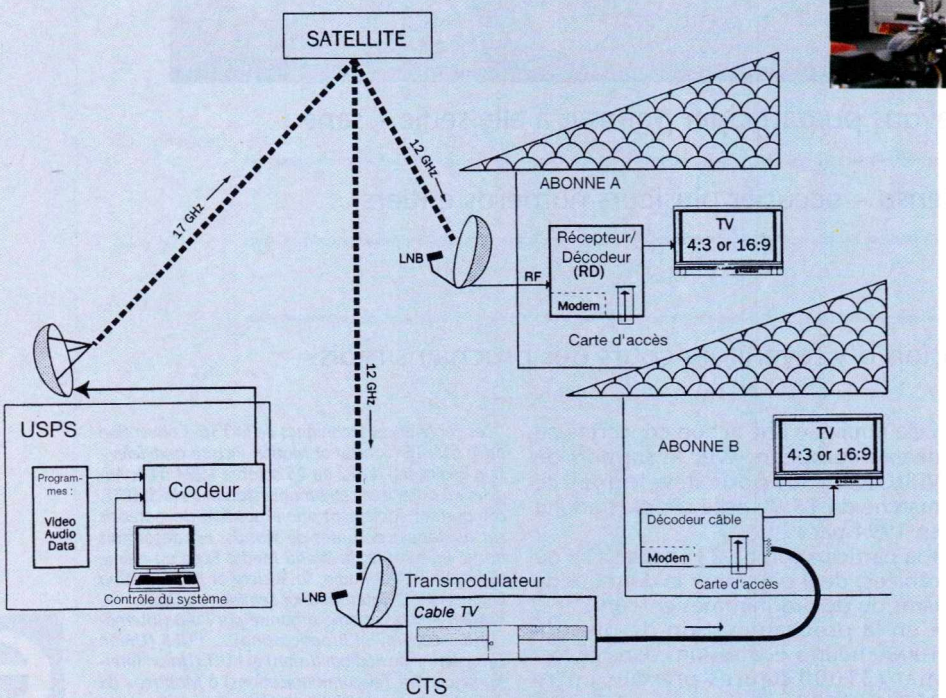


Figure 2 : vue générale d'un système DSS avec émission et réceptions, ces dernières soir directe (abonné A) soit au travers d'un réseau câblé via un transmodulateur (CTS : Câble Transmodulater System) et un décodeur (abonné B). Dans les deux cas la réception se fait dans la bande Ku (12,2 à 12,7 GHz), l'un et l'autre des dispositifs étant doté d'une carte d'accès pour les émissions payantes ou même à la demande («Pay Per View»).

*** Il s'agit du film «Du fond du cœur : Germaine et Benjamin» de Jacques Doinon, qui a reçu une mention spéciale au Festival de Venise et depuis projeté en salle et, ensuite, sous forme de feuilleton avec une durée globale de plus grande ampleur (6 heures en lieu et place de 2 heures) par France 2.*

gies européennes présentes et futures. L'exposition de matériels et de prestations – qui se tenait parallèlement aux cycles de conférences de Flash TV et de Widerview – proposés par les industriels et fournisseurs d'équipements et de services HD professionnels (BTS, Thomson Ex Camera, Polygone, TV Plus, Barco, Seleco) présentait notamment la caméra HD vidéo en configuration vidéo sur disque et RAM ainsi qu'en extérieur plusieurs cars de production en HD vidéo.

ET LE NUMÉRIQUE ?

Si le format 16/9, pour l'avenir, fait l'unanimité et si l'Europe a abandonné le HD-MAC pour se consacrer à l'étude de solutions TV totalement numériques – que celles-ci visent à aboutir à la TVHD ou à des images TV à définitions plus réduites que celles que proposera la précédente – les développements que cela implique, même s'ils sont avancés et en très bonne voie, ne sont pas encore concrétisés commercialement. Il en est tout autrement aux USA. Certes, outre-Atlantique, la TVHD est toujours à l'état de projet ; toutefois, l'alliance constituée par les concurrents à ce projet, désormais réunis pour mettre en commun leur «know-how», devrait permettre à la TVHD US de voir le jour, sous forme numérique, pour les J.O. d'été d'Atlanta de 1996.

A cet aspect qualitatif que représentera l'avènement aux USA de la TVHD numérique, lequel préfigure le futur (proche), s'ajoute une réalité, réalité dont des centaines de milliers de téléspectateurs américains peuvent d'ores et déjà bénéficier depuis juin 1994. Il s'agit des émissions de type DSS (Digital Satellite System : système numérique par satellite) qui permet de recevoir quelque 175 émissions TV différentes, numérisées et d'une qualité voisine de celle que procure le NTSC, et ce à partir seulement de deux satellites DBS (Direct Broadcast Satellite) ; quant à la réception, elle s'effectue sur tout le territoire des USA (et même sur les régions frontalières du Canada et du Mexique) avec seulement une antenne paraboloïde de 46 cm de diamètre ; en outre cette antenne réceptrice n'a nul besoin d'être mobile et peut être orientée à demeure, une fois pour toutes. Ces performances, inhabituelles, étaient possibles (et le sont encore) pour plusieurs raisons :

- les deux satellites, USB-1 et USB-2, sont très proches l'un de l'autre.
- les transpondeurs – au nombre de 16 par satellite – sont d'une puissance élevée, 120 W chacun, alors qu'ordinairement elle ne dépasse pas 45 W dans la bande Ku (12,2 à 12,7 GHz) dans laquelle les transpondeurs opèrent (voir **figure 1**).

Dans ces conditions, il est possible de proposer un «package» –paraboloïde + décodeur numérique – à un prix très attractif : 699 dollars US (1 dollar = 5,50 F) même s'il faut compter quelque 200 dollars de plus pour une installation, dépense que sait esquiver tout téléspectateur un tant soit peu bricoleur.

Deux réseaux – USSB et DirecTv – se partagent les deux satellites, le plus

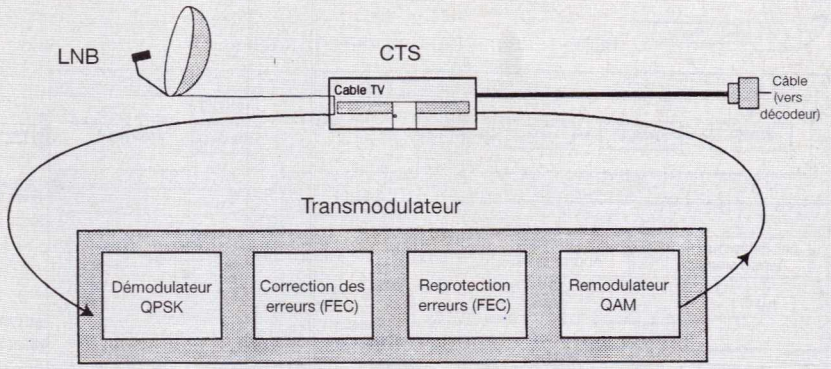


Figure 3 : la CTS de la transmission par câble : à l'entrée, un démodulateur QPSK (Quaternary Phase Shift Key : modulation de phase 4) avec ensuite en cascade deux dispositifs de correction et de protection contre les erreurs (Forward Error Correction : FEC) avant que le signal ne soit remodulé en QAM (Quadrature Amplitude Modulation : modulation d'amplitude en quadrature).

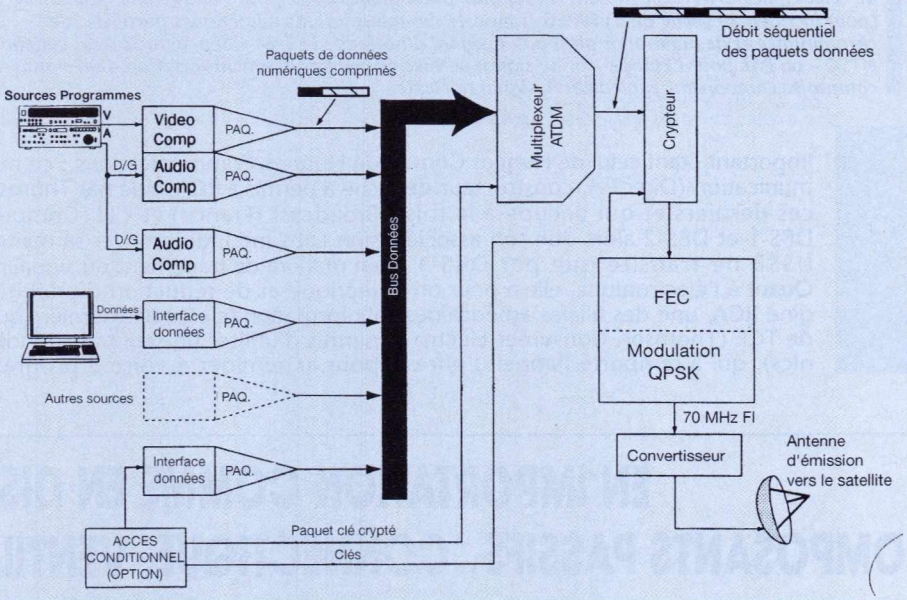


Figure 4 : synoptique de l'USPS (Uplink Signal Processing System : système de traitement du signal à l'émission) : son rôle est de réduire, suivant l'algorithme MPEG-2, le débit de l'information audio et vidéo, ainsi que celui des données, par compression («Comp»), de mettre celle-ci en paquets (PAQ), d'ajouter éventuellement un cryptage et des données d'accès conditionnel, de protéger les signaux contre les erreurs (FEC) et enfin de les moduler en QPSK, la FI à 70 MHz étant alors convertie en 17 GHz pour émission vers le satellite.

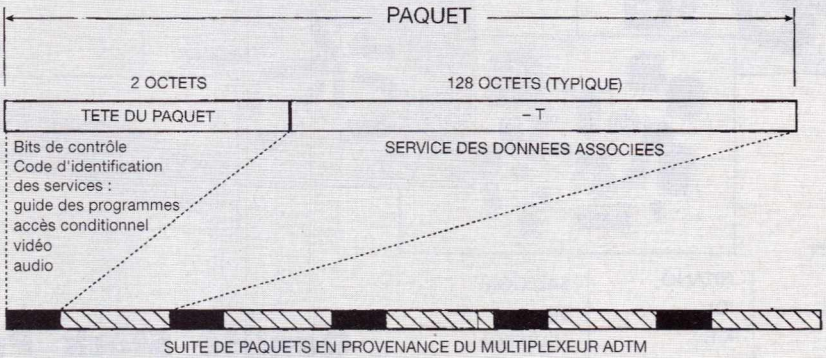


Figure 5 : suite de paquets en provenance du multiplexeur ATDM : typiquement un paquet comprend 130 octets, répartis entre la tête de paquet et le transport des données associées. La tête de paquet comprend 4 bits de contrôle de l'information et un mot de 12 bits d'identification des services (guide des programmes, accès conditionnel, vidéo, audio) ; les 128 octets suivants contiennent les informations associées aux services identifiés par la tête de paquet et entre autres, au programme retenu ; en outre, ce bloc permet de disposer d'informations temporelles et de contrôle utiles à un bon fonctionnement du décodeur à la réception.

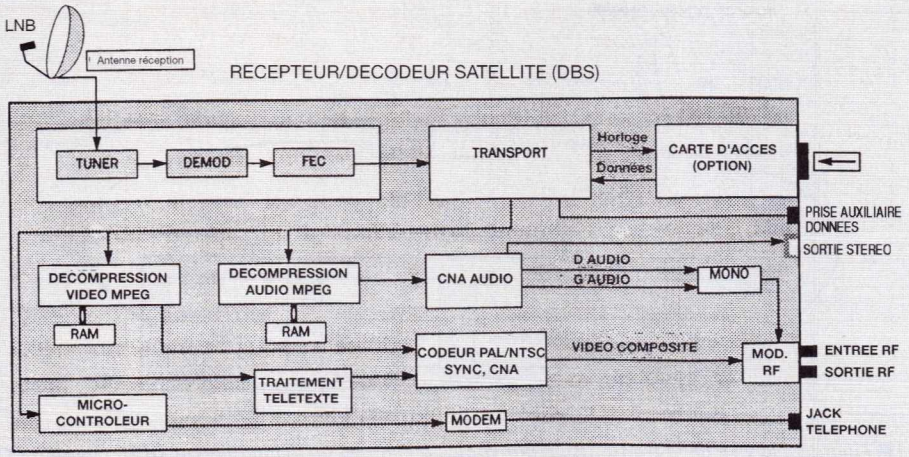


Figure 6 : synoptique du récepteur-décodeur de l'abonné A : l'étage RF d'entrée comporte un démodulateur pour supprimer la modulation QPSK et ne garder que le débit d'informations numérisées lesquelles sont extraites et soumises à la correction d'erreurs (FEC) avec décodage Viterbi et Reed Solomon ; ce qui reconstitue la suite des paquets que l'on avait en sortie du démultiplexeur ATDM ; le signal est ensuite démultiplexé par le CI «transport» qui envoie (éventuellement après action d'un désembrouilleur si le signal a été crypté à l'émission) les informations numérisées vidéo et audio vers les décompresseurs MPEG respectifs : à la sortie de ceux-ci, des CNA reconstituent les signaux analogiques avec, pour l'audio, une qualité CD (pour la vidéo, la sortie du CI MPEG comporte des informations numériques parallèles de chrominance et de luminance ainsi qu'un signal d'horloge : le CNA vidéo, associé à un codeur NTSC – ou PAL pour l'Europe – et au signal permet de générer la synchronisation d'un signal composite comportant également le signal télétexte.

important étant celui de Hugues Communication (DirecTv), constructeur de ces derniers et qui occupe à la fois DBS-1 et DBS-2 alors que son associé USSB ne transite que par DBS-1. Quant à l'électronique, elle a pour origine RCA, une des filiales américaines de TCE (Thomson Consumer Electronics), qui a remporté l'appel d'offres de Hugues Communications ; ce marché a permis à RCA, aidé par Thomson Broadcast (France) et CLI (Compression Labs Inc.), de prouver sa maîtrise en matière de traitement du signal numérique et de réduction du débit de l'information (c'est cette dernière qui a permis d'utiliser un seul transpondeur pour acheminer 4 voire 8 programmes : 4 programmes à 30 images/seconde, pour les émissions en direct ou 8 programmes «diffusion de films» à 24 images/seconde ; le taux de compression possible étant plus élevé sur film qu'en direct. Cette compression est basée sur le standard MPEG-2 et utilise des circuits développés par Thomson-SGS). En tant que partenaire de Hugues et de USSB, RCA a obtenu l'exclusivité de la commercialisation du premier million de «packages» de réception ***.

Quant au principe du dispositif électronique mis en œuvre à l'émission et à la réception, il a d'abord été décrit par Robert Boyer en juin 1993, lors du Symposium International TV de Montreux, puis développé par Robert Boyer et Bernard Tichit – tous deux de Thomson Broadcast France – lors de la Convention SMPTE 1994. Les **figures 2 à 6**, explicatives, du présent article sont reprises de cette dernière communication.

Ch. PANNEL

**** D'après Joseph Blineau, general manager de TCE, qui participait à l'«International Seminar on Digital Television Broadcasting» de Montreux, ces «packages» s'écoulent au rythme de 100000 exemplaires par mois.*

Bibliographie

- *R. Boyer : «Digital broadcast satellite system» 18e Symposium International TV. Montreux. Juin 1993.*
- *R. Boyer et B. Tichit : «Digital compression : the key for satellite, cable and terrestrial broadcasting. The Thomson MPEG-2 approach.» 136e conférences techniques de la SMPTE. Los Angeles Octobre 1994.*

EN IMPORTATION COMME EN DISTRIBUTION
COMPOSANTS PASSIFS, CONNECTIQUE, VENTILATEURS, DIODES ET LEDS

NOUS SOMMES ET RESTONS LEADERS
POUR MIEUX VOUS SERVIR

ARCOL
BERG
BILLITON
BIVAR
BULGIN
CINCH
COMATEL
DRALORIC
FEME
FRB
FUJITSU
HIRSCHMANN
HITANO
IDI
K.F.
LAC
MOTOR-ONE
PANDUIT
PRONER
RITEL
ROEDERSTEIN
SALECOM
SEEM
SEMIKRON
SFERNICE
SIC SAFCO
SILCO
SOVCOR
SPRAGUE
VINCENC

Qualité Stock Prix

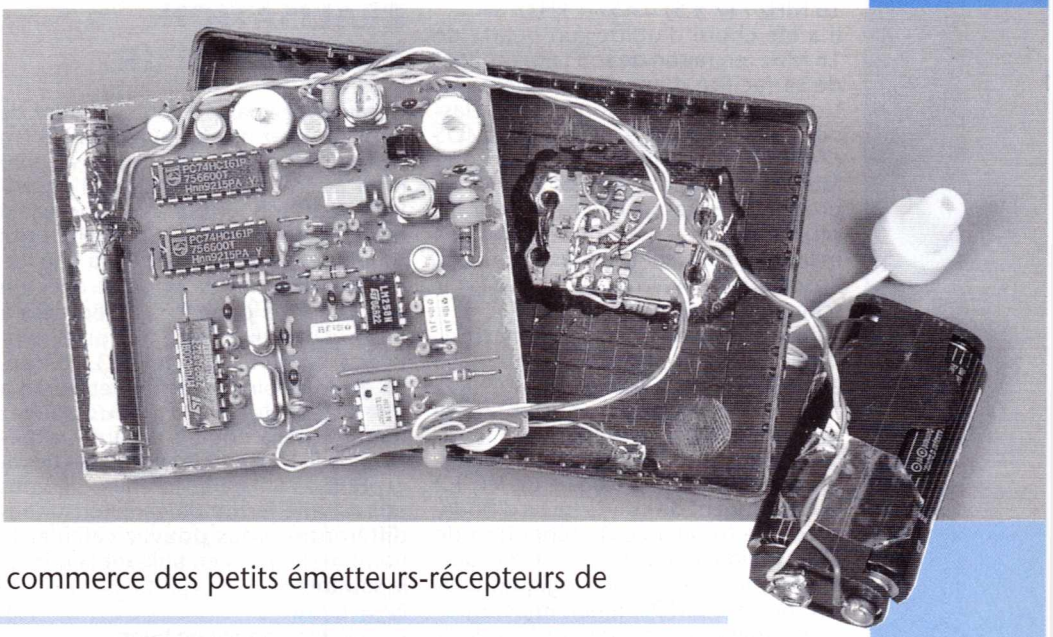
Catalogues et tarifs sur demande

ASN ELECTRONIQUE S.A.

B.P.48 - 94472 Boissy-St-Léger Cedex
Tél. (1) 45.10.22.22 - Fax (1) 45.98.38.15
Marseille: Tél. 91.94.15.92 - Fax 91.42.70.99

BIRCEPUB 2017-3

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR DE SECOURS CONTRE LES AVALANCHES



Chaque année, plusieurs dizaines de skieurs, surfeurs des neiges, et randonneurs se font prendre dans des avalanches. C'est souvent la conséquence d'imprudences, mais parfois aussi le résultat de la malchance. Il existe dans le commerce des petits émetteurs-récepteurs de détresse qui permettent de localiser une personne enfouie sous la neige. Ces appareils demeurent hélas coûteux (de l'ordre de 1300F). Prix qu'il faut multiplier par le nombre de personnes du groupe, car chacun doit en être équipé. Cet article décrit comment réaliser avec un peu de patience, et quelques centaines de francs, un petit émetteur-récepteur expérimental, compatible avec les dispositifs du commerce. Si le prix des appareils du commerce vous rebute, nous ne pouvons que vous recommander de fabriquer ce montage, avant de commencer votre saison de ski.

Toutefois on ne répétera jamais assez, que cela ne dispense pas de faire preuve de la plus grande prudence en montagne. Ce type d'appareil est un élément de sécurité de plus, mais il n'offre pas une garantie contre tous les accidents. En particulier Il ne vous servira à rien si vous êtes seul, ou bien si vous avez oublié de contrôler les piles avant de partir ! (*)

PRINCIPE

Chaque skieur est équipé d'un émetteur-récepteur miniature qu'il met en position d'émission pendant toute la journée de ski. En émission, l'appareil génère des trains d'onde sur la fréquence de 457 kHz. Cette fréquence est standardisée dans la plupart des pays européens pour ce type d'application. Cela permet en particulier la compatibilité entre des appareils d'origines différentes.

En cas d'accident, toutes les personnes qui ne sont pas enfouies doivent passer en position de réception afin de localiser leurs compagnons. Le récepteur est une sorte de goniomètre que l'on oriente afin de remonter les lignes de champ magnétique, jusqu'à l'émetteur. Arrivé à proximité de l'émetteur, on localise avec précision la source en recherchant le maximum de signal. L'appareil décrit ici a une portée d'environ 40m, performance qui est comparable au modèle du commerce que nous avons eu l'occasion d'utiliser.

Les skieurs, ou les surfeurs qui restent sur le domaine skiable des stations, peuvent (théoriquement) ne porter qu'un émetteur. En effet la plupart des stations de ski sont normalement équipées de récepteurs. Toutefois, quand une personne est enfouie sous la neige, le temps d'intervention est critique. De précieuses minutes peuvent être gagnées, si un skieur commence la localisation, pendant qu'un autre part donner l'alerte. C'est pourquoi nous proposons un montage qui contient à la fois un émetteur et un récepteur.

(*) L'auteur décline toute responsabilité sur les conséquences liées à l'utilisation de ce montage expérimental.

DESCRIPTION DE L'ÉMETTEUR

Le schéma synoptique de l'émetteur est représenté sur la **figure 1**. Sa conception a été guidée par les contraintes suivantes : faible consommation et utilisation d'un oscillateur stabilisé par quartz. Comme 457 kHz n'est pas une fréquence standard de quartz, on utilise un oscillateur suivi par deux étages diviseur de fréquence. 16 MHz / (7 x 5) = 457,1 kHz.

Il a été choisi d'utiliser un quartz de 16 MHz, en raison de son faible coût et de sa facilité d'approvisionnement. L'oscillateur utilise un montage classique avec une porte inverseuse CMOS (74HC00). La division de fréquence se fait grâce à deux circuits 74HC161 programmés respectivement pour les rapports 5 et 7. On notera que les mêmes circuits sont utilisés aussi pour l'oscillateur local du récepteur (voir schéma de la **figure 2**).

Afin de limiter la consommation, l'émission de la porteuse est modulée en «tout ou rien» par le circuit CMOS 555. Cette modulation a un autre avantage : elle rend plus audible un signal faible, et donc augmente la portée du système. Les valeurs de R1, R2 et C1 donnent de courts trains d'onde, avec une fréquence de répétition de 2Hz. Toujours pour limiter la consommation, tous les circuits logiques utilisés sont des CMOS. Il faut impérativement utiliser des circuits CMOS de la série 74HC : les CMOS de la série 4000 ne montent pas assez haut en fréquence. L'étage de sortie est un push-pull qui fonctionne en classe C : il travaille sans courant de polarisation, et ne consomme donc que pendant les phases d'émission. Il attaque un circuit oscillant série accordé sur 457 kHz. L'élément radiant est un cadre de ferrite : en raison de la faible fréquence (bande MF) une antenne serait de trop grande taille.

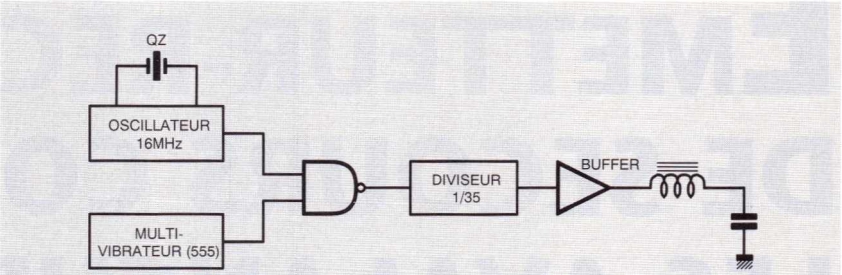


Figure 1: schéma synoptique de l'émetteur.

RÉALISATION DE L'ÉMETTEUR

Commencez par préparer le cadre de ferrite. Prenez une longueur de 6,5 cm de ferrite. Certaines ferrites se sectionnent aisément, pourvu que l'on entaille tout le pourtour avec une scie à métaux. Les nombres de spires qui sont indiqués correspondent à une ferrite de 10 mm de diamètre avec un coefficient Al=65nH/sp (2). Bobinez à 5mm d'une extrémité 70 spires jointives avec du fil émaillé de 3/10 mm. L1 est le bobinage de l'émetteur, il a une valeur de 320 µH. Vous pouvez d'ores et déja bobiner à l'autre extrémité de la ferrite L2, le bobinage de réception : 150 spires jointives. Si vous utilisez une ferrite de caractéristiques différentes, vous pouvez calculer le nombre de spires en utilisant la formule suivante :

$N^2 = L / Al$ (1)

L : self inductance en henry

Al : coefficient de la ferrite en henry / spires2 (2)

N : nombre de spires.

Commencez par monter les composants sur le circuit imprimé : d'abord les résistances, les capacités, puis les semi-conducteurs et enfin les circuits intégrés. La plupart des résistances sont montées verticalement sur le CI, afin d'avoir un montage le plus compact possible. Tous les condensateurs sont montés avec un entraxe de 5 mm.

Prenez garde aux circuits CMOS qui sont sensibles aux décharges électrostatiques. Après une dernière vérification, mettez sous tension : raccordez 2 piles de 1V5 (1R6) au point du circuit imprimé noté Vcom. L'oscillateur doit démarrer du premier coup : attention, l'oscillation est hachée par le 555, au rythme de 2 Hz. Le seul réglage pour l'émetteur est l'accord sur 457 kHz du circuit de sortie. On cherchera l'accord en jouant sur le condensateur ajustable C9. Pour trouver l'accord, on peut utiliser un oscilloscope et rechercher le maximum de tension aux bornes de C9. On peut aussi utiliser un mesureur de champ qui a l'avantage de ne pas perturber le circuit oscillant, et donne donc un accord plus précis. La **figure 3** montre le schéma d'un mesureur de champ simple que l'on réalisera en bobinant une trentaine de spires «en l'air» : par exemple sur un gobelet en plastique. En plaçant l'onde-mètre à quelques centimètres de L1, on jouera sur C9, pour obtenir le maximum de déviation sur le milliampèremètre.

Si vous ignorez la valeur Al de votre ferrite, vous pouvez l'estimer. Bobinez 60 spires sur la ferrite, raccordez-les à l'émetteur, et mettez sous tension. Recherchez avec le mesureur de champ, le point d'accord en ajustant C9. Si vous ne trouvez pas l'accord, essayez différentes valeurs de C10 : 100 pF, 220pF, 330pF, 470 pF, etc. Quand l'accord est trouvé, la valeur de L1 est donnée par la formule :

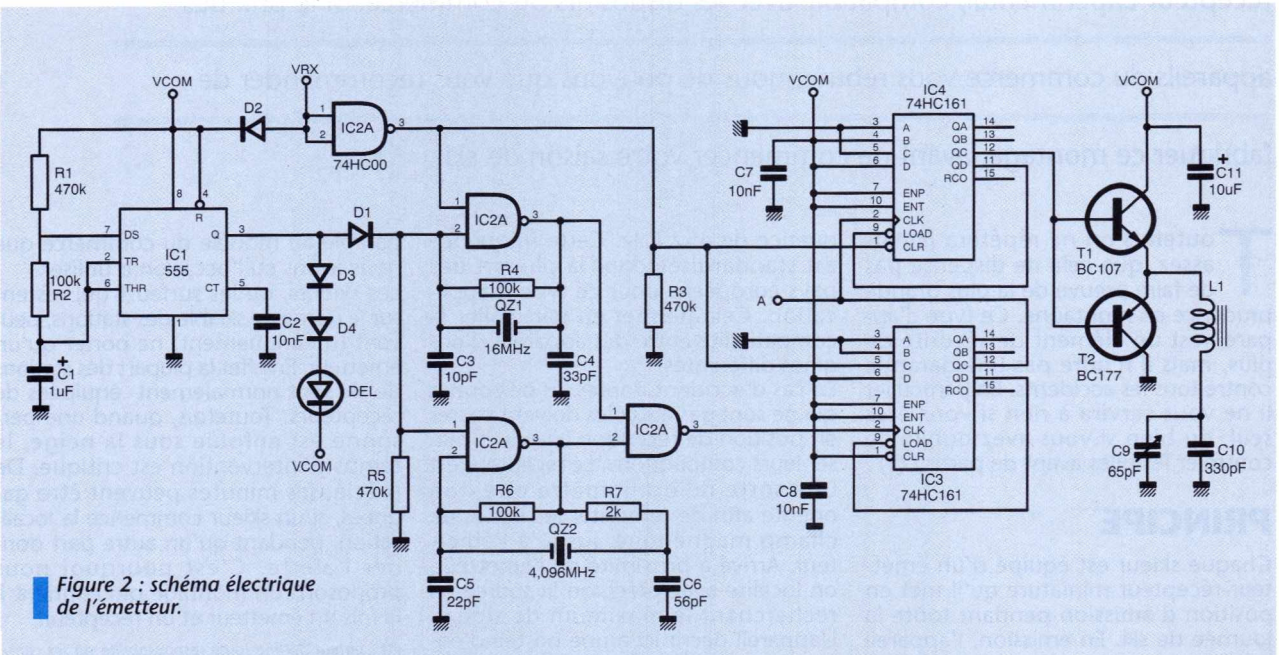


Figure 2 : schéma électrique de l'émetteur.

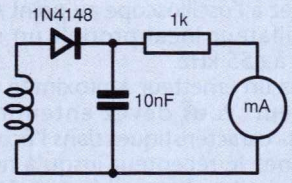


Figure 3 : schéma électrique d'un mesureur de champ simple.

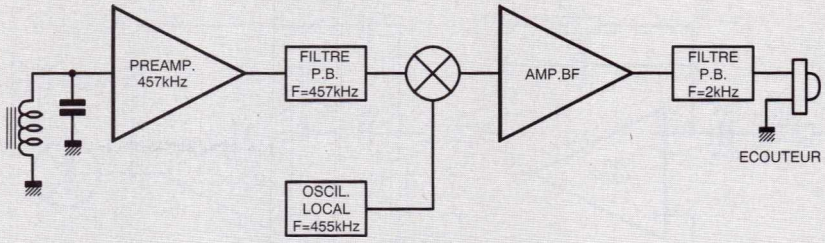
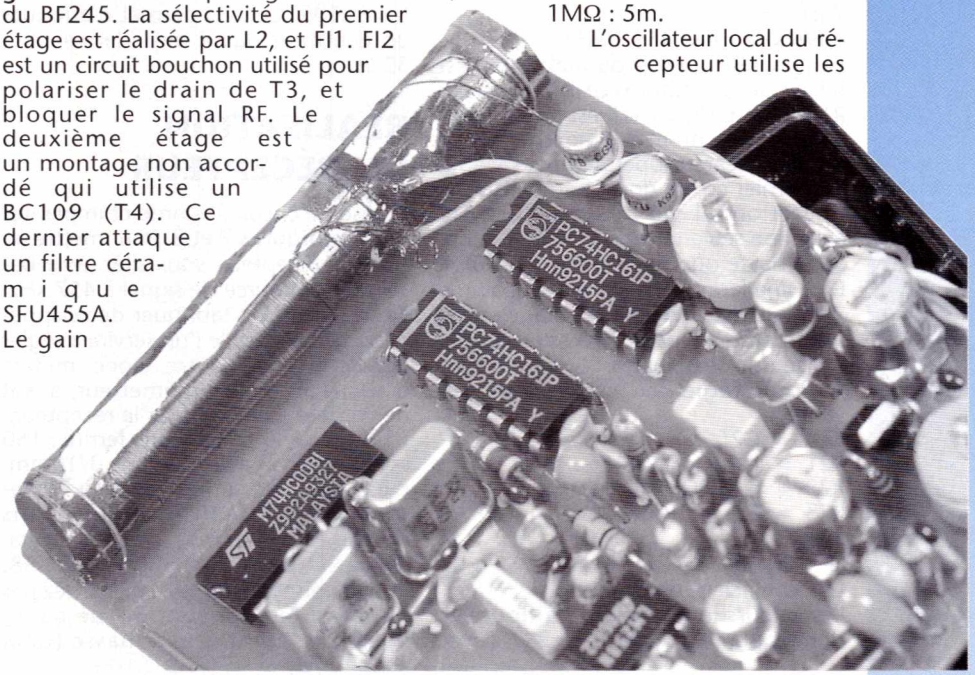


Figure 4 : schéma synoptique du récepteur.

$L1 = 1 / (C9 + C10) \times (2\pi \times f)^2$ (2)
avec f = 457 000 Hz
$Al = L1 / N^2$.
La valeur de Al permet ensuite de calculer le nombre de spires de L1 pour obtenir une valeur de 320 µH (1). La puissance émise est directement liée à la valeur de L1. Une valeur moindre de L1 rayonne une puissance supérieure et donne une portée accrue. Cela reste vrai dans certaines limites, en particulier tant que la ferrite n'est pas saturée. Augmenter la puissance émise et la portée a toutefois deux inconvénients : la consommation augmente et donc l'autonomie diminue. Pire, la localisation est moins précise, car le récepteur est plus rapidement saturé. La valeur de L1 préconisée semble un bon compromis.
Une LED clignote pendant les phases d'émission. Prendre une LED verte, car son seuil est plus élevé que celui des LED rouges et jaunes. Elle témoigne de l'état des piles.

DESCRIPTION DU RÉCEPTEUR

Le récepteur est représenté sur le schéma synoptique de la **figure 4**. Le préamplificateur est constitué de deux étages qui fonctionnent à 457 kHz. Un oscillateur local génère un signal à 455 kHz qui est mélangé avec le signal reçu. La différence est un signal B.F. à 2 kHz qui est amplifié, puis filtré dans un filtre passe-bande. Ce signal B.F. est envoyé dans un écouteur. Son intensité est directement proportionnelle à l'intensité du signal 457 kHz reçu.
Le préamplificateur est constitué de deux étages. Le premier utilise un FET BF245 (T3).Voir le schéma de la **figure 5**. D3 et D4 protègent l'entrée du BF245. La sélectivité du premier étage est réalisée par L2, et FI1. FI2 est un circuit bouchon utilisé pour polariser le drain de T3, et bloquer le signal RF. Le deuxième étage est un montage non accordé qui utilise un BC109 (T4). Ce dernier attaque un filtre céramique SFU455A.
Le gain du préamplificateur dépend de son courant de polarisation. Celui-ci est commandé par la résistance placée dans la source de T3 et l'émetteur de T4. Cette résistance prend des valeurs commutées par un interrupteur à 3 positions. Chaque position donne une sensibilité du récepteur qui correspond à une portée maximale :
0 Ω : 40 m
8,2 KΩ : 15 m
1MΩ : 5m.
L'oscillateur local du récepteur utilise les



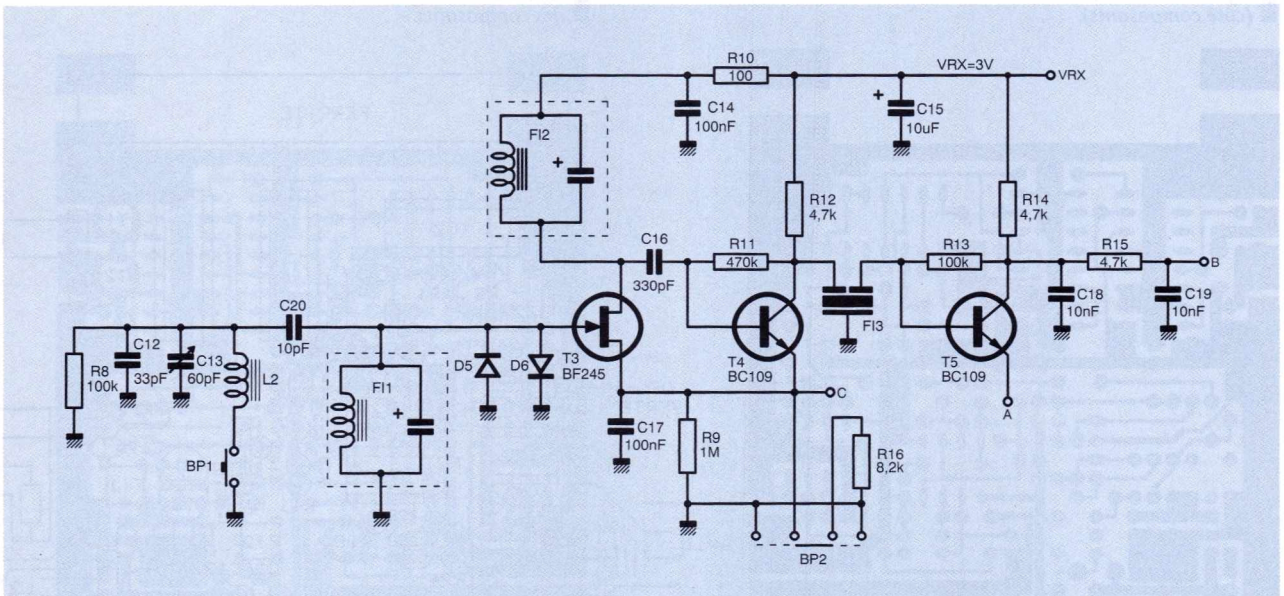


Figure 5 : schéma électrique du récepteur, étages RF et mélangeur.

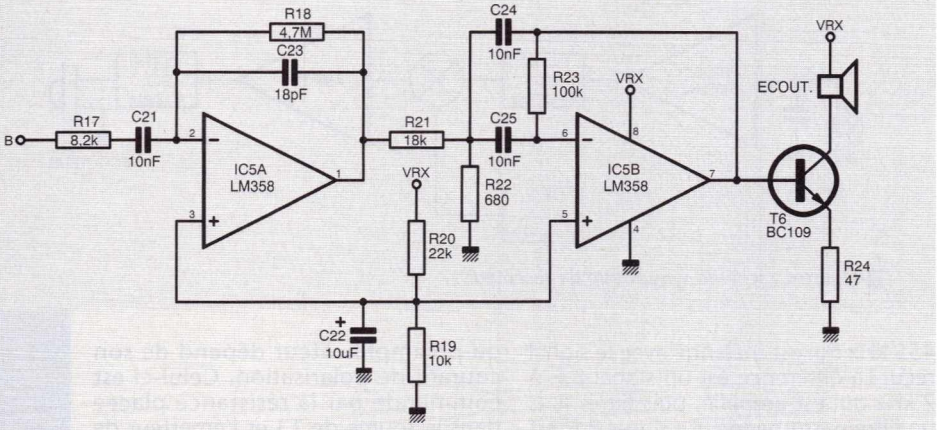


Figure 6 : schéma électrique du récepteur, étages BF.

mêmes circuits que celui de l'émetteur. L'oscillateur utilise un quartz de 4,096 MHz (valeur facile à se procurer). Cette fréquence est divisée par 9 par un 74HC161 :
4096 kHz / 9 = 455,1 kHz.
Le signal BF qui sort du mélangeur est filtré dans un filtre passif passe-bas : R14, R15, C18, C19. Il est ensuite amplifié par un premier étage qui utilise un amplificateur opérationnel LM458. Ce dernier est un double amplificateur opérationnel qui peut fonctionner avec une seule tension d'alimentation, aussi basse que 3V. Ce premier étage BF a une large bande, avec un gain de 280 à 2 kHz. Le deuxième étage est un filtre passe-bande centré sur 2 kHz. Il utilise une structure à contre-réaction multiple régie par les relations suivantes :

$C24 = C25$

$R21 = Q / (G.\omega.C24)$

$R22 = Q / (2Q^2 - G) . \omega . C24$

$R23 = 2Q / \omega . C24$

avec

$\omega = 2 \Pi f$

Q = coefficient de surtension.

Les valeurs indiquées sur la **figure 6**, donnent un filtre centré sur 2 kHz avec un gain de 2,8 et un coefficient de surtension Q=6.
La sortie du filtre passe-bande est reliée à un étage tampon fait avec un transistor BC109. Celui-ci permet d'attaquer un écouteur basse-impédance : 8 à 32 Ω.

RÉALISATION DU RÉCEPTEUR

Réaliser le circuit imprimé et implanter selon les **figures 7 et 8**. Pour mettre au point le récepteur, vous allez avoir besoin d'une source de signal à 457 kHz. Le mieux est de fabriquer deux appareils : l'émetteur de l'un servira à régler le récepteur de l'autre. Donc, mettez d'abord au point un émetteur, avant de commencer à monter le récepteur,
Bobinez L2 sur le cadre de ferrite : 150 spires jointives avec du fil de 3/10mm. Puis placez les composants du récepteur sur le circuit imprimé, dans l'ordre : résistances, condensateurs, diodes et transistor, puis le LM 358. Pour la mise au point, ne raccordez pas l'interrupteur de contrôle de gain ; mettez le point C à la masse (gain maximum). Raccordez l'écouteur et 2 piles de 1V5 aux points notés V et VRX. Vérifiez à l'oscilloscope au point A, que l'oscillateur local produit un signal carré à 455 kHz.
Placez un émetteur à proximité du récepteur. Vous devez entendre des «bips» caractéristiques dans l'écouteur. Eloignez le récepteur jusqu'à ne plus entendre les «bips». Il faut régler l'accord de C13 et FI1 pour entendre de nouveau les «bips», puis éloignez encore le récepteur, régler C13 et FI1 de nouveau, etc. Les «bips» doivent s'éteindre complètement au delà de 40 m. La portée maximale est obtenue quand les cadres de ferrite de l'émetteur du récepteur sont parallèles.
Si vous entendez des sifflements dans l'écouteur, cela signifie que le préamplificateur (T3, T4) oscille. Pour faire cesser ces oscillations, vous pouvez diminuer C16, ce qui a pour effet de diminuer le gain du préamplificateur. Vous pouvez également diminuer R8, afin de limiter le coefficient de surtension du circuit d'entrée.
Câblez l'interrupteur de contrôle de gain et raccordez-le au point C. Dans la position de gain minimum, la portée maximale doit être d'environ 5 m. Dans la position intermédiaire, la portée est d'environ 15 m. Votre émetteur-récepteur est prêt, il reste à le monter dans un boîtier.

RÉALISATION MÉCANIQUE

La fiabilité de votre montage dépend du soin que vous porterez à la réalisation. Pendant la pratique du ski, il subira de nombreux chocs : les éléments doivent être fixés rigidement dans le boîtier. Il sera aussi soumis à des changements de température, à l'humidité et la condensation. Il faut donc rendre le boîtier aussi étanche que possible, et surtout vérifier de temps en temps que l'intérieur n'est pas humide, ni corrodé.

Figure 7 : circuit imprimé (côté composants).

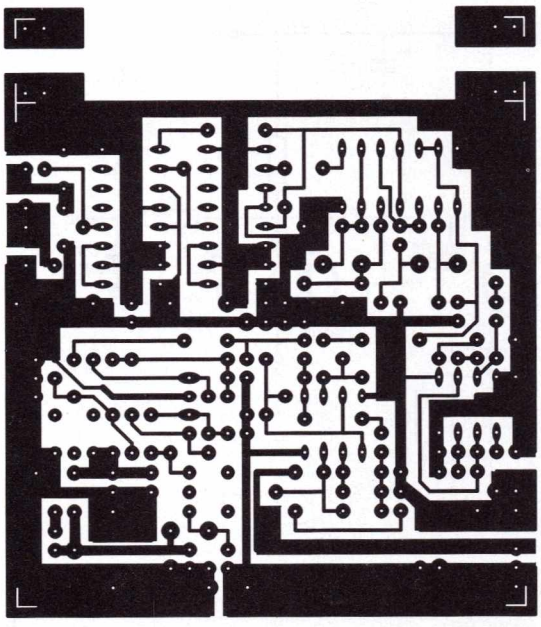
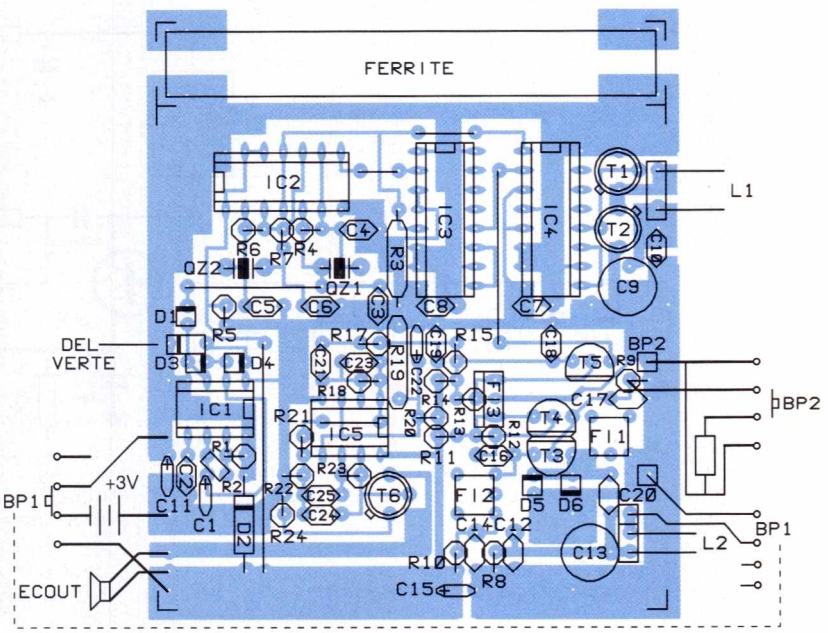


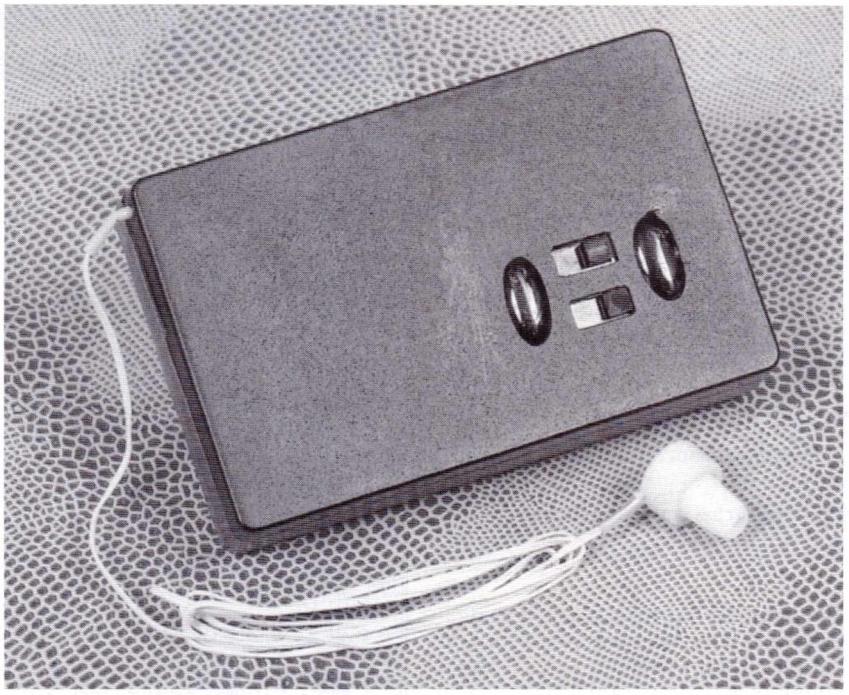
Figure 8 : schéma d'implantation des composants.



Comme on peut le voir sur la **figure 9**, l'auteur a installé ce montage dans une boite de dimension : 110x70x25mm. La ferrite, de longueur 65mm, est fixée à l'extrémité libre du CI. Le plus simple est de coller la ferrite avec une résine époxyde. Les deux piles 1V5 (modèle R6) sont montées dans un coupleur, à l'autre extrémité du CI. Il n'est pas possible de remplacer les deux piles 1V5 par deux batteries CdNi. En effet deux batteries CdNi ne fournissent qu'une tension de 2V4, insuffisante pour ce montage.
On utilise deux interrupteurs à glissière et trois positions. Ces interrupteurs sont fixés sur une des faces du boîtier. Ils sont montés à l'aplomb de la zone du CI, où les composants prennent peu de place : au dessus de IC3 et IC4. Ces deux interrupteurs servent à commuter respectivement :
• Arrêt/Emission/Réception. Il est conseillé de scier le bouton de cet interrupteur au ras du boîtier, afin qu'il ne puisse pas être déplacé de façon intempestive.
• Le contrôle de sensibilité en réception : 40m / 15m / 5m. La résistance R28 est montée directement sur l'interrupteur. Si vous trouvez un commutateur rotatif de petite taille, vous aurez avantage à rajouter une quatrième position. En effet un réglage fin de la sensibilité facilite une localisation précise. Par tâtonnement, il sera facile de déterminer les valeurs de résistance qui donnent des portées de 40m/20m/8m/3m. A vous d'améliorer votre montage !
Afin que le montage soit moins sensible à la condensation, il est possible de vernir le circuit imprimé, côté cuivre. Il faut au préalable le nettoyer soigneusement avec un dissolvant, pour retirer toutes traces de flux. L'arrière des interrupteurs est isolé par un morceau de plastique thermo-formé. On peut découper un morceau d'intercalaire en plastique, que l'on chauffe avec un sèche-cheveux. Afin d'assurer au boîtier une certaine étanchéité, les deux coquilles du boîtier sont «scellées» par un ruban adhésif. Le passage des interrupteurs est étanchéifié par un joint de résine époxy, à l'intérieur du boîtier. Attention de ne pas faire couler de la résine dans le mécanisme de l'interrupteur ! Pour la LED témoin, prendre une LED verte ou jaune de ø3mm. Elle passe par un trou du boîtier, étanchéifié avec de la résine époxy. Le fil de l'écouteur sort au travers d'une gaine souple. Le boîtier et l'écouteur peuvent être rangés dans un étui souple, avec une sangle pour être suspendu autour du cou.

GUIDE D'UTILISATION

L'utilisation de l'appareil en émission ne pose pas de problème particulier. Il suffit de le mettre en route avant de partir, en vérifiant que l'on est bien en position d'émission. On peut le suspendre autour du cou, en le mettant sous l'anorak.
L'utilisation en réception demande un peu d'habitude. Il est absolument indispensable de s'entraîner de temps en temps, afin de ne pas se retrouver démuni en cas d'accident. Entraînez-vous donc dans un champ, ou mieux sur une pente de neige pour vous rapprocher des conditions réelles. Nous décrivons dans la suite deux méthodes de recherche ; essayez-les toutes les deux, et choisissez celle qui vous convient le mieux (personnellement, je trouve la première plus efficace).



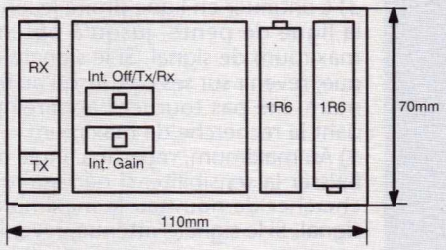


Figure 9 : disposition dans le boîtier.

Recherche en suivant les lignes de champ

1) Toutes les personnes non enfouies passent en position réception, et mettent la sensibilité maximum (40m).
2) Partir du haut de la coulée, descendre la ligne de pente, en tournant l'appareil dans tous les sens, jusqu'a entendre le premier signal. Marquer ce point avec un repère (par exemple un bâton de ski).
3) Tourner l'appareil dans la direction du maximum de signal. Marcher 5 pas, et recommencer. Baisser la sensibilité dès que possible.
4) Faire ainsi de proche en proche, jusqu'à localiser approximativement la source, avec la sensibilité au minimum.
5) A la fin, tenir l'appareil à plat, au ras de la neige, et le translater selon des axes perpendiculaires pour localiser précisément la source. Marquer la position du maximum de signal, et creuser.
Notes : même en baissant la sensibilité, il n'est pas toujours facile de déterminer la direction du maximum de signal (direction qui est celle des lignes de champ magnétique). Il est souvent plus précis de déterminer la direction où le signal s'éteint. Il suffit de remarquer que ces deux directions sont perpendiculaires, pour en déduire la direction du maximum.
Vous vous demandez peut-être : quand on a déterminé la direction du maximum, on peut la suivre d'un côté ou de l'autre. Quel côté est le bon ? Cela n'a pas vraiment d'importance : les lignes de champ se rebouclent des deux côtés vers l'émetteur. Si toutefois vous sentez que le signal devient trop faible, revenez sur vos pas.

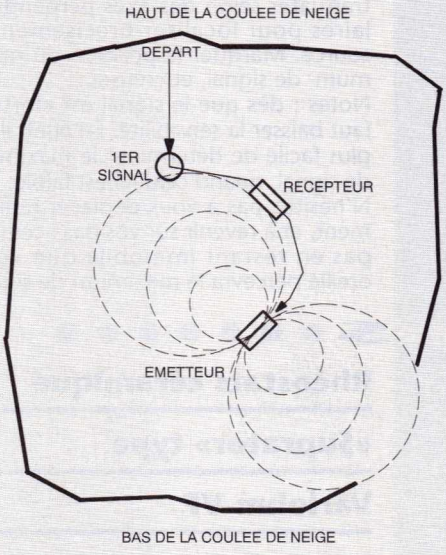


Figure 10 : recherche en suivant les lignes de champs.

Recherches croisées de maxima

1) Toutes les personnes non enfouies passent en position réception, et mettent la sensibilité maximum (40m).

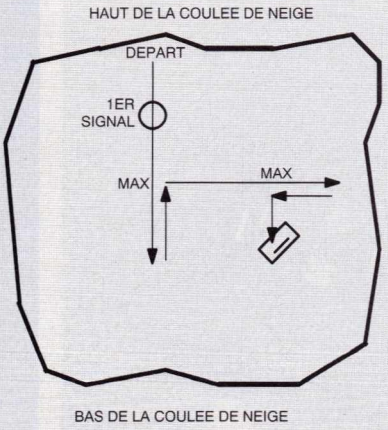


Figure 11 : recherches croisées de maxima.

2) Partir du haut de la coulée, descendre la ligne de pente, en tournant l'appareil dans tous les sens, jusqu'à entendre le premier signal. Marquer ce point avec un repère (par exemple un bâton de ski).
3) Continuer en ligne droite le long de la ligne de pente, jusqu'à obtenir le maximum de signal. Si le signal s'atténue, revenir sur ses pas, jusqu'au maximum. Ne pas tourner l'appareil pendant la recherche de maximum.
4) Au maximum, repartir à angle droit. Baisser la sensibilité, si nécessaire. Rechercher de nouveau le maximum de signal. Si le signal s'atténue, revenir sur ses pas.
5) Faire ainsi de proche en proche, jusqu'à localiser la source, avec la sensibilité au minimum. A la fin, tenir l'appareil à plat, au ras de la neige, et le translater selon des axes perpendiculaires pour localiser précisément la source. Marquer la position du maximum de signal, et creuser.
Notes : dès que le signal est «fort», il faut baisser la sensibilité. En effet, il est plus facile de déterminer le maximum de signal, quand celui-ci est faible.
N'hésitez pas à vous déplacer rapidement, et à revenir sur vos pas : ce n'est pas en restant immobile que votre oreille percevra le maximum de signal.

Nomenclature

Résistances :

R1,R3,R5,R11 : 470kΩ
R2,R4,R6,R8,R13,R23 : 100kΩ
R7 : 2kΩ
R9 : 1MΩ
R10 : 100Ω
R12,R14,R15 : 4,7kΩ
R16,R17 : 8,2kΩ
R18 : 4,7MΩ
R19 : 10kΩ
R20 : 22kΩ
R21 : 18kΩ
R22 : 680Ω
R24 : 47Ω

Condensateurs :

C1 : 1µF
C2,C7,C8,C18,C19,C21, C24,C25 : 10nF
C3,C20 : 10pF
C4,C12 : 33pF
C5 : 22pF
C6 : 56pF
C9 : 65pF Aj.
C10,C16 : 330pF
C11,C15,C22 : 10µF
C13 : 60pF AJ.
C17,C14 : 100nF
C23 : 18pF

Semi-conducteurs :

T1 : BC107
T2 : BC177
T3 : BF245
T4,T5,T6 : BC109
DEL : DEL VERTE
D1,D2,D3,D4,D5,D6 : 1N4148

Circuits intégrés :

IC1 : 555
IC2 : 74HC00
IC3,IC4 : 74HC161
IC5 : LM358

Divers :

L1 : (70 spires de 3/10), 320 µH
L2 : 150 spires sur ferrite 10mm
QZ1 : 16MHz
QZ2 : 4,096MHz
Ecouteur : 8-32 Ω
FI1,FI2 : Transfo FI 455kHz
FI3 : SFU455A
BP1 : poussoir
BP2 : commutateur à glissière 3 positions

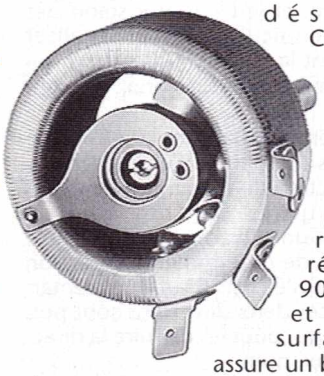
CONCLUSION

Nous voici parvenus à la fin de cette réalisation, qui nécessite moins de 300F, et une quinzaine d'heures de travail. Nous espérons qu'un grand nombre d'amateurs de ski et de montagne se lanceront dans ce montage, facilement réalisable, et peu coûteux. Avant de terminer il est utile de rappeler quelques points, en plus des conseils habituels de sécurité :
• entraînez-vous à utiliser le récepteur.
• partez toujours en groupe : votre émetteur-récepteur ne vous servira à rien si vous êtes seul. Dans un groupe, toutes les personnes doivent en être munies, et savoir s'en servir, pour avoir les bons réflexes et agir efficacement.
• avant de partir vérifiez l'état des piles. Si vous avez un doute sur leur «fraîcheur», changez-les. La faible consommation de l'émetteur doit permettre de tenir une semaine avec des piles neuves (et alcalines), à condition de l'éteindre en fin de journée !
• lorsque vous êtes dans une zone exposée, respectez une distance minimale de sécurité entre vous. Si tout le groupe est pris sous une avalanche, les recherches seront plus tardives.
Cela étant dit, faites en sorte de n'avoir jamais à l'utiliser dans des conditions réelles, et bon courage !

M. LAMBERTON

Rhéostats céramique «Suprator» type Variohm-VP

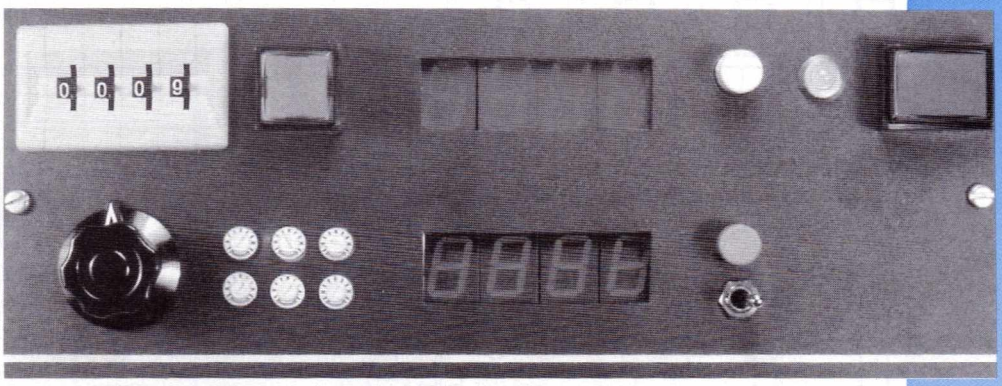
Les potentiomètres et rhéostats céramique de grande puissance «Suprator» couvrent une large gamme de puissance : 15 W à 1000 W avec des valeurs ohmiques allant de 1 ohm à 22 kohms. Il s'agit de composants devenant très rares sur le marché.
Le corps céramique est élaboré dans une stéatite dense et non hygroscopique garantissant une haute résistance à la corrosion électrolytique.
Le bobinage est en nickel/cuivre de haute qualité ou en aluminium/chrome, nickel/chrome suivant les valeurs désirées. Chaque spire est maintenue en place et enduite d'un ciment céramique résistant à 900 degrés et dont la surface mate assure un bon refroidissement.



Le curseur est en argent poli ou en cuivre/argent pour assurer une très bonne qualité du contact. Sur demande, il peut être fourni en cuivre/graphite ce qui est conseillé pour les applications où les cycles de travail sont répétitifs. Pour des réponses non linéaires, des enroulements à sections multiples peuvent être proposés.
L'assemblage par deux ou trois avec couplage par cardans et commande par arbre unique peut être réalisé soit sur plaque métallique soit en boîtier pour les manipulations sur table, ou en rack 19 pouces.
Ces rhéostats sont destinés aux applications de contrôle de puissance partout où le rendement global n'est pas le critère critique mais où des solutions à découpage électronique ne peuvent être mises en œuvre à cause de problèmes de pollutions électromagnétiques.

ACER INDUSTRIES
42, rue de Chabrol
75010 Paris
Tél. : 43 72 70 17

LAB - TIMER



Cette réalisation vient compléter LAB-SONDE décrite dans le précédent numéro, et permettra de disposer d'un automatisme simple et performant pour laboratoire photo. Outre servir de chrono décompteur sur 9999 secondes (2h46), LAB-TIMER se charge de gérer les allumages/extinctions de l'agrandisseur et du labo en fonction des tâches engagées. Une personnalisation sera aisée ainsi qu'un déroutage vers bien d'autres usages comme nous allons le constater.

Nous avons vu le mois dernier comment exploiter le ICM7217 IJI pour construire un analyseur de temps d'insolation, ce dernier offrant son résultat en secondes sur 4 digits. Il était naturel de le compléter par un second mécanisme capable de récupérer cette donnée afin de piloter la lampe de l'agrandisseur, mais aussi d'y adjoindre quelques fonctions destinées à simplifier les manipulations de l'opérateur. Pour avoir construit un ensemble similaire il y a 15 ans, il est permis d'affirmer que l'investissement est très vite amorti, que le gaspillage frôle le zéro, et qu'un néophyte peut alors se servir du labo avec toutes les chances de réussite. Il sera permis de confier son labo à de jeunes recrues sans avoir à craindre que les poubelles ne se remplissent d'essais infructueux. Par ailleurs les gains de temps seront parfois considérables, surtout si on s'attaque aux grands ou très grands formats : des insolations de 15 à 30 minutes sont envisageables avec des agrandisseurs peu puissants, et si on peut éviter d'avoir à faire trois ou quatre bandes d'essais avant d'insoler enfin le format réel, c'est autant de temps utilisable à d'autres tâches plus intéressantes. Enfin les masques pourront être définis avec précision grâce à la sonde, puis respectés au moyen du timer que nous proposons.

Son cahier des charges avait été donné le mois dernier, en voici un bref rappel :

- le chargement du temps se fera en secondes par quatre roues codeuses.
- l'utilisateur disposera de trois commandes nécessaires et suffisantes :

1) MESURE pour éteindre le labo et allumer l'agrandisseur.
2) STOP pour rallumer le labo et éteindre l'agrandisseur ou interrompre un cycle engagé par erreur.
3) START pour engager la séquence suivante : extinction du labo et de l'agrandisseur, émission de 3 bips, allumage de l'agrandisseur pendant le temps affiché, puis extinction en fin et rallumage du labo. Comme on peut s'en douter, les prises secteur pour agrandisseur et labo font partie de la machine, et le tout (LAB-SONDE compris) prend place confortablement dans un coffret de 21,5 x 8 x 16,5 cms qui s'avère peu encombrant.

SCHÉMAS

Ils sont en effet au nombre de 2 : le premier **figure 1** regroupe la logique de commande et le second s'occupe des interfaces secteur et de l'alimentation. Cette découpe se matérialisera également par deux cartes séparées. Observons déjà la figure 1 en ayant si possible sous la main les conditions d'emploi de l'ICM7217 données le mois dernier. IC1 est cette fois bloqué en décompteur uniquement et nous n'aurrons pas besoin de latch, donc les broches 9 et 10 sont à 0V. Nous n'utiliserons pas également le registre interne ni le reset, ce qui est établi en portant 11 et 14 à 1 par R8 et R9. Pour prépositionner le décompteur, quatre roues codeuses décimales ont été mises en place ainsi que les 12 diodes nécessaires (D4 à D18). Nous verrons au moment de la réalisation qu'une solution extrêmement intéressante a été retenue pour l'implantation de ces diodes mais aussi pour autoriser un démontage simple du bloc de roues qui, rappelons-le, se monte par la face avant. Une fois encore la structure mise en place ici sera récupérable pour toute autre application du 7217 (la résistance R1 est toujours à disposition pour commander le point décimal de AFF2). Il ne reste donc à traiter que l'entrée d'horloge (8), le chargement du compteur (12), la broche DC (display control en 23), et récupérer Zéro (barre) en pin 2.

Pour l'horloge nous avons choisi une solution simple et souple : un 4060 (IC4) et un quartz «horloger» fournissent la base de temps qu'il faut encore diviser par 2 pour obtenir le 1 Hz souhaité. En général on fait appel à une bascule, mais nous avons préféré utiliser un demi 74393 (IC3b) pour la bonne et simple raison qu'il comporte tout ce qu'il faut : une division par 2 en QA, un blocage par CLR et une seconde section qui nous sera bien utile pour les bips de start. Si CLR est à 1, la sortie QA est bloquée à 0. Si CLR passe à 0, QA bat au Hertz et IC1 a son horloge. Il est temps d'annoncer qu'une grande partie de la gestion a été confiée à une EPROM (IC2) et c'est Q4 de cette dernière qui donnera les ordres à IC3b, ainsi qu'à 10 de la NAND IC5c. Quand Q4 sera à 1, la base de temps en Q14 de IC4 sera inversée et disponible en 1 de IC3a, mais ce dernier ne pourra basculer que si CLR (en 2) est à 0, ce dont s'occupe Q3 de l'EPROM IC2. Si CLR passe à 0, les sorties QA, B et C de IC3A vont évoluer au Hertz et effectuer des sauts d'adresses à IC2 qu'il suffira de traiter correctement, pour activer par 0 la sortie Q7 commandant le buzzer destiné à prévenir l'utilisateur par trois bips, que le cycle start est lancé. Les

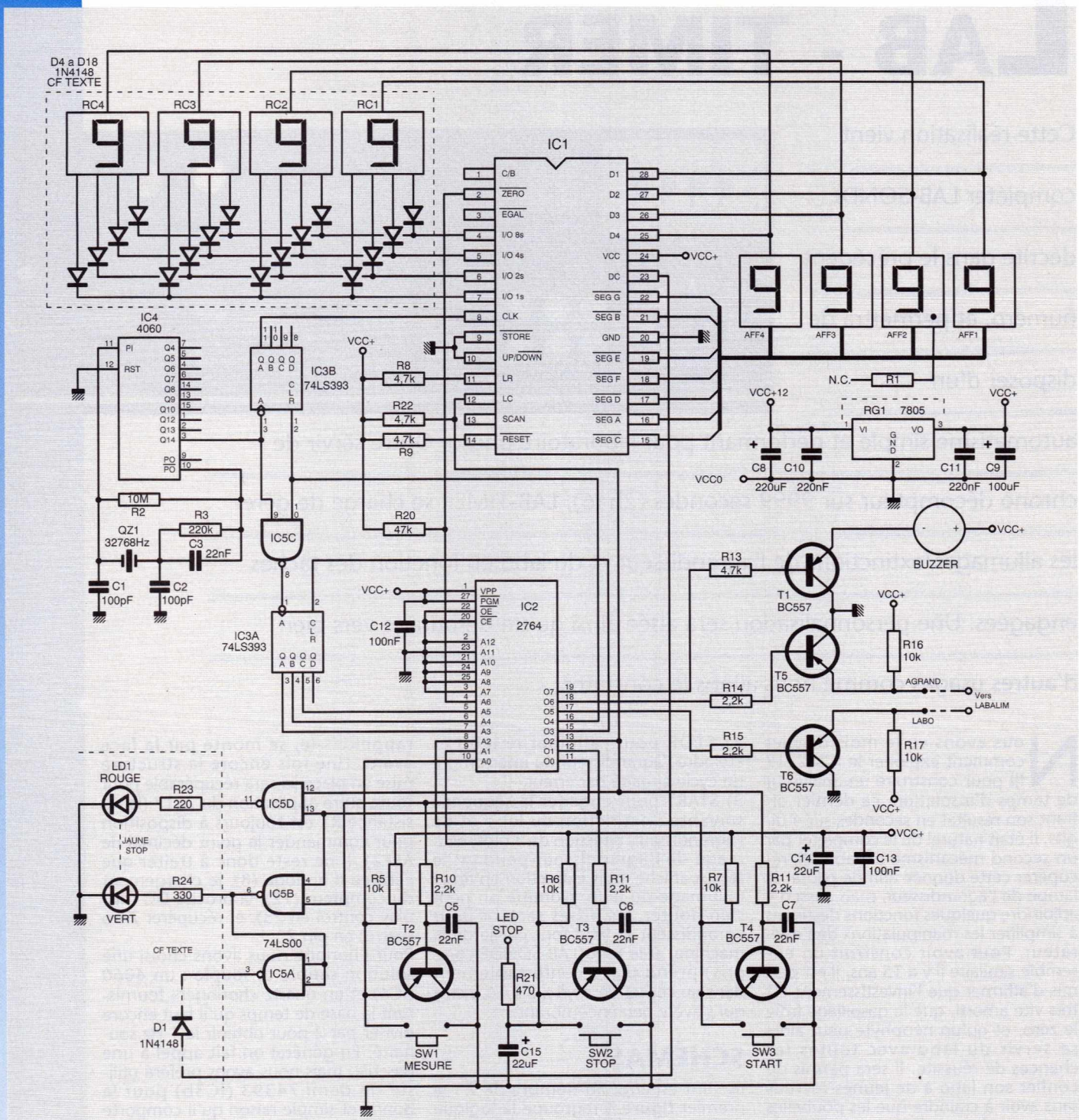


Figure 1 : logique de commande (Timelab).

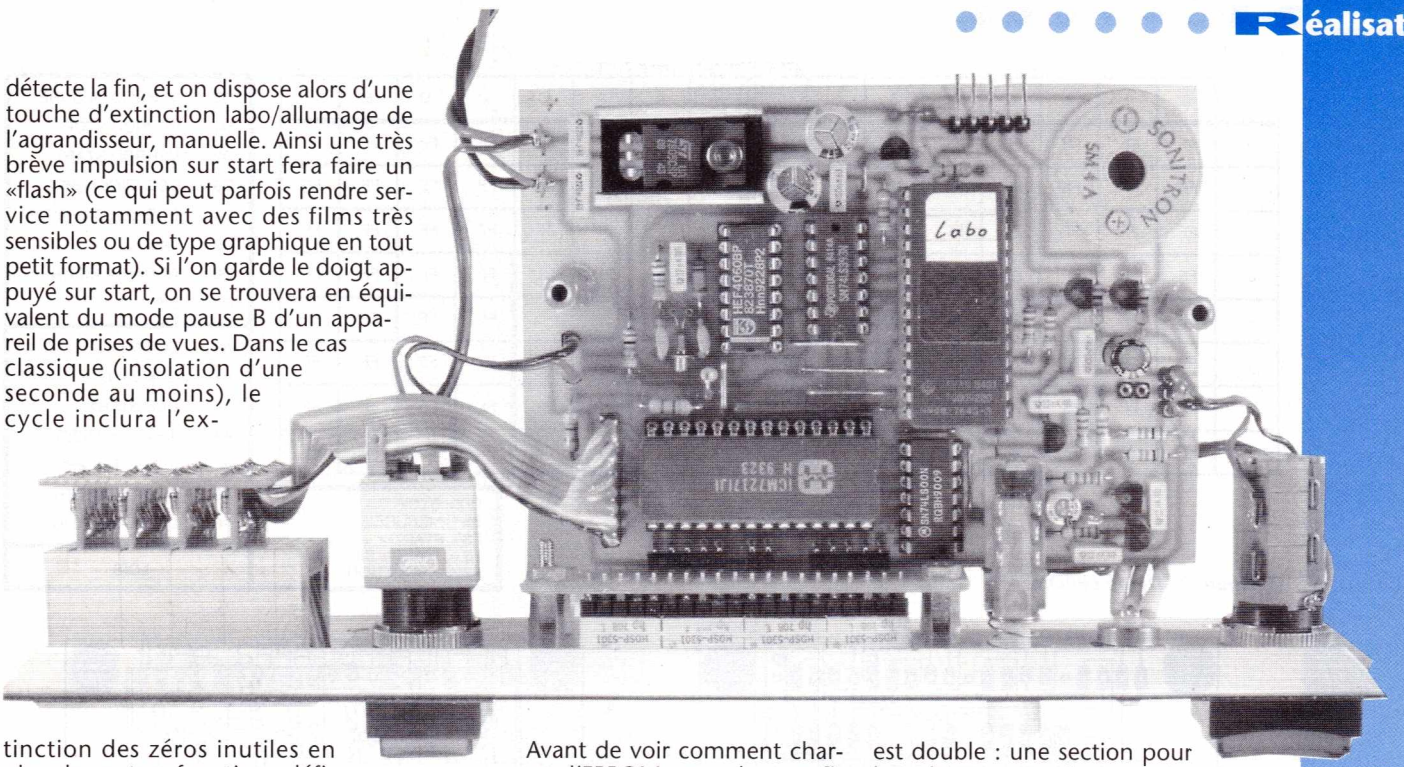
données Q5 et Q6 de IC2 ont la charge de commander les sorties agrandisseur et labo qui seront exploitées sur la seconde carte.

Les trois clés de commandes utilisent un principe que nous avions déjà adopté pour sélectionner des sources audio : des sauts d'adresses qui s'auto verrouillent. De simples poussoirs portent à 0 une des adresses A0 à A2 de IC2 dont les sorties Q0 à Q2 ont pour tâche de verrouiller l'adresse sélectionnée en la maintenant à 0 grâce à un des transistors T2 à T4. A0/Q0, A1/Q1 et A2/Q2 sont respectivement affectées à MESURE, STOP et START. L'initialisation à STOP a été faite à la fois par soft et par hard : C15 en parallèle sur SW2 force A1 à zéro à l'allumage ce qui propose un verrou de cette fonction par défaut.

Il a été confié à une LED bicolore (LD1) de matérialiser les états avec la convention suivante : Mesure = vert, Stop = jaune, Start = rouge. Peu de rapport avec les feux de la circulation il est vrai, mais ce choix satisfait votre serviteur et on pourra intervenir si nécessaire. Nous ne ferons pas l'injure de démontrer le fonctionnement des portes servant les LEDs, toutefois on remarquera que l'inverseur IC5 a pris sur 6 de IC5b. Pour que la LED verte s'allume, il faut que cette broche passe à 1. Ce sera le cas pour mesure et stop. L'inverseur va le transformer en zéro et l'appliquer via D1 sur la broche DC de IC1 afin de forcer dans ces deux cas l'affichage des «zéros» inutiles. Ainsi, en Mesure et Stop est-il permis de modifier l'état des roues codeuses sans risquer des surprises dues au fait que les commutations des roues ne sont pas parfaitement définies pendant les états intermédiaires. Sans cette précaution nous arrivions parfois à une extinction totale de l'afficheur, comme si tout avait été à zéro et que l'extinction des «inutiles» s'applique aussi à AFF1 (ce qui semble bien être le cas) ! Il nous a donc semblé important de pouvoir afficher la totalité des roues codeuses, même si elles sont toutes à zéro.

Ce cas particulier pourra parfois être exploité avantageusement. En effet, si on appuie sur START le cycle ne peut pas se lancer car Zéro (barre) de IC1

détecte la fin, et on dispose alors d'une touche d'extinction labo/allumage de l'agrandisseur, manuelle. Ainsi une très brève impulsion sur start fera faire un «flash» (ce qui peut parfois rendre service notamment avec des films très sensibles ou de type graphique en tout petit format). Si l'on garde le doigt appuyé sur start, on se trouvera en équivalent du mode pause B d'un appareil de prises de vues. Dans le cas classique (insolation d'une seconde au moins), le cycle inclura l'extinction des zéros inutiles en plus des autres fonctions définies préalablement.



Certains s'étonneront peut-être que nous n'ayons pas choisi une base de temps au 1/10 de seconde par exemple. C'est ce que nous avions fait jadis, sans jamais l'utiliser véritablement. En effet, vouloir commander l'allumage d'une lampe à incandescence de manière fiable (reproductible) pour 2 ou 5/10 s ne nous a pas semblé très sérieux. Seul un rideau électro commandé pourrait convenir (lampe allumée en permanence) mais on sortirait du domaine amateur, et des insolations supérieures à 3 ou 4 secondes sont en mesure de convenir dans la quasi totalité des cas. Pour les flashes on travaillera «à la main» comme nous l'avons dit plus haut ! Par ailleurs on ne pouvait se limiter à 999,9 secondes (16 minutes environ) donc il fallait compliquer la maquette en offrant deux jeux d'horloge, affichage de point décimal ; ce pour de très rares cas particuliers. Chacun pourra, s'il le désire, modifier ce projet et par exemple commencer par rendre l'horloge synchrone !

Avant de voir comment charger l'EPROM, regardons en **figure 2** ce que nous avons adopté comme interfaces de puissance. La méthode pourra surprendre : les relais sont collés par défaut et une commande consiste à les décoller ! C'est une solution comme une autre puisqu'en fait dans 95% des cas une lampe est au moins commandée. L'usage de relais est également un choix qu'on n'aura peut être pas envie de partager : commandes par triac, opto triacs pourront remplacer ces objets, mais nous les avons gardés pour plusieurs raisons. Un relais 10 A peut subir sans grands dommages une ampoule qui se met en court-circuit momentané. Il n'en est pas toujours de même pour un triac et si au lieu de «faire de la photo» il faut allumer le fer à souder pour réparer...! De plus, l'auteur ne s'interdit pas d'écouter la radio pendant les longues heures passées dans le noir, et si pour commander 75 ou 100 W il faut antiparasiter, il préfère faire plus simple. Un relais offre aussi une isolation galvanique naturelle qui ne nous a pas empêché de doubler par une commande opto isolée (IC6 et 7). L'alimentation est double : une section pour les relais, une section pour les cartes. Sur notre maquette nous avons tenté un 2 fois 6V 26VA mais c'est un peu juste : les régulateurs 5V ont peu de réserve. 2 fois 9V seront préférables, mais alors il faudra prévoir des résistances chutrices si on veut éclairer doucement les clés de Mesure et de Start, ou encore choisir des ampoules 24V. Dans notre cas des 12V alimentées en 6V alternatif conviennent parfaitement, car elles sont exclusivement destinées à repérer les touches dans l'obscurité, pas à éclairer le labo ! Il faudra aussi éviter de placer l'ensemble trop près des surfaces de travail car la luminosité des afficheurs n'est pas innocente.

EPROM

Le fonctionnement de base peut se contenter de 23 données seulement à inscrire dans une EPROM vierge (les 89 autres, jusqu'à 7F, restent à FF). Nous avons entouré en gras dans le dump présenté **figure 3** ces données indispensables pour fonctionner, et rappelé sous forme de tableaux les affectations

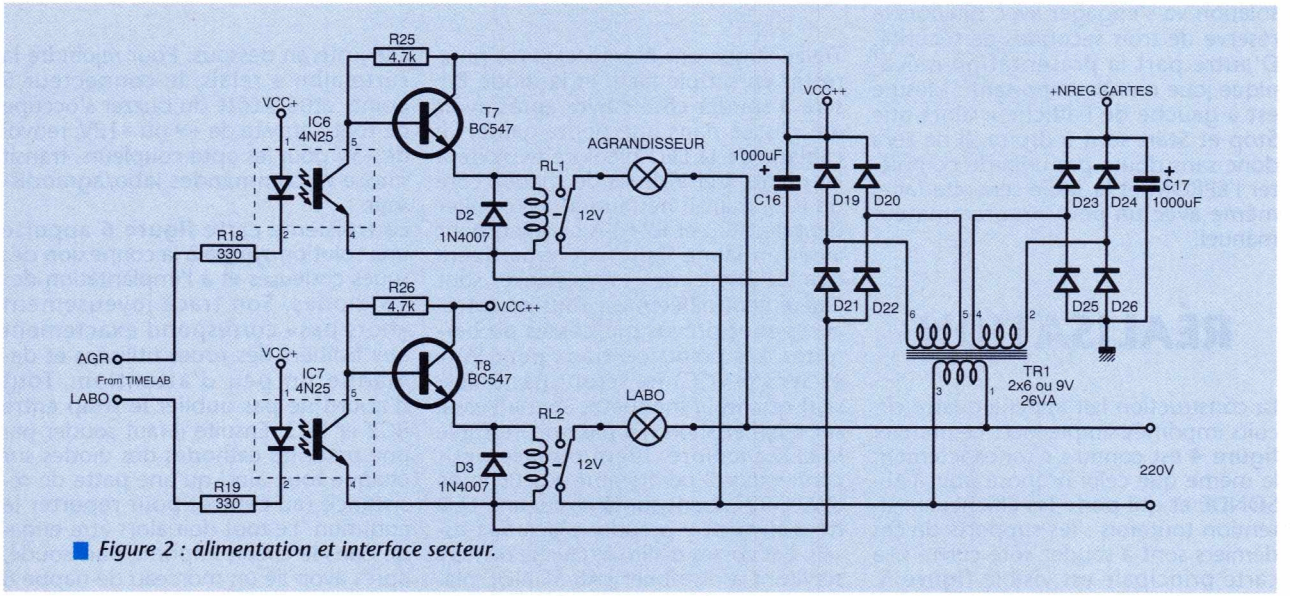


Figure 2 : alimentation et interface secteur.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	FF	FF	FF	FF	FF	DD	BE	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
1	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
2	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF
3	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	DD	FF	FF	DD	FF	FF	FF	FF
4	FF	FF	F3	F3	FF	DD	BE	DD	FF	FF	F3	F3	FF	FF	FF	FF
5	FF	FF	73	73	FF	FF	FF	FF	FF	FF	F3	F3	FF	FF	FF	FF
6	FF	FF	73	73	FF	FF	FF	FF	FF	FF	F3	F3	FF	FF	FF	FF
7	FF	FF	73	73	FF	FF	FF	FF	FF	FF	A3	A3	FF	FF	FF	FF

DD = STOP
BE = MESURE
F3 = START
73 = START + BIP
A3 = INSOLATION

D0 = VERROU MESURE
D1 = VERROU STOP
D2 = VERROU START
D3 = CDE CLOCK/BIP
D4 = CDE CLK.CMPT/INS.
D5 = LABO
D6 = AGRANDISSEUR
D7 = BIP

A0 = CDE MESURE
A1 = CDE STOP + INIT
A2 = CDE START
A3 = A BIP + BUZZER
A4 = B BIP + BUZZER
A5 = C BIP + BUZZER
A6 = DETECTION 0 IC1

LOIS

Figure 3 : Dump EPROM.

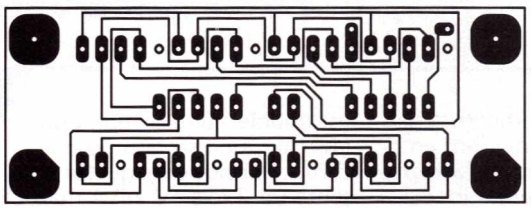


Figure 4a : carte afficheurs.

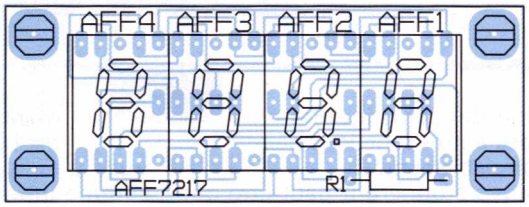


Figure 4b

des bits d'adresses et de données, ainsi que la traduction des 5 mots utilisés ici. Toutes les données sont actives à 0, ainsi si on voulait allumer le labo et commander le buzzer suffirait-il de porter simplement D5 et D7 à 0. On voit parfaitement les trois bips de start s'insérer par exemple dans la suite F3/73/F3... qui se termine par A3 : insolation et décomptage. Les 23 données proposées ne couvrent pas tous les cas de figures tels que mélanges de touches, mais c'est une base suffisante si on évite de faire n'importe quoi, et chacun pourra s'exercer à compléter les adresses libres si bon lui semble. Notre système de reconnaissance de touches quant à lui obéit à la loi suivante : la dernière touche libérée est prioritaire. Ainsi si on appuie sur Mesure, Start et Stop en même temps (faut le vouloir...) les deux sorties lampes sont OFF et si on lâche dans l'ordre Mesure, Stop puis Start, un cycle d'insolation va s'engager avec toujours la réserve de trois secondes de sécurité. D'autre part la présentation mécanique joue un rôle important : Mesure est à gauche de l'afficheur alors que Stop et Start sont à droite. Il ne sera donc sans doute pas utile de compléter l'EPROM et la saisie sera vite faite, même avec un petit programmateur manuel.

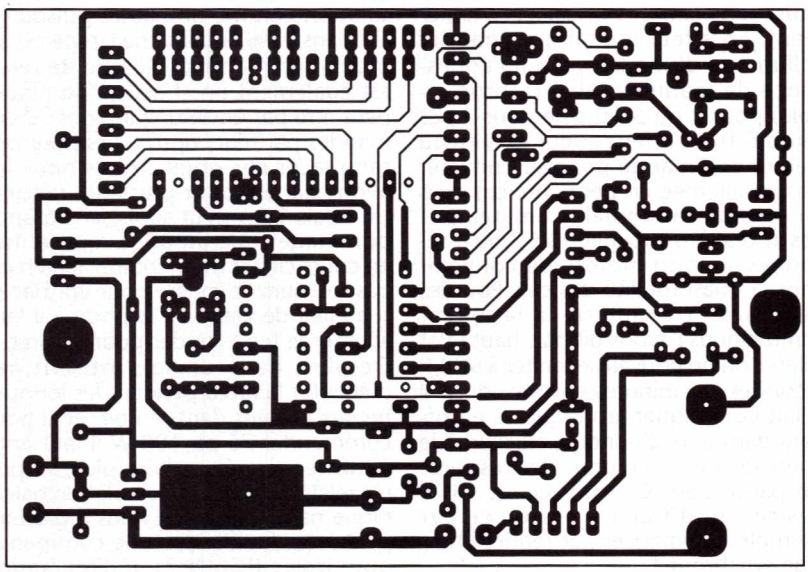


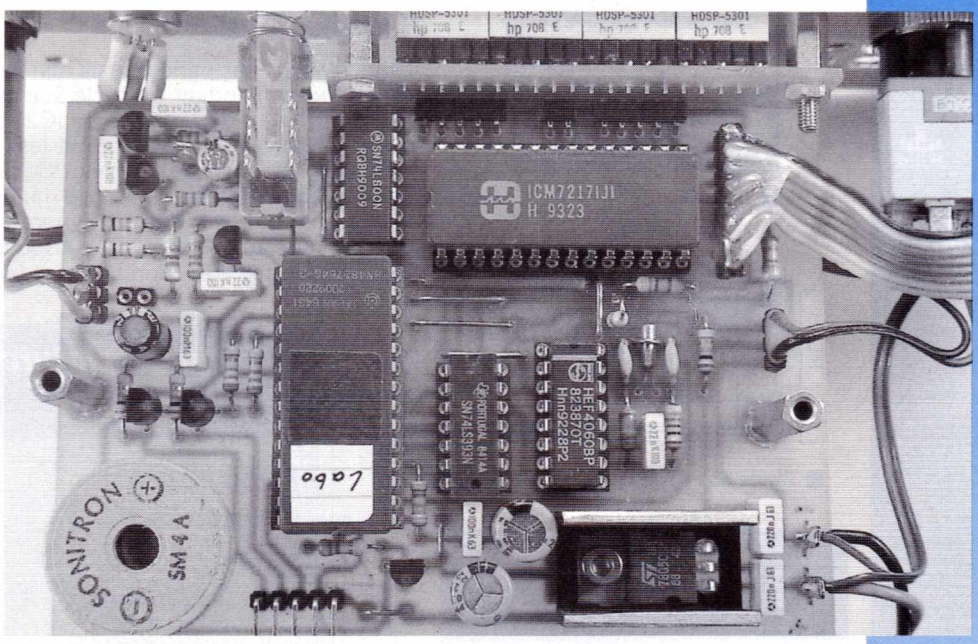
Figure 5a : carte logique.

RÉALISATION

La construction fait appel à quatre circuits imprimés simple face. Le premier **figure 4** est connu : c'est exactement le même que celui proposé pour LAB-SONDE et qui porte les afficheurs. Attention toutefois : les supports de ces derniers sont à souder côté cuivre ! La carte principale est visible **figure 5**. Treize straps ont été nécessaires pour rester en simple face, et la diode D1 sera à souder côté cuivre après avoir été glissée dans une petite gaine. Le câblage de la LED bicolore exploitera les points R et V situés de chaque côté de IC5, mais il ne faudra pas oublier d'insérer R23 et R24 ! A ce sujet, pour avoir un jaune franc, on remarquera que les valeurs de ces résistances sont légèrement différentes. Tous les autres accès sont prévus par cosses ou barrettes. Les points centraux pour SW1 et SW3 (+VCC) ne seront pas utiles, sauf quand la maquette sera à l'essai sur table et si on n'a pas encore câblé la LED bicolore. Idem pour le petit connecteur 2 points situé à gauche de SW3 : R21 étant sur la carte, une LED de stop peut y prendre place aux essais. Les cosses d'alim à gauche de RG1 serviront à distribuer LAB-SONDE placée juste en dessous. Pour rejoindre la carte alim + relais, le connecteur 5 points situé à côté du buzzer s'occupe de tout : arrivée de +9 ou +12V, renvoi de +5V pour les opto coupleurs, transit masse et commandes labo/agrandisseur.

La troisième carte **figure 6** apporte une solution sympa à la connexion des roues codeuses et à l'implantation des 16 diodes. Son tracé joyeusement «hors pas» correspond exactement aux boîtiers des roues utilisées et demande un peu d'attention. Tout d'abord ne pas oublier le strap entre RC2 et RC3. Ensuite il faut souder par une patte les cathodes des diodes sur chaque roue ainsi qu'une patte de résistance (au centre) pour reporter le commun. Le tout doit alors être engagé dans le circuit imprimé puis soudé, après avoir lié un morceau de nappe 8

brins pour le raccord à la carte principale. C'est tout, et les avantages sont considérables : la taille du circuit permet le montage ou démontage du bloc car il passe dans la fenêtre d'encastrement des roues. De plus, la connexion par nappe terminée d'une barrette 8 points assure la totale liberté d'assemblage ou de désassemblage. La carte interfaces et alims **figure 7** n'appelle aucun commentaire (le connecteur 5 points est directement aligné avec la carte principale).



Assemblage mécanique

Un plan de découpe et de perçage est proposé **figure 8**. Afin d'exclure toute vis inélégante en face avant, la solution retenue est simple : à droite et à gauche des entretoises de l'afficheur, on découpe deux petites plaquettes d'époxy non cuivré qui serviront à la fois d'entretoises idéales de 16/10 et de fixations solides par SW1 et SW3. On aura donc le sandwich suivant : entretoises, époxy, plexi, face avant. Afin de «solidifier» l'ensemble en cas de démontage, une fois les perçages parfaitement effectués, nous avons collé les plaques d'époxy au plexi, avec de la super colle. SW2 (Stop) ne fait que traverser l'ensemble et nous avons fait de même pour le support de LED : seuls SW1 et SW3 assurent la liaison en façade, ce qui laisse une marge quant à son épaisseur.

La mise en rack 1U est toujours possible mais sans doute moins pratique que le coffrage retenu ici. La découpe pour les roues codeuses + joues à clipser doit être précise car les rebords supérieurs et inférieurs sont bien peu recouvrants.

Utiliser le plan de découpe donné fera gagner du temps. A noter que les roues sont vendues à la pièce et les paires de joues en accessoires. Normalement il faudrait lier le tout par de la tige filetée de 2 ou 2,5 qu'on ne trouve pas dans les catalogues... En fait, avec notre carte «câbleuse des diodes», un petit morceau de scotch magic en dessus et en dessous conviennent parfaitement : sur notre maquette, le jeu de roues date d'environ 8 ans avec son scotch d'origine et la carte qu'il a fallu démonter pour inverser les diodes !

Enfin, pour la face avant, une suggestion : comme tout peut être démonté très facilement, pourquoi ne pas faire un film positif sur calque et insoler (donc en blanc sur noir) un papier photo fin de grade 5, que l'on collera au moyen d'adhésif double face ? Il n'a pas été prévu d'interrupteur secteur sur notre maquette, et la sonde est reliée par l'arrière. ATTENTION : ne porter aucun fil de la sonde au 0V ni au chassis ! Utiliser une DIN ou un jack stéréo isolé par exemple. Si on voulait ajouter ces commandes (ou en reporter d'autres) en façade, il reste une large place libre sous SW3.

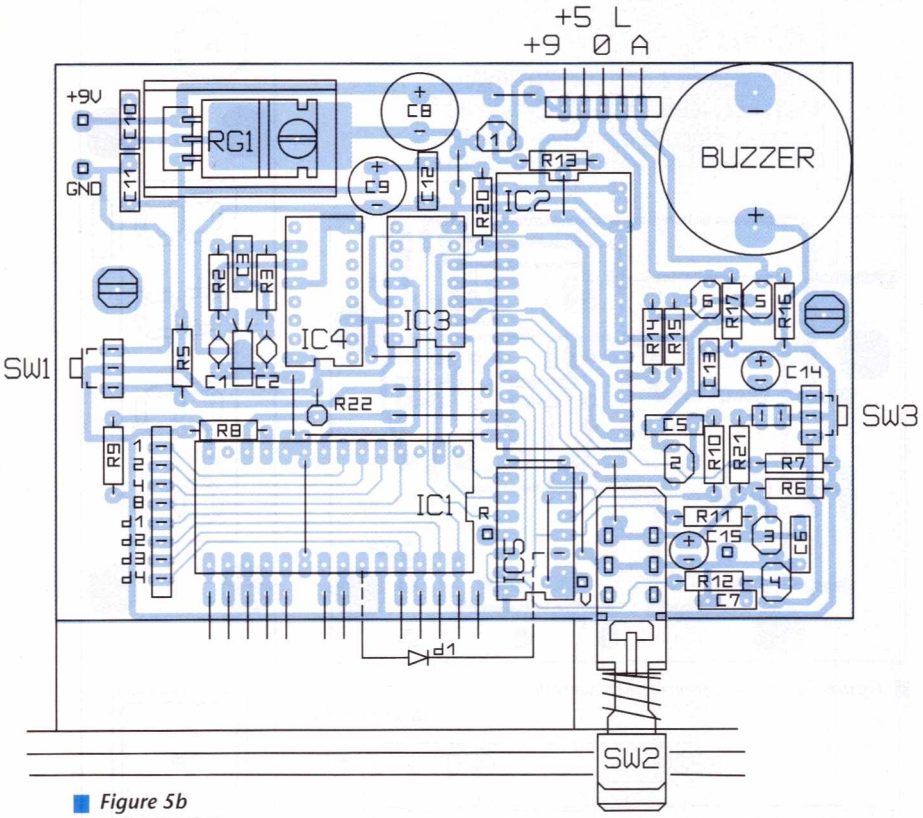


Figure 5b

Idées

Bien d'autres exploitations de ce montage peuvent être envisagées à des fins domestiques entre autres, si on observe bien le schéma. Tout d'abord l'EPROM est seule gérante des situations. Si on voulait par exemple lancer un cycle long et en matérialiser la fin par une série de bips, c'est tout à fait possible. Par ailleurs, IC3b (diviseur par 10) peut être exploité pour des «unités» de 10 secondes, ce qui conduirait à un décompte maxi de 27 heures environ : parfois intéressant pour une cabine de peinture !

Sans rien changer que la capacité admissible par l'interface de puissance, l'objet peut servir à commander manuellement - après 22h30 - la mise en route d'un chauffage électrique dans une chambre à coucher pendant 2 H par exemple, et assurer la coupure tout seul, évitant au dormeur potentiel qui s'était oublié devant son travail de nuit, d'entrer dans une étuve... Sans rien changer du tout cette fois - et si l'appareil est mobile - il peut servir de relais à une séquence éloignée de l'utilisateur. Exemple : une série de gravure de circuits imprimés est en route. Les cartes à dépouiller sont dans le bouillon pour disons 6 minutes. Pendant ces 6 minutes on n'ose parfois rien faire, mais c'est dommage : il y a largement le temps d'étamer des cartes déjà gravées ou de percer quelques trous, ou encore de répondre au téléphone pourvu qu'un signal avertisse du temps écoulé. Une sonnerie ou une lampe déportée raccordée à la sortie labo fera l'affaire en toute simplicité.

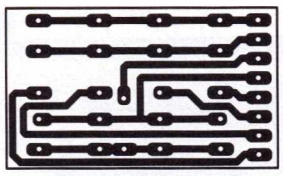


Figure 6a

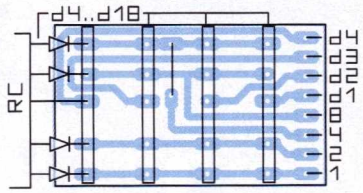


Figure 6b : carte «roues codeuses».

Nomenclature Timelab

Résistances :

R1 : 150 Ω
R2 : 10 MΩ
R3 : 220 kΩ
R4 : non utilisée
R5 à R7, R16, R17 : 10 kΩ
R8, R9, R13, R22 : 4,7 kΩ
R10 à R12, R14, R15 : 2,2 kΩ
R20 : 47 kΩ
R21 : 470 Ω
R23 : 220 Ω
R24 : 330 Ω

Condensateurs :

C1, C2 : 100 pF
C3, C5 à C7 : 22 nF Milfeuil
C4 : non utilisé
C8 : 220 µF 25V
C9 : 100 µF 25V
C10, C11 : 220 nF Milfeuil
C12, C13 : 100 nF Milfeuil
C14, C15 : 22 µF 25V

Semi-conducteurs :

IC1 : ICM7217 IJP
IC2 : EPROM 2764
IC3 : 74LS393
IC4 : 4060
IC5 : 74LS00
T1 à T6 : BC557
D1, D4 à D18 : 1N4148
AFF1 à AFF4 : HDSP 5301 ou équiv.
Ld1 : LED bicolore
RG1 : 7805 + radiateur

Divers :

Qz1 : Quartz horloger
RC1 à RC4 : roues codeuses décimales + joues
Buzzer SM4 A
SW1 et SW3 au choix (cf texte)
SW2 = SCHADOW 2 inv + FG
Cosses, barrettes sécables, barrette coudée,
supports ICs, visserie.

CONCLUSION

Nous n'avons pas parlé du fait que naturellement les roues codeuses peuvent être bougées pendant un cycle Start sans pour autant intervenir sur le temps programmé au départ (Q2 de IC2 forçant LC de IC1 à 0 + CLK active), ni d'autres astuces simples assurant les commutations (R20 par exemple est importante), pas plus que des images fantômes (faibles mais repérables, sans doute dues à une gestion imparfaite du multiplexage) que produit parfois IC1 !
Par contre nous avons passé de nombreuses heures à chercher à mettre la maquette en défaut (sans succès), jusqu'à lui faire piloter en alternance une meuleuse et une perceuse. Bon travail et belles photos.

Jean ALARY

Nomenclature Labalim

Résistances :

R18, R19 : 330Ω
R25, R26 : 4,7kΩ

Condensateurs :

C16, C17 : 1000µF 25V

Semi-conducteurs :

IC5, IC6 : 4N25
T7, T8 : BC547
D2, D3, D19 à D26 : 1N4007

Divers :

TR1 : transfo 2 x 9V (ou 6V) 26VA
RL1, RL2 : relais 1 RT 10A 12V type 40
Cosses, supports 6 broches, visserie

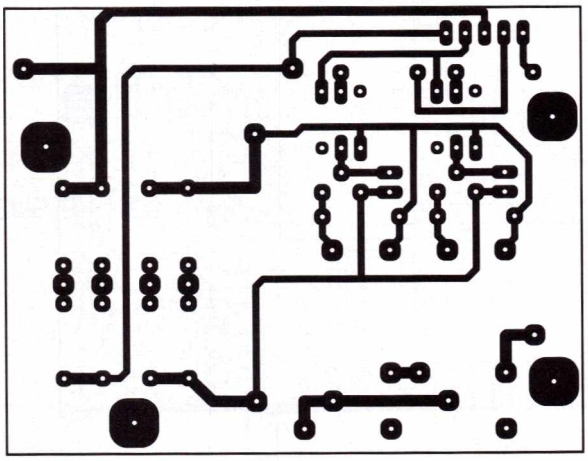


Figure 7a : carte alimentation/secteur.

Figure 7b

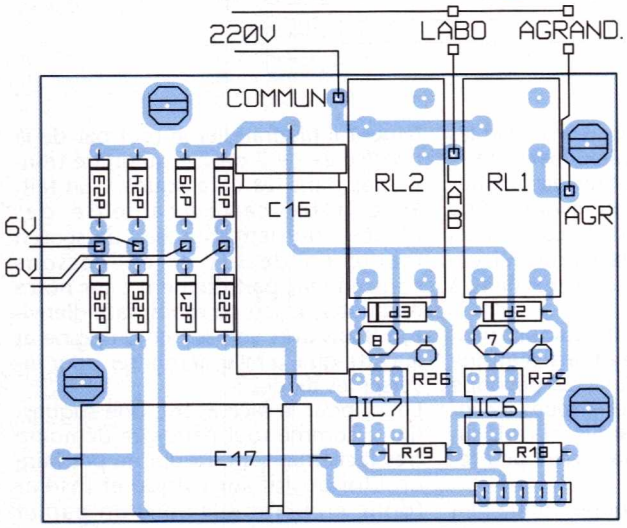
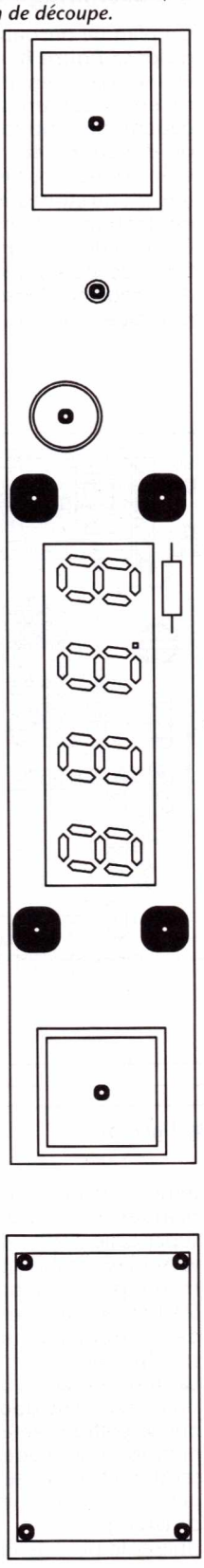


Figure 8 : répartition des éléments de face avant, plan de découpe.



GENERATION V.P.C. ELECTRONIQUE

PRIX TTC

Génération V.P.C. Electronique

3615 GENEVPC

C'est faire enregistrer sa commande 24 heures / 24 sans même aller à la poste

KITS PÉDAGOGIQUES

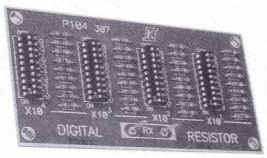
PRÉSENTÉS dans un ETUI K7 VIDEO
(d'où classement très propre moderne - pratique)

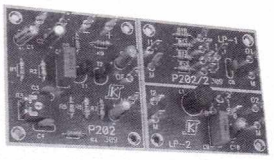
Pour Aider l'ÉLÈVE ou celui qui veut s'initier
à ENTRER DANS L'ÉLECTRONIQUE

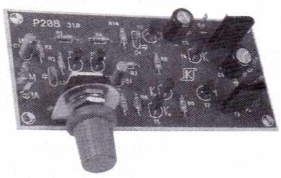
CHAQUE KIT étudie 1 type de COMPOSANT
et couplé à un autre pourra
faire découvrir les applications classiques

P-101 : POUR APPRENDRE A SOUDER SUR UN CIRCUIT IMPRIME. Kit fourni avec des recommandations d'ordre général et un circuit imprimé très simple, et sur lequel l'élève devra monter son premier circuit électronique.	51 F
P-102 : POUR SE FAMILIARISER AVEC LES COMPOSANTS : UN GRILLON. Identifier et toucher physiquement la plupart des composants basiques qui existent, en assemblant un Grillon électronique.	80 F
P-103 : AVEC UN TESTEUR ANALOGIQUE. Une introduction à l'utilisation des différentes fonctions du Multimètre. L'élève devra effectuer un circuit simple testeur de continuité, et disposera d'un ennsemble de résistances sans connexions afin de mesurer les tensions et les intensités en C.C. et ceci sur différentes échelles.	48 F
P-104 : L'ÉTUDE DES RÉSISTANCES. Mesure et identification, par leur code de couleurs, leurs niveaux de tolérances. Différences entre valeur réelle et valeur nominale. Montage d'une boîte de résistances, qui par progression de 10 Ohms, permettra d'obtenir une valeur de sortie variant de 10 à 99 990 Ohms.	145 F
P-105 : L'ÉTUDE DES CONDENSATEURS. Identification, nomenclature, associations possibles ainsi que différences entre vaaleur nominale et valeur réelle. Comme dernière étape, il est proposé à l'élève, le montage d'une boîte de condensateurs à la sortie de laquelle il sera obtenu des valeurs variant de 100 pF à 1 uF.	93 F
P-106 : POUR PRATIQUER EN D.C. Etudier des différentes lois et des comportements d'associations de résistances en C.C. Mesures d'intensités et de tensions. Afin de compléter cette pratique, il sera construit un instrument de mesure à LEDS, pour la lecture approximative des tensions, intensités et pour tester la continuité.	110 F
P-107 : JOUER AVEC DES CIRCUITS OSCILLATEURS. Apprendre à lire les mesures réalisées avec un oscilloscope en A.C., les dfférences avec un multiètre, les lectures déphasées entre deux signaux et l'utilisation des générateurs de fonctions. En complément l'élève pourra construire un petit générateur de fonctions avec des sorties d'ondes carrées, sinusoïdales et triangulaires.	80 F
P-108 : LA PRATIQUE DES CIRCUITS R.L.C. L'objectif principal est de connaitre les circuites RLC, les fréquences de résonance, le concept de constante de temps, ainsi que les applications de ceux-ci. Comme illustration et exemple pratique des concepts précédemment étudiés, il est proposé le montage d'un petit émetteur de bande commerciale F.M.	125 F
P-201 : POUR PRATIQUER LES MESURES EN DC/AC Familiariser l'élève avec les différents types d'instruments (Multimètre, Oscilloscope, Générateur de fonctions) aussi bien en mesures D.C. qu'en mesures A.C. On pourra monter un préamplificateur, et analyser son comportement dynamique et statique.	59 F
P-202 : POUR DÉCOUVRIR LES FILTRES PASSE-BAS. Les différents types de filtres de passe-bas, les fréquences propres, ainsi que les principales applications. Afin de compléter cette pratique on assemblera un petit filtre qui pourra être connecté à la sortie du préamplificateur (P 201).	99 F
P-203 : POUR DÉCOUVRIR LES FILTRES À BANDES. Les différents types de filtres à bandes, les fréquences propres, ainsi que les principales applications. Afin de compléter cette pratique on assemblera un petit filtre qui pourra être connecté à la sortie du préamplificateur (P 201).	120 F
P-204 : UTILISER LES FILTRES PASSE-HAUT. Les différents types de filtres passe-haut, les fréquences propres, ainsi que les principales applications. Afin de compléter cette étude on assemblera un petit filtre qui pourra être connecté à la sortie du préamplificateur (P 201).	98 F
P-205 : PRATIQUE DES DIODES. Etudier les diodes et leurs comportements. Pour cela, il a été prévu un décodeur BCD par matrice de diodes avec display de 7 segments.	150 F
P-206 : DE AC EN DC ET LES DIODES ZENNER. Etude d'un pont de diodes et des diodes Zenner (limitateurs). Visualisation des formes d'ondes obtenues et applications. Comme illustration et exemple pratique, il est proposé l'étude d'une source d'alimentation qui en même temps, pourra alimenter l'ensemble formé part le préamplificateur, les filtres et l'amplificateur (201, 202, 203, 204, 208).	138 F
P-207 : LES TRANSISTORS. Le comportement des transistors, leurs caractéristiques typiques, l'étude de la courbe courant-tension, et des gains. Afin de compléter cette étude, il peut être prévu un instrument de mesure de gain de transistors.	115 F
P-208 : LA RENCONTRE AVEC DES CIRCUITS AMPLIFICATEURS. L'utilisation du transistor en mode amplificateur, et l'analyse de son gain et de sa saturation. En illustration, l'élève pourra monter un étage de puissance qui, joint aux précedents P 201, 202, 203, 204, 206 forme un amplificateur de puissance.	110 F

LA SÉRIE DES 16 KITS : **1 210 F** au lieu de 1 522 F







EMULATEUR/PROGRAMMATEUR DE 68HC705C8

4 ports 8 bits - 2 TIMER - 8K EPROM - Consommation 2 mA - 1 liaison SCI et 1 liaison SPI - 304 Octets RAM - Quartz 8 Mhz

Ce programme est entièrement compatible avec le P3. Il permet la programmation des C8, le test de virginité, le DUMP mémoire et l'exécution du programme en RAM. La partie émulateur permet la connexion, soit à des cartes d'interface (en KIT), soit à une carte d'application par bretelles. Le logiciel autorise les points d'arrêt, la modification des registres et de la mémoire, la sauvegarde des étiquettes, le mode TRACE et le mode RUN. Visualisation des ports A, B, C, D à l'écran ou sur des LEDs implantées sur la carte (afin de rendre le montage plus vivant).

EK 036 ..... **779 F**

EK 036 F ..... **199 F**

ET POUR ALLER PLUS LOIN

ENTRONS DANS LE MONDE DU MICRO-CONTRÔLEUR

ENFIN DISPONIBLES

LA RÉFÉRENCE AVEC F DÉSIGNE LA FINITION (COFFRET, ETC...)

LECTEUR PROGRAMMATEUR DE 68705P3

Permet la relecture du programme d'un P3 et la sauvegarde, soit dans une RAM interne, soit sur PC (il est prévu plus tard une adaptation pour AMSTRAD 6128 et 464). Permet, à partir d'une EPROM ou d'un fichier, la programmation directe avec la RAM interne du montage. Test virginité P3. Utilitaire fourni sur disquette. Cicuit imprimé double face trous métallisés. Alimentation intégrée. Fonctionne en automatique ou sur PC (possibilité d'aller visualiser, en cours de lecture AUTO, l'état du travail).

EK 035 ..... **490 F**

EK 035F ..... **149 F**

EMULATEUR DE 68705P3

Permet grâce à 3 connecteurs l'emulation de tout périphérique, la visualisation des ports A, B, C et du TIMER (+ visualisation sur LEDs intégrées à la carte).

Autorise la modification de la RAM.

Peut se connecter aux cartes d'interface (en KIT).

Livré avec environnement.

EK 034 ..... **450 F**

EK 034 F ..... **149 F**

EMULATEUR PROGRAMMATEUR DE 68HC11XX

8 CAN
512 Octets EEPROM
512 Octets RAM
9 TIMER
Emulation de 32 K programme
Alimentation intégrée à la carte
Liaison synchrone SCI DISPONIBLE
Liaison asynhrone SPI DISPONIBLE
PORTS A, B, C, D
2 lignes d'interruption (IRQ-XIRQ)

Cette carte permet grâce à une bretelle (PLCC44, PLCC52) l'émulation d'application à base 68HC11 (A1, A8, E9, E1, E2). Possibilité de programmer ou de tester la virginité de la mémoire EEPROM et EPROM (OTP ou UVPROM), de tous ces micro-contrôleurs SHELL convivial fourni sur disquette 3 1/2 pour PC.

EK 037 ..... **1 750 F**

EK 037 F ..... **249 F**

Demandez à **Génération VPC Électronique** *B.P. 215 - 59054 Roubaix Cedex 1 l'envoi gratuit pendant 1 an du cahier*

DES PROMOTIONS TRIMESTRIELLES SUR :

COMPOSANTS ELECTRONIQUES - APPAREILS DE MESURE ET DE LABO - OUTILLAGE - CONNECTIQUE - ALIMENTATIONS - EQUIPEMENT - GADGETS ET PROTECTION ÉLECTRONIQUE - KITS POUR L'AMATEUR ET LE PROFESSIONNEL

DEMANDE D'ENVOI DES PROMOTIONS

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

└┴┴┴┴┴┘ .....

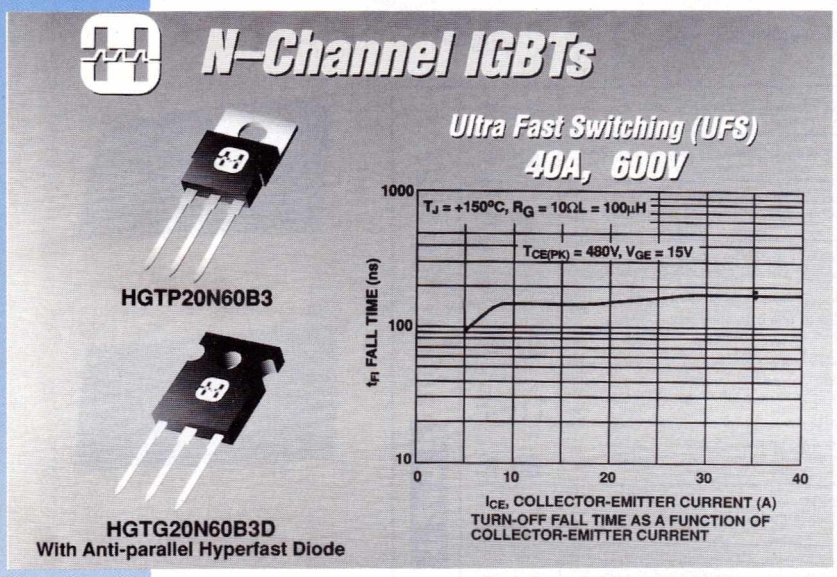
ERP 2/95

COMMANDEZ VOS KITS

SUR BON DE COMMANDE A ENTÊTE - SUR PAPIER LIBRE
PAR FAX OU PAR TÉLÉPHONE
FORFAIT PORT ET EMBALLAGE : 45 F

IGBT ultra-rapides, Harris, série UFS

Avec un temps de descente moyen de 140 ns, ces IGBT canal N sont adaptés à la commutation de forts courants dans des alimentations et à la commande des solénoïdes et de moteurs en courants alternatif et continu. En outre, ils affichent des pertes en conduction et en commutation plus faibles que leurs concurrents. Référencés HGTP20N60B3 (proposé en boîtier T0220) et HGTG20N60B3D (disponible en boîtier TO247 avec une diode tête-bêche intégrée dans le boîtier), ces nouveaux IGBT sont disponibles en stock. Cette nouvelle génération se définit par l'introduction d'innovations importantes en termes de processus de fabrication. Les prochains modèles commuteront entre 5 et 80 A pour une tension de claquage de 600 et 1200 V. Les pertes en conduction se calculent à partir de $V_{CE(SAT)}$, c'est-à-dire du produit de la chute de tension collecteur-émetteur à saturation par le courant collecteur. Les pertes de commutation sont obtenues en additionnant l'énergie de mise en conduction et l'énergie de blocage et en multipliant le résultat obtenu par la fréquence de découpage. En ce qui concerne les références HGTP20N60B3 et HGTP20N60B3D, le produit $V_{CE(SAT)}$ est de 2,5 V maximum à 150°C ; E_{ON} vaut 475 µJ et E_{OFF} 1050 µJ. Outre ces faibles pertes, les HGTP20N60B3 et HGTP20N60B3D offrent des vitesses de commutation quatre fois plus élevées que celles des générations précédentes. Ceci permet de concevoir des produits fonctionnant jusqu'à 200 kHz et d'utiliser des éléments magnétiques plus petits et légers. De plus, ces IGBT peuvent supporter des courts-circuits (blocage des moteurs à induction) pendant 4µs. Cet intervalle est suffisant pour que les circuits de protection bloquent les IGBT en toute sécurité. Les IGBT de générations précédentes ne toléraient aucun court-circuit, ce qui représentait un inconvénient majeur dans les applications de commande de moteur car le concepteur devait s'assurer qu'aucune condition opératoire raisonnablement prévisible n'entraînerait le blocage du moteur.



La durée de tenue aux courts-circuits (à V_{CE} = 15 V et T_C = + 125°C) est de 4 µs. Les deux nouveaux IGBT Harris offrent des performances identiques mais le HGTG20N60B3D dispose en plus d'une diode tête-bêche ultra-rapide entre l'émetteur et le collecteur. Ces diodes sont utilisées en interne ou en externe dans la plupart des applications utilisant un IGBT. En montant la diode à l'intérieur du boîtier, on obtient l'inductance parasite des conducteurs la moins élevée possible, ce qui est important aux fréquences de découpage élevées et facilite l'assemblage circuit-carte. En offrant ces deux options, Harris satisfait une large gamme d'applications.

Applications

Que ce soit dans des alimentations ou des circuits de commande de moteur, les IGBT commutent des tensions et des courants élevés à des fréquences comprises entre 1 et 50 kHz. Dans le cas des alimentations, la charge est en général le primaire d'un transformateur, la sortie du secondaire étant redressée, filtrée et appliquée à un circuit ou une charge extérieure. Dans ce type de circuit, la puissance délivrée est commandée par modulation en largeur d'impulsions de la fréquence de découpage de l'IGBT. La tension plus faible à l'état passant et le temps de descente plus court de la série ultra-rapide UFS assurent un rendement supérieur de ces alimentations. De plus, grâce aux fréquences de fonctionnement plus élevées qu'autorisent les temps de descente de la série UFS, le concepteur peut développer des alimentations en utilisant des éléments magnétiques plus petits et plus légers. En ce qui concerne les circuits de commande de moteurs, les IGBT commandent l'application de la puissance aux moteurs continus sans balai, à réluctance commutée et à induction en courant alternatif en agissant sur la tension et/ou la fréquence. Ces circuits fonctionnent à des fréquences plusieurs fois supérieures à la fréquence de la tension appliquée à la charge. Les IGBT de la série UFS augmentent le rendement de ces circuits grâce à leurs pertes de commutation et en conduction réduites. Dans le cas des moteurs continus avec balais, les circuits utilisant la modulation en largeur d'impulsion (PWM) contrôlent la vitesse et le couple délivrés à la charge du moteur. Les IGBT de la série UFS permettent d'augmenter le rendement de ces systèmes de la même manière qu'ils améliorent le rendement des circuits d'alimentation.

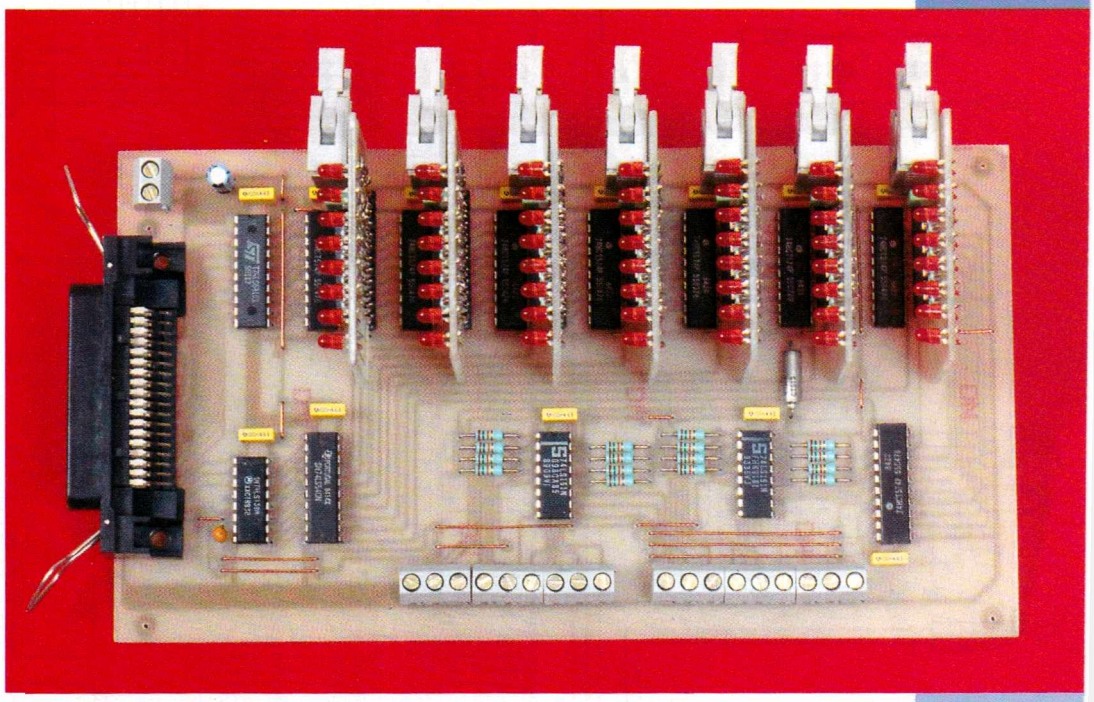
Harris Semiconductor
2-4, avenue de l'Europe
78140 Vélizy
Tél. : (1) 34 65 40 83.

CK : nouvelle orientation

A l'occasion du dixième anniversaire de sa création, CK Electronique, société spécialisée dans la duplication-programmation de composants programmables et la vente de systèmes de développement, entame une réorientation.
Partie d'une société individuelle en 85, CK Electronique SA emploie aujourd'hui 24 personnes et réalise 60% de son chiffre d'affaires dans son activité principale : la duplication de composants, domaine dans lequel la société est numéro 1 français (trois millions de pièces par an en programmation).
Les années à venir s'annoncent comme les années du service et du logiciel, toutes les études prospectives le prévoient. Partant de ce constat, CK Électronique, déjà très présente sur le créneau du service, va continuer à développer ses activités dans ce secteur en les étoffant de nouveaux services (formation, consulting, etc.).
Pour l'activité commerciale, CK Électronique va adopter une politique de représentant exclusif s'appuyant sur un réseau de sous-distributeurs. Cette politique est déjà amorcée avec la distribution exclusive des Outils Hiware (Cross Compilateurs C, Modula 2, Logique Floue, Cross Assembleurs, Noyaux temps orientés objets) au travers de distributeurs d'émulateurs.
D'autres cartes logicielles sont actuellement distribuées exclusivement par CK mais elles seront proposées prochainement aux sous-distributeurs de CK.
CK Electronique a recentré donc toute son activité commerciale et technique sur le logiciel et abandonne la distribution des émulateurs : cette décision devrait permettre de ne plus être compétiteur avec les nouveaux partenaires.
La communication, le service technique, le marketing et le support commercial de CK Electronique sont réorientés vers les sous-distributeurs et les clients.
CK Electronique se focalise désormais sur trois cartes logicielles et une carte matériel :
IVY TEAM : SYSTEM SPECS (outils de spécification de systèmes temps réels).
HIWARE : HICROSS, HIFLAG, HIGHLIGHT : (cross compilateurs)
MINC : PLD XL (compilateur de Pld, Cpld, LCA, FPGA)
STAG : programmateurs.

CK Electronique
31 bd Pré-Pommier
38300 Bourgoin
Tél. : 74 43 80 45.

CARTE E/S EXTERNE POUR PORT PARALLÈLE



De nombreuses réalisations encartables dans un PC ont été publiées depuis plusieurs mois. Cependant, les lecteurs intéressés par ces réalisations mais ne disposant que d'un ordinateur portable ou ne souhaitant pas ouvrir leur PC de bureau, doivent s'estimer oubliés. C'est d'abord à leur intention que nous avons conçu cette carte, la première d'une petite série qui débute aujourd'hui.

LE PORT CENTRONICS

Toutes les machines possèdent au moins un port parallèle, quand ce n'est pas deux. Ce port, en plus des huit lignes de données (D0 à D7), est pourvu de quatre lignes de contrôle configurées en sorties, et de cinq lignes de contrôle configurées en entrées. Ces neuf lignes sont utilisées par l'ordinateur et l'imprimante afin de synchroniser toutes les opérations d'impression. Sur certains portables, ce port peut être utilisé par le processeur afin de communiquer avec un autre périphérique, tel un lecteur de disquettes. Comme on peut le constater, ce port parallèle peut donc être programmé très facilement dans n'importe quel langage, et être utilisé à d'autres fins que celles pour lesquelles il a été initialement prévu.

C'est ce que nous avons fait pour le montage dont nous vous proposons la réalisation dans le présent article. Cette platine permettra de disposer de 56 lignes (7 X 8 bits) en sortie et de 16 lignes en entrée (16 X 1 bit), ce qui permettra de résoudre, vu le nombre de lignes disponibles, tous les processus de commande de circuits externes (aussi bien électroniques que mécaniques) en mode tout ou rien. Ces circuits externes pourront tout aussi bien être des cartes de commande de moteurs pas à pas, des cartes de relais de puissance, ou des cartes à optocoupleurs assurant une isolation parfaite entre l'ordinateur et les organes externes.

Cette interface permettra également la prise en compte d'événements extérieurs par la mise à la masse, à l'aide de micro-contacts et de capteurs divers, des lignes d'entrée. De telles montages vous seront proposés ultérieurement afin de permettre la constitution d'un ensemble complet de communication bidirectionnelle.

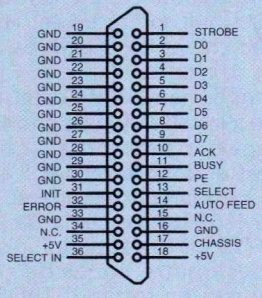


Figure 1 : brochage du port Centronics.

Revenons au port parallèle. Le premier est situé à l'adresse H378, et le second à l'adresse H278.

Comme il n'est pas évident que ce dernier soit disponible sur tous les ordinateurs, nous baserons uniquement, dans la description qui suit, sur le port 1. Il suffira simplement de changer l'adresse de base pour l'adaptation au port 2.

Le connecteur CENTRONICS mâle disponible en bout de câble normalement raccordé à l'imprimante est représenté schématiquement en **figure 1** qui donne également le nom et le numéro de chaque broche. Nous n'utiliserons pas toutes ces broches mais uniquement celles de données (D0 à D7), celles de sorties au nombre de quatre (STROBE, AUTOFEED, INIT, SELECT IN) et celles d'entrée au nombre de deux (ACKNOWLEDGE, ERROR), et bien évidemment la ligne de masse (GND). Chacun de ces trois groupes (données, sorties, entrées) se situe à une adresse différente :

H378 : port d'émission des données
H379 : lecture des entrées
bit D3 : ERROR
bit D4 : ON LINE
bit D5 : PAPER OUT
bit D6 : ACKNOWLEDGE
bit D7 : BUSY

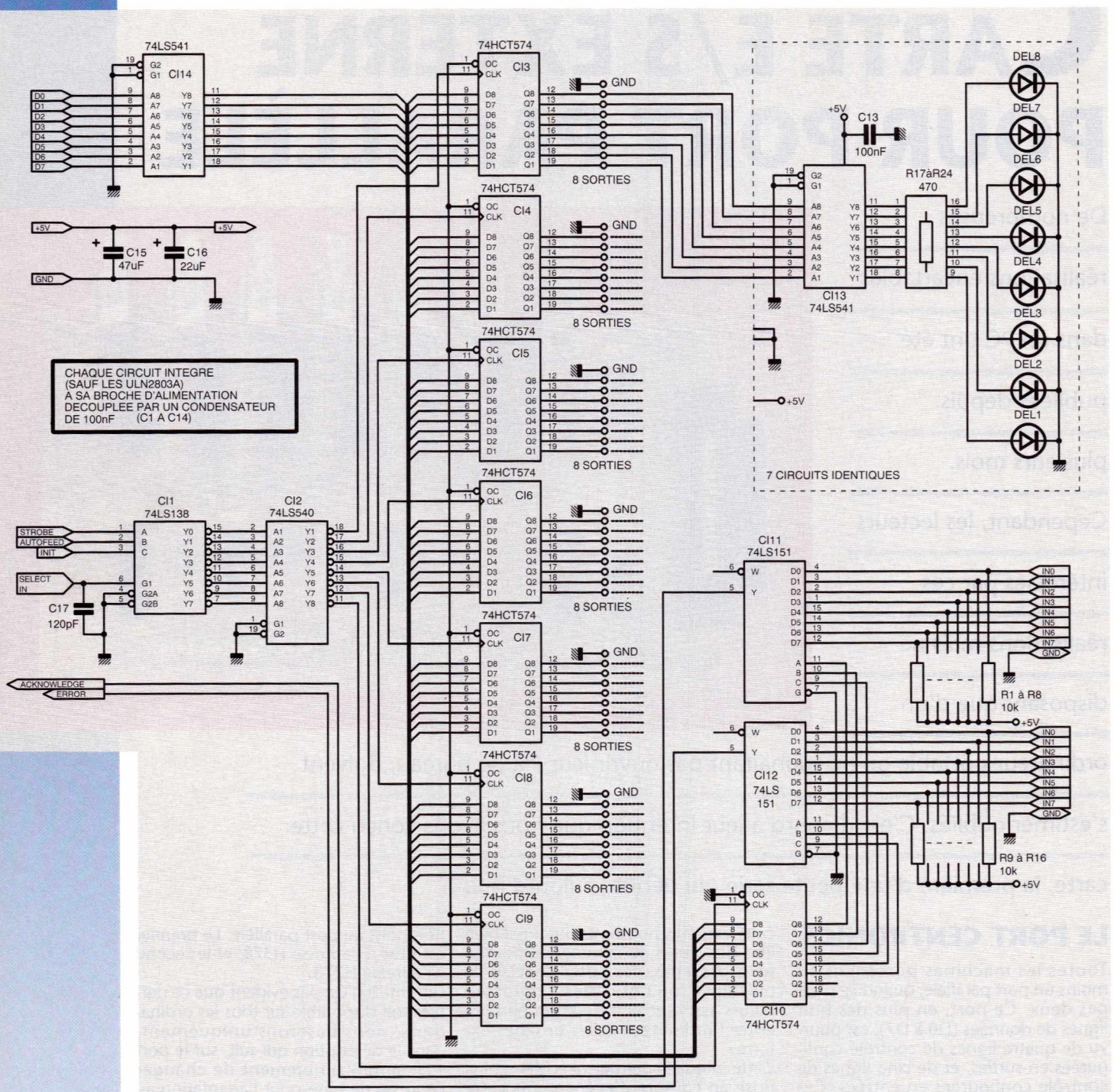
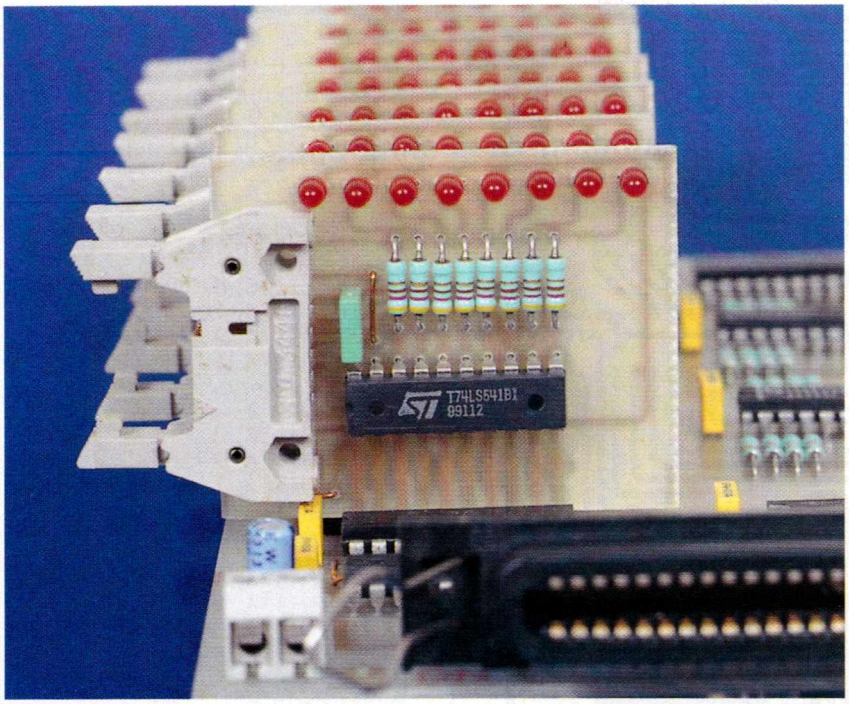


Figure 2 : le schéma complet de la carte.

H37A : programmation des sorties
bit D0 : STROBE
bit D1 : AUTOFEED XT
bit D2 : INIT
bit D3 : SELECT IN
bit D4 : ENABLE INTERRUPT
L'adresse H37B n'est pas attribuée et n'est donc pas disponible. Il suffira donc de lire ou d'écrire dans le bit correspondant à l'adresse adéquate afin de programmer toutes les opérations.

LE SCHÉMA DE PRINCIPE

Il est représenté en **figure 2**. Malgré un nombre relativement important de composants, le schéma reste simple puisque, tout au moins en ce qui concerne les lignes de sortie, la même configuration est répétée sept fois.
Les huit lignes de données parviennent à un octuple amplificateur de bus (CI14) permettant l'isolation du port parallèle de données du reste du montage. Les huit sorties de cet amplificateur alimentent les entrées de sept octuples bascules (CI3 à CI9) qui serviront à mémoriser l'octet qui sera envoyé à la carte. Afin de choisir lequel des sept ports de sorties recevra les données et donc le valider, il a été fait appel à un circuit décodeur 3 vers 8 (CI1, 74LS138). Le choix de la sortie active (Y0 à Y6) est défini à l'aide de trois des quatre lignes de contrôle configurées en sorties (STROBE (A0), AUTOFEED (A1) et INT (A2)). La quatrième ligne (SELECT IN) sera utilisée pour la validation du décodeur (impulsion positive). Le circuit CI2, octuple amplificateur inverseur, inverse les huit sorties du décodeur, actives au niveau bas, les bascules 74HCT574 nécessitant une impulsion positive sur leur entrée CLOCK afin de mémoriser les données présentes à leurs entrées.
Ainsi, pour programmer l'un des sept groupes de huit sorties, il suffira tout d'abord de présenter l'octet sur le bus de données, puis envoyer l'adresse du groupe choisi, et enfin de générer l'impulsion de validation du décodeur CI1. Chacune des octuples bascules possède une carte de visualisation par LED connectée sur ses sorties et qui indique l'état de chacune d'entre elles. Cela n'est pas obligatoire mais très pratique pour la mise au point du logiciel qui gèrera la carte. Par ailleurs, en utilisation normale, on pourra ainsi se rendre



compte du déroulement normal du processus. L'une de ces platines de visualisation est représentée sur le schéma de principe ; elle n'y apparait qu'en un seul exemplaire afin d'aérer le dessin. Cette carte n'utilise qu'un seul circuit intégré (CI13), amplificateur qui fournit un courant suffisant à l'illumination des LED.

Le circuit des entrées fait appel à trois circuits intégrés : CI10 (octuple bascule), CI11 et CI12 qui sont des multiplexeurs 8 vers 1. Le principe de fonctionnement en est le suivant : on ne peut sur chaque groupe de huit entrées, puisque le port parallèle du PC ne dispose que de cinq entrées indépendantes l'une de l'autre, lire qu'une seule ligne à la fois.

Ceci ne constitue pas un gros handicap lorsqu'on sait que la programmation de la carte peut être réalisée en langage assembleur. On palliera donc à cette relative lenteur de la lecture séquentielle des lignes d'entrées par un accès rapide à ces dernières. Nous pensons toutefois qu'une programmation normale (QBASIC, PASCAL, C) sera nettement suffisante dans la plupart des cas.

Chacun des deux multiplexeurs possèdent trois lignes d'adresse utilisées pour déterminer l'entrée que l'on désire tester. Ces lignes d'adresse proviennent de l'octuple bascule CI10 que l'on programmera de façon identique aux ports de sorties. Il suffira d'envoyer à l'aide du bus de données l'adresse correspondante à la ligne d'entrée dont on désire connaître l'état. Les adresses sont les suivantes :

circuit CI11 :
IN0 : adresse 00
IN1 : adresse 01
IN2 : adresse 02
IN3 : adresse 03
IN4 : adresse 04
IN5 : adresse 05
IN6 : adresse 06
IN7 : adresse 07

circuit CI12 :
IN0 : adresse 00
IN1 : adresse 08
IN2 : adresse 16
IN3 : adresse 24
IN4 : adresse 32
IN5 : adresse 40
IN6 : adresse 48
IN7 : adresse 56

L'état de l'entrée sélectionnée est alors disponible en sortie 5 de chaque multiplexeur. La sortie de CI11 est reliée à l'entrée ACNOWLEDGE, et celle de CI12 est reliée à l'entrée ERROR. Il suffit ensuite d'effectuer une opération logique par logiciel (AND) ce qui nous donnera l'état du bit de contrôle et donc l'état de l'entrée testée. Il nous semble utile de préciser que lorsque deux entrées sont sélectionnées, elles le restent jusqu'au moment où les adresses de ces dernières seront changées. Celà peut se révéler très pratique puisqu'on évite alors deux opérations logicielles. Chacune des seize entrées est munie d'une résistance de rappel au + alimentation, et ce sera donc un contact avec la masse qui activera le changement d'état.

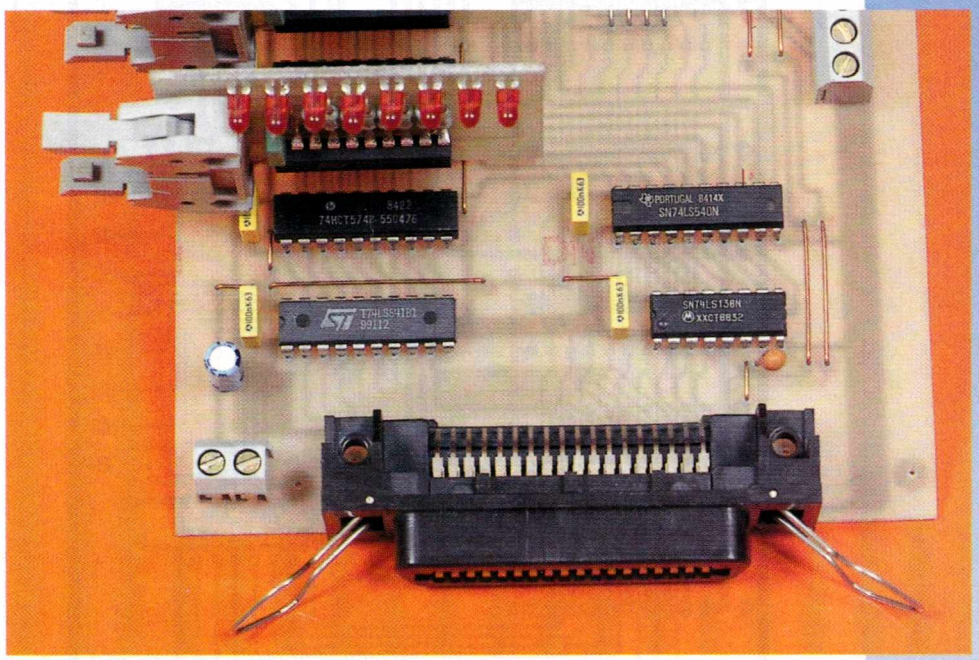
LA RÉALISATION

La réalisation de cette carte nécessitera la fabrication de huit circuits imprimés : le circuit de base, et les sept platines de visualisation qui restent de petite taille. Le dessin du circuit imprimé de la carte de base est représenté en **figure 3**. Celui des cartes de visualisation l'est en **figure 5**. Ils sont tous deux réalisés en technique simple face, ce qui en facilitera la réalisation.

La carte de base comporte quelques straps, ainsi que la carte de visualisation, chose inévitable sur un circuit simple face si l'on ne veut pas compliquer outre mesure le tracé des pistes. Afin de mener à bien l'implantation des composants, on se réfèrera aux dessins donnés en **figures 4 et 6**.

Afin de pouvoir utiliser un cordon de liaison d'imprimante sans devoir le réaliser soi-même, nous avons prévu un connecteur CENTRONICS femelle sur la platine. Les cartes de visualisation seront soudées sur le circuit principal à l'aide de picots disponibles en barrettes sécables. Les lignes de sorties sont disponibles sur des connecteurs coudés HE10 à dix broches. On accède aux lignes d'entrée à l'aide de deux borniers à vis à neuf points. L'alimentation s'effectuera via un bornier à vis à deux points. Celle-ci devra pouvoir débiter au moins 500mA, l'ensemble de la réalisation nécessitant un courant minimum de 300mA à 400mA, selon le type de LED utilisé.

Pour les cartes de visualisation, vous trouverez dans la nomenclature, le nom des composants représentés sur le schéma de principe (CI13, C13, R17 à R24 et DEL1 à DEL8). Il suffira de multiplier le nombre indiqué par sept afin d'obtenir la quantité suffisante.



Le connecteur Centronics.

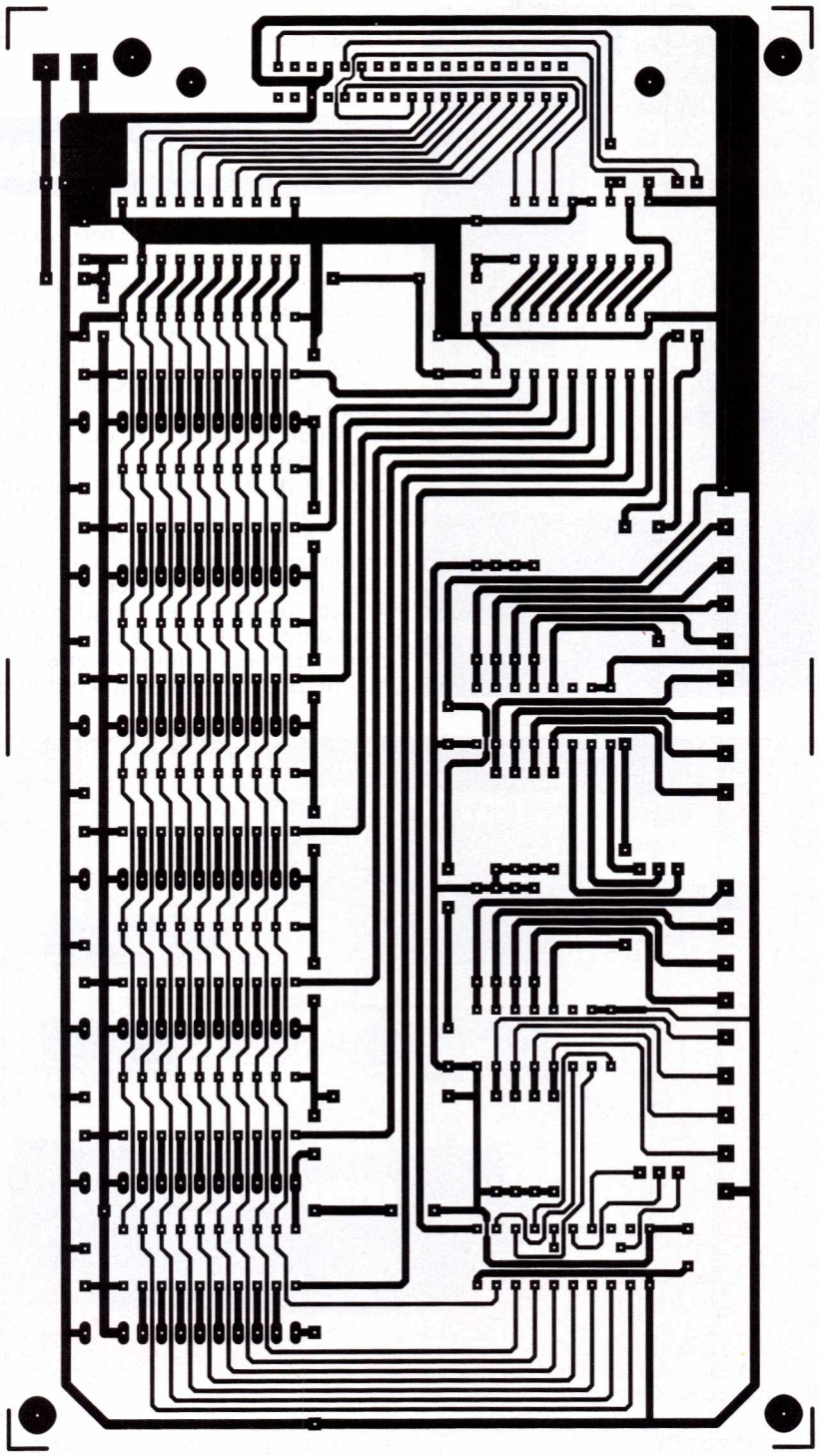


Figure 3 : carte de base.

```
FOR d = 0 TO 255
GOSUB tempo
REM carte 0
OUT &H378, d
OUT &H37A, 11
OUT &H37A, 3
OUT &H37A, 11
GOSUB tempo
REM carte 1
OUT &H378, d
OUT &H37A, 10
OUT &H37A, 2
OUT &H37A, 10
GOSUB tempo
REM carte 2
OUT &H378, d
OUT &H37A, 9
OUT &H37A, 1
OUT &H37A, 9
GOSUB tempo
REM carte 3
OUT &H378, d
OUT &H37A, 8
OUT &H37A, 0
OUT &H37A, 8
GOSUB tempo
REM carte 4
OUT &H378, d
OUT &H37A, 15
OUT &H37A, 7
OUT &H37A, 15
GOSUB tempo
REM carte 5
OUT &H378, d
OUT &H37A, 14
OUT &H37A, 6
OUT &H37A, 14
GOSUB tempo
REM carte 6
OUT &H378, d
OUT &H37A, 13
OUT &H37A, 5
OUT &H37A, 13
GOSUB tempo
REM carte 7
OUT &H378, d
OUT &H37A, 12
OUT &H37A, 4
OUT &H37A, 12
GOSUB tempo
NEXT d
END
tempo:
FOR t = 0 TO 100: NEXT t
RETURN
```

Figure 7 : le programme de test.

LES ESSAIS

Il conviendra au préalable de procéder à une vérification minutieuse du câblage et des soudures, surtout au niveau des bascules où le tracé des pistes est très dense. On reliera alors la carte au port parallèle de l'ordinateur, et l'on mettra ce dernier sous tension. On alimentera ensuite la carte à l'aide d'une alimentation +5 volts. Il est à peu près certain que les LED s'allumeront d'une façon désordonnée. Cela est normal et il n'y a pas lieu de s'inquiéter.

Il faudra ensuite saisir le programme de la **figure 7**.

Le lancement de ce dernier permettra la vérification de la bonne marche des ports de sortie. Il provoque l'allumage des LED de chaque carte de visualisation suivant un ordre binaire de 0 à 255. On pourra ainsi constater immédiatement un défaut de fonctionnement.

Les entrées seront testées à l'aide des deux programmes suivants qui permettront de vérifier chacune des lignes des deux groupes de huit entrées :

```
REM test 8 entrées sur la ligne ACKNOWLEDGE
DO
FOR a=0 TO 7
OUT &H378, a
OUT &H37A, 12
OUT &H37A, 4
OUT &H37A, 12
d = INP(&H379) AND 64
PRINT a;: PRINT d
FOR T=0 to 500: NEXT t
NEXT a
LOOP
```

```
REM test 8 entrées sur la ligne ERROR
DO
FOR a=0 TO 56 STEP 8
OUT &H378, a
OUT &H37A, 12
OUT &H37A, 4
OUT &H37A, 12
d = INP(&H379) AND 8
PRINT a;: PRINT d
FOR T=0 to 500: NEXT t
NEXT a
LOOP
```

Pour conclure, signalons que les essais ont été effectués sur des micro-ordinateurs de type 286, 386 et 486 et que le bon fonctionnement de la platine a été constaté à chaque fois.

Le test n'a pas été effectué sur un PC XT puisque l'utilisation de la carte est prévue pour des modèles postérieurs.

Cela dit, il n'y a aucune raison pour que le montage ne donne pas les mêmes résultats sur ce type de micro.

P. OGUIC

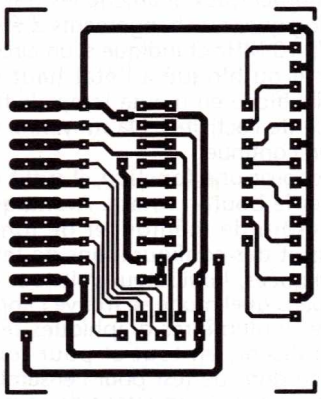


Figure 5 : platine de visualisation.

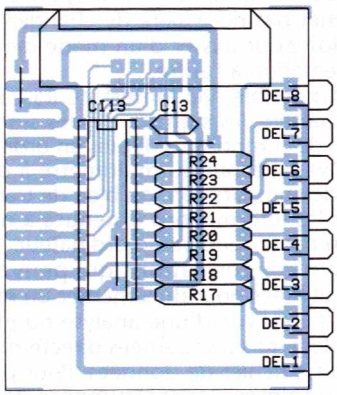
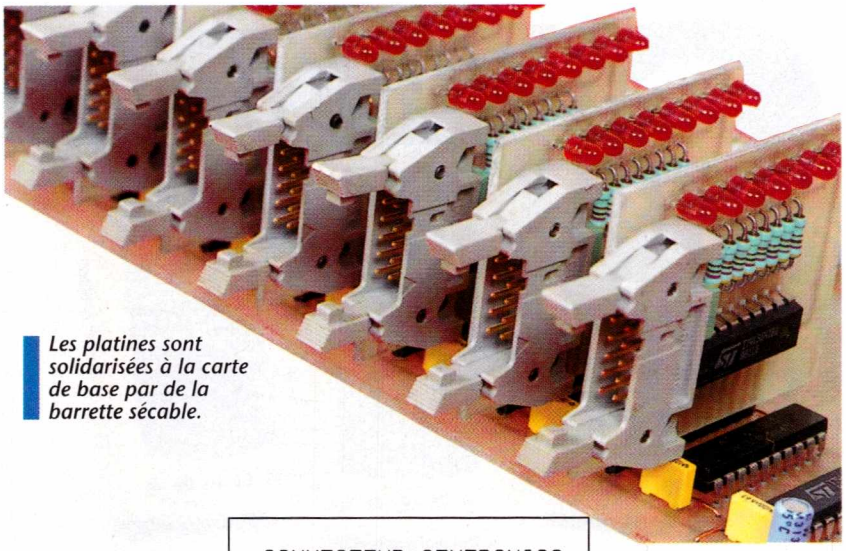
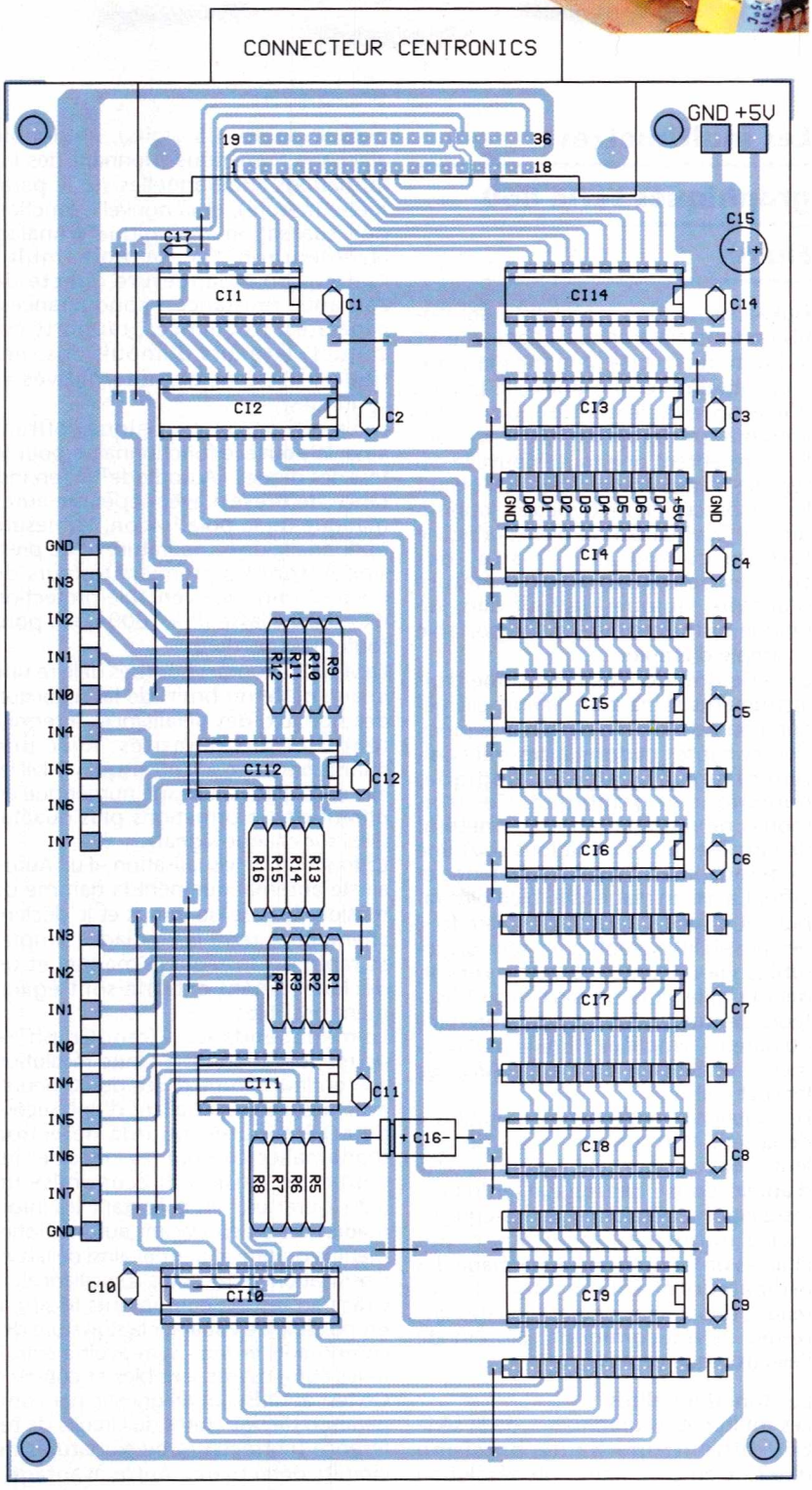


Figure 6



Les platines sont solidarisées à la carte de base par de la barrette sécable.



NOMENCLATURE

Résistances :

R1 à R16 : 10 kΩ ou 15 kΩ
R17 à R24 X 7 : 470 Ω

Condensateurs :

C1 à C14 (C13 X 7) : 100nF
C15 : 47 µF 15 volts (radial)
C16 : 22 µF 15 volts (axial)

Semiconducteurs :

DEL1 à DEL8 X 7 : diodes électroluminescentes rouges (3 mm.)

Circuits intégrés :

CI1 : 74LS138
CI2 : 74LS540
CI3, CI4, CI5, CI6, CI7, CI8, CI9, CI10 : 74HCT574
CI11, CI12 : 74LS151
CI13 X 7, CI14 : 74LS541

Divers :

1 connecteur CENTRONICS femelle pour circuit imprimé
7 connecteurs HE10 coudés à 10 broches pour circuit imprimé
1 bornier à vis à 2 points
6 borniers à vis à 3 points
17 supports de circuit intégré à 20 broches
3 supports de circuit intégré à 16 broches.

Les multimètres graphiques série 860 Fluke

Fluke Corporation, spécialiste des outils de tests électroniques compacts et à haute technicité, annonce la commercialisation d'une nouvelle famille d'instruments révolutionnaires : les «multimètres graphiques» série 860. Ils représentent une toute nouvelle catégorie d'instruments de test, alliant les ressources de multimètres sophistiqués et la visualisation des courbes, le test de composants in-situ, des courbes de tendances et la mesure d'activité logique - le tout dans un unique instrument de poche portable et simple d'emploi.

La série 860 de Fluke regroupe trois instruments et inaugure la nouvelle génération de multimètres à haute précision et hautes performances qui combinent un affichage analogique, numérique et graphique. Ces trois modes de représentation permettent de visualiser les informations sous une forme adaptée à l'application traitée et offrent ainsi un diagnostic bien plus rapide et efficace. Pour la première fois, des possibilités graphiques sont disponibles via un simple bouton rotatif, déjà familier à la plupart des utilisateurs de multimètres. Cette «interface utilisateur» simplifiée élimine pratiquement la nécessité d'un apprentissage long et coûteux.

Les nouveaux multimètres graphiques de la série 860 sont des outils polyvalents conçus pour une grande variété d'applications : dépannage, entretien, installation et étalonnage des équipements industriels, médicaux et des chaînes de fabrication ; dépannage des ordinateurs et équipements de bureaux ; dépannage et entretien des systèmes de télécommunication et de l'électronique de loisir.

Les fonctionnalités

Les multimètres graphiques de la série 860 offrent une haute précision (0,025% en DC), une haute résolution (32000 points 4,5 digits), un double affichage numérique (donnant des informations additionnelles sur le paramètre mesuré), et la nouvelle fonction de visualisation analogique «(Analog Needlegraph™)». Le mode multimètre permet la mesure directe de courants, résistances, conductances, capacités, fréquences, rapports cycliques, largeurs d'impulsions, périodes, dB, tensions alternatives et continues.

Les multimètres graphiques offrent aussi la nouvelle fonctionnalité pour le test des diodes «Autodiode™» (en instance de brevet) avec repérage automatique de la polarisation, la mesure optionnelle de température et de pression et sont les premiers testeurs de poche à offrir une véritable protection IEC-1010 Classe III à 1000 volts pour toutes les fonctions.

La visualisation des courbes délivre une image nette du bruit, de la distorsion des signaux, des défaillances intermittentes et des parasites. Avec une bande passante allant jusqu'à 1 MHz, elle complète l'affichage numérique en offrant des informations plus qualitatives sur chaque signal.

La fonction de visualisation «Full Auto» ajuste automatiquement la gamme de tension, la base de temps et le déclenchement et rend les réglages simples et rapides. Un réglage manuel et un déclenchement externe sont également possibles.

Le mode tendance «TrendGraph™» permet des mesures à haute résolution en continu sur une durée de 30 heures avec des intervalles allant d'une seconde à 15 minutes, pour la détection d'anomalies comme les crêtes et les chutes de tension. Il économise un temps précieux en collectant les informations et en en traçant automatiquement le graphe et permet ainsi de laisser l'installation de test sans surveillance.

Grâce au test de composants in-situ, il est possible de visualiser la signature des composants in-situ - sans avoir à extraire les composants sensibles et coûteux. Ce test autorise un diagnostic par comparaison de signatures de circuits de référence (corrects) et de signatures de circuits défectueux. Autre avantage : l'utilisateur vérifie en toute sécurité les composants désirés sans avoir à mettre sous tension tout le circuit.

Le mode activité logique est un moyen simple d'isoler les défaillances des circuits numériques. Il affiche les transitions logiques ou changements d'états jusqu'à 10 MHz et indique si un circuit est actif ou bloqué à l'état haut ou bas ; il affiche en même temps la fréquence de l'activité et la moyenne de tension continue.

Pour choisir une fonction, il suffit de tourner le bouton rotatif. Avantage : nul besoin de mémoriser de longs menus et des configurations de tests compliquées, l'utilisateur voit tout de suite dans quel mode se trouve l'appareil. Les multimètres graphiques série 860 utilisent, en tout et pour tout, deux cordons de test pour l'ensemble des mesures et permettent de se passer de sondes oscilloscope ou de pince de courant (jusqu'à 10 A DC) : il n'est en effet pas nécessaire de changer de cordon pour passer d'un mode de représentation à l'autre.

Il est possible, via l'interface RS-232, de charger des signaux ou des signatures de composants depuis un ordinateur vers l'écran du multimètre à des fins de comparaison, ou bien de transférer les informations obtenues à une imprimante série ou un ordinateur.

Autant d'informations qui peuvent être utilisées pour documenter un rapport ou en vue d'une analyse ou plus simplement sauvegardées directement dans un fichier de données. Pour plus de souplesse, les instruments de la série 860 fonctionnent à partir de plusieurs sources d'alimentation dont une batterie externe, des piles alcalines, ou une batterie rechargeable au cadmium-nickel.

Trois modèles

Le modèle 863, multimètre de base / ressources graphiques, avec mode multimètre, visualisation de courbes et mode «TrendGraph». La précision DC de base est de 0,04 %.

Le modèle 865 multimètre complet + ressources graphiques, avec mode multimètre, visualisation de courbes, mode «TrendGraph», test de composants in-situ et mode Activité Logique. La précision DC de base est de 0,04 %. Le modèle 865 inclut également un chargeur de batterie interne, un adaptateur secteur/chargeur de batterie et le rétro-éclairage de l'écran à cristaux liquides.

Le modèle 867, multimètre complet + ressources graphiques, avec précision DC améliorée (0,025%). Le modèle 867 est également équipé d'un cordon RS-232 opto-couplé et du logiciel associé pour la liaison immédiate à une imprimante ou un PC, d'une batterie rechargeable au cadmium-nickel, d'un chargeur de batterie interne, d'un adaptateur secteur/chargeur de batterie, du rétro-éclairage de l'écran à cristaux liquides et d'un jeu de cordons de test de haute qualité.

Fluke France
37, rue Voltaire
B.P. 112
93700 Drancy
Tél. : (1) 48 96 63 63.

Découvrez le Monde de L'Électronique

DECOCK Electronique

GROUPE CONRAD ELECTRONIC

~~68,90F~~ **59F**

MULTIMETRE DIGITAL VOLTCRAFT® 401

LE VOLTCRAFT 401 est équipé de 14 calibres, d'un affichage 3 digits de 11 mm avec indication de polarité. La technologie et les qualités du numérique pour le prix de l'analogique ! C'est un multimètre simple, robuste, idéal pour le débutant et d'un rapport performances/prix indiscutable. Caractéristiques : impédance d'entrée: 2000 kΩ., tension continue: en 4 calibres (2 V à 500 V), testeur de piles en 2 calibres pour piles 1,5 & 9 V, tension alternative en 2 calibres, 200 et 750 V,. intensité continue sur 1 calibre de 200 mA.. Gamme de résistances, en 4 calibres de 2 kΩ à 2000 K, testeur de diodes. Alimentation par pile 9 V pression (fournie). Dimensions : 69 x 125 x 27 mm, poids 150 Gr. Livré avec jeu de cordons intégré, pointes de touches et notice.

• VOLTCRAFT® 401 **462 216** ~~68,90F~~ **59,00F**

SOIT **28F** LE CD-ROM !

~~199F~~ **169F**

6 CD CONRAD

Polices de caractères : + de 1500 Polices pour Windows 3.1x, + de 900 polices Postscript, + de 100 Polices pour Geoworks, + de 400 Polices pour imprimante laser compatible HP. ***Clipart librairie :*** Des milliers de fichiers graphiques au format GIF et PCX classés par catégories. 23 utilitaires DOS. 11 programmes graphiques pour Windows !. ***Multimédia :*** + de 400 fichiers son WAV, 300 animations au format FLI et une trentaine au format FLC, 130 programmes pour cartes sonores sous dos et plus de 100 sous windows, WINVIDEO avec 3 sequences de publicité d'INTEL et 2 faites pour vous par CONRAD. ***Utilitaires :*** Des centaines d'utilitaires couvrant des domaines variés : graphisme, editeurs de textes, desktop publishing, data base, réalité virtuelle et bien d'autres programmes encore. ***Tools :*** Tous les petits utilitaires Dos et Windows qu'il vous faut absolument. ***Jeux :*** Plus de 350 jeux pour Dos et 300 jeux pour Windows. Un set de 6 disques CD absolument extraordinaire !

• LA COLLECTION 6 CD CONRAD
481 443 ~~199,00F~~ **169,00F**

LE CATALOGUE GÉNÉRAL 1995

GRATUIT !

POUR TOUTE COMMANDE

484 PAGES

Découvrez le monde de Decock Electronique grâce à cette offre spéciale, étudiée pour vous.

Plus de 15000 références dans : les applications domestiques, l'audio-video, l'automobile, les composants, l'informatique, la mesure, le modélisme, la télécommunication,...

L'Innovation Electronique

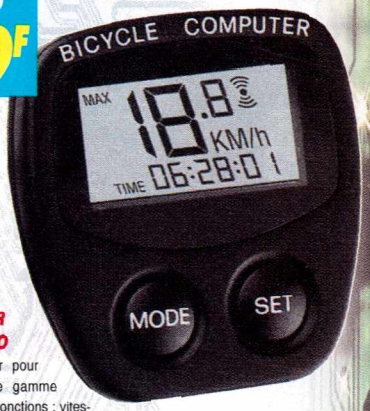
~~179F~~ **129F**

PROJECTEUR HALOGENE A DETECTEUR PIR ET INTER CREPUSCULAIRE

Le détecteur infra rouge peut être réglé totalement indépendamment à l'aide de ses articulations. Insensible aux éclaboussures parfaitement adapté au montage en extérieur à l'abri de la pluie. Réglage progressif de la sensibilité du détecteur PIR, de l'interrupteur crépusculaire et du délai de déclenchement . Boîtier en aluminium avec encadrement frontal. Etrier de fixation orientable. Réflecteur interne en aluminium. Classe de protection 1(IP 44), délai de déclenchement réglable de 20 secondes à 10 minutes, livré avec ampoule halogène de 150 W, dimensions : façade du projecteur (boîtier inclu) 135 x 115 x 160 mm. Coloris blanc.

•LE PROJECTEUR P25GN **476 145** ~~179,00F~~ **129,00F**

~~69F~~ **59F**



COMPTEUR POUR VELO

Un ordinateur pour vélo haut de gamme regroupant 5 fonctions : vitesse actuelle de 0 à 120 km/h, totalisateur global et journalier de 0 à 99999,9 km, vitesse maximum de 0 à 120 km/h, chronomètre de 0 à 9h 59' 59" . Le TC 5 au design élégant est équipé d'un double display et muni d'un microprocesseur 4 bit pré-programmé. Il est résistant à la pluie, facile à enlever grâce à son support à coulisse et alimenté par une pile au lithium (fournie) assurant une autonomie de 2 ans. Fourni avec colliers, support à fixer sur le guidon et notice de montage complète. Finition en ABS renforcé noir.

Dimensions : 51 x 45 x 20 mm. Poids tota l: 55 Gr.

• COMPTEUR VELO **482 110** ~~69,00F~~ **59,00F**

S.A. au capital de 1.000.000 F RCS Lille B 350 082 632 Siret 350 082 632 00017 - Création studio Decock

BON DE COMMANDE

A retouner à Decock Electronique BP 78 59003 LILLE Cedex ou par Tél.20.12.88.81 ou par Minitel 36 15 DECOCK votre mot de passe **53S**

DÉSIGNATION DES ARTICLES	CODE	PRIX UNITAIRE	QUANTITÉS	MONTANT TOTAL
COMPTEUR POUR VÉLO	482 110	59,00F		
PROJECTEUR HALOGÈNE	476 145	129,00F		
MULTIMÈTRE VOLTCRAFT	462 216	59,00F		
6 CD ROM	481 443	169,00F		
CATALOGUE GÉNÉRAL 1995		GRATUIT	1	GRATUIT
			FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE	29,00F
			MONTANT TOTAL À PAYER	

Je désire seulement le Catalogue Général 95 et je joins un chèque de 29F (19F+10F de frais de port et d'emballage) 19F remboursés à la première commande d'un minimum de 150F ☐

CHOISISSEZ VOTRE FORMULE DE PAIEMENT

☐ Chèque bancaire ou postal à l'ordre de DECOCK électronique S.A.

☐ Carte bancaire (CB, VISA, EUROCARD)

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

date de validité : ___ mois - année (n'oubliez pas d'inscrire le numéro de votre carte, la date d'expiration et de signer. Merci)

Votre Signature : ✘

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

_____ Ville _____

Code Postal _____ TEL: _____

MINITEL 3615 DECOCK

OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31/08/95

ERP 2/95

L'ANALYSEUR LOGIQUE HEWLETT-PACKARD 54620A

Dans le monde électronique actuel, les produits font de plus en plus appel à des composants logiques. Ceux-ci deviennent plus abordables et par là même plus courants dans les applications les plus simples. Malheureusement au fur et à mesure de cette montée en puissance, les outils nécessaires pour le contrôle et le test sont de plus en plus spécifiques et onéreux. Les analyseurs logiques sont, de par les impératifs demandés, très performants mais ils nécessitent souvent un investissement important et une longue formation. Le modèle HEWLETT PACKARD 54620A, objet de nos propos, est un modèle d'entrée de gamme destiné à remplacer avantageusement un oscilloscope lors du test de cartes logiques.

L'analyseur se présente sous la même forme qu'un oscilloscope numérique de la famille 54600. Un grand nombre de caractéristiques sont partagées avec les autres produits HEWLETT PACKARD: même type de boîtier, même type d'écran, même type d'interface utilisateurs, aussi bien sur le panneau de face avant que dans les menus d'exploitation. Réemployer des modules appartenant à d'autres produits de la marque a permis une économie d'échelle ainsi qu'une économie sur le cycle de développement. Une telle configuration, outre l'économie engendrée, permet de retrouver une interface similaire aux autres produits HEWLETT PACKARD et donc une adaptation rapide pour qui a déjà utilisé un produit de la même gamme.

Dans le cas d'une utilisation toute nouvelle, on retrouvera toute l'ergonomie de l'interface HEWLETT PACKARD. On dispose ainsi sur le panneau avant d'une présentation très classique constituée de boutons poussoir et de contacteurs rotatifs sans fin. Le contrôle se fait de manière entièrement numérique bien que l'utilisation des contacteurs rotatifs lui donne un petit goût d'analo-

gique. Ce type de présentation s'adapte parfaitement à l'ingénieur qui retrouvera une impression semblable à celle des oscilloscopes analogiques.
Juste au-dessous de l'écran, on trouve six touches permettant d'accéder aux différents sous-menus. Ces menus sont généralement à un seul niveau, ce qui évite de se perdre dans une hiérarchie trop complexe.

LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Cet analyseur, bien que d'entrée de gamme, dispose de caractéristiques très performantes. Signalons toutefois qu'il ne dispose pas du mode de fonctionnement par états. L'enregistrement se fait uniquement de manière séquentielle et on ne dispose pas de compression pour n'enregistrer que des suites d'états.

L'interface d'entrée

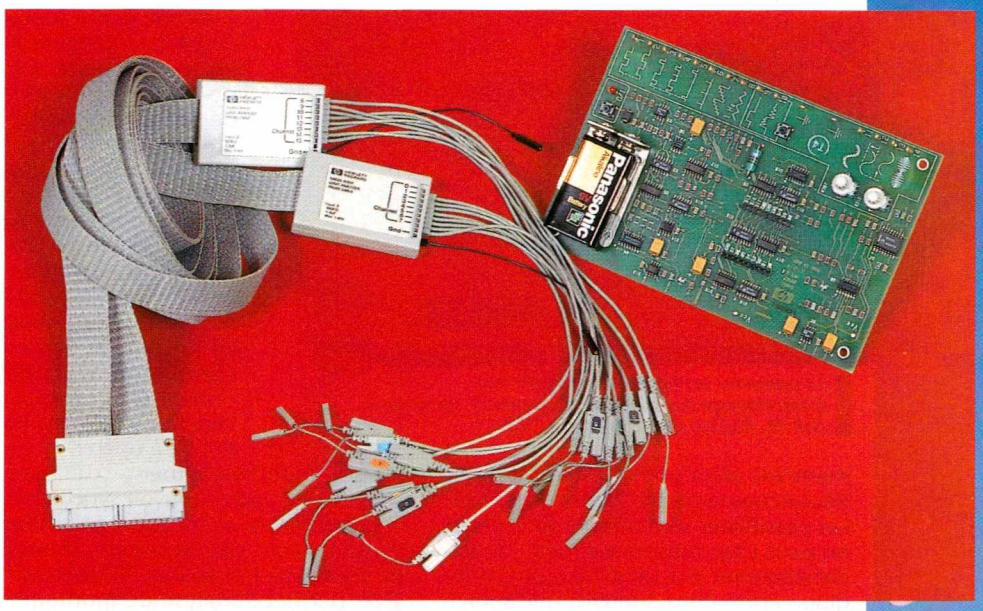
Les 16 voies d'acquisition sont disponibles par l'intermédiaire d'un câble en nappe sur lequel on peut fixer des micropinces ou encore des plots fixes de circuits imprimés. Les entrées d'un des deux groupes (0 à 7 ou 8 à15) ou encore l'entrée de déclenchement externe peuvent être caractérisées pour un type logique (TTL, CMOS, ECL ou USER) ce qui permet de spécifier la tension logique. Elle peut être de 1,5V pour la TTL, 2,5V pour la CMOS, -1,3V pour l'ECL, ou encore librement définissable en mode USER.

Les différents canaux

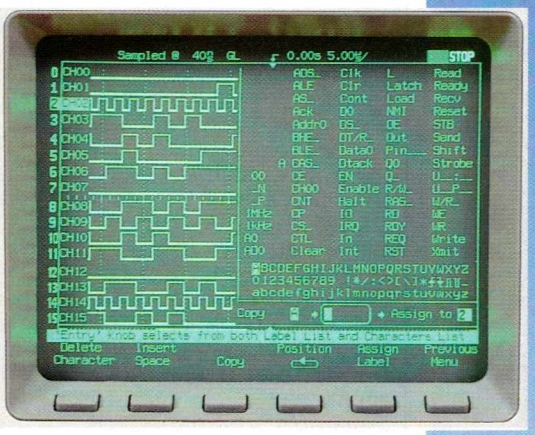
Les 16 canaux peuvent être sélectionnés individuellement et affichés sur l'écran. Chaque canal peut être mis hors service et donc inactif à l'écran. Les différents canaux actifs se placent automatiquement en se répartissant sur la totalité de l'écran. La sélection de l'un d'entre eux se fait de manière rapide par l'intermédiaire d'un contacteur rotatif. La réorganisation des canaux à l'écran dans un ordre arbitraire se fait elle aussi rapidement à l'aide d'un autre contacteur rotatif. De plus à chaque canal, au lieu du numéro de canal, un label peut être attribué.
On trouve toute une série de labels prédéfinis tels que Reset, Clear, Clk, OE, RD, ainsi que des labels librement définissables.
Ces différents aspects de l'ergonomie du HP54620A permettent à l'utilisateur de configurer rapidement son espace de travail en vue d'une application donnée.

La base de temps

Une des caractéristiques essentielles d'un analyseur logique se situe dans sa base de temps et sa fréquence d'échantillonnage. Le HP 54620A dispose sur les 16 voies avec un échantillonnage maximum de 500Méch/s. La période minimum est donc de 2ns tandis que la période maximum d'échantillonnage se situe à 8ms.
Une double base de temps permet de faire l'acquisition de transitions rapides à l'intérieur d'un flot plus lent. L'écran se divise en deux fenêtres horizontales affichant chacune les signaux avec leur base de temps propre.
L'acquisition en elle même peut se faire suivant les modes classiques :
Le mode RUN/STOP permet l'acquisition en mode continu et l'arrêt de l'acquisition sur ordre de l'utilisateur.
Le mode SINGLE fait une seule acquisition après un déclenchement.
Le mode AUTO-STORE affiche chaque acquisition en surimpression sur la précédente.



Les sondes logiques et la petite carte «d'entraînement» à l'utilisation.

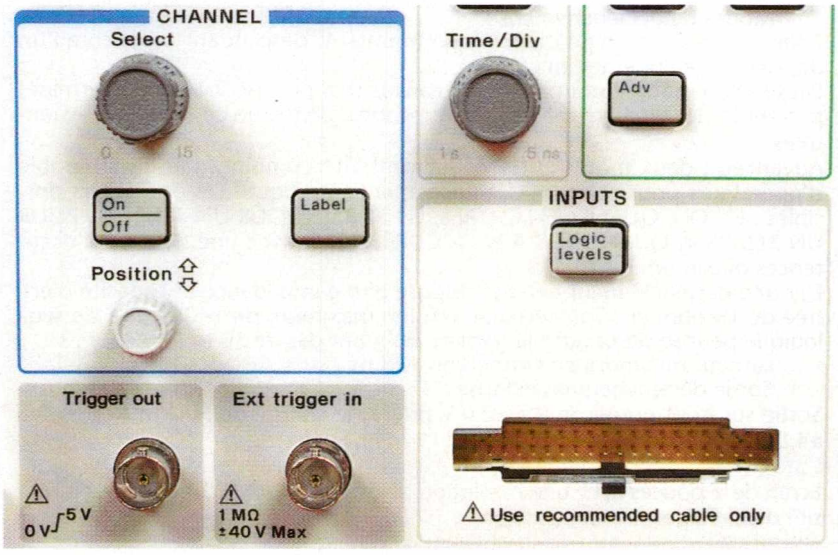


Un écran convivial et des menus directs.

Le déclenchement

L'analyse logique de tout système dépend essentiellement des possibilités de repérage d'un état logique. Ne disposant pas de l'enregistrement d'état, il vous reste néanmoins beaucoup de possibilités.
Le panneau avant permet d'accéder rapidement aux différents types de déclenchement par l'intermédiaire de 4 touches.
On dispose des types suivants :
Déclenchement par transition sur un canal d'entrée ou l'entrée de déclenchement externe. Le déclenchement peut se faire sur front montant, descendant ou encore l'un ou l'autre.
Déclenchement par motif : on définit un motif sur l'ensemble des canaux et de l'entrée externe. Lors de l'acquisition de ce motif, le déclenchement a lieu.
Déclenchement avancé : le déclenche-

Toutes les entrées/sorties mesure s'effectuent via la face avant.
Un panneau de commandes simple et ergonomique.



Le panneau arrière avec le connecteur d'interfaçage des modules d'extension optionnels (HP-IB, RS232, Centronics).

avec une durée supérieure ou inférieure à un temps donné. Ce nombre important de combinaisons est un gage d'efficacité, car le plus difficile dans tout test logique se résume à l'acquisition d'un phénomène furtif au milieu d'un flot continu de données. Plus les possibilités de déclenchement sont importantes, plus l'analyse sera facile et rapide à opérer.

ment est alors une combinaison des déclenchements par fronts ou motifs. Les possibilités sont très nombreuses et on peut citer comme exemple : le déclenchement par un ET ou un OU logique entre deux sources, une source

Une sortie déclenchement extérieure est disponible pour pouvoir synchroniser par exemple un oscilloscope analogique à partir des déclenchements complexes de l'analyseur. Cette possibilité permet l'analyse de montages mixtes numériques/analogiques comme les convertisseurs A/D ou D/A que l'on retrouve de plus en plus partout.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Les canaux d'entrées :
Les 16 entrées numérotées de 0 à 15 ont une impédance et une capacité d'entrée de 100kOhms et 8pF
Tension maximum d'entrée : ±40V crête
Entrée minimum : ±500mV crête à crête autour du seuil:
Définition du seuil logique : configurable en deux blocs de 8 entrées (0 à 7 et 8 à 15)
Gamme du seuil : configurable entre ±6V avec une précision de ±3% du seuil ±100mV
Décalage temporel entre les canaux : 2ns typique, 3ns maximum

La base de temps :
Vitesse de balayage : 1s/div à 5 ns/div avec une précision de lecture 0,01%
Double base de temps (MAIN et DELAYED) avec post-acquisition pan et zoom

Système d'acquisition :
Vitesse d'échantillonnage maximum : 500Méch/s simultanément sur les 16 canaux avec une résolution d'un bit.
Longueur de l'enregistrement:
2K échantillons pour une période d'échantillonnage de 8ns et supérieure
8K échantillons pour une période d'échantillonnage de 2ns à 4ns
Vitesse de visualisation : 10 images plein écran par seconde indépendamment du nombre de canaux affichés.
Capture de Glitch : automatiquement activée lorsque la base de temps a une période d'échantillonnage supérieure à 4ns. Cette capture permet la mémorisation d'impulsions d'une largeur de 3,5ns avec une largeur du glitch maximum de 1ns

Le déclenchement :
Provenance : tous les canaux et l'entrée externe
Types de déclenchement : Auto et normal. Auto permet une visualisation des signaux sans déclenchement tandis que le mode normal attend un déclenchement.
Modes de déclenchement :
Edge : un front de type quelconque (montant, descendant ou encore l'un des deux) sur l'une des entrées.
Pattern : un motif regroupant les 16 canaux (contitué de 0,1 ou indéterminé) permet le déclenchement lors de la reconnaissance de ce motif sur les entrées.
Advanced : deux motifs et fronts peuvent être combinés par un ensemble d'opérateurs pour créer un déclenchement spécifique. Les opérateurs possibles : ET, OU, QUAND, EN ENTREE, EN SORTIE, POUR UN TEMPS >, POUR UN TEMPS <, QUAND IL Y A N OCCURRENCES (avec une nombre d'occurences maximum de 2^{20}-1).
L'entrée déclenchement externe dispose d'une impédance et capacité d'entrée de 1Mohm et 12pF avec une tension maximum de ±40V crête. Le seuil logique peut se situer dans la gamme ±6 V par pas de 50 mV
Largeur minimum de l'impulsion : 20 ns
Sortie déclenchement externe :
Sortie sur front positif de 0 à ≥2,0 V pour une charge de 50Ohms et de 0 à ≥4,8 V sans charge.

L'affichage :
Ecran de 7 pouces avec une résolution de 500 sur 256 et contrôle de l'intensité d'affichage.

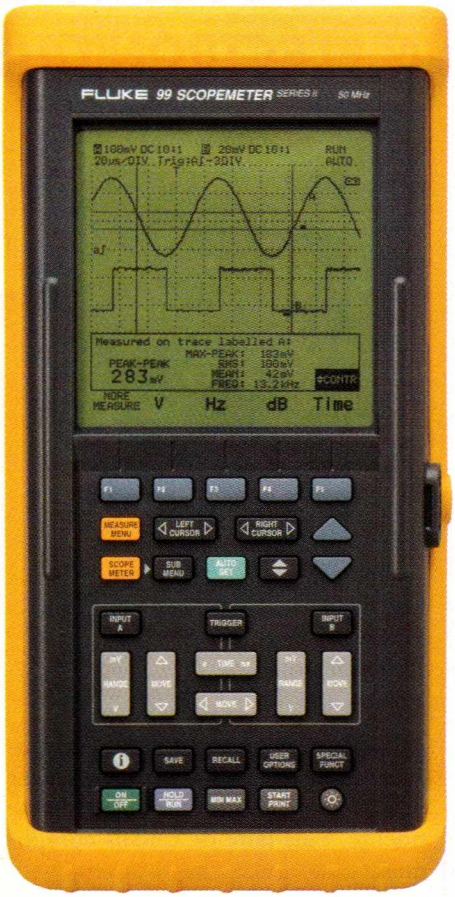
Et les autres...

Parmi d'autres fonctions très utiles, on retrouve sur le HP54620A toute une série de fonctions permettant une utilisation agréable du produit.
Un système de deux curseurs permet de repérer différents événements, et d'en donner les caractéristiques temporelles essentielles : le temps de décalage par rapport au temps de déclenchement, la différence de temps et la fréquence associée. Tous ces calculs sont directement donnés à l'écran, sans qu'il soit besoin de se fatiguer à compter les divisions et calculer les temps ou fréquences correspondantes.
On dispose aussi de possibilités de sauvegarde et de chargement de différentes configurations (16 au maximum). Le passage d'une configuration de test à l'autre se fait de manière rapide et permet ainsi de structurer différents types de tests en fonction du résultat voulu.
Une autre fonction bien utile est l'autoScale qui positionne les différents paramètres en fonction des signaux d'entrée. Cela autorise une mise en œuvre rapide de l'appareil sans qu'il soit nécessaire de passer beaucoup de temps à le configurer.
Les différents résultats obtenus peuvent être imprimés pour un archivage ou une consultation ultérieure.
Cet analyseur est interfaçable par un ensemble de modules s'enfichant à l'arrière du boîtier. Il peut ainsi être automatisé pour un ensemble d'applications, tel que le test de production, le stockage de données ou l'interfaçage avec un ordinateur.
Tous les modules comprennent une mémoire de traces.

CONCLUSION

L'analyseur logique a une réputation d'appareil complexe et coûteux. Ce HP54620A réussit l'exploit d'occulter ces deux critères. Ne sacrifiant pas les performances, on dispose pourtant d'un instrument facile d'emploi. La gestion des menus et l'ergonomie générale permet une exploitation optimale de ses performances. Le service d'études marketing d'HEWLETT PACKARD l'a d'ailleurs conçu dans ce sens, après consultation d'un grand nombre d'ingénieurs et de techniciens qui considéraient un analyseur logique trop complexe par rapport aux services demandés. Nombreux sont les appareils de mesure exploités à un faible pourcentage de leurs possibilités. Le HP54620A est exploitable rapidement à 100% de ses performances en raison de la qualité et de la simplicité de son interface.
Le HP54620A est disponible au prix de 19830F H.T., avec un câble d'entrée 16 voies, manuel d'utilisation, d'entretien et câble d'alimentation, ce qui constitue un autre tour de force.

P. de CARVALHO



ScopeMeter® Série II, la révolution permanente.

Lorsque Fluke a lancé sa première série de ScopeMeters, c'était déjà une révolution. En France, des milliers de professionnels l'ont choisi et il est devenu pour eux un outil aussi indispensable qu'apprécié.

Nous les remercions pour la confiance qu'ils nous ont témoignée. Aujourd'hui, Fluke a choisi d'étendre le champ d'application du ScopeMeter en pensant aux utilisateurs certes moins familiers de ce genre d'outils, mais tout aussi exigeants.

Grâce à sa rapidité, sa simplicité et son efficacité, le ScopeMeter® Série II améliore encore ses performances et permet d'effectuer davantage d'interventions sur site avec un minimum de manipulations.

Spécialiste ou néophyte, ScopeMeter® Série II vous offre toujours plus.

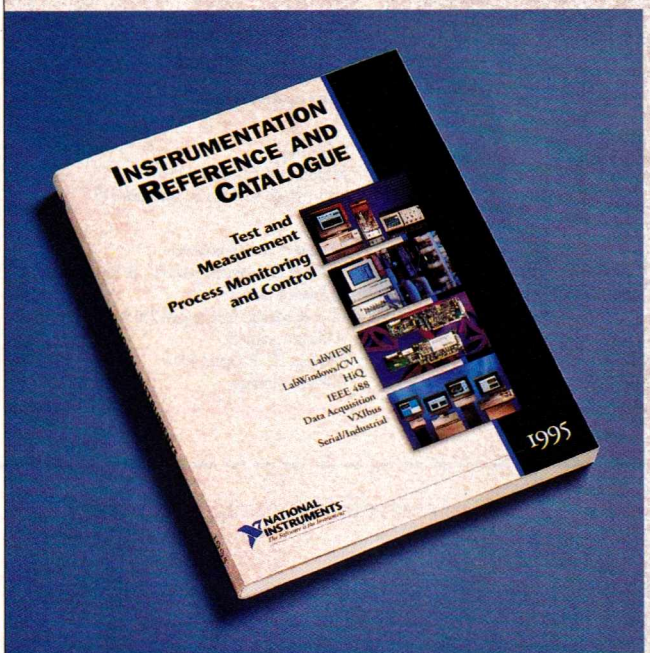
Pour plus ample information, démonstration ou documentation, contactez :

Fluke France
37, rue Voltaire
B.P. 112
93700 DRANCY
Tél. : (1) 48.96.63.63
Fax : (1) 48.96.63.60

FLUKE®

AD95NC privilège rtp

Catalogue gratuit de la mesure sur ordinateur



Inclut des informations sur les derniers produits et nouvelles technologies

- Cartes d'entrées/sorties prêtes à l'emploi
- Logiciels pour Power Macintosh
- Contrôle d'instruments sous HP-UX
- Outils Visual Basic
- Séquenceurs de test
- Modules add-on pour SPC et SQL
- Interfaces PCMCIA
- VXI*plug&play*

entre autres...

Acquisition de données	Analyse de données	Présentation de données
GPIB Cartes d'entrées/sorties VXI Série/Industriel	DSP Statistiques Manipulation de courbes Analyse numérique	Interface utilisateur graphique Sortie papier Formatage de fichiers d'E/S Réseau

Pour recevoir un catalogue gratuit, envoyez-nous une copie de cette page par fax au (1) 48 14 24 14 ou appelez le (1) 48 14 24 24

NATIONAL INSTRUMENTS
The Software is the Instrument

National Instruments France
Centre d'Affaires Paris-Nord
Immeuble "Le Continental" BP 217
93153 Le Blanc Mesnil CEDEX

© Copyright 1994 National Instruments Corporation. Tous droits réservés.
Les noms de produits et de sociétés cités sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

Je souhaite recevoir gratuitement le catalogue 95.

Nom/Prénom _____ Fonction _____

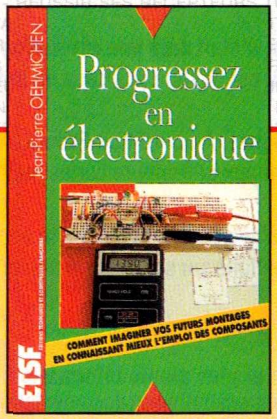
Société _____ Adresse _____

Code/Ville _____ Tél. _____ Fax _____

ERP 2/95

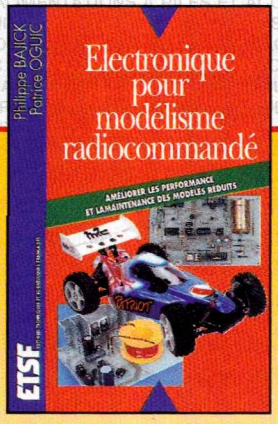
ETSF

TOUTES LES SOLUTIONS EN ELECTRONIQUE



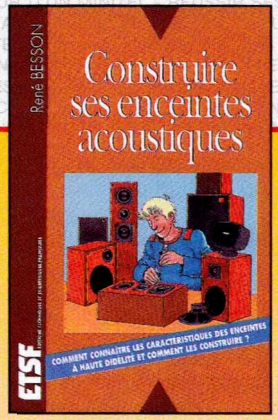
Progressez en électronique.
Jean-Pierre Oehmichen
304 p. - 155 F

Comment imaginer, concevoir et réaliser vos futurs montages en apprenant d'abord à connaître l'emploi des composants électroniques.



Électronique pour modélismes radiocommandés.
Philippe Bajcik - Patrice Oguic
160 p. - 125 F

Avec cet ouvrage, tout modéliste (même débutant) est à même de concevoir et de réaliser les accessoires électroniques nécessaires à l'évolution de ses modèles réduits.



Construire ses enceintes acoustiques.
René Besson
176 p. - 135 F

Grâce à ce petit livre très pédagogique, tout mélomane bricoleur pourra construire ses enceintes à haute fidélité, sans faire de calculs compliqués.

Sélection d'ouvrages

INITIATION

Initiation Générale
Pour s'initier à l'électronique. B. Fighiera, R. Knoerr
Tome 1. 110 F - Tome 2. 110 F

Initiation Pratique
Mes premiers pas en électronique
R. Rateau. 115 F
Formation pratique à l'électronique moderne
M. Archambault. 120 F
Montages didactiques.
F. Bernard. 110 F
Initiation à l'électricité et à l'électronique
F. Huré. 105 F
Montages simples pour téléphone
R. Knoerr. 130 F
Electronique et modélisme ferroviaire
J.L. Tissot. 145 F
Modélisme ferroviaire. J.L. Tissot. 125 F

PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

Montages, réalisations
Mise en œuvre du 8052 AH BASIC . P Morin. 190 F
Montages électroniques pour video. H. Cadinot. 125 F
Montages autour du 68705. X. Fenard. 190 F
(1disquette incluse)
Cartes à puce. P. Gueulle. 125 F
L'électronique au quotidien. Ch. Tavernier. 115 F
L'électronique à la portée de tous. G. Isabel
Tome 1. 115 F - Tome 2. 115 F
Guide pratique des montages électroniques
M. Archambault. 90 F
75 montages à LED. H. Schreiber. 95 F
Réussir 25 montages à circuits intégrés. B. Fighiera. 95 F
Alarmes et surveillance à distance. P. Gueulle. 130 F
Composants électroniques programmables.
P. Gueulle. 140 F
Montages à composants programmables.
P. Gueulle. 125 F
Les CMS. B. Pétro. 110 F
Faites parler vos montages. Ch. Tavernier. 125 F
Montages Flash. Ch. Tavernier. 95 F
Montages Flash 2. E. Lemery. 95 F
Montages domotiques. Ch. Tavernier. 145 F
Montages autour d'une EPROM. P. Wallerich. 115 F
Interphone, téléphone. P. Gueulle. 140 F
Répondeurs téléphoniques. P. Gueulle. 140 F
Lignes à retard numérique. B. Dalstein. 135 F
Construire ses capteurs météo. G. Isabel. 110 F
Télécommandes. P. Gueulle. 145 F
Communications électroniques. P. Gueulle. 145 F
Récepteurs ondes courtes. P. Bajcik. 125 F
Espions électroniques microminiatures. G. Wahl. 55 F
Electronique Laboratoire et mesure
B. Fighiera, R. Besson
Volume 1. 130 F - Volume 2. 130 F
Jeux et gadgets. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
Protection et alarmes. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
Auto et moto. B. Fighiera, R. Besson. 130 F
Maison et confort. B. Fighiera, R. Besson. 130 F

Schémas et circuits
Les 50 principaux circuits intégrés. R. Knoerr. 150 F
Circuits imprimés. P. Gueulle. 135 F

Dépannage TV - Radio - Micro
Dépannage des téléviseurs noir et blanc et couleurs.
R. Raffin. 195 F

CB, antennes, réception
Antennes pour satellites. S. Nueffer. 145 F
CB service. P. Georges. 115 F
Soyez cibiste. J.M. Normand. 55 F
Manuel pratique de la CB. P. Georges. 95 F
CB Antennes. P. Gueulle. 95 F
Les Antennes. R. Brault. 240 F
Guide Radio-télé. B. Fighiera. 120 F

La sono, la Hi-Fi
Guide pratique de prise de son d'instruments et d'orchestres. L. Haidant. 95 F
Techniques de prise de son. R. Caplain. 150 F
Jeux de lumière et effets sonores pour guitares électroniques. B. Fighiera. 75 F

FORMATION ET TECHNIQUE

Electronique
Amplificateurs BF à transistors. G. Amonou. 95 F
Applications CMOS. P. Wallerich. 145 F

Radio-amateurisme
Mémento de radio-électricité. A. Cantin. 75 F
Manuel pratique du radio-amateur. P. Georges. 120 F
L'émission et la réception d'amateur. R. Raffin. 260 F

Oscilloscopes, mesure, laboratoires
Oscilloscopes. R. Rateau. 185 F
Savoir mesurer. D. Nührmann. 55 F
Mieux équiper son labo. Ch. Pichon. 150 F

Télématique
Modems. Ch. Tavernier. 125 F
Les secrets du minitel. Ch. Tavernier. 145 F

Logique et microprocesseurs
Montages électroniques pour PC. B. Schaffner. 220 F
(1 disquette incluse)
PC et Robotique. M. Croquet. 230 F
(1 disquette incluse)
Interfaces PC. P. Oguic. 190 F
(1disquette incluse)

BON DE COMMANDE à retourner à :
La Librairie Parisienne de la Radio
43, rue de Dunkerque. 75480 Paris Cédex 10. Tél : (1) 48.78.09.92
Ou à **La Librairie Dunod**
30, rue Saint-Sulpice. 75278 Paris Cédex 06. Tél : (1) 43.29.53.34

Signature

Je désire recevoir les ouvrages suivants :

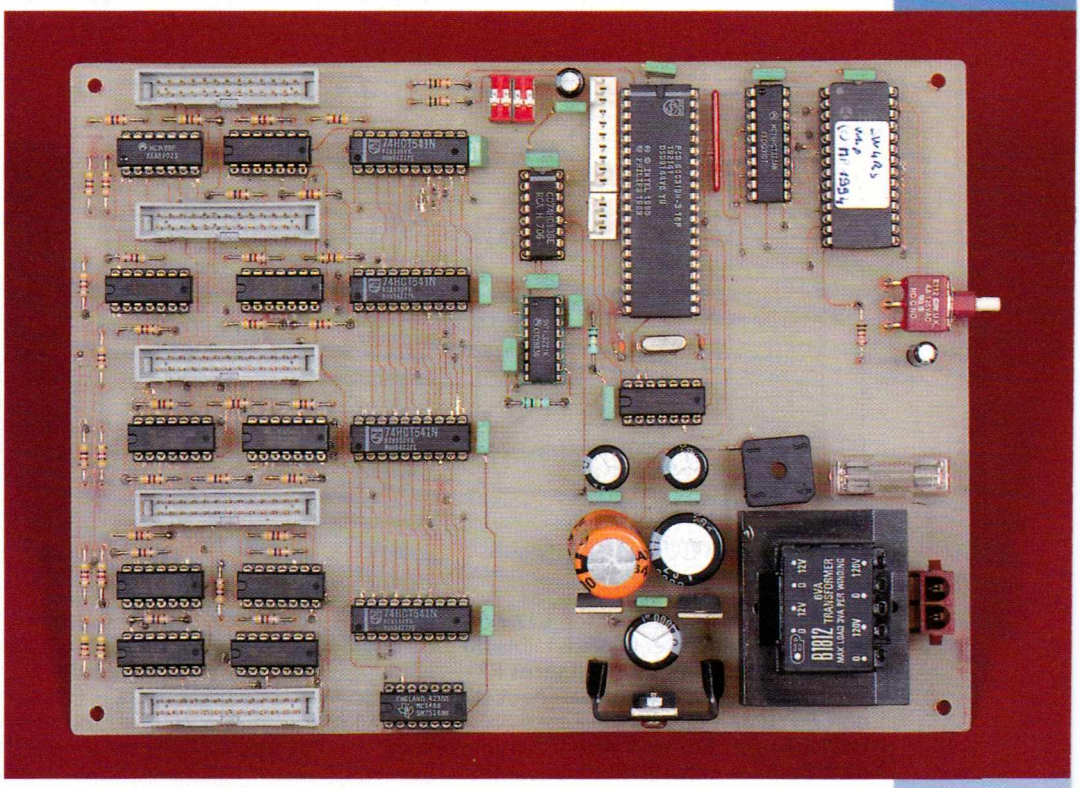
NOM : .....
Prénom : .....
Adresse : .....
Code postal : ..... Ville : .....

Ci-joint à l'ordre de la **Librairie Parisienne de la Radio** ou de la **Librairie Dunod**
❑ Chèque
❑ CB |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_| Date de validité |_|_|/|_|_|
Frais d'envoi 20 F par ouvrage. Total de la commande :

ERP/07 95

SWITCH 4 VOIES RS 232

Si vous utilisez intensément les communications par liaison série sur un PC vous devez être habitués aux problèmes de connectique. Parmi les problèmes fréquents on cherche par exemple à connecter plusieurs équipements à tour de rôle sur un même port série. Si un simple rotacteur peut faire office de switch, il n'est cependant pas possible d'automatiser la sélection.



Le switch que nous vous proposons ce mois-ci répond à cette attente.

Un PC compatible IBM supporte jusqu'à 4 ports séries en standard. Mais il est bien rare d'équiper un PC de plus de deux ports séries. Cette constatation tient à deux raisons principales. Tout d'abord il peut y avoir un problème d'emplacement disponible dans le PC. Pour ajouter un port série dans la machine il faut ajouter une carte, ce qui n'est pas toujours possible. On trouve dans le commerce des cartes qui proposent d'équiper 4 ports séries avec bien d'autres fonctions (contrôleur disque / floppy / port imprimante). Il faut cependant ajouter des connecteurs sur le boîtier (ce qui ne pose pas de problème avec les boîtiers récents). Le prix de telles cartes peut être assez élevé, mais ce n'est pas le problème le plus gênant.

La deuxième raison qui pousse souvent les utilisateurs à se limiter à deux ports séries sur leur PC tient au partage des lignes d'interruptions. Les ports séries du PC doivent se partager les lignes IRQ3 et IRQ4. Bien souvent les logiciels de communications ne savent pas gérer le partage des lignes d'interruption par deux ports séries simultanément. Ceci entraîne un blocage des communications sur un des ports, quand ce n'est pas sur les deux en même temps. Fort heureusement certains logiciels savent évoluer correctement dans ce cas de figure (c'est le cas de WINDOWS). Mais on rencontre malgré tout des problèmes si une souris est connectée via un des ports séries (ce qui est un cas de figure très courant).

Dans le cas de l'utilisation d'une souris sur un port série il ne reste bien souvent qu'un seul port disponible pour vos applications. Cela conduit fréquemment les utilisateurs à brancher et débrancher les câbles sur le port de libre. Les manipulations répétées sont une source d'ennuis pour le matériel, de sorte qu'on fait plus volontiers appel à un «switch».

Un simple commutateur à plusieurs circuits peut bien entendu faire l'affaire. Mais cette solution comporte quelques inconvénients. Tout d'abord il faut une intervention manuelle, ce qui n'est pas toujours pratique.

Enfin, du fait de la manipulation manuelle, la commutation est asynchrone. Il y a donc un risque de perdre des données et de générer des erreurs de transmission lors de la commutation.

Un commutateur électronique est de loin préférable. C'est l'appareil que nous vous proposons de réaliser avec nous ce mois-ci.

SCHÉMA

Les schémas de notre appareil sont reproduits de la **figure 1** à la **figure 5**. Contrairement aux apparences il n'y a rien de bien compliqué dans ces schémas. Abordons en premier lieu le schéma de la figure 1 où on distingue nettement le microcontrôleur CI1. Pour mettre en œuvre les différentes fonctions de notre appareil nous avons préféré utiliser un microcontrôleur, plutôt qu'une logique combinatoire figée. Eu égard au prix du microcontrôleur, c'est une solution bien plus satisfaisante.

Le programme destiné au microcontrôleur sera disposé dans une EPROM externe (le prix d'un microcontrôleur avec EPROM interne étant bien plus élevé). Les ports P0 et P2 du microcontrôleur sont donc utilisés pour réaliser

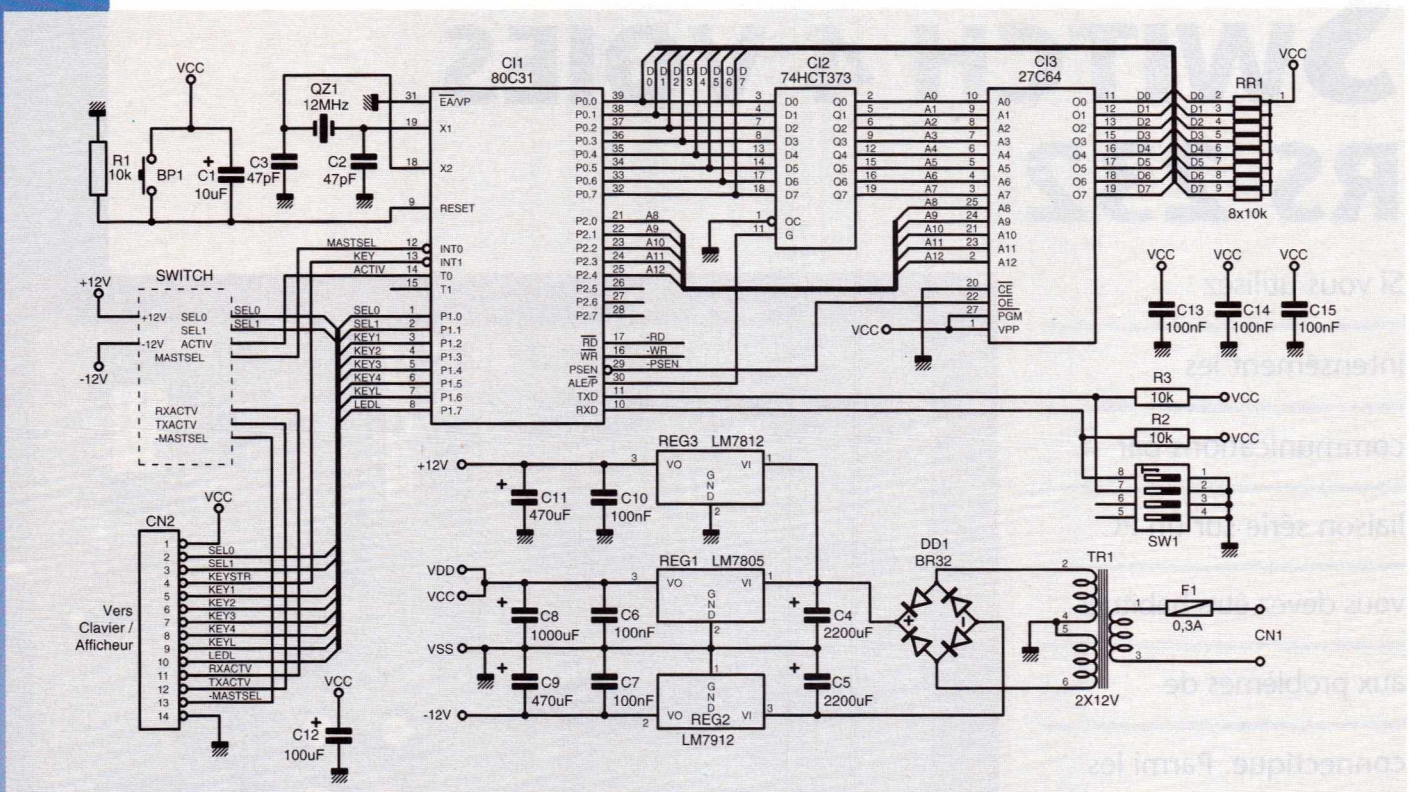


Figure 1 : alimentation et contrôle.

l'adressage externe. Le latch CI2 permet de démultiplexer le poids faible du bus des adresses et les résistances RR1 permettent de fixer le niveau haut du port P0 (drains ouverts).
L'EPROM étant le seul élément visible dans l'espace externe du microcontrôleur nous pouvons nous passer de logique de sélection. Il suffit de piloter les sorties de CI3 par la broche -PSEN du microcontrôleur, et le tour est joué. L'horloge interne du microcontrôleur est mise en œuvre grâce à QZ1, C2 et C3. Enfin la remise à zéro du microcontrôleur est confiée à une simple cellule R1/C1.
Le port P1 du microcontrôleur commande directement la carte clavier/afficheur et la logique de commutation des ports séries. Les sorties SEL0 et SEL1 imposent la sélection du canal voulu. En retour la logique de sélection du canal indique une éventuelle activité sur les lignes RX et TX. C'est le signal ACTIV qui donne cette indication au microcontrôleur. De plus le port série principal a la possibilité de donner

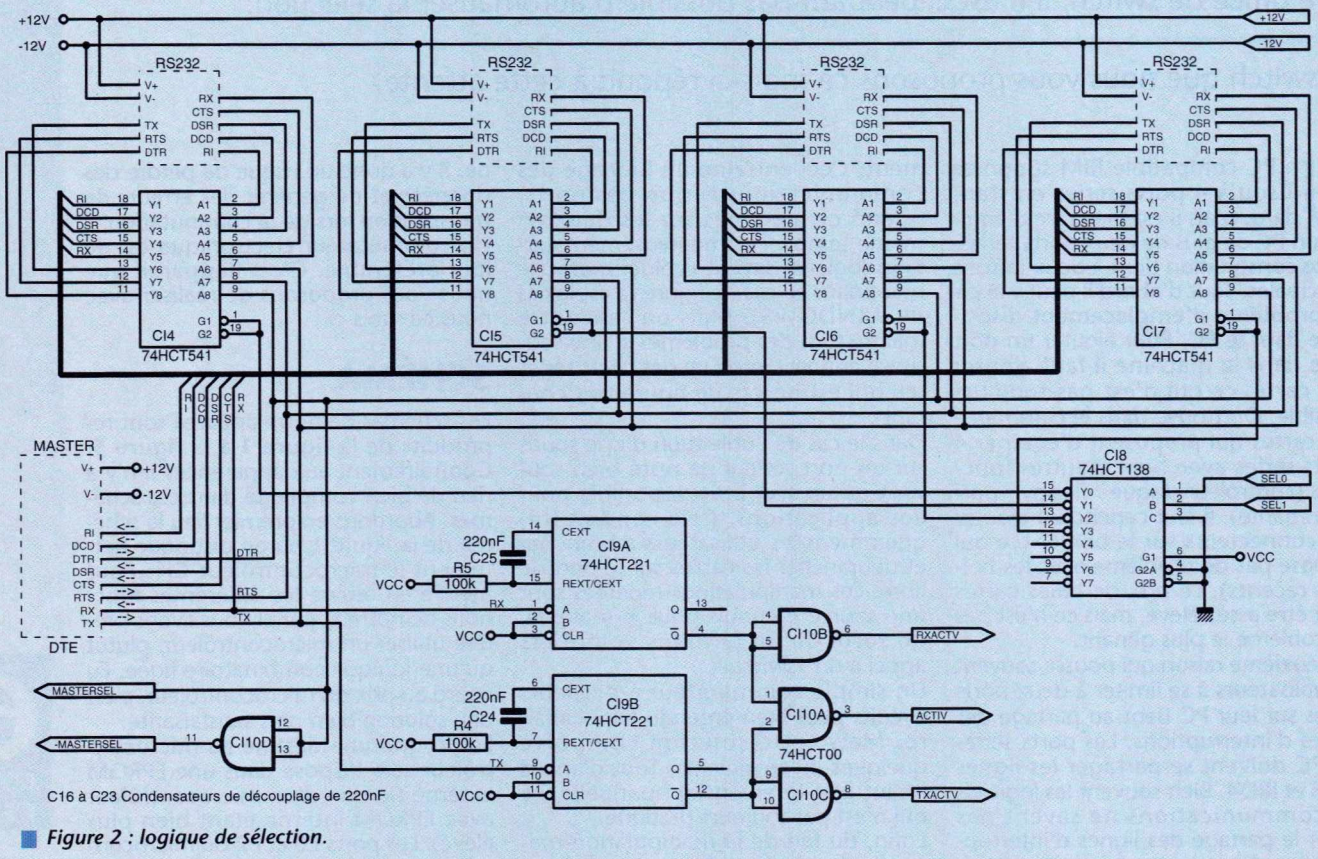
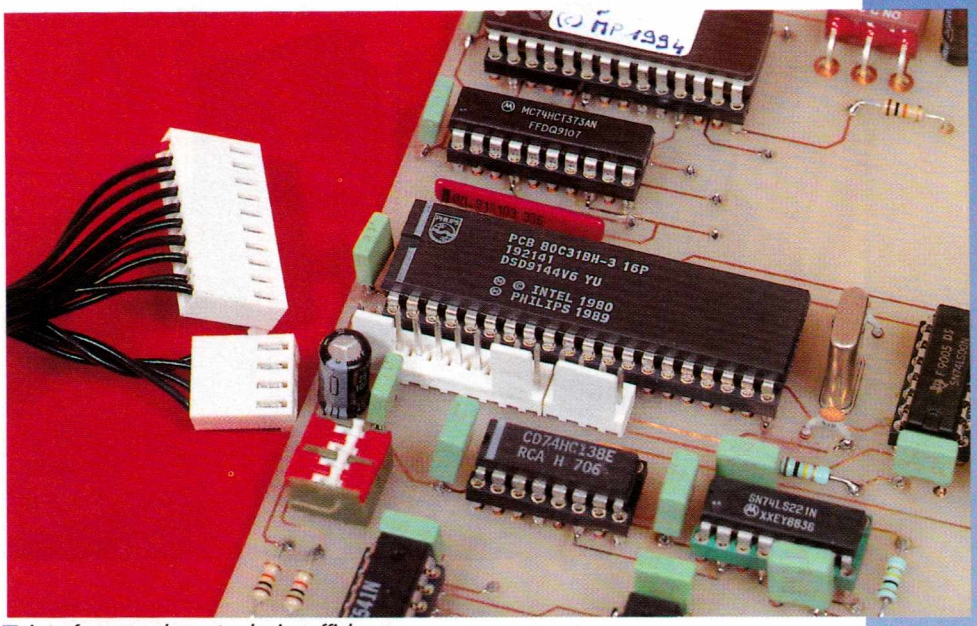


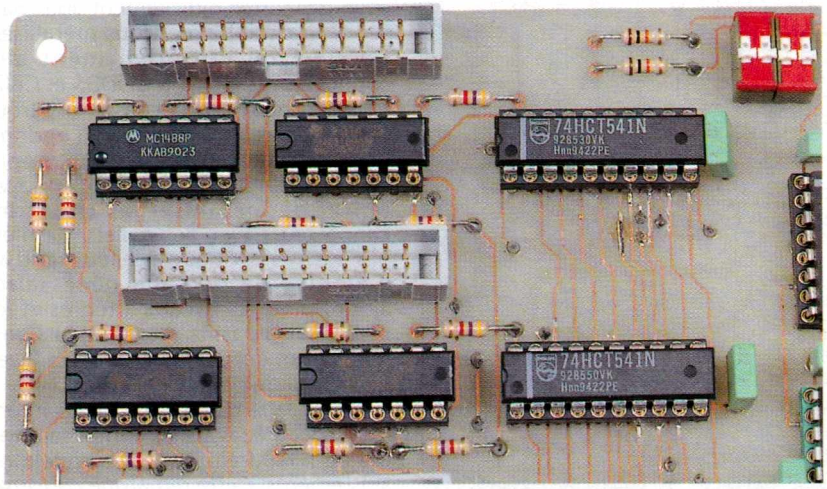
Figure 2 : logique de sélection.

l'ordre de changer le canal actif. C'est le signal MASTERSEL qui sera utilisé pour donner les ordres.
Les interrupteurs SW1 permettent de choisir le mode de fonctionnement. SW1-1 indique au microcontrôleur d'autoriser le changement de canal seulement après un délai d'inactivité sur les lignes RX et TX. SW1-2 indique au microcontrôleur si la ligne MASTERSEL autorise le port principal à changer le canal actif. Vous noterez que SW1 est connecté aux lignes RXD et TXD du microcontrôleur. Ne soyez pas effrayé. Le port série intégré dans le microcontrôleur n'étant pas utilisé pour notre application, les lignes RXD et TXD seront utilisées comme de simples entrées.
La logique du clavier et de l'afficheur sera connectée au microcontrôleur via CN2. La ligne KEYSTROKE permet de générer une interruption pour attirer l'attention du microcontrôleur lors de l'action de l'utilisateur sur les touches. Les lignes KEY1 à KEY4 et KEYLOCK indiquent quelle touche est actionnée. Enfin le signal LEDLOCK permet au microcontrôleur de piloter une diode LED pour indiquer l'état de verrouillage de la sélection.
L'alimentation du montage fait appel à une figure classique, grâce à l'emploi de régulateurs intégrés. Aussi nous ne nous y attarderons pas.



Interface avec la carte clavier-affichage.

La figure 2 dévoile la logique de sélection. Les signaux SEL0 et SEL1 aboutissent sur le demultiplexeur CI8. Les sorties de CI8 commandent respectivement les buffers 3 états CI4 à CI7. Selon le canal choisi le port principal sera en liaison avec l'un des ports séries. La commutation s'effectue sur des signaux TTL. Il faut donc utiliser des translateurs pour adapter les niveaux. Ils sont visibles dans les figures 3 et 4. Les lignes RX et TX (figure 2) commandent respectivement les monostables CI9A et CI9B. Les sorties de CI9A et CI9B sont combinées pour indiquer une activité via le signal ACTIV. Les sorties sont aussi inversées individuellement, pour commander des diodes LED sur la carte d'affichage.
Le signal MASTERSEL (qui sera scruté par le microcontrôleur pour savoir si l'ordre lui est donné de changer la sélection) est issu directement de la ligne DTR du port RS232 principal. Le signal passe aussi par la porte CI10D pour piloter une diode LED sur la carte d'affichage.
Vous noterez sur la figure 4 que les drivers MC1884 voient leurs entrées ramenées au niveau haut par des résistances. Ceci permet d'imposer l'état de repos lorsque le canal associé n'est pas actif. Ceci est particulièrement utile pour les lignes DSR et DTR. Au repos les sorties DTR et DSR du canal correspondant passent dans l'état inactif.
Ceci a pour objet de bloquer la transmission lorsque le canal n'est pas sélectionné. Il faut que la gestion de flux de l'équipement connecté sur cette sortie soit de type matériel (et non pas un contrôle de flux logiciel, comme c'est le cas par exemple avec le protocole XON/XOFF).
La carte clavier/afficheur n'est guère compliquée, comme vous pouvez le constater sur la figure 5. Les signaux SEL0 et SEL1 sont décodés à la fois par CI2 et par CI1. Le circuit CI2 pilote directement l'afficheur 7 segments AFF1. Le circuit CI1 pilote les diodes LED DL1 à DL4 qui seront placées en regard des touches S1 à S4. Vous noterez que le circuit CI1 fait double emploi avec le circuit CI8 de la figure 2. Pour des raisons d'implantation nous avons préféré cette solution.
Les interrupteurs S1 à S5 contrôlent les



Les connecteurs de voies.

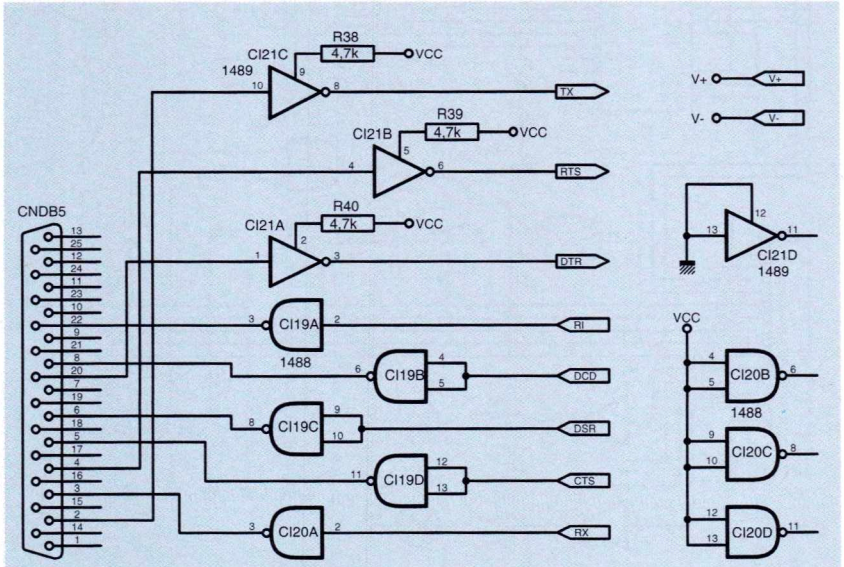
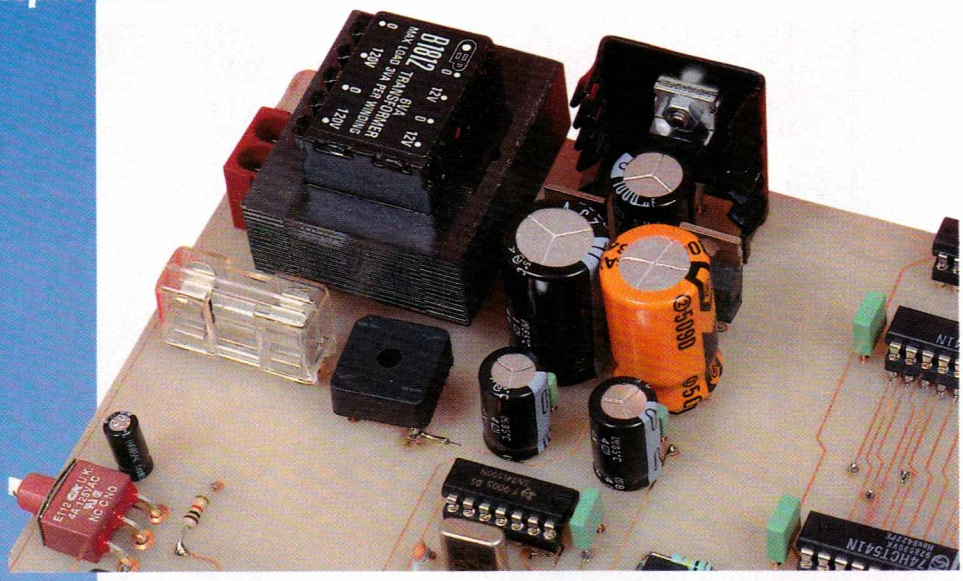


Figure 3 : adaptation d'entrée.



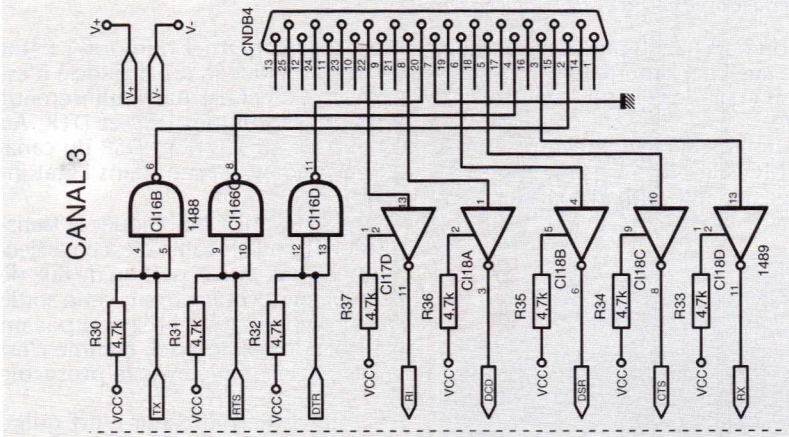


Figure 4 : adaptation de sortie (reproduit 4 fois pour les 4 voies).

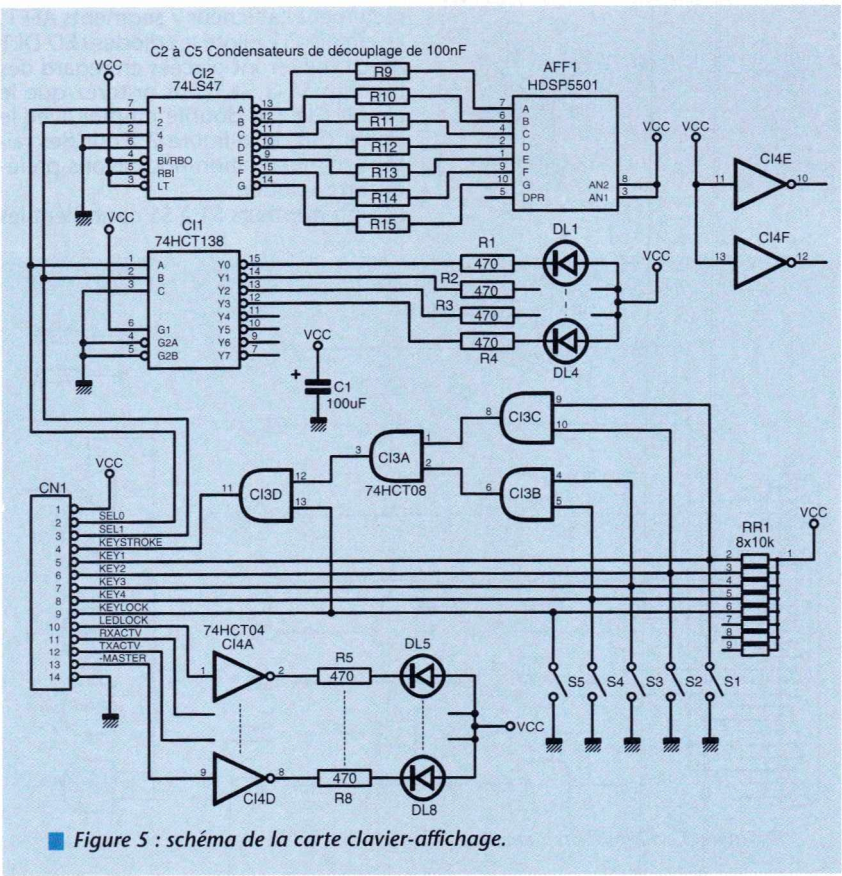


Figure 5 : schéma de la carte clavier-affichage.

lignes KEY1 à KEY4 et KEYLOCK. Ces lignes sont combinées par les portes CI3 pour fournir le signal KEYSTROKE, actif à l'état bas dès qu'au moins une des touches est enfoncée. La routine d'interruption associée à la gestion de ce signal viendra lire les lignes KEY1 à KEY4 et KEYLOCK pour déterminer quelle touche est enfoncée. Si plusieurs touches sont actionnées (après le délai anti-rebonds) le microcontrôleur ignorera la demande.
Les diodes LED DL6 et DL7 permettent de visualiser l'activité des lignes RX et TX. Cette visualisation peut être utile quand l'interrupteur SW1-1 est sur la position «délai actif». Nous y reviendrons un peu plus loin.
Enfin la diode LED DL8 permet de visualiser l'état de la ligne DTR du port série principal. Lorsque la diode DL8 est allumée le port principal est prêt à dialoguer.

RÉALISATION

Notre montage se décompose en deux circuits imprimés.
Les dessins de la platine principale sont reproduits en **figures 6, 7 et 8** et les dessins de la platine clavier/afficheur sont reproduits en **figures 9, 10 et 11**.
En ce qui concerne la platine principale vous pourrez difficilement vous passer d'un circuit avec trous métallisés. Ceci est dû essentiellement aux connecteurs CNDB1 à CNDB5 et CN2. L'auteur a essayé de se passer des trous métallisés, mais il a bien failli endommager définitivement le circuit imprimé. Pour limiter les frais vous pouvez tenter de métalliser les trous des connecteurs avec des œillets. Ce n'est pas aussi évident que cela, eu égard au diamètre de perçage nécessaire. Sinon, pour les circuits intégrés et les composants passifs, il est toujours possible de souder sur les deux faces (avec beaucoup de patience).
Avant de faire réaliser les circuits imprimés, procurez-vous les composants au cas où il faudrait procéder à quelques ajustements. Cette remarque concerne particulièrement le transformateur TR1. L'implantation a été réalisée pour un modèle ayant une puissance de 6VA. Or il s'avère qu'à l'usage le transformateur s'échauffe quelque peu (la puissance demandée étant aux limites de ce que peut fournir le transformateur). Il vaudra mieux utiliser un transformateur ayant une puissance d'au moins 8VA. S'il n'est pas possible d'adapter l'implantation pour ce transformateur vous pourrez opter pour un modèle à monter sur châssis. Vous n'aurez qu'à câbler les liaisons entre le circuit imprimé et le transformateur.
Le régulateur REG1 sera impérativement monté sur un dissipateur thermique (17°C/W ou mieux) faute de quoi vous aurez une très désagréable surprise, après quelques minutes de fonctionnement.
Respectez bien la nomenclature des composants. Ne cherchez pas à augmenter la luminosité des LED et de l'afficheur, en diminuant les résistances associées. La consommation du module d'affichage est déjà bien

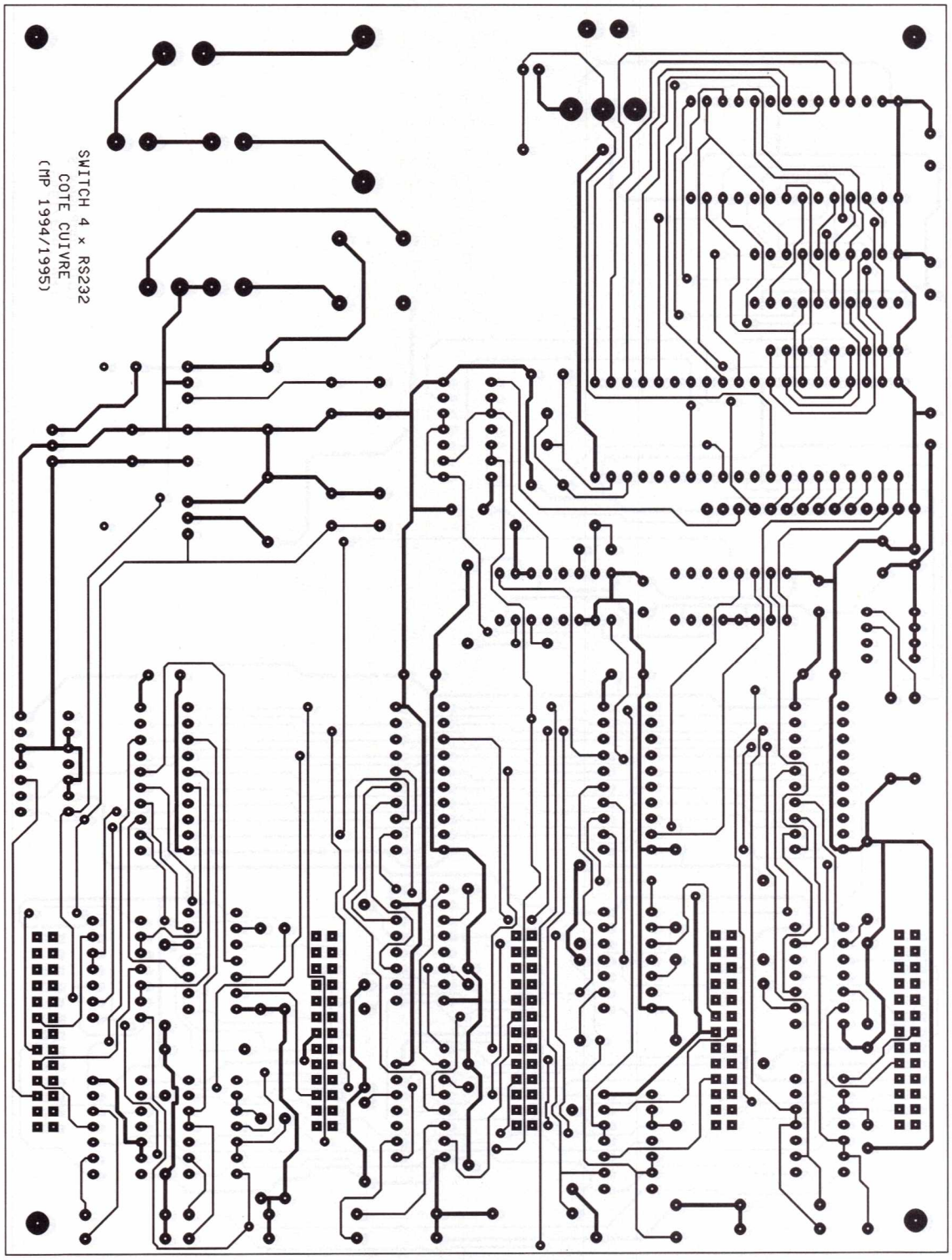


Figure 6 : carte principale côté cuivre.

assez élevée comme cela (d'où l'échauffement important de REG1). Respectez aussi le choix des composants en technologie HCT, pour la même raison.

Les drivers de ligne (MC1488 et MC1489) seront montés de préférence sur des supports (de type tulipes si vous réalisez un circuit sans trous métallisés). La raison de cette remarque est une question de bon sens et d'expérience : les circuits en liaisons avec le monde extérieur sont les premiers à souffrir d'une manipulation malheureuse (qui ne s'est jamais trompé au moment de connecter deux équipements DTE ensemble ?). En vue d'un éventuel remplacement des drivers il est utile de les monter sur support.

Vous noterez que les connecteurs CNDB1 à CNDB5 sont des connecteurs 26 points de la série HE10. Les câbles associés, pour y connecter vos ports séries, pourront donc être réalisés avec des connecteurs à sertir (25 points utiles). Le câble pour le port principal (CNDB5) sera équipé d'un connecteur DB25 femelle (connexion directe à un port série de type PC/XT). Les câbles pour les autres ports seront équipés d'un connecteur DB25 mâle (pour pouvoir se raccorder aux équipements comme si il s'agissait du PC connecté au port principal).

Si vous utilisez une connectique de type PC/AT (DB9) vous serez amenés à fabriquer des adaptateurs. Sur les imprimantes possédant un port série, ou sur les modems, on rencontre bien plus souvent des connecteurs DB25. Le choix des connecteurs a été fait en fonction de ces équipements.

Lors de l'installation du montage dans un coffret vous pourrez prévoir des découpes pour installer les connecteurs DB25 sur le boîtier. L'ensemble n'en sera que plus facile à manipuler.

Le code du programme sera placé dans l'EPROM CI3. Le contenu de l'EPROM est reproduit en **figure 12**. Bien entendu vous pourrez télécharger le fichier correspondant sur le serveur Minitel.

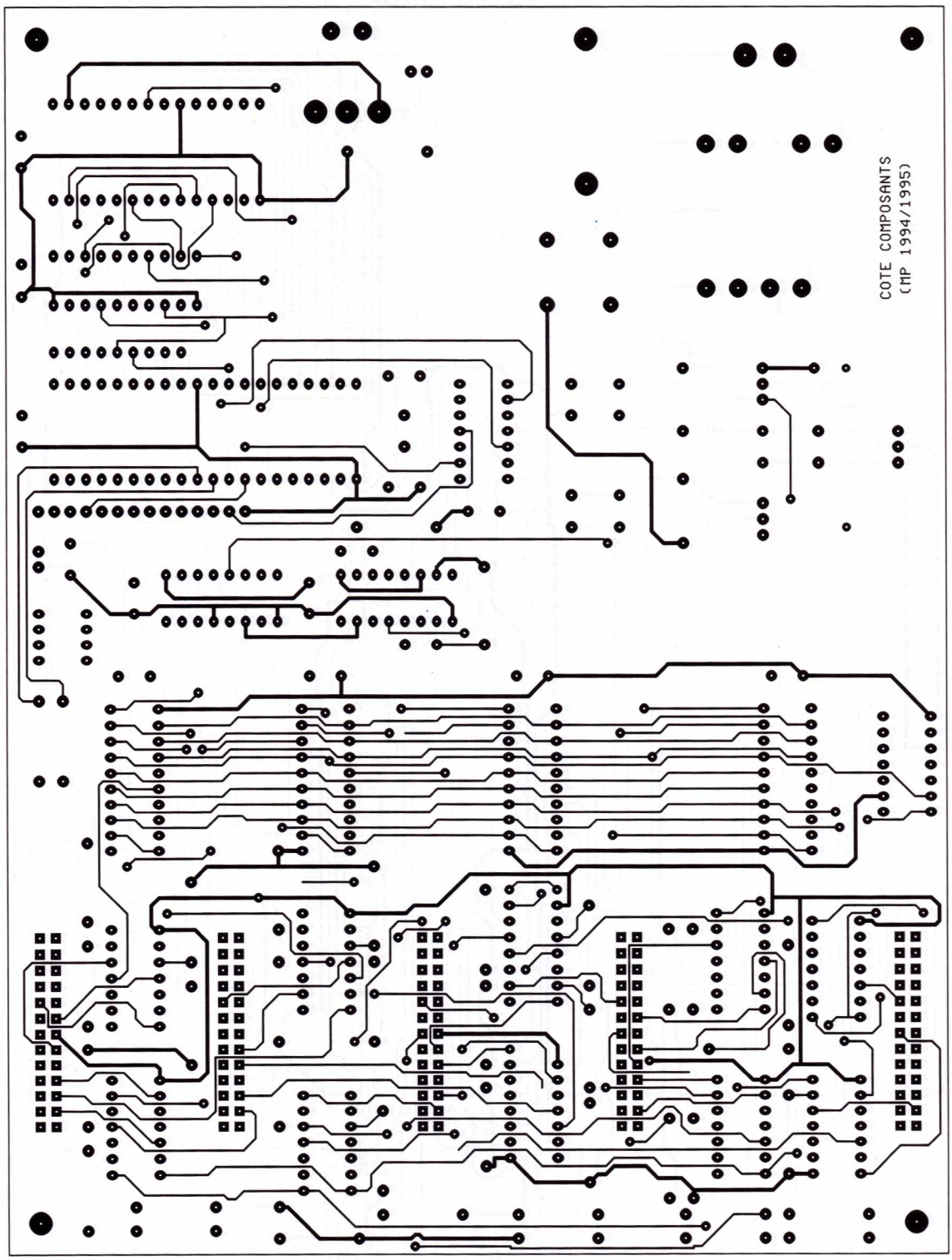


Figure 7 : carte principale, côté composants.

UTILISATION DU COMMUTATEUR 4 VOIES SÉRIE

La configuration de l'appareil est très simple puisqu'il n'y a que deux interrupteurs à positionner. La **figure 13** indique la fonction obtenue selon la position.
Notez au passage que vous pouvez changer la position des interrupteurs en cours de fonctionnement. Vous pourrez donc expérimenter les différents résultats facilement.
La sélection à partir du clavier est fort simple. Il vous suffit d'appuyer sur le bouton correspondant au canal que vous souhaitez rendre actif. Si vous appuyez sur plusieurs boutons en même temps (moins de 50 ms d'écart de temps), le système ignore la demande. Les diodes LED et l'afficheur 7 segments indiquent quel est le canal actif. Si vous souhaitez verrouiller la sélection, pour éviter un changement de canal intempestif, il vous suffit d'appuyer sur le bouton poussoir S5 (LOCK). La diode LED associée doit alors clignoter. Pour désengager le verrouillage appuyez de nouveau sur le bouton S5 ; la diode LED associée cesse de clignoter. Notez que le verrouillage est valable également pour la sélection automatique dont nous allons discuter ci-après.
La sélection automatique à partir du port principal se fait via le signal DTR. La **figure 14** indique le chronogramme à respecter pour que le changement de canal soit pris en compte. Le microcontrôleur scrute l'état du signal DTR du port principal, après interruption (front descendant de MASTER-SEL). Si le signal DTR reste actif plus de 200µs c'est que la communication sur le port série est rétablie. Il ne s'agit donc pas d'un ordre de changement de canal. Par contre si le signal DTR est actif moins de 200µs il ne peut pas s'agir d'un espace de temps conve-

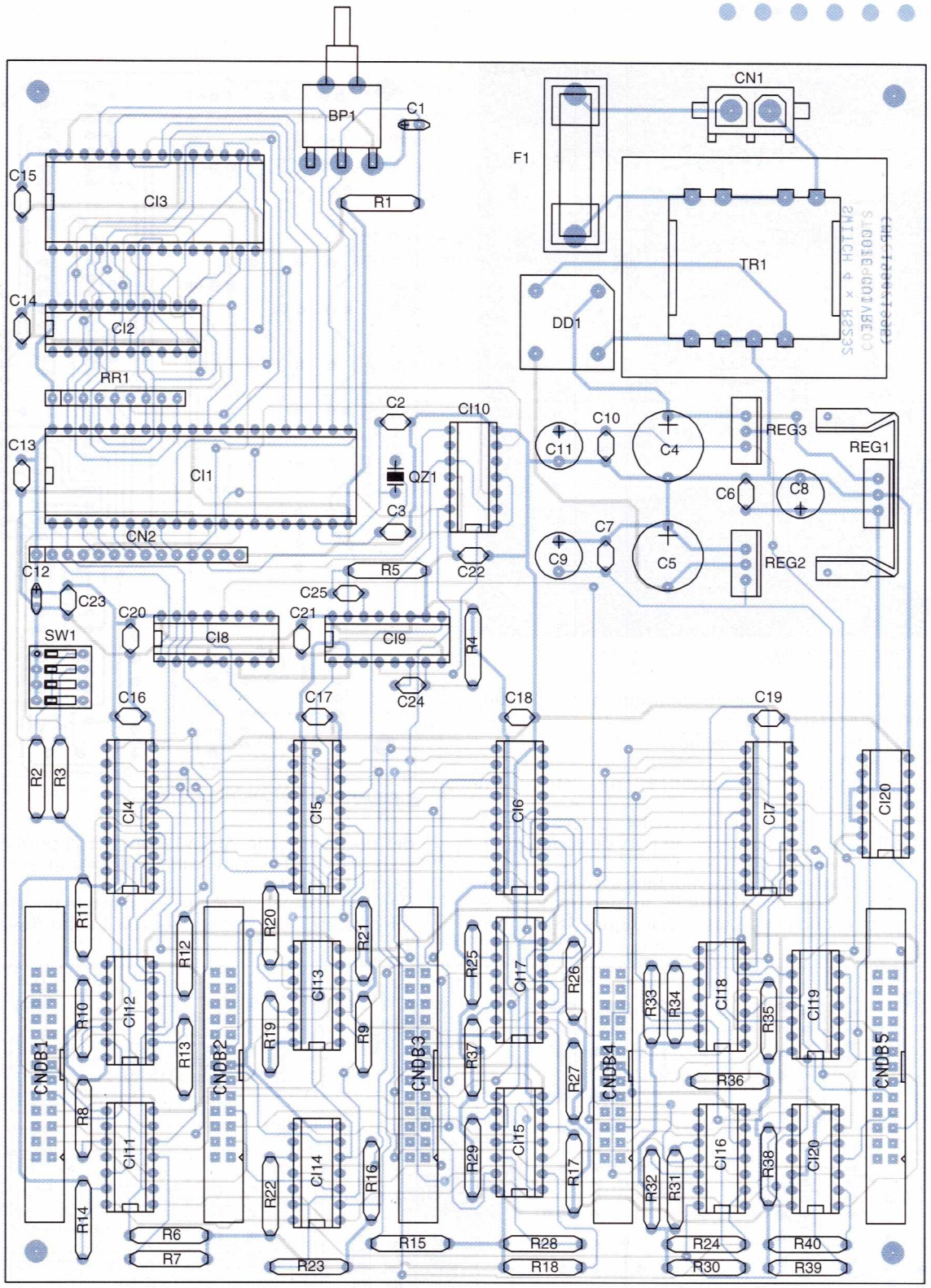


Figure 8 : implantation carte principale.

nable pour transmettre un caractère (même à 19200 Bauds). Cette impulsion furtive est interprétée par le microcontrôleur comme une demande de changement de canal. Il faut bien entendu que l'interrupteur SW1-2 autorise la prise en compte de cet événement. Dans ce cas le canal actif passe au canal suivant, avec retour au canal 0 après le canal 3.

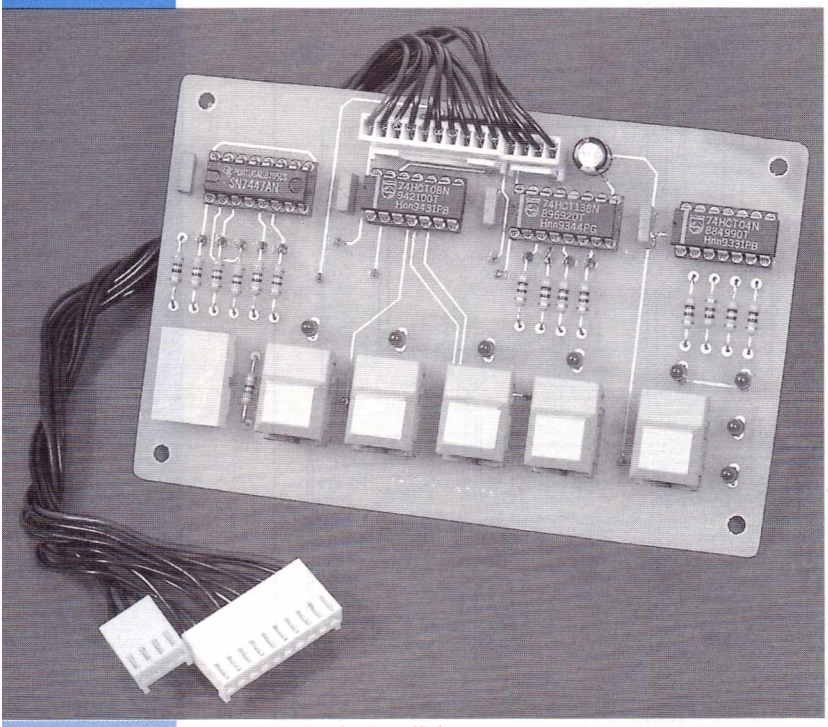
Notez que si SW1-1 autorise la prise en compte du délai d'inactivité, la nouvelle sélection ne sera valide qu'après le délai requis. Si pendant ce temps vous demandez un nouveau changement de canal, il sera ignoré.

Pour pouvoir expérimenter facilement le changement de canal automatique vous pourrez vous procurer sur le serveur Minitel le programme VTTEST. Il s'agit d'un programme d'émulation de terminal pour IBM PC/AT et compatibles. Le programme ne fonctionne pas sur un PC/XT car ce modèle de PC est trop lent pour générer le créneau nécessaire en moins de 200µs, le programme n'étant pas écrit en assembleur. Par contre, le programme a été testé avec succès sur un PCAT/286 cadencé à 8MHZ, un PCAT/386 cadencé à 33MHz et un PCAT/486 cadencé à 66MHZ.

Pour informer le programme VTTEST des paramètres de communication à utiliser il suffit de construire un fichier de configuration. Vous pouvez le faire à l'aide de n'importe quel éditeur de fichier en mode texte. Le fichier de configuration s'appelle «VTTEST.CFG» et doit être localisé dans le répertoire courant.

En cas d'absence de ce fichier, le programme VTTEST utilise les paramètres par défaut suivants : COM1, 9600 Bauds, 8 Bits, 1 Stop, Pas de parité. Si vous souhaitez utiliser d'autres paramètres vous devez construire le fichier «VTTEST.CFG» dont la structure est la suivante :

1ère ligne —> nom du port (COM1 à COM4)



Carte clavier-affichage.

2ème ligne —> Vitesse de communication (19200, 9600, 4800, 2400 .....)
3ème ligne —> Nombre de bits (8,7,6 ou 5)
4ème ligne —> Nombre de stop bit (1 ou 2)
5ème ligne —> parité utilisée (NONE, ODD ou EVEN)
6ème ligne —> IRQ associée au port de communication (STANDARD, 4 ou 3).
Pour tester facilement votre montage avec le programme VTTEST, connectez votre PC au port principal et placez un «bouchon de test» (voir **figure 16**) sur l'un

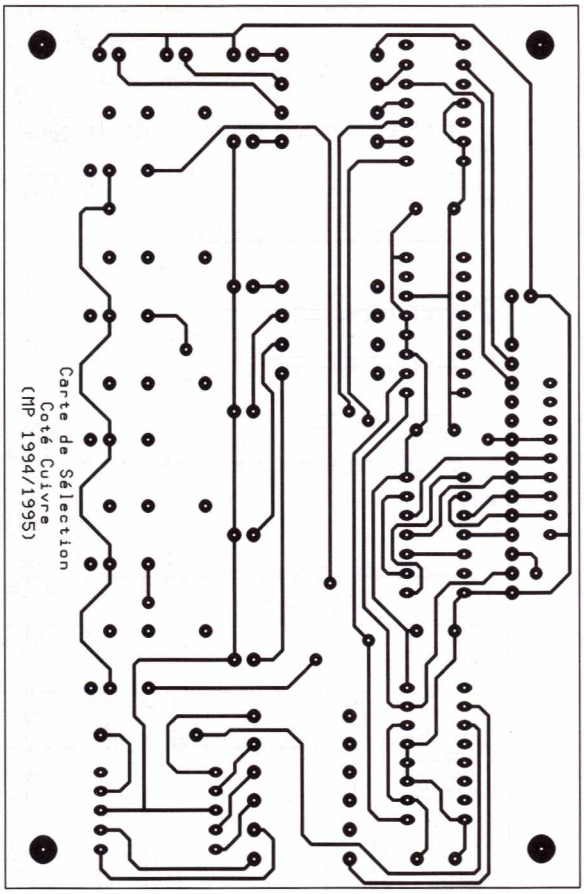


Figure 9 : clavier-affichage côté cuivre.

des ports de sortie. Si SW1-2 est sur la position ON vous pourrez changer le canal actif en appuyant sur la touche F1 du PC.
Dès que le canal sur lequel est placé le bouchon est sélectionné vous devez recevoir l'écho des carac-

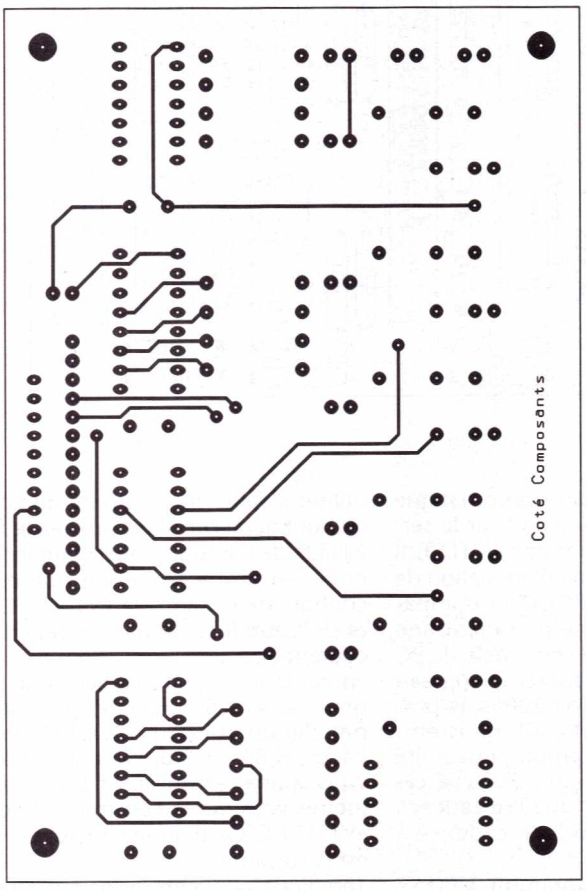


Figure 10 : clavier-affichage côté composants.

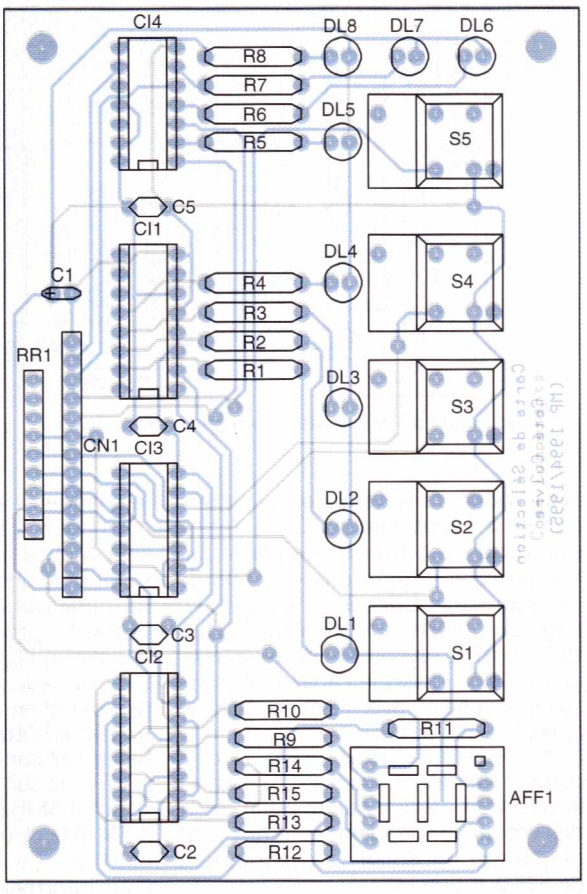


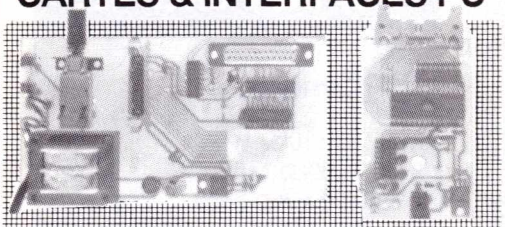
Figure 11 : implantation clavier-affichage.

ELECTROME S.A.

Horaires d'ouverture de notre magasin à **PARIS**: de 9 H à 13 H et de 14H à 18H30 du lundi au vendredi

75014 PARIS	221, Bld Raspail (Montparnasse – Métro Raspail)		Fax (1)43.21.38.32	(1)43.35.41.41
33000 BORDEAUX	17, rue Fondaudège	Ouvert du mardi au samedi de 9 H à 12H et de 14 H à 19H	Fax 56.50.67.39	56.52.14.18
64000 PAU	4, rue Pasteur	Ouvert du lundi au vendredi de 9H30 à 13H et de 14H à 18H30	Fax 59.30.06.73	59.30.05.23
64100 BAYONNE	Quai Amiral Bergeret / Angle rue Ulysse Darracq –		Fax 59.55.40.54	59.55.40.54

CARTES & INTERFACES PC



ORD33: alimentée en 220 V — ORD100 avec logiciel GRAFPRO

■ Interface 8 sorties 5 entrées sur sortie imprimante parallèle (ORD33)

Directement branchée grâce à un câble sur la prise imprimante parallèle du micro, cette carte dispose de 8 sorties et 5 entrées commandées par des niveaux TTL. Grâce à une prise HE10, on pourra relier ORD33 aux cartes ORD2, 3, 15, 16, ou au périphérique de votre choix, en respectant le brochage de la prise.

Alimentation en 220V
Livrée avec exemples de logiciels sur disquette

P.U. TTC en kit : **280,–F**
P.U.TTC montée **390,–F**

Peut être gérée par le logiciel GRAFPRO (voir ci-dessous)

■ Interface 8 entrées 8 sorties sur sortie SERIE (ORD100)

Comporte 8 entrées logiques et 8 sorties 0,5A (jusqu'à 50V)
Vitesse de transmission 4800 Bauds (bits / seconde) Avec exemples de programmation en GW Basic, Quick Basic, C et Turbo C, Pascal et TurboPascal. ***Livrée avec boîtier et le logiciel GRAFPRO*** sur disquette 3,5" **permettant jusqu'à 250 étapes** (voir ci-dessous description GRAFPRO)

P.U. TTC en kit : **650,–F**
P.U.TTC montée **890,–F**

ORD101: identique à ORD100, mais sur les 8 entrées, 4 sont analogiques (256 points) et 4 sont logiques TTC en kit **750,–F**
TTC montée **990,–F**

GRAFPRO Logiciel d'initiation à la logique GRAFCET

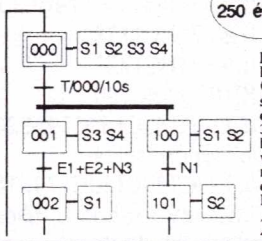
- **GRAFPRO** est un logiciel spécialisé destiné à l'apprentissage des automatismes permettant de commander par GRAFCET toute une gamme d'interfaces pour PC.
- Un EDITEUR permet de créer de façon simple le Grafcet par étape. De nombreux MESSAGES d'AIDE apparaissent à l'écran, facilitant la composition du Grafcet

Les divergences **"OU" et "ET"** sont **autorisées** par le logiciel, de même que des **conditions de transition** combinées à des **entrées actives** ou **inactives**, des **temporisations** et d' un **compteur d'évènements**

- La **phase exécution** du Grafcet s'effectue en **TEMPS REEL**, visualisant ainsi les étapes en même temps que les commandes sur l'automatisme extérieur
- La **SAUVEGARDE** sous forme de **FICHIERS** des Grafcets une fois réalisée, permet de réutiliser ceux-ci ultérieurement et éventuellement de les corriger
- Le logiciel permet l'**EDITION** du Grafcet sur imprimante

GRAFPRO est prévu pour gérer jusqu'à 8 entrées et 8 sorties avec l'aide de la carte **5 ENTREES et 8 SORTIES** (ORD33) connectée sur la prise IMPRIMANTE PARALLELE ou bien des interfaces SERIE ORD100 et ORD101 connectés sur l'un des ports SERIE du PC

Jusqu'à 250 étapes



Le logiciel Grafpro sur disquette 3,5" est livré avec notice et exemples P.U.TTC **250,–F**

Cartes compatibles avec les interfaces ORD33 et ORD100:

■ Carte 4 entrées / 4 sorties (ORD2)

Chaque entrée et **sortie optocouplées**, niveau de déclenchement des entrées réglables, sorties sur relais 10A, visualisation des entrées et sorties par LEDs. Alimentation 220V . Livrée avec **disquette logiciel** alarme intelligente, timer sur la semaine et exemples de programmation

P.U.TTC en kit.....**350,–F** P.U.TTC montée: **490,–F**

Boitier en plastique ABS avec face avant sérigraphiée p. carte ORD2 (boitier dim.162x90x60mm) réf.: **ORD2B** **59,–F**

■ Carte 8 sorties relais (3A/1RT) (ORD15)

Sorties opto-isolées.
Sorties sur borniers. Alimentation 220V. Visualisation par LEDs des relais commandés. Livrée avec **disquette logiciel (3.5") et exemples de programmation**

P.U. TTC en kit.....**500,–F**
P.U. TTC monté.....**650,–F**

■ Commande moteur pas à pas (ORD3)

Avec le moteur 96 pas
Initiation à la programmation. Alimentation 12V **Livrée avec disquette logiciel (3,5") et exemples de programmation**

P.U. TTC en kit : **170,–F**
P.U. TTC montée **220,–F**

INITIATION A L'INTERFACAGE DU PC

Ouvrages d'initiation

PC& Robotique — L'incontournable

avec disquette logiciel

L'ouvrage de base donnant l'accès à l'interfaçage
20 réalisations décrites pas à pas avec exemples de logiciels en **basic, turbo basic (Borland) Assembleur et Pascal**

- Interface 8 sorties
- Carte 24 entrées/sorties,
- Commande de relais par le PC,
- Commande de LEDs par le PC
- Commande d'afficheurs par PC
- Commande de triac par le PC,
- Animation lumineuse à 8 LEDs
- Clavier 10 touches + correction
- Carte 4 entrées / 4 sorties relais avec niveau de déclenchement des entrées réglables
- Arrosage intelligent,
- Timer programmable sur un mois avec 4 sorties sur relais
- Commande de moteur pas à pas
- Chenillard 8 canaux multiprogrammes
- Visualisation de battement cardiaque
- Voltmètre connectable
- Oscilloscope sur PC
- Commande de remplissage automatique avec niveaux maxi et mini
- Mise en route automatique du PC par téléphone
- Simulateur de présence
- Gestion d'alarme
- Programmateur de REPROM

Le livre avec sa disquette **230F** TTC

Disquette supplémentaire en **turbo C** 120F

PC& Acquisitions de données

Schémas de principe, de circuits imprimés et disquette logiciels

avec disquette logiciel

Initiez-vous aux techniques d'acquisition de données
Les réalisation décrites pas à pas:

- Interface universelle avec exemples de programmes (basic, pascal, langage C et assembleur).
- Interface 72e/s en 24 volts.
- Convertisseur A/D 8 bits, 200µs.
- Convertisseur D/A 8 bits,
- Générateur de signaux carrés, de rapport cyclique variable.
- Générateur triangle, sinus et carré.
- Générateur de train d'ondes
- Composeur téléphonique
- Alarme avec appel téléphonique en cas d'intrusion
- Enregistreur de température
- Interface sortie imprimante parallèle
- Carte 8 sorties (imprimante parallèle)
- Alimentation programmable 0 à 12V
- Une carte décodeur DTMF permettant de commander le PC par téléphone.
- Carte parlante pour PC
- Voltmètre parlant sur PC
- Carte 16 sorties relais
- Multiplexeur 8 entrées analogiques
- Testeur automatique de composants
- Chenillard 8 sorties TRIAC sur sortie imprimante parallèle
- Programme de commande carte 4 entrées/4 sorties, sous forme de grafcet
- Filtrage des appels téléphoniques sous contrôle du PC, grâce à un code personnel

Le livre 130 pages avec sa disquette **250F** TTC

Disquette **en turbo C:** 120F
Disquette **en turbo pascal :** 120F

Expérimentations

et réalisations sur PC
Recueil schémas, disquette logiciel et circuit imprimé avec composants électroniques pour la réalisation d'une interface universelle 16 entrées/sorties

INITPC
Initiation à l'interfaçage du PC avec 70 réalisations

d'interfaçage et acquisitions de données pour résoudre vos problèmes sur PC: De l'allumage d'une LED, génération d'un son, sirène, alarme en fonction de la température, et de la lumière, inondation, détection de gaz, automate programmable 4entrées 4 sorties commandées sous forme de **grafcet**, allumage progressif d'une lampe, commande de relais, commande d'un moteur (accélération, décélération), générateur triangle sinus, carrés, alimentation programmable, alarme multi-zones, test automatique de circuits logiques, voltmètre, thermomètre, affichage de la température sous forme de courbe, **convertisseur Analogique/Digital et Digital/Analogique**, testeur de composants, un oscilloscope sur PC, etc...

L'ouvrage clé: Accessible à tous

- Vous vous familiariserez progressivement avec le Basic sans connaissances particulières.
- Vous modifierez, adapterez les 70 réalisations pour résoudre vos problèmes. C'est l'ouvrage clé qui permet d'entrer facilement dans l'interfaçage.

Le recueil 70 réalisations est livré avec:

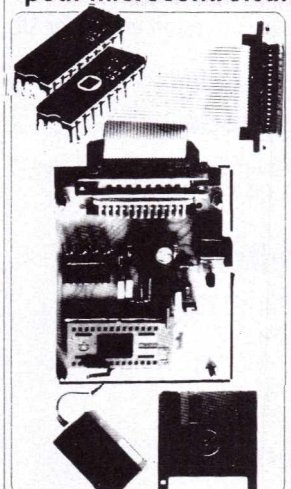
- **Disquette** comprenant les logiciels de chaque réalisation avec explications.
- **un circuit imprimé avec**
- **ses composants électroniques** permettant de réaliser la **carte d'interface universelle correspondant à vos propres applications.**

L'ensemble **INITPC** *complet avec sa disquette* **380F** TTC

Disquette **en turbo C:** 120F
Disquette **en turbo pascal :** 120F

Kit de développement et de programmation pour microcontrôleurs SGS THOMSON ST6

Se connecte sur le port parallèle de tout ordinateur PC-XT ou AT



Le kit comprend:
Logiciels: Assembleur, Editeur de liens et Simulateur sur PC – XT ou AT
1 carte de programmation avec son bloc alimentation et 1 cable pour sa connexion sur la prise "imprimante parallèle" du PC
1 microcontrôleur EPROM DIL, référence ST62E25 **effaçable aux U.V.**
1 microcontrôleur EPROM DIL réf. ST62T25/OTP, **programmable une seule fois, non effaçable**

- **Disquette 3,5 pouces comprenant:**
- **logiciel de programmation des microcontrôleurs famille ST**
- **logiciel de simulation**
- **logiciel d'assemblage et Editeur de liens**

La carte de programmation est livrée EN KIT

- **Documentation EN FRANCAIS :**
- **Documentation sur le ST6**

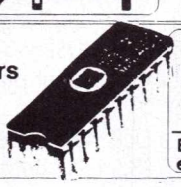
Réalisation progressive d'un voltmètre digital avec affichage, d'une commande de triac, d'une alarme

- Mise en oeuvre progressive d'un microcontrôleur

Architecture du ST6 – Jeu d'instructions – Mise en oeuvre des entrées/sorties – Mise en oeuvre des entrées analogiques – Les interruptions. temporisations, etc.
avec notes d'applications: **Serrure codée – Clavier analogique – Girouette électronique – Commande de moteur pas à pas**
Le kit complet (référence MICRO6) comprenant la carte de programmation **(livrée montée)** avec cable (80cm), le bloc alimentation, 2 microcontrôleurs, disquette 3,5" et la notice

Prix unitaire H.T.: 581,78 F **P.U.TTC: 690,00F**

Micro-contrôleurs SGS Thomson ST6



Type d'Eprom	Référence	Mémoire Eprom	Entrées/ Sorties	Analogiques	P.U.TTC
Eprom OTP	ST62T15	2 K	20	dont **16 analog.**	61,00 F
	ST62T20	4 K	12	dont **8 analog.**	59,00 F
	ST62T25	4 K	20	dont **16 analog.**	79,00 F
Eprom effaçable UV	ST62E20	4 K	12	dont **8 analog.**	195,00 F
	ST62E25	4 K	20	dont **16 analog.**	210,00 F

Plus de 50 REALISATIONS : Demandez la liste complète des cartes et logiciels PC (joindre enveloppe à votre adresse, timbrée de 2,80F)

Composants, Mesure, Outillage, circuit imprimé, etc.: Recevez notre CATALOGUE GENERAL (joindre 8 timbres à 2,80F)

Désire recevoir : ☐ **Liste complète des cartes PC** (joindre enveloppe timbrée 2,80F) ☐ **Catalogue Général** Electrome 1994/95 (joindre 8 timbres à 2,80F)

☐ Mr ☐ Mme

Adresse _____

Code Postal ☐☐☐☐☐ Ville

Professeur de :
☐ Technologie
☐ Physique
☐ Ecole
☐ Collège
☐ Lycée
☐ Industrie
☐ Particulier

Commandes par correspondance:
Joignez à votre commande :

- un chèque du montant total des articles commandés en ajoutant
- 50F de frais de port (**en Metropole**)

***(Port réel en contre-remboursement** pour la Corse, DOM-TOM et Etranger)*

Adresser votre commande à :
ELECTROME Z.I. Bordeaux Nord Cidex 23 – 33083 Bordeaux cédex

Cachet de l'établissement / Société

Nous acceptons les bons de commandes d'établissements scolaires et d'administrations

ERP 2/95

A découper et à renvoyer à : ELECTROME Z.I. Bordeaux Nord – Cidex 23 – 33083 BORDEAUX cédex

```
:02000000012CD1
:02003002105D5
:02000B0001DB17
:0100130032BA
:01001B0032B2
:0100230032AA
:10002B00327587807581367589017 58CFC758A18D8
:10003B00753001C297C290C291753200C200C201E5
:10004B00753300C202C203D2A8D288D2B8D28CD2E6
:10005B00A9D2AF20B302116A3002F811A980F411B2
:10006B00A0E590448 3B4FB05740011BC22B4F705E2
:10007B00740111BC22B4EF05740211BC22B4DF056C
:10008B00740311BC22B4BF0AB200200002C2971144
:10009B00D12211D122753432D2032003FD2220B19B
:1000AB000D0532E532B404047400F53211BCC20202
:1000BB00222000112 0B00211D7F532A2E09290A2BB
:1000CB00E1929111D12230B3FD11A0222001FD222A
:1000DB00758CFC758A1830B405753364D201300108
:1000EB0005D53302C201300305D53402C203D53026
:1000FB00087530FA300002B29732753532 20B205EE
:10010B00D535FA8002D20232FD540F3121FCEDC4F9
:10011B00540F3121FD22C3940A30D603243A2224F2
:10012B004122F531C394475023E531C39430401C31
:10013B00E531C3943A5007E531C39430C322E5311E
:10014B00C394414007E531C39437C322D322316CAA
:10015B00312D400CC4F5F0316C312D400345F0C30B
:10016B00223098FDE599C298318C223113ED318CF8
:10017B00EC318C22E493B400028005A3318C80F423
:10018B00223099FDC299F599220D0A537769746350
:10019B006820706F7572203420766F6965732052FA
:1001AB00533233320D0A284329204D6F72696E206A
:1001BB0050617363616C20313939342F31393935E2
:0F01CB000D0A526576203A20312E30300D0A0091
:00000001FF
```

Figure 12

Interrupteur	Position	Fonction obtenue
SW1-1	OFF	Délai sur RX et TX inactif. Sélection du canal immédiate.
SW1-1	ON	Délai sur RX et TX actif. Sélection du canal seulement après un délai d'inactivité d'au moins 100ms.
SW1-2	OFF	Sélection d'un canal uniquement au clavier.
SW1-2	ON	Sélection du canal au clavier et par le port principal.

Figure 13

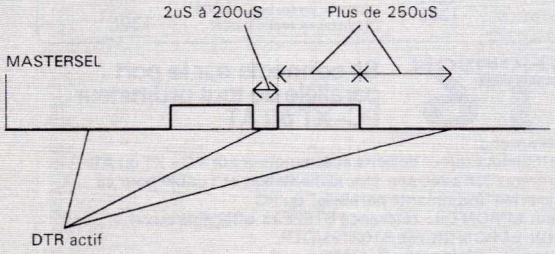


Figure 14 : (Timings pour la sélection automatique).

tères que vous tapez au clavier du PC. Si vous souhaitez utiliser le programme VTTEST en dehors du test du montage il est utile que vous sachiez quelles sont les «séquences escape» reconnues. Elles sont regroupées dans la **figure 15**. Ne nous en veuillez pas si nous n'expliquons, le résultat de ces séquences dans ces pages, mais ce n'est pas le but cet article.
Enfin, pour vous aider à connecter correctement vos équipements à un PC via notre montage, vous trouverez en figure 16 le détail des connexions possibles selon les types DTE/DCE.

Pascal MORIN

CARTE DE SÉLECTION

Résistances :

R1 à R8 : 470 Ω 1/4W
R9 à R15 : 820 Ω 1/4W
RR1 : Réseau résistif en boîtier SIL 8x10KΩ

Condensateurs :

C1 : 100uF/25V sorties radiales
C2,C3,C4,C5 : 100nF

Circuits intégrés :

IC1 : 74HCT138
IC2 : 74LS47
IC3 : 74HCT08
IC4 : 74HCT04

Divers :

AFF1 : Afficheur 7 segments à anodes communes HDSP5501
CN1 : Connecteur mini-KK (10cts + 4cts)
DL1 à DL8 : LED vertes 3mm.
S1,S2,S3,S4,S5 : Boutons poussoir ITT Schadow SET-0-90-G-OA

ESC [OJ	ESC [I]	ESC [2J	ESC [0K	ESC [1K
ESC [2K	ESC [K	ESC [xxA	ESC [xxB	ESC [xxC
ESC [xxD	ESC [xx;xxH	ESC [xx;xx;xxm	ESC 7	ESC 8
ESC Z				

Figure 15

NOMENCLATURE PLATINE PRINCIPALE

Résistances :

R1,R2,R3 : 10kΩ 1/4W
R4,R5 : 100kΩ 1/4W
R6 à R40 : 4,7kΩ 1/4W
RR1 : Réseau résistif en boîtier SIL 8x10kΩ

Condensateurs :

C1 : 10µF/25V sorties radiales
C2,C3 : 47pF
C4,C5 : 2200µF/40V sorties radiales
C6,C7,C10,C13,C14,C15 : 100nF
C8 : 1000µF/25V sorties radiales
C9,C11 : 470µF/25V sorties radiales
C12 : 100µF/25V sorties radiales
C16,C17,C18,C19,C20,C21 : 220nF
C22,C23,C24,C25 : 220nF

Semi-conducteurs :

DD1 : Pont de diodes BR32

Circuits intégrés :

IC1 : 80C31-1
IC2 : 74HCT373
IC3 : 27C64-200ns
IC4,IC5,IC6,IC7 : 74HCT541
IC8 : 74HCT138
IC9 : 74HCT221
IC10 : 74HCT00
IC11,IC14,IC16,IC19,IC20 : MC1488 + supports tulipe
IC12,IC13,IC15,IC17,IC18,IC21 : MC1489 + supports tulipe
REG1 : LM7805 + Dissipateur 17°C/W
REG2 : LM7912
REG3 : LM7812

Divers :

BP1 : Bouton poussoir unipolaire, coudé, à souder sur circuit imprimé.
CN1 : Embase AMP350786-1
CN2 : Connecteurs mini-KK (10cts + 4cts)
CNDB1 à CNDB5 : Connecteurs HE10, sorties droites, 26cts mâles (pour le câble associé voir le texte de l'article).
F1 : Fusible 0,3A dim 5x20 + support à souder sur circuit imprimé.
QZ1 : Quartz 12MHz en boîtier HC49/U
SW1 : 4 micro-interrupteurs en boîtier DIP
TR1 : Transformateur 220V / 2X12V 8VA

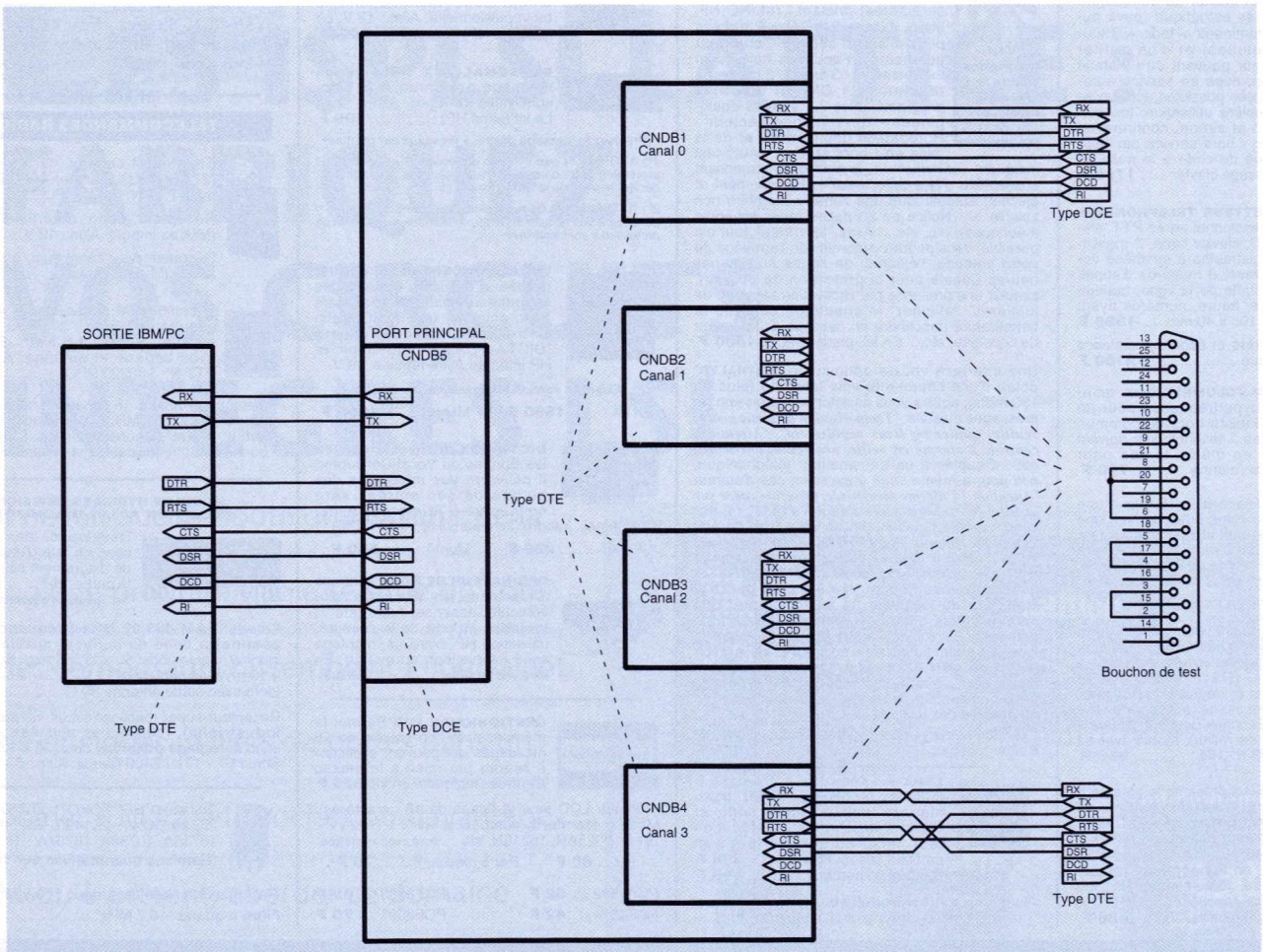


Figure 16 : l'interconnexion d'utilisation.

TINA 3.0 - TINALab

SIMULATION ELECTRONIQUE MIXTE

- Saisie de schémas graphique
- Manipulation aisée, logiciel et documentation en français
- Compatibilité NetList SPICE et routage ORCAD
- Bibliothèque de composants modifiable
- Analyses DC, AC, transitoires, spectrales...
- Analyses symboliques, multiples, optimisation, Monte Carlo, statistiques, simulation de fautes...
- Interpréteur de fonctions intégré
- Carte d'acquisition TINALab permettant la mesure des circuits et la comparaison avec la simulation

TINA 3.0 est un logiciel intégré permettant de dessiner des circuits analogiques, numériques ou mixtes et d'analyser leur fonctionnement.

TINA 3.0 effectue les analyses DC, AC, transitoires, spectrales, thermiques, du bruit, des pôles et zéros. Le mode symbolique permet d'obtenir les équations de fonctionnement du circuit.

Les analyses permettent la variation de paramètres, l'optimisation, et la simulation de fautes. L'analyse Monte Carlo permet d'étudier l'influence de la tolérance des composants.

La carte d'acquisition TINALab permet de vérifier les analyses en effectuant des mesures sur les circuits réels. Courbes simulées et courbes mesurées peuvent être affichées sur le même graphe.

LA SOLUTION COMPLETE POUR L'ANALYSE ET LA MESURE DE CIRCUITS ELECTRONIQUES

Informations, documentation, disquette de démonstration, contactez-nous:

BCD-i 4, rue René Barthélémy 92120 MONTROUGE
Tel: (1) 40 92 08 07 Fax: (1) 40 92 12 11

CATALOGUE **Selectronic**
"SPECIAL SECURITE"

Nous nous sommes enfin décidés à le faire...

Et pour nous faire pardonner, il est GRATUIT !
(pour ceux qui nous le demanderont...- les autres n'auront qu'à l'acheter !)

POUR UNE INSTALLATION SERIEUSE ET FIABLE !

Pour le recevoir, il vous suffit de nous retourner le coupon ci-dessous par courrier ou par Télécopie, à :
Selectronic - B.P. 513 - 59022 LILLE Cedex ▪ Télécopie : 20.52.12.04

☐ **OUI,** je désire recevoir, enfin et sans obligation d'achat, le catalogue **Selectronic** ***"SPECIAL SECURITE"*** à l'adresse suivante : RP

NOM : ..... Prénom : .....

N° : ..... RUE : .....

.....

Code postal : ..... VILLE : .....

ERP 2/95

SYSTEMES DE PROTECTION

CENTRALE 6 ZONES entièrement programmables + 7x24h/24h, composée d'un clavier de commande déporté très esthétique (pavé numérique lumineux + leds + 3 touches paniques) et d'un boîtier métallique centralisateur pouvant être installé hors vue, horloge avec mise en service automatique, 12 codes d'accès possibles dont un se "détruisant" après première utilisation, fonction carillon, test détection et sirène, confirmation possible de la mise en / hors service par "bip" sirène, saisie simplifiée du code à la mise en service (2 touches), blocage clavier ..... **1795 F**

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE Type professionnel agréé PTT, afficheur LCD, clavier codé, 2 messages enregistrables à synthèse vocale activés par 2 entrées, 8 numéros d'appel, DTMF / impulsion, contrôle de la ligne, horloge avec horodatage (date, heure, numéros ayant répondus), dim.: 206 x 105 x 40 mm .... **1895 F**

Idem avec télécommande et écoute à distance manuelle ou automatique ..... **2100 F**

RADAR BI-VOLUMETRIQUE infrarouge + hyperfréquence pour un taux de fiabilité hors du commun puisque les 2 technologies doivent détecter en même temps pour déclencher l'alarme ..... **750 F**

RDH-94 Placé à l'intérieur d'une maison ou d'une auto, derrière une porte (non métallique), il détectera la présence d'un intrus et le fera fuir avant même qu'il ne soit entré. Décrit dans **EP N° 178.** En kit, avec boîtier ..... **349 F**

Système sans fil permettant la protection d'une habitation (plusieurs étages) **sans aucun contact à installer**. Grâce à un capteur analysant les pressions et dépressions rapides, toute ouverture d'une issue enclenche une sirène intégrée (les personnes peuvent circuler à l'intérieur des locaux à surveiller). Monté avec sa batterie. Décrit dans **EP N° 184** ..... **850 F**

LEXTRONIC vous présente le plus **petit** radar infrarouge passif du monde ... et en plus **ce n'est pas** un gadget ! dim.: **65 x 25 x 22** mm, comptage d'impulsions, immunité aux interférences RFI, compensation en température, protection à l'ouverture, sortie alarme "NF", led de visualisation, fonctionne de -10°C à +50°C, portée: 9 mètres /100° ... **680 F**

Voir description dans le "HAUT-PARLEUR" N°1831

SENTINEL Centrale domotique à base de 8051, avec afficheur LCD, utilisation par 2 BP et bus **I2C** contribuants à ses époustouflantes capacités. ***Du jamais vu !*** 8 zones configurables: nom en clair (16 caractères) /instant./ ret./NO/NF, etc ... 1 zone 24h/24h - 2 entrées pour mise en service - chargeur autonome - Fonctions horloge et thermomètre - 3 timers, 3 cycles de régulation, 1 CNA et 9 sorties programmables - 4 entrées analogiques - Surveillance secteur - Horodatage des alarmes et de la mise en / hors service - Auto-test indiquant sur l'afficheur, le nom d'un composant susceptible d'être défectueux - Réarmement et éjection automatique des zones - Mémoire non volatile - Notice de 30 pages (avec schémas théoriques), etc, etc ... Avec "SENTINEL", tout est possible, vous pourrez automatiser: l'arrosage de votre pelouse, l'éjection de zones à certaines heures (idéale pour la protection de bureau), simuler une présence par l'activation aléatoire de lumières, "allumer" le chauffage dès que la température descendra en dessous d'une valeur de consigne, etc... En kit, platine seule: **1880 F**

Une interface vocale optionnelle "**NATHALYS**" dotée d'une charmante voix féminine (plus de 130 mots), pourra vous assister par l'émission de messages du style: "***Temporisation de sortie active, veuillez quitter les lieux rapidement***", "***Attention, centrale d'alarme en veille, protection partielle***", etc... Couplée à un transmetteur téléphonique, elle pourra même vous appeler en cas d'alarme "***Attention ! 1 alarme mémorisée, détection radar sur la zone N° 4, mémorisée Lundi à 17h34***" ou sur simple programmation afin de vous faire un état des lieux: "***Bonsoir, il est 19H45, la température est de 22°C, rien à signaler mise à part une coupure secteur enregistrée mercredi de 12 H35 à 12H42***" et vous fera ensuite écouter ce qui se passe à l'intérieur du local par un micro intégré. Elle servira même d'horloge parlante ! Vous êtes nombreux à avoir recherché une centrale de ce type sans jamais pouvoir en trouver ou à avoir envisagé d'en développer une vous mêmes. Seulement voilà, le développement prend du temps, beaucoup de temps ! un facteur que l'on ne maitrise pas toujours...

Interface nathalys en kit, platine seule..... **990 F**
Boîtier tôle percé + 4 clefs ..... **450 F**

En kit

LYNX-5 1 retardée + 3 instant. + 24h/24h, technologie **RISC**, paramètrage tempos entrée, sortie et alarme, afficheur LCD, fonction test, mise en service totale et partielle, led multifonction ... **598 F**
Boîtier tôle percé ..... **399 F**

Nombreux **autres produits** en stock, assistance technique 6j/7, devis gratuit, contactez-nous.

SYNTHESE VOCALE

MEMO-VOX Enregistre un message à synthèse vocale de 16 s en EEPROM, restitution continue ou impulsionnelle. Alim.: 12 V. Le kit (sans HP) ..... **300 F**

PERSONAL-VOX Restitue un message pré-enregistré. Consom. nulle au repos. Alim.: 12 V. Le kit (sans HP) ..... **199 F**

(Précisez le message désiré, 1 message par module)

1°) ATTENTION ! ce véhicule est équipé d'un système de protection électronique, votre présence a été détectée, déclenchement de la sirène imminent.

2°) ATTENTION ! Ceci est une propriété privée, vous y pénétrez à vos risques et périls, de nombreux systèmes de protection y sont installés.

VOCAL-CONCEPTOR Enregistre, restitue et transfère 8 messages à synthèse vocale (durée totale 1 mn env.) sur une EPROM afin d'être exploités sur le lecteur "DICTA-VOX". Micro., ampli. et HP intégrés.Alim. requise: 16 V.

Existe en version 32 messages, durée 4 mn

En kit ..... **1690 F** Monté ..... **1995 F**

DICTA-VOX destiné à recevoir les Eproms du Vocal-Conceptor, il délivrera vos messages dès qu'une de ses entrées sera connectée à la masse. Alim.: 12 V, ampli. intégré (livré sans HP, ni EPROM).

En kit ..... **399 F** Monté ..... **560 F**

ORDINATEUR DE BORD annonce à voix haute, les défauts de votre véhicule: essence, huile, etc ... Invitation au port de la ceinture, utilisation HP existants, montage sans intervention au moteur. En kit avec boîtier ..... **499 F**

GESTIONNAIRE LCD Permet la mémorisation non volatile de 16 messages qui peuvent s'afficher à l'écran par mise à la masse d'entrées logiques. En kit **320 F**

Afficheur LCD seul (**2** lignes de **16** caractères). Modèle **standard,** compatible avec LTN-211R, EA-D16025AR, 16216H, etc ... livré avec sa **notice**

PU ... **80 F** Par 5 pièces, PU ... **75 F**

PCF8582 .... **52 F** PCF8583 .... **85 F**
PCF8574 .... **42 F** PCF8591 .... **70 F**

LEXTRONIC

36/40, rue du Gal De Gaulle
94510 LA QUEUE EN BRIE
Tèl: 45.76.83.88 Fax: 45.76.81.41

Frais de port: **40 F** (colissimo - recommandé)
Minimum de commande: 100 F (sans le port)

TELECOMMANDES RADIO

Emetteur 4 canaux, carte de crédit, (224,5 MHz). Portée: **100 m***. Agrément PTT N°: 4481 PPL ..... **260 F**

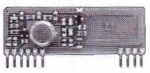
Récepteur mono. à sortie sur relais (M/A ou impul.). Alim.: 12 V .... **430 F**

Décodeur pour canal supl. à sortie sur relais (M/A ou impul.) ..... **195 F**

Ensemble FM professionnel, 4 canaux simultanés. Fréq.: 27 PRO (licence minime). Portée: **1,5 Km***. Emetteur avec batterie et antenne. Agrément PTT N°: 930220 PPO ..... **3847 F**

Existent en versions 16 canaux, 4 canaux faible puissance (30,875 MHz) et 4 canaux (31 MHz, portée: **10 Km***,), consultez-nous. (*) Portées données à titre indicatif, à vue, sans obstacle

MODULES HYBRIDES EMISSION RECEPTION 433,92 MHz "MIPOT"



Développez des applications en vue d'une demande d'agrément sans étudier la partie "HF".

Remises quantitatives.

Emetteur **AM 433,92 MHz (fréquence Européenne)** à onde de surface, qualité *professionnel*, dimensions: 50 x 17 x 5 mm. Puissance: < 10 mW. Alimentation: 12 V ..... **195 F**
Idem avec sortie antenne 50 Ω ..... **290 F**

Récepteur super réaction (circuit intégré gamme **industrielle**), résistances ajustées au **laser** sans **déréglage possible**, dim.: 38 x 12 x 6 mm. Sortie BF / TTL / 2400 Bauds. Alim.: 5 V **119 F**

Transfos "HF" TOKO™: 2K782, 2K159, 2K509,2K241, 2K1420, 2K256, 2K758, 10735A, 10736A, 10737A. Pièce **8 F** (**Remises quantitatives sur transfos**)

Résonateur à onde de surface 224,5 MHz: **39 F**
Filtre à quartz "10,7 MHz" ..... **55 F**

Liste des anciens numéros disponibles 24 F le n° franco de port

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Février 1994 n° 555
Au sommaire : Récepteurs VHF AM et FM à résonateurs en 433MHz. Interface de puissance pour moteur C.C. Préamplificateur et phasing pour instruments. Convertisseur série-parallèle réversible. Liaison vidéo en bande de base sur paire torsadée. Domesticus : le bornier huit sorties Tor. Cinq oscillateurs à pont de Wien pour le test. Un circuit dédié pour le décodage de commandes par tonalités. Les FPGA : l'ensemble de développement Xilinx. Isspice en acquisition et traitement de données. L'outil de développement picstart pour pic 16CXX. Des «mini» 80C51 : les 87C750, 751 et 752. L'ensemble de CDAO schéma et routage KADS-CAC S3600. La réception radio numérique et le HSP 50016, etc.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Mars 1994 n° 556
Au sommaire : Analyseur de spectre BF à DSP 56001. Générateur de signaux BF, numérique. Liaison audio HF sur 36 MHz. Trois petits convertisseurs inverseurs DC-DC. Domesticus : la carte PC → I2C. Phasemètre numérique 200kHz.Fonctionnement d'une souris Access Bus. L'oscilloscope numérique couleur Gould 500. Les afficheurs en matrice de LED multiplexés. Le circuit de surveillance de tension MB 3793. Boardcapture : le complément de Boardmaker. Le CD ROM Siemens. Opérations arithmétiques sur microcontrôleurs 8 bits, etc.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Avril 1994 n° 557
Au sommaire : Emetteur TV 500MHz en AM. Générateur d'impulsions 100ns-1s. Ensemble de filtres passe-bande audio paramétrables. Carte d'interface PC → I2C pour tests. Deux alimentations 5V PWM à piles. Récepteur-transcodeur RC5-I2C. Domesticus : le satellite général. Horloge AC Clock : remplacer l'ICM7218E. Initiation au Grafcet : l'atelier logiciel pour domesticus. Le multimètre RMS vrai APPA 205. Les circuits enregistreurs ISD25XX. Les circuits de commande de pont HIP 4080 et 81. Proteus : de la saisie au routage par la situation. Un décodeur télétexte «turbo», 500 pages, etc.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Mai 1994 n° 558
Au sommaire : Amplificateur CMS UHF 500 mV. Étage d'entrées stéréo universel. Adaptateur thermométrique à sonde Pt 100. Décodeur d'impulsions EJP EDF. Terminal portable. Quatre alimentations secteur sans transfo. Domesticus : le bornier mixte d'entrées-sorties. Les traitements numériques en audio. Le banc de mesure audio Neutrik A2. Les circuits jauges de batteries. Le système modulaire techno CMS Primelec. Le logiciel d'évaluation d'EEPROM Microchip. Affichage VGA sur téléviseur. Synthèse des fonctions sinusoïdales sur Microcontrôleur, etc.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Juin 1994 n° 559
Au sommaire : Récepteur VHF-AM microcontrôlé. Amplificateur différentiel 50 mV - 500V RMS vrai. Avertisseur de surintensité pour délestage. Règle de commutations audio. Espion I2C. Domesticus : l'horloge à afficheurs géants. Télécommande DTMF quatre canaux. Convertisseur 5V élévateur-abaisseur. Alimentations PC : comment éviter la catastrophe. Les traitements numériques en audio (2). Outil de développement pour 8XC75X. La CEM et les champmètres CA41-43 Chauvin Arnoux. Le processeur dynamique That 4301. Le Stamp Basic Microchip. Dacim 4 : un précurseur remis au goût du jour. Synthèse de la fonction Arc-Tangente sur µC. etc.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Juillet 1994 n° 560
Au sommaire : Conception et réalisation de ballasts électroniques 230V. Récepteur large bande AM/FM 0 à 900MHz. Centrale de distribution audio pour enregistreurs. Interface I2C pour port parallèle. Domesticus : liaison PC-Minitel RS422. Milliohmmetre de précision. Convertisseur 12V - 300V DC sans transformateur. Les ADC 10/12 de Picotechnology. Applications du «Stamp» Microchip. Pads Logic + Perform : la CAO professionnelle. KPTC : Le traducteur Pascal/C. Conversion binaire - BCD et BCD - binaire etc.

Publi-dossier : outils et systèmes de développement pour microcontrôleurs.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Août 1994 n° 561
Au sommaire : Etudes et conception d'un récepteur large bande 0-900 MHz : cartes FI et Microcontrôleur. Passerelle Inter Bus I2C. Alimentation THT d'expérimentation. Compteur universel avec adaptateur fréquencemètre 1GHz. Milliwattmètre 50MHz-1GHz, 0 à + 40dBM. Adaptateur d'entrée pour ADC10. Générateur audio avec option salves. Alimentation numérique didactique 0-24 V ; 1,5 A. Synthèse de filtres rejecteurs et passe-bandes ultra-sélectifs. Modules émetteurs et récepteurs Aurel. Développement avec les FPGA Xilinx. Nab 94 à Las Vegas. Les nouveaux IGBT Hitachi. Cartes d'acquisition de données pour PC entièrement configurables Soft, etc.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Septembre 1994 n° 562
Au sommaire : Symétrie et transport des modulations audio. Carte universelle à MC 68HC11. Domesticus : module quatre entrées température. Carte prototype pour PC ou compatible. Économiseur d'électricité. Générateur HF 100 MHz. Son TV stéréo numérique : le Nicam. Picolog : un enregistreur virtuel pour PC. Le mesureur de champ TV 7830 Sefram. Le Gal 22 V 10 téléchargeable de Lattice. L'émulateur Wice 68HC11. Vitesse et distances sur les bus série. Horloge sauvegardée pour µC Pic, etc.

Publi-dossier : les logiciels de CAO.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Octobre 1994 n° 563
Au sommaire : Carte Quad I2C pour PC. Positionneur pour antenne satellite. Interface 32 sorties opto-isolée pour PC. Limiteur et filtre actif deux voies audio. Capteur photométrique pour ADC10. Capacimètre numérique à 68 705 P3. Les règles d'étude et de routage en HF. Outils de développement DASP2/3 pour DSP Texas. Les convertisseurs d'énergie à découpage. L'oscilloscope numérique Notebook VC-5430 Hitachi. Le système modulaire Impack de Sidena. CIAO : le DAO des circuits imprimés «premier prix». Montreux : 2e symposium radio. La gestion des dates sur microcontrôleur, etc.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Novembre 1994 n° 564
Au sommaire : Platine de test multifonctions. Convertisseur CC-CC faible intensité. Coupleur directionnel 10 dB - 500 MHz - 1,2 GHz. LPT-DAC convertisseur numérique analogique sur port parallèle. Dispac : dispatching audio. Carte espion I2C. Domesticus : carte son déporté. Simulation Spice des couplages magnétiques. L'instrument virtuel ADC100. L'analyseur de spectre RF U4941 Advantest. Applications des résonateurs à ondes de surface. Racines carrées et distances sur µC 8 bits, etc.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Décembre 1994 n° 565
Au sommaire : Générateur HF modulé 0,3 - 90 MHz. Jeu de cartes d'adaptation pour EPROM. Adaptateur mesure de température pour ADC 10-100. Cartes RAM et I/O d'extension pour platine 68 HC 11A1. Convertisseur I2C - Port Série. Carte CAN 10 bits - Application RLC-mètre. La correction du facteur puissance. La réalisation des circuits imprimés : astuces. Handyscope : instrument de mesure BF pour PC. Les ISPGDS de Lattice. Le laboratoire virtuel Electronics Workbench 3. L'IBC 94 à Amsterdam.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS
Janvier 1995 n° 566
Au sommaire : Émulateur d'EPROM 27C64 à 27C256. Traceur de caractéristiques de semi-conducteurs. Vidéo grabber : carte d'acquisition vidéo multipasse pour PC. Générateur de fonctions subminiature 0 à 20 MHz. Tosmètre 20-220 MHz. Lab-sonde : analyseur-timer pour labo photo. Retour sur le programmateur de 68HC705C8. Le facteur de puissance : solutions actives et instrumentation. Le générateur de mires vidéo Fluke PM5418. Les «simple switchers» national semiconductor. La carte de développement I2C OM5027. Synthèse du logarithme sur microcontrôleur. VGA sur TV : améliorations et extensions. Le salon «cartes» 94.

RADIO PLANS

EN CADEAU : Pour l'achat de la série complète des 12 derniers numéros du magazine, Electronique Radio-Plans vous offre 1 disquette avec les logiciels EMUL 2 et Télénews.
Disponible au comptoir de vente ou par correspondance à :
Electronique Radio-Plans, 2 à 12, rue de Bellevue - 75940 Paris Cedex 19.

BULLETIN DE COMMANDE

à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de :
Electronique Radio-Plans, service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

❑ Chèque bancaire ❑ CCP ❑ Mandat ❑ CB (à partir de 100 F)

Veuillez me faire parvenir les n° suivants ..... x 24 F = ... F

Nom ..... Prénom .....

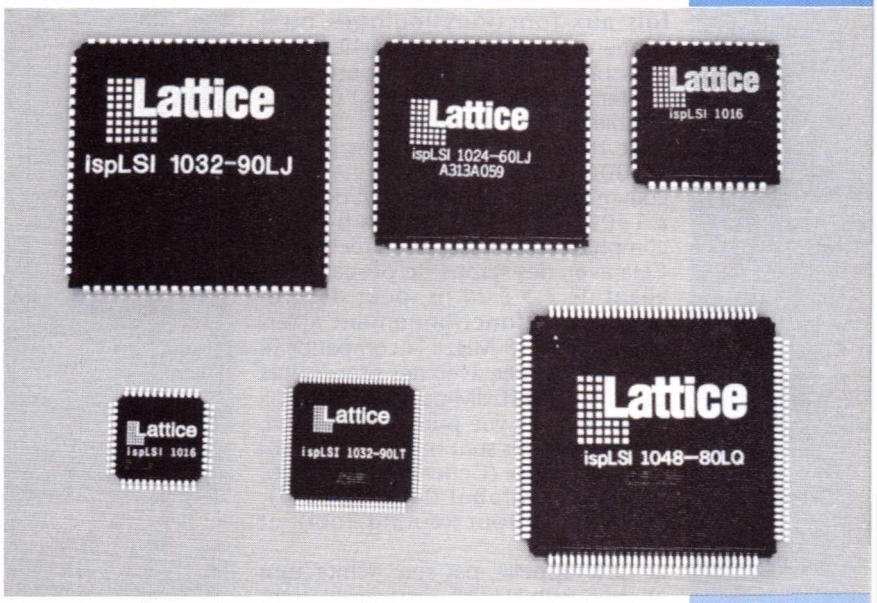
Adresse .....

⌊⌊⌊⌊⌊ Ville .....

VISA ⌊⌊⌊⌊ ⌊⌊⌊⌊ ⌊⌊⌊⌊ ⌊⌊⌊⌊ Signature :

date d'expiration ⌊⌊⌊⌊

LES ISPLSI LATTICE : FABRIQUEZ VOS CIRCUITS INTEGRÉS LSI



Il ne fait aucun doute que l'avenir de la logique programmable se situe du côté des composants rassemblant l'équivalent de quelques milliers de portes dans un boîtier CMS à 44 broches ou davantage. Jusqu'à présent, aborder ce domaine supposait un investissement lourd en matériel, en logiciel, et... en apprentissage.

Avec ses ispLSI, personnalisables «en circuit» au moyen d'un «starter kit» vendu à un prix symbolique, LATTICE révolutionne littéralement ce marché en mettant véritablement à la portée de tous la création de circuits LSI spécifiques.

UN PEU DE TERMINOLOGIE

Il n'est sans doute pas inutile de revenir brièvement sur le vocabulaire employé pour définir le degré d'intégration des composants logiques.
On parle de SSI (Small Scale Integration) dans le cas de circuits intégrés regroupant quelques portes simples, ou tout au plus une ou deux bascules séparées. Dans tous les cas, la densité d'intégration ne dépasse guère l'équivalent d'une bonne dizaine de portes.
La catégorie MSI (Medium Scale Integration) rassemble les fonctions de base un peu plus évoluées des séries «74» ou «4000» : décodeurs, multiplexeurs, démultiplexeurs, et assemblages pas trop complexes de bascules comme les compteurs, les registres, ou les verrous : l'équivalent de quelques dizaines de portes, au plus une petite centaine.
On commence à aborder la LSI (Large Scale Integration) dès qu'un seul boîtier abrite une fonction complexe spécifique (synthétiseur de fréquence, décodeur de codes à barres, UART, CI de télécommande, etc.) On atteint alors des densités correspondant à l'équivalent de quelques centaines à quelques milliers de portes.
Enfin, on ne parle guère de VLSI (Very Large Scale Integration) qu'à partir de plusieurs milliers de portes, et jusqu'à des dizaines de milliers : l'équivalent en complexité d'un microprocesseur, certains VLSI étant d'ailleurs tout simplement des microcontrôleurs ROMés, programmés d'une façon spécifique.
Les composants logiques programmables offrent des alternatives, la plupart du temps fort élégantes, à l'assemblage de composants standards de ces différentes catégories.
Un PAL ou un GAL remplacera couramment jusqu'à une dizaine de boîtiers SSI ou bien deux ou trois boîtiers MSI, parfois même davantage.
Un GAL22V10 équivaut par exemple à environ 500 portes, mais il est bien difficile toutefois de tendre vers une utilisation à 100% de ces ressources.
Il faudrait donc en associer plusieurs pour arriver, sans doute assez laborieusement, à l'équivalent des LSI les plus simples.
Aussi les fabricants de semiconducteurs ont-ils imaginé des structures programmables beaucoup plus vastes, adaptées aux projets logiques les plus ambitieux.
La famille ispLSI de LATTICE en est un exemple parfaitement représentatif, mais qui bénéficie en plus du concept de programmation «en circuit» que nous avons déjà eu l'occasion d'apprécier avec l'ispGAL22V10 (voir ERP N° 562) et les matrices téléchargeables ispGDS (ERP N° 565).
Précisons que les composants les plus simples de cette famille (jusqu'à 2000 portes) sont supportés par l'isp STARTER KIT qu'offre LATTICE pour un prix symbolique, et que beaucoup de nos lecteurs possèdent déjà.
Grâce à son logiciel de développement exceptionnellement facile à utiliser, la création de circuits LSI personnalisés est quasiment plus simple que

le développement d'applications à base de PAL !

LE CONCEPT pLSI / ispLSI

La famille ispLSI est en fait la variante «téléchargeable» de la gamme de composants programmables «pLSI» qui avait déjà propulsé LATTICE en bonne place parmi les fabricants de réseaux logiques programmables (PLD) à haute densité.

Cette gamme de composants est en effet plutôt bien située face à une concurrence féroce, sur un marché en pleine effervescence.

Il faut savoir que la puissance d'un circuit LSI programmable est liée tout à la fois aux fonctions logiques qu'il contient, au nombre de broches d'entrée-sortie qu'il offre, et aux possibilités d'interconnexion («routage») de l'ensemble de ces ressources.

Avec trois familles baptisées p/ispLSI1000, 2000, et 3000, LATTICE couvre le domaine s'étendant de 1000 à 14000 portes, dans des boîtiers comptant entre 44 et 208 broches.

Cela avec des temps de propagation allant de 7,5 à 25 ns, pour des fréquences de fonctionnement atteignant 80 à 135 MHz : la compatibilité est donc assurée avec des processeurs comme le PENTIUM ou le POWER-PC.

D'un point de vue purement logique, les trois familles sont basées sur les notions de «GLB» (Generic Logic Block), de «GRP» (Global Routing Pool), d'«ORP» (Output Routing Pool), et d'«I/O cell».

Le GLB rappelle, par son architecture et ses possibilités de programmation, la structure des GAL. La **figure 1** montre en effet qu'il s'agit d'un bloc logique muni de 18 entrées et de 4 sorties, d'une matrice programmable de 20 portes ET (termes de produit), et de 4 macrocellules programmables individuellement en mode combinatoire (ET, OU, OU exclusif) ou en mode séquentiel (D, T, J/K, synchrone ou asynchrone).

Notons que les composants de la famille 3000 bénéficient de GLB «doubles» (**figure 2**) à 24 entrées, 40 termes de produit, et 8 macrocellules.

Un GLB «simple» (celui des séries 1000 et 2000) est capable de reconstituer, par simple programmation, près de 90% des fonctions logiques usuelles à 4 bits. Et pour travailler sur des octets, on en associe tout simplement deux !

La **figure 3** montre d'ailleurs différentes façons d'exploiter les macrocellules de sortie, tout en précisant la structure générale du GLB.

S'il fallait risquer une comparaison avec le monde des GAL, on pourrait considérer un GLB simple comme un «18V4» imaginaire, deux GLB simples ou un GLB double rappelant d'assez près le GAL22V10.

Or, le plus simple LSI de la série 1000 (l'ispLSI 1016) contient déjà 16 GLB, tandis que les GLB ne constituent jamais qu'une des quatre «couches» logiques programmables disponibles.

En amont des GLB se trouve en effet le GRP qui, comme son nom l'indique, est

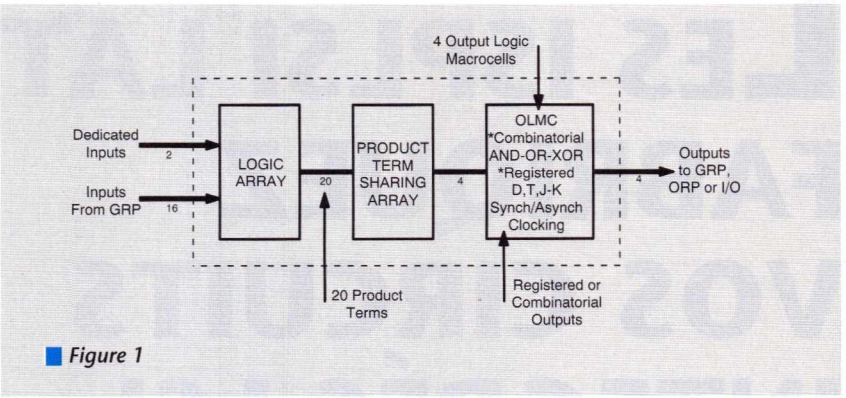


Figure 1

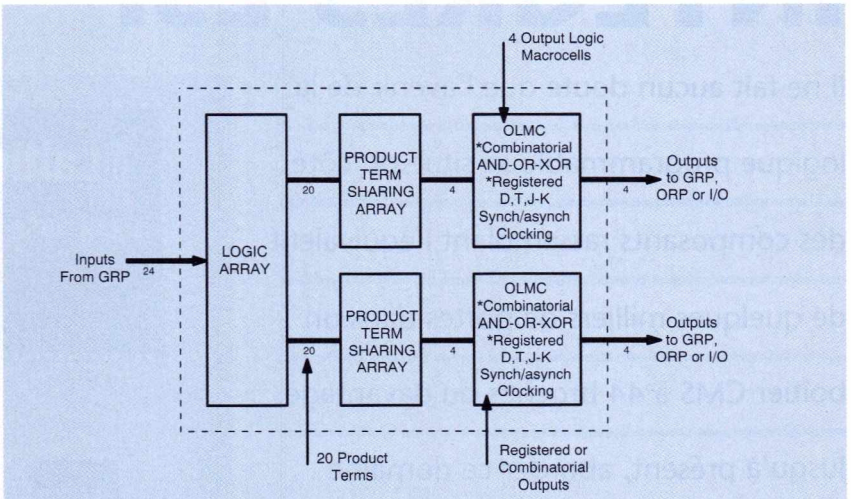


Figure 2

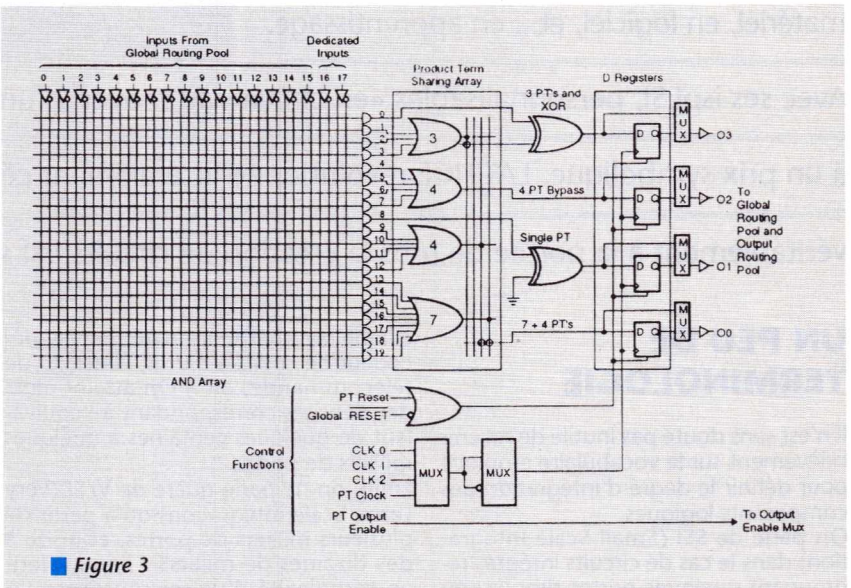


Figure 3

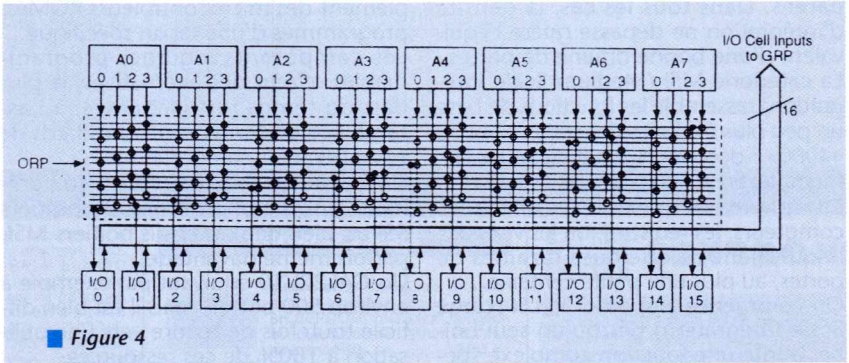


Figure 4

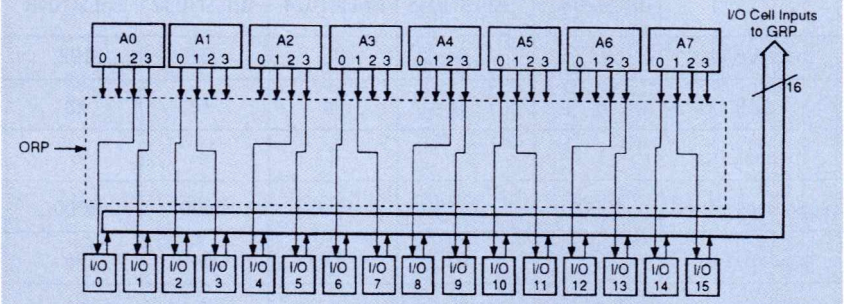
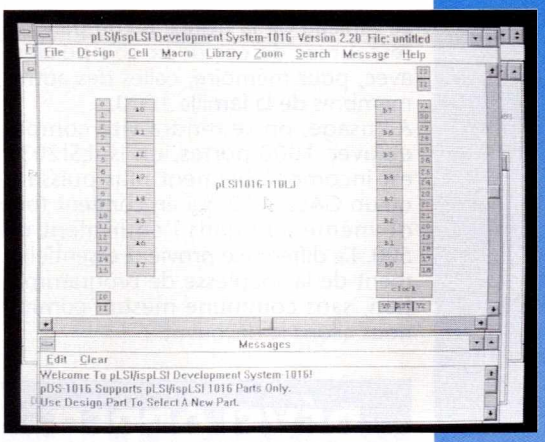


Figure 5



L'écran de travail sur ispLSI 1016.

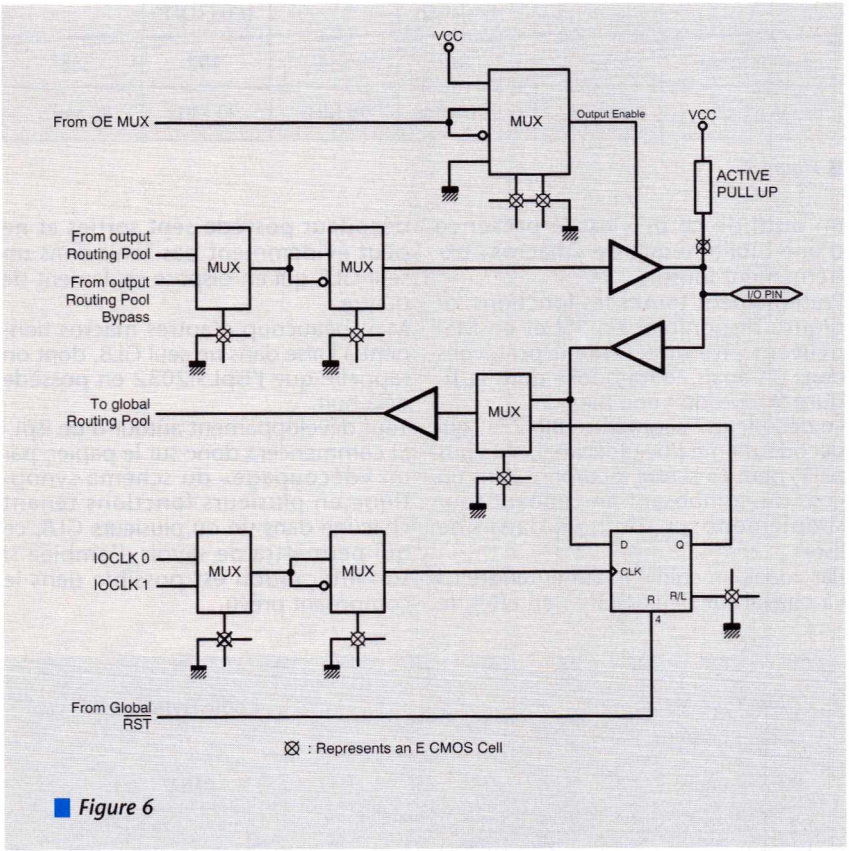
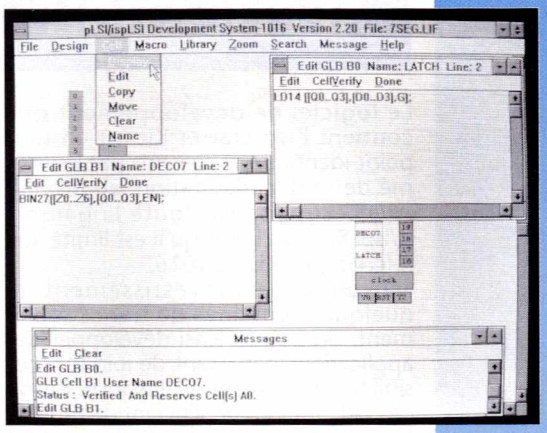


Figure 6



Réalisation de 2 fonctions : un latch et un décodeur.

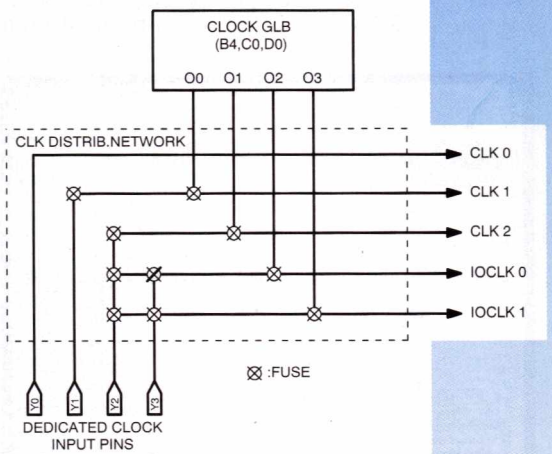


Figure 7

chargé d'assurer des interconnexions librement définies (mais à temps de propagation constant) entre toutes les ressources logiques du composant, et aussi avec ses broches d'entrée.
En aval des GLB, on rencontre cette fois les ORP, chargées de diriger les sorties des macrocellules vers des broches librement choisies (**figure 4**). Cela à raison d'un ORP pour quatre ou huit GLB.
Mais la **figure 5** montre que certaines sorties de chaque GLB peuvent aussi rejoindre directement les cellules d'entrée-sortie correspondantes sans passer par l'ORP. On y gagne en rapidité ! Couche programmable à part entière, l'ensemble des cellules d'entrée-sortie fonctionne selon le principe détaillé à la **figure 6**. Mais il convient de noter qu'en plus de ces broches d'entrée-sortie universelles, chaque référence de LSI possède quelques broches spécialisées : entrées dédiées (inutilisables en tant que sorties), entrées d'horloge, et éventuellement entrées de pilotage global des OE. Leur nombre et leur rôle varie légèrement d'une référence à l'autre.

La **figure 7** donne par exemple le détail du réseau de distribution d'horloge des LSI 1024, 1032, et 1048 (le 1016 ne possède que trois entrées d'horloge).

LES RÉFÉRENCES LES PLUS COURANTES

Tous les composants de la gamme p/ispLSI contiennent un nombre entier de «megablocks», assemblages de GLB, cellules d'entrée-sortie, entrées dédiées et ORP, avec un terme de produit «OE» commun. Leur contenu exact diffère quelque peu d'une famille à l'autre.
La famille 1000 est riche de quatre références : p/ispLSI1016, 1024, 1032 et 1048, munies respectivement de 2, 3, 4, et 6 megablocks (l'équivalent de 2000, 4000, 6000, et 8000 portes).
La famille 2000 commence avec un seul megablock (p/ispLSI2032 à 1000 portes), mais la famille 3000 en prévoit jusqu'à dix (p/ispLSI3320 à 14000 portes).
Comme il ne fait aucun doute que les produits les plus populaires, toutes marques confondues, sont pour l'instant ceux à 44 broches, il est tout indiqué de s'intéresser en priorité aux ispLSI2032 et 1016.
Ce sont précisément ces deux références qui sont supportées par le logiciel du «starter kit», dont la version étendue à toute la famille est vendue plusieurs milliers de francs.
Les «starter kits» actuellement commercialisés contiennent un échantillon d'ispLSI2032, mais ceux de nos lecteurs qui en ont fait l'acquisition il y a déjà quelque temps possèdent peut-être un ispLSI1016 à la place.
Dans les deux cas, la présentation en boîtier PLCC44 permet soit un montage en surface par soudure, soit l'insertion dans un support implantable dans des trous au pas de 2,54 mm.

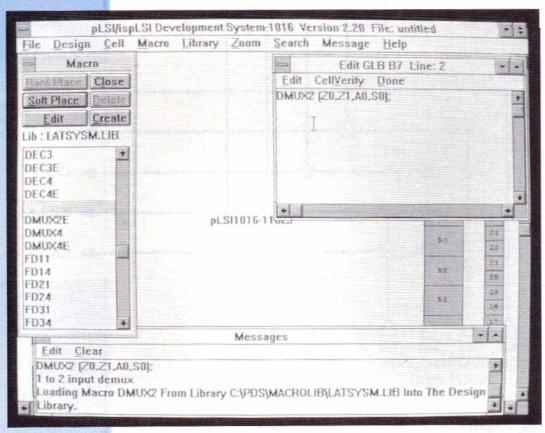
Le tableau de la **figure 8** compare les ressources de ces deux composants avec, pour mémoire, celles des autres membres de la famille 1000.
A l'usage, on se rendra vite compte qu'avec 1000 portes, un ispLSI2032 est incomparablement plus puissant qu'un GAL22V10 qui en contient tout de même au moins l'équivalent de 500. La différence provient essentiellement de la souplesse de programmation, sans commune mesure comme nous allons le découvrir.

	ispLSI2032	ispLSI1016	ispLSI1024	ispLSI1032	ispLSI1048
macrocellules	32	64	96	128	192
GLB	8	16	24	32	48
megablocks	1	2	3	4	6
équivalent portes	1000	2000	4000	6000	8000
broches d'E/S	32	32	48	64	96
broches d'entrée	2	4	6	8	10
Nb broches boîtier	44 (PLCC) 44 (TQFP)	44 (PLCC) 44 (TQFP) 44 (JLCC)	68 (PLCC) 68 (JLCC)	84 (PLCC) 84 (CPGA) 100 (TQFP)	120 (PQFP) 128 (PQFP)
registres	32	96	144	192	288
F max	135 MHz	110 MHz	90 MHz	90 MHz	80 MHz

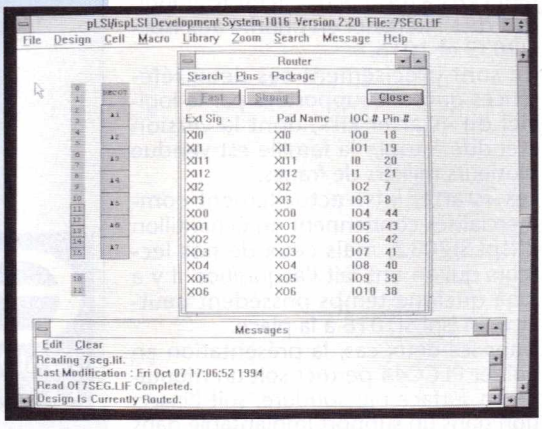
Figure 8

DÉVELOPPER UNE APPLICATION

Le logiciel de développement que contient l'isp Starter Kit est en tout point identique, y compris par le volume de sa documentation, au produit «PDS» supportant toute la gamme p/ispLSI, à ceci près qu'il est limité aux références 2032 et 1016.
Moyennant un investissement de quelques centaines de francs seulement, on pourra ainsi développer des applications dépassant de loin les possibilités des GAL et à plus forte raison des PAL, tout en bénéficiant de toute la puissance d'un outil professionnel étonnamment convivial.
L'une des raisons de cette convivialité est le fonctionnement sous WINDOWS, mais le plus surprenant pour un outil de ce prix est la présence d'une bibliothèque de «macros» extrêmement fournie.
Pratiquement toutes les fonctions logiques disponibles en SSI et en MSI peuvent être directement prélevées dans un épais «data-book» dont la **figure 9** reproduit une page !
Le décodeur 7 segments «BIN27» (qui décode même l'hexadécimal, s'il vous plaît) peut ainsi être incorporé dans un coin du composant en cliquant tout simplement sur son nom dans une liste.
Par «dans un coin», il faut entendre ici «à cheval sur deux GLB» : en effet, le décodeur possède sept sorties et ne peut évidemment pas tenir dans un seul GLB qui en dispose seulement de quatre.
Mais beaucoup d'autres macros tiennent à l'aise dans un seul GLB, dont on rappelle que l'ispLSI2032 en possède déjà huit.
Tout développement autour d'un ispLSI commencera donc sur le papier, par un «découpage» du schéma synoptique en plusieurs fonctions tenant chacune dans un ou plusieurs GLB, ce qui permettra de savoir d'emblée si son intégration est possible dans le composant prévu.



Importation d'une «macro».



Le «routage».

Type: Soft Macro

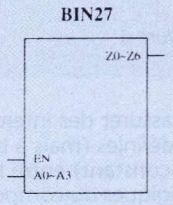
Logic Function

Name	Function
BIN27	Binary to seven segment decoder with enable

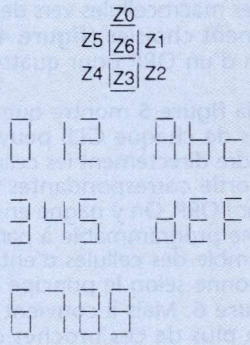
Truth Table

Input					Output							Character
EN	A3	A2	A1	A0	Z0	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	
1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	A
1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	B
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	C
1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	D
1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	E
1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	F
0	x	x	x	x	0	0	0	0	0	0	0	Off

Logic Symbol



Segment Map



Equation Entry

```
BIN27 ([Z0..Z6],[A0..A3],EN)
    BIN27_1([Z0..Z2],[A0..A3],EN)
    BIN27_2([Z3..Z6],[A0..A3],EN)
```

Figure 9

Cela étant fait, on pourra commencer à travailler avec le logiciel PDS, qui devra afficher sur l'écran une représentation stylisée du schéma de la **figure 10** (ispLSI2032) ou de la **figure 11** (ispLSI1016).
Le gros du travail consiste à «remplir» les GLB et les cellules d'entrée-sortie nécessaires avec des équations booléennes cohérentes entre elles.
En effet, il faut bien que le signal entrant dans un GLB, par exemple, porte le même nom que celui qui sort d'une cellule d'entrée-sortie ou d'un autre GLB.
Inversement, un signal sortant d'un GLB devra correspondre à un signal de même nom entrant dans une cellule d'entrée-sortie ou dans un autre GLB.
Pour chaque GLB, on devra ainsi renommer manuellement les signaux entrant dans la composition des équations de la «macro» utilisée, ou écrire directement ses propres équations à partir des noms des signaux réellement utilisés et des opérateurs logiques reconnus par PDS.
On mesure là encore tout l'intérêt qu'il y a à bien préparer, sur le papier, le découpage du schéma en blocs fonctionnels dont les signaux d'entrée et de sortie seront parfaitement identifiés.
La **figure 12** reproduit précisément un exemple d'un tel schéma, soigneusement préparé en vue d'une exploitation sous PDS (les rectangles barrés d'une croix représentent des cellules d'entrée-sortie).
Comme une erreur est vite commise dans ce genre de processus, de puissantes fonctions de vérification sont incorporées dans PDS. On s'en servira tout d'abord sur chaque GLB (préalablement baptisé d'un nom facilitant son identification ultérieure), sur chaque cellule d'entrée-sortie, puis sur le schéma complet.
Une fois tout cela bien au point, on pourra déclencher l'opération dite de «routage». Il s'agit de faire déterminer par le logiciel les chemins que devront suivre les signaux à l'intérieur du GRP et des ORP.
A cette occasion, on pourra choisir la broche affectée à chaque signal entrant ou sortant, opération qui risque de simplifier singulièrement l'étude du circuit imprimé destiné à accueillir tôt ou tard le composant.
A part quelques broches dont l'affectation est fixe, on voit à la **figure 13** que le concepteur n'a que l'embarras du choix pour faire aboutir tel ou tel signal presque n'importe où sur les quatre côtés du boîtier.
On remarquera au passage qu'à l'exception de la broche /ispEN, qui sert à placer le composant en mode de programmation, le bus de téléchargement partage des broches utilisées par ailleurs.
Au terme de tout ce processus, on peut obtenir un listing semblable à l'échantillon reproduit à la **figure 14**.
Elaboré par le logiciel dans un format dit «LDF», ce fichier-texte pourrait tout aussi bien être écrit directement par un programmeur ayant au préalable appris la syntaxe de ce langage spécifique : c'est ce qui se fait couramment en matière de PAL, avec des compila-

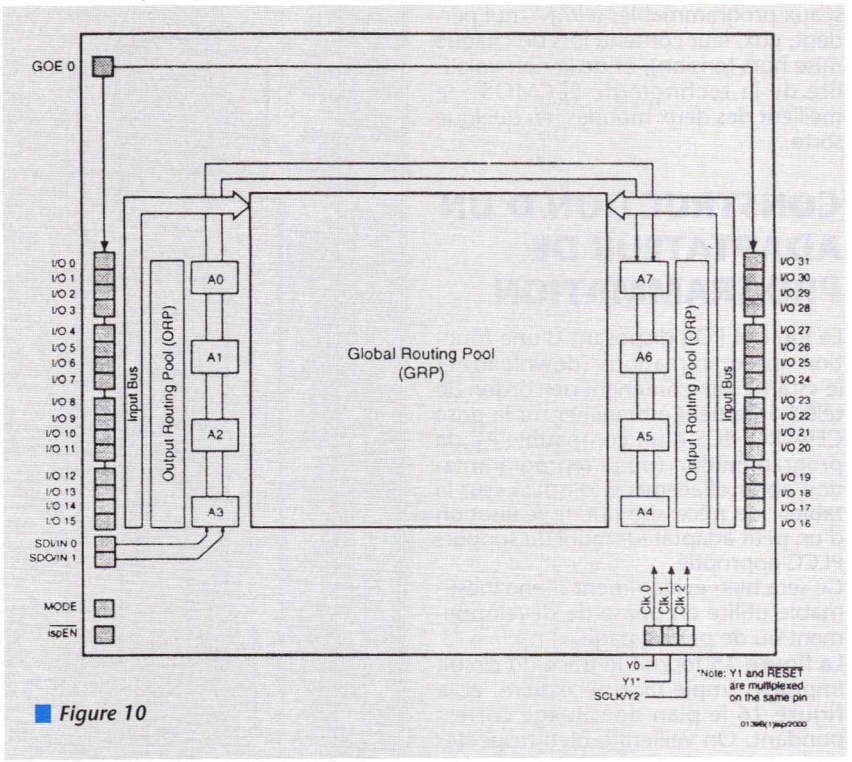


Figure 10

teurs logiques comme PROLOGIC ou OPAL.
Mais dans le cas présent, comment ne pas préférer assembler quelques «macros» choisies «sur catalogue», en cliquant simplement avec une souris ?
A ce stade, il ne reste plus qu'à demander au logiciel de compiler ce «code-source» en un «fichier JEDEC», compatible avec n'importe quel programmateur du commerce supportant les pLSI ou les ispLSI.
Tout l'intérêt des versions «isp» de ces composants réside toutefois dans la possibilité de les programmer «en circuit», par téléchargement à travers un simple bus à quatre fils, autrement dit sans coûteux programmateur !
En phase de production, cela se fera la plupart du temps par un branchement direct sur la carte définitive, parfois même à l'occasion d'un test automatique.
Mais en cas de nécessité de reprogrammations (même fréquentes) chez l'utilisateur final (fixe ou mobile), on pourra tout aussi bien confier l'opération à un processeur hôte, par envoi de disquette ou par l'entremise d'un modem, téléphonique ou hertzien.
En fait, les ispLSI permettent de bénéficier tout à la fois de la souplesse des ré-

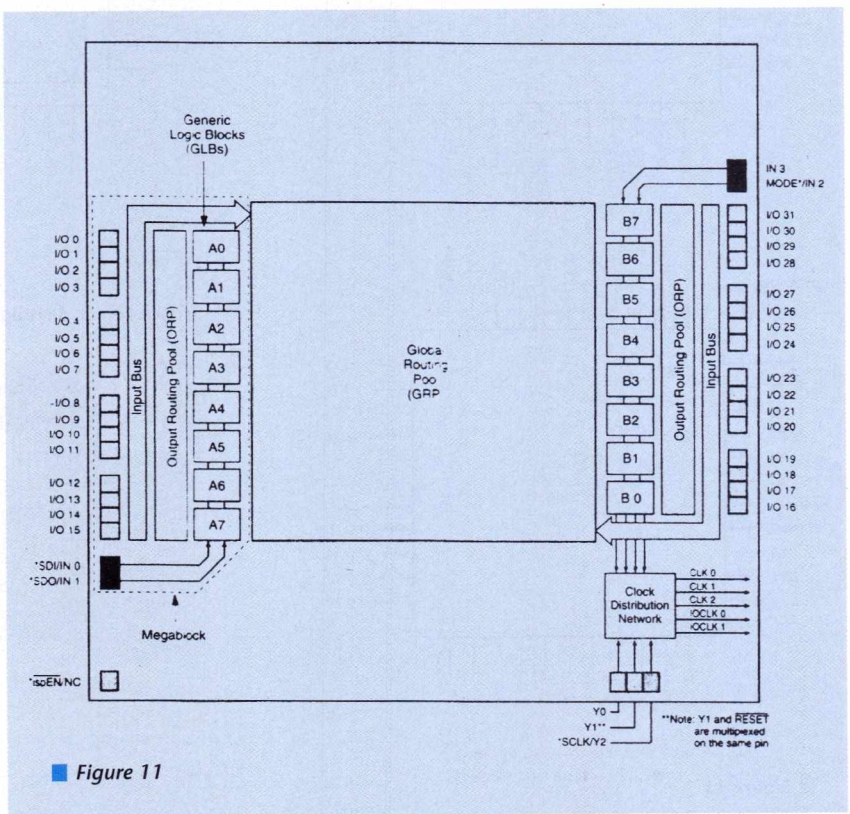


Figure 11

seaux programmables à RAM (qui perdent, eux, leur contenu lors de chaque mise hors tension), et de la non-volatilité de la technologie EECMOS : le meilleur des deux mondes, en quelque sorte...

CONSTRUCTION D'UN ADAPTATEUR DE PROGRAMMATION

Le logiciel PDS disposant d'une fonction «programmation» (download) et le «starter kit» contenant un cordon de téléchargement à brancher sur la prise CENTRONICS d'un compatible PC, la programmation (ou la reprogrammation après effacement) d'ispLSI «sur la table» ne nécessite que la réalisation d'un petit adaptateur muni du support PLCC approprié.
Ce sera bien évidemment d'une inestimable utilité en phase de développement ou de prototypage.
La **figure 15** fournit le tracé du circuit imprimé simple face nécessaire, et la **figure 16** le plan de câblage correspondant. On veillera à bien respecter l'orientation du support PLCC44 (du type à picots et non CMS) repérée par un coin coupé, et à créer un détrompeur en supprimant la broche corres-

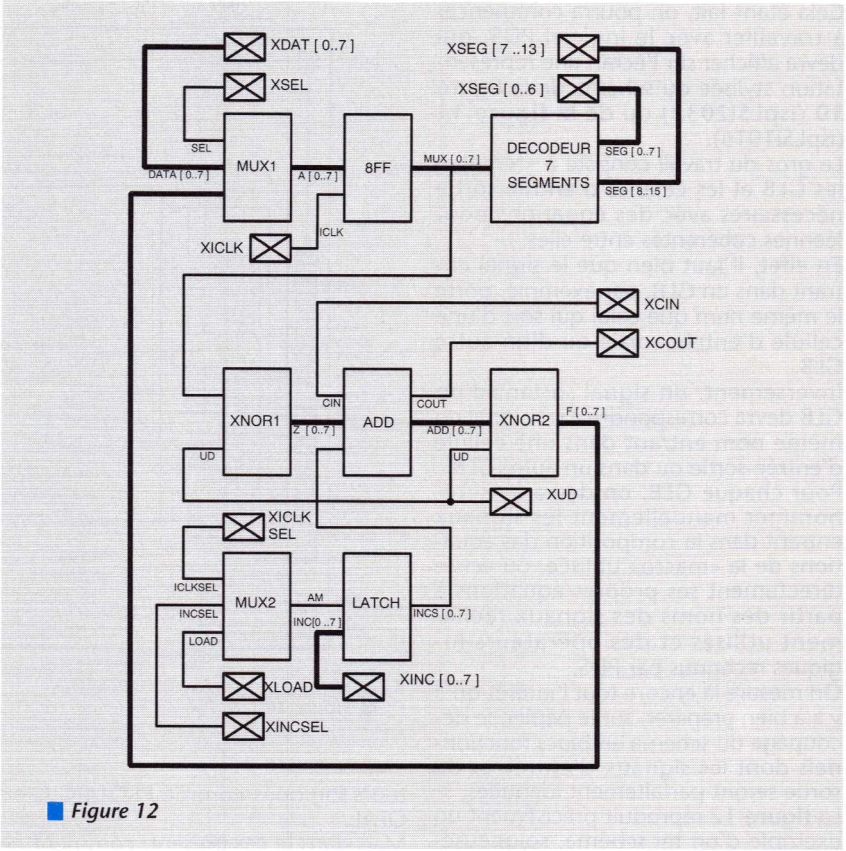
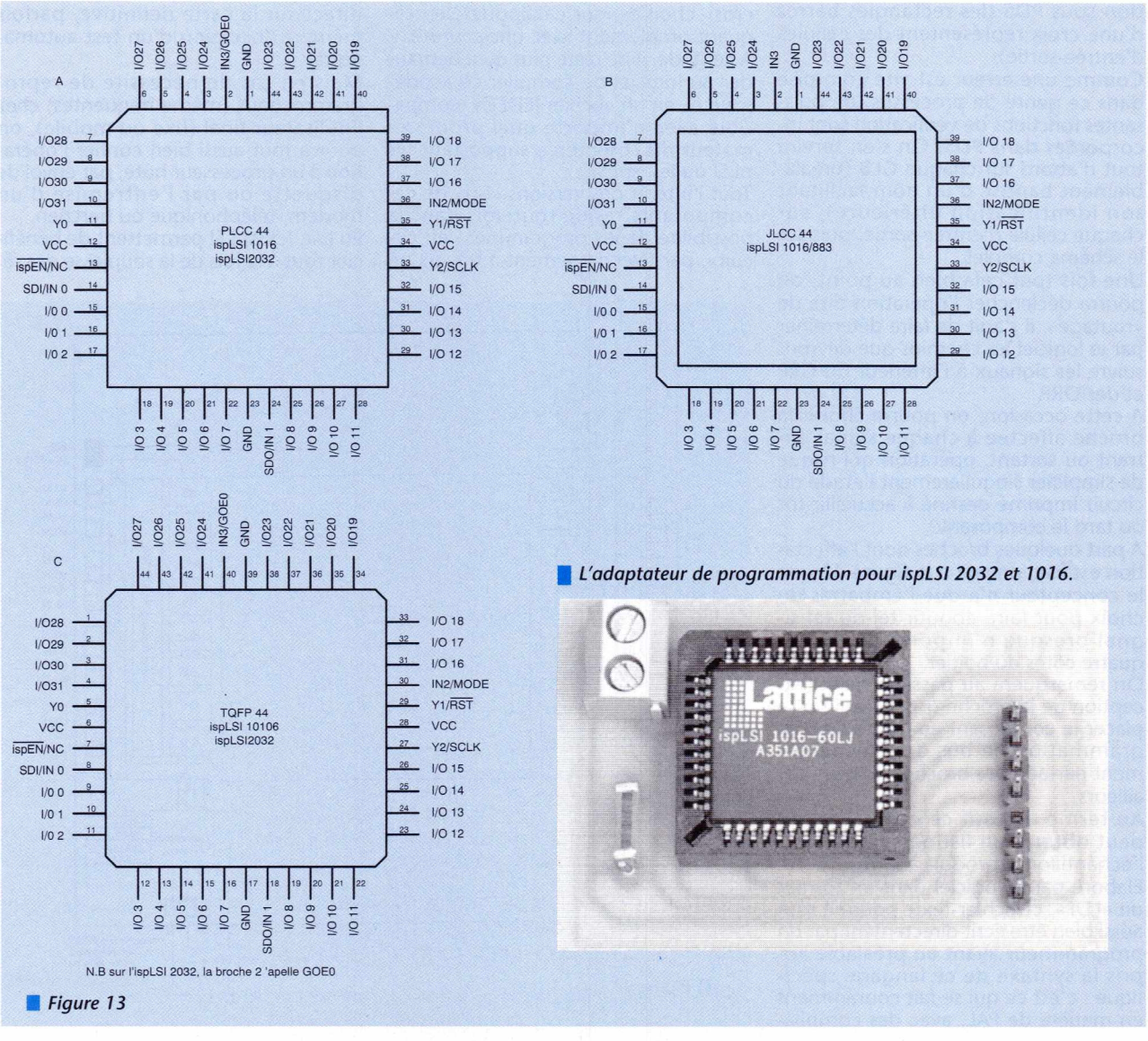


Figure 12



N.B sur l'ispLSI 2032, la broche 2 'apelle GOE0

Figure 13

L'adaptateur de programmation pour ispLSI 2032 et 1016.

```
// Wed Apr 21 17:41:00 1993
// cnt4_16.ldf generated using Lattice pDS 2.20

LDF 1.00.00 DESIGNLDF;
DESIGN 2_bit_counter 1.01;

PART pLSI1016-80LJ;

OPTION Y1_AS_RESET ON;

DECLARE

END;  //DECLARE

SYM GLB  A0  1  ;
SIGTYPE [QQ_0..QQ_3] REG OUT;
EQUATIONS
QQ_0.CLK = CLK;
QQ_1.CLK = CLK;
QQ_2.CLK = CLK;
QQ_3.CLK = CLK;
QQ_0 = QQ_0 $$ VCC;
QQ_1 = QQ_1 $$ QQ_0;
QQ_2 = QQ_2 $$ (QQ_1 & QQ_0);
QQ_3 = QQ_3 $$ (QQ_2 & QQ_1 & QQ_0);
END;
END;

SYM IOC  IO11  1  ;
XPIN IO Q_3  LOCK 15 ;
OB11(Q_3, QQ_3);
END;

SYM IOC  IO10  1  ;
XPIN IO Q_2  LOCK 16 ;
OB11(Q_2, QQ_2);
END;

SYM IOC  IO9  1  ;
XPIN IO Q_1  LOCK 17 ;
OB11(Q_1, QQ_1);
END;

SYM IOC  IO8  1  ;
XPIN IO Q_0  LOCK 18 ;
OB11(Q_0, QQ_0);
END;

SYM IOC  YO  1  ;
XPIN CLK I_CLK LOCK 11 ;
IB11(CLK, I_CLK);
END;
END;  //LDF DESIGNLDF
```

Figure 14

pondante de la barrette sécable à picots carrés qui sert de connecteur mâle.
Pour utiliser ce petit accessoire (compatible avec les ispLSI1016 et 2032), il suffit d'y brancher le cordon de téléchargement du «starter kit» et (seulement après insertion du composant !) une alimentation 5 V (que l'on peut tout simplement prélever sur une prise «joystick» du PC).
Le reste est purement une affaire de logiciel : programmation, vérification et quand il le faut, effacement se font par simple appel de l'option correspondante dans un menu de PDS.

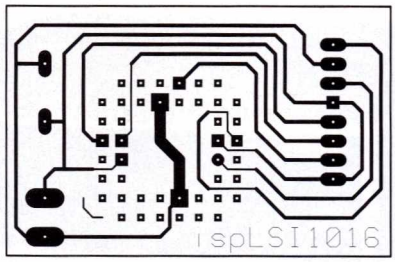


Figure 15

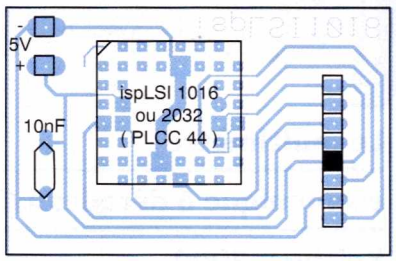


Figure 16

Mais d'autres utilitaires disponibles auprès de LATTICE permettent de «brûler» un fichier JEDEC dans un ispLSI sans passer par PDS. Mieux, ils sont capables de programmer, sur une même carte, plusieurs ispLSI, ispGDS, et ispGAL panachés dans un ordre quelconque.
Leur mise en œuvre peut être confiée soit à un compatible PC équipé d'un cordon de téléchargement, soit à un quelconque processeur embarqué sur la carte ou disponible par ailleurs dans le système.
Nous aurons l'occasion de revenir prochainement sur cette technique dite «daisy chain», particulièrement utile pour programmer (ou reprogrammer) en une seule opération plusieurs composants «isp» déjà montés, voire soudés, sur une carte applicative.

Patrick GUEULLE

FINDER MDS Nouvelle Version 5.0

Le Data-Book Electronique

Cette nouvelle version représente **la plus importante mise à jour de FINDER MDS** depuis sa création.
Jugez plutôt...

- **Plus de 32.000 composants** avec leurs fiches techniques (dont certaines dépassent 900 lignes...)
- **283.000 Equivalences** de Circuits Intégrés.
- **12 Méga Octets** d'informations techniques, soit plus de 8.000 pages imprimées...
- Plus de **260 fichiers de dessins** dont 80 schémas techniques.

FINDER MDS vous permet la recherche des composants par Nom, Caractéristiques ou Fonctions.
Le programme vous offre aussi de nouvelles fonctionnalités comme :
- Recherche d'équivalences Transistors, Diodes, MosFet avec compatibilité des boîtiers.
- Personnalisation des critères de recherche pour les composants discrets.
- Recherche automatique d'un composant sur l'ensemble des bases de données.
- Impression directe des dessins et schémas.
- Editeur graphique et Editeur de texte intégrés.
- Possibilité de rajouter vos propres informations sur n'importe quel composant.

La base actuelle regroupe les familles suivantes

Semi Conducteurs Discrets
- Plus de 14.900 Transistors Bipolaires (jusqu'à 1100 Volts, 90 A et gain jusqu'à 30.000) , avec les séries 2SA, 2SB, 2SC, 2SD.
- Plus de 2.400 MOSFET, Vertical MOSFET incluant les séries 2SK, 3SK, 2SJ et 3N..
- Plus de 4.700 diodes comprenant diodes de Régulation, Varicap, Zener, Redressement, Signal, etc...

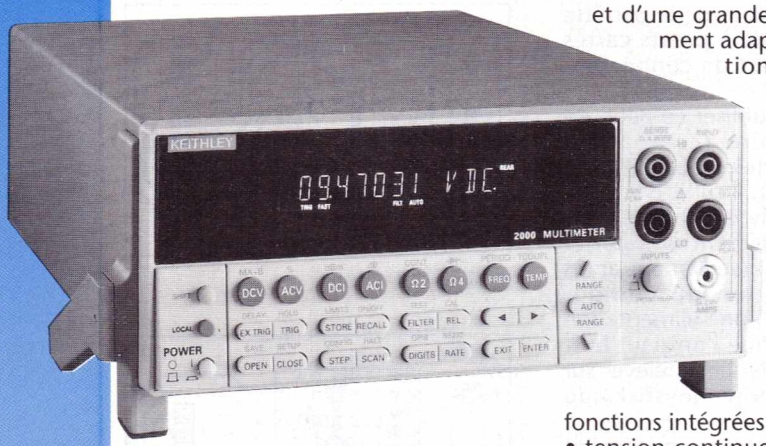
Mémoires
- Plus de 2.000 mémoires incluant RAM, ROM, EPROM, EEPROM

Circuits Intégrés
Plus de 7.800 circuits comprenant : TTL-LS, CD4000, HC-MOS, Amplis OP, Amplis AUDIOS, Régulateurs / Superviseurs / Comparateurs de tension, PALs, Drivers, Afficheurs, Transmission de données, TV-VIDEO, Micro-Processeurs 68000.

Sachez que pour obtenir l'information contenue dans **FINDER MDS Version 5.0**, vous devriez acheter pour plus de 2.500 FRS de documentation technique alors profitez de notre offre Spéciale 5ème anniversaire
et offrez-vous enfin le Data Book Electronique au prix de **950 Frs TTC** (frais d'envoi inclus).

N'hésitez pas à nous contacter pour nos offres spéciales de mise à jour.

TDS-MARLIN Software - BP 32 - 83180 SIX FOURS CEDEX - Tél : 94 34 45 31 - Fax : 94 34 29 78



Le multimètre économique 6 décades 1/2 Keithley 2000

Keithley Instruments élargit sa gamme de multimètres hautes performances avec un nouvel appareil économique de 6 décades 1/2 offrant une cadence de lecture à pleine résolution au moins 5 fois plus élevée que celle des autres instruments de sa catégorie. Basé sur la même technologie de conversion rapide et faible niveau de bruit que celle de ses aînés, les modèles «2001 (7 décades 1/2) et 2002 (8 décades 1/2), le Multimètre 2000 est un appareil précis et d'une grande stabilité, parfaitement adapté pour les applications en banc de test ou pour les systèmes. Une carte multiplexeur 10 voies, optionnelle, installable par la face arrière de l'instrument, le transforme instantanément en système de mesure multivoies.

Le modèle 2000 est doté de 13 fonctions intégrées :

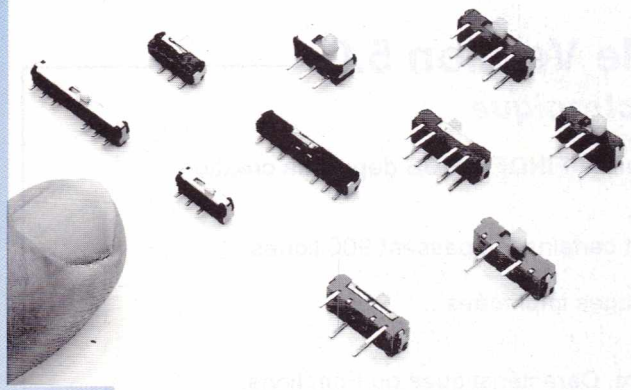
- tension continue : précision sur 90 jours, 20 ppm
- courant continu
- résistances 2 fils (2 WΩ)
- continuité
- période
- dB
- température : thermocouples J, K, T
- tension alternative : précision sur 90 jours, 0,05 %
- courant alternatif
- résistances 4 fils (4 WΩ) : précision sur 90 jours, 80 ppm
- fréquence
- dBm
- test de diodes

Garantie 3 ans, le modèle 2000 offre une rapidité de mesure exceptionnelle à tous les niveaux de résolution. En 4 décades 1/2, il peut effectuer 1000 mesures déclenchées par seconde, ce qui en fait un appareil de choix pour le test automatique. Mais il possède d'autres caractéristiques qui viennent renforcer son efficacité : commutation rapide en gamme automatique (< 30 ms), faible retard au déclenchement et très faible «jitter». Deux ans d'intervalle entre étalonnages contribuent à réduire son temps d'immobilisation.

Une interface intégrée RS-232 simplifie la liaison avec un ordinateur de type «Notebook» ou avec les PC ordinaires en vue d'acquérir, stocker, traiter et afficher les mesures automatiquement.

Le modèle 2000 est livré avec deux bibliothèques sous testPoint®, ce qui simplifie la mise au point et la programmation IEEE-488.2 et RS-232. Ces bibliothèques offrent des fonctions que l'on peut utiliser pour développer des séquences avec TestPoint, éliminant ainsi le recours à une programmation SCPI. Une grande variété de programmes d'application «clés en main» a été également incluse. De plus, il existe aussi une bibliothèque LabView pour le 2000, ainsi que des exemples de programmes écrits en Quickbasic en vue d'assister la programmation du 2000 sous SCPI.

Keithley Instruments SARL
3, allée des Garays - BP 60
91121 Palaiseau Cedex
Tél. : (1) 60.11.51.55



Inverseurs Knitter : de plus en plus petits

Les nouveaux inverseurs microminiatures à glissière types MMP et MMS (en CMS) lient précision et miniaturisation.

- épaisseur du boîtier 2 mm pour les versions allongées ; 3,5 mm pour les versions en hauteur.
- modèles à un ou deux pôles avec fonctions de commutation courantes (2 ou 3 positions), CMS. (hauteur intégrale 2,1 mm !)
- interruption garantie non court-circuitante.
- permettent une implantation automatique.

Caractéristiques techniques

Pouvoir de coupure : 12 V, 200 mA
Résistance de contact : < 50 mΩ
Résistance d'isolement : > 100 mΩ sous 500 V
Tension d'essai : 1 min. avec 500 V, 50 Hz
Durée de vie : supérieure à 5000 commutations
Nature des contacts : bronze phosphoreux, argentés
Connexions : laiton argenté
Interruption : non court-circuitante.

Knitter-Switch
7 place de la Gare
57201Sarreguemines Cedex
Tél. : 87 95 99 74

Démarreur progressif pour moteurs, Carlo Gavazzi

Carlo Gavazzi Electromatic présente un nouveau contrôleur à semi-conducteurs pour moteurs asynchrones. Référencé RSE, il élimine les aspects négatifs du démarrage direct ou étoile-triangle.

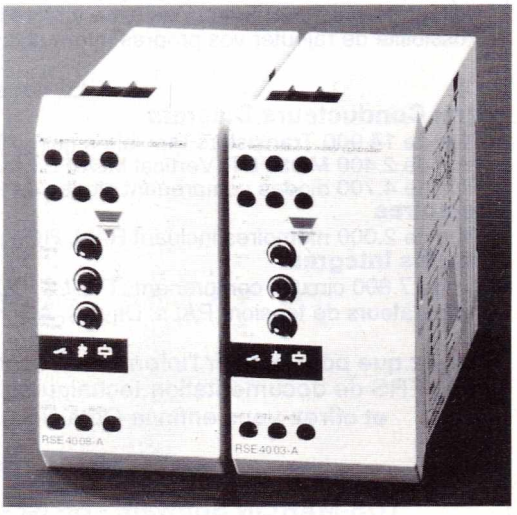
En fournissant une tension de commande de 20 à 480 VCA/CC, le RSE délivre au moteur une tension qui augmente régulièrement, assurant ainsi un démarrage progressif pour des puissances variant jusqu'à 5,5 kW.

Le même procédé de contrôle de phase permet également l'arrêt progressif.

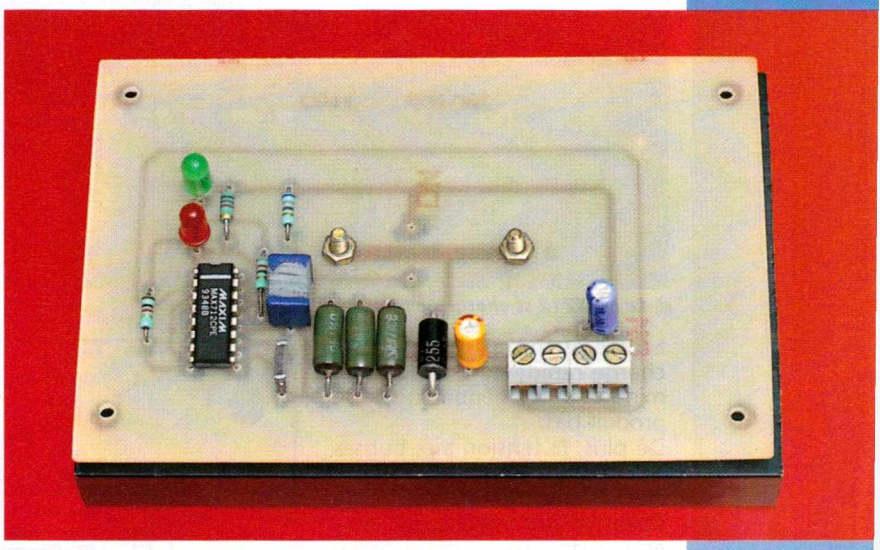
Un couple de démarrage élevé, souvent nécessaire lorsque les moteurs sont utilisés en environnement sévère, peut être obtenu par l'intermédiaire du potentiomètre de couple initial. Dès que le moteur a atteint sa vitesse nominale, les thyristors sont court-circuités par des relais électromagnétiques.

Il n'est pas nécessaire d'utiliser un dissipateur avec le RTSE ; par ailleurs, toutes les fonctions sont visualisées par LED.

Carlo Gavazzi Electromatic
ZAC Paris Nord II
BP 50248
95956 Roissy CDG Cedex
Tél. : 48 63 85 80



UN CHARGEUR RAPIDE POUR BATTERIE NiMH 12 V



Moyennant un certain nombre de précautions, il est possible de recharger en une à deux heures la plupart des accus NiMH ou CdNi.

Des circuits intégrés spécialisés rendent maintenant fort simple la construction de chargeurs particulièrement sûrs et efficaces. Le présent montage est prévu pour recharger des batteries 12 V de 1 à 3 Ah en technologie NiMH, mais le simple remplacement du circuit intégré permettrait d'opérer aussi sur des accus au cadmium-nickel. Permettant la consommation de courant pendant la charge, il se prête tout spécialement à la réalisation de petites alimentations ininterruptibles.

UNE APPLICATION DU MAX712 DE MAXIM

Le MAX712 est un circuit intégré pour chargeurs rapides assez récent, version NiMH du MAX713 qui, compatible broche pour broche, est destiné à la construction de chargeurs pour accus CdNi.

Si ce n'est pas le plus sophistiqué des circuits de charge rapide (il ne décharge pas avant de charger), c'est à coup sûr l'un des plus simples à mettre en œuvre.

Son principal avantage est de se passer des habituels ponts de résistances aux valeurs critiques, au profit d'un simple jeu de broches de programmation.

C'est donc principalement par interconnexion de quelques broches que notre schéma de la **figure 1** a été adapté aux caractéristiques des batteries 12 V (dix éléments de 1,2 V) rencontrées sur de nombreux appareils.

Le régime de charge en une à deux heures a été choisi parce qu'il permet de se passer de capteurs de température (avec trois thermistances, les MAX712 et 713 pourraient charger de un à seize éléments 1,2 V en un quart d'heure !)

Les accus à recharger pourront ainsi être reliés au montage par deux fils seulement, et rester si nécessaire à l'intérieur de l'appareil qu'ils alimentent.

Le principal critère de fin de charge est l'arrêt de la croissance de la tension de batterie (signe caractéristique d'un début de surcharge), mais une sécurité

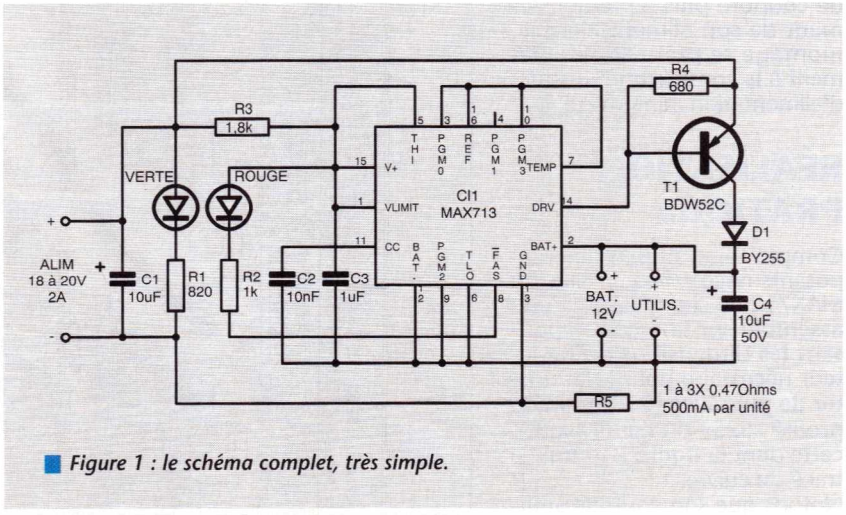
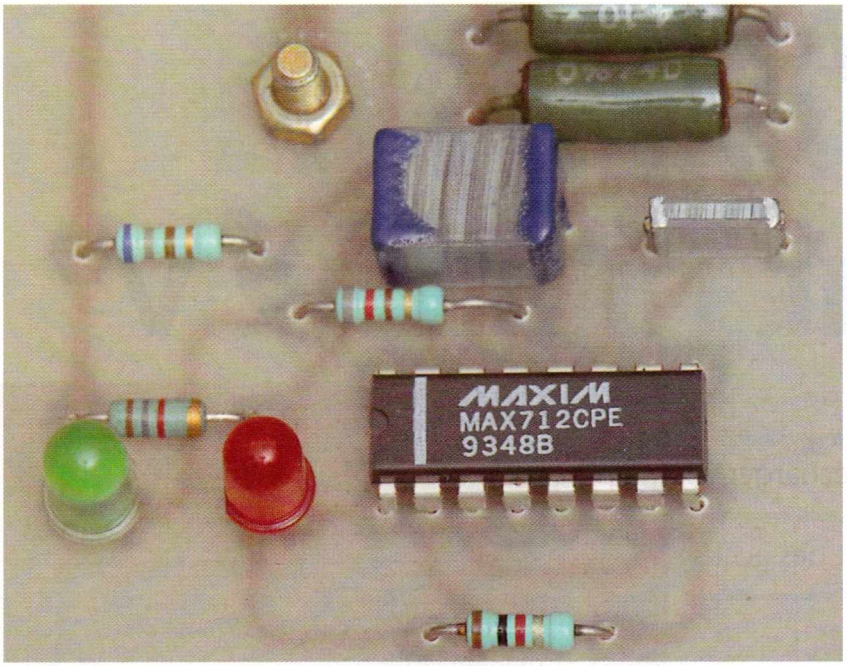


Figure 1 : le schéma complet, très simple.



Le MAX712 se charge de toutes les opérations.

arrête automatiquement la charge rapide au bout de 180 minutes si ce phénomène ne se produit pas.
De plus, la tension aux bornes de l'accu est limitée à 1,65V par élément, le courant de charge étant automatiquement réduit en cas de dépassement (accu défectueux).
Inversement, la charge rapide ne démarrera pas si la tension par élément est trop faible (court-circuit interne).
Dans tous les cas, le voyant rouge ne brille que pendant la charge rapide. Au terme de celle-ci, une charge d'entretien sous un courant réduit (autour de C/16) est appliquée pour maintenir l'accu à sa pleine capacité, mais sans excès.
Le courant de charge rapide est fixé par une à trois résistances de 0,47 Ω, montées de façon à mesurer le courant net circulant réellement dans l'accu : ainsi, une éventuelle consommation sur la batterie sera automatiquement compensée.
Le chargeur déclenchant de lui-même une charge rapide en cas de coupure puis de rétablissement de son alimentation, ce montage se prête admirablement à la construction de blocs d'alimentation ininterruptible.

RÉALISATION PRATIQUE

Compte tenu du peu de composants nécessaires en plus du MAX712, le chargeur peut être assemblé sur une carte épousant les dimensions du radiateur nécessaire pour le transistor de puissance (9 à 12 cm de profilé «S25» ou l'équivalent), carte dont la **figure 2** fournit le tracé du cuivre.
Notons que son contour pourrait être retaillé à la forme d'une grande variété de refroidisseurs pour boîtier TO3 métal.
On exécutera le câblage selon le plan de la **figure 3** (sans oublier les deux fils souples nécessaires pour raccorder, côté cuivre, la base et l'émetteur du BDW52C) et enfin le boulonnage du radiateur (écarté du côté cuivre de la carte par deux entretoises de 6 mm).
On se trouvera alors en possession d'un module compact doté d'un simple bornier à quatre circuits : deux bornes pour l'accu, et deux pour une alimentation continue externe délivrant de 18 à 20 V. Attention, le taux d'ondulation doit être suffisamment faible pour que la tension ne passe jamais en dessous de 17 V : on dimensionnera donc en conséquence le condensateur de filtrage !
Le courant disponible devra être soigneusement adapté au régime de charge choisi, en majorant d'une bonne centaine de mA le courant de charge fixé par le nombre de résis-

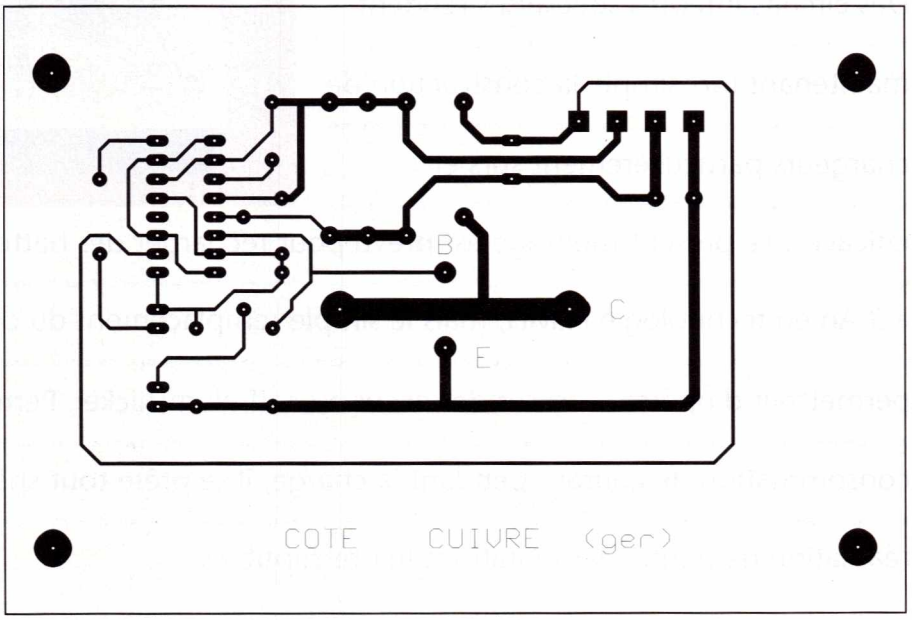
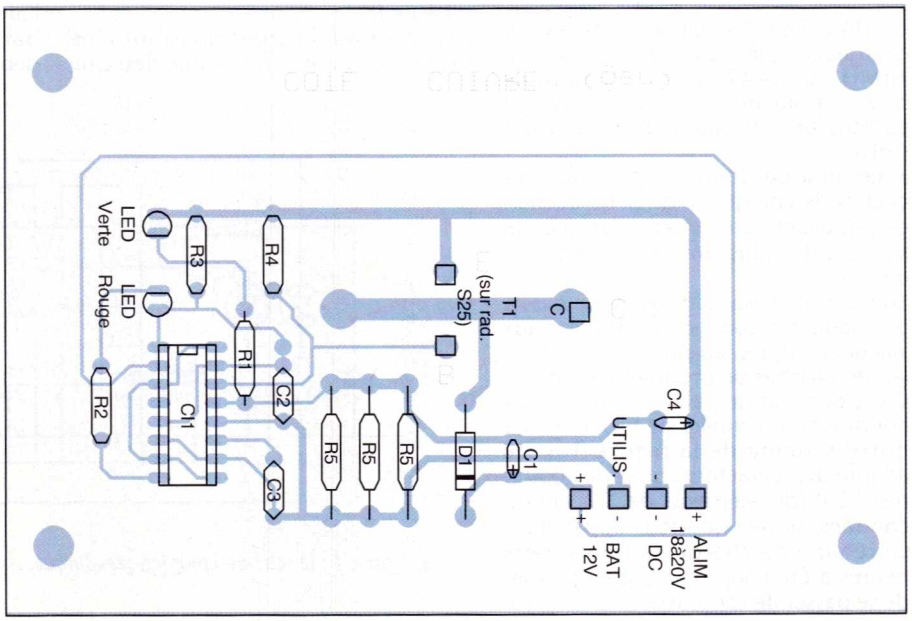


Figure 2

Figure 3



NOMENCLATURE

Résistances :

R1 : 820 Ω
R2 : 1 kΩ
R3 : 1,8 kΩ
R4 : 680 Ω
R5 : 130,47 Ω

Condensateurs :

C1 : 10 µF 25 V
C2 : 10 nF
C3 : 1 µF
C4 : 10 µF, 50 V

Semi-conducteurs :

D1 : BY255
2 LED : 1 rouge, 1 verte
T1 : BDW52C

Circuits intégrés :

CI1 : MAX713

Divers :

Radiateur S25
Bornier 4 broches pas 5,08.

tances de 0,47 Ω placées en parallèle. Avec une seule résistance, le courant de charge s'établit à 0,5 A environ, ce qui permet de charger en deux heures des accus de 1 Ah, ou exceptionnellement des accus de 500 mAh en une heure.
Avec deux résistances, on charge sous 1 A et il faudra donc une heure et demie pour charger un accu de 1,5 Ah, ou deux heures et demies pour charger une batterie de 2,5 Ah. Le cas échéant, on pourrait aussi charger un accu de 1 Ah en une heure mais attention, le hors-temps demeure fixé à trois heures : cela pourrait être dangereux avec un accu défectueux !
Enfin, trois résistances détermineraient un courant de charge de 1,5 A, capable de charger un accu de 2,5 Ah en une heure et demie, ou une batterie de 3 Ah en deux heures. Mais nous arrivons là aux limites de la dissipation tolérable pour ce montage : sauf recours à un régulateur à découpage, MAXIM ne conseille en effet guère d'aller très au delà de l'ampère.
Si l'on souhaite prélever du courant sur l'accu même pendant sa recharge, l'organe consommateur devra être branché entre les bornes «BAT+» et «E -» du module, en parallèle sur les connexions existantes.

UNE VERSION CDNi/NiMH À MAX713

Bien que la technologie NiMH soit sans aucun doute la solution d'avenir en matière de batteries portatives (densité énergétique supérieure, pratiquement pas d'effet de «mémoire», et recyclage moins polluant), les accus CdNi demeurent encore majoritaires.

Le côté face avec le ballast sur son radiateur.

Or, leur charge rapide ne doit pas être menée de la même façon que celle des éléments NiMH : au lieu de détecter le point de fin de charge par l'apparition d'un plateau de tension, il faut mettre en évidence un début de décroissance de celle-ci.
L'adaptation de ce montage aux batteries CdNi est enfantine : il suffit de remplacer le MAX712 par un MAX713, sans aucune autre modification !
Le MAX713 peut d'ailleurs convenir aussi à certains accus NiMH chargés à plus de C/2, mais il convient d'étudier de près les spécifications de leurs fabricants.
Le cas le plus épineux est celui des éléments NiMH exigeant, comme ceux de la série «DR» de DURACELL, une charge en trois temps : charge rapide (sous 1 x C) suivie d'une charge normale de complément (une heure à C/10), puis d'une charge d'entretien permanente à courant très réduit (de l'ordre de C/300).
Notre montage, basé sur un scénario en deux temps, n'est alors valablement utilisable ni avec le MAX712, ni avec le MAX713.

Patrick GUEULLE

3615 SELECTRO UN NOUVEAU SERVICE SUR NOTRE SERVEUR : La BBS de PARALLAX concernant le Basic Stamp, etc...

DERNIERES NOUVEAUTES

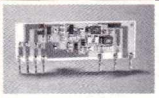
LATTICE

ISP Starter Kit de LATTICE	111.2670	1.008,10F TTC
GAL 22V10 B10 LJ	111.2392	106,00F TTC
LSI 1016-60 LJ	111.2388	124,00F TTC

NOUVEAUX KITS

Kit PLATINE D'EXPERIMENTATION POUR ISP 1016
(Décrit dans ELEKTOR 11/94 - 940093)
Le complément idéal du Starter KIT LATTICE ci-dessus.
Le kit complet avec LSI 1016, supports spéciaux et logiciel - sans alim
111.8130 500,00F TTC

Kit CHARGEUR D'ENTRETIEN POUR BATTERIE AUTO / MOTO EN HIVERNAGE
(Décrit dans ELEKTOR 11/94 - 940083)
Le kit complet (avec boîtier) 112.8250 370,00F TTC



Modules AUREL
Modules OEM de transmission HF sur 433,92 MHz.
Technologie SAW. Modulation : AM

Emetteur TX-433 SAW	111.3763	185,00F TTC
Récepteur professionnel STD 433	111.3767	375,00F TTC
Récepteur économique RF 290 A5S	111.3771	110,00F TTC

Prix par quantité et autres fréquences : Nous consulter.

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : Voir nos publicités annexes.

B.P. 513 - 59022 LILLE CEDEX - TEL: 20.52.98.52 - TELECOPIE: 20.52.12.04

ABONNEMENT

électronique

RADIO PLANS

MENSUEL DES TECHNIQUES ET APPLICATIONS

259 F

SEULEMENT, ET EN PLUS

VOICI VOTRE 1er CADEAU D'ABONNEMENT...

● Cette boite de rangement au superbe design pour dix disquettes au format 3,5 pouces.

OU VOICI VOTRE 2e CADEAU D'ABONNEMENT

● ***TELENEWS*** : Protocole de téléchargement (en version DOS et Windows) pour dialoguer avec le serveur d'Electronique Radio Plans : le 3615 ERP.

● ***EMUL 2*** : Un superbe émulateur minitel sur PC pour optimiser l'exploitation du minitel.

PGV Promo

OUI

je désire profiter de votre offre spéciale d'abonnement :

☑ 12 NUMÉROS D'ELECTRONIQUE RADIO PLANS

☑ MON CADEAU

au prix exceptionnel de 259 F* SEULEMENT

*(*étranger 364 F)*

je choisis mon cadeau :

❑ LA BOITE DE RANGEMENT DISQUETTES

❑ LES DISQUETTES LOGICIELS ERP

je joins mon règlement par :

❑ CHÈQUE BANCAIRE OU POSTAL

❑ CARTE BLEUE N° ⌊⌊⌊⌊⌋⌊⌊⌊⌊⌋⌊⌊⌊⌊⌋⌊⌊⌊⌊⌋

DATE D'EXPIRATION ⌊⌊⌊⌊⌋

SIGNATURE

je recevrai magazines et cadeau à l'adresse suivante :

NOM : .....

PRÉNOM : .....

ADRESSE : .....

❑ PROFESSIONNELLE ❑ PERSONNELLE

ENTREPRISE : .....

C.P. : ..... VILLE : .....

❑ JE SOUHAITE RECEVOIR UNE FACTURE

Ce coupon est à renvoyer accompagné de votre règlement à :
ELECTRONIQUE RADIO PLANS - Service abonnements. 2 à 12, rue de Bellevue 75019 PARIS

NOUVEAUTE 95

CATALOGUE COMPOSANTS

EDITION 95/96

+16000 REFERENCES

EN COMPOSANTS ACTIFS

+ 170 pages

UNIQUE EN FRANCE

20 F* TTC

CONTENU

- + 3000 CI divers
- + 800 CI micro
- + 1000 CI spéciaux
- + 100 CI série AMD
- + 1400 CI logiques
- + 90 régulateurs
- + 1500 CI japonais
- + 4300 transistors
- + 700 transistors japonais
- + 100 transistors HF
- + 700 OPTO électronique
- + 250 triacs Thyristor
- + 800 diodes et ponts
- + 1500 CMS

"L'outil qu'il vous faut"

* Envoi contre 20 F TTC en timbres - GRATUIT POUR LES PROFESSIONNELS

NOS AGENCES

59100 **ROUBAIX**	15, rue de Rome	20.70.23.42 - Fax 20.7038.46
59000 **LILLE**	234, rue des Postes	20.30.97.96 - Fax idem
59500 **DOUAI**	16, rue de la Croix d'Or	27.87.70.71 - Fax idem
59300 **VALENCIENNES**	39, avenue de St Amand (Croix d'Anzin)	27.30.97.71 - Fax idem
59140 **DUNKERQUE**	19, rue Dr Lemaire	28.66.60.90 - Fax idem
62000 **ARRAS**	50, avenue Lobbedez	21.71.18.81 - Fax idem
69008 **LYON**	45, rue Maryse Bastie	78.76.90.91 - Fax 78.00.37.99
34400 **LUNEL**	155, bd Louis Blanc	67.83.26.90 - Fax 67.71.62.33
92240 **MALAKOFF**	43, rue Victor Hugo	(1) 46.57.68.33 - Fax (1) 46.57.27.40

Electronique - Diffusion

EASY ABEL DE DATA I/O

ABEL, de la société américaine DATA I/O, est un standard dans le domaine du développement pour composants programmables. DATA I/O, représentée en France par MB Electronique, est en premier lieu un fabricant de programmateurs, tous composants programmables confondus. L'expansion des composants programmables – et leurs performances accrues – conduit inévitablement à une offre de plus en plus pointue concernant les logiciels de développement. EZ-ABEL constitue un point de passage obligatoire.

Un peu d'histoire

Les réseaux logiques programmables (PLD pour Programmable Logical Devices) ont été introduits il y a une quinzaine d'années, permettant à l'époque le remplacement de quelques circuits TTL traditionnels 74XX. Il s'agissait de composants à boîtiers 20 ou 24 Broches.
Depuis, des composants à plus forte intégration sont apparus comme les CPLDs (pour Complex PLD), à plus grand nombre de broches (40 à 84) intégrant eux-mêmes plusieurs PLDs.
Enfin dans le haut de gamme nous retrouvons des composants à très forte intégration et à grand nombre de broches appelés FPGA (comme Field Programmable Gate Array), rivalisant avec les ASICs bas de gamme en terme de caractéristiques, mais réduisant les coûts et la durée de développement.
Tous ces composants apportent à l'utilisateur une grande souplesse d'exploitation, car la fonction interne est définie par le concepteur, un gain de place sur la carte de circuit imprimé, un abaissement de la consommation, etc.
Les prix de ces composants sont tels qu'ils remplacent avantageusement les circuits TTL, en contrepartie l'utilisateur doit disposer d'outils de développement et de programmation.
La programmation de ces composants est de plus simplifiée car le contenu du PLD peut être programmé et reprogrammé avec des signaux électriques de niveaux TTL, certains étant même programmables in-situ c'est-à-dire lorsqu'ils sont soudés sur la carte ; reste à l'utilisateur à disposer d'outils de saisie suffisamment performants et abordables pour bénéficier pleinement de tous les avantages.

Méthodologies de description

Nombre d'entre nous utilisent une description par schéma fonctionnel pour l'utilisation de composants discrets et en particulier analogiques. Mais des méthodes mieux adaptées aux PLD existent, par une description comportementale ; nous allons les passer en revue :

Équations :

Utilisant les opérateurs traditionnels booléens ET, OU, NON, l'utilisateur peut exprimer aisément son application ; à l'aide d'opérateurs relationnels (égalité, inférieur à, supérieur à) un confort supplémentaire est offert. De plus les opérateurs arithmétiques + et - sont également supportés, autorisant la description d'incrément/décrément. Il faut aussi souligner que les signaux peuvent être groupés sous une appellation unique, pour une manipulation simple.
Ex : Sortie = Entrée & !Raz;
Où sortie sera vrai lorsque entrée sera vrai ET raz sera faux.

Tables de vérité :

Très adaptée à la logique de décodage, c'est entre autres la méthode de description la plus utilisée dans les «data books» des fabricants de circuits.

```
[ !Entree, !Raz  ] -> !Sortie
[   0     ,   0  ] -> 0 ;
[   0     ,   1  ] -> 1;
[   1     ,   0  ] -> 0 ;
[   1     ,   1  ] -> 0 ;
```

Bien qu'elle soit très employée, cette approche ne permet pas la description de machine d'états.

Machines d'états :
Permet une description algorithmique d'automates ou autres logiques séquentielles.
Le principe est basé sur l'utilisation de diagrammes de machines à états finis, pour lesquelles il existe plusieurs méthodes de représentation, les plus connues étant les machines de Mealy et de Moore. Le principe de base étant de définir des états de l'automate pendant lesquels certaines variables de sortie sont positionnées ; le passage d'un état à un autre s'effectue sous condition plus ou moins complexe de combinaisons d'entrées, cette transition sera effectuée de manière synchrone à l'horloge.

Il existe maintenant des possibilités d'approche par saisie GRAPHIQUE pour ces automates, voir l'exemple (3) décrit plus loin, méthode très proche de la manière dont se comporte l'application et rencontrant de plus en plus de succès.
DATA I/O, leader de solutions pour les composants programmables, à été le premier (1983) à introduire un outil universel indépendant des fabricants de composants, et supportant ces différentes approches.

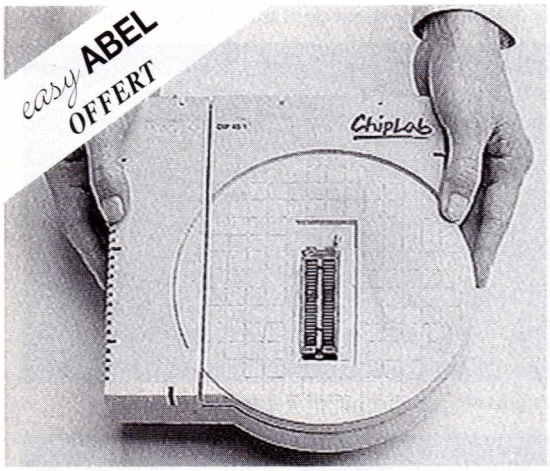
Remarque importante :
Les opérateurs booléens (notamment la fonction OU et la fonction ET) sont différents des opérateurs utilisés traditionnellement, car : le '+' pour la fonction OU (# en Abel-HDL) et le'*' pour la fonction ET (& en Abel-HDL) sont utilisés dans le langage pour leur fonctionnalité arithmétique (l'addition et la multiplication !), d'autres langages évolués proposent les mêmes caractères pour ces opérateurs.
Afin de mieux comprendre la puissance de description de ce langage, nous allons visualiser trois exemples.

Trois exemples :

1) Un module de décodage d'adresses pour microprocesseur :
Considérons trois champs d'adresses à décoder sur un bus de microprocesseur (RAM, ROM et I/O).
L'espace RAM sera compris entre l'adresse 0 et l'adresse 40000h (Hexadécimal).
L'espace ROM sera compris entre l'adresse 80000h et l'adresse A0000h, valeurs en Hexadécimal.
Les entrées-sorties seront comprises entre F00000h et F00008h (Hexadécimal).
Les signaux de sortie seront actifs à l'état bas, pour être compatibles avec les signaux CE des boîtiers à sélectionner.
Le source équivalent pour cet exemple ressemblera à ceci :

```
module decodeur
title 'Exemple de module de decodage pour microprocesseur'

      A0..A23                          pin ; « Bus d adresse
      RAM,ROM,IO                             pin ; « Sorties

      H,L,X   = 1,0,.X.;                     « Affectations d equivalences
      BUS_addresses = [A0..A23];

equations

      !RAM   = (BUS_addresses <  ^h40000);

      !ROM   = (BUS_addresses >= ^h80000) & (BUS_addresses <  ^hA0000);

      !IO    = (BUS_Addresses >= ^hF00000)& (BUS_addresses <= ^hF00008);


test_vectors
          (BUS_addresses -> [ ROM,RAM, IO])
               ^h0000  -> [  H,  L,  H ];
               ^h4000  -> [  H,  L,  H ];
               ^h8000  -> [  H,  L,  H ];
               ^h40000 -> [  H,  H,  H ];
               ^h70000 -> [  H,  H,  H ];
               ^h80000 -> [  L,  H,  H ];
               ^hC0000 -> [  L,  H,  H ];
               ^hF0000 -> [  H,  H,  L ];
               ^hF0008 -> [  H,  H,  L ];

end
```


OFFREZ-VOUS LA TECHNOLOGIE DATA I/O POUR LE PRIX D'UNE CARTE PC



CHIPLAB™ est votre programmateur personnel pour vos utilisations d'études et de maintenance. CHIPLAB™ programme tous les composants nécessaires à l'aboutissement de vos projets.

- Il permet de programmer le plus grand nombre de composants (PLD, PROM, EPROM et Microcontrôleur, jusqu'à 48 broches) pour un coût très bas.
- Rapidité et simplicité d'utilisation grâce à son environnement Window.
- Sécurité, qualité et fiabilité DATA I/O.
- Mise à jour par modem.
- **Existe en deux versions :**
  * **Chiplab Memory Micro : 7995,00 F**
  * **Chiplab Logic Plus : 12850,00 F**

Pour toute commande ou pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter nos distributeurs agréés :

FARNELL E.C.	16 74 65 94 66
FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION	16 25 78 15 55
JOD INSTRUMENTATION	39 56 00 95
LG ELECTRONIC	48 61 95 28
OMNITECH-SERTRONIQUE	16 43 86 74 74
RADIOSPARES COMPOSANTS	16 44 84 72 72

ChipLab

MB ELECTRONIQUE

Easy ABEL : logiciel de conception de PLD
Chiplab™ et Data I/O sont des marques déposées de Data I/O Corporation

606, rue Fourny - ZI de Buc - BP 31 - 78533 BUC CEDEX
Tél. 39 56 81 31 - Fax : 39 56 53 44

On remarquera le choix de la polarité du signal par l'opérateur «!», l'utilisation d'opérateurs relationnels «<, > <=,>= » et la déclaration des valeurs directement en hexadécimal (^h), rendant ce fichier source extrêmement simple à décrire et à comprendre.

Les vecteurs de test, non obligatoires (quoique fortement recommandés !) permettent de s'assurer, pour l'utilisateur, de la bonne compréhension de la syntaxe, voire de la sémantique d'Abel-HDL.

2) Un compteur par 2691

```
module  compteur

title'Un exemple de compteur simple';
     Horloge,Raz pin;
     q0..q3                pin;    « Ou l'on déclare de q0 à q3
     compte = [q3..q0];« Ou l'on regroupe plusieurs signaux ensemble
equations
     compte.clk = Horloge;
     compte := ( compte +1) & ( compte < 2691 ) & ! Raz

test_vectors
              ([Horloge      ,Raz  ] -> compte)
               [   C      , 0   ] - > 0;
               [   C      , 1   ] - > 1;
               [   C      , 1   ] - > 2;
               [   C      , 1   ] - > 3;
               [   C      , 0   ] - > 0;
               [   C      , 1   ] - > 1;
               [   P      , 1   ] - > 2689;
               [   C      , 1   ] - > 2690;
               [   C      , 1   ] - > 2691;
               [   C      , 1   ] - > 0;
end
```

Ici, on remarquera la facilité de description de fonction de comptage/décomptage.

Remarquez pour les vecteurs de test l'utilisation pour l'horloge de mnémoniques particuliers :

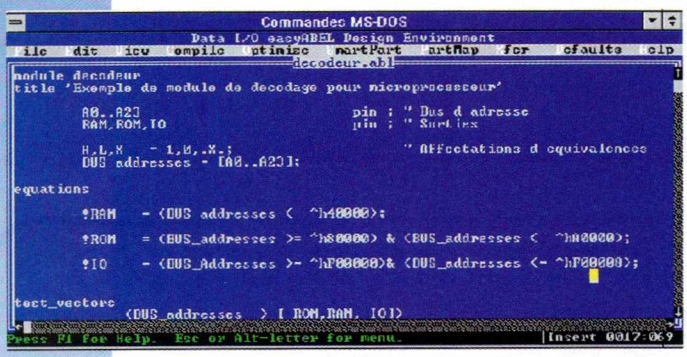
C (clock) correspondant à une transition 0,1,0 et P (preload) correspondant à un préchargement d'une valeur.

La simplicité de description offerte par le langage permet la lecture directe sans autre explication !

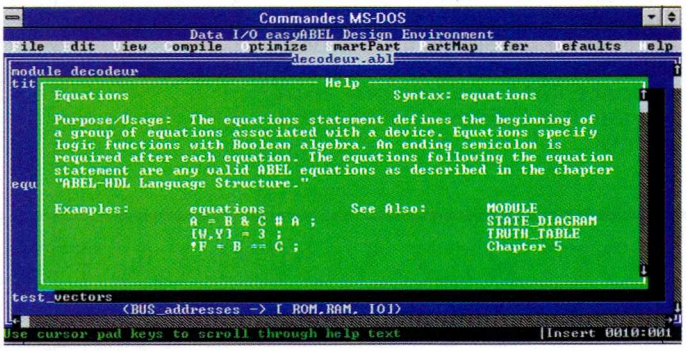
3) Un automate de gestion automatique d'enregistrement pour magnétophone

Ce fichier source a été obtenu automatiquement à partir de la description graphique en tête de chapitre, grâce à l'outil State-CAD de DATA I/O. Cette méthode particulièrement rapide permet une relecture immédiate par n'importe quelle personne, sans commentaires de la part du concepteur. En sortie, l'outil STATE-CAD est à même de générer directement un source compilable en langage Abel-HDL

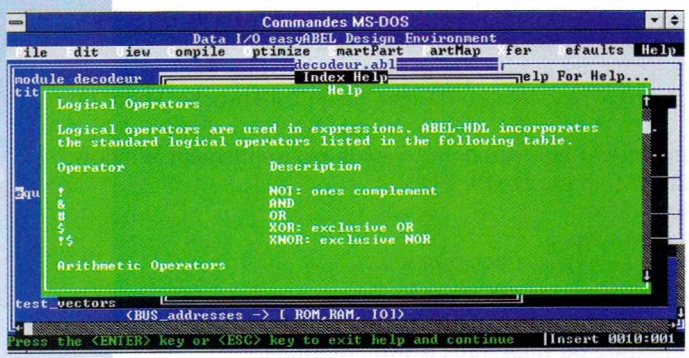
Lorque l'application est saisie, le logiciel ABEL prendra en compte automatiquement les différentes phases de vérification et d'optimisation nécessaires pour une description efficace du projet.



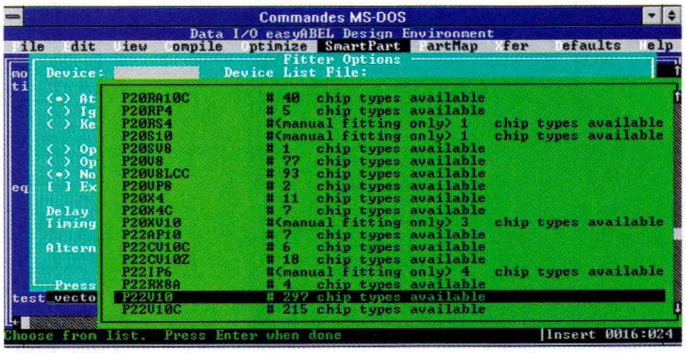
L'environnement de développement d'easy Abel avec son éditeur intégré.



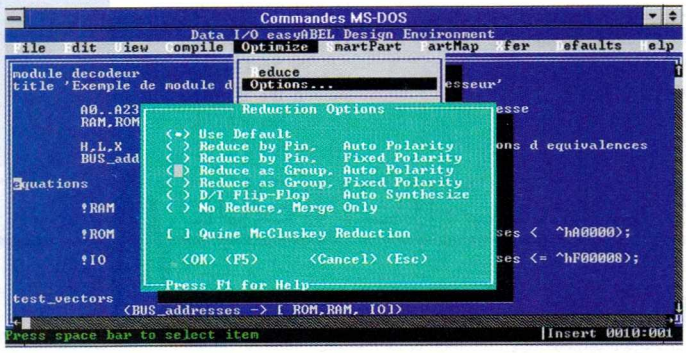
Un des nombreux menus d'aide : ici aide contextuelle relative au mot clé «équations» pointé par le curseur dans la fenêtre d'édition.



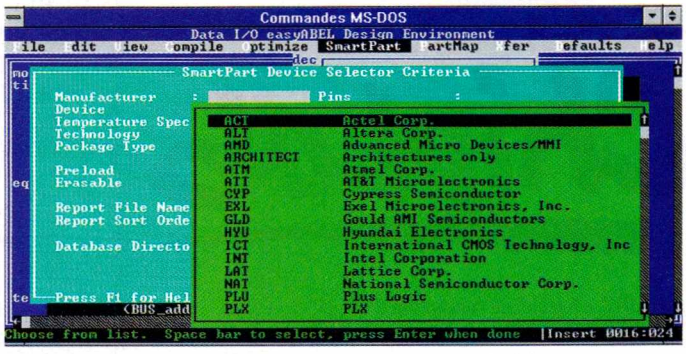
Un des nombreux menus d'aide : les opérateurs.



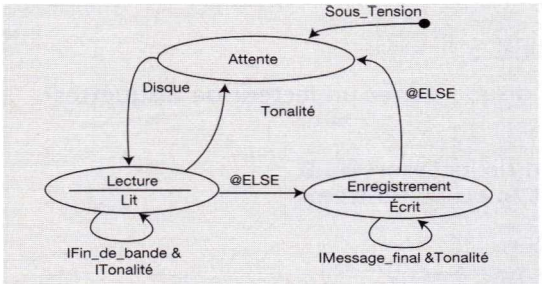
Sélection du composant à utiliser parmi la liste des candidats.



Synthèse logique : choix de l'algorithme d'optimisation.



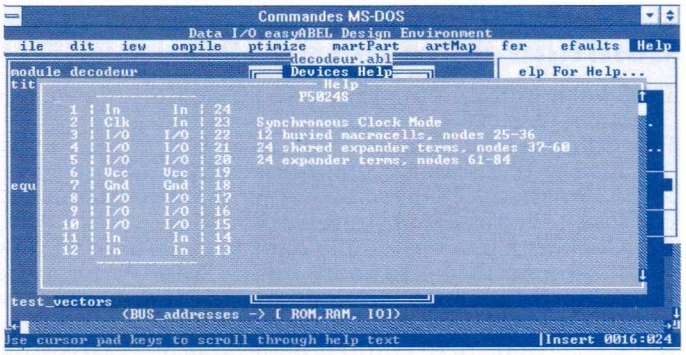
La sélection automatique de composants : choix du fabricant.



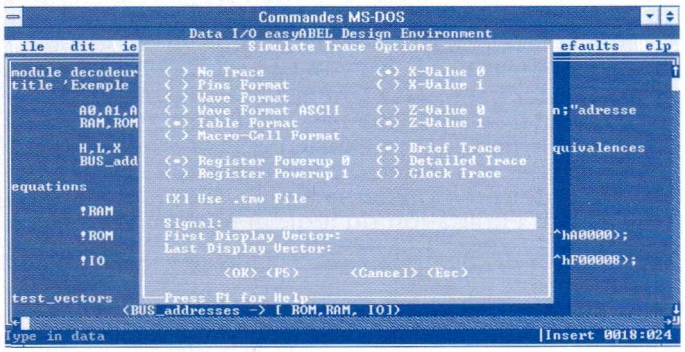
Description graphique.

Automate de gestion automatique d'enregistrement.

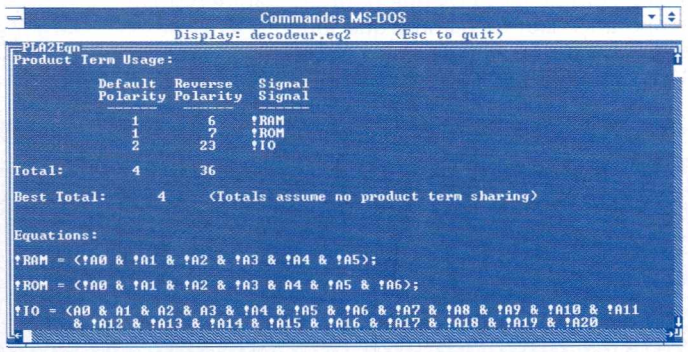
```
MODULE STATE
DECLARATIONS
«Horloge
    CLK                 PIN;
« Variables d' entrées
    Tonalite            PIN;
    Fin_de_bande            PIN;
    Message_final           PIN;
    Disque                  PIN;
    Sous_Tension            PIN;
« Variables de sorties
    Lit         PIN ISTYPE 'reg';
    Ecrit       PIN ISTYPE 'reg';
« Variables d' états
    SV1         PIN ISTYPE 'reg';
    SV0         PIN ISTYPE 'reg';
«Assignation des Horloges
EQUATIONS
    Lit.clk=CLK;
    Ecrit.clk=CLK;
«Assignation du registre d'états
DECLARATIONS
    sreg=[ SV1,SV0];
EQUATIONS
    sreg.clk=CLK;
DECLARATIONS
    Attente         =       [0, 0];
    Enregistrement  =       [0, 1];
    Lecture         =       [1, 0];
EQUATIONS
    WHEN (!(
            (sreg.FB==Attente)
          # (sreg.FB==Enregistrement)
          # (sreg.FB==Lecture)
    ) &
          ( Sous_Tension )) THEN
          [sreg] := [Attente];
state_diagram sreg;
state Attente:
    IF ( !Disque  & !Sous_Tension ) THEN Attente
    IF ( !Sous_Tension  & Disque ) THEN Lecture WITH
          Lit :=1;
    ENDWITH;
    IF ( Sous_Tension ) THEN Attente;
state Enregistrement:
    IF ( !Sous_Tension  & !Message_final  & Tonalite ) THEN Enregistrement WITH
          Ecrit :=1;
    ENDWITH;
    IF ( !Tonalite  & !Sous_Tension  #  Message_final  & !Sous_Tension ) THEN
          Attente
    IF ( Sous_Tension ) THEN Attente;
state Lecture:
    IF ( !Sous_Tension  & Tonalite ) THEN Attente
    IF ( !Sous_Tension  & !Fin_de_bande  & !Tonalite ) THEN Lecture WITH
          Lit :=1;
    ENDWITH;
    IF ( !Tonalite  & Fin_de_bande  & !Sous_Tension ) THEN Enregistrement WITH
          Ecrit :=1;
    ENDWITH;
    IF ( Sous_Tension ) THEN Attente;
END
```



Assistance en ligne permanente pour le concepteur : brochage d'un PLD.



La simulation permet de mettre au point rapidement un projet : ici les arguments et autres paramètres.



Des fichiers documents sont générés pour chacune des étapes de la conception : ici les équations bas niveaux.

Le concept d'EZ-ABEL (easyABEL)

Avec easyABEL vous aurez à votre disposition un compilateur Abel-HDL assurant l'optimisation de votre description par synthèse logique, permettant la génération d'un fichier de type JEDEC pour la programmation des PLDs ; le support des architectures est très vaste (+ de 300) couvrant les composants les plus répandus, comme les plus performants. L'outil comprend une base de données avec les références commerciales des fabricants, avec leurs caractéristiques (vitesse, consommation, nombre de broches etc). L'utilisateur peut effectuer une recherche automatique de solution, en la contraignant avec les caractéristiques souhaitées ; l'étape de mise en conformité (Fitter) sera assurée en affectant le brochage le mieux adapté et configurant les macros-cellules internes du PLD.
La technologie «Fitter» développée par DATA I/O, permet à l'utilisateur de s'affranchir au maximum des contraintes technologiques induites par les com-

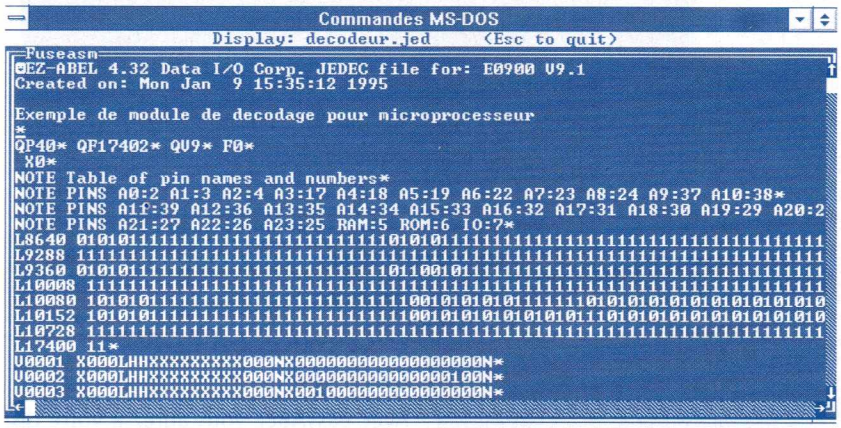
Configuration nécessaire pour EZ-ABEL :

DOS version 3.1 minimum, 640 ko de RAM, 5 Mo sur le disque dur et un lecteur de disquettes 3 pouces 1/2.
Procédure d'installation :

1. Insérer la disquette «easy-ABEL» Système de base dans le lecteur A ou B
2. A l'invite du DOS, sélectionner la disquette en tapant A: ou B: <entrée>
3. Puis taper INSTALL <entrée>
4. Ceci installera easy-ABEL dans le répertoire C:\DATAIO
5. Insérer la disquette «easy-ABEL» SmartPart dans le lecteur A ou B
6. A l'invite du DOS, sélectionner la disquette A en tapant A: ou B: <entrée>
7. Puis taper INSTALL 2 <entrée>
8. Ceci installera le complément SmartPart easy-ABEL dans le répertoire C:\DATAIO
9. Archiver vos disquettes
10. A l'invite du DOS, taper CD C:\DATAIO <entrée>
11. Taper la commande suivante : DB_BUILD <entrée>
12. Editer le fichier C:\AUTOEXEC.BAT y ajouter ou modifier les lignes suivantes :
    a) à la fin de la ligne PATH ajouter : C:\DATAIO
    b) ajouter la ligne SET ABEL4DEV=C:\DATAIO\LIB4
    c) ajouter la ligne SET ABEL4DB=C:\DATAIO\LIB4\DEVICES
    d) ajouter la ligne SET DB_DICT=C:\DATAIO\LIB4\DBASE
13. Editer le fichier C:\CONFIG.SYS y ajouter ou modifier les lignes suivantes :
    a) ajouter ou modifier la ligne BUFFERS = 20 au minimum
    b) ajouter ou modifier la ligne FILES = 15 au minimum
    c) avant l'utilisation du logiciel réinitialisez le PC.

posants, en évitant la tâche fastidieuse d'adaptation du logiciel au circuit ciblé.
Cette technologie est aussi bien utilisée pour des composants à faible complexité comme les PLDs que pour les composants haut de gamme que sont les CPLDs ou les FPGAs, mais là les étapes de synthèse logique et de placement-routage mettent en jeu des algorithmes plus sophistiqués, utilisés dans d'autres versions du produit, telles qu'ABEL6 ou SYNARIO, capables de gérer ces familles, mais c'est une autre histoire ...

Olivier CASSE
MB Électronique



L'ultime étape : le fichier JEDEC qui servira à programmer le PLD.

NDLR : ABEL est le logiciel indépendant de développement pour PLD le plus utilisé à ce jour.
En partenariat avec MB Électronique, représentant français de DATA I/O, ERP a décidé de vous faire bénéficier d'une offre particulièrement attractive pour acquérir ce logiciel compatible avec la grande majorité des composants programmables provenant de la plupart des fabricants de ce domaine. Pour cela nous vous proposons deux options d'acquisition.

Les modalités d'acquisition d'EZ-ABEL

Vous pouvez acquérir le logiciel EZ-ABEL selon deux options en retournant le coupon ci-dessous à Electronique Radio-Plans.
Option 1 : le logiciel seul sur disquettes en joignant 50 F à l'ordre d'Electronique Radio-Plans.
Option 2 : le logiciel plus le manuel plus l'enregistrement auprès de MB Electronique pour bénéficier du support technique MB Electronique. Dans ce cas, libellez votre chèque à l'ordre de MB Electronique pour un montant de 1180 F (995 F HT).

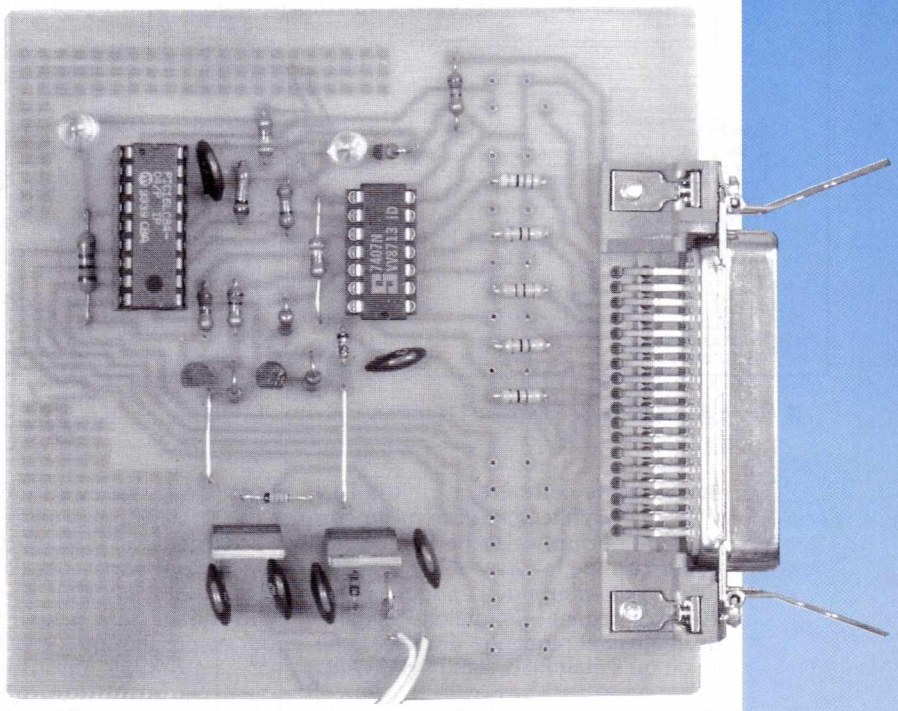
OFFRE SPÉCIALE EZ-ABEL MB Électronique/ERP

Coupon à retourner avec votre règlement à **Électronique Radio-Plans**,
2 à 12, rue de Bellevue - 75940 Paris Cedex 19
option 1 : logiciel seul, joindre 50 F à l'ordre d'Électronique Radio-Plans par chèque
option 2 : logiciel + manuel + support technique, joindre 1180 F à l'ordre de MB Electronique par chèque

Votre choix : ❑ OPTION 1 ❑ OPTION 2

Nom, prénom :.....	Société :.....
Profession :.....	Domaine d'activités :.....
Adresse :.....	Adresse :.....
Code postal :..... Tél. :.....	Code postal :..... Tél. :.....

UN PROGRAMMATEUR SIMPLE POUR LE PIC16C84



Les monochips se présentent souvent sous deux formes : la version effaçable au UV et la version programmable une fois ou OTP. La nécessité de fabriquer un boîtier avec une fenêtre Quartz augmente le coût de fabrication du circuit de manière significative. La société Microchip, avec le PIC16C84, offre une solution élégante à ce problème en utilisant une EEPROM. Son prix sera de l'ordre d'une version OTP avec les avantages d'une version effaçable. Il suffit de quelques composants pour fabriquer le programmateur, mais les avantages de ce circuit ne se limitent pas à çà.

PRÉSENTATION DU PIC16C84

On l'aura compris, ce processeur est intéressant pour son coût et sa facilité de programmation. Son prix à l'unité au détail, aux USA, est de $9, un prix d'OTP ! Ce monochip se présente dans un boîtier 18 broches (**figure 1**), «compatible» avec la famille 16C5X. Il possède une EEPROM pour le programme de 1K fois 14 bits ainsi qu'une EEPROM pouvant stocker 64 octets de données.
L'instruction étant sur 14 bits au lieu de 12 bits pour la série 16C5X, ce circuit possède quelques instructions supplémentaires. Le CPU peut utiliser 36 octets de RAM et 8 niveaux de pile (au lieu de deux pour la série 16C5X), on souffle un peu. Nous ne reviendrons pas sur ces instructions puisque elles ont été décrites dans de nombreux articles d'ERP.

L'architecture de la carte mémoire du PIC16C84 a été ameliorée par rapport à ses grands frères.
Pour terminer la comparaison avec la famille 16C5X, précisons que la capacité programme correspond à la version 16C56. Le 16C84 a un temps de cycle de 400ns au lieu de 200ns pour la série 16C5X, pour les applications usuelles cela n'est pas important. Côté consommation, la version 16LC84 consomme 32 microampère max sous 2volts à 32khz ! Une alimentation type «pomme de terre» ou poste à galène est suffisante ! Côté périphérique, ce circuit possède 13 lignes d'I/O, un timer de 8 bits, un chien de garde, il possède quatre sources d'interruptions (INT,TIMER,PORTB, Ecriture EPROM). Enfin il a les petits avantages des circuits CMOS : mode SLEEP, choix du type d'oscillateur, et un chien de garde (watch dog).
La **figure 2** donne l'architecture interne du circuit.

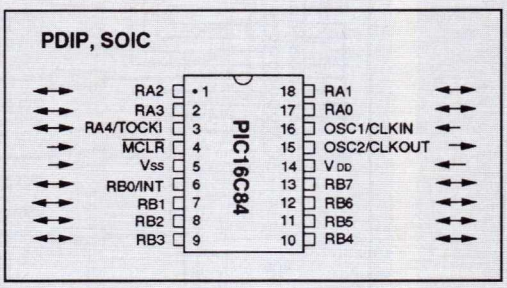


Figure 1 : brochage du PIC16C84.

LE PIC-CENDRILLON

Pour la petite histoire, le PIC naquit en l'an 1976 dans le château GENERAL INSTRUMENT. Cendrillon de la famille 1600, le maître des lieux l'avait conçu pour s'occuper des tâches ingrates (Peripheral Interface Controler) et pour ne pas être coûteux.

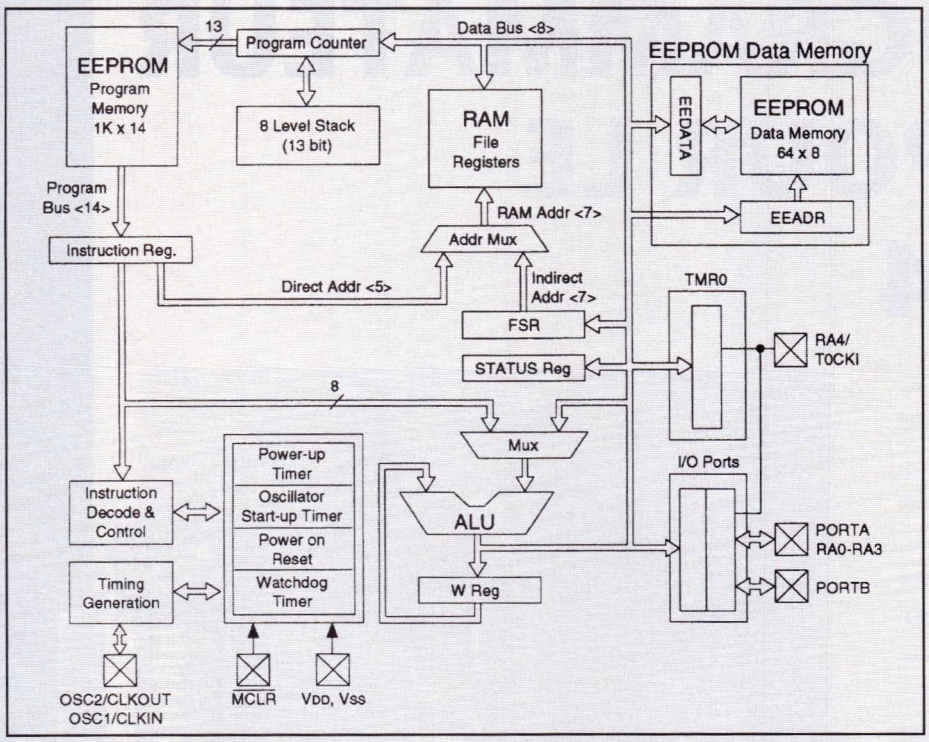


Figure 2 : architecture interne du PIC16C84.

Au début de cette ère, c'était le Far-West sur l'architecture et le millimètre carré de silicium valait de l'or, un seigneur comme le Z80 coûtait une fortune : 1kilo-francs de l'époque contre 20 F maintenant ! Cendrillon-PIC partit du château et rencontra des fées, l'une lui dit qu'il était RISC, l'autre HARVARD et que c'étaient des qualités. Une troisième le transforma en beau CMOS. Avec le nouveau look des fées et sans complexe il partit à la conquête du monde. ERP «PLUS» aime bien les contes, mais pour revenir sur terre et pour ne pas RISCuer un débat sans fin RISC contre CISC, disons que le PIC a été créé pour son faible coût de production. En contrepartie, il faut programmer au «couteau», avec une pile (stack) limitée à deux ou huit niveaux (16C84), pas d'index..., c'est pas simple. Tout ceci n'enlève rien à la qualité du produit. Dans 90% des applications (alarme, domestique...) la vitesse n'est pas le facteur important (RISC,HARVARD), la fiabilité (chien de garde) et la consommation sont les deux points pincipaux. L'intérêt du 16CXX tient donc dans le goût du RISC !

MANUTENTION DES CIRCUITS

Les constructeurs définissent les règles de manutention des circuits (sols antistatique, bracelets...) malheureusement ces règles ne sont pas respectées. Par expérience, les circuits NMOS sont résistants aux chocs, mais il n'en est pas de même pour les circuits CMOS qui peuvent facilement passer de vie à trépas à la suite d'une décharge électrostatique (y compris la version EPROM à fenêtre !). C'est une des raisons (avec la mise à niveau du logiciel) pour laquelle les constructeurs proposent des systèmes de programmation simple permettant la programmation du circuit directement sur l'équipement.
Tout ceci permet une réduction du coût de fabrication (plus de support), de manutention, et facilite la mise à jour du logiciel.
Pour le 16C84, compte tenu de son boîtier 18 pattes, les signaux sont multiplexes, pour pouvoir faire une pro-

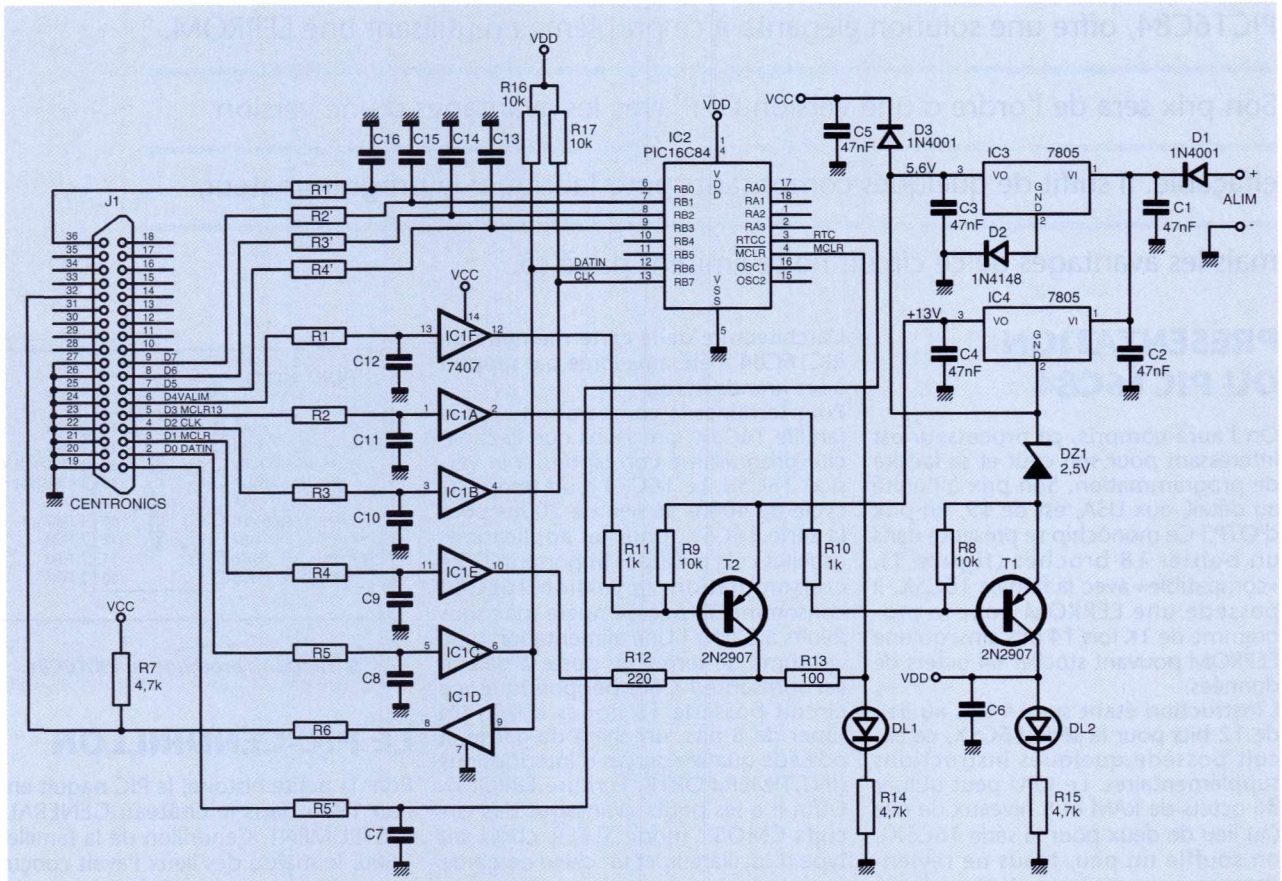


Figure 3 : plan électrique du programmateur.

grammation in situ et conserver l'ensemble des I/O il faut ajouter quelques composants.

ET LE PICSTART ?

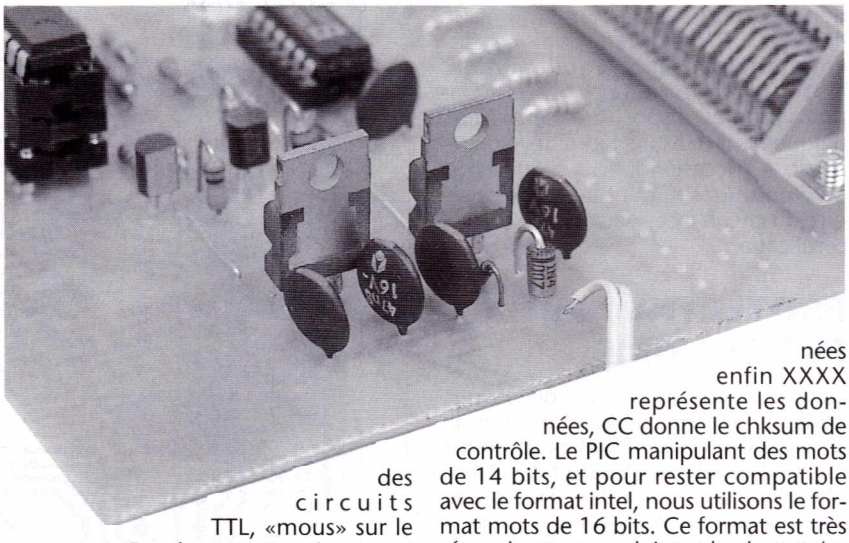
Le système PICSTART de Microchip est tout à fait capable de programmer le 16C84, et toute la famille mais, comme on l'a compris en lisant le chapitre précédent, le but final à atteindre n'est pas accessible avec le picstart : programmer le circuit in situ, d'où la réalisation de ce petit programmateur qui peut le faire si nécessaire. Le data book donne les algorithmes de programmation, cela devient rare, et il faut féliciter Microchip de ne pas suivre le motif généralement invoqué : nous seuls ou les entreprises «certifiées» peuvent fournir des programmateurs de bonne qualité...

UNE PROGRAMMATION SIMPLE

Le PIC16C71 et le PIC 16C84 peuvent être programmés en mode série. Le PIC 16C71 possède un convertisseur A/D, mais pas d'EEPROM. La **figure 3** donne le schéma électrique du programmateur. La prise Centronics permet de le commander par le PC. Le montage est constitué d'un seul circuit intégré : le 7407, de deux transistors et de deux régulateurs, plus les composants passifs. Le logiciel PRGPIC84 commence par mettre hors tension le support afin de pouvoir placer le monochip. La ligne RAZ (MCLR) est maintenue à zéro, le plus 5 Volts est appliqué. En placant RB7 et RB6 à la masse, puis en passant MCLR à ViHH (13 V) on entre dans le mode de programmation série. Toute la programmation se fera simplement par ces deux lignes, avec un protocole qui ressemble à de l'I2C. Le port RB6 est utilisé en entrée horloge et le port RB7 est utilisé en port de DATA en entrée ou en sortie. Ces deux lignes sont à trigger de Schmitt. Toutes ces lignes sont contrôlées par les lignes du port Centronics. Le protocole est relativement simple, il s'organise autour de huit commandes. La liste est donnée dans la **figure 4**, le programme compteur sert de pointeur pour la case mémoire à programmer il peut être incrémenté, on peut charger une donnée pour la zone DATA ou la zone programme. Enfin la programmation se fait par la commande «begin programming». Le PIC 16C71 se différencie du 16C84 par l'absence de l'EEPROM DATA et la présence d'un convertisseur A/D 8 bits avec 4 entrées multiplexées. Bien que le hardware décrit convienne, le logiciel ne peut être utilisé puisque l'algorithme de programmation est légèrement différent.

LA PRISE CENTRONICS

Les caractéristiques électriques de cette prise ont évolué dans le temps, les signaux initialement «drivés» avec



des circuits TTL, «mous» sur le 5 volts, sont maintenant «pilotés» par des circuits très énergiques. Avec la vitesse en plus, le câble doit être vu comme un réseau de ligne, avec toutes ces conséquences : induction mutuelle, réflexion... C'est pour ces raisons que des réseaux RC ont été placés sur la carte afin de limiter les parasites créés par la longueur des câbles imprimantes. En cas de problème il ne faut pas hésiter à diminuer la vitesse de transfert, les réflexions sur le câble peuvent engendrer des signaux parasites. Enfin les sorties pouvant fournir le niveau logique un (+5volts) aussi bien que le niveau 0 (sous 24mA), les résistances de PULLS-UP (rappel au 5 volts) n'ont pas été prévues sur le montage. Elles devront être ajoutées sur un vieux PC. La programmation d'une case EEPROM prend 10ms. Le logiciel a été ralenti pour fonctionner sur les PC rapides type 486 à 66MHz.

LE FICHIER PROGRAMME

Le programmateur doit recevoir le fichier à programmer, le standard utilisé sera celui d'intel. Le format est de la forme NNAAAATTXXX...XXXCC. NN indique le nombre d'octets, AAAA l'adresse de départ, TT le type de données enfin XXXX représente les données, CC donne le chksum de contrôle. Le PIC manipulant des mots de 14 bits, et pour rester compatible avec le format intel, nous utilisons le format mots de 16 bits. Ce format est très répandu et est produit par la plupart des assembleurs. Enfin ce fichier doit contenir l'ensemble des informations pour la programmation, c'est plus compliqué que normalement. Il faut distinguer la partie **programme, identificateur (signature), configuration, donnée-EEPROM**. La partie **programme** est indispensable, **configuration** souvent et les autres dépendent de l'application. Les données-EEPROM peuvent être modifiées dans le programme applicatif, la programmation permet de donner les valeurs de départ. Le fichier contient de 0 à $7FF (mot de 8 bits) la partie programme du micro-contrôleur (entre 0 et $3FF mot de 16 bits). A partir de $800 on aura la zone ID jusqu'à $807, qui permet de placer une signature, en $80F on place l'octet de configuration, le bit 4 est toujours forcé à 1 pour éviter d'activer la sécurité (en attendant de valider la désactivation !). Enfin on trouvera en $A00 et suivant les 64 mots de l'EEPROM place dans des mots de 16 bits.

CERTIFICATION DU PROGRAMME

Comme le précise la documentation du constructeur, un programmateur destiné à la production doit pouvoir

Figure 4 : liste des commandes en mode SERIE.

COMMANDE	«MAPPING» MSB LSB	DONNÉES
Chargement configuration	000000	0, DATA (14), 0
Chargement des données pour la mémoire programme	000010	0, DATA (14), 0
Lecture des données de la mémoire programme	000100	0, DATA (14), 0
Incrémentation d'adresse	000110	
Début de programmation	001000	
Passage au mode parallèle	001010	
Chargement des données pour la mémoire de données	000011	0, DATA (14), 0
Lecture des données de la mémoire de données	000101	0, DATA (14), 0

générer le VCC du monochip entre 4,5 V et 5,5 V afin de pouvoir certifier complètement la programmation. Notre programmateur n'étant pas pourvu de ce dispositif, il sera utilisé uniquement dans un cadre développement. A l'occasion il pourra être équipé d'un dispositif pour faire une relecture du circuit à ces deux tensions pour certification...

PROTECTION DU PROGRAMME

Les PIC possèdent un bit de protection, qui une fois positionné, interdit la relecture de l'EEPROM programme ou data. Cette protection n'est pas utile pour une utilisation personnelle, elle devient indispensable pour éviter le piratage du logiciel mis sur le marché. Le déverrouillage du bit entraîne l'effacement des EEPROMs afin de préserver la confidentialité du programme et pour faire les mises à jour ! Malheureusement, la documentation sur la procédure de déverrouillage n'est pas très claire, il semble qu'elle ne soit possible qu'en mode parallèle. Dans cette version simple du programmateur, nous n'avons pas approfondi la question, toutefois nous avons prévu le contrôle des signaux pour passer uniquement des ordres en mode parallèle, ce sont les signaux RT,RB<3,0>. Cette version du logiciel ne gère pas ce mode, il ne faut pas relier ces fils sur le connecteur, et pour cela il suffit de ne pas monter les résistances sur le cuivre.

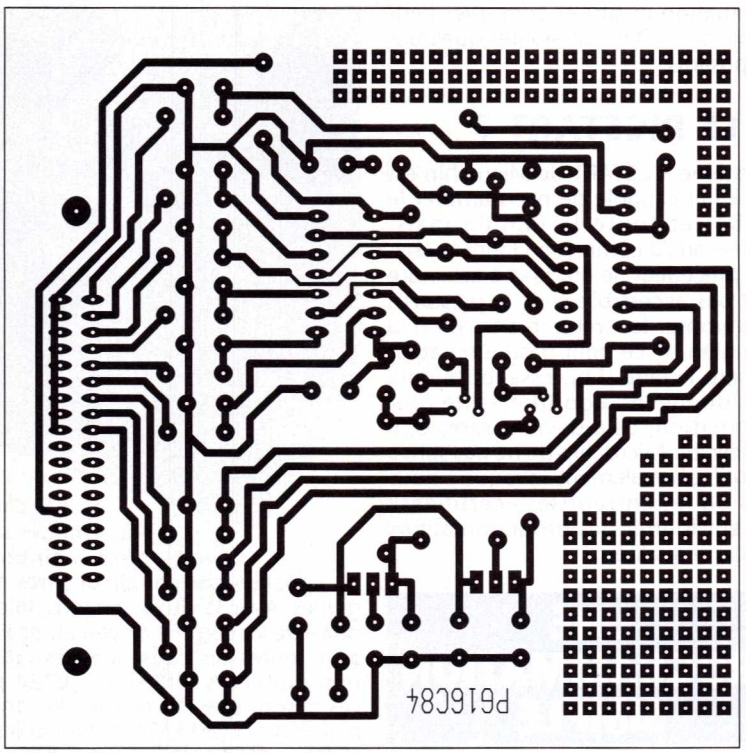
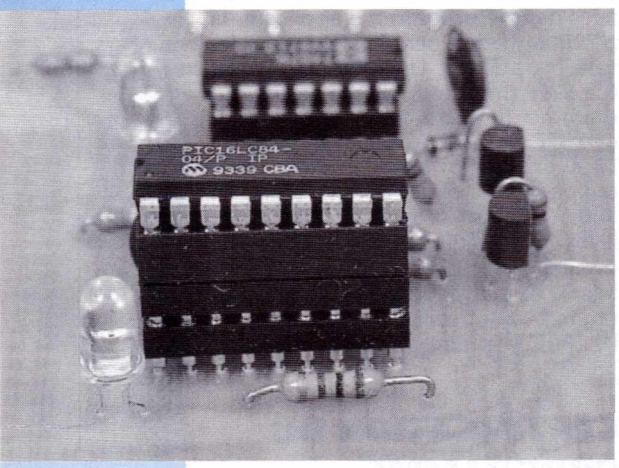


Figure 6



REMISE À JOUR SUR SITE

Du fait de l'extrême souplesse hardware pour la programmation, on peut prévoir lors de la conception de la carte un dispositif qui peut prendre le contrôle des trois signaux MCLR, RB7 et RB6. Il est alors possible de mettre à jour le logiciel sans enlever le monochip. La **figure 5** donne l'adaptation à ajouter. Lors du branchement de la prise les signaux RB7 et RB6 sont isolés, on se connecte en parallèle sur MCLR. On utilise deux commutateurs analogiques d'un 4066. Comme nous l'avons vu, pour être complet, il faudrait faire varier la tension d'alimentation pour une certification.

MONTAGE ET MISE EN ROUTE

Comme le montrent la photo et la nomenclature, la plaque doit être sous-équipée. Les deux LED indiquent la présence du 5 volts et du 13 volts. La tension est fournie par deux régulateurs 5 volts, le second génère le 13 volts par décalage du 5 volts par une diode zener. Les réseaux RC seront constitués de 47ohms/22pF ou plus si nécessaire, le prototype a fonctionné correctement sans capacité sur un câble court d'un mètre. Le programmateur doit être branché sur le port imprimante, puis on lance le logiciel et on choisit le port imprimante dans le menu, enfin le programmateur est mis sous tension. Par le menu on charge le fichier dans le buffer, une commande permet de visualiser celui-ci. Le circuit est placé sur le support si les deux LED sont éteintes. Après chaque programmation d'un mot, la vérification est effectuée. La programmation s'arrête dès la première erreur. Le menu propose la lecture du PIC16C84 PROGRAMME, SIGNATURE/FUSE, EEPROM ainsi que la programmation de ces différentes parties.

POUR BIEN DÉBUTER

En plus de ce programmateur simple, il faut au minimum un assembleur, le pack standard contient aussi un simulateur totalement logiciel. Celui-ci émule le 16C84 mais pas l'EEPROM, le logiciel n'a pas encore été mis à jour. Le manque d'ergonomie du simulateur est largement compensé par sa puissance qui une fois bien en main le rend efficace, il est symbolique et admet des vecteurs de stimulations, en plus des caractéristiques minimales nécessaires à un simulateur digne de ce nom. Enfin en lisant (et en compre-

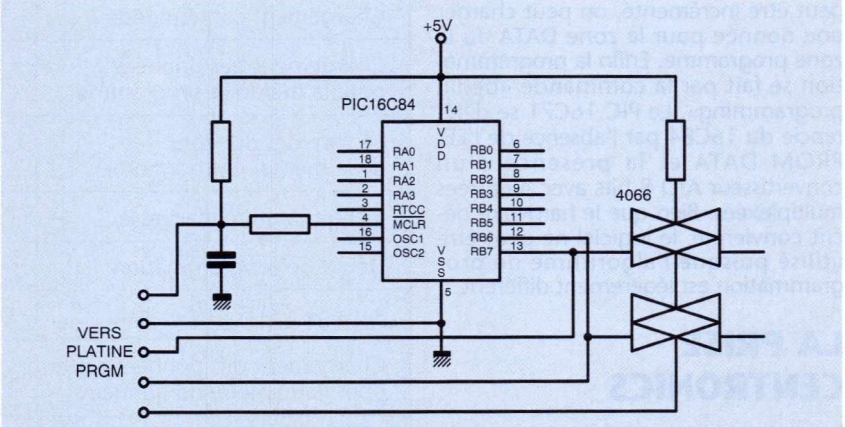


Figure 5: plan pour une remise à jour sur site.

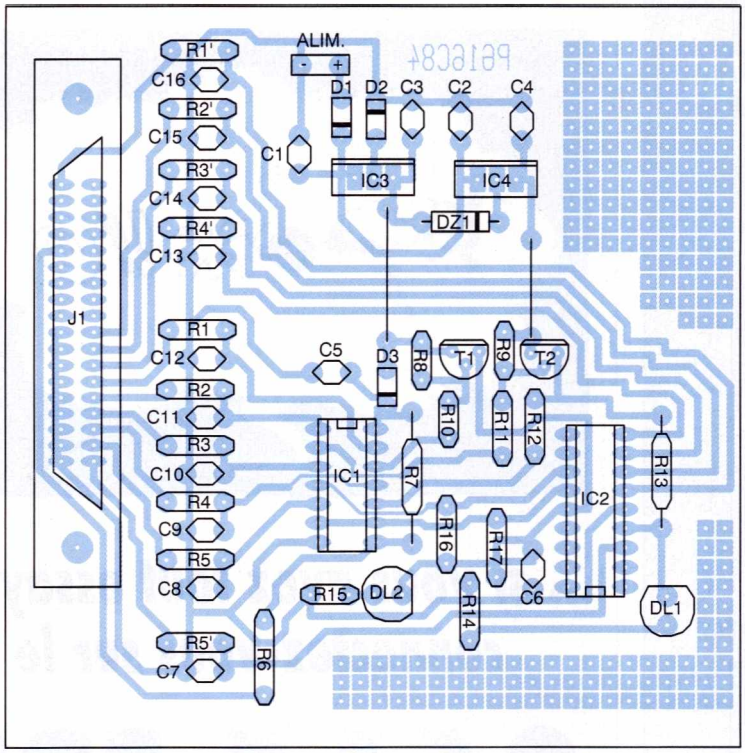


Figure 7 : une implantation simple. On peut omettre les condensateurs (C6 à C16)

NOMENCLATURE

Résistances :

R1', R1, R2', R2, R3', R3, R4' : 47 Ω
R4, R5', R5, R6 : 47 Ω
R7, R14, R15 : 4,7 kΩ
R8, R9, R16, R17 : 10 kΩ
R11, R10 : 1 kΩ
R12 : 220 Ω
R13 : 100 Ω

Condensateurs :

C1, C2, C3, C4, C5 : 47 nF
C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16 : facultatifs (10 nF)

Semi-conducteurs :

DL2, DL1 : DEL
DZ1 : 2,5 V
D1, D3 : 1N4001
D2 : 1N4148
T1, T2 : 2N2907

Circuits intégrés :

IC1 : 7407
IC2 : PIC16C84
IC3, IC4 : 7805

nant) quelques sources «d'exemples», on se forme au style «RISC».

CONCLUSION

Ce programmateur simple permet d'entrer dans le monde du PIC16C84 qui offre la souplesse des circuits effacables sans en avoir le coût, ce circuit contient le minimum de périphérique mais la présence de l'EEPROM en DATA et du chien de garde donne de l'attrait au circuit. Pour avoir une configuration complète, il faudra acquérir un cross-assembleur sur PC. Les caractéristiques du 16C84 le destinent à des utilisations similaires à un autre produit d'une autre marque mais qui arrive en fin de vie, avec l'avantage du CMOS et de la protection du programme en plus.

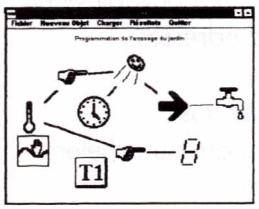
H. SCANDUIZZI

Automate programmable sous Windows

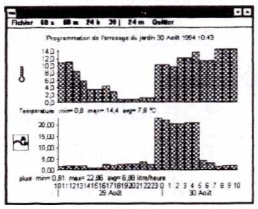
controlboy

Programmez sous Windows 3.1 dans un environnement convivial et sans connaissance de langage ni d'outil particuliers. Chargez le programme par une liaison série dans l'EEPROM. Il ne vous faut qu'un PC compatible IBM pour démarrer votre projet.

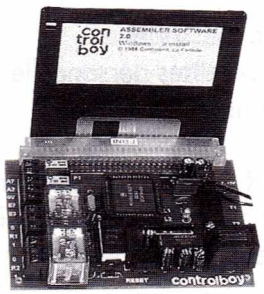
Le programme orienté objet



Les données enregistrées



Logiciel d'assembleur (opt.) pour controlboy sous Windows: Editeur source, assembleur, débogueur intégrés. Manuel français complet 68HC11(jeu d'instr.) ports E/S, débogueur. Il ne vous faut aucune information compl. pour démarrer.



Veuillez me faire parvenir:

☐ **Controlboy**: 68HC11, 2k EEPROM, 256 octets RAM, 8 entrées anal., 4 dig., 12 sorties, 2 relais, RS232, logiciel français de programmation (disq. 3,5"), câble PC 949 F TTC.

☐ Logiciel d'assembleur pour Controlboy 299 F TTC.

☐ Disquette démo 30 F.

Règlement en chèque

Controlord, 485, av. des Guiols, 83210 La Farlède. Tél./Fax : 94 48 71 74

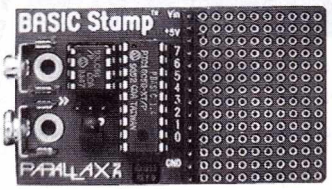
EURO-COMPOSANTS

4, Route Nationale - BP 13 - 08110 BLAGNY

Tél. : 24 27 93 42 - Fax : 24 27 93 50

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h et de 14 h à 18 h. Le samedi de 9 h à 12 h

Le BASIC STAMP est un microcontrôleur de 25 x 50 mm qui exécute des programmes BASIC écrits sur votre PC. Caractéristiques : 8 E/S, mesures d'impulsions et de résistances, sortie PWM, alim. 9 V, 2000 instructions/sec. Mode d'emploi en anglais. Le CI interpréteur permet d'utiliser le langage dans votre application personnelle.



BASIC STAMP ..... 332,00 F TTC
CI INTERPRETEUR ..... 136,50 F TTC
PACK DE PROGRAMMATION ..... 795,00 F TTC

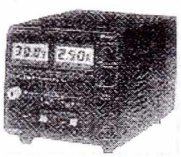
MESURE

APPA 63 ..... 419 F
APPA 68 ..... 655 F
APPA 95 ..... 765 F
APPA 105 ..... 1290 F
APPA 105RMS .... 1490 F
M3850 ..... 1150 F
APPA 32 ..... 632 F

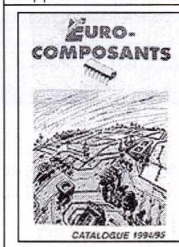
ALIM 0-30 V/0-2.5 A

Udc : 0-30 VDC
Idc : 0-2.5 ADC
et 2 sorties fixes
+ 5 VDC / 1A
+ 12 VDC / 1A
2 afficheurs LCD

PRIX : 985 F



Vente par correspondance : Paiement à la commande par chèque ou carte bancaire + 30 F de port. Franco de port au-dessus de 900 F.
Supplément Collissimo : 12 F. CR : Taxe de 27 F en sus. Prix unitaires TTC ERP 2/95



CATALOGUE 1994/95

6000 références, 1300 photos ou schémas

Je désire recevoir le catalogue général Euro-Composants 1994/95 au prix de 35 F. GRATUIT si ma commande dépasse 250 F (à mentionner sur le bon de commande).

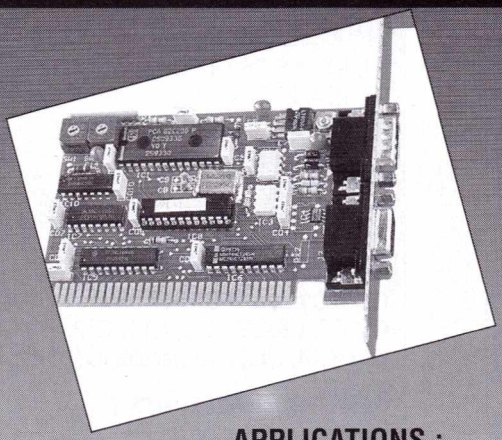
NOM : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

.....

Code postal : ..... Ville : .....

CARTE CONTROLEUR RESEAU CAN



- VITESSE : jusqu'à 1 Mbauds
- DISTANCE : jusqu'à 10 Km

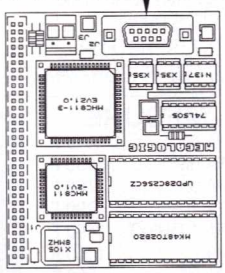
APPLICATIONS :
Cette carte permet de déporter des entrées-sorties du PC grâce à un protocole garantissant la sécurité des données dans des applications multi-maîtres

SECCOM
Le Regain
69780 TOUSSIEU
Tél 72 48 01 70 Fax 72 48 01 71

LE CONCEPT EMULATION ENTERREE **EMBEDDED EMULATOR** PERMET L'ECRITURE, LA MISE AU POINT, LES CORRECTIONS SUR SITE ET L'EVOLUTION DU LOGICIEL DIRECTEMENT SUR L'APPLICATION, SANS AUCUNE MANIPULATION DE CIRCUITS OU DE SONDES, DIRECTEMENT PAR LA RS232 D'UN PC

L'APPLICATION DECONNECTEE EST IMMEDIATEMENT AUTONOME
MECALOGIC CONCEPT PEUT REALISER L'INTEGRATION D'INTERFACES SPÉCIFIQUES

VOTRE APPLICATION



31 LIGNES D'ENTREES SORTIES
SYSTEME TIMER 7 LIGNES
BUS SPI POUR PERIPHERIE SERIE (MAXIM MOTO NS ...)
WATCHDOG, MRESET, PRESET, IRQ, XRQ, HORODATEUR

8-BIT BUS MULTIPLEXE ET DEMULTIPLEXE PREDECODE
CPU HC11 (X Y A+B=D S P CCR OPERATIONS 16-BIT)

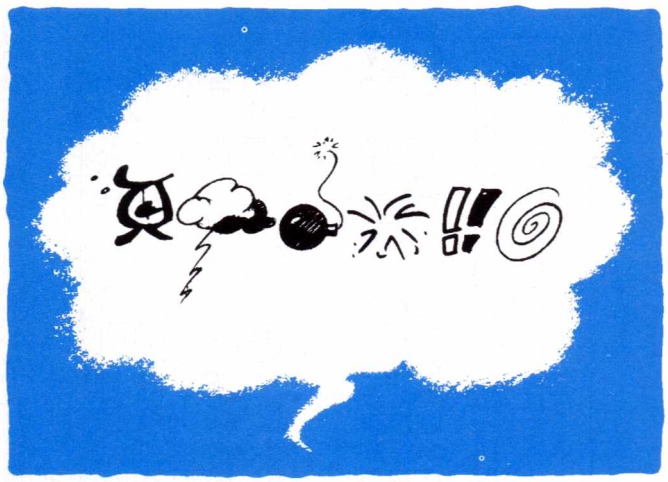
32K EEPROM - RAM - EPROM PROGRAMME/DONNEES
+ 8K RAM - EPROM PROGRAMME/DONNEES

FONCTIONS EMBEDDED EMULATOR POUR MISE AU POINT
DIRECTE PC (RS232/DB9 OPTOISOLEE)

Package de développement avec MHC811EME/E2Z8 + Manuel de référence + Editeur source + Assembleur direct objet très rapide + Débugger direct module + câble RS232 + bloc alimentation secteur : **2400 F HT**
Version Windows et Compilateur C en développement. Carte seule à partir de 650 F HT

EGALEMENT DISPONIBLES : CHAINES COMPLETES DEVELOPPEMENT ASSEMBLEUR AVEC EMULATION TEMPS REEL HC711D3, HC09, 705P3, MODULES, BASES DE DEVELOPPEMENT APPLICATIONS AUTONOMES

ML MECALOGIC
MECALOGIC Concept BP24 13540 Tél 42 92 26 44
DOCUMENTATION SUR DEMANDE Fax 42 92 26 45



... si vous avez tout essayé... connectez-vous sur le

3615 ERP

Le serveur minitel d'Electronique Radio Plans

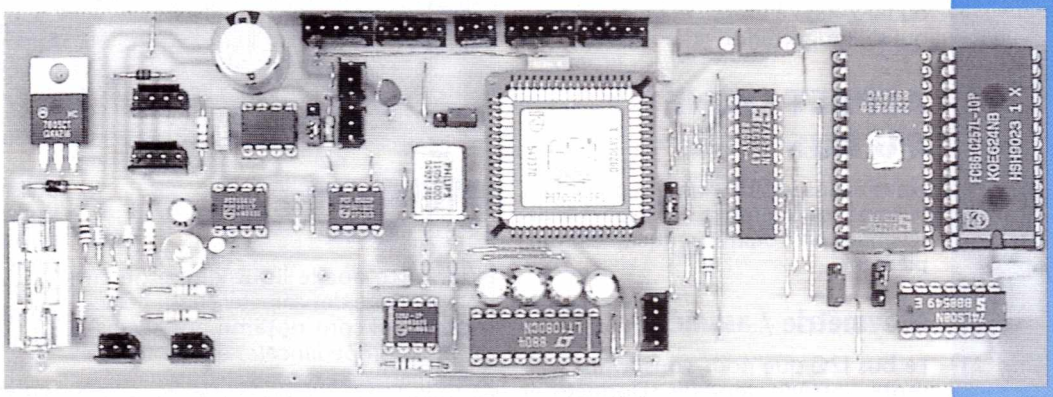
Vous pourrez :

- **télécharger** les fichiers free-ware du B.B.S. Philips : assembleurs, fichiers pour I2C, RC5, fichiers d'application pour micro-contrôleurs de la famille 8051 (C51, 52, C552, C751, 752...) et également tous les fichiers de la revue et notamment ceux du mois en cours

NOUVEAU **et maintenant les fichiers des circuits imprimés en EPS**

- **trouver** les composants «introuvables» en consultant notre carnet d'adresses
- **consulter et proposer** vos petites annonces pour vendre ou acheter tout matériel électronique
- **rechercher** un article déjà paru dans la liste des sommaires des numéros précédents
- **dialoguer** grâce à la messagerie et ouvrir votre boîte aux lettres personnelle pour recevoir vos réponses
- **vous abonner** à E.R.P. au moyen de votre carte bancaire ou par chèque et recevoir ainsi 12 numéros et le cadeau d'abonnement

LES BUS SÉRIE : LE CAN



Lors d'un précédent article nous avons décrit à l'aide d'un exemple comment allonger de façon filaire la distance de communication de bus bidirectionnels de structure asymétrique (I2C). De nombreux autres bus industriels tel que le bus CAN (Controller Area Network) ont, quant à eux, des structures de transport des informations généralement symétriques. Nous allons, au long de cet article, donner quelques recommandations et commentaires sur les façons soit de les bufferiser soit d'exploiter un autre support pour augmenter encore un peu plus les distances de communications.

LA LIAISON SÉRIE SOUS SON ASPECT FILAIRE

De l'asymétrie à la symétrie

Lors du précédent article, nous avons indiqué comment allonger la distance que pouvait parcourir le bus I2C mais en aucun cas nous n'avons ni changé, ni apporté quelque amélioration que ce soit à la qualité des messages transportés ni non plus à leurs dégradations par des parasites extérieurs hormis le fait que nous avons fortement abaissé l'impédance de la ligne rendant ainsi son immunité à des signaux perturbateurs un peu plus performante.
Fréquemment pour combattre ces fameux parasites il faut envisager de concevoir des lignes non plus «asymétriques» mais «symétriques», fonctionnant en mode différentiel et bien entendu bi-directionnelles pour satisfaire tous les recoins des protocoles supportés (gestion des signaux d'acquittement, etc.).
La première solution qui vient généralement à l'esprit est celle représentée **figure 1** mais habituellement cela se gâte rapidement car vouloir boucler deux amplis-op sur eux-mêmes tient rapidement du suicide électronique !
Le remède standard consiste à commander, au bon moment, «l'aller» ou «le retour» de l'information en déconnectant l'autre voie à l'aide d'un signal de commande supplémentaire.
Dans le cas où le bus est fabriqué en «soft» cela est facilement réalisable car il n'est souvent pas très difficile de sortir (sur une broche libre d'un port) une information permettant de commander et gérer le sens de l'échange.
Dans ce genre de philosophie les exemples ne manquent pas (par exemple des drivers de lignes RS 485).
Bien que cela soit tout à fait concevable et réalisable, le problème est souvent plus complexe dans le cas où la gestion du protocole est réalisée à l'aide d'une interface «hard» (intégrée sur la puce du microcontrôleur) car il faut songer à respecter des timings précis entre le «hard» et le «soft».
Pour éviter ces acrobaties, certains bus série ont été conçus pour structurellement véhiculés les données directement sur des lignes symétriques dans de nombreuses applications. C'est le cas par exemple du bus CAN.

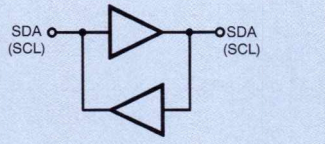


Figure 1 : solution à AOP inutilisable.

LES EXTENSIONS DU BUS CAN

Le bus CAN fait lui aussi partie de la très grande famille des réseaux «locaux», «LAN» - Local Aera Network - (pour information son grand ami l'I2C aussi).
L'aspect «local» tient principalement au fait de la distance sur laquelle les informations sont capables de circuler et non de la qualité intrinsèque de celles-ci.

Longueur du réseau

En ce qui concerne le protocole (asynchrone) du CAN, ce bus a été conçu pour fonctionner sur une distance maximale de 10 km à 50 kbits par se-

conde et quelques centaines de mètres à 1 Mbits par seconde.

Topologie du réseau

De nombreuses façons existent pour accommoder les réseaux. Le bus CAN quant à lui supporte toute forme de topologies : réseau, étoile, bus,...
Bien évidemment qui dit réseau dit tôt ou tard «fils» à tirer ... et les problèmes qui s'y rapportent !

ASPECT LIGNE DU BUS

Nous avons lors du numéro précédent évoqué longuement cet aspect mais revenons un instant sur quelques compléments.

Symétrie / asymétrie

Le bus I2C que nous vous avons présenté possède deux fils (Données et Horloge) qui sont tous deux asymétriques par rapport à la masse.
Le bus CAN quant à lui est souvent transporté en filaire de façon symétrique à l'aide d'une paire différentielle, torsadée, avec rappel de potentiel faisant office d'écran.

Bit Rate	Max. Distance	Bus Timing [1]	
		BTRO	BTR1
1,6 Mbit/s [1] [2]	10 m	00h	11h
1 Mbit/s	40 m	00h	14h
500 kbit/s	130 m	00h	1Ch
250 kbit/s	270 m	01h	1Ch
125 kbit/s	530 m	03h	1Ch
100 kbit/s	620 m	43h	2Fh
50 kbit/s	1,3 km	47h	2Fh
20 kbit/s	3,3 km	53h	2Fh
10 kbit/s	6,7 km	67h	2Fh
5 kbit/s	10 km	7Fh	7Fh

Figure 3 : débits et distances avec un 80C592.

Ceci est réalisé de façon à s'immuniser contre des parasites éventuels de tous types (radiofréquences, électromagnétiques, ...) en ayant donc, par principe même de l'utilisation d'une ligne différentielle, une meilleure réjection des parasites rentrant en mode commun.
Tout cet arsenal a pour effet électrique de constituer une magifique ligne à constantes réparties.

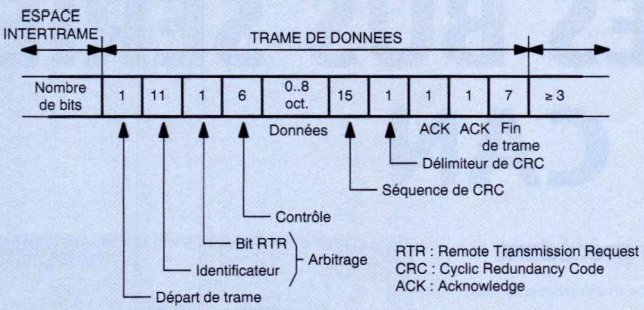


Figure 2 : trame CAN.

IMPÉDANCE DE LIGNE

N'importe quelle ligne digne de ce nom possède des caractéristiques électriques qui sont notamment sa(ses) propre(s) impédance(s) et son temps de propagation.
Le propre d'un réseau est de communiquer, donc les signaux de circuler, donc de se «propager» sur ces lignes. Or ces lignes, comme vous le savez, ont pris la fâcheuse habitude de faire rebondir le signal sur leur terminaison si vous n'y prenez pas garde.
Evidemment on peut trouver cela amusant...
Hélas, dans beaucoup d'applications cela pose des problèmes et dans le cadre du bus CAN (comme dans beaucoup d'autres cas d'ailleurs) lors de l'envoi d'un message, «l'appeleur» attend souvent de recevoir, en réponse de «l'appelé», un ou plusieurs signaux électriques dit «d'acquittement».
Jusqu'ici rien que des choses très normales.
Supposons que «l'appelé» soit momentanément absent ou non disponible.
Très poliment «l'appeleur» envoie son message de demande d'acquittement qui, se propageant, va faire un tour au bout de la ligne, rebondit partiellement en bout de la ligne et revient tout guilleret !
A cet instant précis un double drame peut surgir :
* le signal qui revient est pris pour celui qui aurait du revenir de «l'appelé» - (ce qui est faux puisqu'il n'est pas là ...)
* ou bien revenant trop tôt (ou trop tard) il se produit un choc frontal avec un nouveau signal émis par «l'appeleur».
Dans ces deux cas vous aurez soit une erreur soit un conflit de bus, ce qui n'est guère mieux !
Souvent, dans le cas du bus CAN, les utilisateurs schématisent la liaison physique de façon simpliste en n'évoquant que son aspect «ligne» puisque c'est principalement elle que l'on aperçoit en premier.
Aussi, jouant le rôle de l'utilisateur standard, nous commencerons par cette dernière en la décorticant sous toutes ses coutures.

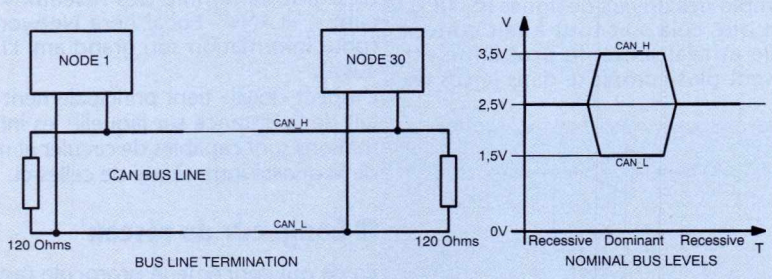


Figure 4 : les niveaux sur le bus.

La ligne CAN

La ligne CAN, constituée physiquement par une paire de fils torsadés, permet de relier différents sous-ensembles répondant au protocole du bus (voir un exemple de trame du bus **figure 2**) et devant être aptes à communiquer jusqu'au débit maximal de 1 Mbits par seconde.
Des questions classiques se posent immédiatement à se sujet :
quel est le type de fil,
comment «driver» la ligne,
comment protéger la ligne,
comment bufferiser la ligne ... ?

Sur quelle distance

Nous y re-voilà ! Il y avait longtemps !
Si ligne il y a, il y a donc impédance caractéristique, donc adaptation (et désadaptation of course ...), donc ondes stationnaires, donc rebonds en bout de ligne et donc risques de collisions sur le bus plus celui-ci sera long et rapide.
La principale limitation en ce qui concerne la distance maximale parcourable d'un système CAN est limitée par les désiderata des caractéristiques temporelles du principe d'arbitrage (au niveau bit) non destructif présent sur la ligne et défini dans le protocole.
Examiner sous cet angle la norme du bus CAN met en lumière que la distance entre deux nœuds dépend fortement des paramètres suivants :
- du débit binaire (bit rate) nominal souhaité,
- de l'instant précis où sera effectué l'échantillonnage du signal pendant la présence du bit,
- des fréquences (et leurs tolérances) des oscillateurs des contrôleurs (micro ou pas) CAN
- de la vitesse de propagation du support physique de la ligne
- du retard qu'introduit l'étage de sortie de l'émetteur
- du retard qu'introduit l'étage d'entrée du récepteur, etc.
Tout ceci se calcule et donne (non sans

mal) des résultats différents pour chacun des composants spécifiques.
Dans le cas du microcontrôleur 80C 592 que nous déjà avons utilisé dans des réalisations ERP, on obtient les résultats «vitesse/distance» présentés **figure 3**.
Tout cela ne signifie rien si nous ne rajoutons les quelques points suivants :
- que les tolérances de l'oscillateur soient très inférieures à 0,1%
- que la ligne (la paire torsadée) ait une vitesse de propagation inférieure à 5 ns/m (classique pour les lignes soit 200 m/µs) et
- que la somme des retards qu'introduisent l'ensemble de l'émetteur et du récepteur n'excède pas :
70 ns à 1,6 Mbit/s
90 ns de 250 kbit/s à 1 Mbit/s
300 ns de 5 kbit/s à 125 kbit/s.

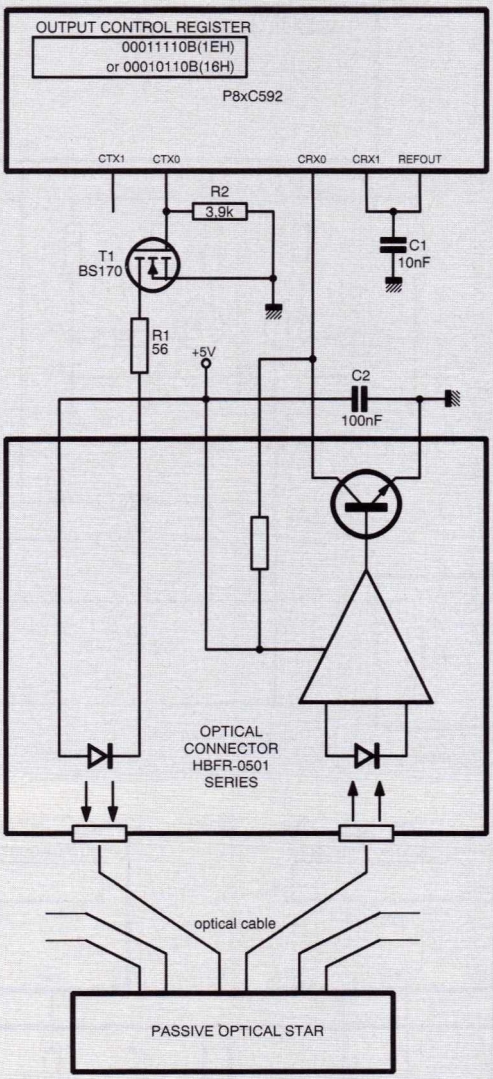


Figure 5

Deux cas distincts

La norme ISO décrivant le protocole du bus CAN subdivise les champs d'applications en deux grands groupes bien distincts :
le CAN «high speed»
le CAN «low speed»
Ces deux versions diffèrent au niveau des couches physiques de façons suivantes :
le CAN «high speed»
débit de 125 k à 1 Mbit/s,
ligne jusqu'à 40 mètres au débit de 1 Mbit/s,
2 à 30 noeuds max sur le bus paire différentielle (torsadée) avec rappel de masse,
impédance caractéristique de ligne de 120 ohms,
courant de sortie fourni par l'émetteur supérieur à 25 mA, protégé contre les court-circuits, etc.
le CAN «low speed» :
débit maximal de 125 kbit/s,
ligne jusqu'à x mètres déterminée par

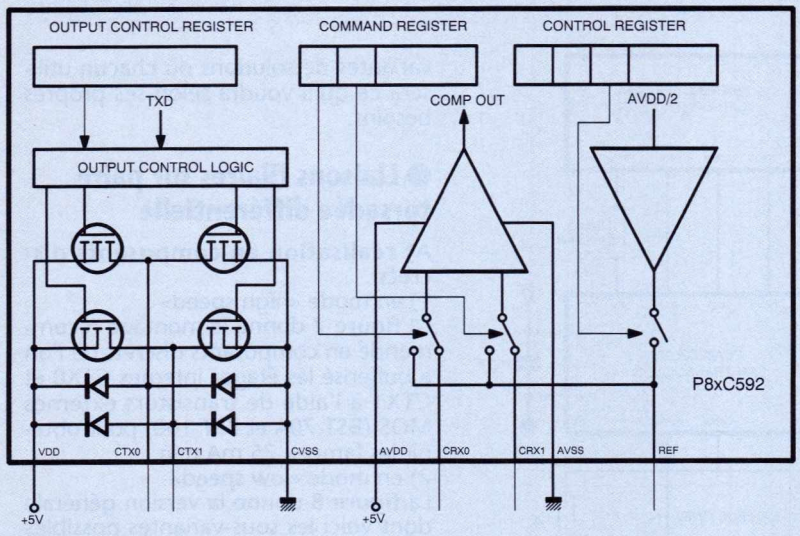
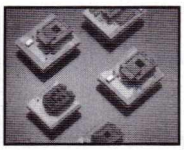


Figure 6

PROGRAMMATEUR UNIVERSEL ALL07 (sous PC)

Deux modèles disponibles:
1º Avec la carte interne au PC
2º Pour port parallèle
Le ALL07 programme EPROM - EEPROM - PROM - PAL - Flash EPROM - MONOCHIP, etc...

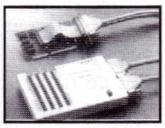
CONVERTISSEURS



1°/ Pour Programmateurs
Sur votre programmateur, possibilité de programme : PGA, SOT, PLCC, QFT, CCT

2°/ Pour Emulateurs et tests
Possibilité de convertir tout type de sonde en autre type ou tout type de socket (ex : PGA to DIL)

PC Interface Protector



- Permet de brancher des cartes 8/16 bits sur le PC sans l'ouvrir
- Permet le test et la maintenance
- Protégé par fusibles

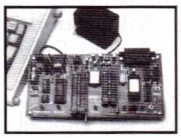
DEVELOPPEMENT de cartes à «Puce»

Hardware
Lecteur Programmateur de cartes I²CBUS, pour toutes les versions de cartes.
Software
Compilateur - Debugger C sur PC-MDOS

I²C ACCESS MONITOR

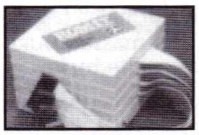
- Mode autonome
- Mode terminal
- Trace temps réel 100 Kbits
- Supporte tous adressages
- Affichage de tous les évènements

Carte d'application :



Modèle pour 80C196KB
Modèle pour Z180
Modèle pour 80188
Modèle pour 80C552
Modèle pour 68HC11
Modèle pour 68HC16
Modèle pour 80535
Modèle pour 8031/51/52

ROM-IT



Emulateur d'EPROM

Module pour EPROM de 2764 à 8 Mo
Module pour 1 à 8 EPROM.

Autres produits

- Emulateurs (8051 - PIC 16 - 68HC11 etc ...)
- Kit développement ECRAN LCD
- Outil développement cartes PCMCIA
- Compilateur croisés C-PASCAL
- Simulateurs de microprocesseurs
- CAO-Routage Auto et Manuel
- Compilateur PAL-PLD
- Effaceurs d'EPROM

UNIVERSAL DEVELOPERS
B.P. 67 - 93800 EPINAY SUR SEINE
Tél. : 48 41 80 36 - Fax : 48 41 80 29

la charge capacitive du bus,
2 à 20 nœuds paire différentielle (torsadée) avec rappel de masse,
impédance caractéristique de ligne de 120 ohms,
courant de sortie fourni par l'émetteur supérieur à 1 mA, circuit simple de terminaison (liaison) au bus protégé contre les courts-circuits, etc.
Juste histoire de vous mettre la puce à l'oreille, nous attirons votre attention au sujet des courants maximaux de sortie qui vont certainement induire des types de schémas différents de «driver de lignes» selon vos applications particulières, donc ...

Comment «driver» la ligne d'un bus CAN

Si vous avez bonne mémoire vous vous rappellerez que la norme du bus CAN ne définit pas le type de support de transport des données et laisse le libre choix entre paires différentielles filaires, fibres optiques, ... ,mais ce n'est pas sans une petite hypocrisie que nous avons indiqué sur les figures précédentes des valeurs électriques des signaux (dits «récessif» et «dominant») voir **figure 4**.
Passons au concret.
La **figure 5** donne un exemple d'application de commande de ligne via le 80C 592 où deux options de médium sont prévues :
d'une part un réseau à débit rapide sur paire différentielle et d'autre part un réseau isolé électriquement par optocouplage ou bien encore sur fibre optique.

Le «driver» CAN du microcontrôleur 80C 592

La structure interne du bloc de transmission du «driver» intégré va complémenter vos informations.
Le schéma interne de celui-ci est constitué comme indiqué en **figure 6**.
Ce bloc destiné à la transmission (Tx) permet de sortir directement en mode différentiel (CTX0 et CTX1 pour CAN Tx0 et CAN Tx1).
Ces sorties (capables de fournir +/- 10 mA) étant programmables par logiciel peuvent être configurées de différentes manières :
- soit en open drain (la masse est au plus) pour des liaisons asymétriques
- soit en push-pull, soit normales (asymétrique par rapport à la masse pour attaquer en DC des drivers de bus externes)
- soit en mode bi-phase (pour pouvoir attaquer en AC des drivers de bus ou des transformateurs de couplage).

EXEMPLES DE «DRIVER» DE BUS CAN AVEC LE MICRO CONTRÔLEUR 80C 592

En avant pour la schématèque ...
Les goûts et les couleurs ne se discutant pas ; voici plusieurs solutions et

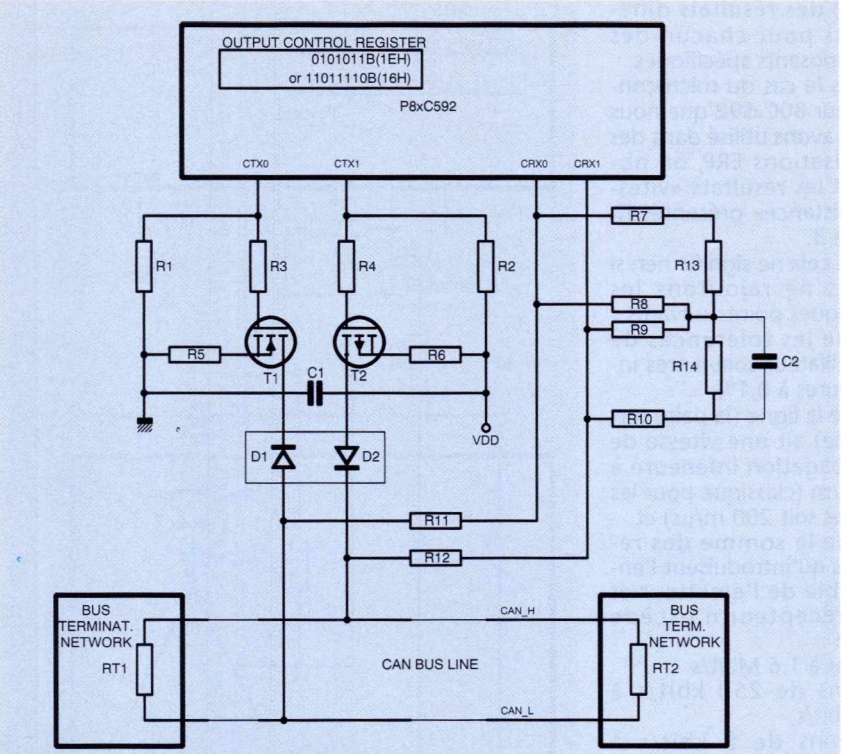


Figure 7

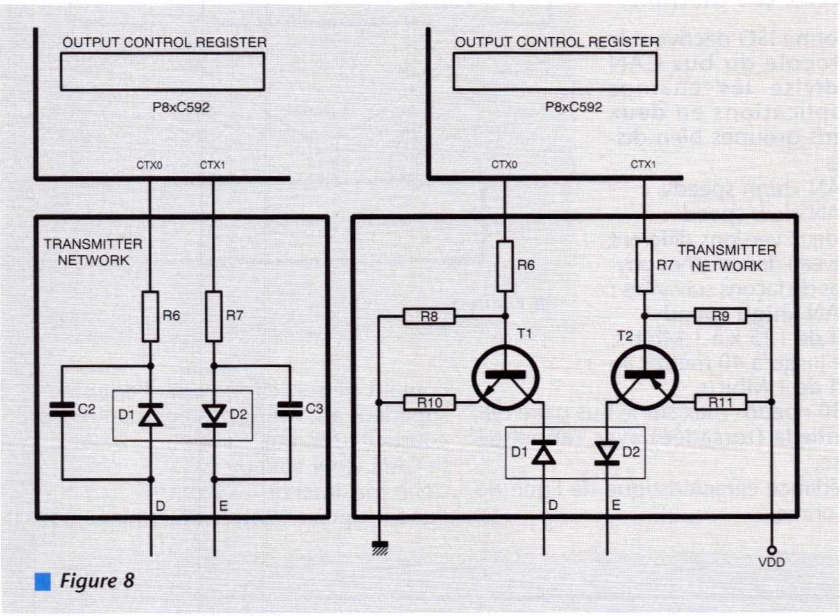


Figure 8

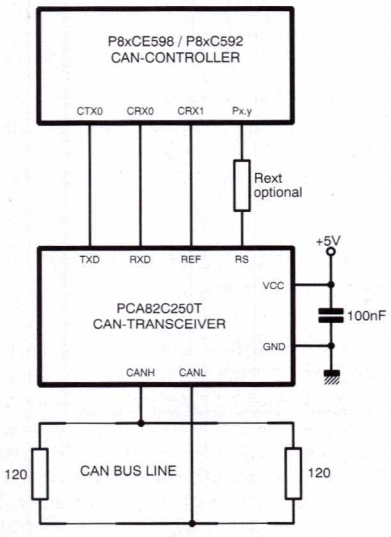


Figure 9

variantes de solutions où chacun utilisera ce qu'il voudra selon ses propres besoins.

Liaisons filaires sur paire torsadée différentielle

A) réalisation en composants discrets

1) en mode «high speed»
La **figure 7** donne le montage recommandé en composants discrets où l'on a bufferisé les étages internes CTX0 et CTX1 à l'aide de transistors externes MOS (BST 70A et BST 100) pour obtenir les fameux 25 mA min.
2) en mode «low speed»
La **figure 8** donne la version générale dont voici les sous-variantes possibles au niveau de la partie émission :
a) économique, ce sont directement les broches du circuit intégré qui at-

taque la ligne pour des réalisations simples
b) protégée
c) protégée et bufferisée à l'aide de deux transistors bipolaires

B) réalisation en composants intégrés avec le PCA 82C 250

Ce circuit bufferise les sorties du microcontrôleur et assure la liaison à la ligne et supporte directement le mode «high speed».
La **figure 9** donne le montage recommandé.
Bien des astuces existent à l'intérieur de ces circuits en ce qui concerne les protection de la ligne CAN mais dépassent largement le cadre de cet article.
C) en cas de grande distance une autre possiblité consiste à disposer d'un répéteur de ligne.

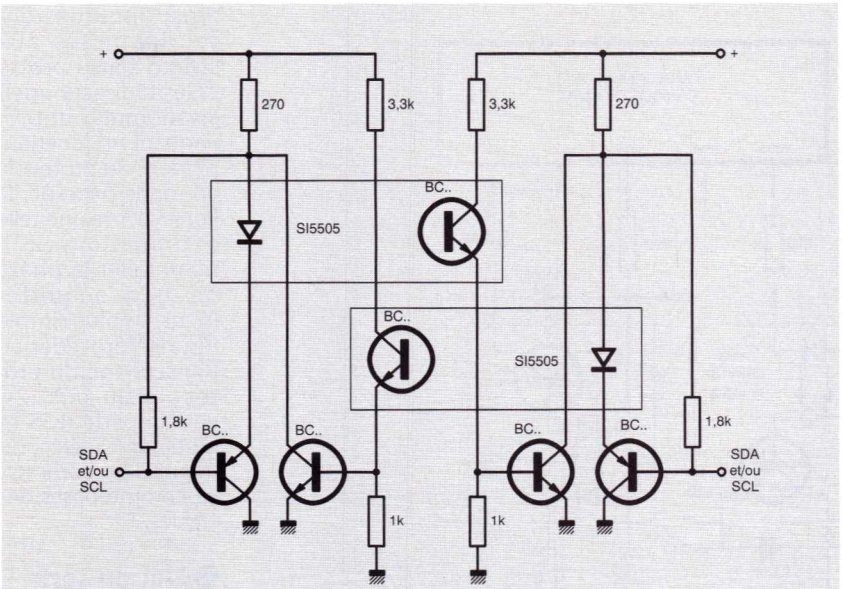
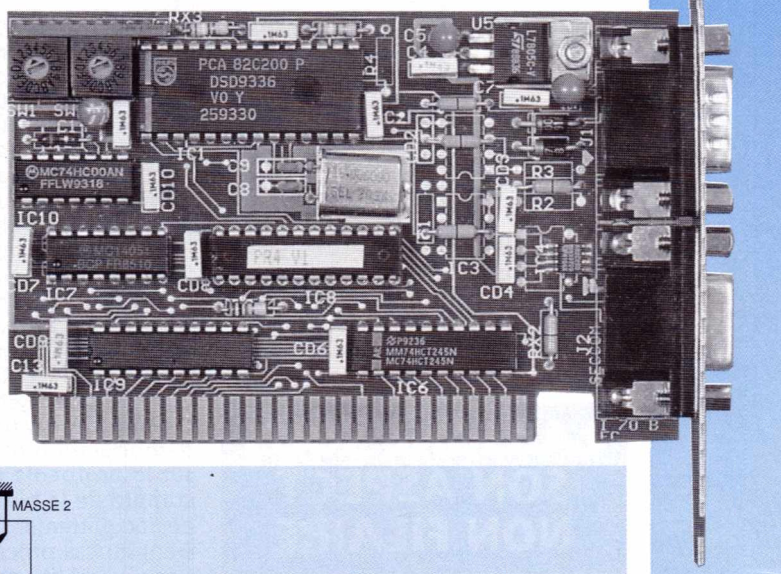


Figure 10a

LA LIAISON SOUS SON ASPECT FILAIRE ISOLÉE GALVANIQUEMENT

La carte CAN SECCOM.



Nous allons tout d'abord séparer de façon galvanique les Emetteur(s) des Récepteur(s) de façon à assurer un isolement électrique conforme aux législations en vigueur. Ceci pourra s'avérer nécessaire lors de la connexion de fonctions qui ne sont pas reliées physiquement à de mêmes potentiels ou pour assurer des fonctions de sécurité.

LIAISONS SÉRIE OPTOCOUPLÉES

I2C optocouplé

Le montage de la **figure 10** indique les schémas que nous avons retenus (ce ne sont en fait que des adaptations «isolées» secteur des précédentes) pour des solutions mono-maître et multi-maîtres.

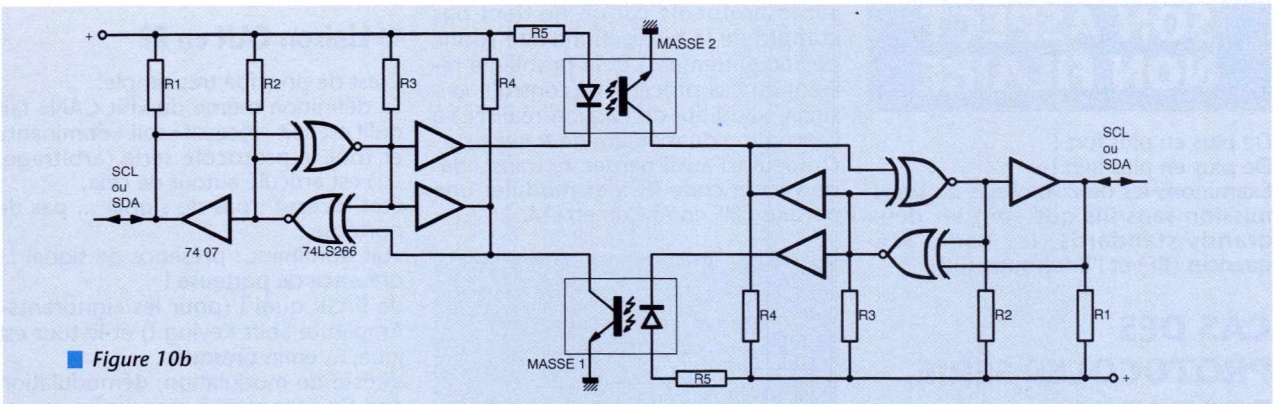


Figure 10b

Celui-ci est simple et ne demande pas de commentaire particulier à l'exception du choix du type d'opto-coupleur à employer, toujours à cause de cette fâcheuse «une» microseconde indépendante du débit binaire. Il est donc nécessaire d'utiliser un opto-coupleur rapide pour être sûr de respecter les caractéristiques temporelles du bus.

CAN optocouplé

La **figure 11** indique comment on peut extrapoler la version CAN précédente en une version isolée galvaniquement à l'aide d'opto-coupleur

Cette solution est très utile dans le cas où la valeur de la tension de rappel de masse a tendance à s'évanouir avec l'air du temps en fonction de la distance ...

Remarque pour les I2C et CAN optocouplés

L'ultime remarque que nous pouvons faire concernant l'isolement galvanique par opto-coupleur est celle se rapportant aux distances qu'il est nécessaire de respecter entre les broches «primaires» / «secondaires» de ce dernier (4 ou 8 mm) pour être conforme aux normes classe «1» ou «2» d'isolement, valeurs que bien évidemment vous ne devez pas oublier de respecter lors de leurs implantations sur circuit imprimé.
Dans le cas de coupures multiples, le schéma de principe de la **figure 12** peut vous servir de fil conducteur (ce qui est un comble pour une liaison opto) pour vos réalisations spécifiques, les problèmes étant toujours du même acabit pour le choix des opto-coupleurs malgré le fait que toutes les diodes émissives soient montées en série.

A l'aide de fibres optiques

La figure 5 donne un exemple de réalisation d'un réseau CAN installé sur fibre optique.

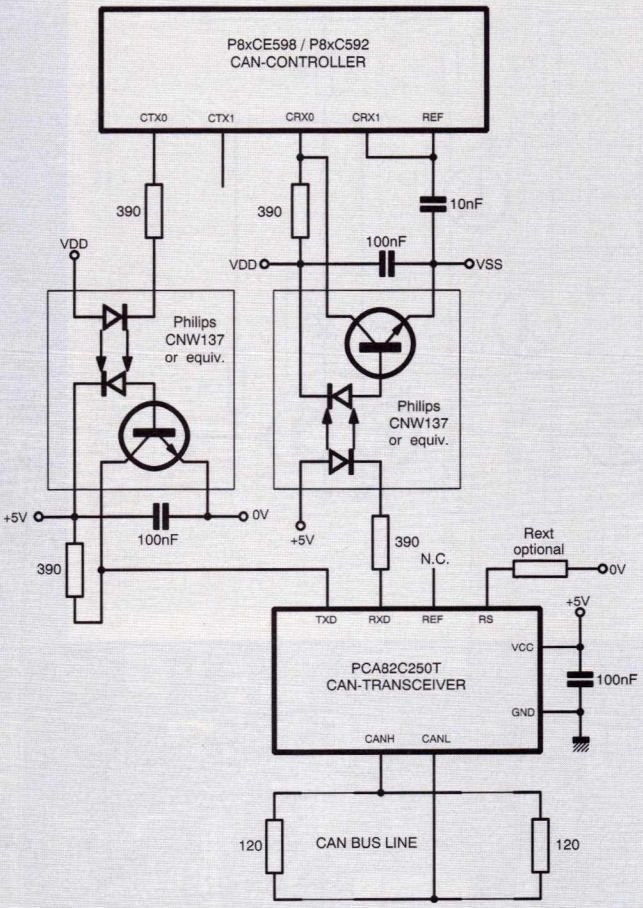


Figure 11

LA LIGNE SOUS SON ASPECT NON FILAIRE

De plus en plus fort !
De plus en plus loin !
Examinons les deux moyens de transmission sans fils que sont les deux grands standards, les Radio Fréquences (RF) et l'Infrarouge (IR).

CAS DES PROTOCOLES SÉRIE DÉGRADÉS

(sans acquittement)

Liaisons série via de l'Infrarouge

Dans le cas de transmissions IR, il est pratiquement nécessaire que l'émetteur et le récepteur soient en vue directe l'un de l'autre ce qui souvent impose une portée relativement faible (dans une même pièce ...).
De plus, souvent pour des raisons de simplicité électronique, la liaison est réalisée de façon unidirectionelle, de l'émetteur vers le récepteur, et la fonction d'acquittement que produit le récepteur s'effectue généralement via les bipèdes que nous sommes, faisant ainsi quelques entourloupettes aux stricto sensu protocoles bidirectionnels sus-nommés et provoquant un fonctionnement du protocole en mode dégradé. Si l'on accepte une telle dégradation afin d'annihiler la phase de non acquittement, le plus simple réside à procéder au transcodage du protocole du bus I2C vers le code RC5 et d'utiliser les télécommandes du commerce comme bases des études.

Liaison série via de la radio Fréquence

On peut prendre les mêmes hypothèses que ci-dessus et transmettre les codes unidirectionnellement via HF pour augmenter la distance et annuler le problème de la vision directe émetteur / récepteur sans se demander ce que devient alors l'acquittement.
Dans ce cas, quels que soient les systèmes de démodulation utilisés, la vitesse (ou le temps) de démodulation n'a aucune influence sur le protocole car on ne tient pas compte de la bidirectionnalité (donc de l'acquittement) et le problème revient au cas précédent (contrôle «visuel», «auditif» de l'action réalisée) à l'exception du médium de transport.
On peut ici aussi penser au transcodage vers le code RC5 et moduler une porteuse HF en AM ou en FM.

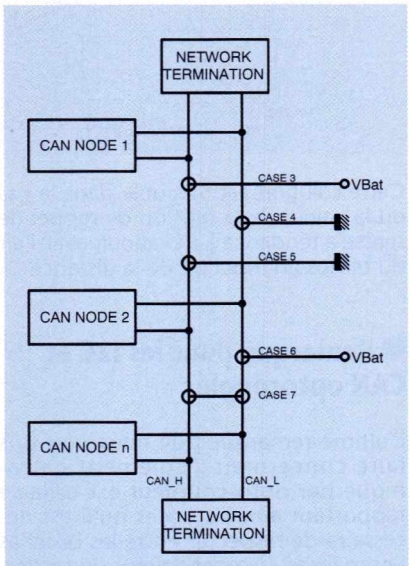


Figure 12

LE DÉLICAT PROBLÈME DE LA BIDIRECTIONNALITÉ

Le cas le plus difficile est bien entendu celui où l'on souhaite avoir une vraie bidirectionnalité de l'échange entre l'émetteur et le récepteur et respecter scrupuleusement la structure du protocole (acquittement compris par exemple).

Le cas de l'I2C

Si l'on prend par exemple le cas du bus I2C, que ce soit en IR ou en RF, en plus du fait qu'il faut transmettre simultanément les deux signaux SDA et SCL sur deux voies séparées (porteuses et sous-porteuses ou bien deux sous-porteuses à la mode Stereo ...) il faut d'une part pouvoir moduler soit la diode d'émission IR soit le modulateur RF par un signal pouvant atteindre la valeur maximale du bus de 100 kHz et d'autre part pouvoir démoduler le signal recu, remoduler la réponse, démoduler cette réponse, décoder le tout en moins de ... microsecondes de façon à espérer pouvoir recevoir l'acquittement tant espéré en temps voulu.
Ceci est tout à fait réalisable en doublant tous les dispositifs décrits précédemment mais tout cela emmène bien loin si l'on souhaite travailler au débit maximal du bus.
Pour notre part, à ce jour, car cela n'etait pas possible auparavant dans le cas du bus I2C, nous vous proposons de transcoder le protocole I2C soit en D2B soit de préférence en CAN. La principale raison de ce choix est donnée dans le paragraphe suivant.

Liaison CAN en RF

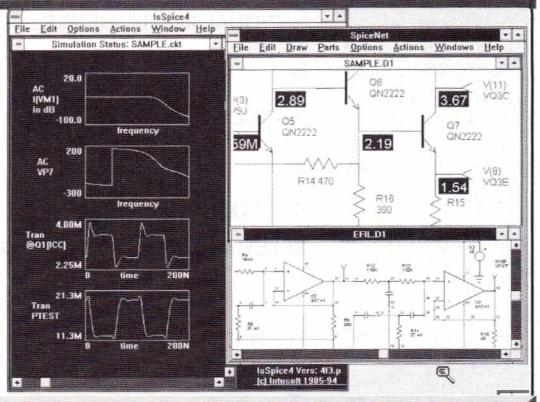
C'est de principe très simple.
La définition même du «bit CAN» fait qu'il est soit «récessif» soit «dominant» et tout le protocole série (arbitrage, ...) est articulé autour de cela.
état récessif : pas de signal ... pas de porteuse !
état dominant : présence de signal ... présence de porteuse !
de l'ASK quoi ! (pour les «ignorants» Amplitute Shift Keying !) et le tour est joué, ... enfin presque.
Vitesse de modulation, démodulation and Co sont aussi à prendre en compte mais cela évite la profusion de porteuses, tout le monde émettant sur la même fréquence (on se croirait en courant porteur secteur CLP). Dans ce cas d'application, des débits de l'ordre de 100 kbits/s sont faciles à atteindre sur des porteuses de l'ordre du MHz tout en respectant intégralement le protocole.
Sur ces mots plein d'avenir, nous vous donnons rendez-vous prochainement pour vous vanter les vertus du bus CAN qui constitue un complément majeur du bus I2C pour réaliser des liaisons de systèmes à systèmes et qui est en train de prendre un essort industriel important.
A bientôt donc !

Dominique PARET

SIMULATION ELECTRONIQUE INTERACTIVE

Windows - Windows NT - DOS - Power Macintosh

- Entrée de Schémas
- IsSpice4, Nouveau Simulateur INTERACTIF
- Balayage de paramètres
- 5000 Modèles de composants
- Affichage des tensions en temps réel (et cross-probing)



UTILISATION AISEE - PRIX ABORDABLES

ICAP/4 est l'outil indispensable à tout concepteur électronicien: ce progiciel permet la simulation de tout type de circuit électronique, et comprend, dans un environment intégré et facile à maîtriser, l'entrée de schémas, le simulateur mixte analogique/digital, les bibliothèques de composants, l'oscilloscope logiciel permettant l'affichage et le traitement des courbes après simulation.

intusoft

Pour toute information, contactez notre représentant en France:
EXCEM, 12, Chemin des Hauts de Clairefontaine 78580 Maule
tél: 34 75 13 65 fax: 34 75 13 66
Documentation et disquettes de démonstration sur demande.

EXCEM

nohau

EMULATEURS ET CHAINES DE DEVELOPPEMENT

SUR PC, HP9000/700, SUN4
SOUS DOS, UNIX, WINDOWS

NOUVEAU
CIRCUITS A INTERFACE CAN SUPPORTES !
ex : PHILIPS 80C592 et 80C598
MOTOROLA 68HC11P2

POUR FAMILLES : **8051, 80196**
68CH11, 68CH16, 683XX

EMULATIONS

OUTILS ET INSTRUMENTS ELECTRONIQUES

A13 Burospace - Chemin de Gizy - 91572 Bièvres Cedex - FRANCE
Tél. : (1) 69.41.28.01 - Télécopie : (1) 60.19.29.50

ACER INDUSTRIE

SUPRATOR

Transformateurs variables

moulé en résine d'époxy

Régulation constante
Primaire 220 V

Type	Puissance VA	Tension Second.
M3 250	150	0-250
M4 250	200	0-250
M5 250	350	0-250
M6 250	500	0-250
M7 250	750	0-250
M8 250	1100	0-250
M9 250	1600	0-250
M10 250	2200	0-250

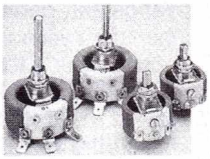
et tout type sur demande

Transformateurs toriques

de 18 VA à 3,3 KVA - Primaire 220 V - Secondaire 2 x 6 V à 2 x 60 V - Spéciaux : sur demande.

Potentiomètres

bobinés de 1 à 1000 W

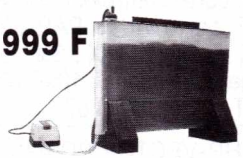


documentation sur demande

MACHINE A GRAVER V

Monobloc 200 x 400

999 F

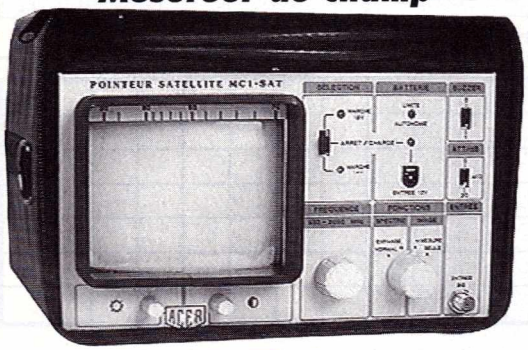


ACER industrie
42, rue de Chabrol
75010 PARIS

Tél. : 47 70 28 31
Fax : 42 46 86 29

ACER SATMETER

Mesureur de champ



4990F HT (franco)

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Mesureur de champ satellite 950-2050 MHz
Ecran TV monochrome 5,5 pouces (14 cm)
Plage de mesure : 50 à 90 dBµV
Echelle de mesure : 50 à 70 dBµV
Impédance d'entrée : 75 Ω embase F
Accord de la fréquence : par potentiomètre multitours.
Largeur de bande FI : 27 MHz.
Sélection de polarité par inverseur 14 V/arrêt/18 V.
Affichage : a) du spectre dans toute la bande 950-2050 MHz. b) du spectre expansé d'une partie ± 50 MHz. c) de l'image avec bandeau indicateur de niveau. d) de l'image entière.
Marqueur de fréquence par ligne grise superposée au spectre.
Buzzer commutable de fréquence proportionnelle au niveau du signal.
Atténuateur d'entrée commutable.
Dimensions : 24 x 14 x 27 cm.
Poids : 5,1 kg avec batterie.
Accessoires fournis : chargeur de batterie, housse de protection, câble coaxial, câble allume-cigares.

ACER composants
42, rue de Chabrol
75010 PARIS

Tél. : 47 70 28 31
Fax : 42 46 86 29

REUILLY composants
79, bd Diderot
75012 PARIS

Tél. : 43 72 70 17
Fax : 42 46 86 29

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

A
ABONNEMENT 78
ACER 97
ACDI 4
ASN 28
AXESS TECHNOLOGY 4

B
B & B 4
BCD-I 65

C
CHIP SERVICE 6-7
CIF 8
CONTROLORD 89

D
DECOCK 49
DISTRAME 18

E
ELECTRONIQUE DIFFUSION . . . IVème De cv.-79
ELECTROME 63
EMULATIONS 97
ETSF 54
EURO COMPOSANTS 89
EXCEM 97

F
FLUKE 53
FRANCE TEASER 24
FTC 5

G
GENERATION VPC 41

K
KEITHLEY 24

L
LAYO 17
LEXTRONIC 66

M
MARLIN SOFTWARE 73
MB 83
MECALOGIC 90
MULTIPOWER . . . . . IIème De cv.-5

N
NATIONAL INSTRUMENTS 53

P
PACK ELECTRONIQUE 8

S
SECCOM 90
SELECTRONIC . . . . . IIIème de cv.-24-77-65

T
TECHNODIF 5

U
UNIVERSAL DEVELOPER 93

PETITES ANNONCES

VENTE DE MATERIEL - OFFRE D'EMPLOI - DIVERS

Une annonce gratuite est offerte une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).

Vends PC plus divers materiels pour micro-ordinateur : lecteur CD-ROM, disque dur, disquettes... Prix intéressants. Contacter Mr Hess Didier au : (16) 88 72 72 78

Vds Rams 511000A-70, 514256A-80,41464P-15 : 40F, Alim ASTEK110/220 +12/-12/+5 format 3"5p : 80F, DD 20Mb MFM 3,5"p : 150F, carte contrôleur DD MFM : 100F, carte vidéo PARADISE : 200F, Eprom 27XXX : 30F, lecteur badge magnétique : 100F. Mr DUGUET au : 60 20 63 67

Vds HP-VECTRA PC 640 k DD 20MO + 3,5" - Ecran couleur SVGA + Dos 5 - PCTOOLS : 1500F - Multimètre HP 3774 5 1/2 digits 303333 points de mesure, étalonnage interne : 2000F. Matériel en parfait état. Mr PREYALE Gilbert au : 47 98 59 56.

Vends cause double emploi OSCILLO HAMEG HM 203 2x20 Mhz + 3 sondes (x1, x10, x1/x10) 1200F. Mr FARNY Jean-Pierre au : (16) 89 73 85 69.

Technicien sup Hom 53 ans, polyv. mécaniq. géné.-avions/helico-infor électronique- gestion/production CAO/DAO Autocad V11 connaissant hydraulique cherche emploi sur St Quentin Yvelines (78). Mr LAMI Michel au : (1) 30 43 35 94.

Vends ant. parabolique 1,80M + monture + vérin + demo P5 R900 + positionneur + têtes 11 GHZ et 12 GHZ. Prix : 6000F urgent. Vends année n°1 de l'onde électrique. Faire offre sérieuse. Mr CHULOT Didier au (1) 42 43 28 78 (le soir).

Vends COMPAQ 3865, 4 MO RAM coproce DD 160 MO, 2FD écran SVGA coul 14 pouces, souris, imprimante 24 AIG : 4000F. Installation et formation : 1 jour. Mr HEBBERT Hubert au : 40 31 29 63.

Vends encyclopédie des principaux circuits intégrés Editions Weka, 10 volumes avec remises à jours tous les 2 mois, prix : 8000F (à voir). Mr GUIMBERTAUD Georges au 45 83 02 70 après 19h.

UTILISATEURS LAYO1E & SCHEMA LIMITE. La mise à jour LAYO1E v. 5.00 est disponible ! En plus, si vous cherchez des objets théoriques pour schémas autres que ceux qui sont livrés et que vous n'ayez pas envie de les créer,... désormais plus de 1500 autres objets seront disponibles par 3617 code LAYO rubrique TELE. Vous trouverez là 15 bibliothèques téléchargeables et ce nombre croîtra constamment. Pour connaître les objets qui sont déjà disponibles téléchargez la liste qui se trouve dans le fichier : OBJETS.EXE

VOS CIRCUITS IMPRIMES
VE 16/10 étamés, percés, S.F .32F D.F. 42F/DM2.
œill. mét. en +. Chèque à la cde + 17F Frais de port franco > 250F
CIMELEC
12, avenue Victoria 03200 Vichy
Tél./Fax : 70 96 01 71

APPAREILS DE MESURES ELECTRONIQUES D'OCCASION
PLUS DE MILLE APPAREILS EN STOCK : OSCILLOSCOPES, GENERATEURS - ETC.
H.F.C. AUDIOVISUEL
Tour de l'Europe
68100 Mulhouse
Tél. : 89.45.52.11

Inscrivez dans la grille ci-dessous le texte de votre annonce et retournez-la accompagnée de votre règlement ou étiquette-adresse) calculé sur la base de : 55 F TTC la ligne de 31 signes ou espaces 65 F avec encadrement à :

Electronique Radio-Plans - Service P.A. 70, rue Compans - 75019 PARIS

NOM . . . . . Prénom . . . . .

Adresse . . . . .

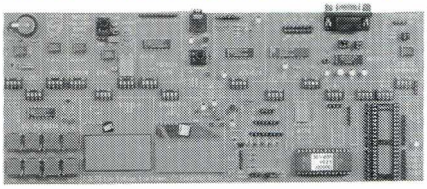
Code Postal . . . . . Ville . . . . . Tél . . . . .

Directeur de la publication : J.-P. VENTILLARD - Imprimerie SIEP, Bois-le-Roi et REG Lagny-sur-Marne - N° de commission paritaire 56361

Quoi de NEUF chez Selectronic?

I2C

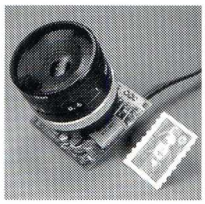
CARTE D'EVALUATION du BUS I²C OM-5027 de PHILIPS



Un véritable outil didactique de prise en main, de démonstration et d'aide au développement du bus I²C : voir, comprendre et manipuler.
Alimentation à prévoir : 7 à 12 V_{DC}
Dimensions : 32 x 13 cm.

Décrite dans E.R.P. n° 566 La carte OM-5027 111.2176 **2.650,00F**

VIDEO



CA-H32C MODULE CAMERA N&B SUBMINIATURE

37 x 38 x 27 mm seulement ! Poids : 27 g !

Excellente qualité d'image. Haute sensibilité : éclairement minimum 1 Lux (F 1,8). Haute résolution : 380 (H) x 450 (V) lignes / 297984 pixels. **2 versions :** ◆ avec objectif grand-angle standard miniature, ✷ avec objectif interchangeable à mise au point manuelle et monture à vis de type "C", ∅ 17 mm.

Le module CA-H32C avec objectif standard 111.8321 **895,00F**
Le module CA-H32C avec objectif interchangeable 111.8322 **1.100,00F**

AMREL

ALIMENTATIONS NUMERIQUES PROFESSIONNELLES

Série LPS-300

Le nouveau standard dans le domaine des alimentations de laboratoire : Gestion par micro-contrôleur.avec convertisseur A/D 12 bits (résolution : 10 mV). Clavier de commande très simple d'emploi. Totalement protégée. Alarme sonore et visuelle. Ventilation forcée contrôlée électroniquement. Hautes performances et fiabilité. Dimensions : 22 x 8,7 x 30 cm. Poids : 6 kg

LPS-303
Alimentation simple 0 à 30 V / 90 W
111.0180 **2.100,00F**

LPS-304
Alimentation double avec "tracking" 0 à ±30 V / 5 V fixe / 70 W
111.0185 **2.350,00F**

CONVERTISSEURS DC/AC

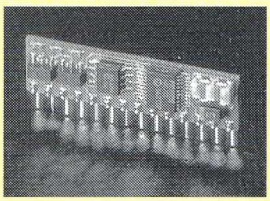
PSE-1260 & PSE-2460

12 ou 24 V_{DC} ➧ 220 V_{AC} . 350/500 W
350 W permanents.
500 W @ 25 mn - 700 W @ 10 mn.

Pour: frigo, four à micro-ondes, etc. Indication par 2 x bargraph à LED : de la tension de batterie et de la consommation sur la batterie. Protection contre les courts-circuits, les surcharges, la température. Dimensions : 280 x 202 x 72 mm. Poids : 2,2 kg.
Présentation : Anodisé noir.

12V 111.8274 **2.350,00F**
24V 111.4106 **2.350,00F**

BASIC Stamp: LES NOUVEAUX VENUS



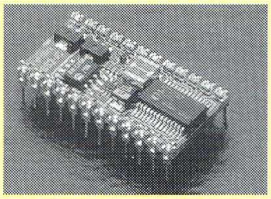
BS1-IC

= Le BASIC Stamp sous forme de module hybride SIL14, incluant la circuiterie originale. Pour utiliser ce module, prévoir simplement une rangée de 14 points "tulipe" et une alimentation de 5 à 9 V_{DC}.
Sorties en ligne 14 pattes au pas de 2,54 mm.

Circuit imprimé d'essai pour BS1-IC

Un circuit imprimé avec clips d'alimentation et zone pour composants additionnels, est disponible. Dimensions : 2,5 x 5 cm

Module BS1-IC 112.2771 **240,00F**
Circuit imprimé pour d° 111.2171 **85,00F**



BASIC Stamp II

Ce nouveau module reprend évidemment la philosophie du BASIC Stamp, mais offre des performances et des possibilités accrues : 16 lignes d'E/S d'usage général, EEPROM 2048 octets (600 instructions), Horloge 20 MHz (9600 bauds) , etc. **Implantation :** DIP 24 broches . **Interface PC :** SERIE. **Nouvelles instructions telles que :** commande d'aff. LCD, clavier, codage-décodage DTMF, etc. **Le BASIC Stamp II est disponible sous forme de module hybride DIP24.**

Module BS2-IC 111.2172 **410,00F**

MESURE

PM-129 B

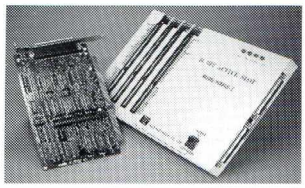
MODULE OEM - 2000 POINTS A LEDs
Hauteur des chiffres : 14 mm. **Alimentation :** 5 V_{DC} 50 à 60 mA. **Dimensions :** 68 x 44 x 25 mm

Le module PM-129B 111.9679 **75,00F**

OUTILS D'AIDE AU DEVELOPPEMENT

PCFACE-III

INTERFACE D'EXTENSION 8/16 BITS POUR PC



TESTEZ ou DEPANNEZ vos cartes interfaces en toute sécurité !

Cette extension de BUS vous permet de rajouter des cartes en toute sécurité sur votre PC, sans risquer d'endommager votre carte-mère.

111.7485 **2.750,00F**

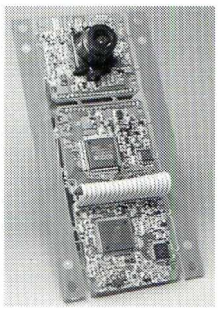
LEAPER-1

TESTEUR DE CIRCUITS LOGIQUES

Idéal pour le labo ou la maintenance : c'est ***LE*** *système épatant pour tester les circuits logiques inconnus ou douteux.*

Convient pour les familles TTL 74, C-MOS 4000 et 4500, DRAM 41/44. Afficheur de contrôle : LCD 16 caractères. Support ZIF acceptant tous les boîtiers jusqu'à 24 broches. Dimensions : 16 x 11 x 4,5 cm. Poids : 340 g.

Le LEAPER-1 111.8718 **1.600,00F**



CA-H038C MODULE CAMERA COULEUR MINIATURE

Compacte et légère. Standard PAL. Synchro interne.
Très sensible. Haute résolution. Iris et obturateur électroniques. **L'ensemble est constitué de 3 platines superposables de 42 x 42 mm de côtés, pouvant former un bloc de 70 mm de haut environ, objectif compris.** Poids de l'ensemble : 65 g.

CA-H038C 111.1150 **2.400,00F**

CIRCUITS INTEGRES

MAX-038 GENERATEUR DE FONCTIONS INTEGRE - 20 MHz

Les bons vieux XR-2206 et ICL 8038 ont du souci à se faire : Fréquence : 0,1 Hz à 20 MHz. SINUS, carré, triangle, rampes et impulsions. THD < 1% en SINUS. Rapport cyclique variable de 15 à 85 %. Wobulation. Etc. **Boîtier DIP 20.** ***Fourni avec fiche technique*** *(en anglais).*

MAX- 038 111.8301 **175,00F**

TDA-7294

AMPLI MOS-FET INTEGRE - 100 W

Taux de distorsion : 0,005% typ. Alimentation : ±7,5 V à ±40 V. Dispositif anti "cloc" à la mise en route. Fonctions MUTE et STAND-BY. Etc. ***Fourni avec fiche technique.***

Horizontal 111.7837 **99,00F**
Vertical 111.7463 **99,00F**

Kit de carte ampli à TDA-7294 en préparation. Nous consulter.

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : **REGLEMENT A LA COMMANDE :** Forfait port et emballage **28,00F TTC. FRANCO** à partir de **800,00F**. **CONTRE-REMBOURSEMENT :** Frais en sus selon la taxe en vigueur. *Pour faciliter le traitement de votre commande, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles comandés.*

LIVRAISON sous 24 H (CHRONOPOST) **Supplément 80,00F** (Colis < à 5 kg)

3615 SELECTRO: C'est le code d'appel de notre serveur Minitel.

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE
BP 513 - 59022 LILLE CEDEX Tél: 20.52.98.52 Télécopie: 20.52.12.04

Xtra Performance

Série XT de Wavetek

Modèle	DM23XT	DM25XT	DM27XT	DM28XT
Tous les modèles: gammes de tension CC: 200mV-1000V; tension CA: 200mV-750V; Courant CA/CC 200µA-10A (DM25XT, 27XT,28XT: 20A pendant 60 sec); Résistance: 200Ω-2000MΩ; test de continuité et de diodes				
Capacité		2nF-2mF	2nF-2mF	2nF-20mF
Fréquence		2kHz	2kHz	2kHz-20MHz
Inductance			2mH-20H	
Température	200°C-750°C			200°C-1300°C
Testeur de Sécurité	Par LEDs			
Gain de Transistor	Oui	Oui		
Test Logique	TTL/CMOS	TTL/CMOS	TTL/CMOS	
Mémoire Valeur Max			Oui	Oui
Maintien Lecture				Oui
Prix	**715 FTTC**	**749 FTTC**	**799 FTTC**	**890 FTTC**

Les multimètres numériques de la Série XT de Wavetek comprennent quatre modèles dont les spécifications sont adaptées à vos besoins spécifiques en mesure. Chaque appareil mesure non seulement la tension, le courant et la résistance, mais également beaucoup d'autres paramètres que vous rencontrez dans votre travail de tous les jours, tels que la température. De plus vous ne payez que les spécifications dont vous avez réellement besoin.

Tous les instruments sont très robustes et offrent une excellente protection. Ils sont fournis avec des cordons de sécurité, des pinces crocodile (sauf DM 23XT), et une sonde thermocouple de type K pour les DM23 et 28XT. Un holster de protection, H30 (134 FTTC), est disponible en option. Tous les appareils sont garantis un an.

BI-WAVETEK

Electronique - Diffusion

59100	**ROUBAIX**	15, rue de Rome	Tél. : 20 70 23 42	Fax : 20 70 38 46
59000	**LILLE**	234, rue des Postes	Tél. : 20 30 97 96	Fax : 20 30 98 37
59500	**DOUAI**	16, rue de la Croix-d'Or	Tél. : 27 87 70 71	Fax : 27 87 70 71
59300	**VALENCIENNES**	39, avenue de Saint-Amand	Tél. : 27 30 97 71	Fax : 27 30 97 71
59140	**DUNKERQUE**	19, rue du Dr Lemaire	Tél. : 28 66 60 90	Fax : 28 59 27 63
62000	**ARRAS**	50, avenue Lobbedez	Tél. : 21 71 18 81	Fax : 21 71 18 81
69008	**LYON**	45, rue Maryse-Bastié	Tél. : 78 76 90 91	Fax : 78 00 37 99
34400	**LUNEL**	155, boulevard Louis-Blanc	Tél. : 67 83 26 90	Fax : 67 71 62 33
92240	**MALAKOFF**	43, rue Victor Hugo	Tél. : (1) 46 57 68 33	Fax : (1) 46 57 27 40