

RADIO PLANS

PANORAMA DES MÉMOIRES BYTEWIDE
INTRODUCTION À LA CEM
LE GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS HM 8130
AC CLÉMENT : TRANCHE AUXILIAIRE
LES DISPOSITIFS SANS CONTACT ORDICAM
APPLICATIONS DES FICHIERS GERBER

SEPTEMBRE 1992



BELGIQUE : 155 FB - LUXEMBOURG : 155 FL - SUISSE : 6.30 FS - ESPAGNE : 60 Ptas - CANADA : \$ 4.25

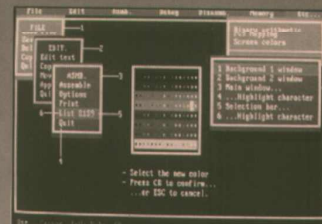
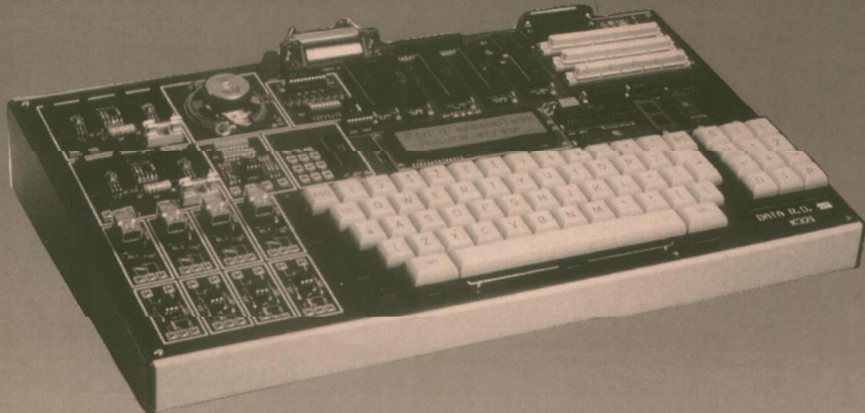
TRANSCODEUR TV NUMÉRIQUE MULTISTANDARD

T2438 - 538 - 24,00 F



Kits DATA R.D.

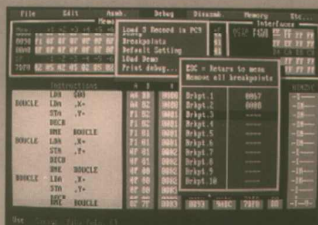
Des écrans PC/AT superbes,
une convivialité étonnante...



Pourquoi de nombreuses académies choisissent les kits DATA RD plutôt que ceux de la concurrence pour équiper les lycées techniques ? Les raisons sont simples : les kits DATA RD sont extrêmement pédagogiques, très faciles à utiliser, performants et d'un prix très compétitif.

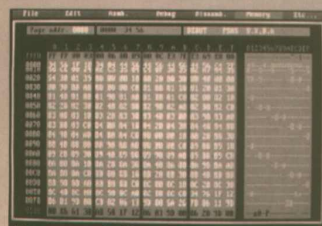
Kits autonomes

Ils comprennent éditeur, assembleur 2 passes, débogueur, désassembleur... Tout est présent. La version industrielle est dotée de relais, Darlingtons pour moteurs, CDA/CAD, opto-coupleurs... et les TP sont très rapides à préparer. De plus, nos kits autonomes peuvent tous recevoir notre superbe environnement PC/AT PAC9.



Un débogage sans égal

En fait, vous n'avez rien à faire : les registres, la RAM, le contenu de la pile, les interfaces... sont visualisés en permanence. Les registres modifiés à la fin d'une instruction apparaissent sur brillance. Et la lecture/écriture mémoire est aussi simple : pointez et entrez la nouvelle valeur, c'est tout... De plus, un désassemblage en ligne est réalisé sous l'octet pointé. La partie débogage des kits DATA RD est une merveille de convivialité.



Kits PC/AT

Livrés avec un logiciel PC/AT du genre «turbo», nos kits sont très faciles à utiliser : menus déroulants, écrans multiples, aide en ligne, asque dur... Le logiciel PAC9 comprend à la fois une gestion de disques, un éditeur, un macro-assembleur, un débogueur, un désassembleur et diverses autres fonctions... Examinez les photos d'écran EGA : elles sont superbes et très pédagogiques, comme le reste du logiciel. Il en est de même avec le manuel technique qui, imprimé en bichromie "125 gr. couché", est d'une clarté exceptionnelle. Vous ne trouverez pas chez la concurrence un environnement aussi proche de la perfection.

Assemblez et corrigez facilement

Assemblez et corrigez facilement

Nos assembleurs sont très complets : macros, assemblage conditionnel, étiquettes locales, indication du nombre de cycles etc... Quant aux listings sur écran ou imprimante, ils sont superbes. De plus, en cas d'erreurs, lorsque vous revenez dans l'éditeur, le curseur se place automatiquement sur les lignes erronées. Les erreurs sont mises en rouge et commentées en français dans l'éditeur. Avec PAC9, il est très difficile de faire des erreurs.

Alors comparez...

La «pub», il faut toujours s'en méfier... Alors sachez que nous vous prôtons sans obligation d'achat (*) un kit pour 15 jours, juste le temps de l'évaluer ou de le comparer avec la concurrence (ce que nous vous conseillons très vivement). Vous vous apercevrez alors que cette pub est bien le reflet de la réalité.



Demandez notre nouveau catalogue couleurs 92-2

DATA R.D.

14, rue Gaspard Monge
Z.A. de l'Armailler
26500, BOURG-lès-VALENCE
France Tél. 75-83-27-25

(*) Selon disponibilité sur demande écrite du Chef des Travaux. Publicité non contractuelle. Certaines innovations sont brevetées DATA R.D. TURBO est une marque générique de BORLAND.

RADIO PLANS

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

MENSUEL édité par la Société Parisienne d'Édition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F

Siège social
Direction-Rédaction-Administration-Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 42.00.33.05

Télex : PGV 220 409 F - Télécopie : 42.41.89.40

Président-Directeur Général,

Directeur de la Publication :

J.-P. VENTILLARD

Directeur de la Rédaction :

Bernard FIGHIERA

Rédacteur en chef :

Claude DUCROS

Publicité : Société Auxiliaire de Publicité

70, rue de Compans, 75019 Paris

Tél. : 42.00.33.05 - C.C.P. 31-93-00 Paris

Directeur commercial : J.-P. REITER

Chef de publicité : Francine FIGHIERA

Assistée de : Laurence BRESNU et de

Murielle KAISER

Marketing : Jean-Louis PARBOT

Directeur des ventes : Joël PETAUTON

Inspecteur des ventes : Société PROMEVETE

SA Michel IATCA

24-26, bd Poissonnière, 75009 Paris.

Tél. : 45.23.25.60 - Fax. 42.46.98.11

Service des abonnements :

2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Voir notre tarif

« spécial abonnement ».

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande
accompagnée de 2,50 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'engagent 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 son 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 45 300 exemplaires

Dépot légal septembre 92 - Éditeur 1696 -

Mensuel paraissant en fin de mois.

Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses.

Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75011 PARIS -

Imprimerie SIEP Bois-le-Roi et REG Lagny.

Photo de couverture : E. Malemanche.



Ce numéro comporte un encart quatre pages broché des Editions WEKA folioté 51, 52, 53, 54.

SOMMAIRE

ETUDE ET CONCEPTION

31 Transcodeur TV numérique
multistandard avec le kit
DIGIT 2000

01 AO Clément, tranche Aux et
1/2 fond de panier

MONTAGES

11 Interface clavier pour PC-XT ou
Apple II

MESURE ET INSTRUMENTATION

19 Le générateur de signaux
HAMEG 8130

23 Les cartes IEEE pour PC

TECHNIQUE

07 Introduction à la compatibilité
électromagnétique

91 Les fichiers GERBER et leurs
applications

CIRCUITS D'APPLICATION

16 Les circuits SMPS monolithiques
de POWER INTEGRATIONS Inc.

49 Applications des Dispositifs
Sans Contact (DSC) d'ORDICAM

COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

46 Un support de transfert
performant : le PELIFILM

73 Panorama des mémoires
byte-wide

DIVERS

57 L'ensemble de développement
pour 6809 PC9I de DATA RD

INFOS

78 Les kits d'outillage "spécial
rentrée" Philips

80 Les vingt cinq ans de l'usine
MOTOROLA Toulouse

01 interrupteurs CMS 3 mm
BOURNS

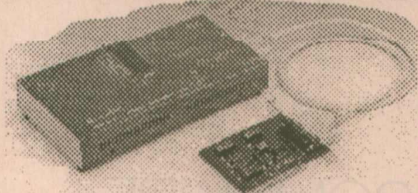
86 LAB VIEW de National
Instruments tourne maintenant
sur PC-AT/WINDOWS et sur
station Sun

00 Les accessoires pour VLSI de
Emulations Technology

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, C. Basso, F. et G de Dieuleveult,
X. Fenard, A. Garrigou, P. Gueulle, C. Lefebvre,
D. Paret.

Système complet pour la programmation et le test des Eproms, Eproms, Bproms, MPU, PLDs et TTLs (74 et 75), SRAM & DRAM.

Ce système, adopté par de nombreux utilisateurs (tels que France Telecom, SNCF, Dassault, Aérospatiale), fonctionne par l'intermédiaire d'une carte PC 8 bits permettant l'échange de données à grande vitesse avec le boîtier de programmation via un câble de 25 broches.



Le programmeur est fourni avec un logiciel MS DOS complet comprenant de nombreuses fonctions:

- Programmation / Auto-programmation.
- Vérification / Effacement de GALs / protection des PLDs.
- Editeur pleine page des fichiers binaires.
- Utilitaire de conversion HEX vers binaire pour Intel, Motorola, Digital R., Tektronics.
- Eclatement des fichiers binaires en 2 ou 4 voies.

Mise à jour périodique pour tous les nouveaux composants pour 120 F TTC port compris
PRIX DE VENTE DE L'ENSEMBLE : 3.700 F HT

PROGRAMMATEURS D'EPROMS haute vitesse HILO

Pour EPROMS 16K à 2Mb

Pour EPROMS 16K à 8Mb

EPP01: 1 EPROM + ORIGINAL	1.050 F HT	SEP81: 1.600 F HT
EPP04: 4 EPROMs + ORIGINAL	1.450 F HT	SEP84: 2.200 F HT
EPP08: 8 EPROMs + ORIGINAL	2.400 F HT	SEP88: 3.100 F HT

EFFACEUR D'EPROMS

Avec temporisateur et interrupteur de sécurité:

640 FF HT

EMULATEUR D'EPROMS (2 x 512 Ko):

1 920 FF HT

CARTE CONTRÔLEUR DE MOTEUR PAS À PAS :

3 canaux indépendants pour la gestion des moteurs pas à pas, 8 entrées et 8 sorties numériques. Commandes du type accélération/décélération, détection de butée, arrêt progressif...

PRIX HT: 2 700 FF

EXCEPTIONNEL !!!

SIMM 9 x 1 Mb 70ns	245 F TTC	
SIMM 9 x 4 Mb 70ns	890 F TTC	

CONFIGURATIONS MINI TOUR

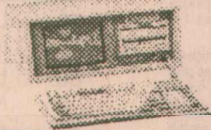
Systèmes complets avec 4Mo de mémoire, 1 lecteur 1,44Mo, 1 écran, 2 séries, 1// moniteur SVGA couleur 1024x768 pitch 0,29, 1 carte 1024x768 1 Mo, les prix sont TTC

	Disque 80 Mo	Disque 125 Mo	Disque 210 Mo
80386 DX -25Mhz sans cache	8 987 F	9 550 F	11 308 F
80386 DX -33Mhz cache 64 Ko	9 387 F	9 950 F	11 708 F
80486 DX -33Mhz cache 64 Ko	11 937 F	12 500 F	14 258 F

OFFREZ VOUS UN PORTABLE COULEUR !!

Enfin un vrai système portable couleur qui vous suivra partout, doté d'une carte mère 486, d'un disque dur 210 Mo, d'un écran CRT SONY 9", et de huit slots vous permettant de loger toutes vos cartes, n'hésitez plus !!

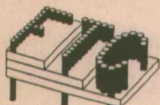
Prix TTC: 22500 FF



Nous transformons votre ordinateur en 386-33 ou 486-33

286-16	650 F	486 SX-20	3 790 F
386 SX-25	1 350 F	486 SX-20 64K cache	3 900 F
386 DX-25	2 200 F	486 DX-33 64K cache	4 950 F
386 DX-33 64K cache	2 700 F	486 DX-33 256K cache	5 450 F

Transformation de votre ancien système PC 286 en 386 ou 486 dans notre atelier... ou sur site à partir de cinq mises à niveau. N'investissez pas dans un nouveau PC, il suffit de changer la carte mère... Consultez nous pour obtenir un devis précis.



Future Technologie Compagnie

4 Bd Chastenay de Gery - 94800 Villejuif
Métro Villejuif - Leo Lagrange

Tél: 47 26 25 20 / 46 79 62 12 Fax: 47 26 06 27
Lundi à Vendredi 9h30 - 13h00 / 14h00-18h00

PROGRAMMATEUR DATA I/O 212

Hautes performances à faible coût



De la 2716 à la 27C040, le 212 vous fera bénéficier de l'expérience DATA I/O, leader mondial de la programmation de composants. Pour l'essayer gratuitement pendant 1 semaine, appelez-nous au 39.56.81.31.

MB ELECTRONIQUE



606, rue Fourny, ZI Centre, BP 31, 78530 BUC

Tél : 39.56.81.31 - Fax : 39.56.53.44

• Aix-en-Provence : 42.39.90.30 • Lyon : 78.09.25.63

• Rennes : 99.53.72.72 • Toulouse : 61.31.09.57 • Bordeaux 56.34.89.63

DATA I/O est une marque déposée de DATA I/O Corporation

*Prix au 1/3/92

DILEC Services

à Montparnasse au 37 rue de la Gaité
PARIS 14^e

Tél. : (1) 43.27.75.84
Fax : (1) 43.27.75.30

Service C.I. minute !

Réalisation instantanée de votre circuit imprimé.

Service

de conception et réalisation en CAO.

Service

de réalisation de circuits imprimés à partir de revues, mylars ou disquettes.

Service

traceur à votre disposition (norme HPGL).

Service

de programmation et duplication d'EPROM, de microcontrôleurs, de PAL et GAL.

CONDITIONS PARTICULIÈRES
POUR PROFESSIONNELS

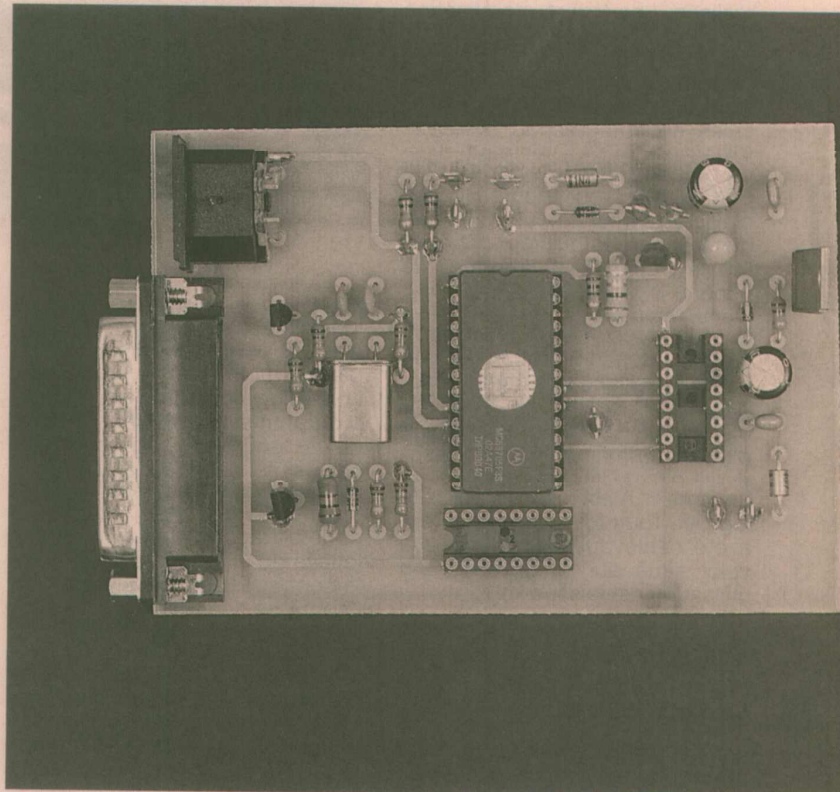
Un clavier RS232 pour APPLE II ou PC-XT

L'interface qui va être décrite simule le fonctionnement d'un clavier, elle permet d'introduire des données venant d'une liaison série RS232 dans un ordinateur, par l'interface d'entrée destinée à l'origine au clavier.

En général il est possible, sur les ordinateurs comme le PC, de rediriger les entrées/sorties, toutefois certains logiciels, souvent pour gagner de la rapidité d'exécution (jeux), utilisent directement les entrées du BIOS plutôt que de passer par le DOS, il est alors impossible d'entrer des données autrement que par le clavier.

A la mise sous tension, le PC recherche le clavier, si celui-ci n'est pas présent (erreur 301), il refuse de lancer le système DOS.

Un des interrupteurs de configuration du PC permet de lui indiquer l'absence du clavier. Avec cette interface il ne sera plus nécessaire d'ouvrir l'ordinateur pour le reconfigurer pour que celui-ci "boot" (lancement le DOS) sans clavier.



LE TRANSFERT DES DONNÉES

La figure 1 donne le synoptique des transferts de données réalisés par cette interface. La liaison série entrante envoie le code ASCII vers les trois interfaces de sortie.

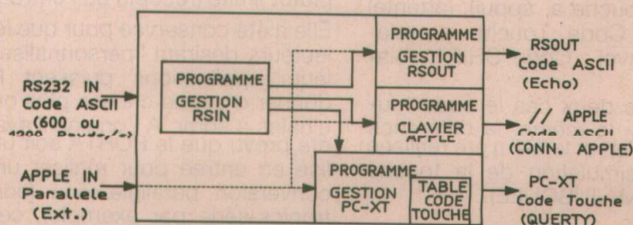
un écho du caractère reçu est fait sur la liaison série sortante, les deux autres interfaces servent pour la gestion de la simulation du clavier d'un APPLE II et d'un PC-XT.

L'interface clavier APPLE II+

Il convertit le code ASCII SÉRIE en sortie PARALLÈLE.

Cet ordinateur utilise le code ASCII (7 bits), l'interface a été très simple à réaliser, le caractère reçu est mis sur le port PARALLÈLE A, puis une impulsion négative est générée par le PORT PA7. Elle prévient l'APPLE qu'un caractère est présent sur le PORT A. Ce code caractère est maintenu jusqu'à l'arrivée du prochain caractère, cette condition est indispensable sur certains logiciels. L'APPLE II ne gère pas l'arrivée de l'impulsion mais seulement la modification du caractère, ce sont en général les logiciels de jeux qui utilisent ce principe.

Le registre de lecture du clavier est composé des 7 bits ASCII. La 1^{re} est mis à 1 par l'impulsion créée par PA7. Sur un APPLE, la lecture du registre clavier donne



----- : Non gère par le logiciel

Figure 1

le huitième bit à 1. Après avoir lu le caractère, le moniteur de l'APPLE positionne le 8^e bit à 0. une bascule D(74LS74) est utilisée pour cette gestion.

Enfin le logiciel contenu dans le monochip présente le caractère reçu par la liaison série (minuscule ou majuscule), or l'APPLE II d'origine n'affiche pas les minuscules. La conversion n'a pas été réalisée, une légère modification de l'APPLE II+ lui permet de gérer les minuscules (affichage à l'écran), de plus, à partir des versions IIC, la gestion des minuscules est intégrée au système. Ce clavier APPLE dispose aussi du bouton RESET, le code ASCII ETX ou 03H ou encore sur les claviers des terminaux, CTRL-C, génère une impulsion négative sur le PORTC3 qui permet de générer le signal RESET.

L'impulsion sur le port PAT ainsi que la présentation en mode parallèle des informations donne à cette interface des caractéristiques CENTRONICS. Il est possible de l'utiliser comme interface d'une imprimante qui ne posséderait pas de liaison série.

Le port B n'est pas géré par le logiciel, toutefois un connecteur a été câblé du même type que celui situé sur le port A. Son utilisation est laissée libre.

L'interface PC XT

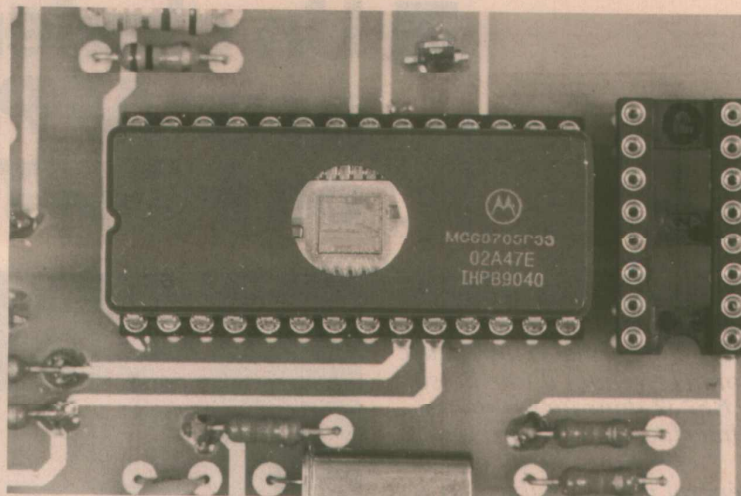
La partie logicielle

Si l'interface précédente était réalisable facilement en HARD avec plus de circuits plus coûteux que le 68705P3, cette interface est beaucoup plus compliquée que la précédente, et ne serait pas réalisable en HARD (ou avec une montagne de circuits) nous allons le décrire en détails. L'interface décrite ne fonctionne que pour le PC-XT, le dialogue PC-AT est différent et plus compliqué encore à mettre en œuvre au niveau logiciel.

Le PC ne connaît pas au niveau du clavier le code ASCII mais le code TOUCHE.

Il est nécessaire de convertir le code ASCII au code de la touche du clavier, les codes qui ont été mis dans le programme correspondent à un clavier QWERTY ; si l'on dispose d'un autre clavier, il suffit simplement de modifier le tableau donnant la correspondance entre le code ASCII et le code clavier.

Un autre problème intervient, en effet de nombreux caractères ASCII ne sont accessibles que par le SHIFT (appui sur la touche SHIFT, puis sur le caractère), oi



o'oot le cas, pour l'indiquer au logiciel du monochip, il faut ajouter 128 au code de la touche dans la table.

Lorsqu'un caractère est reçu, le programme va chercher le code de la touche correspondant, si celui-ci est supérieur à 128 (donc un SHIFT) il simule l'appui sur la touche SHIFT puis envoie le code de la touche et enfin simule le levé de la touche SHIFT. Dans le contraire, il simule simplement l'appui.

La gestion par code-touche plutôt que par le code ASCII est maintenant utilisée par la majorité des constructeurs d'ordinateurs, il permet d'avoir une information supplémentaire importante : le temps pendant lequel la touche a été enfoncée. Ce paramètre permet en outre le réglage de l'autorépétition des touches, fonction de la dextérité de la dactilo...

Le clavier du PC a moins de 128 touches, le code envoyé étant sur 8 bits, le huitième bit sert à indiquer si le code de la touche correspond à un enfoncement ou à un relâchement.

Ainsi pour un "a" notre simulateur enverra (envoi : Code Touche a, appui) (attente) (envoi : Code Touche a, relache) pour un "A" nous enverrons : (envoi : Code SHIFT, appui) (envoi : Code Touche a, appui), (attente) (envoi : Code Touche a, relache) (envoi : Code SHIFT, relache).

Dans les deux cas le code touche sera le même, la différence entre le "a" et le "A" a été réalisée par la simulation de la touche SHIFT (MAJUSCULE).

L'interface RS232

La liaison peut être configurée à

000 ou 1 200 bauds, une vitesse plus importante risque de faire perdre des caractères ; il faut un certain temps à l'ordinateur pour digérer cette frappe rapide (120 caractères par seconde !).

Pour rester simple, aucune gestion de flux n'a été prévue.

Le quartz utilisé pour cette réalisation doit être de 3,6864 MHz. Cette fréquence permet de générer rigoureusement par logiciel le débit de 600 ou 1 200 bauds.

La gestion est assurée par le timer, sous interruption. Si Fq est la fréquence du quartz et que le prédiviseur est mis à 1, à chaque seconde on a N IT avec $Nx = Fq / (4 \times 256) = 3\ 600$ soit $3 \times 1\ 200$. A l'émission, il suffit d'envoyer chaque bit pendant 3 interruptions pour réaliser le transfert à la bonne vitesse.

Le choix d'un nombre d'IT par seconde égal à trois fois la vitesse de transfert correspond à la valeur minimum d'échantillonnage nécessaire pour détecter correctement l'arrivée d'un caractère.

La liaison sortante recopie fidèlement les caractères reçus en entrée.

Elle envoie le message de présentation au moment de la mise en route de l'interface. Elle est gérée, toutefois son intérêt est plutôt limité (recopie de l'entrée).

Elle a été conservée pour que les lecteurs désirant "personnaliser" leurs applications puissent lui donner d'autres choses plus originales à sortir. A l'origine il avait été prévu que le PORTA soit utilisé en entrée pour réaliser une conversion parallèle/série (centronics-série par exemple), cela n'a pas été implanté dans ce logiciel, mais c'est tout à fait possible...

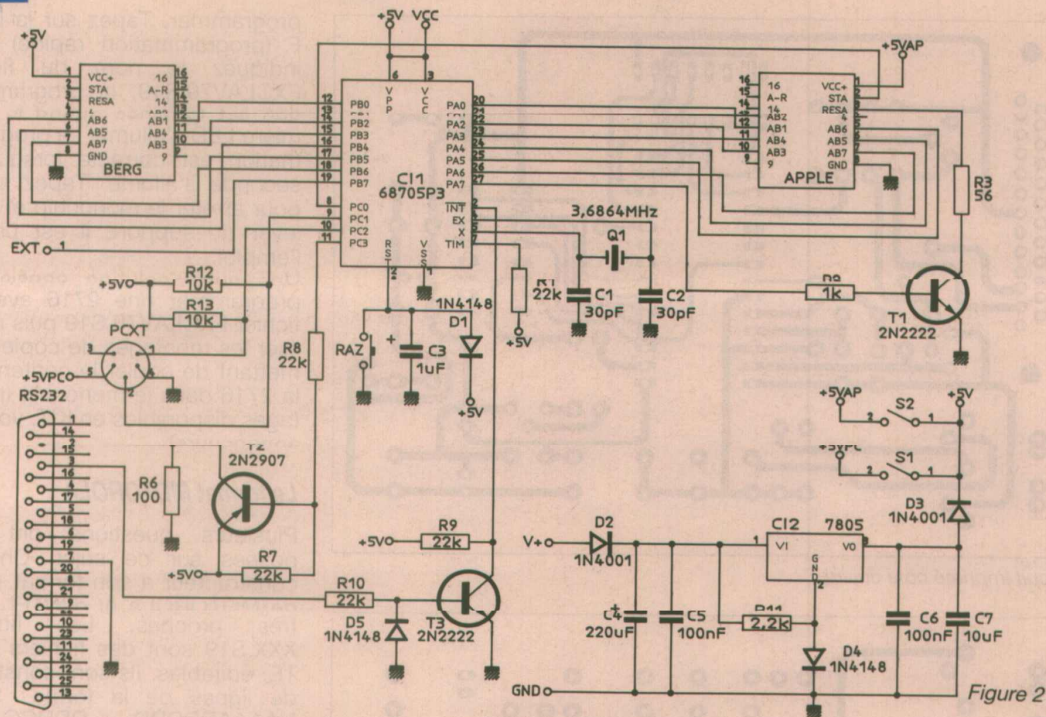


Figure 2

La souplesse du logiciel n'est plus à démontrer...

Côté matériel

Le cordon PC se compose de 5 conducteurs, seulement 4 seront utilisés.

Nous trouvons le III de masse, le 5 volts, le signal DATA, le signal CLOCK et enfin le signal RESET, ce dernier signal n'est pas utilisé. Les signaux DATA et CLOCK ont été prévus pour être bidirectionnels à l'origine, ils le restent presque...

En fonctionnement normal, c'est le clavier qui contrôle ces deux lignes. Il place le premier bit de la donnée sur PC1 puis génère une impulsion sur le signal de CLOCK (PC2). Cette opération est réalisée jusqu'à ce que le code la touche soit complètement envoyé. C'est une transmission SÉRIE avec génération du signal CLOCK.

Au moment de la mise en marche du PC, celui-ci effectue un reset du clavier, puis il attend la signature de celui-ci (envoi d'un code particulier AAh); pour donner au clavier l'ordre de RAZ, le PC force la ligne CLOCK à l'état bas, à ce moment le clavier attend que le signal repasse à l'état haut pour envoyer cette signature au PC.

La gestion des indicateurs (Num. CAPS-LOCK) est effectuée en interne dans le clavier. Comme aucun recours n'est possible, il arrive quelquefois que l'indica-

teur majuscule bloqué soit éteint bien que le PC affiche des majuscules.

Cette interface est utilisable uniquement pour un PC-XT, le PC-AT utilise une interface complémentaire bidirectionnelle, il est donc plus complexe que celui de l'XI mais est toujours basé sur l'envoi des codes "touche".

Disponibilité du source

Pour ne pas monopoliser l'ensemble de la revue avec le listing du programme, celui-ci n'est pas inclus dans l'article, d'ailleurs pour éviter de le rentrer dans le PC, il est préférable de l'avoir directement sur disquette. Le source est disponible auprès de la rédaction, il suffit d'envoyer une disquette vierge et une enveloppe affranchie pour le retour. Une autre solution consiste à utiliser le serveur ERP (36-15).

L'analyse du source donnera tous les détails sur le transfert clavier-PC.

Les codes non ASCII

L'interface RS232 reçoit les caractères sur 8 bits. Comme le code ASCII utilise 7 bits, les codes compris entre 128 et 255 ne sont pas pris en compte, toutefois cette interface ayant été utilisée pour réaliser l'interface avec les claviers GOUPIL III, les codes spécifiques de ce clavier (compris entre 128 et 255) sont pris en compte.

RÉALISATION MATÉRIELLE

Un très classique 68705P3 a été mis à contribution.

L'alimentation sera prise sur le cordon ou bien sera fournie par une alimentation extérieure, un régulateur protégeant contre les inversions de tension est prévu. Dans le cas d'une alimentation par le régulateur il ne faut pas relier les deux 5 volts (celui du PC et celui du régulateur).

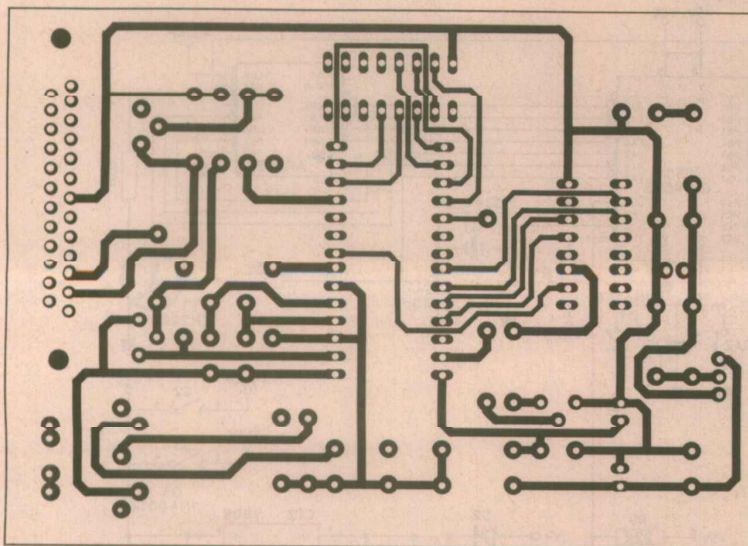
Un quartz de 3,6884 MHz a été installé pour assurer un transfert correct des caractères sur la RS232 à 600 ou 1 200 bauds suivant le niveau logique du PORTB7.

L'interface pour la liaison série a été réalisée à l'aide de deux transistors.

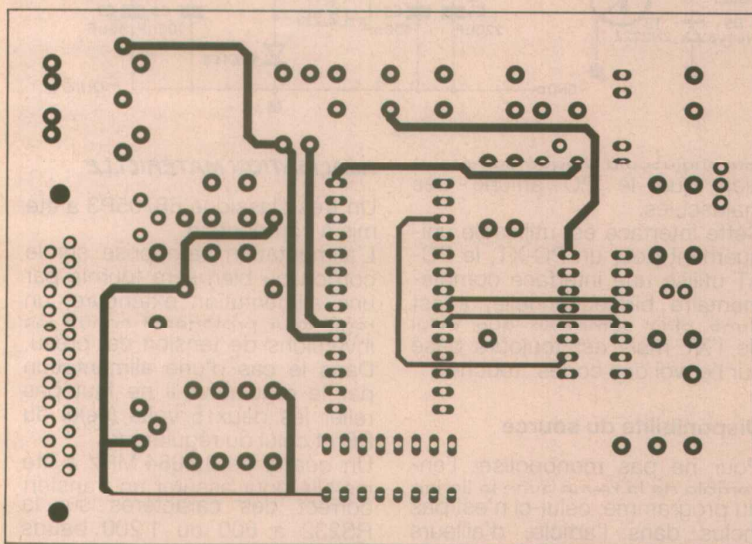
Programmation du monochip

Des revendeurs disposent du matériel nécessaire à la programmation du monochip.

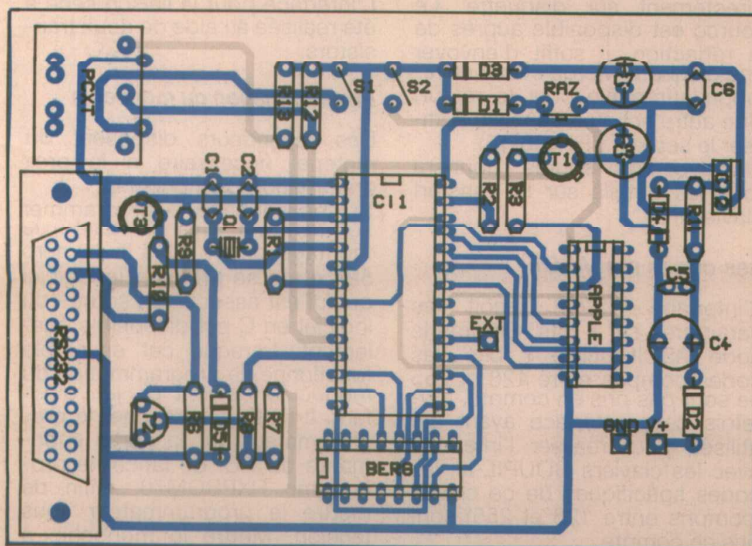
Si l'on souhaite le programmer soi-même, il suffit de réaliser le montage décrit dans le numéro 526 et de se procurer le logiciel qui lui est associé. Le source du logiciel en C est disponible également. Lorsque cet ensemble fonctionne, la programmation du monochip devient un jeu d'enfant. Il suffit de brancher le programmeur sur la sortie imprimante du PC, de lancer le programme PXPRGM70, enfin de mettre le programmeur sous tension. Mettre le monochip à



Circuit imprimé côté cuivre.



Côté composants.



programmer. Tapez sur la lettre F (programmation rapide) puis indiquez le nom du fichier FXCLAV70.S19, la programmation est terminée quand la première LED s'allume. La programmation est correcte lorsque la seconde s'allume. Tapez sur Z pour arrêter le monochip et l'enlever du support, il est prêt à l'emploi.

Une autre solution consiste à programmer une 2716 avec le fichier FXCLAV70.S19 puis à utiliser les montages de copie permettant de copier le contenu de la 2716 dans le monochip (montages disponibles en KIT, voir les annonceurs).

Le format MOTOROLA

Plusieurs questions ont été posées sur ce sujet. Chaque constructeur a son format, ceux de MOTOROLA et d'INTEL sont très proches. Les fichiers XXX.S19 sont des fichiers TEXTE, éditables. Ils sont constitués de lignes de la forme : SXN-NAAAADDDDD... DDDCC. La valeur S9 indique la fin du fichier (S9...), quand X est égal à 1, cela indique que la ligne contient des données.

NN indique le nombre d'octets contenu dans la ligne en hexadécimal. 13H, par exemple, indique 19 octets.

Les quatre caractères suivants indiquent l'adresse où doivent être placés les octets ainsi 0080H indique la case mémoire 128 (deux octets).

Ensuite DDDDD concerne les data : DD DD DD, enfin CC représente la somme des octets de la ligne (de AAA à., DD) et permet le contrôle de la ligne de texte.

Toutes ces informations sont destinées aux possesseurs de programmeurs maison ou manuels qui souhaitent "décoder" ce type de fichier.

Le format INTEL contient les mêmes informations, AAAA DDDD) mais disposées autrement...

Le source du programme en C réalisé pour le programmeur contient l'analyseur de ce type de fichier; l'analyse du programme permettra de réaliser son propre analyseur.

Test de l'interface

Pour les tests, il suffit, après avoir mis en route le PC équipé de son clavier, d'enlever celui-ci, de mettre le module à la place puis de le mettre sous tension. Un message de présentation : FXDCLAV70... doit apparaître sur le PC.

Les caractères envoyés sur la liaison série doivent apparaître sur l'écran du PC. Eteindre le PC, laisser l'interface, le PC doit lancer le DOS et l'erreur 301 ne doit pas apparaître.

Compte tenu des temps nécessaires aux codes touche, et de la gestion du clavier par le PC, le débit de 1 200 bauds correspond au maximum de la vitesse de transmission accessible par cette interface.

Enfin pour les bienheureux qui disposent du programmeur, d'un assembleur et de quelques idées, cette base logicielle de simulation d'un clavier PC-XT et APPLICATION permet de réaliser des interfaces d'entrée par le clavier de tous genres.

Encore une bien bonne raison de toucher au monochip, n'est-ce pas ?

X. FÉNARD

Nomenclature "Interface clavier PC"

Résistances

R₁, R₇, R₈, R₉, R₁₀ : 22 kΩ
R₂ : 1 kΩ
R₃ : 56 Ω
R₆ : 100 Ω
R₁₁ : 2,2 kΩ
R₁₂, R₁₃ : 10 kΩ

Condensateurs

C₁, C₂ : 30 pF
C₃ : 1 μF
C₄ : 220 μF
C₅, C₆ : 100 nF
C₇ : 10 μF

Circuits intégrés

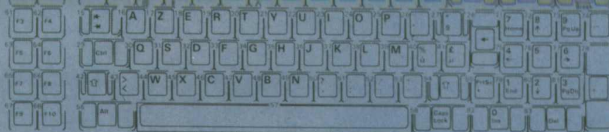
CI₁ : 68705P3 et support 28 pts
CI₂ : 7805

Semi-conducteurs

D₁, D₄, D₅ : 1N4148
D₂, D₃ : 1N4001
T₁, T₃ : 2N2222
T₂ : 2N2907
Q₁ : 3,6864 MHz

Divers

1 support 16 broches DIL
1 embase DIN pour clavier PC
Q₁ : Quartz 3,6864 MHz
1 poussoir RAZ mâle
1 connecteur RS232 pour CI 25 broches coulé à souder



TABLÉ DE CORRESPONDANCE ENTRE CODES REÇUS EN HT SURTAB ET LOGICIEL DU P3

```
; si egal a 128 ou 0 ne rien faire, pas de transcodage
CONVTAB:
; de 1->1FH accessible par CTRL A..Z
; 0->0FH
PC
DFB 0,59,60,61,62,63,64,65 ;NUL..BEL<=>F1...F7
DFB 14,15,0,0,0,28,59,128
;BS,HT,LF,VT,FF,CR,SO,SI
;10H->1FH
DFB 0,0,0,0,0,0,0,0 ;DEL (F7)
DFB 0,0,0,1,0,77,0,0 ;ESC,->

;20H->2FH
DFB 57,128+1,128+40,128+4,128+5,128+6,128+8,40
;space,!"#$%&'
DFB 128+10,128+11,128+9,78,51,74,52,53
;()*+,-./

;CHIFFRE 30H
DFB 11,2,3,4,5,6,7,8
;0123456789
DFB 9,10,128+39,39,128+51,13,128+52,128+53
;89:;<=>?

DFB 3+128
;LETTRE 41H MAJUSCULE
DFB 30+128,48+128,46+128,32+128,18+128,33+128
;ABCDE
DFB 34+128,35+128,23+128,36+128,37+128,38+128
;GHIJKL
DFB 50+128,49+128,24+128,25+128,16+128,19+128
;MNOPQR
DFB 31+128,20+128,22+128,47+128,17+128,45+128
;STUVWX
DFB 21+128,44+128 ;YZ
(5AH) DFB 26,43,27,128+7,128+12 ;{ } ^ _

DFB 128
;LETTRE 61H-> MINUSCULE
DFB 30,48,46,32,18,33 ;ABCDE
DFB 34,35,23,36,37,38 ;GHIJKL
DFB 50,49,24,25,16,19 ;MNOPQR
DFB 31,20,22,47,17,45 ;STUVWX
DFB 21,44 ;YZ (7AH)
DFB 128+26,128+43,128+27,128,128 ;{ } ^ _
```

CAO

sur PC/AT et compatibles

..PRIX...PRIX...PRIX...PRIX.

"Boardmaker 1" 834,74 F ht
"Boardmaker 2" 2990 F ht
"BoardRouter" 2990 F ht

"BoardMaker 2 + BoardRouter"

EN PROMOTION 4950 F HT
(offre limitée)

COMMENT ECONOMISER ?
SANS COMPROMIS !

"BOARDMAKER"

logiciels de saisie de schéma et dessin de circuits imprimés sur PC XT/AT

Produit des laboratoires de recherche de Cambridge, la Silicon Valley anglaise, Boardmaker est parfaitement adapté aux applications professionnelles les plus pointues: cartes multicouches, composants CMS, génération de fichiers pour production sur machines à commande numérique. Ecrans CGA, EGA, VGA. avec "ZOOM" à 7 niveaux de détail. Résolution de 254mm x 254mm. Carte de 43cmx43cm maxi, ou une zone de sept carreaux de la grille de 2,54mm ! Sorties sur imprimantes matricielles, lasers, tables traçantes, Gerber et NC drill. Deux logiciels pour le prix d'un seul car Boardmaker permet de réaliser la saisie de schéma et le dessin de circuit imprimé. Bibliothèques de symboles graphiques extensibles par l'utilisateur. Souris et DD recommandés. 640 K min.

Boardmaker.. une famille évolutive!

Commencez par Boardmaker 1 et évoluez plus tard vers Boardmaker 2 et même BoardRouter...vos fichiers sont transférables de l'un à l'autre...pas de travail perdu ! Livrable sur stock.

Boardmaker 1: 990,00 F TTC franco

NOTE: Boardmaker 1 ne traite pas les netlists mais contient tous les drivers professionnels Gerber, drill etc Voir le Compte rendu d'essai Radio-Plans Octobre 1990.

BON DE COMMANDE DE LA DISQUETTE DEMO AVEC MANUEL EN FRANCAIS.

CI-joint mon chèque de 50 Frs TTC franco. (même prix pour DM, DMG ou DMG - DD)

NOM: _____ ADRESSE: _____

Format désiré: 3,5"/5,25"

Multipower

PREMIER IMPORTATEUR DE BOARDMAKER DEPUIS 1990

22, rue Emile Baudot
91120 PALAISEAU
FRANCE

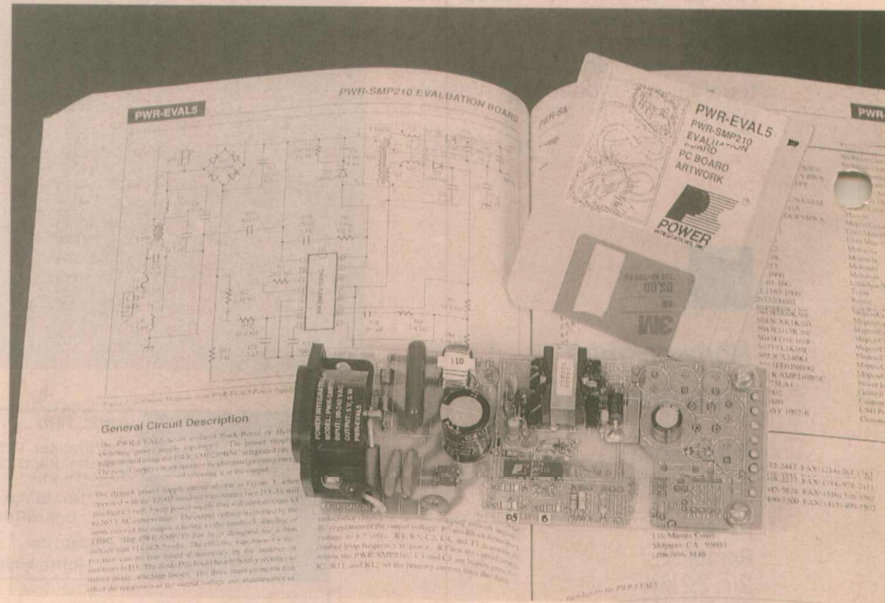
Tél. : (33) 1 69.30.13.79
Fax : (33) 1 69.20.60.41
Télex : 603 103 F

ELECTRONIQUE RADIO PLANS 538 15

POWER INTEGRATIONS : la puissance compacte à faible coût

Le marché des alimentations à découpage à redressement direct secteur (SMPS off-line) croît très rapidement et la plus forte demande se situe dans le créneau 5-50 W qui représente environ les trois quarts du marché global d'après une récente enquête.

Cette tendance est due à la miniaturisation des sous-ensembles et des biens de consommation électroniques qui nécessitent un rendement important dans un volume toujours plus réduit. Grâce à une architecture de MOSFET haute tension propriétaire, POWER INTEGRATIONS INC. - société US fondée en 1988 - adresse directement ce segment de marché en proposant une gamme de circuits intégrés Smart-Power, c'est-à-dire incluant sur la même puce, circuit de contrôle, de commande et dispositif de commutation haute tension.



Des circuits performants à faible coût

A l'heure actuelle PI est la seule firme capable de réaliser ce genre de circuits avec des MOSFET's ON CHIP de 800 V. La technologie adoptée, brevetée - qui dépend essentiellement de l'architecture du MOSFET -, permet l'intégration de MOSFET's N de $R_{DS(ON)}$ 10 Ω jusqu'à 1200 V et de MOSFET's P jusqu'à 900 V (taille de puce multipliée par 1,5 seulement par rapport aux N). Du fait de la géométrie latérale et non verticale employée - le courant drain-source circule latéralement et non verticalement -, PI élabore des MOSFET's supportant une haute tension sur une surface de silicium trois fois moindre que les MOSFET's verticaux à $R_{DS(ON)}$ égale (10 ou 12 Ω). Il s'ensuit que les capacités C_{gs} et C_{gd} sont aussi diminuées dans un rapport 1 à 3 et que le dispositi-

tif présente un faible seuil de l'ordre du Volt. Cela se fait bien entendu au détriment des densités de courant max lbs supportées. Mais pour des applications de découpage à 400 V environ, le courant max fourni à 60 W ne dépasse pas le demi-ampère.

Par contre la diminution drastique des capacités d'entrée entraîne des temps de commutation plus rapides*, une charge et une puissance de commande plus faibles et des fréquences de fonctionnement plus élevées (supérieures au MHz), ce qui, dans les applications SMPS, implique une diminution de l'encombrement des composants périphériques comme transformateur de découpage, seirs de lissage et condensateurs de filtrage.

* Revoir à cet effet l'article de C. BASSO publié dans le N° 532 d'Electronique Radio-Plans.

Le faible seuil autorise quant à lui un interfaçage direct avec des circuits de commande faible puissance fonctionnant sous 5 V. Cette structure permet à PI de se satisfaire d'une technologie BICMOS 3 μm à onze masques, aujourd'hui maîtrisée depuis longtemps par tous les fondeurs. L'évolution vers les technologies submicroniques - VLSI, mémoires, etc... - fait que de nombreuses fonderies se trouvent aujourd'hui "déclassées" d'un coût de production très faible. PI fait appel à des implantations situées au Japon, à Taiwan et aux USA pour la production des wafers, alors que l'encapsulation en boîtier plastique standard est effectuée à Taiwan ou aux Philippines.

Par contre les tests et contrôles sur Wafer et le contrôle qualité ainsi que toutes les opérations de conception - développement sont réalisées sur le site dont dispose la société à Mountain View en Californie.

Depuis le début de l'année une filiale est installée à Basingstoke en Grande Bretagne pour répondre aux besoins européens qui connaissent en ce moment la plus forte croissance. En France, PI est représentée par REP'TRONIC.

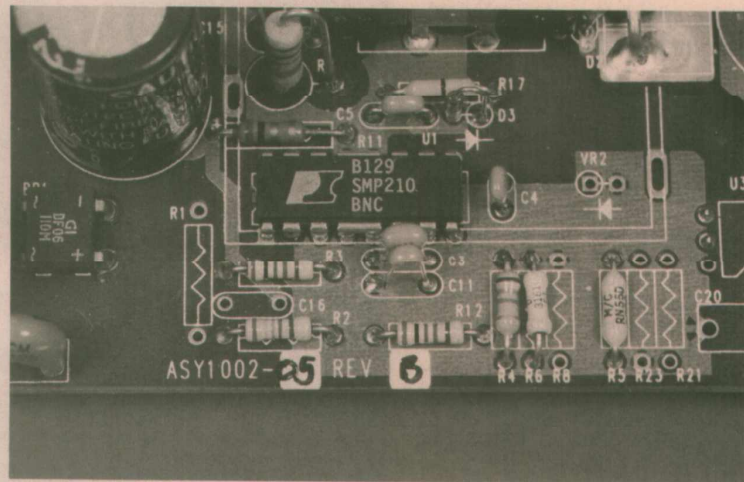
Du fait du faible coût des circuits qui intègrent l'ensemble des éléments actifs normés les diodes de redressement d'entrée et de sortie - ce qui induit un faible coût du circuit global -, PI estime que par grandes quantités ($\approx 200\ 000$ ex), le coût du W produit peut atteindre 0,25 F !

Une gamme de produits adaptée

Pour couvrir les besoins du marché évoqués en introduction **Power Integrations** propose à l'heure actuelle six Smart Power entre 3 et 25 W en 120 V ou 85-240 V secteur. D'ici peu, avant la fin 1992, deux nouveaux circuits de respectivement 40 W et 60 W (85-240 V AC) seront introduits.

Les produits aujourd'hui disponibles sont consignés dans le **tableau 1**. De plus, avec la même technologie, une gamme de drivers pour commande de moteurs en demi-pont ou en pont, des réseaux de 2 ou 4 MOSFET's N (400 V, $I_b = 500$ mA), ainsi qu'un convertisseur série-parallèle 64 sorties haute tension sont également disponibles.

Les principales applications de ces produits concernent :



- Les adaptateurs AC pour micro-ordinateurs portables.
- Les chargeurs de batteries pour instruments ou appareils portables (camescopes).
- Les convertisseurs DC-DC notamment pour téléphone de main.
- La commande de moteurs DC avec variation de vitesse. Les gradateurs électroniques pour lampes et tubes fluorescents.
- Etc...

Référence	Tension secteur ou tension d'entrée DC	Puissance charge
OMP 3	120 VAC (85 à 140 V RMS) ou DC de 36 à 200 V	3 W
SMP 110	120 VAC (85 à 140 V RMS) ou DC de 36 à 200 V	10 W
SMP 120	120 VAC (85 à 140 V RMS) ou DC de 36 à 200 V	20 W
SMP 210	220 VAC (96 à 265 V RMS) ou DC de 36 à 200 V	10 W
SMP 400	48 VDC	> 5 W
SMP 520	110 V ou 220 VAC	10 W (110 VAC) 20 W (220 VAC)

Tableau 1 : Les références de Smart-Power SMPS off-line disponibles

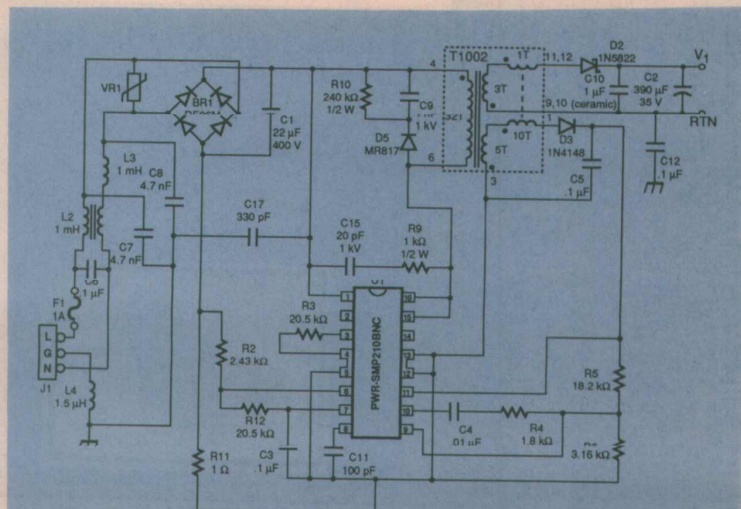


Figure 1 : Schéma de base de la carte d'évaluation PWR-EVAL5. Le cuivre comporte des emplacements prévus pour d'éventuelles modifications de configuration.

Une documentation et un support technique très complets

Outre les données techniques très détaillées accessibles dans le DATA BOOK PI, chaque produit fait l'objet d'une fiche séparée avec note d'applications donnant tous les détails d'élaboration selon les desiderata de l'utilisateur. Cela va du dimensionnement du transformateur de découpage avec d'éventuelles modifications jusqu'à la disponibilité de cartes d'évaluation câblées avec disquette contenant fichiers de dessin, de routage et même de simulation et nomenclature des composants avec sources agréées.

Nous avons eu entre les mains la carte d'évaluation PWR-EVAL5 concernant le SMP 210 (5 V DC 10 W - 85 à 240 VAC) - voir figures 1 et 2 et nous pouvons dire que c'est un plaisir de faire des essais de différentes configurations et de pouvoir utiliser via ORCAD ou PSPICE les fichiers fournis avec les cartes pour évaluer ses modifications.

Tout est fait pour minimiser au maximum le temps d'étude et pour aboutir à un produit opti-

Documentation Disks

The PWR-EVAL5 package includes two floppy disks (one 3.5 inch, and one 5.25 inch) which carry a large selection of reference information regarding the PC board design and layout. These files were used in the manufacture of the evaluation board, and are provided to facilitate the reproduction or modification of the PWR-EVAL5 design. Both disks high density MS-DOS format. Each of these disks contain the following files:

README.BAT	(This file) contains a summary and last minute information on PWR-EVAL5
PWB1002B.APR	Aperture file with assigned D-codes
EVAL5.BOM	Bill of Materials file
EVAL5ASY.DWG	Assembly drawing file
FAB1002B.DWG	Fabrication drawing for the PC board
1002BCL.G23	Copper layers gerber file
1002BSM.G23	Solder mask layers gerber file
1002BSKP.G23	Silkscreen and padmaster gerber file
EVAL5.LIB	Library file of the part symbols used in both schematics
PWB1002B.NCD	NC drill file for computerized drilling of the PCB
EVAL5.SCH	Schematic file of PWR-EVAL5
3PWB1002B.SCH	3P spice model schematic
SPICE.AC.TXT	PSpice listing
FUNCDES5.TXT	Functional description of the power supply circuitry used in PWR-EVAL5
ICDESC2.TXT	Functional description of the PWR-SMP210 integrated circuit used in PWR-EVAL5
EVL5COST.TXT	Estimated parts cost
T1002 Directory	Transformer specification

- All files with a .DWG extension were prepared in AutoCAD 286, Rel. 10.
- The gerber files were extracted using Gerber absolute 2.3 format.
- The NC Drill file was prepared in Excellon format.
- The schematic file was created in OrCAD SDT Version 4.04. The library file is used with OrCAD SDT to create the symbols used in both the schematics.
- The README.BAT and the EVAL5.BOM files are ASCII text files.
- The DXF format version of the assembly print, fabrication print and schematic are available from Power Integrations request.

Figure 2 : Liste des fichiers fournis avec les cartes d'évaluation.

misé dans un temps restreint. Si l'on considère par ailleurs le coût des produits, il ne fait nul doute que PI fera de nombreux adeptes dans l'industrie. Nous aurons pour notre part l'occasion dans un avenir proche d'utiliser certains de ces circuits et d'entrer de façon plus approfondie dans leur mise en œuvre.

PROGRAMMATEUR UNIVERSEL SUR PC

3990 Frs H.T.

CARACTERISTIQUES

- Programme EPROMS - EEPROMS
- PROM BIPOLAIRES - MONOCHIP PAL - EPLD - GAL
- Test des CI RAM - TTL - CMOS.
- Multitraye hardware
- Protégé contre les sur-tensions et les courts circuits

DESCRIPTION DE L'ENSEMBLE

Le programmeur UNIVERSAL ALL 03 est livré avec les éléments suivants :

- Carte courte s'insérant dans un PC/XT/AT/386
- Programmeur extérieur se branchant sur la carte
- 0 disquette 5 1/4 avec tous les programmes écrits.
- Manuel technique

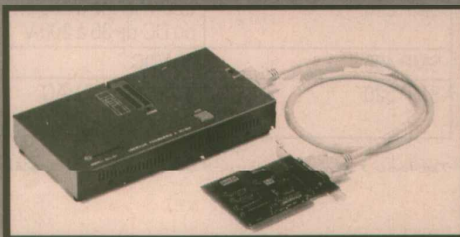
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Le programmeur UNIVERSAL ALL03 possède toutes les caractéristiques d'un programmeur standard :

- Copie à partir d'un master.
- Copie à partir d'un disque dur ou disquette.
- Sauvegarde sur disque dur ou disquette.
- Modification en codes HEX.
- Accepte les fichiers standards.

Principales commandes :

- LOAD DISK - SAVE DISK - EDIT - DUMP - BLANK - CHECK - PROGRAM - READ MASTER - VERIFY - COMPARE - PRINT - TEST - HEX OBJ (convertit les fichiers objet de code HEX en code binaire exécutable)

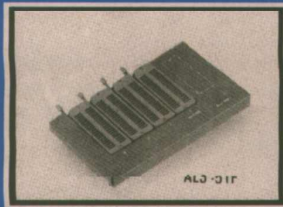


ADAPTATEURS POUR ALL 03

Avec un adaptateur pour le programmeur ALL 03 vous avez la possibilité d'étendre puissamment les capacités du ALL 03.

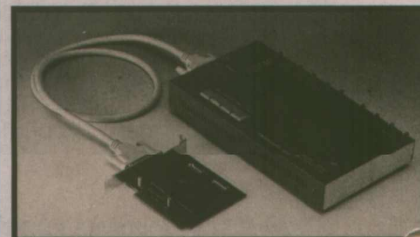
Les adaptateurs ont pour but

- 1° soit de faire de la multicopie boitier
- 2° soit de programmer des composants PLCC
- 3° soit de programmer des composants spéciaux



PROGRAMMATEURS D'EPROM

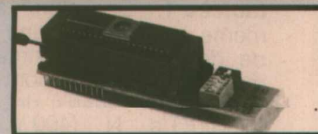
à partir de 1850 frs H.T.



Simple d'utilisation
acceptent toutes les commandes standard
acceptent toutes les fonctions standard
utilisent une cartouche pour PC ou le port serie

Modèle EW 701	copie par 1 jusqu'à 1 Mo
Modèle EW 704	copie par 4 jusqu'à 1 Mo
Modèle EW 708	copie par 8 jusqu'à 1 Mo
Modèle SEP 81	copie par 1 jusqu'à 4 Mo
Modèle SEP 84	copie par 4 jusqu'à 4 Mo
Modèle SEP 88	copie par 8 jusqu'à 8 Mo
Modèle EPP1 - PC222	par port serie

ADAPTATEURS UNIVERSELS



Quelque soit votre programmeur d'EPROM ces adaptateurs vous permettront la programmation de MONOCHIPS (DIP, PLCC, PGA) ou EPROM 1 à 8 Mo sans modification de votre système.



27, RUE FELIX MERLIN
93800 ÉPINAY SUR SEINE
TELEPHONE (1) 4 8 . 4 1 . 0 7 . 4 3

Le générateur de fonctions et signaux arbitraires HM 8130

Société Allemande très connue pour ses oscilloscopes d'entrée de gamme très largement répandus, HAMEG l'est beaucoup moins pour le reste de sa production comprenant principalement deux gammes d'appareils d'instrumentation d'électronique générale pourtant très originales et au rapport qualité-prix optimum.

Ces instruments modulaires de bonnes performances vont du multimètre de table au compteur fréquences 1 GHz, en passant par une série d'alimentations et de générateurs MF et HF, sources de signaux standards et synthétisables.

Le HM 8130 fait partie de cette dernière catégorie, outre les possibilités d'un classique générateur de fonctions 10 MHz, il offre la possibilité de créer des signaux arbitraires dont le fondamental peut atteindre 100 kHz.



Hameg France avec un effectif de soixante personnes dont 35 en production et sept ingénieurs, conçoit, développe et produit tous les appareils modulaires de la série 8000 - qui présentent la particularité de s'encliquer dans un châssis standard intégrant les sources d'alimentation - et tous les appareils de la série 8100 (programmables IEEE) hormis le multimètre 8112, 6,5 chiffres. Les instruments de ces deux séries, de bonne facture et au coût serré, permettent à l'utilisateur de se constituer un banc d'instrumentation sur mesures avec une homogénéité tant esthétique que fonctionnelle très appréciable. Avec une capacité de production de 2000 appareils/mois (tous modèles confondus), la firme de Villejuif adroite actuellement principalement le marché de l'enseignement (75 % des ventes) mais escompte, raisonnablement considérant le niveau et le coût de ses instruments, augmenter sa présence auprès des PMF, PMI en test de production et en maintenance.

Présentation du HM 8130

D'une présentation identique à tous les appareils de la série 8100 - en coffret de table rackable de 285 x 75 x 385 mm (L x H x P) - le HM 8130 est une source de signaux universelle d'impédance 50 Ω permettant de produire :

- des rampes ou dents de scies de 10 mHz à 10 kHz.

- des triangles de 10 mHz à 100 kHz,

- des sinus et des carrés de 10 mHz à 10 MHz,

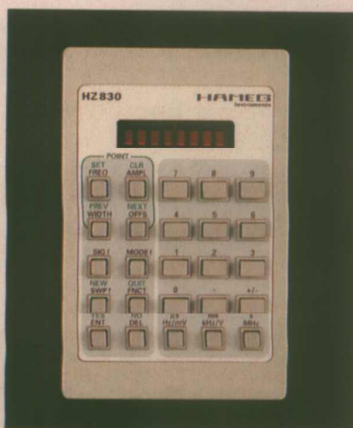
- des impulsions avec un rapport cyclique de 80 % max. entre 10 mHz et 5 MHz,

- des signaux arbitraires, élaborés avec une fréquence d'échantillonnage de 10 mHz, sur 10 bits dans les deux axes, soit 1023 pas d'amplitude et 1023 pas de phase sur une période, et ce entre 10 mHz et 100 kHz (fréquence fondamentale).

L'amplitude sur toutes ces formes d'onde est réglable entre 0 et 20 Vcc (sur circuit ouvert, 10 Vcc sur 50 Ω) en trois gammes. L'offset DC qui peut être ou non ajouté est lui aussi réglable en trois gammes jusqu'à $\pm 7,5$ V (sur circuit ouvert).

Toutes les commandes du panneau avant, secondées par un affichage par LED rectangulaires, sont gérées par un microcontrôleur 80C31. Il s'agit soit de touches à action directe comme les choix de décades $\times 10$, $\times 10$, output on/off, offset on/off etc... soit à balayage : choix du mode de déclenchement, choix du type de signal.

Dans tous les cas la fonction ou commande activée est rappelée par l'allumage du pavé lumineux situé en regard. L'affichage, selon la commande sélectionnée, rappelle les données sur cinq chiffres pour ce qui concerne les fréquences et temps et sur trois chiffres pour l'amplitude avec rappel à droite



Le clavier externe d'entrée de commandes et de données.

de l'unité (multiples et sous-multiples).

Ce même panneau avant supporte la sortie signal BNC 50 Ω et une entrée BNC dévolue aux signaux de porte ou de déclenchement. Le mode porte permet de moduler en tout ou rien le signal généré en interne lorsque la vobulation est inhibée.

On peut de la sorte découper (en asynchrone) n'importe lequel des signaux proposés dans leurs limites fréquentielles selon le rapport cyclique du signal externe.

En mode déclenché, on peut générer des salves de **périodes entières** des signaux disponibles en interne. La commutation initiale se fait au zéro de tension (mode synchrone). Le nombre de périodes dépend de la largeur d'impulsion de déclenchement par rapport à la période du signal sélectionné.

Le panneau arrière accueille trois embases BNC respectivement consacrées à :

- la sortie de la rampe de balayage, utile en vobulation notamment pour attaquer l'entrée X d'un oscilloscope (Vmax sous 1 kΩ),

- la sortie déclenchement interne qui servira de signal de synchro pour d'autres instruments et qui est aux normes TTL,

- une entrée de contrôle d'amplitude qui agit sur le niveau de tous les signaux que peut produire le HM 8130. On peut se servir de cette même entrée pour moduler en amplitude n'importe quel signal avec un indice de modulation ajustable. Cette entrée accepte des signaux normalement compris entre 0 et 5 V avec une impédance d'entrée de 10 kΩ. Cependant elle est protégée à ± 30 V. L'indice de contrôle K suit la relation :

$$K = (5 V - V_{ext})/5$$

L'amplitude réelle du signal est celle affichée du au réglage interne (par la touche Ampl.) multipliée par K et selon la gamme choisie.

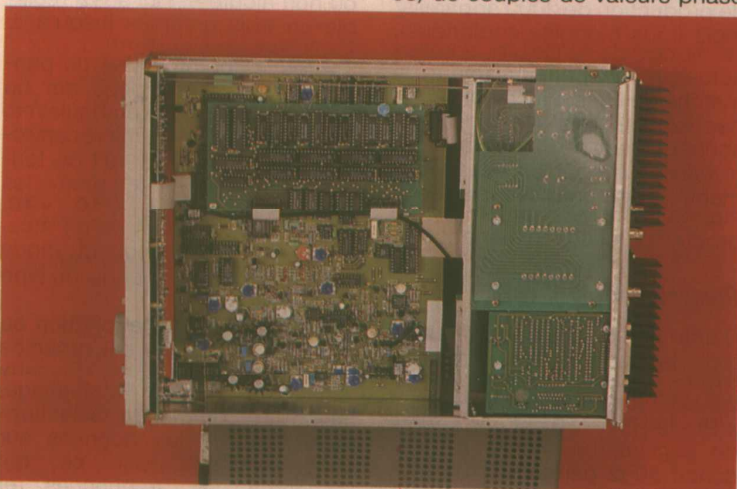
Si l'interface IEEE est installée, un ensemble de cinq switches à l'extrême gauche sélectionne l'adresse IFF affectée à l'instrument.

On se reportera à la **figure 1** pour le résumé des caractéristiques principales. Nous n'y avons pas rappelé les formes d'ondes standards.

Le mode vobulation défini par les quatre touches situées sous "SWEEP" et activé par la touche "ON" autorise deux plages de fréquences : 10 mHz à 550 kHz et 450 kHz à 10 MHz. Le balayage **uniquement** linéaire (pas de vobulation logarithmique possible) est réglable entre 20 ms et 100 s (période de la rampe) et s'ajuste par action sur la commande TIME à l'aide du vernier comme pour toutes les autres commandes de prépositionnement. Les fréquences de début et de fin sélectionnables dans les deux gammes précédemment évoquées sont entrées successivement par l'action sur "start" et "stop".

Si la fréquence start est supérieure à celle entrée en stop, la pente de la rampe sera négative. Si le mode "CONT" est actif, la rampe sera déclenchée en interne sinon elle le sera (mode trig ou porte) sur un signal externe entré sur l'embase BNC Gate/trig.

Tout ce qui s'applique aux signaux standards s'applique aussi aux signaux arbitraires, dès lors qu'un signal arbitraire est constitué d'un ensemble (matrice) de couples de valeurs phase



Vue interne dévoilant l'ensemble de l'électronique qui se ventile en cinq ou six cartes imprimées selon que l'on choisit ou non l'option interface IEEE ou RS 232.

Caractéristiques techniques HM 8130

(température de référence: + 23°C ± 2°C)

Fréquences

Gamme de base: 10 mHz à 10 MHz
Résolution: 5 chiffres ou 10 mHz
Affichage: 5 chiffres; DEL
Précision: ± (1 chiffre + 5 mHz)
Réglage: télécommandé ou manuel (par clavier ou face avant)

Coefficient de temps: 0,5 ppm/°C

Vieillessement: 2 ppm/an

Signaux arbitraires :

Gamme de fréquence: 10 mHz à 100 kHz
Amplitude: 0-20 Vcc (Circ. Ouv.)
Fréquence d'échantillonnage: 10 MHz
Définition: X:1024 Y:1024 (10 bits)

Entrées :

PORTE/DECLENCHEMENT: (Prise BNC)
Impédance: 5 kΩ/100 pF; protégée jusqu'à ± 30V
CONTROLE DE NIVEAU: (AM; Prise BNC)
Impédance: 10 kΩ; protégée jusqu'à ± 30 V

Sorties :

Sortie des signaux: (Prise BNC)
 Protégée contre court-circuit; tension externe max ±15V

Impédance: 50 Ω
Tension de sortie: 2,1 - 20,0V_{cc} (C.O.) gamme 1
 0,21 - 2,00 V_{cc} (C.O.) gamme 2
 20 - 200 mV_{cc} (C.O.) gamme 3

Résolution:

100 mV
 10 mV
 1 mV

Précision du réglage: ± 2 % gamme 1
 ± 3 % gamme 2
 ± 4 % gamme 3

Erreur d'offset: ± 50mV (gamme 3)

Affichage: 2 chiffres et demi (DEL)

Réglage: télécommandé ou manuel sur face avant, clavier externe ou contrôle de niveau.

DC-Offset:

Tension de décalage :
 7,5... 7,5 V (C.O.) gamme 1
 - 0,75... + 0,75 V (C.O.) gamme 2
 - 7,5... + 7,5 mV (C.O.) gamme 3

Précision du réglage: ident. au signal de sortie

Sortie de déclenchement: (Prise BNC)

Niveau: 5 V / TTL

Dent de scie: 0 à 5 V (sortie de vobulation)

Impédance de sortie: 1 kΩ

Vobulation:

Vobulation interne: toutes formes de signaux
2 gammes: 10 mHz à 550 kHz
 450 kHz à 10 MHz

Choix de la fréquence initiale et finale.

Temps de vobulation: linéaire de 20 ms à 100 s répétitif ou déclenché (interfaçé)

Modulation d'amplitude:

Modulation par signal externe

Contrôle du niveau de sortie: 0 à 100%

Largeur de bande: DC - 20 kHz (-3 dB)

Gate: (asynchrone)

Modulation tout ou rien par signal externe.

retard: < 100 ns

Signal d'entrée: TTL

Déclenché: (synchrone)

Fréquence: max 500 kHz

Cycle unique ou rafale; déclenchement par signal externe, interface ou clavier externe.

Divers:

Une mémoire pour le dernier réglage de l'appareil plus une mémoire matricielle 1024 x 1024 pour signaux arbitraires

Clavier externe (option) pour l'entrée des données et des signaux arbitraires ainsi que pour la mémoire de 9 réglages complets.

Interface IEEE-488 ou RS 232 C (option)

Équipement du Bus IFF: ΔH1 DCF1 DT1 I.A.
 SH1, T0, SR0, RL1.

Figure 1.

ou temps - amplitude sur une période.

Ces couples de valeurs peuvent être transmis par les interfaces IEEE ou RS 232 lorsqu'elles sont présentes ou bien par le clavier externe qui par ailleurs permet d'accéder à toutes les commandes et tous les réglages offerts par la face avant.

Ceci revient à dire que le clavier externe au moins est nécessaire pour cette fonction. L'utilisateur peut entrer son signal avec une résolution de 1023 points de phase sur la période et 1023 (+ 511, 0, - 511) sur l'amplitude. Grâce au microcontrôleur 80C31 de gestion du HM 8130, les points manquants seront calculés automatiquement par interpolation linéaire. Cela signifie qu'on peut par exemple ne rentrer que huit couples de valeurs qui constitueront les points de référence et que le HM 8130 reliera ces points de référence par des droites (ou plutôt des marches d'escalier) pour élaborer le signal complet sur une période.

La période minimum accessible est limitée à 10 μ s (pour un fondamental de 100 kHz) mais l'échantillonnage s'effectue à 10 MHz. Le HM 8130 emploie un circuit CNA 10 bits TRW 1041 pour cette fonction. La matrice de points générée étant stockée dans la mémoire "données" du système de type MK 48202.

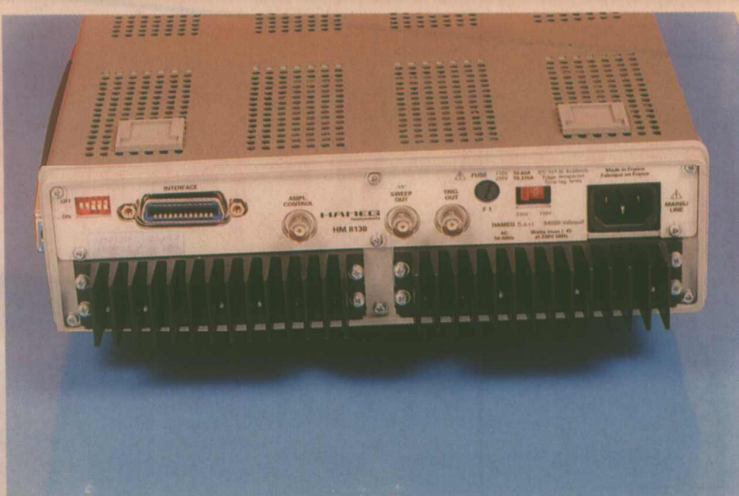
Signalons qu'à l'aide du clavier externe, outre la définition d'une période de signal synthétisé, cette mémoire permet de stocker neuf configurations d'utilisation qu'il sera possible de rappeler facilement, ce qui est très pratique en maintenance notamment ou en contrôle sur site.

Conception et réalisation

Le HM 8130 est entièrement géré par un microcontrôleur du type 80C31 avec un programme stocké dans une mémoire 32 K octets 27C256. Ceci lui confère une grande souplesse d'utilisation en permettant de signaler notamment toutes les erreurs de manipulation, dépassement de gammes et incompatibilité de certaines commandes, par un bip sonore.

En cas de fausse manœuvre, l'appareil rote dans la configuration correcte précédant l'action erronée.

Par ailleurs tous les paramètres sont entrés en numérique via le vernier encodeur et traités par le micro qui envoie selon le cas un mot de huit bits à un convertis-



La face arrière supporte les dissipateurs des ballasts d'alimentation, le connecteur d'interface (ici IEEE) RS 232 ou IEEE avec les switches de configuration d'adresse. Trois embases BNC donnent accès au contrôle d'amplitude (modulation par un signal externe), à la dent de scie de balayage interne de modulation et au signal de déclenchement interne pour la synchronisation d'un autre instrument (niveau TTL).

seur numérique-analogique de type DAC 08. Ceci est valable pour les contrôles d'amplitude via un circuit multiplieur sur le sous-ensemble amplificateur 50 Ω ou pour les contrôles temporels et fréquentiels.

Non seulement cette architecture permet une excellente fiabilité dans le temps (pas d'usure ni de crachements dus aux potentiomètres) mais elle garantit précision et stabilité tant de l'affichage que des signaux, ce qui s'avère très agréable en cours d'utilisation.

La génération de signaux fait appel au classique système de charge et décharge d'un condensateur de grande stabilité par sources de courant + 2I, - I avec comparateur rapide. Mais l'ensemble est inséré dans une boucle PLL dont la stabilité est celle de l'horloge du microcontrôleur (à quartz).

Le système est très original. Le convertisseur DAC 08, qui reçoit le mot 8 bits de commande de fréquence dans une gamme, est contrôlé par la boucle via son entrée de référence de tension.

Il délivre une tension continue parfaitement stable et calibrée qui est recopiée en courant via deux sources à AOP (+ 2I, - I).

L'amplificateur de sortie est excellent sur cet appareil. Limité à environ 35 MHz et parfaitement compensé pour l'obtention de signaux très propres à 10 MHz, il peut monter sans problème jusqu'à 60 MHz. Il est rare sur des appareils de ce prix de trouver une électronique aussi sophistiquée et cela mérite un grand bravo.

La fonction signal arbitraire permet de mettre à l'épreuve les circuits électroniques avec des formes d'ondes non standards.

On peut ainsi satisfaire certaines normes qui demandent des signaux particuliers pour torturer les équipements mais on peut aussi capturer avec un scope numérique un signal fugitif que l'on recopiera dans la mémoire du HM 8130.

Ceci s'avère très riche en possibilités de mesure et de contrôle, pour du test notamment.

On n'oubliera pas malgré tout, lors de l'élaboration d'un signal arbitraire, que les composantes spectrales obtenues avec un fondamental de 100 kHz vont très loin, il est conseillé d'éviter les transitions trop brusques entre points de référence adjacents.

Conclusion

Le HM 8130 est un appareil très bien conçu, d'une qualité de réalisation qui n'a rien à envier à sa conception et qui s'inscrit dans une gamme homogène. Son ergonomie, sa stabilité exemplaire, les nombreuses possibilités de génération de signal offertes en font vraiment une source de signal universelle qui devrait trouver sa place dans de nombreux labos, que ce soit en développement ou en maintenance.

Ajoutons que l'esthétique propre à la série 8100 n'est pas désagréable de tout et que le prix de 7880 F est on ne peut plus justifié. Cet appareil nous a vraiment séduit et nous pensons que le futur acquéreur ne devrait pas hésiter à déboursier les 1700 F HT nécessaires à l'obtention du clavier externe optionnel, voire même et c'est conseillé en labo, les 2910 F HT de l'interface IEEE (1850 F pour l'interface RS 232).

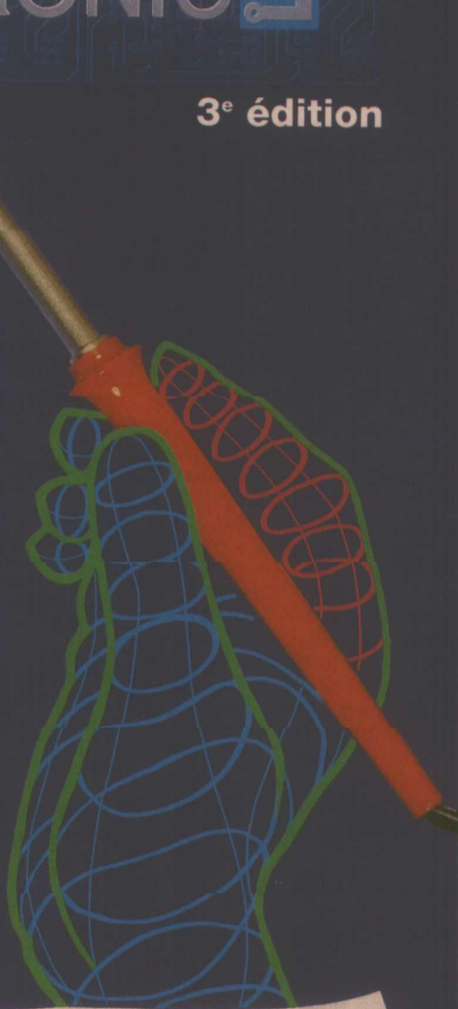
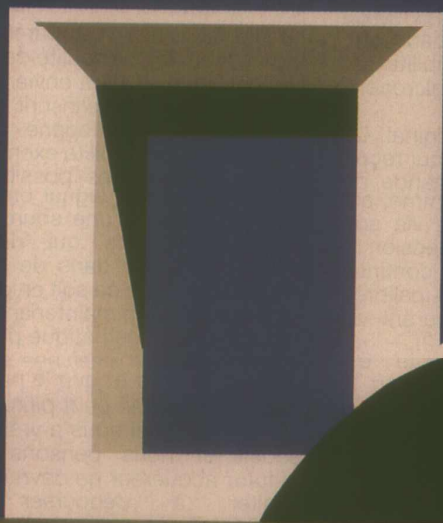
Claude DUGROS

VOTRE RENDEZ-VOUS !

EXPOTRONIC

3^e édition

6,7 ET 8
NOVEMBRE
1992
CNIT
PARIS
LA
DEFENSE



LE SALON de L'ELECTRONIQUE
de Loisirs !

Les cartes IEEE-488 pour compatibles PC

La publication de ce mois-ci clôt la série d'articles consacrés au bus IEEE-488, dont nous avons abordé les détails de fonctionnement au cours de nos précédents numéros. Les lignes qui suivent vous proposent un tour d'horizon des contrôleurs GPIB pour PC, dont la lecture vous aidera, nous l'espérons, à retenir le module adapté à vos besoins.

Généralités

Une carte contrôleur installée dans un PC permet de piloter plusieurs instruments de mesure via le bus GPIB et ainsi gérer un système d'acquisition ou de contrôle de processus. Cette interface se présente sous forme courte ou longue, selon l'emplacement qu'elle occupe au sein de la carte mère de l'ordinateur. En effet, les modules IEEE assurent leur liaison avec le bus du compatible en utilisant un connecteur imprimé huit ou seize bits. En général, car ce n'est pas toujours le cas, les produits huit bits affichent une vitesse de transfert de 300 koctets/s alors que les seconds autorisent des échanges à 1 Moctets/s.

Mécaniquement, la mise en place consiste simplement à ôter le capot du PC et enficher la carte dans un espace libre du fond de panier. On veillera cependant à vérifier que la combinaison des interrupteurs d'adresses de l'interface ne provoque pas de conflit avec ses voisins. Heureusement, les valeurs sélectionnées en usine conviennent dans la plupart des cas. Une fois encartée, l'utilisateur solidarise le tablier métallique du connecteur de sortie avec le châssis du PC et évite ainsi toute détérioration de la carte lors des manipulations sur les câbles de liaison.



Suivant les constructeurs, on retrouve différents circuits spécialisés dans la gestion du bus. Texas Instruments commercialise son TMS9914A et NEC propose le μ PD7210C. Certains fabricants développent également leurs propres produits, tel National-Instruments qui utilise ses pavés NAT4882 et Turbo488. En fait, quelle que soit la solution hardware retenue, la grande majorité des contrôleurs présentent une totale compatibilité avec la norme IEEE-488.2.

Le programmeur peut désormais débiter ses travaux à l'aide d'un langage de haut niveau (C, Pascal, Fortran, Basic...) et accéder à la carte au travers du gestion-

naire installé préalablement en mémoire. Quelques cartes ne nécessitent même aucun logiciel résident et les échanges transisent immédiatement par les I/O du PC. Enfin, des constructeurs intègrent directement un driver BASIC sur leurs modules et simplifient ainsi l'installation générale.

Les cartes GPIB peuvent également servir à transformer l'un de vos deux ports (lpt1, com1), en sortie IEEE et piloter alors une imprimante ou une table traçante acceptant uniquement ce standard. Il est également possible de procéder à des transferts de fichiers entre deux PC, équipés individuellement d'un contrôleur.

LA DESCRIPTION DES PRODUITS

Chaque contrôleur dont nous avons reçu des documents, sera succinctement abordé au cours des lignes à venir. Certains bénéficieront d'une description plus poussée que d'autres, tout simplement car la documentation technique en notre possession offrait plus de détails ! Les adresses données en fin d'article vous permettront ensuite d'obtenir davantage de renseignements sur le module de votre choix. Entrons à présent dans le vif du sujet. en débutant ce panorama par...

KEITHLEY

Ce constructeur américain commercialise en France ses cartes développées aux Etats-Unis par la société **Capital Equipment Corp.** Il s'agit principalement de deux modules compatibles 488.2 que nous évoquons ci-après. Keithley propose également des contrôleurs pour PS/2, la KPS-400.2 et pour Macintosh, la MAX488. La grande force de C.E.C. réside, en partie, dans l'excellente documentation livrée avec ses produits, agrémentée d'un grand nombre d'exemples commentés, associés à des librairies supportant une quantité de compilateurs.

Nous nous attarderons également sur l'interface combinée 4x488, qui accroît la configuration mémoire de son ordinateur. Cependant, la vente de compatibles équipée d'origine d'un fort volume de RAM, limite de plus en plus la diffusion d'un tel produit. On se renseignera auprès de Keithley France pour sa disponibilité.

KPC-488.2 : architecturé autour d'un μ PD7210C de NEC, cette carte courte (8 bits) autorise des transferts d'information de 255 ko/s en mode normal et monte jusqu'à 800 ko/s lors de l'utilisation du DMA. Le manuel CEC fourni avec le module décrit en détail le fonctionnement de la carte en proposant de nombreux exemples de programmation en C, Pascal, Fortran, Basic et Assembleur. Ce contrôleur IEEE permet les fonctionnements sous interruptions véritables et notamment par détection d'un Service Request. Le constructeur offre le choix de 14 masques différents, incluant IFC, SRQ, GET. Vous trouverez un exemple complet avec la KPC-488.2 (sous le nom C.E.C. de PC <> 488) en C, dans le numéro 536 d'Electro-



nique Radio-Plans. Dernière précision, la carte accueille une EPROM contenant des fonctions directement exploitables en Basic et ne nécessite alors aucune installation de logiciel ou une quelconque édition de liens.

KPC-488.2AT : grâce à sa nouvelle architecture, ce module 16 bits permet des communications à une vitesse atteignant les 5 méga-octets par seconde (2,5 Mo/s dans un bus de PC/AT à 8 MHz). Il s'agit du nouveau protocole développé par CEC qui l'autorise à dépasser tous ses concurrents sous certaines conditions. En utilisation classique, ce critère passe à 1 Mo/s pour un câble de longueur totale 20 m, en association à 15 instruments. Cependant, si l'on réduit le nombre d'équipements connectés à 2 ou 3 par un câble de 2 à 4 mètres, la carte assure des liaisons à 1,5 Mo/s. Comme sa sœur aînée, la KPC-488.2AT offre le choix entre 14 interruptions masquables.

4 x 488 : ce module combine différentes options dont une interface IEEE-488, un port série, un port parallèle et enfin, jusqu'à 4 méga-octets de mémoire vive configurable selon la technique de son choix. En mode étendu (expanded memory), la carte permet d'atteindre 8, 12 ou 16 Mb en lui associant d'autres contrôleurs. Elle supporte également la norme Lotus Intel Memory (expanded memory, LIM standard) et autorise l'expansion des 640 ko conventionnels vers 4 Mo. On pourra également utiliser cette mémoire pour accroître la capacité initiale de 512 ko vers 640 (conventionnal memory). La section IEEE offre toutes les possibilités de programmation que l'utilisateur peut désirer. La 4x488 accepte de recevoir des

commandes au travers des langages Pascal, C, Fortran, Basic ou Modula 2 (sur demande). Mécaniquement, le constructeur livre un kit permettant de transformer rapidement le module en port série (DB9) ou parallèle (DB25).

Voici quelques lignes de C pour illustrer la programmation de la KPC-488.2 :

```
# include "ieee-c.h" /* Déclaration des prototypes CEC */
# define BOARD0 0 /* Adresse primaire de l'interface CEC */
# define INSTRUM 12 /* Adresse primaire de l'instrument */
initialize (BOARD0, 0) /* Initialisation de l'interface */
send (INSTRUM, "RST ; VDC", &status) /* Programme l'instrument en voits */
if (status != 0) routine-error () ; /* Une erreur s'est-elle produite ? */
transmit ("UNL LISTEN 12 GET", &status) ; /* Déclenche l'instrument */
/* If (status != 0) routine-error () ; /* Une erreur s'est-elle produite ? */
delay (300) ; /* Attend la fin de conversion */
enter (buffer, 20, &length, INSTRUM, &status) ; /* Reçoit la valeur convertie */
if (status != 0) routine-error () ; /* Une erreur s'est-elle produite ? */
printf ("L'instrument retourne : %s\n", buffer) ; /* Affiche le résultat final */
```

NATIONAL-INSTRUMENTS

On trouve au catalogue de ce fabricant d'outre Atlantique, un nombre considérable de produits IEEE. Certains sont d'ailleurs devenus des standards industriels, telle la carte PCIIA, pour laquelle les concurrents fournissent avec leurs produits, des drivers compatibles National Instruments. NI commercialise un module IEEE pour PS/2, la MC-GPIB.

L'utilisateur appréciera le nombre impressionnant de routines IEEE, les fonctions IB, grâce auxquelles le programmeur pilote avec précision ses instruments ainsi que les lignes du bus. NI soigne également le report d'erreur dont la diversité autorise un déverminage rapide des logiciels en cours de développement.

GPIB-PCIIA : Ce module aux dimensions compactes, utilise le circuit ASIC NAT4882, spécialement développé afin de supplanter les classiques contrôleurs Texas et Nec, ne supportant pas entièrement, d'après National Instruments, les spécifications 488.2. Cependant, la PCIIA offre des options d'émulation pour les deux composants et étend ainsi sa compatibilité à d'autres produits basés sur le TMS9914A. Elle autorise des vitesses de transfert jusqu'à 100 ko/s. Son pilotage nécessite l'installation du logiciel résident NI-488.2, ainsi que l'interface soft assurant le lien avec un langage haut niveau (C, Pascal...). National propose des fonctions entièrement compatibles 488.2, dont

nous avons décrit une partie dans notre article du mois d'août 92. La documentation livrée dans le paquet comprend plusieurs livrets d'initiation simplifiant grandement la prise en main du module sous Windows ou sous DOS. Les lecteurs intéressés par un exemple de programmation de la PCIIA, se reporteront à l'article paru dans notre numéro 536.

AT-GPIB : On entre dans le monde de la haute vitesse, puisque cette carte 16 bits accepte des transferts de 1 Mo/s. Pour ce faire, elle exploite pleinement les caractéristiques de l'ASIC Turbo488, également mis au point par National. Grâce à ses performances en rapidité, l'AT-GPIB convient tout particulièrement aux systèmes d'acquisition manipulant de gros volumes de données. Par exemple, des copies d'écran d'oscilloscope ou encore des sorties de digitaliseurs. Côté software, le module peut piloter jusqu'à onze interruptions différentes et accepte des transferts DMA 16 bits. NI met en œuvre la compression d'octets sous le nom de "Byte to word packing", disponible en hardware dans les deux directions : les octets en provenance de l'AT-GPIB sont regroupés en mots de 16 bits avant leur expédition sur le bus du PC et les mots émis par le CPU subissent une séparation en deux octets distincts. Cette technique permet d'accélérer les temps de transfert en profitant pleinement de l'architecture 16 bits propre au bus du PC-AT

Turbo488 effectuée également d'autres manipulations qui permettent encore de gagner du temps. Signalons enfin la possibilité de commuter la carte en mode 9914, et assurer la compatibilité avec le HTBasic 3.0.

Voici quelques lignes de C exploitant les fonctions NI-488.2, valables pour les deux cartes :

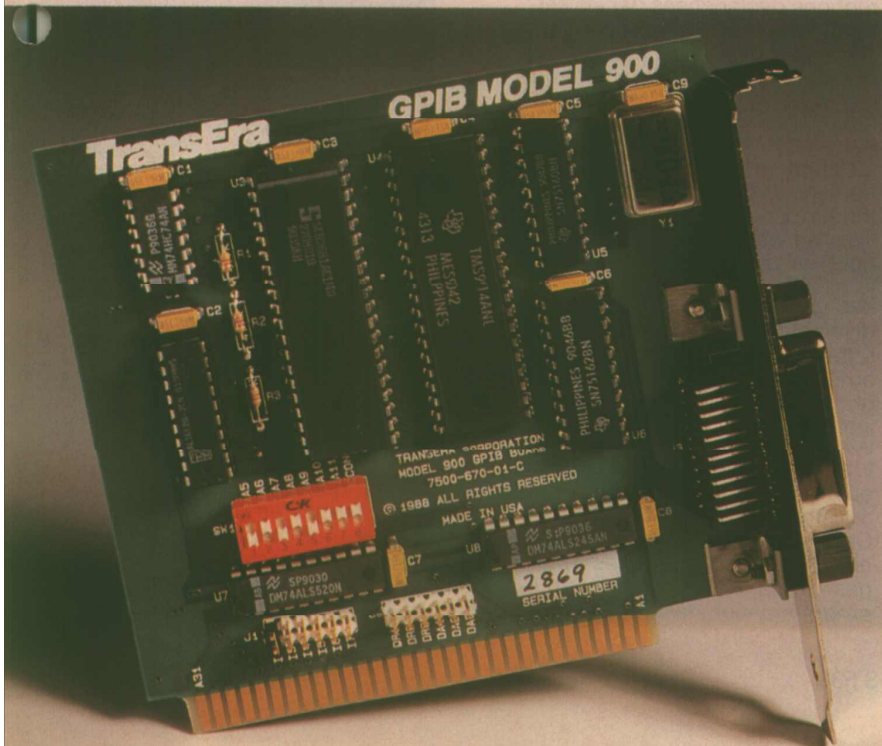
```
# include "decl.h" /* Prototypes des fonctions NI488 */
# define UD 5
SendIFC (0); /* Initialise le contrôleur GPIB0 */
if (ibsta & (ERR | TIMO)) error-routine (); /* Erreur GPIB ou time-out ? */
buf1 = "**RST ; VDC"; /* Initialise l'instrument */
Send (0, UD, buf1, strlen(buf1), NLEnd); /* Expédie la chaîne précédente */
if (ibsta & (ERR | TIMO)) error-routine (); /* Erreur GPIB ou time-out ? */
Send (0, UD, "TRG ; VAL1 ?", 11L, NLEnd); /* Demande la conversion d'une mesure */
if (ibsta & (ERR | TIMO)) error-routine (); /* Erreur GPIB ou time-out ? */
delay (300); /* Attend la fin de conversion */
Receive (0, UD, buf2, 20L, STOPend); /* Reçoit la valeur convertie */
if (ibsta & (ERR | TIMO)) error-routine (); /* Erreur GPIB ou time-out ? */
printf ("L'instrument retourne : %s/n", buffer); /* Affiche le résultat final */
```

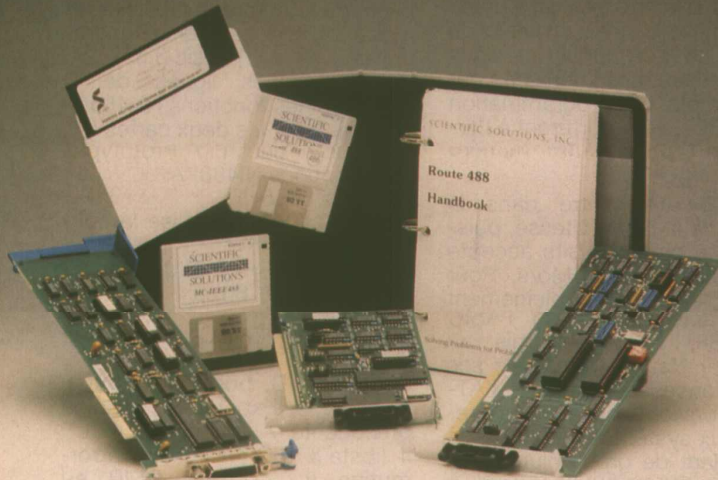
ZIATECH Corporation

Distribuée en France par Yrel, cette société américaine commercialise de nombreux dispositifs IEEE pour PC, PS/2, STD Bus et MULTIBUS. Nous traiterons rapidement ses deux cartes PC, les ZT 1444A et 1488A articulées autour du TMS9914A de Texas Instruments.

ZT 1488A, ZT 1444A : le premier module se présente sous la forme d'un interface 8 bits et propose des fonctions inhabituelles comme une horloge temps réel/calendrier ainsi qu'un support pour d'éventuelles extensions MULTIMODULE.

Ce dernier autorise la connexion de cartes I/O au standard SBX, et permet de rajouter des modules supplémentaires. Par exemple, la gamme de Ziatech comprend le zSBX20, qui relié au ZT1488A offre un port GPIB





supplémentaire. Afin de mettre en œuvre des acquisitions en temps réel, la carte Ziatech inclut une horloge sauvegardée capable de délivrer les millièmes de seconde, les centièmes de seconde, les secondes, les minutes, les heures, les jours de semaine (Lundi...) les jours du mois courant (le 5, 6...) et enfin, les mois. La pile assure une autonomie supérieure à deux ans.

La ZT1444A diffère de sa sœur, par la possibilité de verrouiller la copie des logiciels développés, grâce à un dispositif de protection optionnel. Les deux cartes supportent les DMA ainsi que les interruptions. Le taux de transfert avoisine les 21 ko/s en mode normal, et grimpe à 450 ko/s lors de l'emploi du DMA. Le constructeur commercialise également un module nécessaire à ceux qui souhaitent développer en C et en assembleur. Enfin, soucieux de garantir une fiabilité à toute épreuve, Ziatech impose à ses modules un test de "burn-in" à 55 °C.

ADVANTEK Co

Ce constructeur de Taiwan propose sa série PC-LabCard, composée, pour l'IEEE, des interfaces PCL-848 A et B. Ces cartes, architecturées autour du μ PD7210, se démarquent légèrement du lot, en ajoutant quelques fonctions supplémentaires au classique contrôleur de bus.

PCL-848 A et B : ces modules 8

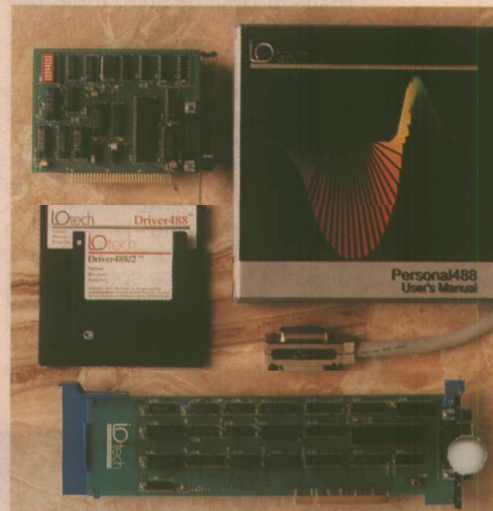
bits regroupent un contrôleur GPIB, ainsi qu'un port permettant de piloter seize lignes d'entrée-sortie, permettant d'attaquer aisément un multiplexeur de canaux PCLD-788. Les PCL-848 fonctionnent selon deux modes, sélectionnés par un interrupteur miniature. Le premier, le mode A, active un driver contenu dans une EPROM et autorise des appels directs en BASIC et QBASIC. Le mode B, quant à lui, émule la carte PC-II de National Instruments. ADVANTEK livre sur disquette les drivers nécessaires à la programmation en C et Pascal. Les PCL supportent les interruptions déclenchées par les services request. Elles intègrent également de la mémoire vive, afin de soulager l'équipement qui les accueille. Signalons également pour la série B, la présence d'un connecteur IEC-625 D25, facilitant grandement le raccordement des instruments au contrôleur. En effet, le constructeur livre en standard avec la PCL-848B le câble de 2, assurant la conversion IEEE vers IEO-025. Les utilisateurs, pénalisés par les diverses torsions de câbles répercutées sur le panneau arrière de leur PC, apprécieront grandement cette caractéristique intéressante. La documentation livrée avec la PCL contient un tutorial sur le bus IEEE ainsi qu'un descriptif poussé des registres du circuit NEC.

Ces quelques lignes de basic, appelant directement les routines de la ROM, illustreront la programmation des cartes PCL :

```

10 DEF SEG = &HD000
20 OUTPUT% = 3 : ENTER % =
6
30 ADDR% = 23 'Adresse de
l'instrument placée en 3
40 TMP$ = "F1" 'Passe le mul-
timètre en mode Voltmètre
50 CALL OUTPUT % (ADDR%,
TMP$)
60 FOR I = 1 TO 10
70 D$ = SPACES (80)
80 CALL ENTER% (ADDR%, D$)
90 PRINT D$
100 NEXT I
110 END

```



HEWLETT-PACKARD

Inventeur du bus GPIB, la firme américaine développe des contrôleurs IEEE, dont la 82335A, décrite dans notre article du mois de juillet.

HP82335A : HP exploite le TMS9914A et réalise une carte 8 bits, entièrement compatible IEEE-488.2. La librairie incluse dans le coffret, permet notamment d'effectuer de larges transferts de données dans les deux sens, sans que l'utilisateur se soucie du format employé. Par exemple, la commande IOENTER retourne directement un nombre décimal lu d'un instrument et ne nécessite aucun for-

matage de la donnée à réception. En revanche, cette méthode ne convient pas à l'utilisation du DMA. HP propose alors l'ordre IOENTERS qui manipule directement des chaînes de caractères via le canal DMA et accélère ainsi les transferts. La 82335A peut également servir à rediriger votre port COM1 ou LPT1 afin d'attaquer le périphérique IEEE de votre choix. Enfin, le module supporte de nombreux langages dont le C, le Pascal et le Basic.

HP82300C et 82324A : Hewlett-Packard nomme ces systèmes des coprocesseurs de mesure. Il s'agit en fait de sous-ensembles hardware totalement indépendants du PC dans lequel ils prennent place. Le premier d'entre eux intègre un microprocesseur Motorola 68000 à 8 MHz, alors que le second exploite un 68030 à 16,7 MHz. Bien évidemment, on retrouve un interface IEEE-488 que la carte pilote efficacement grâce au HP Basic livré avec les cartes. Chacun des modules propose un 1 Mb de RAM. Comme les circuits évoluent de façon indépendante, l'utilisateur peut démarrer une séquence d'acquisition de données en HP Basic et l'installer en tâche fond. Il ouvre ensuite une application DOS, telle un tableur, et collecte les informations recueillies par le programme Basic.

Pour illustrer la programmation de la HP82335A, voici quelques lignes de C ne comprenant pas de vérification d'erreurs :

```
# include "cfunc.h" /* Déclaration
des constantes HP-IB */
# include "chpib.h" /* Déclaration
des fonctions HP-IB */
# define ISC 7L /* Select Code
de l'interface 82335A */
# define FLUKE 705L /* Adresse
complète du Fluke 45 */
IOCLEAR(ISC); /* Initialise l'inter-
face IEEE */
IOLLOCKOUT(ISC); /* Verrouille
les accès par panneau frontal */
IOOUTPUTS(FLUKE-ADD, "RST",
4); /* Initialise le Fluke */
IOTRIGGER(FLUKE-ADD);
/* Déclenche le Fluke */
delay (300); /* Attend la fin de
conversion */
IOOUTPUTS(FLUKE-ADD,
"VAL 1 ?" 5); /* Demande la sortie
du résultat */
IOENTERS(FLUKE-ADD, buffer,
&count); /* Récupère la chaîne
de caractères */
printf ("L'instrument retourne :
%s\n", buffer); /* Affiche le
résultat final */
```

TRANSERA

Nous vous présentons cette société d'outre-Atlantique lors de notre introduction au HTBasic publiée dans le numéro 536 de votre revue. Ce constructeur commercialise des contrôleurs IEEE, totalement compatibles avec ce langage.

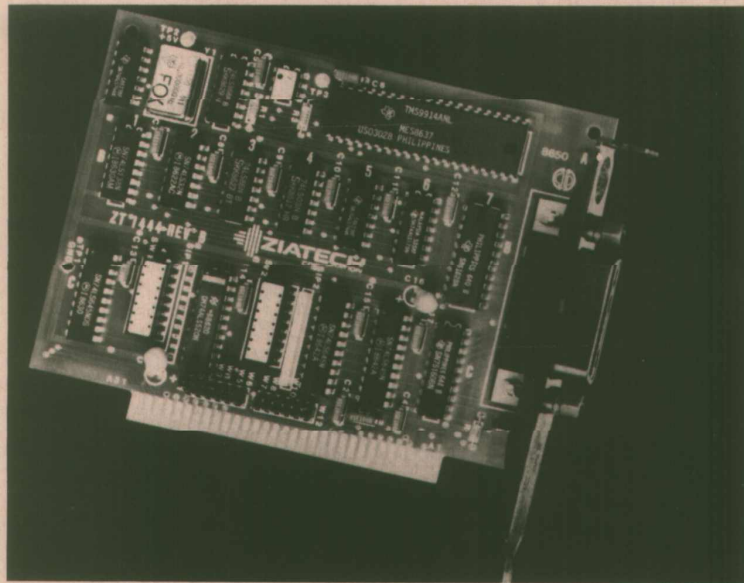
Model 900 : comme nombre de ses confrères, TransEra exploite le classique circuit TMS9914A. La carte se présente sous une forme courte et n'utilise ainsi qu'un emplacement simple au sein du PC. Le module supporte entièrement sous HTBasic, les programmes développés à l'origine pour des contrôleurs présents dans les stations HP9000 série 200 et 300. Le logiciel de pilotage fait partie intégrante de l'ensemble HTBasic et autorise l'installation de plusieurs cartes IEEE dans le compatible. Le

```
30 OUTPUT 705 ; "VAL 1 ?"
40 ENTER 705 ; Data$
50 PRINT Data$
60 END
```

Ceux qui souhaitent travailler sous interruption...
10 Hpb = 7
20 ON INTR Hpb GOSUB Srq-handler
30 Mask = 2
40 ENABLE INTR Hpb ; Mask
! Programme la carte pour une interruption en cas de SRQ.

QUATECH

Distribué par Elexo, cette marque américaine fabrique de nombreux modules interfaces RS-232, RS-422, RS-485 et boucles de courant. On trouve au catalogue des systèmes de transmission synchrones ou asynchrones. En IEEE, Quatech commercialise les MXI-100/MXI-1000, dont la dernière référence



Carte Ziatech ZT 1444.

constructeur fournit également une interface soft offrant la totale compatibilité avec des programmes écrits à l'intention de dispositifs National Instruments. La carte propose 3 canaux DMA, 6 niveaux d'interruption et un ensemble de 38 adresses possibles que l'utilisateur positionne à l'aide de micro-interrupteurs. Voici un exemple de programmation de la carte en HTBasic, qui démontre la simplicité de développement liée à l'utilisation de ce langage :

```
10 OUTPUT 705 ; "RST ; TRIG-
GER 2"
20 TRIGGER 705
```

convient plus particulièrement à l'architecture Micro-channel.

MXI-100 : la carte huit bits utilise un chip TMS9914A et supporte 3 canaux DMA ainsi que six niveaux d'interruptions (IRQ2 à IRQ7). Le logiciel fourni par le constructeur autorise le contrôle d'instructions GPIB par du Turbo Pascal, du Fortran, du Basic ou encore du C. Voici quelques

unes des fonctions mises en œuvre par le driver de la carte :

BSTAT (BUS-STAT) : retourne le statut du bus GPIB
DMA (Parameters...): débute un transfert DMA au travers du bus
ISTAT (INT-STAT) : renvoi le nombre d'interruptions produites

UNL : expédie la commande UNListen

XFER (Parameters...) : démarre un transfert entre un émetteur et un récepteur

XELTEK

Nous ne possédions qu'une documentation très réduite sur ce constructeur américain qui vend une gamme étendue d'interfaces I/O pour PC. A son catalogue, on découvre une multitude de modules d'acquisition, de conversions diverses, de commande de relais et également un contrôleur IEEE, le MCP-488. Celui-ci occupe un slot 8 bits et procure les nombreuses fonctionnalités offertes par les autres modules : plusieurs canaux DMA, différents niveaux d'interruption, redirection de l'un des ports série ou parallèle vers un périphérique IEEE... Elexo se charge de la représentation française.

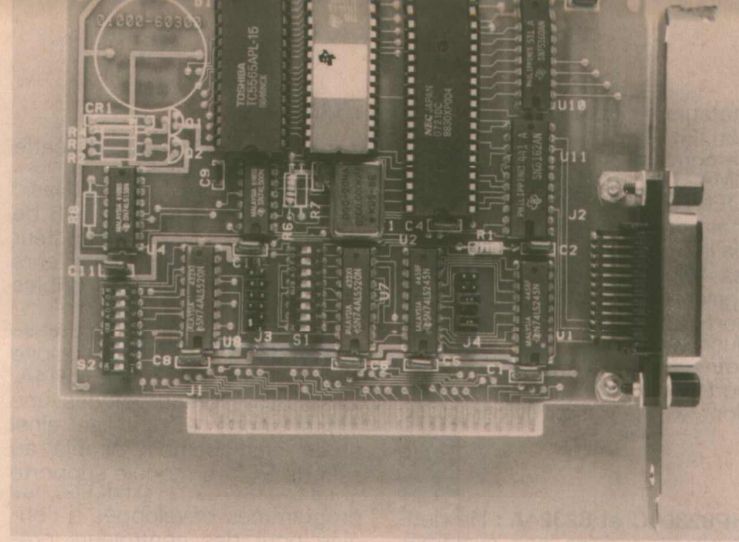
CONTEC

La firme américaine Contec fabrique de nombreuses cartes à enficher dans un compatible et notamment, une série de modules mémoire qui, associés les uns aux autres, émulent un disque dur ou souple. Cette solution convient essentiellement aux centrales d'acquisition qui évoluent en milieu hostile (vibration, poussières, humidité...), incompatible avec l'emploi d'un classique disque dur. Côté IEEE, nous découvrons cette fois-ci un module huit bits, articulé autour du μ PD7210C de NEC. Cette carte ne se distingue pas particulièrement du lot décrit plus haut. On retrouve les classiques caractéristiques : 3 canaux DMA, transmission en DMA jusqu'à 300 ko/s, supporte 6 niveaux d'interruption, connecteur fond de bac blindé... Elexo distribue Contec.

ICS ELECTRONICS CORPORATION

Cette société aise à Danvers en Californie et représentée par Elexo, commercialise une gamme de quatre contrôleurs GPIB huit et seize bits, dont un pour PS/2, tous couverts par une garantie de cinq années.

488 PC1A, 400-POS : ce premier module huit bits, contient son propre driver sur EPROM ainsi que la RAM nécessaire à son fonctionnement. Le jeu de commandes mises en œuvre par ICS correspondent à des ordres HP Basic et facilitent ainsi la pro-



Carte CEC KPC-488-2.

grammation de la carte pour ceux qui viennent d'un environnement HP9000. Ces commandes peuvent d'ailleurs être facilement renommées, afin de s'adapter aisément aux impératifs de développement. On remarquera la possibilité de changer **par soft**, les canaux DMA ou encore le niveau d'interruption sélectionné. Les transferts de données atteignent 300 ko/s sous DMA.

Utilisant un μ PD7210C, la PC2 offre une totale compatibilité avec les contrôleurs GPIB de IBM et NI. On retrouve ainsi la majeure partie des caractéristiques présentées par les constructeurs de ces dispositifs.

INES-AT : cette fois, le papillon 488.2 fait son apparition sur la documentation, indiquant au futur acquéreur que la carte se conforme aux nouvelles spécifications du standard. Le module INES supporte des drivers pour DOS, OS/2, XENIX et Windows 3.0. La vitesse de communication atteint 1 Mo/s. Les transferts DMA s'effectuent automatiquement et réduisent aussi les soucis du programmeur. L'interface soft accepte jusqu'à 20 langages différents dont le Fortran, Modula-2 et C++. Celle-ci exploite d'ailleurs pleinement l'architecture i286, 386 et 486 utilisée par votre ordinateur. ICE ne propose pas moins de 47 commandes du style HPBasic qui permettent de piloter dans ses moindres détails, le bus IEEE-488.

SCIENTIFIC SOLUTIONS

Cette société américaine édite un catalogue assez épais qui comprend toute une gamme de produits destinés, entre autres, à transformer votre PC en con-

trale de mesure. Elle commercialise deux contrôleurs IEEE, le 488 LM et le MC-IEEE 488 pour PS/2.

IEEE 488 LM : présentée sous forme courte, la carte de Scientific Solutions procure une totale compatibilité avec la norme IEEE-488. Elle utilise un μ PD7210C de NEC et assure le fonctionnement avec des drivers écrits pour les cartes PCIIA de National-Instruments. On notera, malgré ses petites dimensions, un transfert de données jusqu'à 1 Mo/s. Le constructeur propose une garantie de deux ans et livre un câble IEEE avec sa carte. Elle supporte trois canaux DMA ainsi que les classiques niveaux IRQ2 à IRQ7.

Scientific Solutions développe également Route 488, un puissant logiciel destiné à piloter ses cartes IEEE ou certaines de ses concurrents (NI, IOtech...).



IOTECH

Spécialisé dans les interfaces IEEE et les produits s'y rapportant, IOtech imprime un impressionnant catalogue comprenant notamment plusieurs contrôleurs GPIB ainsi qu'un analyseur de bus entièrement autonome.

Personnal 488/AT : ici également l'accent est mis sur la compatibilité avec la norme 488.2. Le coffret IOtech contient un contrôleur IEEE basé sur le μ PD7210C, accompagné de son logiciel associé, Driver488. La carte accepte des communications à 1 Mo/s (lecture) en utilisant la technologie de compression et décompression de mots huit bits vers des mots 10 bits.

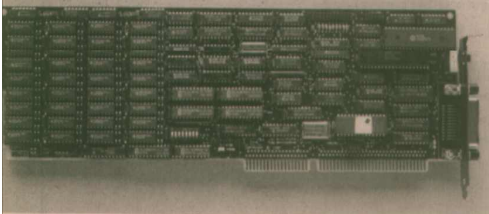
Le module occupe un espace huit ou seize bits et peut piloter jusqu'à 11 lignes d'interruptions ainsi que 7 canaux DMA dans la version 16 bits. Il est possible d'utiliser les interruptions en langage C, Pascal ou Basic (On Event Vectoring). Comme nombre de ses concurrents, le contrôleur IOtech supporte les appels en style Howlett Packard.

Personnal 488plus : on retrouve dans cet ensemble carte + soft, la majorité des caractéristiques évoquées ci-dessus. Cependant, la vitesse de transmission tombe à 330 ko/s et les canaux DMA associés aux interruptions, retrouvent les valeurs classiques respectives de trois et six. IOtech met l'accent sur la redirection des ports du PC vers l'IEEE ce qui permet de sortir des feuilles écrites sous Lotus par exemple. Le constructeur propose également une multitude de logiciels facilitant la programmation de ses cartes IEEE. Il s'agit notamment de "RTLib488 real time C" qui permet de rajouter nombre de spécificités à des sources développés en C ou Pascal : panneaux de commandes sophistiqués, calculs mathématiques, fonctions PID, fitting... La version du coffret précédent pour PS/2, se nomme Personnal 488/2plus.

Power 488 : cette fois le constructeur combine une interface IEEE à 1 Mo/s avec 40 lignes d'entrées/sorties ainsi que cinq compteurs/timers à 7 MHz, configurables par l'utilisateur en SCPI. La section I/O exploite des circuits INTEL, les 8255 qui autorisent des transferts à 1 ko/s. La partie compteur-timer propose de nombreuses fonctions, dont la génération d'impulsions, de signaux PWM jusqu'à 500 kHz, la mesure de fréquences et l'accumulation d'impulsions...

Le lecteur intéressé par les caractéristiques détaillées de cette carte, se reportera à la documentation du constructeur. Pour finir, IOtech fournit en option des câbles permettant d'adapter aisément différents connecteurs selon l'option réseau (IEEE ou I/O).

Carte CEC 4 X 488.



B & C MICROSYSTEM INC.

Nous achèverons notre tour d'horizon des cartes IEEE pour PC par ce constructeur américain dont les produits sont distribués en Europe par un cabinet allemand. On trouve au catalogue de cette firme Californienne deux contrôleurs GPIB, les PC488A et C. Le dernier modèle contient un analyseur de bus (VIEW 488) et autorise ainsi un déverminage aisé des lignes GPIB. La documentation fournie avec les cartes contient de nombreux exemples de programmation en Basic, Fortran, C et Pascal. Le manuel spécifie notamment les diverses adresses auxquelles sont accessibles directement les 16 registres composant le μ PD7210C de NEC. Cette particularité conviendra plus particulièrement aux utilisateurs soucieux de programmer ce chip. B & C propose également un logiciel destiné à aiguiller les ports du PC vers la sortie 488.

Conclusion

La publication de ce panorama des contrôleurs IEEE pour PC coïncide avec le Forum Mesure qui se déroulera en Septembre à la porte de Versailles. La plupart des constructeurs ou distributeurs cités dans l'article seront présents lors de cette manifestation et exposeront certains des équipements décrits précédemment. Le choix d'une interface IEEE, qui correspond à ses besoins, repose essentiellement sur les performances techniques qu'il présente. Cependant, il ne faudra nullement négliger l'aspect logiciel, en privilégiant les vendeurs qui offrent une assistance efficace en cas de problèmes. Les contacts que vous nouerez lors de votre visite au salon vous permettront ainsi de vous assurer de ce dernier critère.

Christophe BASSO

Bibliographie

Le bus IEEE-488, **Electronique Radio-Plans** n° 534.

La programmation des cartes IEEE pour PC, **Electronique Radio-Plans** n° 536.

La programmation en SCPI du multimètre HP34401A, **Electronique Radio-Plans** n° 536.

La norme IEEE-488.2, **Electronique Radio-Plans** n° 537.

Introduction au langage SCPI, **Electronique Radio-Plans** n° 537

Adresses des différents fabricants et distributeurs

ELEXO

Distribue **CONTEC**, **ICS**, **QUATECH** et **XELTEK**
12, rue des Petits-Ruisseaux
B.P. 24
91371 VERRIÈRES-LE-BUISSON
Cedex
Tél. : (1) 69.30.28.80

SM2I

Distribue **IOtech**
5, rue de la Gare
78640 VILLIERS-ST-FRÉDÉRIC
Tél. : (1) 34.89.78.78

HEWLETT-PACKARD France

ZI de Courtabœuf
1, avenue du Canada
91947 LES ULIS Cedex
Tél. : (1) 69.82.60.60

ALTIS

Distribue **TRANSERA**
Parc High Tech
9, avenue du Canada
91966 LES ULIS Cedex
Tél. : (1) 69.07.41.42

SYNERTIQUE

Distribue **ADVANTEK**
9, allée des Ecuries
ZA La Plaine
59650 VILLENEUVE-d'ASCQ
Tél. : 20.64.03.30

DIPSI Industrie

Distribue **SCIENTIFIC SOLUTIONS**
19, rue des Parisiens
92600 ASNIÈRES
Tél. : (1) 47.90.21.11

NATIONAL-INSTRUMENTS France

C.A. Paris Nord
Immeuble "Le Continental"
R.P. 217
93153 LE BLANC-MESNIL
Tél. : (1) 48.65.33.70

KEITHLEY France

3, allée des Garays
B.P. 60
91121 PALAISEAU Cedex
Tél. : (1) 60.11.51.55

YREL

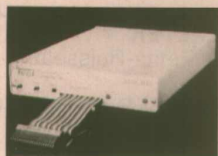
Distribue **ZIATECH**
153, rue de Fourny
D.F. 40
78534 BUC Cedex
Tél. : (1) 39.67.68.69

IngenieurBuro Peter Dratwa

Distribue **B & C Microsystems**
Ottmaringer Str. 25
W-8904 FRIEDBERG
ALLEMAGNE
Tél. : 0821/605027

PROGRAMMATEURS DE MICROPROCESSEURS

Ces émulateurs puissants et simples d'utilisation se branchent sur le port série



Disponibles pour tous les microprocesseurs usuels

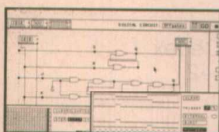
Exemple : Ensemble complet pour 8031

7990 h.t.

SIMULATION LOGIQUE ANALOGIQUE

LE LABO SUR PC

Le **WORKBENCH** est un véritable laboratoire logique et analogique sur PC qui vous permettra de créer et simuler vos schémas : Fonction Voltmètre, Ohmmètre, Wattmètre, Oscilloscope, Analyseur logique etc...



WORKBENCH Personal

1390 h.t.

LOGICIELS DE DEVELOPPEMENT

à partir de

1990 F. H.T.

Pour le développement sur Votre PC/AT/PS2 sous MS/DOS pour les microprocesseurs tels que : Z80 - 8085 - 8051 - 6809 - 8751 - 68000 - 6800 - 6804 - 68HC05 - 6805 - 68HC11 et bien d'autres...

● CROSS ASSEMBLEURS / MACRO ASSEMBLEURS

Les "macro assembleurs **AVMAC**" sont puissants. Ils comportent tous les outils du langage assembleur dont vous avez besoin :

- Editeurs de liens
- Gestionnaires des bibliothèques
- Gestionnaires des références croisées

● SIMULATEURS - DEBUGGERS

Ils permettent d'exécuter un programme conçu pour un autre microprocesseur sur votre système. Ils simulent les particularités Software d'un CPU. Les codes générés peuvent être lus et exécutés interactivement avant le transfert sur EPROMS.

● CROSS COMPILATEURS C et PASCAL

Ces compilateurs permettent d'écrire un programme en C ou Pascal sous éditeur de texte MS/DOS. A la compilation, ils créent le fichier assembleur, le fichier HEX et le fichier objet ROMable directement.

PROGRAMMATEURS SUR PC

à partir de

1850 F. H.T.

- Modèle EW 701** + E EPROM + EPROM jusqu'à 1 Mo
- Modèle EW 704** multicopieur par 4
- Modèle SEP 81** + E EPROM + EPROM jusqu'à 4 Mo
- Modèle SEP 88** multicopieur par 8
- Modèle MC-PM3** pour monochip motorola
- Modèle ALL03** Universel pour tous les composants du marché

ANALYSEURS LOGIQUES 100/200 Mhz

- ID 160 : 4 à 16 voies 50 MHz
- ID 101 : 4 à 16 voies 100 MHz
- ID 320 : 4 à 32 voies 200 MHz



A PARTIR DE 7.900 H.T.

Ces analyseurs logiques se présentent sous la forme de carte pour PC/AT et sont livrés avec les sondes et le programme. A l'écran du PC se configurent le nombre de voies, la vitesse d'horloge, les paramétrages, etc...



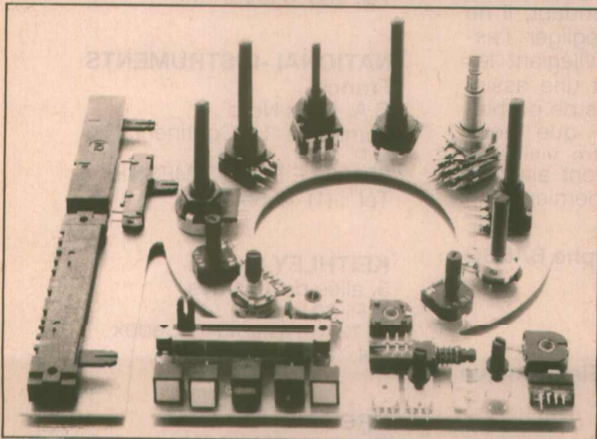
27, rue Félix Merlin
03900 Epinay sur Seine
Tél. : (1) 48. 41. 07. 43
Fax : (1) 48. 41. 80. 29

NOUS ACCEPTONS



Radiohm

POTENTIOMETRES & COMMUTATEURS



INDUCTANCES ET FILTRES



37, rue François-Arago - 93100 MONTREUIL - Tél. : (1) 48 58 94 09 - Fax : 48 58 70 04 - Télex : 233 414

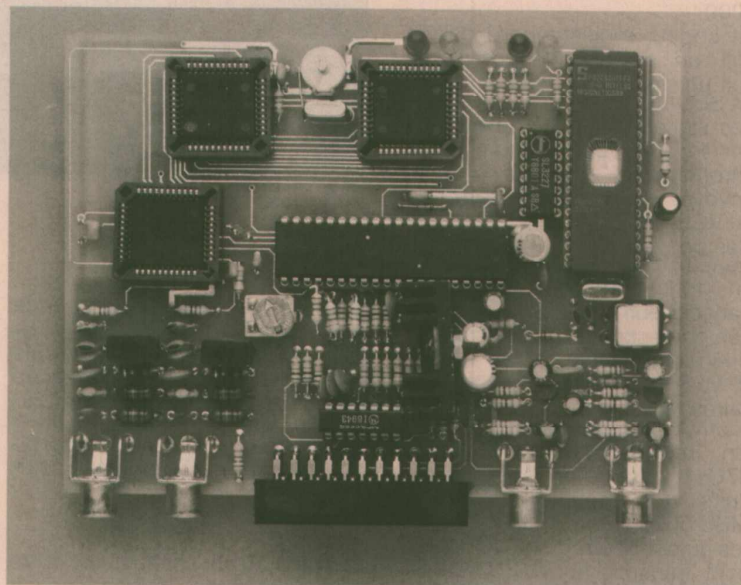
Je désire recevoir gratuitement le nouveau catalogue.

- POTENTIOMETRES & COMMUTATEURS
 INDUCTANCES ET FILTRES

NOM PRÉNOM
SOCIÉTÉ
ADRESSE

Transcodeur TV multinorme numérique

Dans le domaine de la vidéo, l'histoire montre qu'aucun nouveau système, aussi bon soit-il, ne vient brutalement remplacer et supplanter les autres systèmes existants. PAL, SECAM et autres MAC donnent sans conteste de meilleurs résultats que le NTSC et pourtant ce dernier reste le plus utilisé. En vidéo le numérique progresse rapidement et les standards sont déjà assez nombreux : D1, D2, D3... Heureusement ceux-ci sont bâtis autour d'une recommandation commune : CCIR 605-1 dite 4:2:2. Une norme vidéo analogique ou numérique unique étant aussi peu probable que l'usage généralisé de l'espéranto ou d'une monnaie unique, il est nécessaire de disposer d'appareils traducteurs que nous appelons couramment transcodeurs. Grâce à des processeurs numériques de plus en plus performants, la conception, la réalisation et la maintenance des transcodeurs est grandement simplifiée. Dans le même temps, les performances et la fiabilité sont nettement accrues.



Avec des procédés analogiques on rencontre des transcodeurs dédiés : PAL-SECAM, SECAM-PAL et moins fréquemment des transcodeurs multinormes : PAL/SECAM en entrée et en sortie. Grâce aux processeurs de signaux numériques ITT, le transcodeur multinorme que nous vous proposons de réaliser accepte à l'entrée des signaux PAL ou SECAM et délivre en sortie des signaux PAL, SECAM ou SVHS. La terminologie SVHS s'applique aussi bien aux deux standards et signifie que les signaux luminance et chrominance sont disponibles sur deux sorties différentes donc non mélangés.

Fidèle à nos habitudes, nous commencerons par vous présenter chaque circuit utilisé avant de découvrir le schéma de principe. La réalisation pratique et la mise en œuvre de ce transcodeur clôtureront cet article. Dans cette présentation seuls deux circuits : SPU 2243 et MSE 3000 seront abordés. Pour les deux autres circuits : VSP 2860 et VCU 2133, on se reportera à la description du système d'incrustation d'image dans l'image - Electronique Radio Paris 535 et 536.

Processeurs ITT digit 2000

Le transcodeur numérique utilise quatre circuits spécialisés ITT : VCU 2133, SPU 2243, VSP 2860 et MSE 3000. Dans le cas du VCU 2133, chacune des deux entrées peut recevoir un signal vidéocomposite PAL ou SECAM.

Le circuit VSP 2860, utilisé dans le module PIP, est un circuit d'extraction de synchronisation, de traitement de la luminance et traitement de la chrominance en PAL uniquement.

En SECAM, la chrominance est traitée par le circuit SPU 2243. Le circuit MSE 3000 - Multi Standard Encoder - est, comme son nom l'indique, le circuit de codage numérique. Le signal de sortie est soit du type vidéocomposite - addition de la luminance et de la chrominance - soit du type SVHS - luminance et chrominance sur des sorties distinctes.

Le signal de chrominance est conforme au standard PAL ou SECAM.

SCHEMA SYNOPTIQUE

Le schéma synoptique du transcodeur numérique est représenté à la **figure 1**. Le signal analogique d'entrée est envoyé au convertisseur flash A-D VCU 2133. Le signal numérique de sortie codé sur sept bits est envoyé aux circuits VSP 2860 et SPU 2243. Les signaux Y, U, V, au format 4:1:1 sont dirigés vers le codeur multistandard MSE 3000.

Le codeur multistandard délivre soit un signal vidéocomposite soit un signal SVIDEO en PAL ou en SECAM.

Les signaux Y, U, V sont traités par le MSE 3000 - luminance chrominance, filtrage - et envoyés aux convertisseurs D-A du VCU 2133.

Ces convertisseurs restituent les signaux analogiques R, V, D.

En fonctionnement normal - transcodeur - les signaux d'entrée et de sortie sont des signaux vidéocomposites et les sorties R, V, B sont des sorties secondaires destinées seulement au contrôle du décodage.

Un microcontrôleur du type 87C51 paramètre les trois circuits VSP 2860, SPU 2243 et MSE 3000. Les 72 bits nécessaires au paramétrage du VCU 2133 sont transmis au VSP 2860 qui les transfère au VCU via le MSE. Les quatre processeurs ITT reçoivent le même signal horloge issu du VSP 2860. Dans notre cas la fréquence horloge vaut quatre fois la fréquence de la sous-porteuse PAL :

4.4361875 MHz soit
17,734475 MHz.

Le SPU 2243

Le schéma synoptique interne de ce circuit est donné à la **figure 2**. Le SPU 2243 reçoit d'un convertisseur tel que le VCU 2133 ou le VCU 2136 un signal vidéocomposite numérique codé en Gray sur sept bits. Le circuit extrait les composantes couleurs et les traite.

Le SPU 2243 traite exclusivement les signaux de chrominance SECAM, il doit donc obligatoirement être associé à un processeur vidéo : PVPU 2204 ou VSP 2860.

Le SPU 2243 extrait les sous-porteuses modulées en fréquence. Ces signaux traversent le filtre en cloche et un circuit de compensation spectrale avant d'être transmis au démodulateur. Le démodulateur restitue un signal 8 bits échantillonné à 4,433 MHz dont l'amplitude est

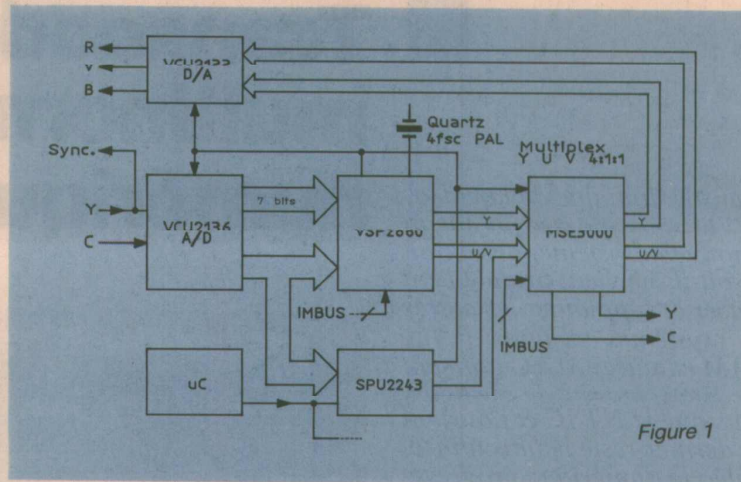


Figure 1

Convertisseur de code.

proportionnelle à la fréquence des signaux différence de couleurs. Après démodulation, les signaux différence de couleurs sont désaccentués et démultiplexés. Le réglage de saturation met en œuvre un multiplicateur. Les signaux sont ensuite multiplexés dans le format 4:1:1 ITT.

Le SPU 2243 contient en outre une circuiterie d'identification SECAM et de synchronisation ligne - ligne R-Y, ligne B-Y -.

Le traitement de la chrominance en SECAM est plus long que ce même traitement en PAL. Lorsque le SPU 2243 est associé au circuit VSP 2860 traitant luminance et chrominance, le signal de luminance de sortie du VSP 2860 doit être retardé pour faire coïncider luminance traitée par le VSP et chrominance traitée par le SPU.

Ce retard a une valeur nominale de 5,5 µs.

Le retard supplémentaire est obtenu en positionnant à 1 le bit 1 sous-adresse 1 du VSP 2860.

Le signal vidéo codé en Gray sur sept bits est premièrement converti en code complément à 2. Le flot de données est soit en mode dit normal DDS2 (PAL/SECAM) soit en mode dit DDS1 (SVHS). Dans le mode DDS1 les signaux numériques luminance et chrominance sont multiplexés. Cette caractéristique n'est valable que lorsque ce circuit est associé à un convertisseur du type VCU 2136. Dans notre cas l'association VSP 2860-SPU 2243 ne permet donc pas le traitement des signaux S-VIDEO en entrée.

Filtre en cloche SECAM.

Ce filtre a bien sûr le même rôle qu'aurait un filtre LC : éliminer l'information de luminance et compenser l'effet du filtre anti-cloche mis en service dans le codeur.

Ni la fréquence centrale ni la réponse amplitude-fréquence ne peuvent être modifiées. Les courbes de réponse sont données aux **figures 3 et 4**.

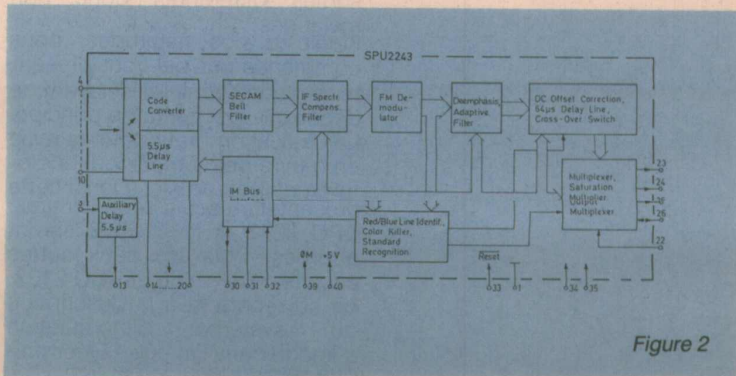


Figure 2

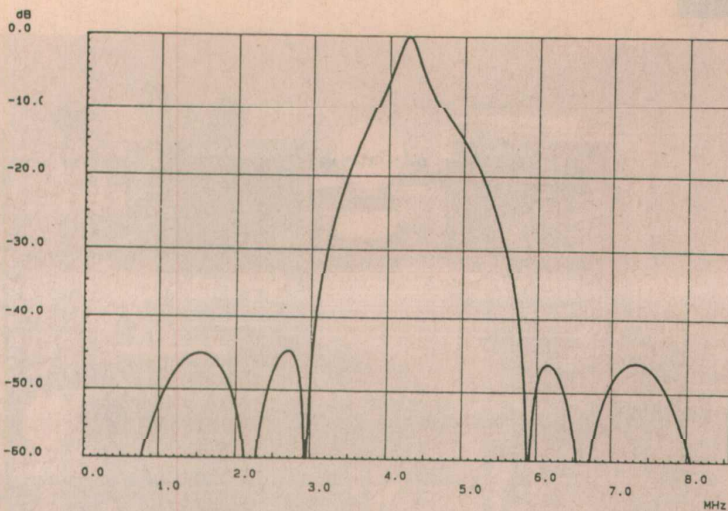


Figure 3 : Réponse du filtre en cloche.

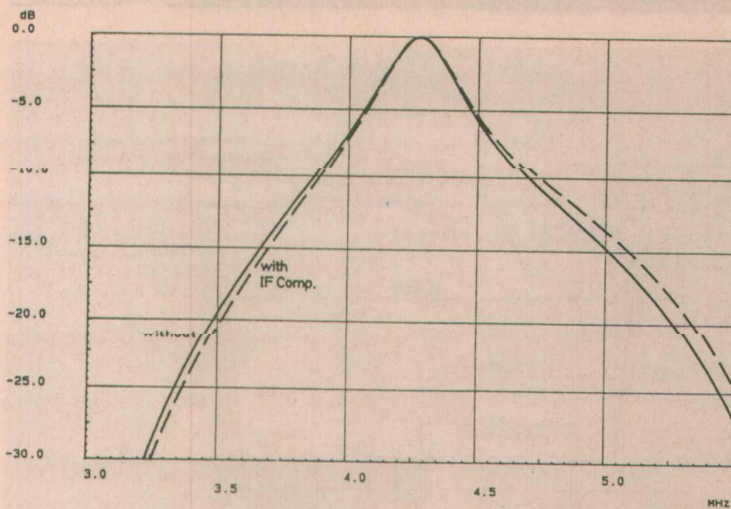


Figure 4 : Vue grossie de la réponse de la figure 3.

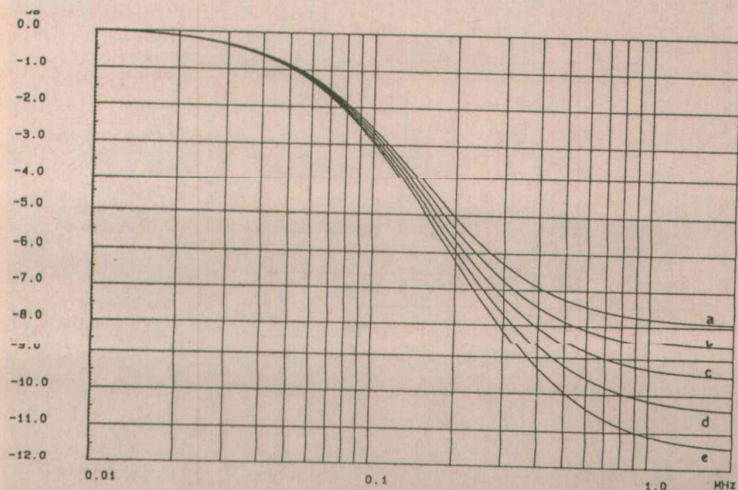


Figure 5 : Filtre de désaccentuation SECAM.

Filtre de compensation de spectre.

En SECAM les deux sous-porteuses couleur à 4250 et 4406,25 kHz sont modulées en fréquence et peuvent occuper une bande de 3,9 MHz à 4,75 MHz.

Le filtre de compensation corrige les différentes distorsions apparaissant après le passage dans les étages HF et FI du récepteur. Le signal de sortie du filtre en cloche est codé sur 14 bits et envoyé au filtre de compensation. Ce filtre ayant une réponse de 4 dB/MHz peut être mis en ou hors service.

Démodulation.

Après avoir traversé les divers filtres, le signal numérique codé sur 14 bits est démodulé et le résultat exprimé sur 8 bits. Les signaux différence de couleurs sont filtrés et l'on récupère les signaux :

- 1,9 (R-Y) + offset,
- 1,5 (B-Y) + offset.

Les signaux différence de couleurs modulés en fréquence ne sont pas démodulés avec leurs sous-porteuses respectives : 4250 et 4406,25 kHz mais avec la seule fréquence de 4433,61875 kHz.

Si le démodulateur est parfaitement linéaire ceci n'a qu'un seul effet : l'adjonction d'un offset et justifie les deux relations précédentes.

Pour obtenir les meilleures réponses transitoires, plusieurs filtres de désaccentuation sont prévus et via le bus IM un des 5 filtres de la figure 5 sera mis en service.

Les offsets sont éliminés par des additionneurs-soustracteurs mis en service alternativement une ligne sur deux.

En SECAM, les signaux différence de couleurs étant transmis une ligne sur deux, on dispose une ligne à retard pour que ces signaux soient présent simultanément une ligne sur deux. En numérique la ligne à retard est constituée par un registre 8 bits.

Courbe	DE 2	DE 1	DE 0
a	0	0	1
b	0	0	0
c	1	*	*
d	0	1	0
e	0	1	1

Contrôle de saturation, multiplex de sortie.

Les signaux R-Y et B-Y codés sur 8 bits sont disponibles en parallèle. Ces signaux sont ensuite multiplexés en utilisant deux phases du signal à 4433 MHz pour être traités par un multiplicateur agissant sur la saturation.

Le multiplexage des signaux limite la fonction à l'emploi d'un seul et unique multiplicateur 8 bits par 8 bits. Le coefficient de multiplication est réglable via le bus IM.

Les facteurs de saturation doivent être calculés par le contrôleur et envoyés au SPU 2243 via le bus IM. Les deux coefficients sont calculés en appliquant les relations suivantes :

$$0 \text{ à } 1,94 \text{ pour R-Y}$$

$$0,059 \times (0 \text{ à } 1,94) \text{ pour B-Y}$$

La dernière opération concernant les signaux différence de couleurs codés sur huit bits est leur transfert sur 4 lignes aux autres processeurs.

Les signaux sont multiplexés conformément au standard ITT 4:1:1

Pour permettre la conception de systèmes multistandards, les sorties du processeur de chrominance SECAM peuvent être mises à l'état haute impédance.

En SECAM, les sorties du SPU 2243 sont actives, et les sorties chrominance du VSP 2860 doivent être mises au troisième état.

En PAL, les sorties du VSP 2860 sont actives, et les sorties chrominance du SPU 2243 doivent être mises au troisième état. Pendant la durée de l'impulsion de retour trame appliquée à la broche VBI du circuit, les sorties chrominance C0-C3 du SPU 2243 sont mises à l'état haute impédance de manière à ne pas perturber le transfert des 72 bits de contrôle du VSP 2860 jusqu'au VCU 2133.

Pendant ce même laps de temps, l'entrée/sortie C0 est employée comme entrée et reçoit le signal de synchronisation du multiplex 4:1:1.

Identification, reconnaissance du standard.

L'identification ou non d'un signal SECAM repose sur la présence ou non des signaux de chrominance R-Y et B-Y sur les paliers arrière de synchronisation comme le montre le schéma de la figure 6.

Pour s'affranchir au mieux des dispersions des codeurs SECAM, le début et la fin de la

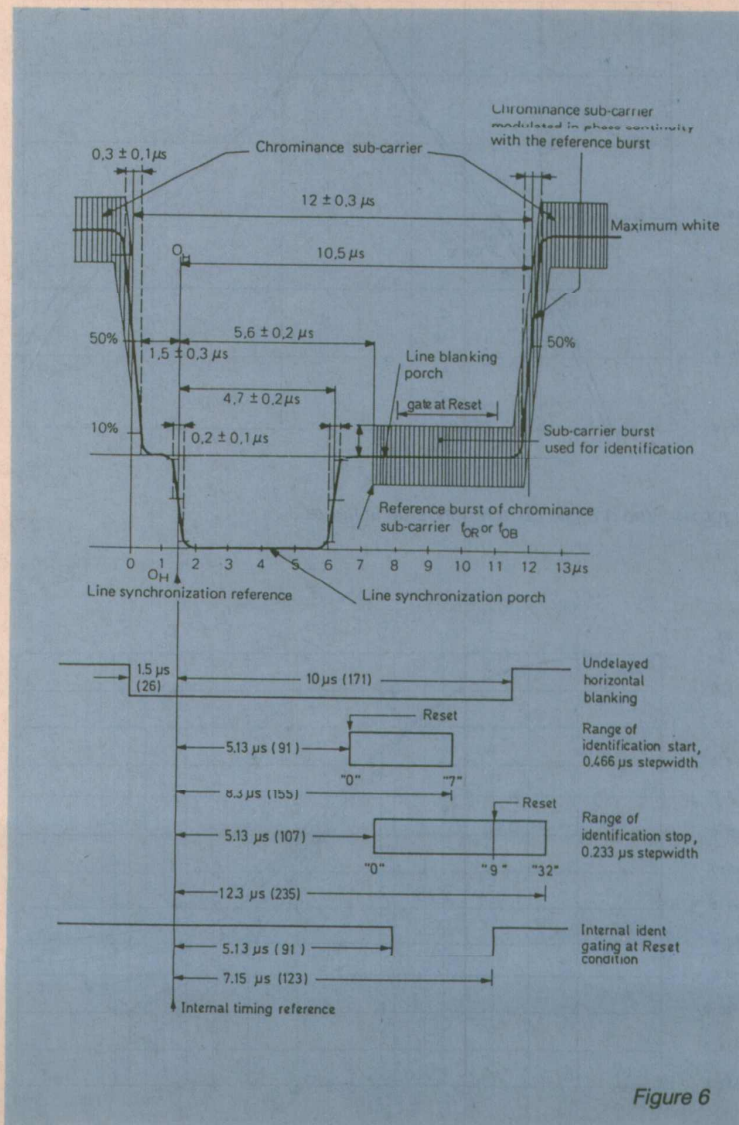
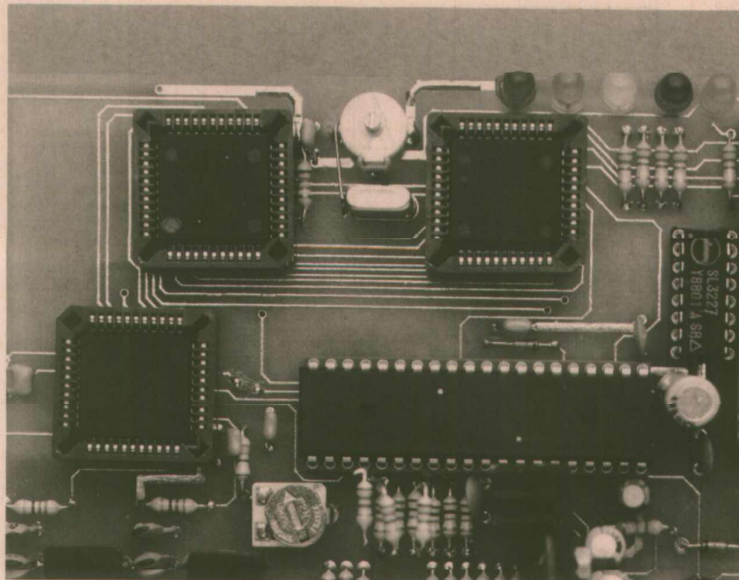


Figure 6

fenêtre d'identification sont totalement paramétrables.

Le début de la fenêtre peut être fixé de 5,13 à 8,4 µs par pas de 0,46 µs.

La fin de la fenêtre peut être fixée de 5,13 à 12,3 µs par pas de 0,23 µs.

Le signal résultant de l'identification sur le palier arrière est numériquement intégré. Après la réception de N lignes consécutives correctement identifiées, la bascule fonctionnant à la demi-fréquence ligne prend la phase correcte.

La commutation PAL/SECAM est supervisée par le contrôleur, elle doit exploiter les informations suivantes :

– Si dans une trame la circuiterie interne du SPU 2243 détecte moins de 1 lignes correctement identifiées, les sorties du SPU 2243 passent à zéro mais le calculateur interne poursuit les traitements.

– Le microcontrôleur interroge périodiquement le SPU 2243, si celui-ci ne reconnaît pas un signal SECAM, le microcontrôleur essaie le standard PAL en configurant le VSP 2860. Simultanément les sorties C0-C3 du SPU passent à l'état haute impédance.

– Si le VSP 2860 reconnaît un signal PAL, ses sorties passent à l'état actif.

– Si le standard PAL n'est pas détecté, le microcontrôleur effectue une nouvelle tentative en SECAM et un nouveau cycle recommence.

Dès que le processeur SPU 2243 a compté N lignes consécutives reconnues comme lignes SECAM, les sorties du processeur SPU passent à l'état actif.

La différence N-I représente une hystérésis. N et I sont programmables via l'IM bus dans une plage de 2 à 64.

On notera finalement que la reconnaissance est du type ligne et qu'il n'y a pas de reconnaissance trame.

Finalement le tableau de la figure 7 regroupe tous les paramètres du SPU 2243. Contrairement aux deux autres circuits employés dans cette application, il n'y a pas de notion de sous-adresse. En conséquence tous les registres de ce circuit sont à accès direct.

Circuit de codage

Le MSE 3000 est un circuit codeur multistandard réalisé en technologie CMOS. Il délivre un signal vidéo composite analogique PAL ou SECAM ou deux

signaux analogiques luminance et chrominance : SVIDEO.

Le MSE 3000 peut aussi être configuré en codeur NTSC mais nous ne nous intéresserons pas à celui-ci.

Les signaux numériques d'entrée sont en composantes, Y, U, V. Le multiplex est soit conforme à la norme 4:2:2 soit conforme au standard ITT Digit 2000 4:1:1.

Tous les traitements sont cadencés par une horloge externe comprise entre 13 et 26 MHz.

L'amplitude du signal de sortie atteint 1,25 V sur une charge de 75 ohms.

Le schéma synoptique interne de ce circuit est représenté à la figure 8.

Entrées-sorties chrominance.

Le circuit comporte huit entrées chrominance. Les quatre bits les moins significatifs sont utilisés dans le format 4:1:1, format utilisé par les circuits VPU, SPU ou VSP du Digit 2000.

La figure 9 rappelle l'organisation du multiplexage de signaux R-Y et B-Y. Une synchronisation sur l'impulsion de synchro ligne est seulement possible dans le mode 4:2:2.

Le retard entrée-sortie pour les signaux de chrominance en mode 4:1:1 est un multiple de 4 périodes d'horloge. Un filtre d'interpolation est disposé sur le trajet entrée-sortie. La fonction de

Address No.	Direction	High Byte								Low Byte								Documentation			
		MSB	H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0	MSB	L7	L6	L5	L4	L3	L2		L1	L0	
14	W	Se-cam																	Chroma Output Control at 1, outputs are active		
23	W	SB7	SB6	SB5	SB4	SB3	SB2	SB1	SB0	SR7	SR6	SR5	SR4	SR3	SR2	SR1	SR0			Color Saturation Factor, SR = red, SB = blue	
104	W	IS2	IS1	IS0	IE4	IE3	IE2	IE1	IE0									Ident Window Start Time IS, End Time IE			
105	W	KE	KT4	KT3	KT2	KT1	KT0	PT4	PT3	PT2	PT1	PT0									Killer Enable KE ¹⁾ , Killer Threshold KT, Preset Threshold PT
106	W	OB5		OB4	OB3	OB2	OB1	OB0									DC Offset Value, blue UB, red UR				
107	W	DE2	DE1	DE0	IF	ADF	S-VHS									Deemphasis Filter Coeff. DE, IF Filter Coefficient IF, Adaptive Filter Disable ²⁾ S-VHS Switch ³⁾					
108	R									KS									Status of Color Killer ⁴⁾		

☒ = Bits must be set to zero for receive registers and are "don't care" for transmit registers

- ¹⁾ W = data from SPU to CCU
- ²⁾ KE = 1: killer inoperative
- ³⁾ ADF = 1: adaptive filter disabled
- ⁴⁾ KS = 1: killer on
- ⁵⁾ S-VHS = 0: normal mode DDS2 = 1: S-VHS mode DDS1

Figure 7

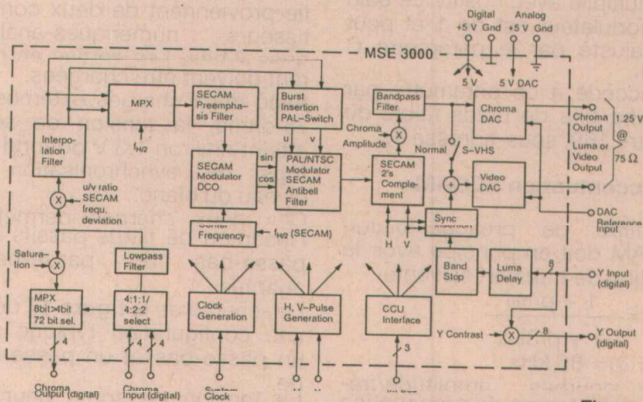


Figure 8

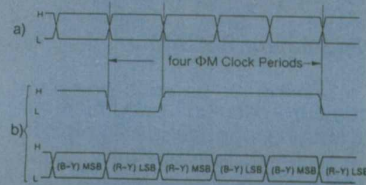


Figure 9

transfert du filtre est donnée à la **figure 10** pour différentes fréquences de fonctionnement. Pour le format 4:2:2, les signaux R-Y et B-Y codés sur 8 bits sont multiplexés. Le multiplexeur est synchronisé soit par une impulsion présente pendant le retour trame - mode 4:1:1 - soit par l'impulsion de synchronisation ligne.

Dans le premier cas les sorties chrominance délivrent un signal filtré au format 4:1:1 et le retard entrée-sortie est un multiple de deux cycles d'horloge. La phase du signal de synchronisation peut être inversée par le programme. Les différentes fonctions de transfert sont données à la **figure 11**.

Insertion du burst PAL.

Le circuit MSE 3000 détermine la position de la salve d'identification.

Le burst est généré en additionnant ou soustrayant un créneau aux signaux modulant la sous-porteuse : R-Y, B-Y.

Le début et la fin du burst sont entièrement paramétrable.

Modulation d'amplitude.

La sous-porteuse PAL : 4,43361875 MHz est modulée en amplitude par les signaux différence de couleur. Le signal B-Y est multiplié avec $\sin \omega t$ et R-Y est multiplié avec $\cos \omega t$. Le gain du modulateur est de 1 et peut être ajusté par le paramètre C GAIN.

On accède à ce paramètre par les cinq bits de poids faible du registre 169, sous-adresse 8.

Préaccentuation SECAM.

Le filtre de préaccentuation SECAM doit en principe avoir la fonction de transfert suivante :

$$H(p) = \frac{1 + p/\omega_0}{1 + p/3\omega_0}$$

avec $\omega_0 = 85$ kHz.

Les courbes amplitude/fréquence et temps de propagation de groupe/fréquence sont données aux **figures 12 et 13**.

Modulateur SECAM.

Le générateur de sous-porteuse couleur est un accumulateur ayant une longueur de 24 bits.

Les valeurs des deux fréquences centrales ainsi que les fréquences limites sont paramétrables. La phase du générateur de sous-porteuse ne change pas d'une ligne à l'autre.

Filtre anticloche SECAM.

La fréquence centrale du filtre anticloche est fonction de la fréquence de l'oscillateur, celui-ci se situant entre 13 et 26 MHz. Les deux courbes amplitude/fréquence et temps de propagation de groupe/fréquence sont données aux **figures 14 et 15**.

Etage complément à 2 en SECAM.

Cet étage inverse la sous-porteuse couleur en SECAM avec la séquence suivante : une ligne normale suivie par deux lignes inversées. A chaque deuxième trame, une inversion supplémentaire intervient.

Filtre passe-bande chrominance

La structure du filtre passe-bande chrominance est dite transversale.

Cela résulte de la mise en cascade de cinq filtres élémentaires. Le premier filtre peut avoir zéro, un ou deux zéros variables. Les quatre filtres suivants ont des zéros commutables soit à 0 soit à $F_s/2$.

Une fonction de transfert globale pouvant être obtenue est représentée à la **figure 16**.

Convertisseur D/A.

Les signaux analogiques de sortie proviennent de deux convertisseurs numériques-analogiques 8 bits. Les sorties en courant doivent être chargées.

Avec deux charges externes de 75 ohms, la tension de sortie atteint environ 1,3 V du fond des tops de synchronisation au niveau du blanc.

Ces deux charges permettent l'insertion de filtres passifs L, C passe-bas ou passe-bande adaptés.

Le schéma de la **figure 17** donne une configuration typique pour un passe-bas et un passe-bande.

La tension de sortie peut être légèrement modifiée en agissant sur le courant de référence - broche 17 -. Les deux sorties analogiques sont protégées vis à vis des courts-circuits.

Entrées-Sorties luminance.

Le temps de traitement sur la voie chrominance décale, classiquement, luminance et chrominance. Le rétablissement s'effectue en décalant - retardant - la luminance. Dans le MSE 3000 ce

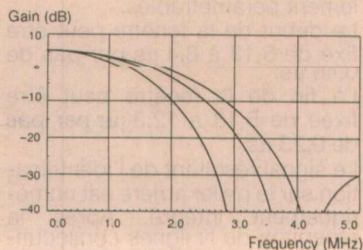


Figure 10

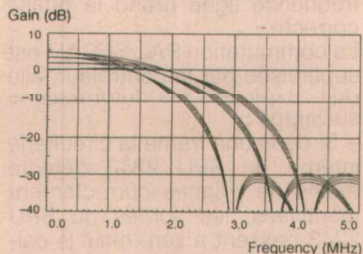


Figure 11.

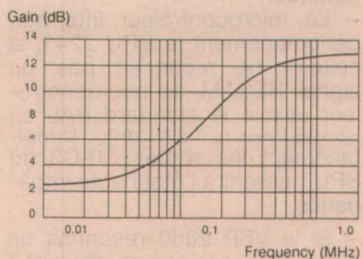


Figure 12.

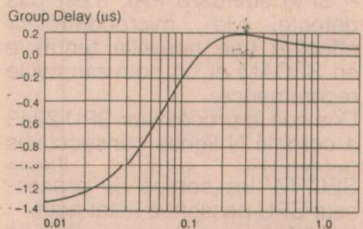


Figure 13

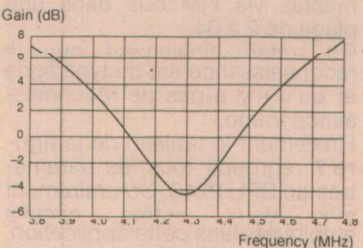


Figure 14

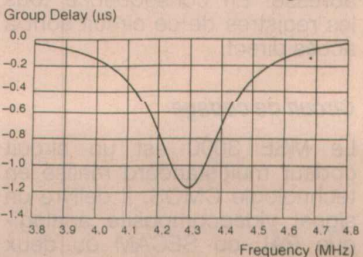


Figure 15

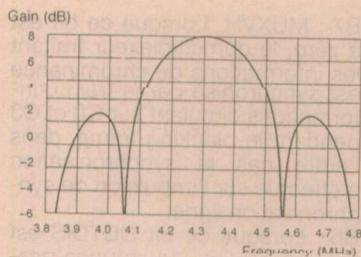


Figure 16.

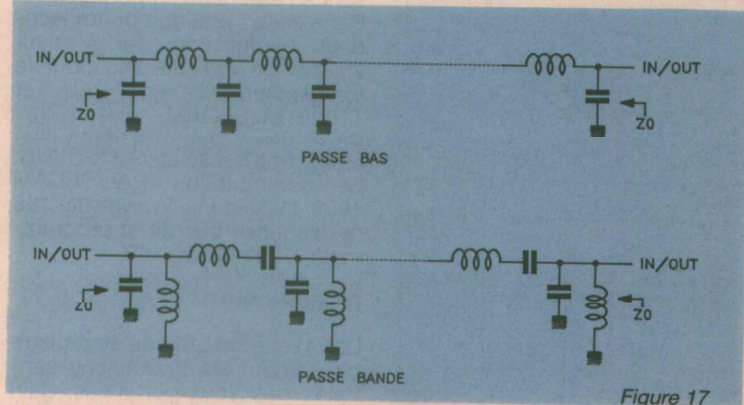


Figure 17

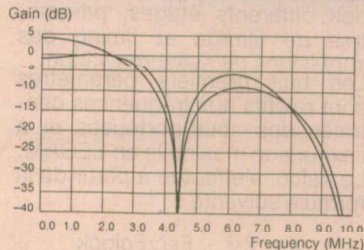


Figure 18

retard peut être ajusté de 10 à 37 périodes d'horloge.

Le filtre réjecteur chrominance génère un retard supplémentaire d'environ 15 périodes d'horloge.

Réjecteur à la sous-porteuse chrominance.

Un réjecteur à la sous-porteuse chrominance est placé sur la voie luminance.

Ce filtre se compose de la mise en série de quatre filtres élémentaires.

Deux zéros à $F_s/2$ peuvent séparément être mis en ou hors service.

Le troisième zéro peut être placé entre 0 et $F_s/2$.

Deux fonctions de transfert typique sont représentées à la figure 18.

Génération et insertion des signaux de synchronisation.

Le front descendant du signal logique appliqué à la broche 6 du circuit indique le début de l'impulsion ligne. Cette impulsion peut avoir trois origines différentes :

- impulsion de synchronisation ligne standard.
- train d'impulsions de mesure de phase du Digit 2000.
- impulsion de synchronisation composite standard.

Paramétrage du circuit via le bus IM.

Le paramétrage du circuit codeur multistandard s'effectue via le bus IM et concerne les deux registres 168 et 169.

Comme pour la plupart des circuits du système Digit 2000 on fait appel à une notion de sous-adressage.

Dans le cas du VSP 2860, le sous-adressage consiste à envoyer premièrement l'adresse du circuit et deuxièmement la donnée destinée à ce circuit.

Dans le cas du codeur MSF 3000 adresse, sous-adresse et données sont regroupées dans un message unique.

Les définitions des registres 168 et 169 sont données aux tableaux des figures 19 et 20.

Le registre 168 est un registre à accès direct. Le registre 169 peut lui aussi être considéré comme un registre à accès direct puisque le mot de seize bits transféré au circuit regroupe la sous-adresse - 8 bits les moins significatifs - et les données - 8 bits les plus significatifs.

Registre 168.

Dans ce registre, seuls les 10 bits les plus significatifs B6 à B15 ont un rôle que nous allons découvrir.

B15 : SVHS. Lorsque ce bit est à 1, les sorties analogiques - broches 30 et 32 - délivrent respectivement les signaux luminance et chrominance, séparément.

B14 : CSEXT. Lorsque ce bit est à 1, le circuit codeur MSE ne crée pas de synchronisation composite. Le signal en sortie de la broche 30 est donc soit le signal de luminance soit un signal luminance + chrominance mais dans les deux cas sans synchronisation.

B13 : Ce bit définit le début de l'impulsion ligne soit sur l'information de déphasage soit sur le niveau bas de l'impulsion.

B12 : L'information CIN 411 indique au codeur que les informations numériques de chrominance sont multiplexées conformément au format 4:1:1, B12 = 1, ou au format 4:2:2, B12 = 0. B11 et B10 : Ces deux bits, conformément à la table de la figure 19 permettent un décalage de la luminance.

La signification de bits B9 et B8 est évidente et B7 concerne le cadencement des informations de chrominance.

Le front descendant est utilisé par un compteur programmable qui génère l'impulsion de synchronisation horizontale. L'impulsion de sortie du compteur est filtrée de manière à ce que les fronts de montée et de descente valent environ 100 ns lorsque la fréquence vaut 20,25 MHz. Dans le cas du Digit 2000 où l'horloge n'est pas synchronisée sur la fréquence ligne, les informations de mesure de phase sont utilisées pour recalibrer les impulsions ligne.

Ces impulsions sont utilisées pour fabriquer un signal à deux fois la fréquence ligne. Ce signal est finalement destiné à synchroniser le signal de synchronisation blanc reçu à la broche 33 du circuit.

L'impulsion de synchronisation trame est retardée par un compteur programmable et calibrée à une durée de trois lignes.

L'insertion des signaux de synchronisation s'effectue juste avant le convertisseur D-A 9 bits de sortie.

Au signal de luminance numérique de sortie on ajoute la valeur de 124 lorsque la synchronisation est à l'état haut et zéro lorsque la synchronisation est à l'état bas.

L'amplitude du signal de synchronisation vaut finalement 1/4 de l'amplitude du signal crête à crête : du fond de l'impulsion de synchronisation au niveau du blanc.

IM Bus Address	IM Bus Data															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
168	SVHS	CSEXT	HSEXT	CIN411	LOS16	LOS32	NTSC	SECAM	MUXVH	OUTDIS						
MSE DATA											s.adr.	PAL	SECAM			
DCO center frequency for R-Y											0	40	3F			
DCO center frequency for R-Y											1	0	99			
DCO center frequency for R-Y											2	0	F0			
DCO center frequency for B-Y											3	40	3D			
DCO center frequency for B-Y											4	0	59			
DCO center frequency for B-Y											5	0	74			
DCO upper limit for SECAM											6	FF	89			
DCO lower limit for SECAM											7	00	72			
			chroma gain adjustment			8	19	14								
SECAM antibell filter coeff A											9	0	8B			
SECAM antibell filter coeff B											10	0	75			
	SECAM preemphasis coeff A										11	0	72			
	SECAM preemphasis coeff B										12	0	4D			
PAL/NTSC color burst amplitude											13	A3	0			
	chro de mux ph	chroma 4:2:2 filter				F2	F1	14	0	1						
	B-Y saturation for digital outputs										15	7F	7F			
	R-Y saturation for digital outputs										16	7F	7F			
	B-Y gain										17	2D	2D			
	R-Y gain										18	2D	28			
Luminance blanking start											19	34	4A			
Luminance blanking end											20	96	95			
Horizontal sync start											21	40	40			
Horizontal sync end											22	6D	6D			
Key pulse start											23	69	1			
Key pulse end											24	81	1			
Timing generator end											25	FA	FA			
						Vert sync delay				26	3	3				
	Chroma bandpass filter coeff 1										27	0	0			
	Chroma bandpass filter coeff 2										28	0	0			
	G5	G4	G3	G2	G1		SW1		29	78	2B					
SGN5	SW5	SGN4	SW4	SGN3	SW3	SGN2	SW2		30	55	88					
	Luminance pour sorties numérique										31	7F	7F			
SW1	REJECTEUR SOUS PORTEUSE CHROMA COEFFICIENT POUR ZERO VARIABLE										32	80	80			
						SW4	SW3	SW2	33	07	07					
	Luminance gain										34	2F	2A			
	Luminance delay										35	0C	10			
			Composite sync delay			36	0	0								
Test register LSB											37	0	0			
Test register MSB											38	0	0			
Chroma blanking start											39	32	32			
Chroma blanking end											40	0	0			
Chroma blanking end											41	58	58			

Figure 19

B7 : MUXVH. Lorsque ce bit est à zéro, le démultiplexeur traitant les informations de chrominance est synchronisé par le train d'informations circulant sur C0 et C3 pendant le blanking trame, dans l'autre cas la synchronisation s'effectue sur l'impulsion de synchronisation ligne.

B6 : Lorsque ce bit OUTDIS est à 1, les sorties numériques passent à l'état haute impédance. Dans le cas pratique du transcodeur, il suffit d'envoyer la valeur 1000 H au registre 168 pour le fonctionnement en PAL et 1100 H en SECAM.

En ajoutant, dans les deux cas, 8000 H on passe au mode SVHS. La commutation PAL/SECAM 1000/1100 dans le registre 168 ne dispense pas de la programmation du registre 169.

Registre 169.

Les 42 paramètres de ce registre concernent les fréquences centrales des sous-porteuses, gain des différents étages, paramètres de filtrage et timing des impulsions de synchronisation. Les huit premiers paramètres sont relatifs aux fréquences centrales des sous-porteuses et à l'excursion maximale en SECAM. Le calcul s'effectue à partir de la formule suivante :

$$X = 2^{24} \cdot F_{sc}/F_{clock}$$

En PAL, dans notre cas, Fclock vaut exactement 4.Fsc, ce qui simplifie le calcul :

$X = 2^{22}$, soit si X est codé en hexadécimal sur 24 bits : X = 400000 H.

Le transfert de cette valeur, via le bus IM, s'effectue en trois passages : le message de 24 bits est découpé en trois messages d'un octet.

En SECAM on obtient respectivement 3F9A15 et 3D5974 pour les deux sous-porteuses à 282 Fh et 272 Fh - 4406,25 kHz et 4250 kHz. Pour le modulateur, lorsque celui-ci est modulé en fréquence - cas du SECAM - X se calcule par la formule :

$$X = 2^9 \cdot F_{limit}/F_{clock}$$

En SECAM les fréquences maximales valent 3,9 MHz et 4,75 MHz. Avec une fréquence horloge de 17,734475 MHz et à l'aide de la formule précédente, ces deux valeurs donnent 73 et 89 en hexadécimal.

Les paramètres relatifs à l'amplitude des différents signaux n'ont pas besoin d'explication et pour les paramètres relatifs au filtrage

Figure 20

numérique on opte pour les valeurs typiques conseillées par le fabricant.

Les paramètres relatifs au timing des différentes impulsions : synchronisation et effacement ligne, sont aisément compréhensibles grâce au schéma de la figure 21.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe du transcodeur est donné à la figure 22. Ce schéma regroupe les quatre processeurs ITT ainsi que le microcontrôleur chargé du transfert des paramètres aux processeurs de signaux.

Le signal vidéocomposite d'entrée traverse l'étage tampon bâti autour de Q1 et est envoyé au convertisseur flash VCU 2133. Le couplage capacitif entre le buffer et le convertisseur flash permet le réaligement du signal sous le contrôle du processeur VSP 2860. Les impulsions de réaligement sont fournies au travers d'une diode D1 et une résistance R19.

Grâce au signal d'horloge disponible à la broche 19 du VSP 2860 et distribué à tous les processeurs, le signal d'entrée est numérisé sur 7 bits.

Le signal numérique codé en Gray est envoyé simultanément vers le VSP 2860 et le SPU 2243. Le VSP 2860 se charge du traitement de la luminance, extraction des signaux de synchronisation, traitement de la chrominance en PAL. Le SPU 2243 est exclusivement dédié au traitement de la chrominance en SECAM : reconnaissance et décodage. Le VSP 2860 renvoie au convertisseur VCU 2133, outre les signaux de réaligement et signal d'horloge déjà mentionnés :

- un signal d'effacement horizontal utilisé pour doubler le gain du VCU pendant la durée de l'impulsion et obtenir une meilleure résolution sur la salve de référence.

- un signal d'effacement horizontal et vertical retardé pour l'effacement dans les étages de sortie.

Le retard compense évidemment le temps de traitement du signal vidéo.

Aucune reconnaissance automatique de standard n'est prévue. Le microcontrôleur devra prendre la décision de valider soit les sorties chroma du VSP 2860 soit les sorties chroma du SPU 2243. La décision résulte de la lecture des registres du VSP et SPU effectuée cycliquement par le contrôleur.

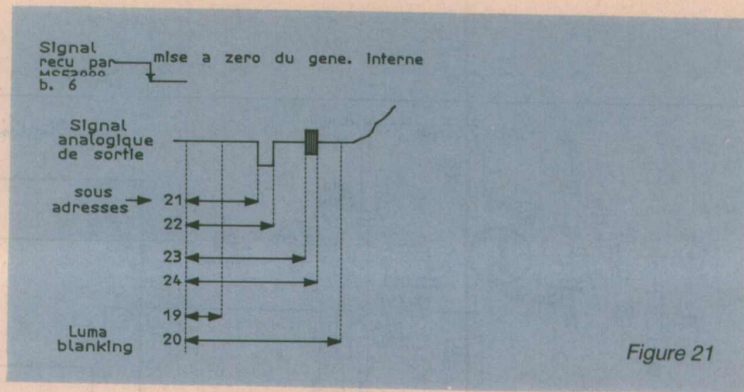


Figure 21

Quel que soit le standard, la sortie luminance s'effectue sur le VSP.

Pour un signal d'entrée PAL ou SECAM, on récupère donc un signal numérique 12 bits Y, U, V au format 4:1:1 ITT.

Ces informations numériques sont envoyées directement au codeur multistandard MSE 3000. Ce circuit accepte les données numériques au format 4:2:2 ou au format 4:1:1. Dans le cas du Digit 2000, format 4:1:1, les entrées C4... C7 ne sont pas utilisées et sont reliées au zéro électrique.

Sur le trajet entrée-sortie numérique, les signaux peuvent éventuellement être amplifiés - multiplication -.

Cette opération est contrôlée par des coefficients chargés via le bus IM.

Le résultat de cette opération est transmis via un bus Y, U, V aux convertisseurs numériques-analogiques du VCU 2133.

Les signaux de sortie sont dématricés et l'on dispose finalement des trois signaux analogiques R, V, B correspondant au décodage du signal initial.

Ces sorties R, V, B ne sont pas essentielles et ne sont utilisées que pour contrôle : comparaison avec le signal de sortie PAL, SECAM, SVHS après transcodage.

Le circuit MSE 3000 délivre sur ses broches 30 et 32 les deux signaux analogiques qui nous intéressent plus particulièrement : le signal vidéocomposite et le signal de chrominance.

Dans le mode dit normal, le signal vidéocomposite résulte de l'addition des signaux luminance, chrominance et synchronisation. Dans le cas du SVHS l'addition se limite aux signaux synchronisation et luminance.

Ces deux signaux, issus de convertisseurs numériques-analogiques, doivent obligatoirement être filtrés.

En vidéo la bande passante est un paramètre important mais la régularité du déphasage l'est tout autant. Pour cette raison on place un filtre de Bessel d'ordre 0 avec une fréquence de coupure de 6,0 MHz.

La résistance ajustable R33 règle le gain du convertisseur numérique-analogique du MSE 3000 et par conséquent modifie l'amplitude des signaux de sortie - broches 30 et 32 - luminance et chrominance.

Le signal de luminance est en outre envoyé vers la broche 10 de la sortie Péritel. Le téléviseur connecté à cette embase via un cordon Péritel-Péritel croisé extrait les signaux de synchronisation du signal de luminance et les signaux R, V, B peuvent être visualisés.

REALISATION PRATIQUE

Tous les composants du schéma de principe de la figure 22 prennent place sur un circuit imprimé double face à trous métallisés de dimensions réduites.

Le tracé des pistes côté composants est représenté à la figure 23, côté soudures à la figure 24 et l'implantation correspondante à la figure 25.

Les trois processeurs ITT SPU 2243, VSP 2860 et MSE 3000 en boîtier PLCC 44 broches sont placés dans des supports ad-hoc.

On veillera à la bonne orientation des trois composants cités car l'extraction des circuits, sans l'outil approprié, est assez difficile et les risques d'endommager le support sont importants.

A ce stade de la réalisation, vous serez devant l'alternative suivante :

- compléter l'équipement par un microcontrôleur dûment programmé et achever ainsi la réalisation du transcodeur.

- émuler le contrôleur grâce à un PC et le soit INTER.exe version

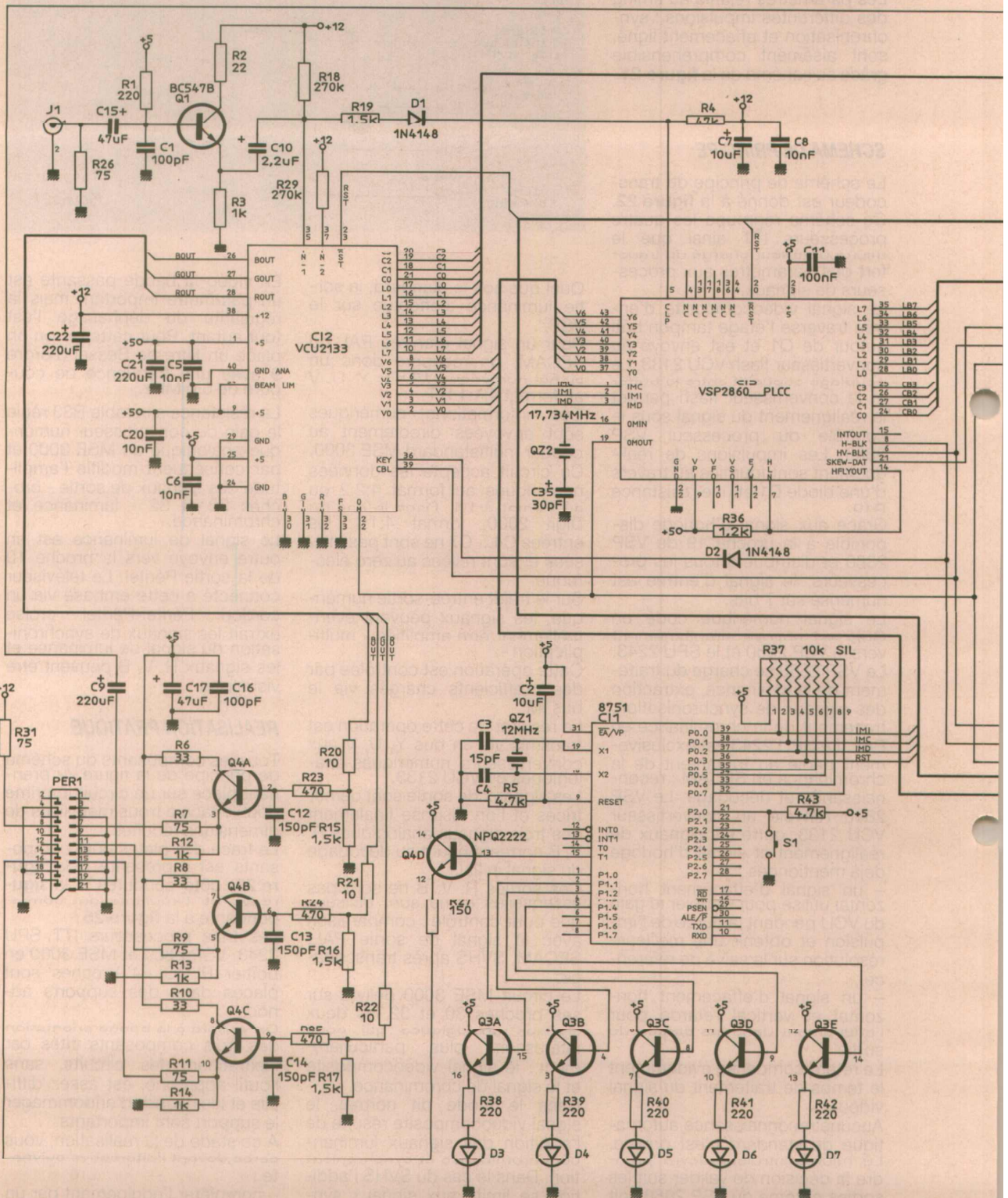


Figura 22 : Schéma do principio completo do transistorador.

Fonctionnement du programme

Les diodes D₃ et D₄ sont affectées au signalier du standard reçu : D₃ pour PAL et D₄ pour SECAM.

Les diodes D₅, D₆ et D₇ sont affectées à l'affichage du standard de sortie choisi par l'utilisateur.

Le programme de gestion du transcodeur numérique est gravé dans un microcontrôleur 87C52. Il nous a été, malheureusement, impossible d'utiliser un type 87C51. En effet, dans cette application, le paramétrage des circuits VSP 2860 et MSE 3000 met en jeu un grand nombre de paramètres qui eux-mêmes occupent une place mémoire importante.

La fonction du programme est simple. Il faut premièrement paramétrer les circuits VSP 2860 pour que le signal vidéo composite d'entrée puisse être correctement analysé.

On peut ensuite en trier l'information relative au standard et afficher l'information sur les diodes D₃ et D₄.

Pour le standard de sortie, le programme, à peine plus compliqué, surveille l'état du poussoir à disposition de l'utilisateur.

A la mise sous tension le standard de sortie retenu est PAL par défaut : D₅ allumée, D₆ et D₇ éteintes.

D₆ correspond à la sélection du SECAM et D₇ aux sorties luma-chroma distinctes.

A chaque pression sur le poussoir, le standard de sortie évolue de la manière suivante : PAL, PAL-SVHS, SECAM, SECAM-SVHS.

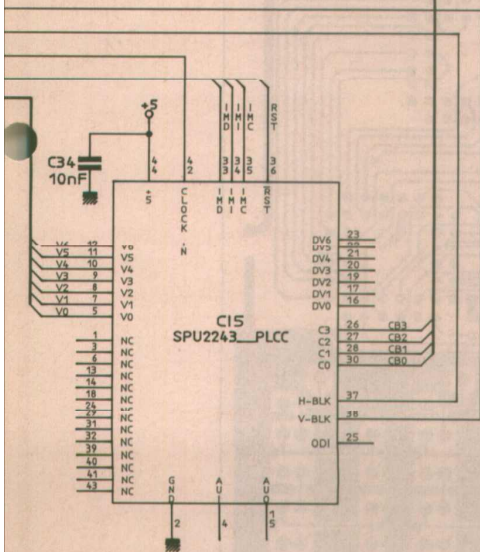
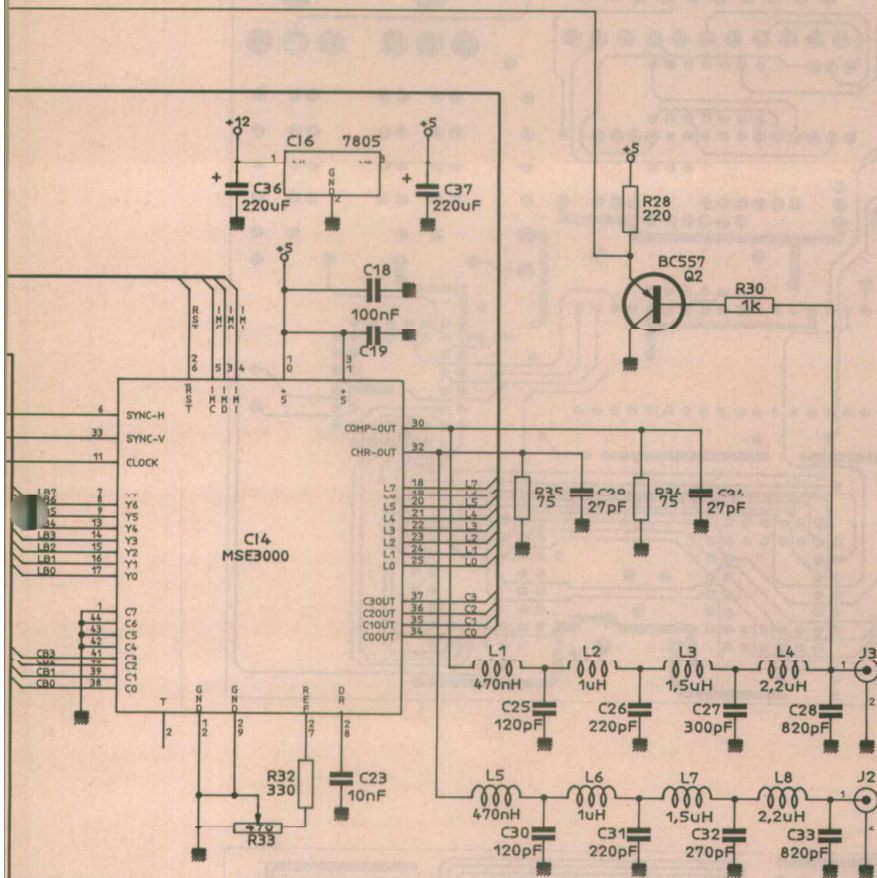
Simultanément les registres du MSE 3000 reçoivent les valeurs ad-hoc.

Aucune circuiterie supplémentaire n'est prévue pour rendre le transcodeur transparent. Les modes PAL - PAL et SECAM - SECAM sont donc autorisés et le traitement numérique - décodage, codage - s'effectue normalement.

Ces configurations peuvent être mises à profit pour régénérer les signaux de synchronisation.

La consommation totale avoisine 700 mA sur la seule ligne d'alimentation + 12 V. Cette consommation à pour conséquence une température élevée du régulateur 7805.

Il sera donc préférable de monter le régulateur 7805 non pas sur la carte mais sur un dissipateur plus important comme celui utilisé sur le prototype.



2.02 que nous avons conçu à cet effet.

Le schéma de l'interface PC transcodeur est représenté à la figure 26.

Dans un cas comme dans l'autre, dump du contrôleur ou programme INTER, il vous sera possible de télécharger ces fichiers en consultant le serveur Minitel 3615 ERP.

Si votre seul souhait est l'utilisation du transcodeur numérique, il est évident que vous opterez pour la première solution.

Si la curiosité l'emporte, vous utiliserez le PC en tant qu'émulateur, ce qui vous permettra de découvrir le fonctionnement des quatre circuits ITT. Si vous souhaitez transformer ce transcodeur numérique, en changeant le contrôleur par exemple et/ou en adoptant des réglages de lumière, saturation et contraste, l'étape PC vous facilitera la tâche.

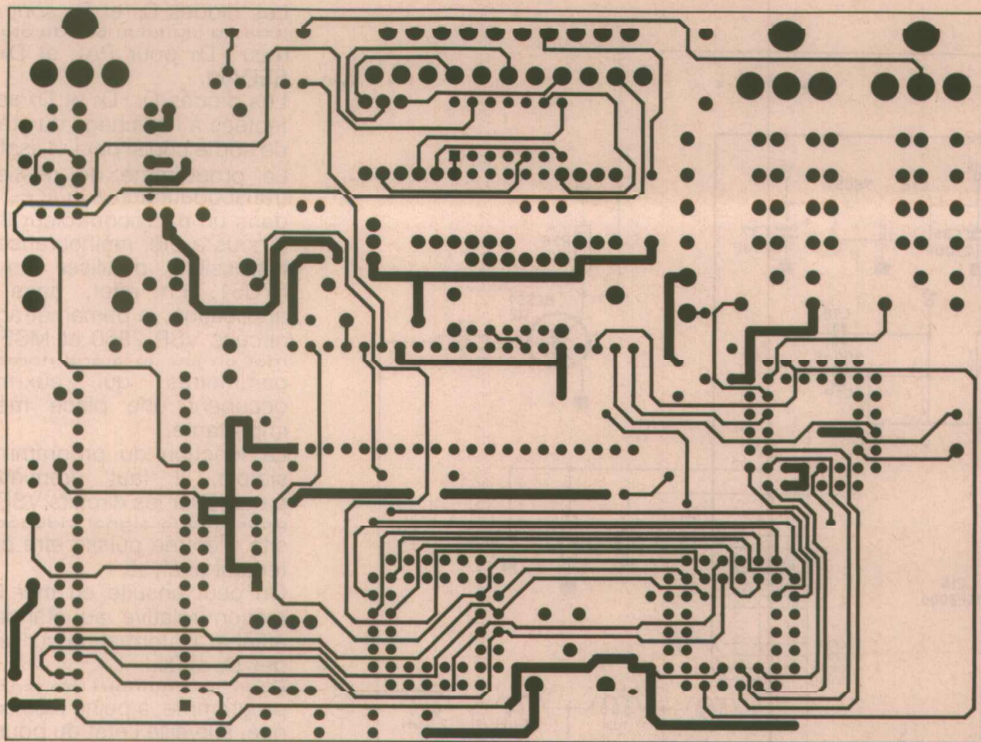


Figure 23.

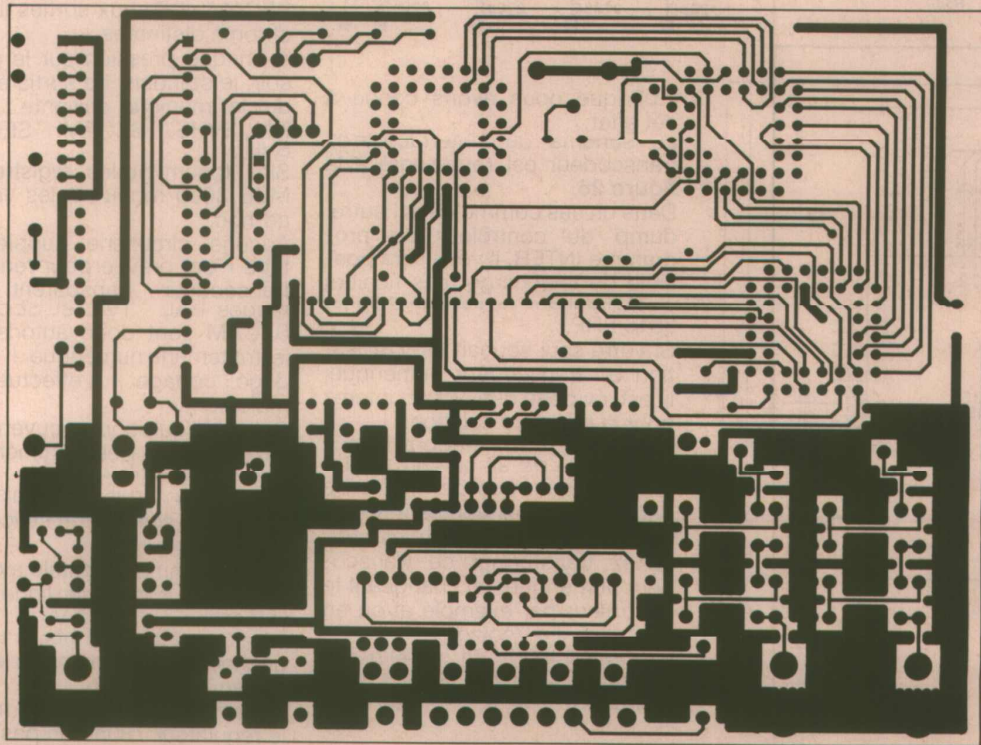


Figure 24.

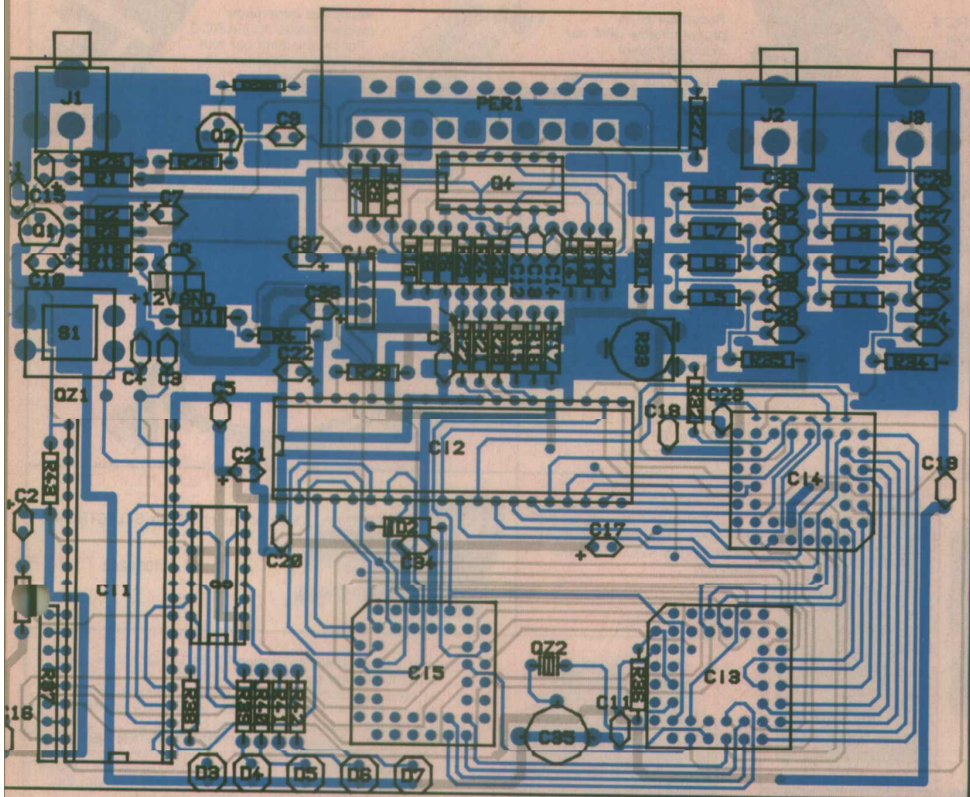


Figure 25.

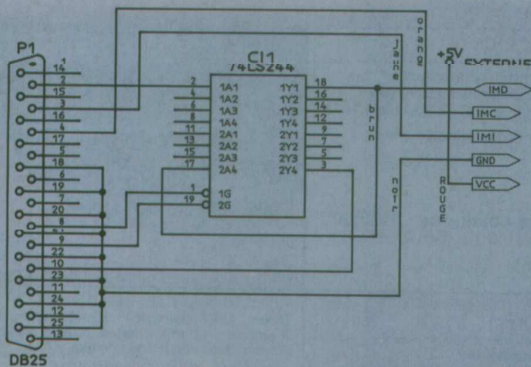


Figure 26

CONCLUSION

Grâce à quatre circuits spécialisés, on montre que l'on peut réaliser assez simplement un transcodeur entièrement numérique, ne comportant donc aucun réglage.

Les résultats en PAL sont convaincants, mais ils le sont beaucoup moins en SECAM.

A cela on peut ajouter qu'il est réellement dommage que le signal numérique ne soit pas conforme à la norme 4:2:2.

Le circuit MSE 3000 acceptant un signal à la norme 4:2:2, il serait souhaitable que les circuits VSP 2860 et SPU 2243 soient remplacés par un "multistandard décodeur" à la norme 4:2:2.

La carte que nous vous avons présentée dans ce numéro pourrait évidemment faire l'objet de corrections telles que clavier de paramétrage lumineux, contraste, saturation, ou encore affichage des réglages sur écran.

Notre but était de concevoir un transcodeur simple et compact, avec les circuits du kit Digit 2000 et nous y sommes parvenus.

Nous aurons probablement l'occasion de persévérer dans ce domaine dans quelques mois, mais avec des circuits Philips.

Gilles DE DIEULEVEULT
François DE DIFILIPPI

Nomenclature

Résistances

R1, R28, R38, R39, R40, R41, R42 : 220 Ω
R2 : 22 Ω
R3, R12, R13, R14, R30 : 1 kΩ
R4 : 47 kΩ
R5 : 4,7 kΩ
R6, R8, R10 : 33 Ω
R7, R9, R11, R26, R31, R34, R35 : 75 Ω
R15, R16, R17, R19 : 1,5 kΩ
R18, R29 : 270 kΩ
R20, R21, R22 : 10 Ω
R23, R24, R25 : 470 Ω
R27 : 150 Ω
R32 : 330 Ω
R33 : 470 Ω ajustable
R36 : 1,2 kΩ
R37 : 10 kΩ SIL
R43 : 4,7 kΩ

Condensateurs

C1, C16 : 100 pF
C2, C7 : 10 μF
C3, C4 : 15 pF
C5, C6, C8, C20, C23, C34 : 10 nF
C9, C21, C22, C36, C37 : 220 μF
C10 : 2,2 μF
C11, C18, C19 : 100 nF
C12, C13, C14 : 150 pF
C15, C17 : 47 μF
C24, C29 : 27 pF
C25, C30 : 120 pF
C26, C31 : 220 pF
C27 : 300 pF
C28, C33 : 820 pF
C32 : 270 pF
C35 : 30 pF

Semi-conducteurs

D1, D2 : 1N4148
D3, D4, D5, D6, D7 : LED de différentes couleurs Ø 5
Q1 : BC547B
Q2 : BC557
Q3 A à E : Réseau SL3227P
Q4 A à D : Réseau NPQ222Z

Circuits intégrés

C1 : 87C51
C2 : VCU 2133
C3 : VSP 2860 PLCC
C4 : MSE 3000
C5 : SPU 2243 PLCC
C6 : 7805

Divers

J1, J2, J3 : BNC
L1, L5 : 470 nH
L2, L6 : 1 μH
L3, L7 : 1,5 μH
L4, L8 : 2,2 μH
PER1 : PERITEL EMB
QZ1 : Quartz 12 MHz
QZ2 : Quartz 17,734 MHz

LE SYSTEME COMMANDE PAR INFRA-ROUGES DONT LES CARACTERISTIQUES PRINCIPALES SONT LES SUIVANTES : Norme RC-5 - Qualité professionnelle - Rapport prix/performance exceptionnel - Système évolutif - Compatibilité BUS I2C prévue

Nous avons conçu un remarquable système universel de télécommande par Infra-Rouges dont les caractéristiques principales sont les suivantes : Norme RC-5 - Qualité professionnelle - Rapport prix/performance exceptionnel - Système évolutif - Compatibilité BUS I2C prévue

BOITIER DE TELECOMMANDE:

De type TV. Mode universel.
- Prêt à l'emploi.
- 23 touches de commande.
- 32 modes d'adressage possible.
- Film : 142 x 70 x 24 mm
- Alimentation : Pile 9 V alcaline (non livrée)



Le boîtier de télécommande 113.2046 **190,00 F**
Le boîtier TC-5..... 113.8917 **30,00 F**

KIT RECEPTEUR 1 CANAL

Récepteur RC-5 programmable (données et adresses). Très sensible.
- Haute immunité aux parasites.
- Sortie sur relais 10 A programmable en mode monostable (0,5s) ou en bistable.
- Alimentation directe 220 V.
- Prévus pour boîtier "secteur" TC-5 (en option)



Le kit récepteur 1 canal 113.0970 **198,00 F**
Le boîtier RG-4..... 113.7642 **74,70 F**

KIT RECEPTEUR 8 CANAUX

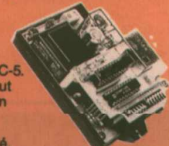
Récepteur RC-5 programmable géré par micro-contrôleur MC 68705 P3S.
- Codé sur 8 relais 10 A programmables indépendamment en mode mono-stable ou bistable.
- Visualisation de chaque sortie par LED.
- Alimentation intégrée.
- Prévus pour boîtier RETEX RG-4 (en option).



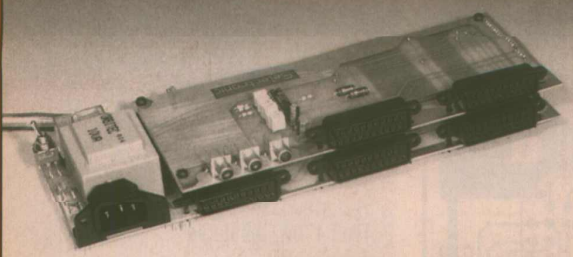
Le kit récepteur 8 canaux... 113.0993 **596,00 F**

KIT GRADATEUR 600 W

Récepteur infra-rouge programmable norme RC-5.
- Fonctionnement par tout ou rien (impulsion) ou en gradateur (multitons) avec mémorisation du dernier niveau d'intensité.
- Visualisation de la réception par LED bicolore.
- Alimentation directe 220 V - Charge: 600 W max.
- Prévus pour boîtier TC-5 (en option).



Le kit récepteur gradateur. 113.0994 **283,00 F**



CONSOLE DE COMMUTATION PERITELEVISION

(décrite dans le M.P.T. n° 1794 et 1795)
4 entrées vidéo commutées par processeur spécialisé sur 1 sortie.
Entrées/sortie sur prises péritelévision.
Commutation C+ automatique. N'altère pas les signaux.

Le kit (sans boîtier) 113.9190 **445,00 F**
En option : Coffret EF 31/50 113.7652 **156,00 F**

PROMOTION

CORDON PERITEL HAUT DE GAMME

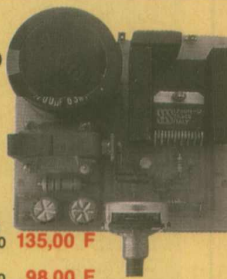
21 broches câblées inversées dont 2 vidéo par diode / 5 U avec blindages séparés.

Le cordon PRO..... 113.5404 **49,00 F**
Le lot de 4..... 113.5531 **165,00 F**



KIT ALIMENTATION A DECOUPAGE 5 à 35 V/4 A

(Décrite dans le H.P. n° 1792)
Ultra-compacte, c'est l'alim à tout faire : normis le transtro, tout tient sur une platine de 80 x 85 mm avec filtrage et radiateur !



PROMO

Le kit (sans transtro ni boîtier) 113.9560 **135,00 F**
Le transtro spécial 100 VA 113.3020 **98,00 F**



R-L-C METRE NUMERIQUE MIC-4060 D

Le grand classique des ponts RLC à prix sympa ! (équiv. LCR-3500) (Voir catalogue SELECTRONIC page 2-12)

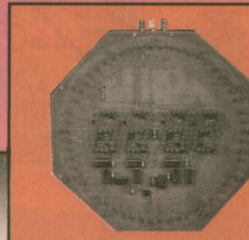
L'appareil... 113.7763 **885,00 F**

CONNECTEUR POUR CARTE A PUCE

Dispo et pas cher chez SELECTRONIC !



100.0000 **75,00 F**



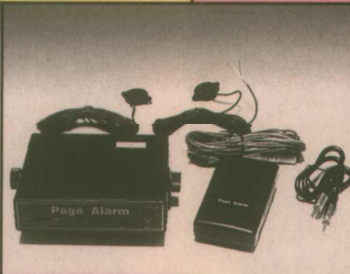
AC-CLOCK : C'EST REPARTI !

Voici donc la nouvelle version "DFAC-CLOCK" de cette superbe horloge de studio :
- Gère par micro-contrôleur - Heures, minutes, secondes... et la date ! - Décompte des secondes - Autonome avec reconnaissance des années bissextiles - Compatible signaux horaires FRANCE-NECH - Bip sélectionnable avec déclenchement à la demi-heure et aux 4 dernières secondes de l'heure - Alarme journalière - Sortie collecteur ouvert - Sauvegarde par accus (en option) Etc... (Documentation détaillée sur simple demande)
Le kit avec circuit imprimé, plexi rouge spécial, alim. secteur et accessoires 113.4295 **1150,00 F**



DOCTE TELEPHONIQUE DIGITEL 2000 40

- A micro-processeur et mémoires
- Affichage LCD des n° et de la durée
- Ampli incorporé - Agréé PTT - Etc, etc...
Très belle fabrication.
Matériel neuf (Quantité limitée)
Version numérotation décimale..... 113.9318 **439,00 F**
Version DTMF (fréquences vocales)..... 113.9314 **499,00 F**



PAGE-ALARM CA-06

Système codé de télé-surveillance par radio pour auto, bateau, caravane, etc...
fourni avec 2 détecteurs d'ouverture.
(Voir catalogue SELECTRONIC page 14-13)
Alim.: 12 V - Portée : jusqu'à 3 km

Le système..... 110.0000 **Prix catalogue 1150,00 F**
MAINTENANT 775,00 F SEULEMENT !



LES NOUVEAUX BECKMAN DM 5/10/15 XL SONT ARRIVES CHEZ SELECTRONIC !

DM 5 XL..... 113.4315 **349,00 F**
DM 10 XL..... 113.4317 **399,00 F**
DM 15 XL..... 113.4319 **479,00 F**

LOUPE D'ATELIER LUMINEUSE

- Avec éclairage intégré (ampoule 60 W non fournie)
- Double puissance lumineuse
- Loupe 3 dioptries (ø 10 cm)
Monture orientable type "lampe d'architecte" articulée avec embase à vis

La lampe..... 113.8707 **385,00 F**



MULTIMETRE DE POCHE KD-320 P

Sa technologie et son nouveau prix le rendent irrésistible !
- 3200 points avec bar-graph
- Changement de gamme automatique
- Mémoire
- V AC et V DC de 0,1 mV à 450 V
- R de 0,1 Ω à 30 MΩ
- Test de diode et de continuité avec bip
- Auto shut off
- Dim.: 12 x 8 x 1,5 cm dans son étui !
Fourni avec cordons test et étui calepin

Le multimètre..... 113.0788 **345,00 F**
SEULEMENT ! 245,00 F

KIT LASER à CQL-90

Diode LASER collimatée - Emettant dans le rouge visible
P optique : 1,2 mW - Portée : 400 m environ
Fournie avec son kit de contrôle

L'ensemble PROMOTION 113.8504..... **1350,00 F**



LASER

Pour PC et compatibles - D-RAM en version 70 ns
1 M x 9..... 113.1211 **322,00 F**
4 M x 9..... 113.1214 **1348,00 F**



ETAU A VENTOUSE

- Montage sur rotule
- Fixation très solide par vide d'air sur toute surface plane et lisse
- Ouverture : 7 cm
- Mordaches amovibles en caoutchouc
- Hauteur : 16 cm - Poids : 1,9 kg

L'étau..... 113.8883 **245,00 F**

ALIMENTATION REGULEE NT-35

- 13,8 VDC / 2,5 A régulés
- 3,5 A pointe
- Protégée contre les court-circuits
- Dim.: 13 x 9 x 17 cm Impeccable.

L'alimentation..... 113.8884 **120,00 F**



CONDITIONS GENERALES DE VENTE :

★ Règlement à la commande : port et emballage : 28,00 F.
FRANCO à partir de 700 F.
★ Contre-remboursement : frais en sus selon taxe en vigueur.

Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés.



VENTE PAR CORRESPONDANCE : BP 513 - 59022 LILLE CEDEX

TEL : 20 52 98 52 - FAX : 20 52 12 04

Selectronic

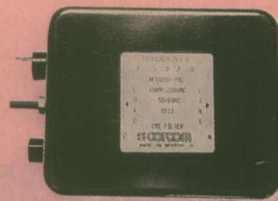
la passion de l'électronique !

RP

"TREADLITE"



Pédale interrupteur à double détente (Mi-course et fin de course). (2 micro-switches 7A/250V). Avec patin anti-dérapant. Matériel professionnel pour usage intensif. Idéale pour télécommande de perceuse, etc...
La pédale 113.3831 **100,00 F**



Matériel professionnel. Entrée sur embase CEE. Sorties sur cosse FAST-ON.
Le filtre... 113.3830 **110,00 F**

VENTILATEUR PROFESSIONNEL PAPST



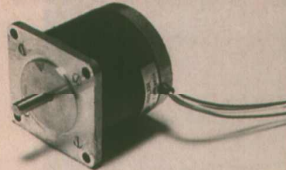
220 V. Dim. 80 x 80 x 36 mm. Parfaitement silencieux. (24 dBA). Sans comparaison avec les ventilateurs standard.
Le ventilateur ... 113.3813 ~~250,00 F~~ **140,00 F**

RELAIS STATIQUE 10A/240 V



Tension de commande : 3,8 à 28 V DC. Commutation au zéro de tension. Matériel professionnel. Sorties sur fast-on.
Le relais statique 113.3785 **100,00 F**

MOTEUR PAS A PAS BIPOLAIRE



De puissance. 200 pas/tour. 1 A / phase - 4 fils. Fourni avec fiche technique détaillée.
Le moteur 113.4302 **190,00 F**

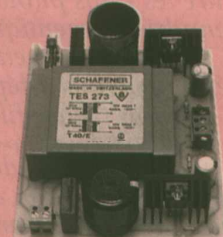
TOURNEVIS DE PRECISION



Set de 6 tournevis pour l'électronique. 4 à lame + 2 cruciformes. Embout au molybdène. Manche ergonomique avec bout rotatif. Fourni avec support de rangement.
Le set de 6 tournevis 113.3784 **66,00 F**

CARTES ALIMENTATION EN KIT

Qualité professionnelle. Tensions de sorties redressées, filtrées, régulées. Sorties flottantes. Voyants LED de contrôle. E/S sur borniers à vis. Kits fournis complets avec c. imp. Dim. : 115 x 95 x 40 mm



Alim. ± 12 V / 0,6 A ou 24 V / 0,6 A
Alim. ± 5 V / 1,1 A ou 10 V / 1,1 A
Alim. 5 V + 12 V / 0,6 A
Alim. 5 V + 8 V / 1,1 A

Le kit 113.8742 **155,00 F**
Le kit 113.3711 **175,00 F**
Le kit 113.8743 **155,00 F**
Le kit 113.3708 **175,00 F**

3616 SELECTRO

VOILA LE CODE D'APPEL DU SERVEUR MINITEL SELECTRONIC que vous pouvez consulter à partir du 4 juin 1992 !

Il comprend :

- Un service d'assistance et de renseignements techniques
- Un forum **BUS-PC** et **COMMnet**
- Un service des dernières nouveautés et promotions
- Un service de petites annonces classées, Etc...



C.I.F. et SELECTRONIC SE SONT UNIS POUR RESOUDRE VOTRE PROBLEME DE REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES...

Et vous proposent de faire l'acquisition de votre "unité de fabrication" de circuits à des conditions particulièrement avantageuses !

OFFRE N°1



Vous commandez : 1 MACHINE A INSOLER MI-1016 **2200,00 F**
1 MACHINE A GRAVER BB-4 **1495,00 F**
TOTAL TTC **3695,00 F**

NOUS VOUS OFFRONS :

- 1 jerrycan 5 l de perchlo suractivé
- 2 sachets de détachant pour perchlo
- 1 sachet de 10 gants de protection
- 1 bac AR-23
- 6 plaques EPOXY 1 face 200x300 présensibilisé
- 10 sachets de révélateur positif
- 1 flacon 1/2 litre étain chimique
- 1 stylo DALO

(Ensemble d'une valeur de 691,70 F TTC)

LE TOUT OFFRE N°1 113.3750
Forfait PORT (Transporteur) et EMBALLAGE en sus 150,00 F



3695,00 F

OFFRE N°2



Vous commandez : 1 MACHINE A INSOLER EN KIT BC-6 **1068,00 F**
1 MACHINE A GRAVER BB-2 **1300,00 F**
TOTAL TTC **2368,00 F**

NOUS VOUS OFFRONS :

- 2 sachets de perchlo en poudre
- 2 sachets de détachant pour perchlo
- 1 sachet de 10 gants de protection
- 6 plaques EPOXY 1 face 150x200 présensibilisé
- 3 plaques EPOXY 1 face 100x150 présensibilisé
- 10 sachets de révélateur positif
- 1 stylo CIF
- 1 bac AR-23

(Ensemble d'une valeur de 430,00 F TTC)

LE TOUT OFFRE N°2 113.3640
Forfait PORT (Transporteur) et EMBALLAGE en sus 150,00 F



2368,00 F

Nous avons la solution !

Selectronic

La passion de l'électronique !

TOUJOURS DES OPPORTUNITES ET PROMOTIONS CHEZ SELECTRONIC !

Envoi de notre lettre d'informations sur simple demande.

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : Voir nos publicités annexes.

VENTE PAR CORRESPONDANCE BP 513 - 59022 LILLE CEDEX

TEL : 20 52 98 52 - FAX : 20 52 12 04

PÉLIFILM : Un matériau révolutionnaire !

La gravure de circuits imprimés de bonne qualité implique presque obligatoirement le passage par un ou plusieurs films contretypes.

Jusqu'à présent, il fallait choisir entre les films photographiques à émulsion argentique devant être traités en cuvettes, les films à résine polymère dépouillables au tampon (genre film "orange"), les films diazoïques se révélant dans des machines à ammoniac, ou à la rigueur la photocopie sur transparent ou la thermocopie.

Premier film autopositif entièrement sans chimie et à froid, le PÉLIFILM est un produit étonnant à plus d'un titre et dont les applications dépassent largement le simple contretypage de tracés.

Peu coûteux, il devrait très vite devenir un "best-seller"...

UN PROCÉDÉ "PHYSIQUE"

La plupart des procédés utilisés pour réaliser des copies sur film transparent font appel à des produits chimiques généralement dangereux, polluants, et plus ou moins salissants. Certains exigent une manipulation en lumière inactinique (chambre noire), tandis que d'autres ne peuvent être employés que dans des machines spécifiques.

Seul le procédé argentique permet l'agrandissement ou la réduction dans de bonnes conditions, mais pratiquement tous demeurent relativement coûteux. La photocopie sur transparent ou l'impression directe sur film plastique sont des méthodes économiques, mais qui exigent beaucoup de savoir-faire pour donner des résultats acceptables. Même si nous ne les suivons pas sur ce terrain, les fabricants de plaques présensibilisées les déconseillent formellement.

Révolutionnaire, le PÉLIFILM l'est tout d'abord par son mode de développement : après une insolation classique par transparence, l'image est révélée par simple "pelliculage" ou séparation des deux feuilles qui composent le film (figure 1).

Il l'est aussi par la nature de l'image proprement dite : une fine couche métallique (proba-

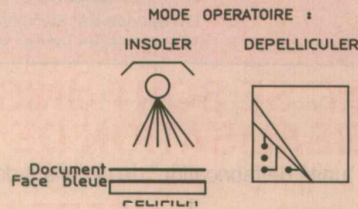


Figure 1

blement de l'aluminium) totalement opaque, brillante, et surtout conductrice : on peut donc songer à employer ce matériau pour réaliser, par exemple, des claviers à membrane ou des circuits imprimés souples.

La couche conductrice n'est pas soudable, mais peut facilement être insérée dans certains types de connecteurs ou raccordée par collage avec une résine conductrice (JELTARCENT, ELECOLIT, etc.).

Bien qu'aucune information ne nous ait été fournie quant à la structure précise du film, nous pensons que celle-ci doit être proche de ce que représente la figure 2 : il existe en effet de nombreuses formules de vernis ou d'adhésifs qui ne polymérisent (durcissent) que sous l'action d'un puissant rayonnement lumineux, de préférence ultraviolet.

La figure 3 montre qu'il est fort

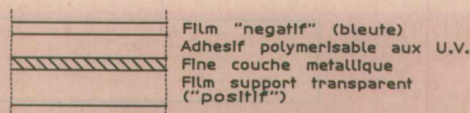


Figure 2

vraisemblable que l'exposition aux UV à travers les parties claires de l'original fasse durcir localement l'adhésif.

Dès lors, la couche métallique se trouve entraînée à ces endroits lors du pelliculage (on la retrouve en effet sur le "négatif" qui, comme dans le cas des photos "Polaroid" ou des photocopies "Dry Photo", est à jeter après séparation.

Cette hypothèse se confirme lorsque l'on constate qu'il est assez difficile de démarrer le pelliculage si on ne l'a pas "amorcé" dans un coin alors que le film était encore vierge.

L'image obtenue par ce procédé "sans chimie", à sec et à froid, donne donc une image positive par rapport à l'original : il n'y a pas "inversion" et le film peut donc être qualifié d'"autopositif". C'est typiquement un film de copie à l'identique.

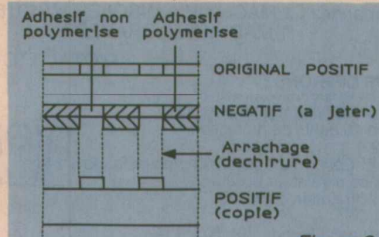


Figure 3

Mais attention ! Contrairement aux films autopolitifs argentiques (genre RDCI), il ne peut être exposé par réflexion puisque sa couche sensible est parfaitement opaque.

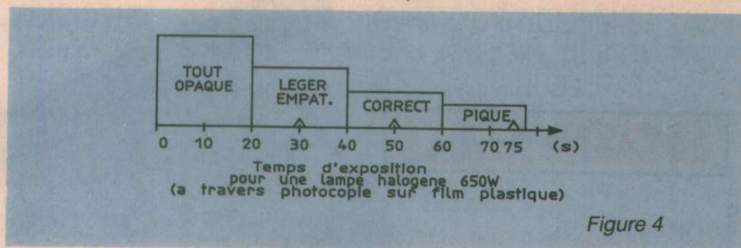
Pour copier un document opaque ou imprimé recto-verso, il est donc nécessaire de passer par l'intermédiaire d'une photocopie.

Pas question non plus, c'est évident, de réaliser des changements d'échelle sur PÉLIFILM, si ce n'est en pratiquant l'opération au stade de cette photocopie intermédiaire.

DES CARACTÉRISTIQUES ÉTONNANTES

On peut déjà se douter que le contraste des copies effectuées sur PÉLIFILM sera exceptionnel, puisque la couche métallique est totalement opaque alors que le film support est transparent à plus de 90 %. C'est extrêmement appréciable pour l'insolation des plaquettes présensibilisées, dont la latitude de pose est assez limitée : il n'y a pratiquement plus à craindre la surexposition.

Mais il est tout à fait étonnant de constater à quel point le PÉLIFILM peut s'accommoder d'originaux faiblement contrastés : parties claires fort peu transparentes et parties foncées d'une opacité limitée.



On peut ainsi "restaurer" grâce au PÉLIFILM des tracés pratiquement inexploitable par d'autres méthodes : photocopies médiocres exécutées sur papier ordinaire (et même pas sur calque), sorties d'imprimante effectuées avec un ruban usagé, etc.

Nous avons pu mettre en évidence qu'une densité des noirs seulement double de celle des blancs suffisait amplement pour obtenir une copie à contraste extrême : cela correspond pourtant à un original d'une qualité exécutable !

Ces essais, nous les avons menés en utilisant comme source d'insolation une lampe

halogène de 650 watts, mais il est plutôt conseillé de se servir du châssis UV servant à exposer les plaquettes présensibilisées (les durées de pose sont pratiquement les mêmes).

Le PÉLIFILM est en effet sensible aussi à la lumière blanche : on devra le manipuler en lumière atténuée, et il serait encore mieux de ne le sortir de son emballage noir que sous une lumière jaune (ampoule pour guirlande).

En effet, la manipulation à plusieurs reprises d'un film ou d'une pochette entraîne un cumul des voiles, qui peut finir par atteindre l'équivalent d'une exposition normale.

QUELQUES CHIFFRES

Les temps d'insolation dépendent évidemment de la source lumineuse utilisée, et de l'original à copier. Comme toujours dans ce domaine, un étalonnage à l'aide de quelques bouts d'essai est à recommander.

Le fabricant suggère les temps de pose suivants, dans le cas d'un châssis UV à tubes "actiniques" :

– Original sur film transparent ou sur calque : 15 à 20 secondes.

– Original sur papier blanc (photocopie recto) : 2 à 3 minutes.

Pour notre part, nous avons relevé le comportement résumé à la figure 4, l'original à reproduire étant une photocopie de qualité moyenne sur film plastique.

un très léger empatement des traits, mais à 20 secondes, la couche métallique reste carrément intacte.

Vers 75 secondes commencent à apparaître quelques piqûres correspondant aux interstices entre les particules de toner formant l'image originale : c'est le signe d'une excellente résolution !

Pour tester sommairement celle-ci, nous avons copié une trame de 55 lignes par pouce, et de densité 70 % : tous les points sont sortis parfaitement nets lors de cet essai qui correspond à un circuit imprimé à pistes d'environ 0,25 mm de large.

Et nous étions certainement encore assez loin de la limite du film !

C'est vraiment étonnant quand on songe que le développement de l'image fait finalement appel à un processus de "déchirure" (mais la couche métallique est si fine...).

Quant à la stabilité dimensionnelle, elle est parfaite puisque le film plastique n'est ni chauffé ni humidifié.

Pour terminer, nous avons rassemblé à la figure 5 quelques données relatives aux types d'originaux les plus fréquemment rencontrés.

La "transmission" indique le pourcentage de lumière que laisse passer le support vierge, tandis que les temps d'insolation sont ceux qui nous ont donné les meilleurs résultats avec une lampe halogène de 650 watts (ils seraient un peu inférieurs avec un châssis à tubes actiniques).

Le facteur de correction, enfin, indique par combien il faut multiplier le temps de pose valable pour un film plastique, en fonction du support de l'original.

De quoi obtenir très vite d'excellents résultats après un strict minimum d'essais !

PÉLIFILM est commercialisé par 10 feuilles A4 et à l'unité par :

SOCEM-ELEC
ZAC bd de Nesles
77420 Champs-sur-Marne

Patrick GUEULLE

	Transmission	Facteur de correction	Temps de pose halogène 650 W
film plastique	90 %	x 1	30 s
calque 70/75 g/m ²	70 %	x 1,3	1 mn 5 s
papier 64 g/m ²	24 %	x 3,7	3 mn
papier 80 g/m ²	20 %	x 4,5	3 mn 45 s

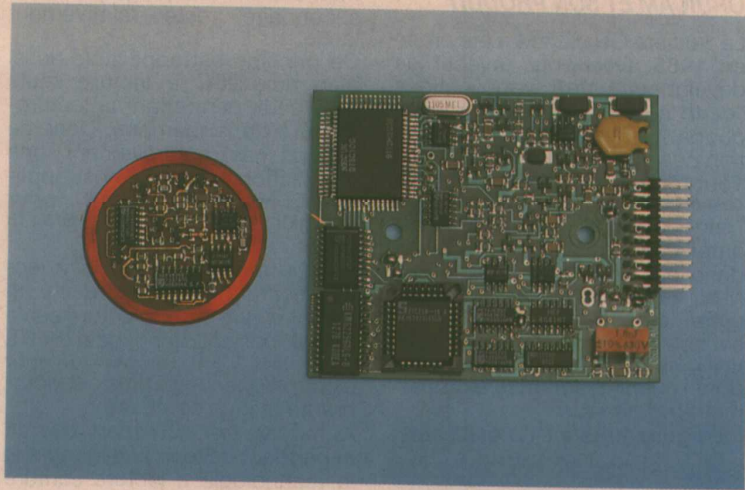
Figure 5

LES "DSC" D'ORDICAM

Le principe "à contacts" de la carte à puce traditionnelle constitue un handicap, et parfois même un vice rédhibitoire, pour bon nombre d'applications potentielles.

Jusqu'à présent, aucun système de dialogue sans contact n'arrivait à concilier miniaturisation, absence de pile, endurance, faible coût, et portée suffisante. C'est aujourd'hui chose faite avec les "Dispositifs Sans Contact" d'Ordicam, qui pourraient bien préfigurer la carte à puce de demain.

Et d'ailleurs, leur domaine d'application dépasse très largement celui des cartes à puce !



L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE

La carte à puce telle que nous la connaissons est tributaire de toute une connectique pour son alimentation et ses échanges de données. Outre les problèmes de fiabilité que cela peut poser (pollution et usure des contacts, vulnérabilité des lecteurs), ce principe exclut d'emblée de nombreuses familles d'applications. Même s'il serait certainement mal accepté qu'une carte de paiement puisse être débitée sans quitter la poche de son titulaire, les avantages d'un dialogue à distance sont innombrables.

Débarassée de ses contacts, la carte à puce peut gagner énormément en robustesse, et donc affronter les pires environnements : intempéries, eau de mer, hautes températures, produits chimiques, etc. C'est particulièrement appréciable en milieu industriel et en extérieur (applications automobiles, marines ou sportives, par exemple).

Mais une possibilité de dialogue sans contact à une certaine distance permet aussi d'envisager des transactions "au vol" : identification de personnes passant simplement à travers une porte ouverte, gestion de pièces sur une chaîne de fabrication, marquage inviolable d'équipements donnés en location, ou même tatouage électronique d'animaux vivants.

Des dispositifs connus sous le nom de "transpondeurs" existent depuis longtemps déjà avec des fonctionnalités de ce type, et sont couramment employés dans l'industrie et les transports.

Il s'agit cependant la plupart du temps d'équipements coûteux et relativement encombrants, qu'il ne saurait être question d'intégrer dans une carte ISO ou d'injecter sous la peau d'un animal.

La miniaturisation constante des composants et la diminution de leur consommation permet maintenant d'envisager la réalisation de dispositifs dotés de mémoires non volatiles, et capables de dialoguer par voie HF avec un lecteur spécifique distant de quelques centimètres à près d'un mètre.

Ce lecteur pouvant fort bien téléalimenter la "puce" par induction, l'absence de pile dans le badge constitue un avantage déterminant sur le plan de la fiabilité et de la compacité.

Mais la technique à mettre en œuvre est délicate malgré la simplicité de son principe : des procédés de modulation et de supervision fort élaborés sont nécessaires pour garantir le très haut degré de sûreté que l'on exige dans les applications visées.

La technologie DSC D'ORDICAM (brevetée), aboutissement de

gros efforts de recherche et développement, offre dès maintenant au développeur des solutions extrêmement élégantes à de multiples problèmes encore imparfaitement résolus ou pas résolus du tout.

ORDICAM ET SON PRODUIT

La Société ORDICAM a été créée en 1985 avec pour objectif de développer des applications "carte à mémoire". Cela, remarquons le, avant même l'apparition des publiphones à cartes...

Tout récemment encore, ORDICAM a mené à bien un projet "carte à puce" particulièrement ambitieux : le lavage de voitures dans les stations-service MOBIL. Mais la Société, qui a rejoint entre temps le groupe FICHET, se consacre maintenant essentiellement à la technologie DSC, dont l'avenir s'annonce extrêmement prometteur.

La figure 1 décrit l'organisation

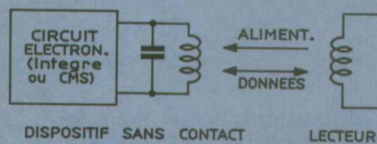


Figure 1

interne d'une "puce" DSC, valable aussi bien pour les modèles à lecture seule d'un identifiant infalsifiable, que pour les types à lecture-écriture d'une mémoire de 1 à 4 k-bits, reprogrammable au moins un million de fois (E2PROM).

Un circuit électronique qui peut être une carte ultra-fine équipée de CME ou un circuit intégré "chip on board", est relié à une bobine accordée par un condensateur.

Le lecteur distant, lui-même équipé d'une bobine de forme et de taille adaptées à l'application, rayonne un champ d'une fréquence d'environ 125 kHz.

Capté, redressé, et filtré par le DSC, ce signal lui fournit suffisamment d'énergie pour alimenter son circuit interne.

Le DSC est donc un objet totalement inerte, n'incorporant aucun élément de stockage d'énergie.

Mais cette liaison apparemment unidirectionnelle peut servir de "voie de retour" au DSC pour envoyer un flot de données au lecteur.

Sans entrer dans les détails, on

imagine facilement que si la "puce" fait volontairement varier sa consommation, une variation de courant correspondante pourra être mise en évidence dans la bobine émettrice : après tout, nous sommes en présence d'un simple transformateur, même si son couplage primaire-secondaire reste relativement lâche.

Ce principe est applicable aussi bien aux DSC à lecture seule qu'à ceux permettant la lecture-écriture de la mémoire. Dans ce second cas, naturellement, une modulation appropriée est appliquée au signal émis pour envoyer des données vers la puce.

Pour le moment, les DSC à lecture-écriture consomment un peu plus que ceux à lecture seule (ils ne portent donc pas tout à fait aussi loin), tandis que leur électronique est plus encombrante et plus coûteuse.

A moyen terme, l'écart devrait cependant devenir négligeable et la technologie à lecture-écriture pourrait se généraliser à des prix comparables à ceux de certaines cartes à puce à contacts.

Aucun des deux produits n'offre actuellement de capacité mémoire supérieure à 4 k-bits, ni de microprocesseur incorporé. Cela non pas à cause d'une quelconque impossibilité technique, mais plutôt parce que cela ne présenterait guère d'intérêt.

En effet, dans l'immense majorité des cas, une capacité de 1 ou 2 k-bits suffit largement, tandis que la seule véritable justification d'un microprocesseur embarqué serait le cryptage des échanges de données pour des applications monétiques.

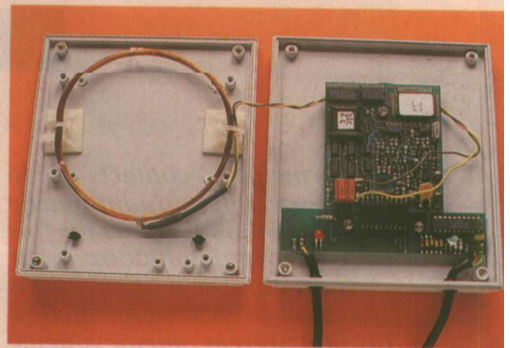
Or, la monétique ne représente qu'une très faible part des innombrables applications de cette technologie.

Les caractéristiques des DSC

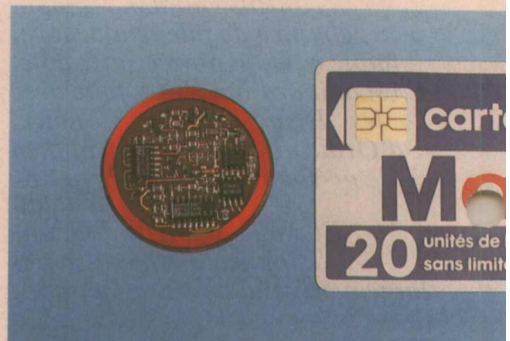
L'une des particularités les plus marquantes du produit est sa très grande souplesse d'adaptation. Le module électronique lui-même pouvant être miniaturisé à l'extrême, ce sont les dimensions et la forme de la bobine qui fixeront finalement celles du DSC.

Il existe évidemment des présentations standardisées, mais il est facile et peut être coûteux de réaliser des versions adaptées à toutes les situations : blocs à boulonner ou à coller, étiquettes à accrocher, porte-clefs, bracelets, bagues, ou même pin's...

La forme et les dimensions des bobines du DSC et du lecteur



Lecteur de DSC de table.



Un DSC/L et la carte "MOBIL".

seront tout de même tributaires de la portée souhaitée et de la vitesse de déplacement à laquelle le dialogue doit rester possible. Les plus petits DSC sont lisibles à un ou deux centimètres, mais des portées de quelques dizaines de centimètres sont courantes, la limite vraisemblable de la technologie étant de l'ordre du mètre.

Mais bien des applications "carte" se contentent de quelques millimètres de portée : la carte est alors simplement "présentée" devant un lecteur au lieu d'avoir à être introduite dans une fente. Il est en effet bien préférable, sur le plan sécuritaire, que le porteur de la carte soit obligé d'effectuer un geste volontaire plutôt que d'être identifié automatiquement au passage, presque à son insu.

Les plus petits DSC actuellement disponibles sont ceux à lecture seule (DSC/L) : composés d'une simple puce de silicium DiCMOS, d'une bobine et d'un condensateur, ils restent facilement implantables dans une carte aux dimensions ISO ou dans un "implant" injectable en verre biomédical (2 x 11 mm).

Ils contiennent un "identifiant" unique de 35 ou 48 bits utiles : il ne sera jamais produit deux DSC identiques.

Un autre exemple est fourni par un produit récent de FICHET : une clef mécanique déjà connue pour sa très haute sécurité, dans



Implant en verre.



"Pistolet" de lecture-écriture.

le corps de laquelle est moulé un DSC/L. Bien entendu, la serrure est munie du lecteur correspondant, qui agit en complément du mécanisme.

Les modules à lecture-écriture (DSC/LE) sont pour le moment réalisés en technique CMS, et se présentent sous la forme de pièces moulées en résine synthétique dont plusieurs qualités sont disponibles (jusqu'à 200 °C).

Le modèle standard est un disque de 39 mm de diamètre sur 2,9 mm d'épaisseur, mais on préfère souvent agrandir ce format à celui d'une carte de crédit, particulièrement bien accueilli par les usagers.

Ces modules peuvent et doivent être fixés sur toutes sortes de pièces (même métalliques), immergés, ou inclus dans des objets moulés ou usinés : aucun accès physique n'est à prévoir tout au long de la durée de vie du produit dont la rétention de données atteint, rappelons-le, une dizaine d'années.

Normalement comprise entre 0 et 7 cm, la distance de lecture/écriture peut être portée à 35 cm en utilisant des bobines plus grandes (prévoir un module de diamètre 10 cm).

Dans le cas d'une application nécessitant des accès à des DSC en mouvement, on devra tenir compte du fait qu'il faut (en mode "transparent") entre 4,13 et 22,5 ms pour lire un octet. et

entre 11,75 et 46 ms pour en écrire un.

Le contact radio devant bien sûr être maintenu pendant toute la durée de la transaction, il faut prévoir une antenne offrant une "couverture" suffisante.

Dans le cas d'une bobine rectangulaire orientée dans le sens du déplacement, sa largeur détermine la portée et sa longueur fixe la vitesse tolérable.

Il serait par exemple très possible de dialoguer au passage avec un DSC fixé sur un TGV...

Caractéristiques des lecteurs

Les lecteurs de DSC/L et de DSC/LE sont tous deux bâtis autour d'une petite carte à CMS dont la figure 2 montre l'organi-

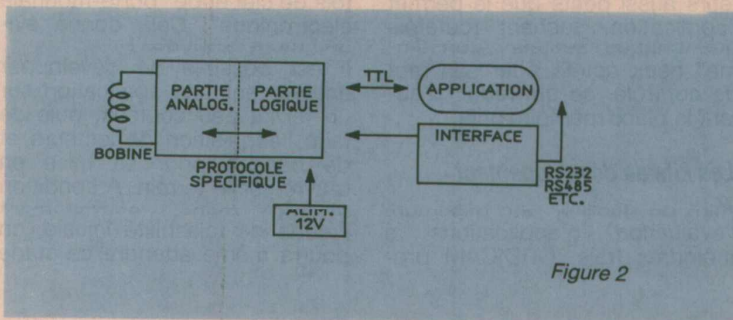


Figure 2

sation : une partie analogique (radio) et une partie logique (microcontrôleur ou DSP, et mémoire).

Deux points sont prévus pour le raccordement de la bobine servant d'antenne, dont la conception peut être très largement adaptée aux contraintes de l'application prévue : il pourra s'agir aussi bien d'une bobine de 10 à 20 cm de diamètre que d'un "portique" à travers lequel devront passer des porteurs de cartes sans contact.

Le raccordement à l'application proprement dite est prévu sous la forme d'une liaison série TTL aux normes MINITEL, mais des interfaces sont disponibles pour passer en RS 232, RS 485, etc.

Lorsque la partie logique fait double emploi avec l'intelligence déjà disponible par ailleurs, il est possible d'en faire l'économie. Mais c'est alors le processeur "hôte" qui devra gérer le protocole spécifique de communication avec la carte analogique.

Point de passage obligé au même titre que les modules eux-mêmes, ces cartes sont pourtant vendues à un prix fort raisonnable : cela mérite d'être souligné, et ne peut qu'aider la technique DSC à s'imposer.

Il reste donc à compléter le système par une alimentation 12 V,

et à en assurer la gestion.

Celle-ci peut évidemment se faire sur PC, mais aussi sur MACINTOSH ou ORGANISER 2 (PSION).

Programmable dans un langage proche du BASIC (l'OPL), ce petit calculateur de poche relativement puissant se prête extrêmement bien à la réalisation de lecteurs autonomes et portatifs.

ORDICAM a d'ailleurs développé une gamme de "pistolets" lecteurs rassemblant une bobine, un lecteur, l'ORGANISEUR, et une batterie. On pourra s'en servir pour mettre sur pied très rapidement des applications assez simples, comme par exemple le suivi vétérinaire d'animaux par DSC implantés ou montés en "boucles d'oreille".

Organisation de la mémoire des DSC

Si les modules DSC/L ne contiennent qu'un "identifiant" de 35 ou 48 bits utiles, définitivement figé dans une EPROM OTP et pouvant être lu très rapidement, par contre l'espace mémoire de 128, 256, ou 512 octets des DSC/LE peut être exploité de plusieurs façons différentes.

Dans tous les cas, il est déjà possible de rendre tout ou partie de la mémoire (et pas seulement l'identifiant) inaccessible en écriture.

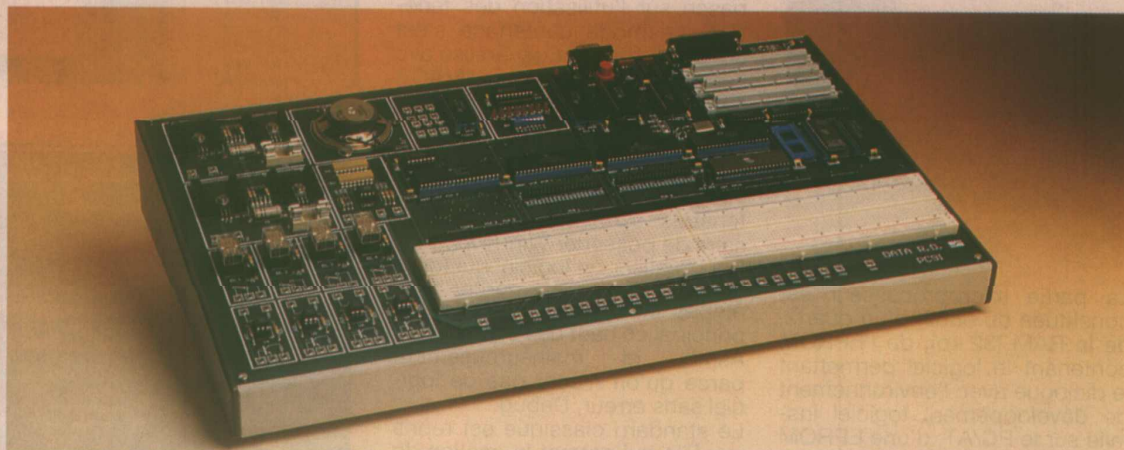
Le mode dit "transparent" laisse à la charge de l'utilisateur la gestion complète de la mémoire, y compris les contrôles de validité. C'est aussi le plus rapide.

Le mode "réel" divise la mémoire en "secteurs", un peu comme dans le cas d'une disquette. La longueur du secteur est configurable par l'utilisateur, par nombres entiers de blocs.

Chaque secteur est équipé d'un mot de contrôle de validité, mis à jour à chaque écriture et vérifié à chaque lecture : le résultat de la vérification est à la disposition de l'utilisateur.

Bien entendu, l'accès à l'information est moins rapide qu'en

Le PC91 DATA RD



La société DATA RD s'est spécialisée dans la réalisation des modules à microprocesseur destinés à l'apprentissage et à la mise au point d'applications.

Ces modules sont équipés de microprocesseurs de la famille MOTOROLA, 6809 ou 68000. Ces deux microprocesseurs sont plus particulièrement utilisés dans le domaine industriel.

DATA RD a mis à notre disposition le PC91 conçu pour l'apprentissage du microprocesseur 6809.

Le microprocesseur 6809 de MOTOROLA

Ce processeur a été le précurseur du 68000, les deux ayant été étudiés avec la philosophie très "parallélisme" de MOTOROLA.

Bien que les mnémoniques de ces deux processeurs soient différents, l'apprentissage du 6809 constitue une excellente introduction au 68000, plus complexe à utiliser.

L'expérience logicielle faite par MOTOROLA avec le 6800 au niveau du jeu d'instructions nécessaire pour un processeur, a permis de concevoir le 6809. Ainsi l'instruction LEA (LOAD EFFECTIVE ADDRESS) a été reprise par d'autres constructeurs...

Dans l'environnement industriel, le 6809 est souvent utilisé comme périphérique intelligent ou 08000.

LE MODULE PC91

Le KIT est constitué du module de base, des manuels, de la disquette d'installation et du cordon pour relier le module de base à un PC/AT.

Le module de base permet la réalisation de la maquette du prototype en volant.

L'ensemble des circuits est supporté par une plaque de circuit imprimé de grandes dimensions, le plan électrique du module de base étant inclus dans la documentation ; le schéma est clair, un EPLD (gros "PAL") effectue le décodage des adresses de l'ensemble des circuits périphériques de la carte.

Un espace de connexions de bonnes dimensions permet la réalisation de la maquette autour ; une bibliothèque hardware d'entrées/sorties usuelles est précablée. Elle est constituée de relais, d'optocoupleurs, d'une interface haut-parleur, de diodes électroluminescentes, etc. (voir photo)...

L'interfaçage avec le processeur 6809 de la carte est prévu, les PIAs ont été placés au-dessus de la plaque de connexion.

Tous les circuits intégrés sont montés sur support, heureusement car une fausse manipulation est toujours possible, et la destruction d'un composant aussi ; les transistors darlington de commandes sont protégés par fusibles.

La connectique est réalisée avec du fil de cuivre sur la plaque d'expérimentation et avec des câbles "banane" de 2 mm pour les liaisons avec les modules pré-câblés. Le passage au modèle 2 mm des fiches banane permet de garder une certaine visibilité de la maquette compte tenu du nombre important de liaisons nécessaires.

Deux connecteurs à l'arrière sont implantés. L'un de 9 points est destiné à la liaison avec le PC, l'autre constitue l'interface série libre pour l'utilisateur.

Signalons qu'une interface G64 est disponible sur la carte et qu'elle est située en haut à droite du module.

Cette interface permet d'accéder directement au BUS du microprocesseur, rendant ainsi possible la mise au point des cartes périphériques utilisant ce format de BUS.

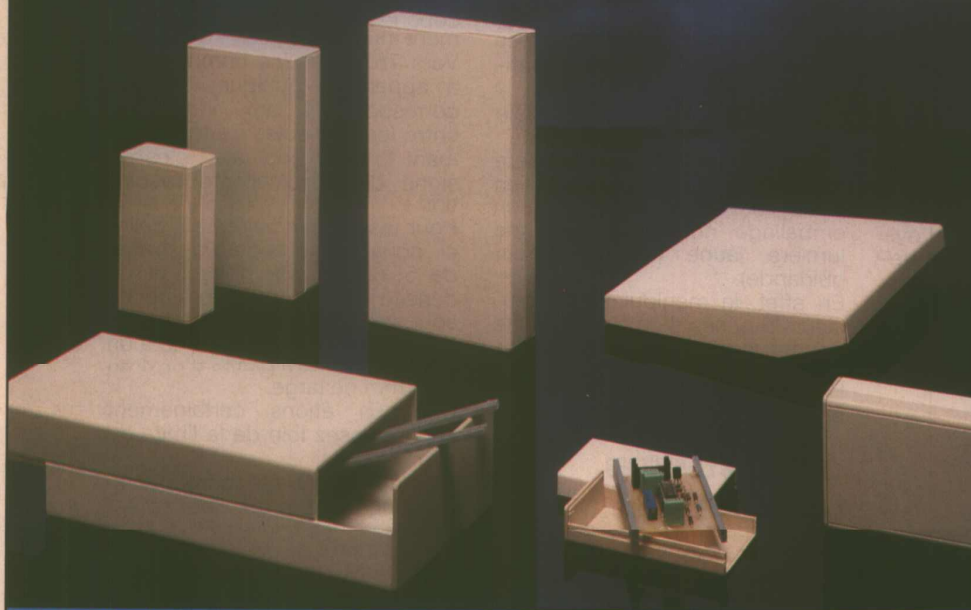
```
FILE  EDIT  MEMO.  DEBUG  DISASM.  MEMORY  ETC...
Load text
Save text
text
Record
*-----*
* TRANSFERT *
*-----*
File name ? (Press "m" to get current dir.)
C:\PC91\DEMO.TXT
WARNING... Current data in edit buffer will be lost
Are you sure (Y/N) ? _
Number d'octets
014
015 DEBUT LDX #SOURCE Adresse source -> X
016 LDY #DEST Adresse dest. -> Y
017 LDB COUNT Compteur -> B
018
019 BOUCLE LDA ,X+ Transfert SOURCE -> A
020 STA ,Y+ Transfert A -> DEST
021
```

A VOS DIMENSIONS
A PARTIR DE 300 PIECES

**SERIE DB
DPC**

**DESIGN
PLASTIQUE**

- SUPPORTS CIRCUIT IMPRIME AMOVIBLES
- SANS VIS
- FERMETURE PAR CLIPS SECURITE
- FORMAT EUROPE
- 4 PARTIES DEMONTABLES



DB1 : 25 x 53 x 103
DB2 : 25 x 63 x 125
DB3 : 30 x 83 x 163
DB4 : 30 x 103 x 203

DB5 : 50 x 103 x 203
DB6 : 17 x 38 x 83
PUPITRES :
DPC 1 : 17/25 x 103 x 163
DPC 2 : 17/25 x 203 x 163



DEPARTEMENT : PRODUITS STANDARDS
LA TOLERIE PLASTIQUE

Z.I ROUTE D'ETRETAT Tél : 35.44.92.92
76930 OCTEVILLE/MER Fax : 35.44.95.99

UNAOHM

TOUT EN UN TERRESTRE ET SATELLITE

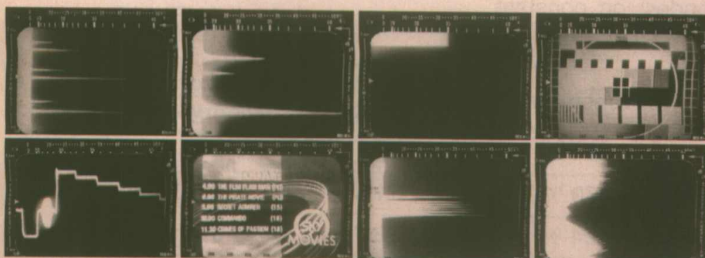
MCP 937 SAT

SIMPLICITE D'EMPLOI,
TESSE UNAOHM, LES APPA
FAIT LEURS PREUVES.

PRÉCISION, ROBUS-
REILS QUI ONT

- Affichage du spectre TV - FM-BIS
- Mesure des niveaux en dBμV
- Monitoring image TV terrestre et satellite
- Téléalimentation double 14 et 17 V
- Prise PÉRITEL complète
- Sortie en bande de base pour décodeur D2, Antiope etc...
- Fonction oscilloscope ligne

NOUVEAU



**SYNTHES
INSTRUMENTS**



**UNAOHM
FRANCE**

339 H Route de VALPARC - 74330 POISY - Tél. 50.22.31.42 - Fax 50.22.09.78

SALON ANTENNES 92 DU 16 AU 18 SEPTEMBRE - STAND N° D 07

L'assembleur reprend les mnémoniques de MOTOROLA. L'assemblage des programmes de tout n'a pas posé de problèmes. Des lignes du moniteur MOTOROLA ont du être réécrites en raison d'une différence au niveau du traitement de codes opératoires avec le mode d'adressage indexé sur 8 bits par le PC91.

L'assemblage s'effectue en deux passes, il analyse une première fois le programme pour effectuer l'assemblage et le remplissage de la table des symboles.

La seconde passe sert à fixer les valeurs des étiquettes qui n'ont pas été trouvées lors de la première passe.

Une des options permet de faire figurer les temps d'exécution des instructions dans le listing du programme.

Enfin la directive END place une instruction SWI qui déclenche le retour au moniteur, cette fonction permet de récupérer le processeur quand, par erreur, le programme sort de son domaine d'exécution par ce chemin.

Bien que ce logiciel soit français, tous les messages sont en anglais (sauf les messages d'erreurs de l'assembleur), c'est la langue "officielle" de l'informatique, et c'est profitable pour l'exportation.

Une configuration Français/Anglais serait un plus.

Un menu permet de configurer l'environnement de l'assembleur, le choix du type de fichier objet (MOTOROLA, INTEL...) à sortir. Cette option est utile si l'on souhaite exporter le code dans un fichier, pour, par exemple programmer une EPROM. Durant la période de mise au point, il n'est pas nécessaire de créer ce fichier, le passage du code produit vers le module d'expérimentation s'effectue dans la fonction DEBUG.

Le "debugger"

Le logiciel écrit par les élèves contient souvent des cafards (traduction de BUGS), les instructions ont été correctement écrites (plus d'erreur de syntaxe lors de l'assemblage) mais le programme ne fait pas ce qu'il doit faire, quand il fait encore quelque chose.

Il est possible d'exécuter les instructions pas à pas et de voir la modification des registres ; de la logique et le vecteur NMI (non masquable interrupt) sont mis à contribution pour cette fonction.

Des points d'arrêt peuvent être mis dans le logiciel (10 au maximum). La mise en place d'un

point d'arrêt place l'instruction SWI à l'endroit du point d'arrêt. Cette instruction est réservée à cette fonction.

Comme par malchance, le moniteur de MOTOROLA utilise aussi l'instruction SWI pour faire appel à ces fonctions internes.

Protection du logiciel

Les copies frauduleuses constituent un manque à gagner qui peut être non négligeable pour la société qui a réalisé cet effort de création.

Cette protection du logiciel est assurée par la boîte d'expérimentation puisque sans celle-ci le logiciel ne fonctionne pas.

Le VLSI sur la carte qui comporte une signature empêche la réalisation d'un "clone". Une autre protection se situe "soi-disant" dans l'introduction d'un virus quand une modification du logiciel a été réalisée, cette protection nous semble un peu trop violente, il existe des élèves qui ne sont pas des saints ! Et leurs camarades ne devraient pas en faire les frais.

Autres produits de la société DATA RD

La société DATA RD commercialise d'autres produits autour du 68HC11 du 68000, comme une version 68000 de PC91 décrit dans cet article ; les versions faible coût de PC91 permettent d'équiper les PC/AT de modules d'expérimentation pour la simple mise au point du logiciel (sans la table d'expérimentation).

Des produits autour de la famille 8051 sont à l'étude.

Enfin pour les applications industrielles, des modules autonomes avec clavier et afficheurs intégrés sont disponibles.

Les prix s'échelonnent de 2 900 F à 7 000 F HT.

Conclusion

PC91 constitue un ensemble pédagogique très complet.

La mise au point des logiciels se trouvera facilitée par les nombreuses options contenues dans le logiciel, un assouplissement du système de protection sera le bienvenu.

CAO sur PC/AT et compatibles	PRIX en "promotion d'été" au lieu de 2790 F HT (offre limitée au 30/9/92) 1990 F HT ESSAYEZ... ET VOUS SEREZ CONVAINCUS !	COMMENT ECONOMISER SANS COMPROMIS ?
"ISIS ILLUSTRATOR pour WINDOWS" logiciel révolutionnaire de dessin électrique/électronique sur PC		
<small>Spécialement conçu pour réaliser sur PC des dessins électriques et électroniques de TRES HAUTE QUALITE en couleur et N/B. Chaque symbole peut recevoir son couleur. Intègre une gamme complète d'outils de dessin: choix des traits, accès aux fonts de Windows, création de symboles + bibliothèque standard, pose automatique des composants, accès aux données des composants, sauvegarde vers imprimants windows ou vers le presse-papier. Charge directe des fichiers schémas de ISIS DESIGNER. Export vers autres logiciels CAO. Taille de feuilles A4-A1, plus taille au choix de l'utilisateur. Nécessite Windows 3.x, souris, IBM 286 ou +, et 2MO sur DD. Une documentation complète et une disquette de démonstration interactive sont à la disposition gratuite des dessinateurs professionnels.</small>		
Multipower		22, rue Emile Baudot 91120 PALAISEAU FRANCE Tél. : (33) 1.69.30.13.79 Fax : (33) 1.69.20.60.41 Télex : 603 103 F
DISTRIBUTEUR EXCLUSIF DE LABCENTER ELECTRONICS		

mode transparent (jusqu'à une seconde par octet selon la taille des secteurs).

Le mode "protege" apporte une sécurité accrue aux données : il a été conçu pour que l'information ne soit jamais perdue même en cas de retrait de la carte en cours d'écriture.

Pour cela, aucune donnée n'est autorisée à être "écrasée" une ancienne : la nouvelle donnée est inscrite dans un secteur libre. On modifie ensuite une table d'adressage "pointant" celui-ci, libérant ainsi l'ancien secteur sans l'avoir effacé pour autant.

Là encore, ce surcroît de sécurité se paie par un allongement des temps d'accès.

C'est pourquoi il est souvent souhaitable d'utiliser des secteurs aussi petits que le permet l'application, sachant toutefois que chaque octet "consomme" deux octets pour son mot de contrôle, ce qui réduit d'autant la place mémoire utile.

Les kits de développement

Afin de faciliter au maximum l'évaluation d'applications à moindres frais, ORDICAM pro-

pose plusieurs kits de développement prévus pour les plateformes matérielles les plus courantes (PC, MAC, et ORGANISEUR).

Chaque kit comprend un lecteur de table connectable à l'ordinateur "hôte", les cordons nécessaires, un échantillonnage de DSC, et du logiciel.

Il s'agit d'une bibliothèque complète de fonctions dans laquelle le développeur pourra puiser pour faire communiquer son application avec le lecteur, et d'un programme de démonstration présentant un exemple d'application prêt à l'emploi.

Dans les versions DOS pour PC, il s'agit de la gestion d'un hôtel à partir de badges DSC/LE remis à chaque client et servant tout à la fois de clef et de "porte-monnaie électronique". Cela donne évidemment des idées !

Il est possible de développer entièrement une application sur un tel kit peu coûteux, puis de faire l'acquisition de lecteurs et de badges pour sa mise en œuvre sur le terrain. A condition d'avoir mené correctement l'étude de faisabilité initiale, on pourra même attendre ce stade

pour définir la forme et l'implantation définitives des antennes.

Mais naturellement, un support technique attentif est disponible chez ORDICAM à tous les niveaux d'avancement du projet !

Patrick GUEULLE

ORDICAM

111, rue Saint-Maur

75011 Paris

Tél. : (1) 43.57.37.22

Fax. : (1) 43.57.37.29

FLUKE ET PHILIPS - L'ALLIANCE EN TEST ET MESURE

FLUKE.



PHILIPS

Merci d'avoir choisi le ScopeMeter

Le **ScopeMeter Philips** : vous savez cet instrument révolutionnaire qui associe les fonctions d'un multimètre numérique à celles d'un oscilloscope, le tout dans un boîtier portable.

Vous avez peut-être même déjà rejoint les milliers de clients qui ont commandé et qui font de notre appareil un énorme succès.

Et nous sommes sûrs que le **ScopeMeter** a récompensé votre attente.

Toutes les fonctions que vous attendiez :

- Oscillo numérique, 2 voies, 50 MHz, 25 Mega-échantillons/sec.
- Multimètre numérique hautes performances 3000 points
- Construction robuste et industrielle, faible poids, utilisation facile
- Afficheur LCD rétroéclairé de grande dimension
- Sondes détachables de sécurité 10:1 pour mesure jusqu'à 600 Volts RMS.

Pour plus d'informations : Tél. : PARIS 49.42.80.80
PROVINCE n° Vert 05.48.95.80

S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
Division Science et Industrie - Département Test et Mesure
100, rue de Paris, D.F. 107, 93003 PUGHANT CEDEX - Télécopie : (1) 49.42.81.00

Disponible chez votre distributeur local.



Notre centre de production européen est homologué ISO - 9001

PHILIPS

AC CLÉMENT : tranche auxiliaire et 1/2 fond de panier

Venant compléter la tranche mono réalisée dans les numéros 534 et 535, voici la tranche qui va se charger des départs et retours auxiliaires.

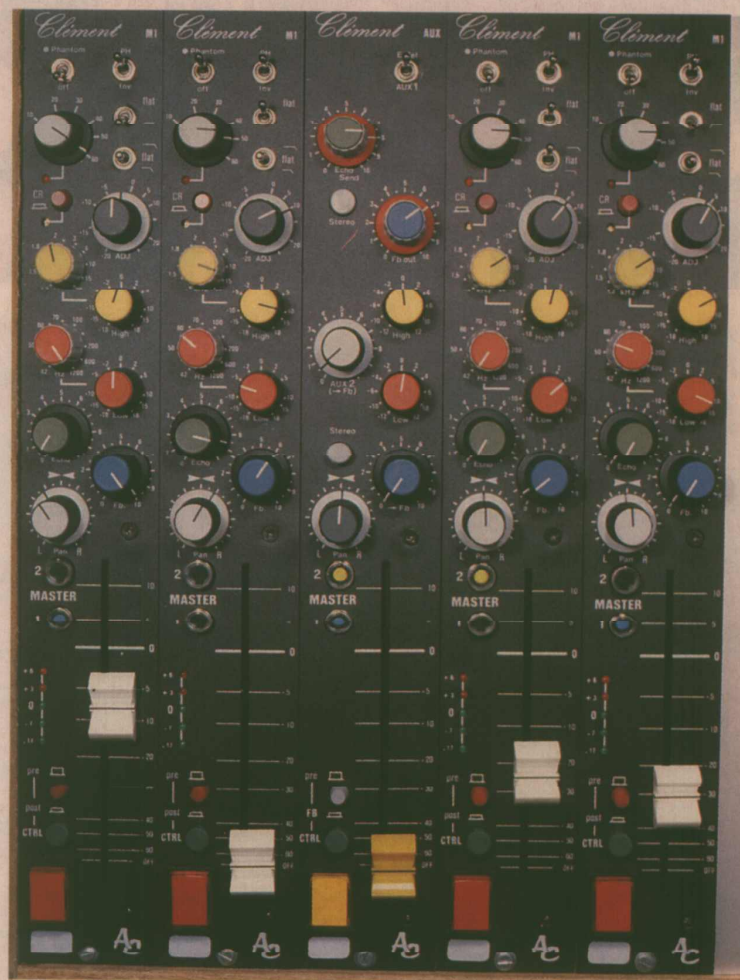
Certains d'entre vous seront peut être étonnés de ce choix : ils auraient espéré sans doute une tranche stéréo ou master. Et bien non ! Rien ne ressemble plus en effet à l'une ou à l'autre qu'une tranche auxiliaire soigneusement gérée. Ainsi, à la fin de ces pages, il sera possible de profiter à 80 % des tranches mono déjà construites, et "s'en mettre plein les oreilles"...

DÉPARTS ET RETOURS AUXILIAIRES

Sous cette appellation sibylline on retrouve certains envois établis sur les tranches d'entrées, tels que départs écho (post fader) ou FB (pré fader), mais aussi les retours d'écho et quelques fonctions diverses que le constructeur souhaite mettre à la disposition de l'utilisateur.

Pour CLÉMENT, cette section qui à priori ne devait présenter qu'un intérêt secondaire, s'est vue attribuer des fonctions qui gonflent considérablement les performances attendues en général d'une console portable d'aussi petit format. C'est ainsi qu'il sera possible de traiter des retours synchrones ou de régie externe, d'accepter tous les types d'effets (mono-mono, mono-pseudo stéréo, stéréo-stéréo), de servir de tranche stéréo de secours, etc.

Pour ce genre de traitements, ce ne sont pas les idées qui manquent mais plutôt la place, ou une complication exagérée de la mise en pratique faisant reculer le concepteur : avoir implanté un correcteur stéréo comme celui que nous avons prévu a posé de gros problèmes "hard", mais le jeu en valait la chandelle.

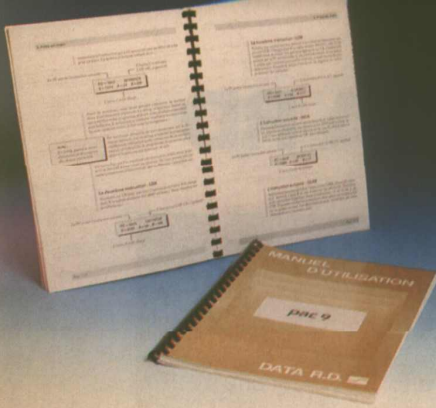


Comme il y a pas mal de travail (tranche complète en un seul numéro + carte de fond de panier), passons tout de suite à l'étude du système si vous le permettez.

Synoptique

La figure 1 représente en version simplifiée la structure AUX. Attention, c'est typiquement le genre de "serpent qui se mord la queue" ! Prenons le bus FB. Chaque tranche d'entrée (mono ou autre) envoie sur ce bus tout ou partie

de la modulation pré-fader. Un circuit de mélange est implanté ici, suivi d'un potentiomètre de volume et d'un ampli de sortie. On notera au passage que la ligne est stéréo et que pour les voies d'entrées mono ce sera un mélange centré qui partira sur les sorties FB, mais les tranches d'entrées stéréo seront routées correctement. D'habitude on fait l'inverse (c'est plus simple) : un seul bus FB mono sur lequel on réinjecte un mélange mono des sources stéréo ! Ce n'est pas pareil. Avec CLÉMENT, si vous avez une bande musicale



La partie microprocesseur est constituée du 6809, d'un quart, de la RAM (32 ko), de l'EPROM contenant le logiciel permettant le dialogue avec l'environnement de développement logiciel installé sur le PC/AT, d'une EPROM utilitaire et enfin de l'EPROM "DATA RD" qui assure le décodage des adresses des circuits périphériques. Passons à l'installation et à l'essai de ce PC91.

L'installation du KIT PC91

Il faudra plus de temps pour lire ce paragraphe qu'il en a fallu pour installer le logiciel. Il suffit de mettre la disquette d'installation dans le lecteur A et de taper INSTALL. Ce fichier .BAT crée un répertoire sur le disque dur c:\PC9 puis copie les fichiers de la disquette vers le disque dur.

Trois fichiers sont importants : le programme lui-même — PC91 —, le programme de configuration et le fichier créé par ce programme.

Le programme de configuration permet de préciser à PC91 où se trouve le module d'expérimentation (COM1 ou COM2), où est connectée l'imprimante et enfin si l'on doit affecter la mise à jour des options à chaque fin de session du programme.

Le fichier créé contient aussi (très certainement) la configuration des couleurs des fenêtres des menus.

La disquette d'installation est copiable, il est prudent d'en faire une sauvegarde, en fait on ne s'en sert qu'une fois puisque le logiciel ne fonctionne que si il est dans le disque dur sous le répertoire PC9.

L'environnement de création de logiciels

Une fois l'installation faite et la liaison série validée, il suffit de mettre le module en marche et de lancer PC91. celui-ci teste la

présence du module, effectue les tests nécessaires puis si tout est en ordre affiche la page de présentation.

La convivialité du logiciel est basée sur l'utilisation des fenêtres, ce mode d'interface s'est considérablement généralisé avec l'apparition des premiers "MAC". Il est issu des recherches entreprises par RANK XEROX dans les années 80 ; sur PC, Windows reprend cette philosophie. Cet intégré permet de disposer des fenêtres sans qu'il soit nécessaire de posséder Windows.

Pour réaliser un logiciel qui fonctionne il faut passer par les trois étapes indiquées dans le menu principal en haut de l'écran : Edit, Asmb, et malheureusement parce qu'on n'écrit pas de logiciel sans erreur, Debug.

Le standard classique est repris par File qui permet la gestion de lecture ou d'écriture des fichiers (SOURCE, BINAIRE) ainsi que la sortie du programme.

Les fichiers binaires peuvent être sauvegardés sous le format MOTOROLA, mais aussi sous les formats INTEL, TELTRONIC, ASCII. Tous ces formats sont décrits dans les appendices de la documentation.

L'éditeur

Il est du type pleine page, on y retrouve toutes les fonctions habituelles (recherche de texte, modification etc.), un écran d'aide rappelle les différentes fonctions offertes par ce logiciel (F1).

La souris peut être utilisée, mais pour être franc nous ne l'avons pas testée.

Des options spécifiques à l'écriture de programmes avec la syntaxe assembleur ont été ajoutées, comme la génération du préambule de commentaire, ou la génération de "****", l'option la plus intéressante réside dans l'utilisation des touches F4, F3 et F2 qui lors d'un retour à l'éditeur après une passe d'assemblage permettent de visualiser les erreurs rencontrées, puis de désactiver la ligne corrigée.

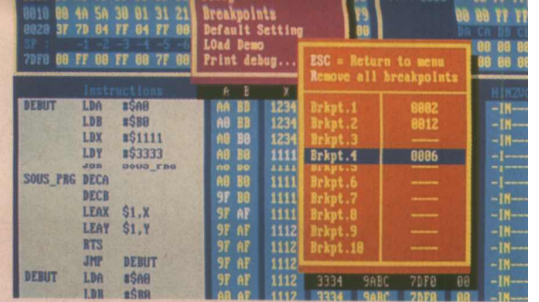
La couleur des différents cadres est modifiable.

L'assembleur

Une fois le programme chargé ou édité, il est nécessaire d'en faire un assemblage pour créer le code objet.

Pour nos tests plusieurs programmes ont été utilisés.

Les programmes de prise en main sont constitués de programmes d'exemple : elignote



ment de LED, commande de relais...

Un test de compatibilité du programme avec les mnémoniques d'un moniteur de MOTOROLA pour le 6809 a été utilisé comme référence.

L'ensemble du source est gardé en mémoire afin que l'assemblage du programme soit fait le plus rapidement possible, ce choix dans l'implémentation limite la taille du source à une valeur maximale de 64 ko. Pour des logiciels plus importants, il faut couper le source et utiliser la directive INCLUDE.

Pour les applications pédagogiques, cette limite qui correspond à environ 1 000 lignes de programme n'est pas importante, elle est signalée dans la mise à jour de la documentation.

L'assembleur supporte la déclaration de MACROS.

Au niveau des labels, il est possible de déclarer des étiquettes locales, le domaine de reconnaissance est limité dans le programme, c'est une méthode qui évite d'avoir en tête le nom des précédentes étiquettes quand on veut en créer une nouvelle.

Par ce principe on peut récupérer des morceaux de logiciels sans se préoccuper des noms des étiquettes.

La solution habituelle pour résoudre ce problème consiste à avoir plusieurs programmes distincts (avec des étiquettes locales) et à faire un lien (par un LINKER) des programmes.

Cette solution universellement utilisée est complexe et fait perdre la clarté et la simplicité qui sont les qualités nécessaires à un bon logiciel éducatif.

stéréo et que votre micro de chant est raccordé à une chambre à échos pseudo-stéréo, vous aurez un retour FB conforme à l'espace défini ; peut-être inversé (L/R) si vous êtes sur scène, mais stéréo quand même.

Pourquoi inversé ? Vous ne l'avez peut-être jamais remarqué mais un artiste sur scène est face à son public (si, si...). Alors, sa "droite" à lui est à votre gauche OK ? Donc, dans de petites salles si les retours de scène sont puissants, ils peuvent entrer en conflit avec le son salle si on n'a pas pris soin de les mettre en accord avec l'espace "salle". Et ce qui est gênant pour les premiers rangs, l'est aussi sur scène !

Sur ce bus FB (ou plutôt ces bus, mais simplifions puisque l'on sait qu'il est stéréo comme tous les autres que nous verrons), un mélange supplémentaire est prévu pour AUX2, dosé en niveau par un potentiomètre. Cette entrée AUX2 a la particularité de n'être injectée QUE sur les retours (FB).

En radio, elle servira par exemple aux ordres de la régie "réalisateur", et en studio soit de retour synchro prémélangé (stéréo) libérant de ce fait toutes les voies d'entrées pour l'enregistrement, ou encore de ligne synchro externe (métronome, source d'aide, etc.). Il faudra donc se rappeler que AUX2 ne pourra pas être récupérée sur les MASTERS. Une troisième injection est prévue sur le bus FB, mais nous y reviendrons.

Sur CLÉMENT, les envois des sources mono sur le bus ÉCHO suivent les panoramiques qui déterminent une pseudo position spatiale. Il faut donc la préserver si la chambre externe le permet : après mélange, les signaux (individuellement dosés par tranche) sont réglés par un potentiomètre d'envoi "général", avant de partir vers deux amplis de sorties appelés ÉCHO SEND. Un interrupteur (plus complexe que sur ce dessin) va permettre de choisir entre un envoi mono ou stéréo. Si on choisit MONO, les signaux seront mélangés dans le pupitre avant de sortir sur ÉCHO SEND L, la voie R étant protégée des courts-circuits.

Notons que nous avons adopté la convention suivante : canal "principal" = voie gauche.

Pendant qu'on y est, on peut se poser la question suivante : quelle est la différence entre une sortie ÉCHO SEND stéréo et un MASTER ? Elle n'est pas grande si les départs écho sur les tran-

ches d'entrées sont mis à fond : les faders commandant intégralement les mêmes mélanges. Donc on pourra très vite faire des essais d'enregistrement ou de diffusion en utilisant cette sortie. Si on veut aussi de l'écho, on pensera aux inserts... Et pas seulement en individuel : si votre chambre dispose de deux entrées ligne usables séparément, il est possible de ponter deux inserts en envoi, et d'utiliser soit l'écho return normal (mais il ne sera pas sur la bande), soit une tranche mono pour le renvoi. Mais supposons que le départ écho sollicite une chambre de même nom. Il faut récupérer le signal retardé afin de le mélanger dans un premier temps aux masters, et ce après en avoir dosé le niveau (fader) et la balance si les signaux sont pseudo ou réellement stéréophoniques. Si ils sont monophoniques, c'est au pupitre de les distribuer à gauche et à droite. La balance prend alors le nom de "panoramique".

Sur cette tranche, le tracé est plus complexe encore : une clé permet de commuter entre ÉCHO RETURN et AUX1. Après mise à niveau et corrections graves-aiguës (CR), une clé MONO permet de ne distribuer que la source L sur les bus stéréo. Après fader et pan-pot on retrouve les envois collective MS1 et 2 (masters). Avant fader, un renvoi vers le bus FB est prévu avec dosage par potentiomètre. Ainsi, ÉCHO return ou AUX1 peut — contrairement à AUX2 — revenir sur FB et partir vers les masters.

La clé de contrôle, que nous connaissons depuis la tranche MONO, garde son contact CDE de priorité (monitor) et est toujours précédée d'une clé pré/post fader comme c'était le cas sur les voies mono, elle bascule entre ÉCHO Return et la sortie FB. Si AUX1 a été préféré à ÉCHO return, ce sera une écoute pré-fader d'AUX1 comme on l'attendrait d'une tranche stéréo.

Donc si le retour d'écho n'est pas utile sur masters, cette tranche peut se transformer en voie stéréo ou pseudo stéréo avec correction de tonalité et pré-écoute. MAIS si on veut quand même renvoyer un retour d'écho dans les FB tout en utilisant AUX1 comme voie stéréo, il suffira de raccorder la sortie de chambre à AUX2 !

Comme on peut le constater, les possibilités sont nombreuses et devraient permettre de se tirer de situations délicates avec éla-

gance. La sortie FB n'est pas en mesure d'alimenter une ribambelle de casques, mais pour un ou deux retours de 200 ou 300 Ohms il n'y a pas de problème et le niveau est costaud.

PAUSE IMPORTANTE : Quand vous essayerez vos tranches mono avec AUX uniquement, il faudra penser à mettre au repos les clés débouchant sur les bus encore inactifs, ou porter ces derniers au zéro Volt.

Cette précaution est indispensable pour éviter des bouclages intempestifs L/R, car tant que le zéro virtuel des amplis de mélange n'isole pas les nœuds, des transferts incontrôlés peuvent se faire et surprendre...

Regardez bien les schémas, et vous verrez qu'un "mélange" L/R est possible si les clés MASTER 1/2 ou PFL ou CONTROL sont activées sur des bus "vides". Aussi, si pendant les essais stéréo vous observez une "diaphonie", observez bien vos clés avant de penser à une erreur hard. La plus simple serait encore de porter provisoirement au zéro Volt tous les bus inactifs, mais cette méthode ne serait pas un service à vous rendre. En effet, si un jour il arrive qu'une tranche master tombe en panne et qu'on la sorte du panier, on ne bricolera pas les bus et le bon réflexe sera de relever les clés en rapport. Aussi, autant prendre dès maintenant les bonnes habitudes ne pensez-vous pas ?

Sur ce synoptique, nous n'avons pas dessiné la télécommande d'ouverture des voies mono (groupe), par contre un signal d'inversion ou non des amplis utilisés a été mentionné afin de suivre aisément les évolutions de phase.

Il manque aussi le compensateur fader. On verra qu'une solution hardie a été retenue pour le placer (directement sur le MCB !). De même, il a été prévu une clé de coupure du correcteur (SW6), mais si tout est prêt pour l'installer l'auteur l'a personnellement abandonnée. Les Shadows ne sont en effet pas formidablement silencieux pour cette opération : il y a un "trou" sur une course assez importante (plus d'un millimètre), et par ailleurs les deux voies ne se connectent et déconnectent pas exactement en même temps. Pour ces deux raisons, nous avons décidé de le désinstaller sans toutefois en supprimer l'implantation : la sériographie de face avant acceptera les deux possibilités.

LES SCHÉMAS

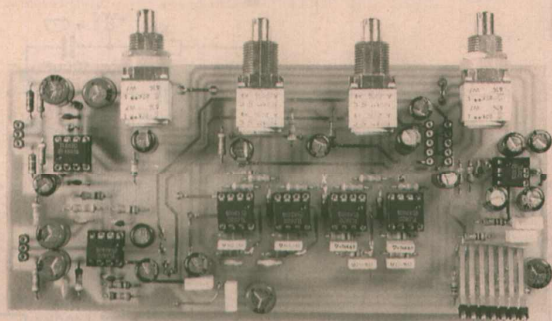
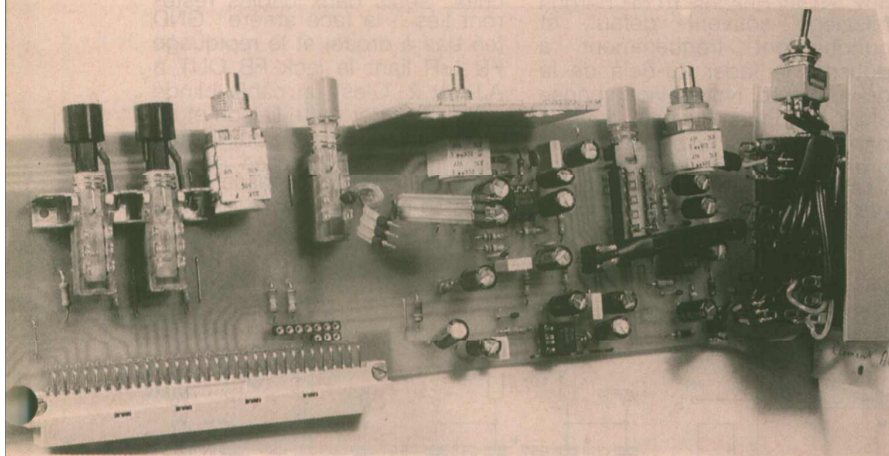
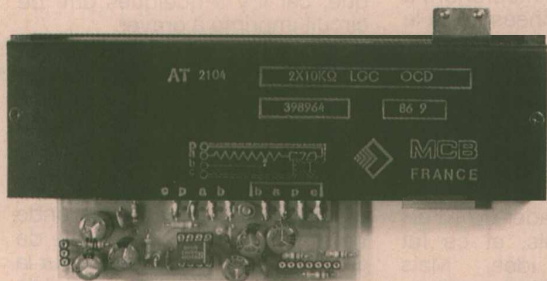
Au pluriel en effet, car il y a du monde ! Oh rien de compliqué — bien au contraire — mais 11 ICs quand même. C'est ainsi que sur la **figure 2** (schéma principal) quatre "carrés" notés CR ou CMP correspondent à des compléments donnés sur un autre dessin. On l'aura compris, il s'agira pour CR du correcteur de tonalité et pour CMP du compensateur fader de + 10 dB.

sième numéro, la vision en est toute autre dans cette voie. Les excellentes performances de l'ensemble feront vite oublier une construction un peu délicate, mais néanmoins parfaitement accessible à une éventuelle maintenance, comme ce fut le cas pour la tranche mono. Les quelques particularités du schéma tiennent à des points de détails. Par exemple la commutation mono-stéréo de ÉCHO Send (en bas à gauche du des-

ser un jack mono sans honte, la sortie de IC6b ne pouvant être court-circuitée. Rares sont les "vraies" effets stéréophoniques — nous vous l'accordons — mais rien n'interdit d'en utiliser deux, et surtout le départ ÉCHO SEND pourra servir aussi de sortie enregistrement complémen-taire ou toute autre distribution tel qu'un retour d'écoute décentralisé (régie ??), etc. On n'a pas toujours besoin d'une chambre à échos, et — surtout sur un petit pupitre — toutes les possibilités sont bonnes à prendre. Un retour mono en régie est par exemple un excellent moyen de contrôle de la relation de phase L/R.

Pour le retour d'écho (ou AUX1), le passage en mono est plus simple puisqu'il s'agit d'entrées. SW5 sélectionnera la voie L et coupera les retours FB ainsi que les deux voies du fader. On remarquera la clé SW2 qui — levée — prépare le bus contrôl à une écoute pré-fader. Dans ce cas, on est très proche d'une tranche stéréo : une source stéréo (ou mono pourquoi pas ?) connectée en AUX1, passe par un correcteur de tonalité, peut être envoyée en FB par P5, pré-coutée sur le bus contrôl et dosée plus balancée vers les bus master 1 et 2. la seule différence avec ce que certains appelleraient une "vraie" tranche stéréo, est qu'il n'est pas permis de l'envoyer sur les bus écho. C'est un moindre mal ! Certaines consoles professionnelles ne disposent même pas de correcteurs de tonalité. Ce n'est d'ailleurs pas pour "en faire plus" que nous en avons installé un, mais pour "traiter" les retours d'effets, à la demande générale (Vous !).

Comme annoncé, AUX2 ne dispose que d'une injection sur les bus FB. Cette entrée sera d'un grand secours pour un retour synchro stéréo. La clé SW2 bien positionnée et SW1 active permettra de consulter l'envoi exact du retour FB : une paire de potentiomètres ajustables a remplacé deux simples résistances de mélange additionnelles, afin d'offrir une souplesse maximum à l'utilisateur. En effet, si on adoptait en permanence un départ FB sur un ampli de retour donné, le niveau de contrôle pourrait être figé et défini, mais si pendant une session un casque est connecté en direct (avec un niveau de retour personnalisé), il peut être aimable d'adapter le contrôle de ce retour pour le preneur de son afin de l'égaliser avec les autres modulations.



Comme nous l'avons annoncé dès le départ, l'analyse du schéma proprement dit n'a rien de très original, mais si on se dit qu'on va pouvoir faire fonctionner CLÉMENT à la fin de ce troi-

sin : une cellule de SW7 assure le mélange de R dans L (R50 et 54) si la position mono est sélectionnée, et une autre cellule déconnecte la sortie R inutile. Cette attention permettra d'utili-

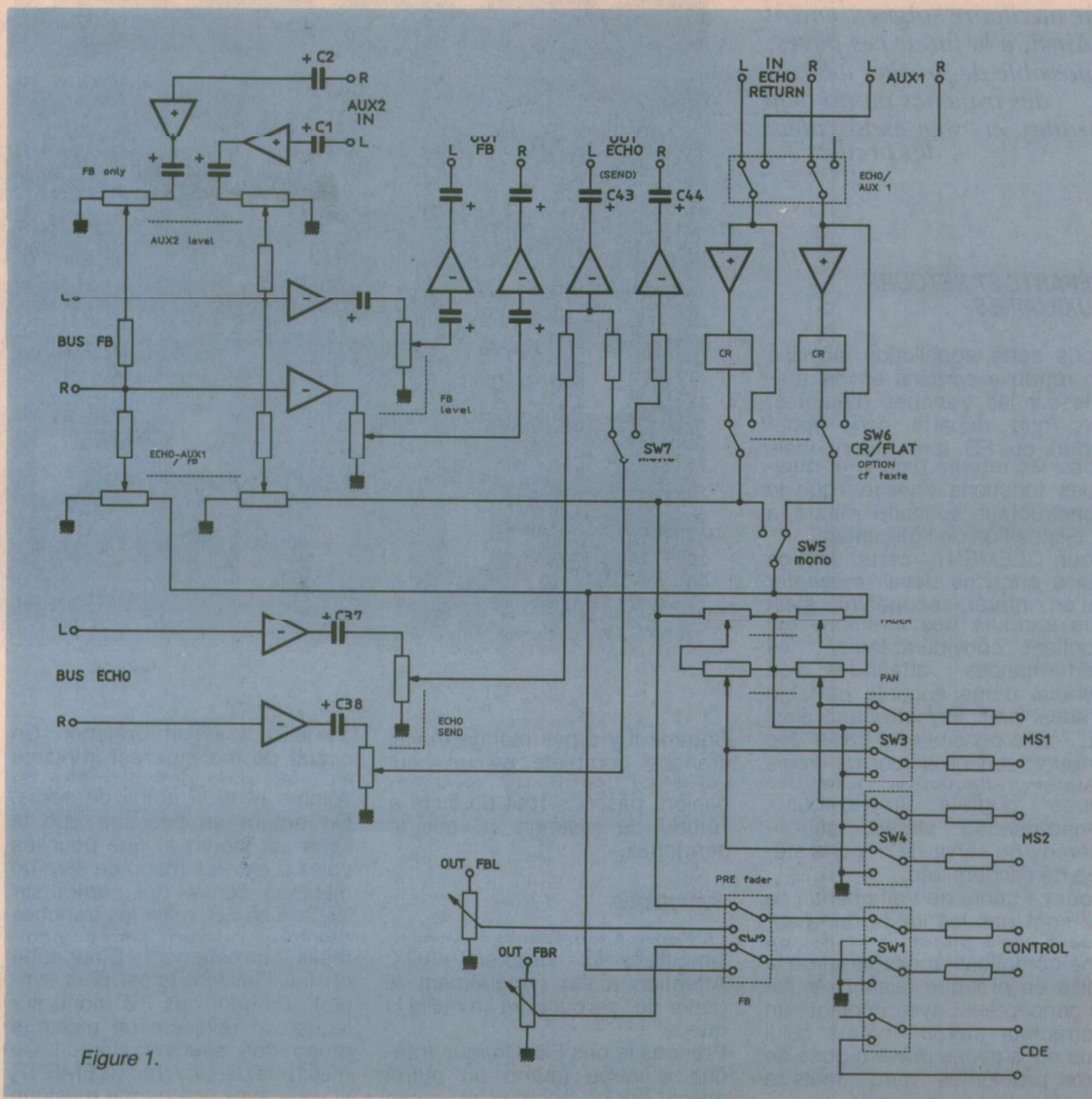


Figure 1.

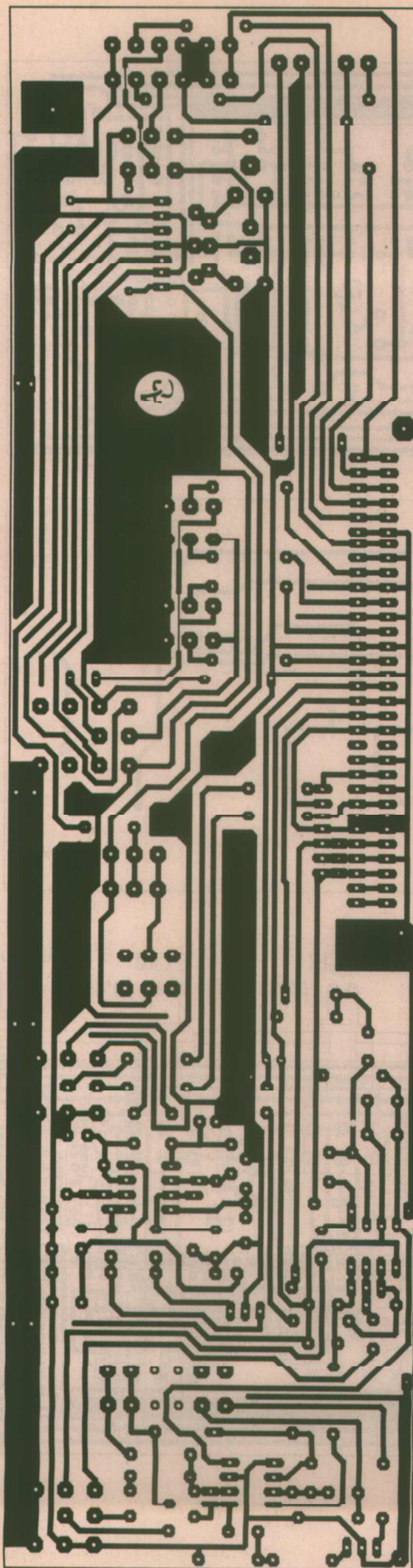
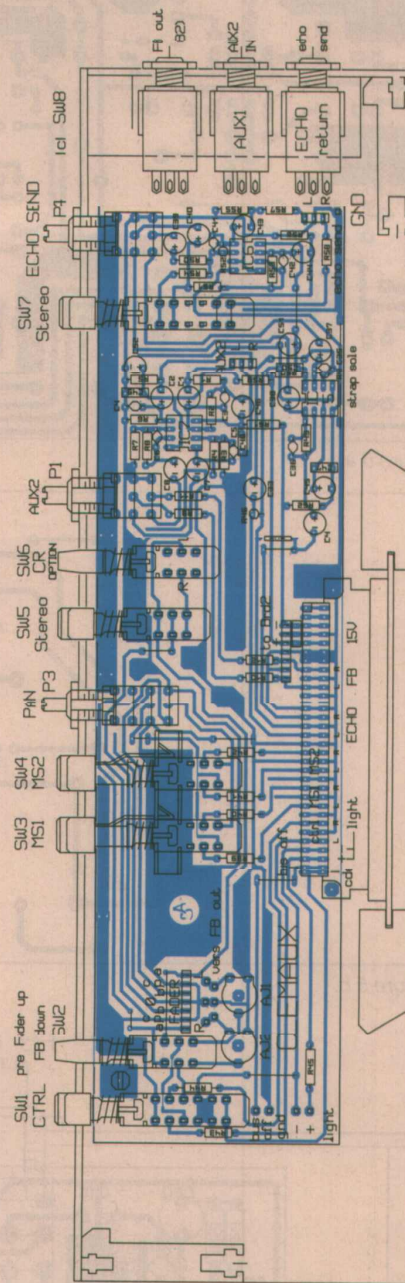


Figure 4 : Circuit imprimé de la carte principale avec implantation à l'échelle 1/2.



recouvrent des petites anneaux de fixation constitués de pattes de résistances. Observez bien les photographies ! Sur le connecteur 41612 deux pastilles sont volontairement isolées : c'est l'alimentation phantom 48 V qui n'a rien à faire sur cette tranche (et sur bien d'autres d'ailleurs). **Figure 5** on découvre la seconde carte qui porte le reste du schéma, à l'exception du compensateur fader. Les deux cartes ayant leurs composants en face à face, les connecteurs ont été soigneu-

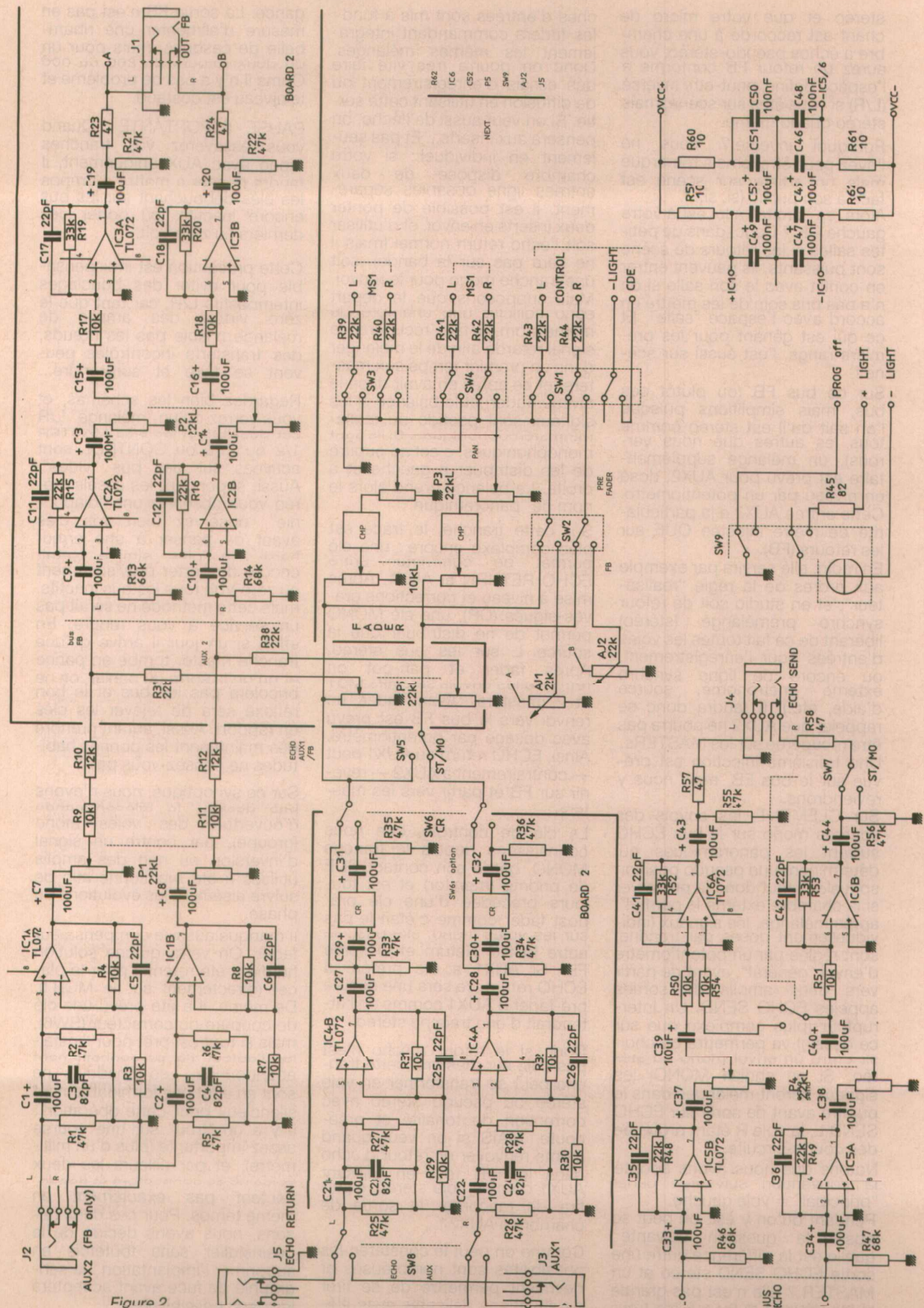


Figure 2

sement placés pour faciliter les liaisons ; les signaux en effet se promènent joyeusement de l'une à l'autre, avec toutefois une certaine logique...

Nous ne reviendrons pas sur les principes mécaniques adoptés : la tranche mono en donnait les lois, et nous les avons soigneusement respectées. Ainsi, toutes les tranches CLÉMENT sont mécaniquement identiques, aux usinages près.

La troisième et dernière petite carte (figure 6) est celle destinée à prendre place sur le MCB. Un trou prévu pour une vis de 2,5 mm, sera à agrandir sur le fader. Cette opération devra bien entendu être faite très soigneusement, inutile d'insister..., mais ne pose aucun problème majeur. Un bon conseil : fabriquez-vous un mandrin à main pour ces travaux délicats. Un mandrin monté sur un vieux mandrin récupéré sur une perceuse HS est un accessoire très pratique et fort utile (dosage de l'effort, gestion des copeaux dans les endroits délicats, travail de nuit...).

Toutes ces cartes ont équipées de connecteurs "maison", permettant un assemblage confortable et un désassemblage rapide. Votre serviteur en profite pleinement, car entre les prototypes, les habillages, les modifs et les photos, chaque tranche est démontée totalement puis remontée en moyenne une quinzaine de fois. En 10 minutes maxi, une tranche doit être en petits morceaux sur l'établi : c'est la règle.

Nous n'allons pas détailler toutes les liaisons car elles sont souvent évidentes, et cette étape doit faire plus appel à la logique qu'à une liste imprimée. Attention de bien respecter les voies L et R : une nappe venant de la face arrière doit être vrillée. Cherchez bien !

Si on monte ou non SW6, les liaisons seront différentes :

OUI = une nappe 5 fils par voie est nécessaire (2 séparateurs de masse inclus), et les points de raccordement se feront sur les cosses de SW6 et une de SW5.

NON (voir photos) = les nappes passent à 3 fils seulement et certaines liaisons exploitent les pastilles de l'implant SW6.

Familiarisez-vous avec les circuits imprimés, et le câblage deviendra alors évident : le maximum a été fait pour que la simplicité s'impose, aussi ne cherchez pas la complication !

L'habillage fait appel aux mêmes principes que la tranche mono : face avant en Lexan, face arrière

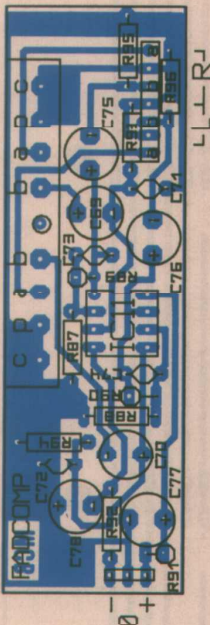
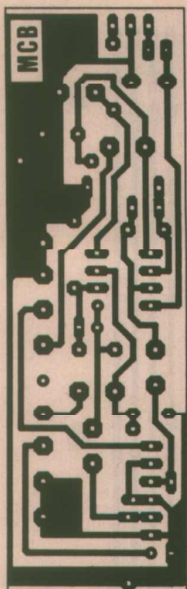


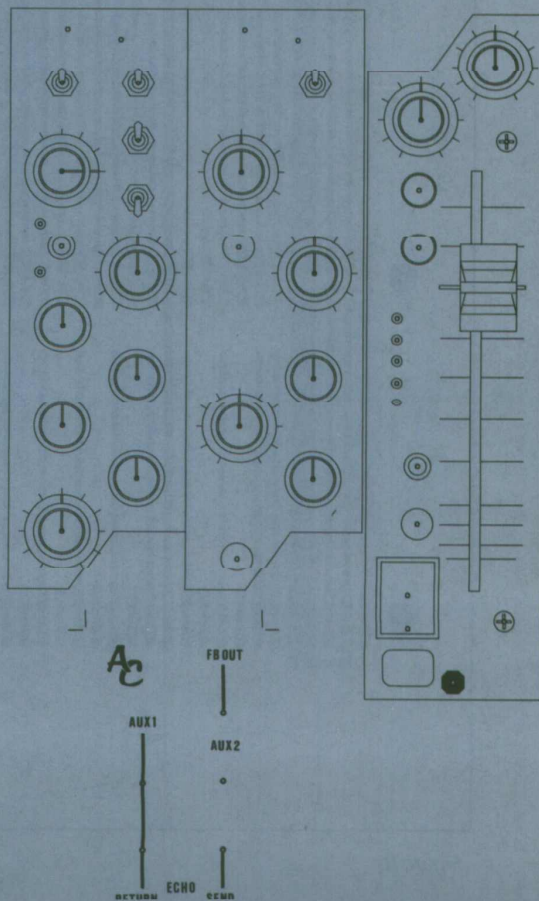
Figure 6.

en autocollant noir mat sérigraphié.

La souplesse que nous avons voulue afin d'offrir un maximum de liberté à vos personnalisations semble poser des problèmes : vous réclamez à corps et à cris les plans de perçage. La figure 7 est un peu particulière mais satisfaisante : elle regroupe les implantations de la tranche MONO et AUX pour les parties supérieures, l'implantation inférieure MONO (idem pour AUX aux leds près), ainsi que la face arrière de AUX (vous avez déjà la face arrière MONO). Ces éléments publiés exceptionnellement éch 1/2 serviront de base aux futures tranches : seules les relations seront désormais nécessaires et une échelle très inférieure suffira aux mises à jour. ATTENTION, ne prenez pas les graduations pour argent comptant : CM1 par exemple n'est pas correct. Seuls les positionnements sont à exploiter.

Ces dessins ont été faits sous LAYO, mais ils ne seraient acceptables que sur les versions

Figure 7 : Les plans de façade à l'échelle 1/2.



Le contrôle de l'envoi VRAI FB nous a paru indispensable, même si il eût été plus facile de "piquer" le bus sans se torturer les méninges. On s'étonne parfois que les musicos se plaignent des retours, mais si on n'est pas en mesure de se mettre dans leurs conditions exactes d'écoute, les plaintes peuvent encombrer l'intercom ! Ici, même un casque en court-circuit sera détectable par le preneur de sons.

La clé SW9, d'une simplicité exemplaire, va offrir pourtant de riches possibilités : c'est la commande de groupe dont nous avions parlé pendant la construction de la tranche MONO. Toutes les tranches "MICRO" ouvertes par leurs clés spécifiques, sont asservies à SW9 de cette voie. Nous vous en avons vanté les mérites (pseudo VCA), mais cette fois vous allez pouvoir les constater : plus simple qu'un sous-groupe par VCAs, moins coûteux, presque aussi souple (parfois plus), et fort efficace. Il sera bon pourtant de ne pas penser que SW9 ouvre la voie de retour écho ou AUX1 ! A cet effet, nous avons opté pour une couleur différente (jaune) qui devrait éviter la confusion.

Pour ceux qui se posent encore des questions au sujet de R59 à 62. la meilleure explication vient de notre ami Bernard de Lille qui les appelle des pétards. Ce sont

en effet de vrais fusibles, souvent bien pratiques à la mise au point (IC à l'envers, etc.).

Mais cet individu (fort recommandable au demeurant) n'a-t-il pas osé nommer une petite table CLÉMENT une Clémentine ! En cas de pépins n'hésitez donc pas à le consulter...

Des pétards, on en retrouve sur la figure 3 (R63 à 66). Cette dernière vient compléter la précédente mais n'offre pas plus d'originalité : un correcteur stéréo — qui ressemble à s'y méprendre à une des cartes données dans le numéro 521 p. 26 — est placé sur les mêmes fréquences qu'alors, soit 50 Hz et 13 kHz. Le large creux central et la relative sélectivité des filtres évitent de "baver" dans le médium (voir courbes dans le n° 521).

Le compensateur fader de 10 dB aurait pu être omis, et ce fut notre première idée. Mais comme la ligne ne dispose d'aucun gain et d'aucune protection avant correcteur, il s'est avéré aux essais que les 10 dB perdus faisaient souvent défaut et conduisaient fréquemment à pousser le fader au-delà de la gravure zéro. Nous avons pensé alors à donner du gain dans la barre bus, mais le rapport signal/bruit se dégradait (intolérable sur CLÉMENT même si c'était fort raisonnable) ! Aussi avons nous

cherché une astuce pour placer — sans tout compliquer —, cette compensation active. La seule place disponible était sous le MCB, et nous avons osé "électroniquer" un MCB... A y regarder de près, la formule est à retenir car tout à fait satisfaisante et fort économique en place, Nul doute que nous la réutiliserons sur d'autres tranches.

RÉALISATION

Il est temps de passer à la pratique, car il y a quelques dm² de circuit imprimé à graver.

Figure 4, on voit la carte principale. Elle fait presque toute la longueur de la tranche, mais ne porte toutefois qu'une petite moitié du schéma de principe. Quelques straps ont permis d'éviter le double face, ce qui n'a pas été possible sur la seconde carte. On notera la présence de SW6 que nous avons retiré sur la maquette. Quelques jeux de connecteurs vont permettre de désassembler facilement les circuits. Seuls deux câbles resteront liés à la face arrière : GND (en bas à droite) et le repiquage FB L/R liant le jack FB OUT à AJ1 et 2. C'est un câble blindé qui va assurer cette liaison et un chemin a été prévu pour le guider : quelques pastilles situées dans les plans de masse et de terre à la partie supérieure du CI

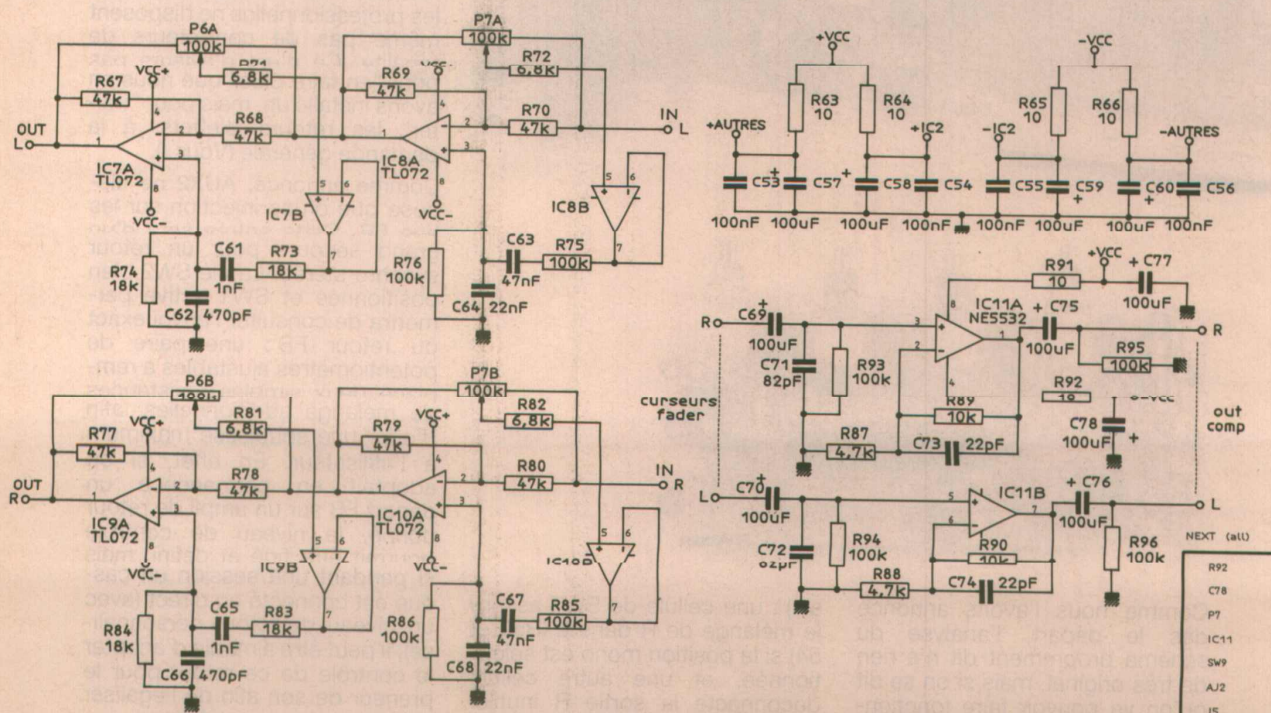


Figure 3. "Modules" CR et CMP.

Nomenclature CLÉMAUX

Résistances

R1, R2, R5, R6, R21, R22, R25, R26, R27, R28, R33, R34, R35, R36, R55, R56, R67, R68, R69, R70, R77, R78, R79, R80 : 47 kΩ
R3, R4, R7, R8, R9, R11, R17, R18, R29, R30, R31, R32, R50, R51, R54, R89, R90 : 10 kΩ
R10, R12 : 12 kΩ
R13, R14, R46, R47 : 68 kΩ
R15, R16, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R43, R44, R48, R49 : 22 kΩ
R19, R20, R52, R53 : 33 kΩ
R23, R24, R27, R28 : 47 Ω
R45 : 82 Ω
R59, R60, R61, R62, R63, R64, R65, R66, R91, R92 : 10 Ω
R71, R72, R81, R82 : 6,8 kΩ
R73, R74, R83, R84 : 18 kΩ
R75, R6, R7, R78, R85, R86, R83, R94, R95, R96 : 100 kΩ
R87, R88 : 4,7 kΩ

Ajustables

AJ1, AJ2 : 22 kΩ Piher

Potentiomètres

P1, P2, P4, P5 : 22 kL duo
P3 : 22 kL + F
P6, P7 : 100 kA duo

Circuits intégrés

IC1, IC2, IC3, IC4, IC5, IC6, IC7, IC8, IC9, IC10 : TL072
IC11 : NE 5532

Condensateurs

C1, C2, C7, C8, C9, C10, C13, C14, C15, C16, C19, C20, C21, C22, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C37, C38, C39, C40, C43, C44, C45, C46, C51, C52, C57, C58, C59, C60, C69, C70, C75, C76, C77, C78 : 100 μF
C3, C4, C23, C24, C71, C72 : 82 pF
C5, C6, C11, C12, C17, C18, C25, C26, C35, C36, C41, C42, C73, C74 : 22 pF
C47, C48, C49, C50, C53, C54, C55, C56 : 0,1 μF
C20, C22 : 470 pF
C63, C67 : 47 nF
C64, C68 : 22 nF
C61, C65 : 1 nF

Inters

SW1, SW7 : Schadow 4 inv. + FG
OW3, OW4 : Schadow 2 inv. + FA + Dali
SW5 : Schadow 2 inv. + FG
SW2, SW6 : Schadow 2 inv. + FMR
SW8 : double inverseur miniature
SW9 : inter lumineux genre BACO

Divers

J1 à J5 : jack stéréo châssis isolé
11 supports 8 broches
Prévoir barrette, picots, visserie

Sur fond de panier

5 connecteurs 41612 ac F droit



3615 ERP

ERP met à votre disposition son **cahier d'adresses**, les **sommaires** des numéros précédents ainsi que la rubrique "**info**" sur les nouveaux produits.

3615 ERP

ERP vous permet de **télécharger** avec le logiciel TELENEWS certains fichiers sur les deux derniers numéros parus. Pour les numéros précédents : 36-17 ERPTL.

3615 ERP

ERP reçoit vos **messages** et répond à vos **questions**. Vos petites annonces, demandes **d'abonnement** et autres seront examinées avec soin.

CAO
sur PC/AT et compatibles

ACHETEZ UN LOGICIEL
COMPLET ET COHERENT

"ISIS DESIGNER+" 4990 F ht
"ARES AUTOROUTE" 3750 F ht

COMMENT
ECONOMISER ?
SANS
COMPROMIS !

EN PROMOTION: les 2 ensemble

8950 F ht

"Isis D+ avec AresAutoroute"

"ISIS" & "ARES"

logiciels de saisie de schéma et d'auto-outage de circuits imprimés sur PC AT

ISIS DESIGNER+ Professionnel

Saisie de schéma multifeuilles. Tailles A0 à A4 et "user".
Tracés automatique des fils. Ecrans EGA/VGA/SVGA
Annotation et Génération automatique des références
Génération automatique de netlists exportables
Fichiers schémas exportables vers logiciels de DAO
Bibliothèques de symboles extensibles par l'utilisateur
Sorties imprimantes matricielles et Lasers. Gerber, HPGL, PostScript, NCdrill, BMP, IMG, DXF. Rapports et listes des nomenclatures. Gere des C.I. multi-éléments
Passerelle directe à ARES si celui-ci est installé. Facile à utiliser, rapide à apprendre. Demo sous forme de cours CAO. Essayez et vous serez convaincus !!

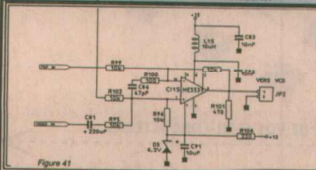
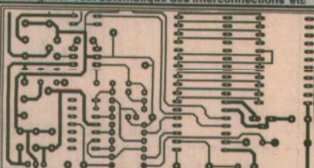


Figure 41

ARES AUTOROUTE Professionnel

Routeur manuel et automatique de circuits imprimés.
Multistratégies. Multicouches (10). CMS et standard
PEUT AUSSI AUTOROUTER SUR SIMPLE FACE !
Peut importer des netlists d'autres logiciels de saisie.
Listes de composants et de références
Affichages et calculs rapides (code en assembleur)
Support d'écrans, souris, comme ISIS.

Reçoit directement par une passerelle des netlists de ISIS si celui-ci est installé. Génération de plans de masse. Fonction Gerber File View intégré. Support EMS. Cartes 76cm x 76cm maxi. Permet de travailler hors-grille. Test automatique des interconnexions etc



BON DE COMMANDE DISQUETTE DEMO "ISIS/ARES" AVEC MANUEL EN FRANÇAIS
Ci-joint mon chèque de 150 Frs TTC franco (c'est gratuit aux professionnels et Lycées)
NOM: _____ Coordonnées
Format désiré: 3,5"/5,25" ADRESSE: _____

Multipower

22, rue Emile Baudot Tél. : (33) 1.69.30.13.79
91120 PALAISEAU Fax : (33) 1.69.20.60.41
FRANCE Téléc. : 603 103 F

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF DE LABCENTER ELECTRONICS

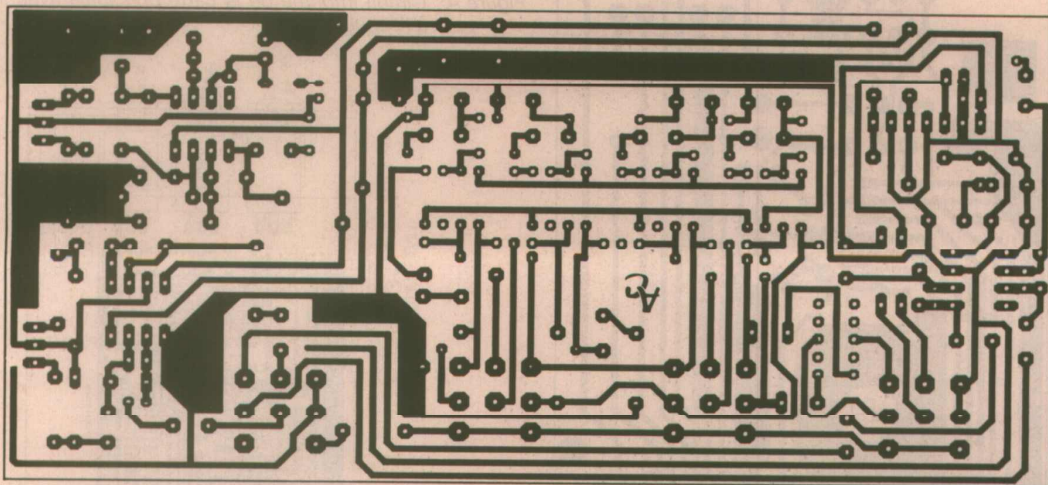


Figure 5 a.

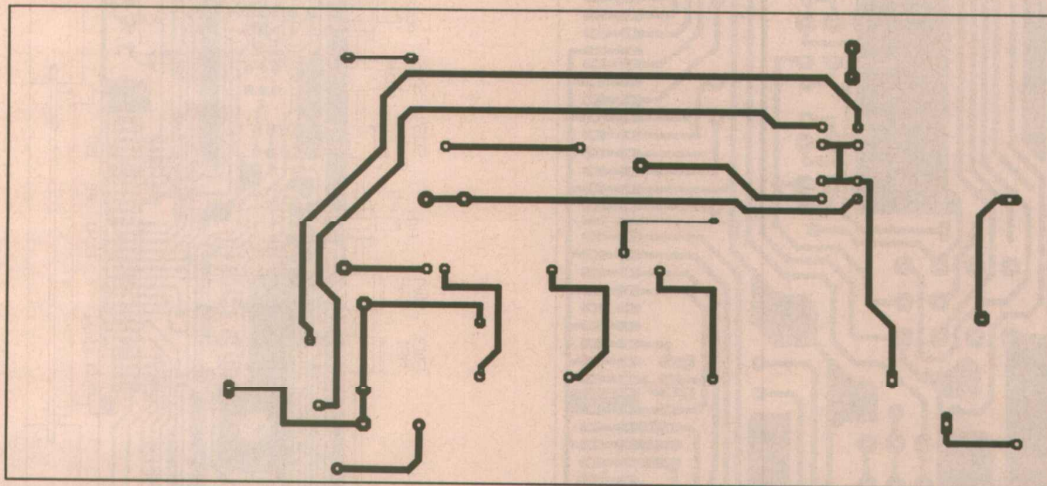


Figure 5 b.

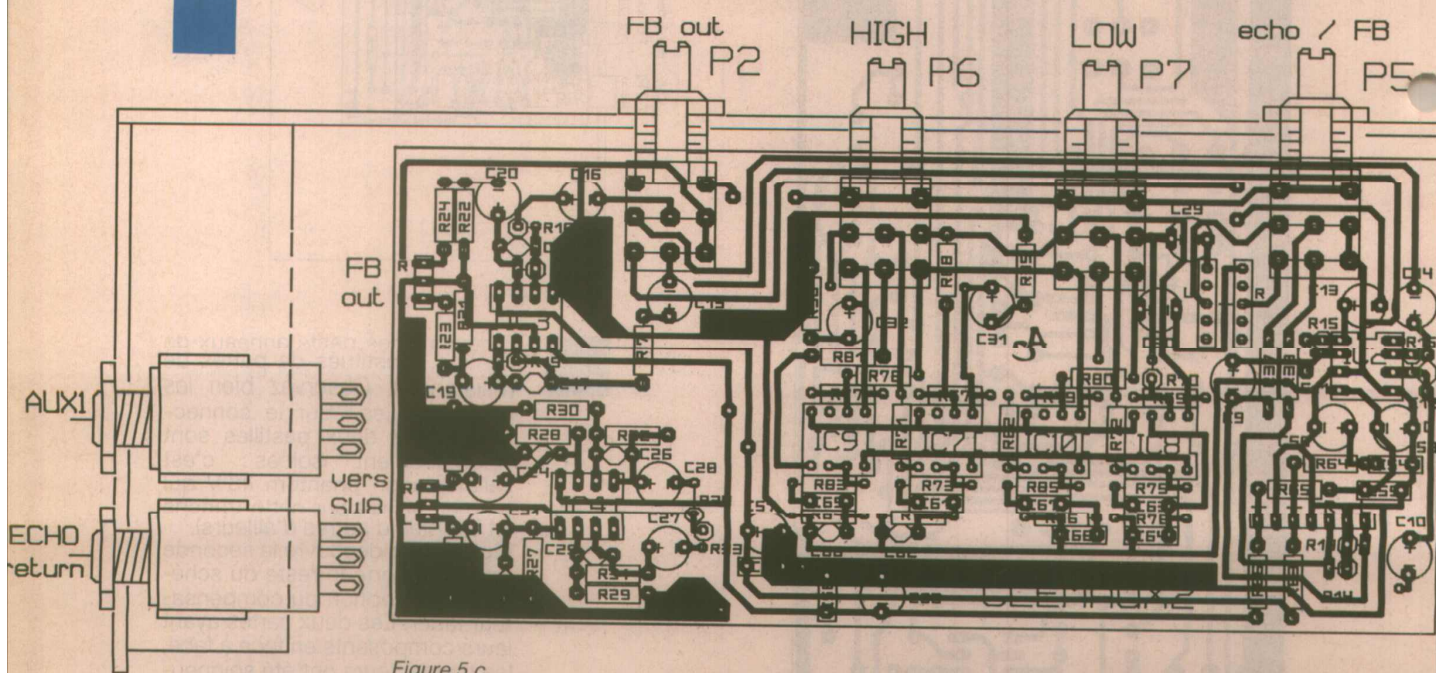


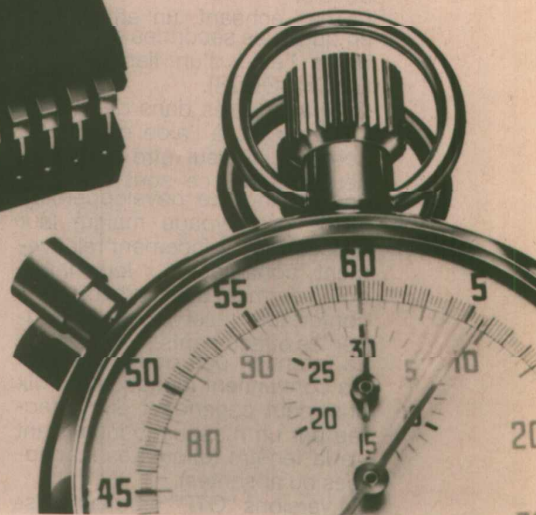
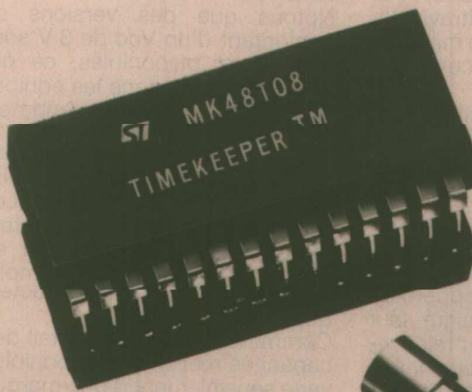
Figure 5 c.

Les mémoires non volatiles "Bytewide"

La mémoire idéale n'existe pas encore, mais les progrès de la technologie permettent de s'en approcher d'assez près dès lors que l'on vise un domaine d'application bien défini.

En matière de mémoires non volatiles à accès parallèle (Bytewide), les EPROM UV ou OTP demeurent très populaires mais cèdent de plus en plus de terrain devant les E2PROM, les NOVRAM, les mémoires FLASH, et les SRAM à pile.

Et tout en s'appuyant sur des technologies existantes, certaines marques arrivent encore à créer des produits fort originaux comme les mémoires à horloge temps réel incorporée ou les mémoires partitionnables RAM-ROM



TECHNOLOGIE : L'EMBARRAS DU CHOIX

Il n'est pas toujours facile d'opérer le bon choix face à la variété des solutions technologiques proposées par les fabricants de mémoires, d'autant que tous n'offrent pas la totalité de la gamme, loin s'en faut.

Il en résulte nécessairement un certain degré de partialité dans les arguments avancés, parmi lesquels nous allons nous efforcer de faire un tri.

Le simple prix d'achat des composants peut difficilement constituer un élément de choix suffisant : il faut prendre en compte le coût des éventuelles reprogrammations futures, et ne pas oublier que certaines familles de mémoires sont sujettes à une "usure" pouvant limiter sérieusement leur durée de vie utile et leur fiabilité dans le temps. Malgré leur prix particulièrement attractif et leur capacité élevée, nous laisserons de côté les DRAM ou RAM dynamiques, ainsi que les RAM pseudo-statiques qui utilisent en fait une technologie dynamique : nécessitant un "rafraîchissement" permanent de leur contenu, elles

sont éminemment volatiles. Remarquons toutefois que DAL-LAS propose un composant (le DS 1237) capable de transformer une DRAM en RAM non volatile, mais les applications visées ne sont pas vraiment les mêmes.

Les ROM à masque

Les ROM masquées sont les championnes de la rétention des données, celles-ci étant véritablement gravées de façon inaltérable dans le silicium lui-même.

A l'exception des PROM à fusibles, ces mémoires ne peuvent cependant être écrites qu'une seule fois, au prix de délais importants et de frais fixes assez élevés, qui se répèteront en cas de modification même mineure.

Cette technique n'est guère applicable qu'aux productions en grande série, auxquelles elle apporte un prix de revient unitaire intéressant.

Elle est cependant de plus en plus durement concurrencée par les EPROM "OTP", qui atteignent désormais des densités comparables, à des prix nettement orientés à la baisse.

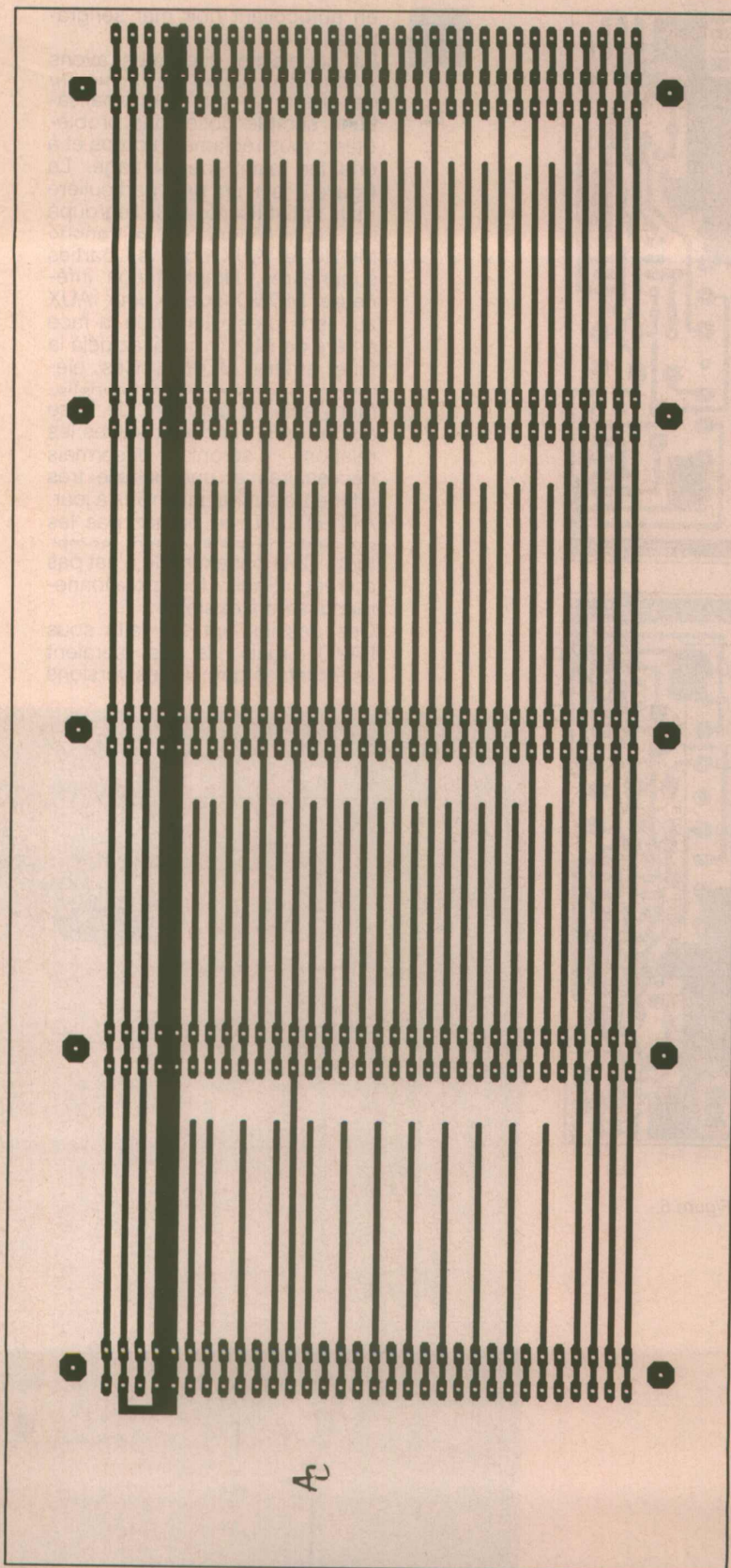


Figure 8

disposant d'environ 7 000 lignes de données. Si vous êtes nombreux à posséder de telles versions, nous mettrons les fichiers à télécharger sur le 36-15 ERP. Laissez vos messages dans la bal CLÉMENT, nous en tiendrons compte.

Suggestion et fond de panier

Cette réalisation a sensibilisé de nombreux lecteurs, dont des animateurs (lycées, clubs) qui souhaitent l'exploiter à des fins pédagogiques. Aussi l'auteur conseille de procéder ainsi : monter une tranche mono et AUX, puis faire fonctionner ! Il sera plus facile de "parler" de CLÉMENT, après.

La 1/2 carte de fond de panier proposée **figure 8** permettra de multiples raccordements. Elle est établie pour accepter une tranche ALIM et 4 tranches au choix (à l'exception de celle qui vous sera proposée prochainement... et qui sera accompagnée de la 1/2 carte mère manquante et des implantations en échelles réduites).

On remarquera que tous les slots sont compatibles et seule l'alim. est dépossédée des bus. Il sera donc tout à fait permis de structurer à loisir CLÉMENT sans remettre l'étude sur la planche à dessin : on placera la tranche AUX au milieu des tranches d'entrées si tel est son désir etc. Avec cette carte, trois tranches mono et une AUX peuvent — provisoirement — prendre place et fonctionner.

CONCLUSION

La prochaine tranche devrait encore vous surprendre, et l'auteur prendrait volontiers les paris que l'idée ne vous effleurait même pas. Il a d'ailleurs modifié son projet initial et passé son châssis personnel de 9 tranches à 10. Les photos présenteront désormais les tranches dans leur environnement définitif : un châssis luxe en alu. a été étudié et nous trouverons bien une astuce pour vous en communiquer les plans.

A bientôt donc et bonnes écoutes.

Jean ALARY.

CONTACTS :
36.15 ERP BAL : CLÉMENT.
Réponse assurée dans les 48 h.
RÉALISATION :
36.15 ERP BAL : EUROCIRCUIT
(mécanique, habillage, CIs, etc.)
KIALI (voir annonceurs).

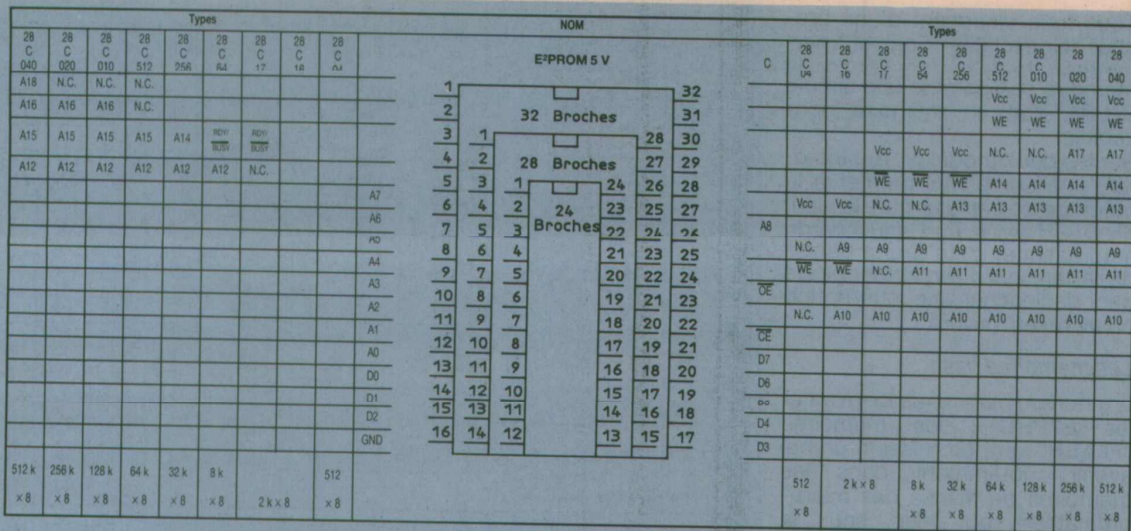
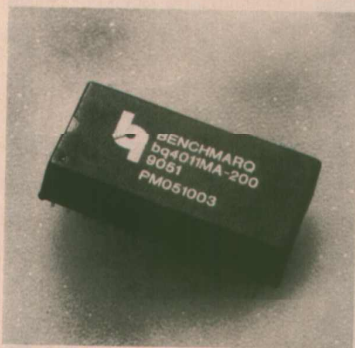


Figure 2 : Brochage des E²PROM 5 V courantes.

n'empêche d'ailleurs pas celui-ci de prévoir les siens par surcroît de précaution. Dans les deux cas, cela complique et pèse sur les coûts sans être forcément sûr à 100 %.



Enfin l'écriture dans une E²PROM est une opération lente. même si des artifices d'écriture par "pages" entières préalablement "latchées" permettent, dans certaines conditions, de gagner du temps : une E²PROM peut être traitée comme une SRAM pour ce qui est de la lecture, mais il faut raisonner en millisecondes lorsqu'il s'agit d'y écrire...

La figure 2 regroupe les brochages des références d'E²PROM "Bytewise" les plus répandues. On remarquera que les capacités inférieures à 8 k-octets restent parfaitement d'actualité, à commencer par la version de 512 octets (28C04).

Et pourtant, les capacités les plus importantes ne sont pas loin derrière celles des EPROM.

LES NOVRAM

Développées par XICOR, les NOVRAM combinent les avantages des SRAM et des E²PROM : en fait, chaque cellule mémoire d'une NOVRAM réunit une cellule de RAM et une cellule d'E²PROM, le transfert de données entre les deux pouvant se faire soit sur commande, soit automatiquement lors des mises en et hors tension (modèles "AUTOSTORE"). Cela pour l'ensemble de la mémoire en même temps, et donc très rapidement.

Sans électronique extérieure au boîtier de mémoire, il est ainsi possible de doter un système d'une RAM que l'on peut lire et écrire comme une SRAM ordinaire,

mais que l'on pourra charger en un clin d'œil avec des données sauvegardées antérieurement, et dont on pourra enfin préserver le contenu en fin de session ou en cas d'incident.

Relativement coûteuse, cette technologie se limite pour l'instant à des capacités assez modestes (2 k-octets pour la X20C16), suffisantes cependant pour bon nombre d'applications dans lesquelles les NOVRAM voisinent en général avec d'autres mémoires plus conventionnelles et de capacités supérieures.

La figure 3 fournit les brochages des trois modèles actuellement proposés, pour des capacités de 512 et 2 048 octets.

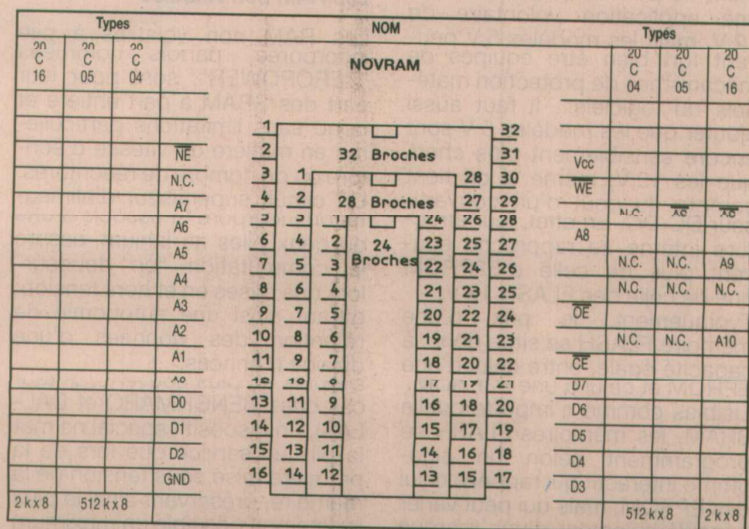


Figure 3 : Brochage des NOVRAM.

NOUVEAU

Coffrets entièrement métalliques pratiques et design

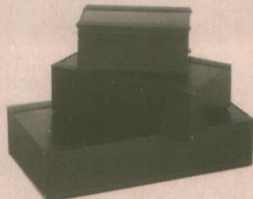
Série PR :

PR160 : 104 × 75 × 160

PR220 : 195 × 75 × 120

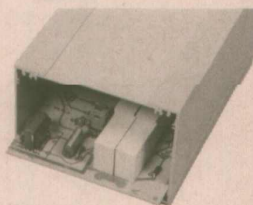
PR230 : 145 × 75 × 230

PR330 : 145 × 75 × 330



**Autres dimensions
sur demande**

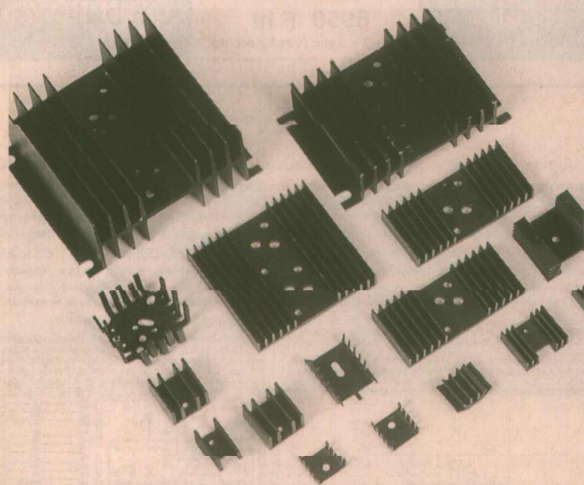
**Positionnement
du circuit par
glissières**



**Deux couleurs au choix,
en standard - anodisé noir
en option - anodisé tricolore**

**Toujours
disponible :
LES TRANSFORMATEURS
TORIQUES**

UNE GAMME COMPLÈTE DE DISSIPATEURS



POUR LE REFROIDISSEMENT DE VOS SEMI-CONDUCTEURS

Cochez les mentions qui vous intéressent

Coffrets Dissipateurs Toriques

Bureaux : **6, rue du Four-à-Chaux**

78310 COIGNIERES -

Fax. : 33 (1) 34.61.11.05



IDDM Documentation sur demande contre 3 timbres à 2,00 F

ERP 09/92

LA SYNTHÈSE VOCALE A LA CARTE !

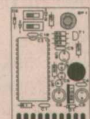
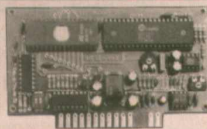


OUTIL DE DEVELOPPEMENT: "VOCAL-CONCEPTOR"

Ce module entièrement autonome vous permet d'enregistrer et de restituer des messages de 1 à 8 messages de durée totale de 16 à 32 s (selon la qualité de la voix). Ces messages pourront être exploités sur la platine "DICTA-VOX". Alim: 16 V (non fourni), microphone, ampli. et HP intégrés, création de bibliothèque de messages, utilisation ultra-simple, prix de lancement: En kit: 1690 F Monte: 1995 F

LECTEUR VOCAL: "DICTA-VOX"

Cette platine est destinée à recevoir les EPROMS programmées par le "VOCAL-CONCEPTOR". Elle délivrera de 1 à 8 messages des qu'une de ses entrées logiques sera connectée à la masse par l'intermédiaire de relais, de sorties logiques (CMOS ou TTL), ou du BUS I2C* (avec les EPROMS à mémoire volatile). Alimentation au 16V, sans alimentation, ampli. intégré, alim: 12 V. Prix de lancement, livre sans HP ni EPROM: En kit: 399 F Monte: 560 F



ENREGISTREUR EEPROM "MEMO-VOX"

Ce petit module enfilable (67x42 mm env) vous permet d'enregistrer et de restituer un message de 16 s. Grâce à l'utilisation d'une mémoire EEPROM, le message mémorisé ne s'efface pas, même en cas de coupure d'alimentation prolongée (jusqu'à 10 ans). Rien ne vous empêche, bien sûr de modifier à volonté la nature du message. Alim: 12 V, microphone incorporé (livre sans HP).

Prix de lancement: En kit: 339 F Monte: 429 F

Nous disposons de nombreux autres modules à synthèse vocale (doc complète contre enveloppe timbrée).

GESTIONNAIRE LCD

Ce module équipé d'un afficheur LCD, vous offre la possibilité d'y mémoriser jusqu'à 16 messages différents au moyen de 3 boutons poussoirs seulement. Ces derniers peuvent être "rappelés" pour s'afficher à l'écran sur simple sollicitation des entrées de commandes du GESTIONNAIRE. Mémorisation non volatile des messages (mémoire EEPROM). En kit: 308 F 320 F Monte: 380 F 480 F



TELECOMMANDE LEXTRONIC "1000"

EMETTEUR DE POCHE 4 CANAUX "ET-1000" (Homologue PTT No: 4481 Pt.) Format carte de crédit, sans antenne extérieure, livre avec pile, portée: 80 à 200 mètres. Prix promo: 260 F

RECEPTEUR MONOCANAL "RT-1000"

Alim: 12 à 24 V continu ou alternatif. Sortie sur relais 16 A programmable en mode M/A ou impulsions. Prix promo: 430 F

MODULE DECODEUR POUR CANAL SUPPLEMENTAIRE: 195 F

CIRCUIT INTEGRE "ISD 1016": 175 F

Documentation complète sur ces produits contre enveloppe timbrée / BUS I2C est une marque déposée.

LEXTRONIC

Tél: 45.76.83.88

Fax: 45.76.81.41

36/40 rue du Général De Gaulle

94510 LA QUEUE EN BRIE

3615

RDX

1ère BANQUE DE DONNÉES En composants électroniques

- Schémas, brochages, dessins pour Minitel 1 et DKCS pour Minitel 2
- Stock temps réel.
- Prix H.T. et T.T.C.
- Une structure neuronale vous évite une perte de temps dans l'arborescence.
- Un seul point de contrôle où tous les produits et menus vous sont accessibles.
- Utilisation de *, ?, :, #
- Fonctions puissantes.
- 2.000 mots se rapportant à l'électronique sont disponibles au point de contrôle.
- Fournisseurs etc . . .

(Références Serveur, tapez adresse.)

Les UV PROM et les OTP

Les EPROM sont depuis longtemps les plus populaires des mémoires mortes programmables par l'utilisateur. Actuellement, les versions CMOS 27CXX (à consommation réduite) ont presque totalement supplantées les exécutions NMOS 27XX.

En version "UV" à boîtier céramique avec fenêtre de quartz, elles sont effaçables aux ultraviolets en quelques dizaines de minutes, et cela au moins des centaines de fois.

Le cas échéant, un effacement en quelques secondes est possible à l'aide d'un flash spécial (BRONCOLOR).

Programmables dans des délais raisonnables à l'aide d'un équipement qui peut être simple et peu coûteux, ce sont de bons composants de développement et de prototypage malgré leur processus d'effacement relativement contraignant : leur faible coût permet d'en prévoir une confortable réserve, et de grouper les effacements.

La rétention des données qu'elles contiennent (typiquement dix ans) peut cependant être affectée par un masquage insuffisant de la fenêtre (étiquettes inadaptées ou absentes).

En versions "OTP" à boîtier plastique économique, les EPROM ne peuvent pas être effacés, volontairement ou par accident. Leur fiabilité et leur prix leur permettent de concurrencer sérieusement les ROM masquées, d'autant que certains fabricants offrent de les programmer en série dans leur usine (système "ExpressROM" d'AMD, par

exemple). Nécessitant une tension de programmation Vpp de 12,5 V (21 ou 25 V il y a encore peu d'années), les EPROM ne peuvent guère être reprogrammés sans le retirer de leur support, le plus souvent d'ailleurs par "échange standard". Or, le déplacement d'un technicien coûte beaucoup plus cher que quelques minutes de communication par modem...

Notons que des versions se contentant d'un Vcc de 3 V sont maintenant disponibles, ce qui est appréciable dans les équipements à alimentation autonome. La **figure 1** rassemble les brochages des principales références d'EPROM actuellement disponibles ou annoncées. Les capacités inférieures à 8 k-octets (boîtier à 24 broches) sont en voie d'abandon pur et simple, tandis que le mégaoctet devient une réalité.

Commercialement, l'éventail des capacités réellement disponibles varie sensiblement d'une marque à l'autre : en général, les marques un peu "à la traîne" du côté des grandes capacités peuvent encore fournir le bas de la gamme, alors que les fabricants les plus hardis commencent même à abandonner la 27C64, pourtant largement suffisante pour bien des usages et encore très populaire.

Les E2PROM

Les EEPROM ou E2PROM (prononcer E-square PROM) étant effaçables électriquement en quelques secondes, leur reprogrammation peut se faire sans

les retirer de leur système hôte. L'effacement ne concernant pas obligatoirement l'ensemble de la mémoire, les mises à jour logicielles peuvent être extrêmement rapides donc peu coûteuses, et par conséquent fréquentes.

L'écriture nécessite cependant une tension Vpp d'au moins 12,5 V, qu'il est maintenant habituel de faire produire par une pompe de charge incorporée à la mémoire : on parle alors d'E2PROM "5 V".

Pour éviter le risque d'écriture intempestive (notamment pendant les mises en et hors tension), certaines marques prévoient des mécanismes de protection en écriture. Chez XICOR, l'activation ou la désactivation de la protection se font par un système de "mot de passe" : en fait une séquence d'écriture de données bien précises à certaines adresses spécifiques. Ainsi, aucune broche supplémentaire n'est nécessaire. Les E2PROM sont typiquement des composants chers, bien que leur endurance aux cycles de reprogrammation soit limitée : on parle souvent de cent mille ou même d'un million de cycles pour une rétention de dix ans et plus, mais il faut bien préciser dans quelles conditions...

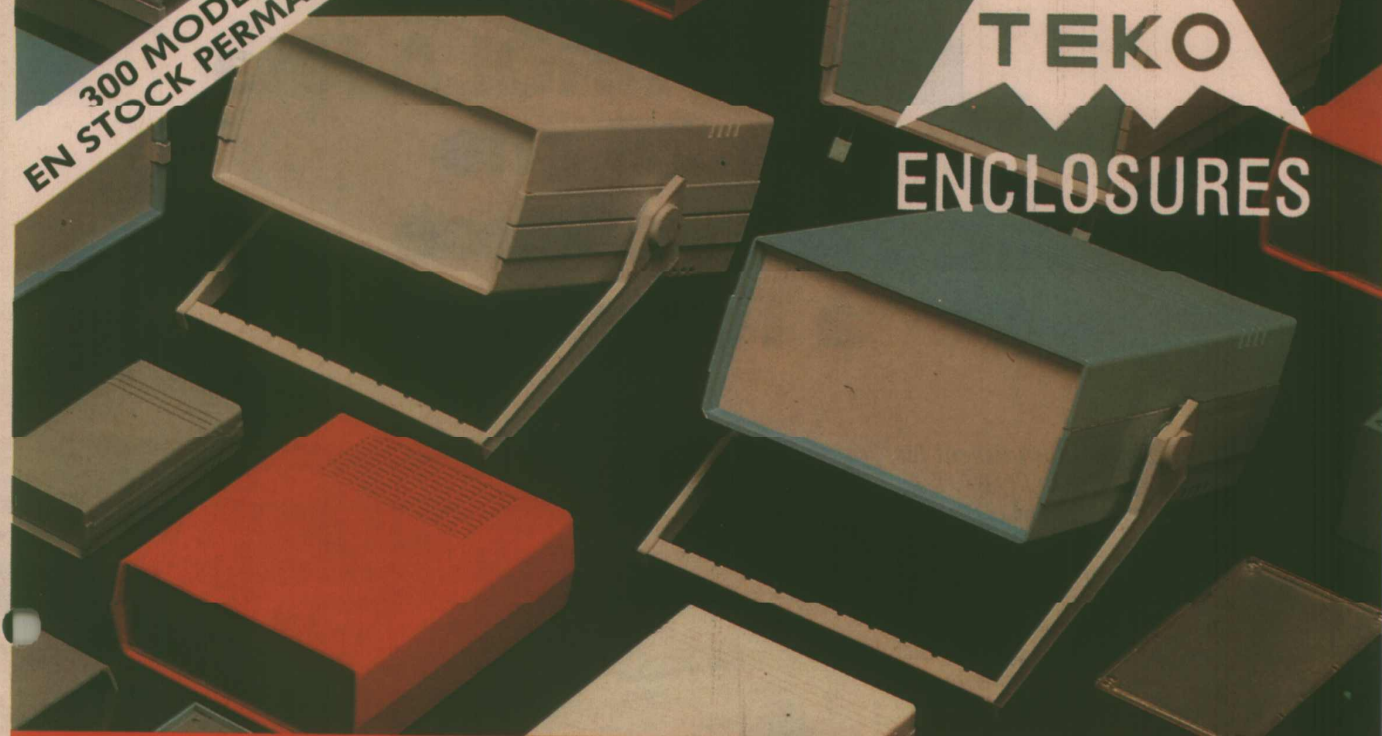
En fait, l'usure se manifeste par des écritures erronées, dont la probabilité augmente avec le nombre de cycles déjà effectués. En pratique, il est rare de pouvoir maintenir une fiabilité totale au delà de 10 000 cycles par mot. Bien souvent, les durées supérieures sont obtenues par des mécanismes de redondance transparents à l'utilisateur, ce qui

Types										NOM	Types												
27C 16	27C 32	27C 64	27C 128	27C 256	27C 512	27C 1024	27C 2048	27C 4096	27C 8192		<p style="text-align: center;">EPROM CMOS</p>	27C 16	27C 32	27C 64	27C 128	27C 256	27C 512	27C 1024	27C 2048	27C 4096	27C 8192		
A19	Vpp	Vpp	Vpp																Vcc	Vcc	Vcc	Vcc	
A16	A16	A16	A16																	PGM	PGM	A18	A18
A15	A15	A15	A15	A15	Vpp	Vpp	Vpp								Vcc	Vcc	Vcc	Vcc	N.C.	A17	A17	A17	A17
A12	A12	A12	A12	A12	A12	A12	A12								PGM	PGM	A14	A14	A14	A14	A14	A14	A14
										A7					Vcc	Vcc	N.C.	A13	A13	A13	A13	A13	A13
										A6					Vpp	A11	A11	A11	A11	A11	A11	A11	A11
										A5					OE	OE/Vpp	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE/Vpp
										A4					OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE	OE
										A3					OE	PGM		OE	PGM		OE	PGM	OE
										A2													
										A1													
										A0													
										D0													
										D1													
										D2													
										D3													
										GND													
1 024 k x 8 (8MB)	512 k x 8 (4MB)	256 k x 8 (2MB)	128 k x 8 (1MB)	64 k x 8	32 k x 8	16 k x 8	8 k x 8	4 k x 8	2 k x 8		2 k x 8	4 k x 8	8 k x 8	16 k x 8	32 k x 8	64 k x 8	128 k x 8 (1MB)	256 k x 8 (2MB)	512 k x 8 (4MB)	1 024 k x 8 (8MB)			

Figure 1 : Brochage des EPROM CMOS.

300 MODELES
EN STOCK PERMANENT

TEKO ENCLOSURES



LE NOUVEAU CATALOGUE 1992 DE 74 PAGES VOUS SERA ENVOYE FRANCO SUR DEMANDE
FRANCLAIR-DIFFUSION B.P. 42 - 92133 ISSY-LES MOULINEAUX - Tél. : PARIS (1) 45.54.80.01 - Fax : PARIS (1) 45.54.25.68

La Programmation Graphique pour l'Instrumentation

LabVIEW® pour Windows



LabVIEW pour Sun

LabVIEW pour Macintosh

Multiplateforme

Elle se distingue par

- des Instruments Virtuels à la place de programmes textuels
- des faces avant interactives et intuitives
- des programmes sous forme de diagrammes compilés
- l'Acquisition – Cartes E/S, GPIB, RS-232, VXI
- l'Analyse – Traitement du signal, filtrage, statistiques
- In Présentation – GUI, recopie, fichiers d'E/S

Disponible pour :

- NOUVEAU Microsoft Windows
- NOUVEAU Sun SPARCstation
- Apple Macintosh



Une disquette de démonstration **gratuite** vous attend au: (1) 48 65 33 70



Centre d'Affaires Paris-Nord
Immeuble "Le Continental"
BP 217 - 93153 Le Blanc Mesnil
Fax: (1) 48 65 19 07

© Copyright 1992 National Instruments Corporation. Tous droits réservés. Les noms de produits et de sociétés cités sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

ERP 09/92

souhaite recevoir gratuitement le catalogue 92/93.

Nom/prénom _____
 Société _____
 Adresse _____
 Code/ville _____
 A-t-il déjà reçu de la documentation de la part de National Instruments oui non

Fonction _____
 Adresse _____
 Tél. _____

Tous trois disposent d'une broche "Nonvolatile Enable" permettant de faire fonctionner la mémoire soit comme une simple SRAM, soit en mémoire non-volatile.

Sur les deux modèles "Austostore", une sortie /AS permet à la mémoire de signaler qu'elle vient de procéder à une sauvegarde automatique, suite à une baisse de la tension d'alimentation : de quoi déclencher une interruption ou un reset "propre".

Les mémoires flash

A mi-chemin entre les EPROM et les E2PROM, les mémoires "FLASH" sont promises à un bel avenir, notamment dans les mémoires de masse des micro-ordinateurs portables, sous la forme de "cartes à mémoire" (ne pas confondre avec les cartes à puce !).

La cellule mémoire des FLASH est très voisine de celle des EPROM, à ceci près que l'effacement se fait électriquement et non plus aux UV.

Pas besoin donc de coûteux boîtier à fenêtre, mais à la différence des E2PROM, l'effacement affecte globalement l'ensemble du composant. On peut en moyenne tabler sur une endurance de dix mille effacements.

Normalement de 12 V, la tension de programmation et d'effacement des mémoires FLASH peut être ramenée à 5 V par incorporation d'une pompe de charge dans le composant (PEROM d'ATMEL, par exemple).

Naturellement, les marques qui ne proposent que des modèles "12 V" avancent que les données y sont plus en sûreté, puisqu'aucune écriture ni aucun effacement ne peuvent intervenir sans une application volontaire de 12 V mais les modèles 5 V peuvent tout bien être équipés de mécanismes de protection matériels ou logiciels... Il faut aussi ajouter que les modèles 5 V sont encore sensiblement plus chers que les 12 V, même si on tient compte du coût d'un convertisseur DC-DC. En effet, leur structure interne se rapproche souvent plus de celle d'E2PROM que de celle des FLASH 12 V.

Typiquement, le prix d'une mémoire FLASH se situe donc, à capacité égale, entre celui d'une EPROM et celui d'une E2PROM. Lisibles comme n'importe quelle SRAM, les mémoires FLASH se programment selon un algorithme interactif qui rappelle celui des EPROM, mais qui peut varier considérablement d'une marque à l'autre.

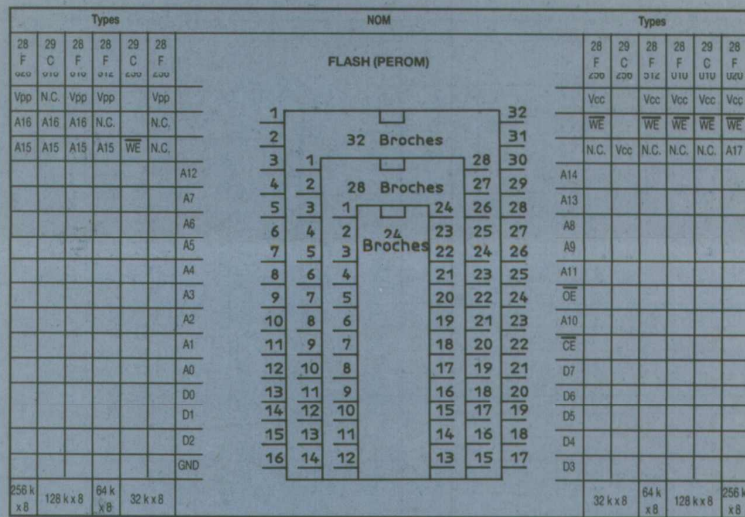


Figure 4 : Brochage de mémoires FLASH courantes.

Il faut compter en moyenne 10 μ s par octet pour les produits AMD. La figure 4 reproduit les brochages des mémoires FLASH les plus courantes, en exécutions 5 V et 12 V.

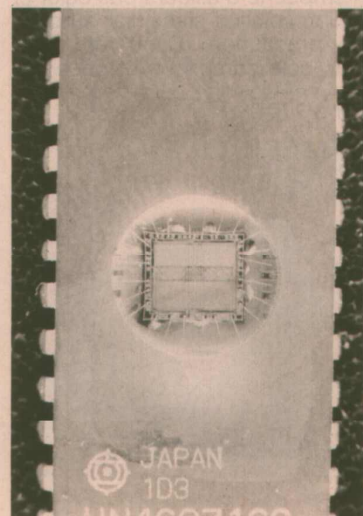
Le brochage des modèles 5 V est quasiment celui des E2PROM 5 V, et celui des versions 12 V rappelle étrangement celui des EPROM, le tout dans le respect scrupuleux de la spécification JEDEC, qui favorise au maximum l'interchangeabilité des mémoires BYTEWIDE sur un même support.

Cela en lecture, évidemment, puisque des différences sensibles séparent les algorithmes de programmation d'une famille à l'autre.

Les RAM non volatiles

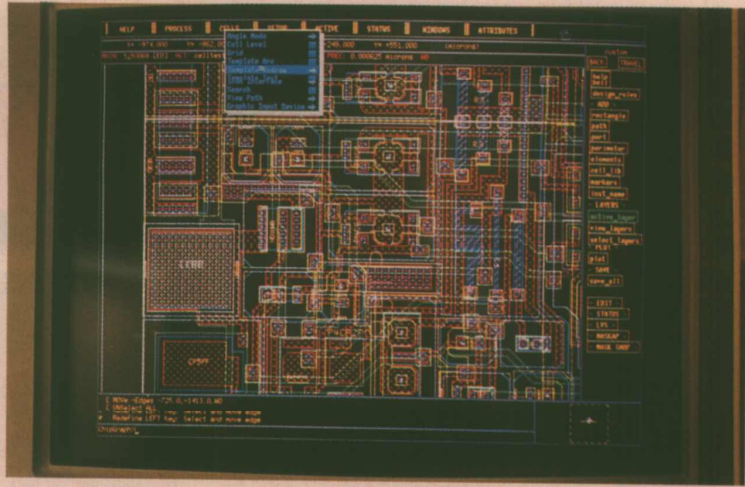
Les RAM non volatiles à pile incorporee, parfois nommées "ZEROPOWER", sont pour leur part des SRAM à part entière et donc sans limitations particulières en matière de vitesse d'écriture ou de nombre de réécritures. Un circuit superviseur d'alimentation incorpore et associe à une ou deux piles au lithium, assure la commutation "en douceur" lors des mises en et hors tension, offrant ainsi une autonomie de rétention des données d'une dizaine d'années.

De plus en plus souvent (en tout cas chez BENCHMARQ et DAL-LAS), un dispositif spécial ne met la pile en service que lors de la première mise sous tension de la mémoire, préservant ainsi le plus longtemps possible un maximum de capacité.



En règle générale, une SRAM à pile coûte à peine plus cher qu'une mémoire FLASH 12 V avec son convertisseur DC-DC, et en tout cas nettement moins qu'une E2PROM ou que certaines FLASH 5 V. La fiabilité des piles au lithium utilisées ayant largement fait ses preuves, il s'agit souvent d'une solution à considérer de très près. La surpasseur par rapport à un composant sans piles peut par contre parfois poser un problème, mais on peut s'attendre à une amélioration liée à des progrès en cours dans le domaine des piles au lithium ultra-plates.

En principe, les données ne sont aucunement protégées contre une modification intempestive, car l'alimentation se faisant uniquement sous 5 V, l'écriture est toujours possible.



Conception d'un circuit en CAO (ci-dessus) et contrôle du dopage par implantation ionique (à gauche).

quéo plus haut que fut organisée une visite guidée de l'usine. Différents acteurs ont été présentés à l'ensemble de la presse électronique invitée à cette occasion, sous les soins attentifs de René-Véran HONORAT (RVH Conseil). Les journalistes ont pu voir en direct le fonctionnement des

modules automatiques d'assemblage et de test. Ils ont également pu discuter avec un personnel motivé par le souci de la qualité totale et du "zéro défaut". Ce souci est en effet une véritable obsession dans cette usine ; la création et le fonctionnement de nombreux groupes d'action

qualité en témoignent. La journée s'est achevée avec la cérémonie d'inauguration du nouveau bâtiment. Une manifestation réussie qu'il faut saluer dans le monde de l'électronique.

Robert KNOERR

Interrupteurs rotatifs séries 7800

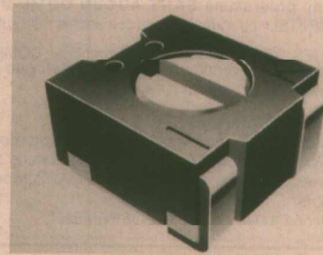
BOURNS Trimpot étend ses activités dans le marché de l'interrupteur rotatif avec le premier composant de l'industrie en 3 millimètres (séries 7800).

Ces séries CMS en 3 mm représentent les plus petits interrupteurs rotatifs du marché. Les concepteurs de circuits et les ingénieurs de production trouveront de nombreux avantages à utiliser ces nouveaux composants. Parmi ceux-ci, citons : le gain de place sur circuit imprimé, les différentes configurations, la facilité d'implantation et

les économies substantielles réalisées grâce à la compatibilité avec les machines d'insertion automatique.

Les séries 7800 sont étanches, compatibles avec tous les procédés de soudage et peuvent supporter une température maximale de 265°C pendant cinq secondes. Ces interrupteurs présentent une résistance de contact de 2 Ω maximum et sont conçus pour la sélection de signaux faibles niveaux, sous une tension maximale de 10 volts.

BOURNS ohmic
21 - 23, rue des Ardennes
75019 PARIS
Tél. : (1) 40.03.36.04



LA SOLUTION GLOBALE CIRCUITS IMPRIMÉS :

- MATERIEL
- PRODUITS
- LOGICIELS

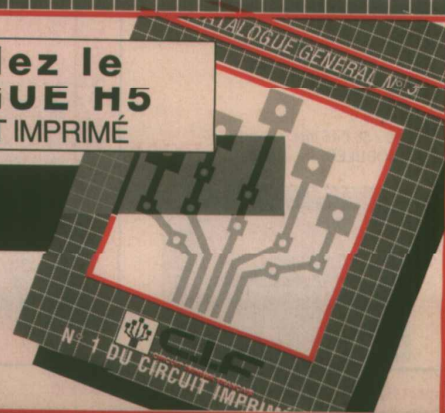
Pour la réalisation des protos et des petites séries



CLP
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS

11, rue Charles-Michels
92220 BAGNEUX
Télex : 631 446 F
Fax : (1) 45 47 16 14
Tél. : (1) 45 47 48 00

Demandez le CATALOGUE H5
N°1 DU CIRCUIT IMPRIMÉ



	EPROM UV	FLASH	E2PROM
EFFACEMENT	GLOBAL par UV	GLOBAL ÉLECTRIQUE	ÉLECTRIQUE PAR MOT
PROGRAMMATION	PAR MOT	PAR MOT	PAR MOT
Vpp	12,5 V à 25 V	12 V ou 5 V	5 V
PROGRAMMATEUR	EXTERNE	FACULTATIF	FACULTATIF
TEMPS DE PROGRAMMATION D'UN MÉGABIT (effacement compris)	15 à 20 mn	5 sec.	10 sec.

Figure 6

tif" le fait que la mémoire peut fort bien être effacée et reprogrammée par son système-hôte lui-même, éventuellement par téléchargement à l'aide d'un modem relié au réseau commun.

La figure 7 aborde pour sa part le problème des coûts, cette analyse étant naturellement basée sur les tarifs couramment pratiqués en milieu industriel.

Le prix des composants s'entend par quantités et à capacités identiques d'une technologie à l'autre, tandis que le coût de mise à jour comprend le déplacement d'un technicien dans le cas de l'EPROM.

Il devrait être fortement révisé à la baisse lorsque l'opération est effectuée par l'utilisateur lui-même.

	Prix composant	Coût mise à jour
EPROM	12 F	900 F
E2PROM	120 F	30 F
SRAM À PILE	70 F	50 F
FLASH 5 V	60 à 120 F	50 F
FLASH 12 V + circuit Vpp	50 F	50 F

Figure 7

SOURCE : AMD

Kits d'outillage Philips

E.P.E., Equipement Pour l'Électronique, département de Philips Science et Industrie, propose une série de quatre kits outillage et soudage pour la rentrée.

Baptisés ECO, BASIC, PRO et SUPER PRO, ces kits sont destinés à une clientèle diversifiée de l'amateur passionné jusqu'à l'étudiant en électronique des IUT, BTS et écoles d'ingénieur. Quelle que soit la version, l'outillage proposé est de haute qualité.

— **KIT ECO** se compose de **6 éléments** : un fer à souder 35 W,

TYPE DE MEMOIRE	PRIX	SIMPLICITÉ INTERFACE	NON-VOLATILITÉ	DENSITÉ	PERFORMANCES	LECTURE-ÉCRITURE	RÉTENTION
EPROM UV	2	2	2	2	1	0	2
EPROM OTP	3	3	3	3	1	0	3
E2PROM	1	2	1	1	1	1	1
SRAM À PILE	2	3	2	1	3	3	2
FLASH	2	2	2	1	2	1	1
ROM masquée	3	3	3	3	1	0	3

Figure 8

SOURCE : DALLAS

Le tableau de la figure 8 présente enfin une synthèse des différents aspects techniques et économiques vus par DALLAS : il favorise donc quelque peu les RAM à pile au détriment des FLASH et des E2PROM, mais nous paraît particulièrement juste vis-à-vis des EPROM.

Tout cela nous permet de conclure avec notre classement personnel : les EPROM en tête sans hésiter, suivies par les SRAM à pile, si agréables à utiliser en phase de développement.

Les mémoires FLASH et les E2PROM ont encore une longueur de retard, essentiellement pour des questions de prix et de manque de standardisation d'une marque à l'autre. Mais pour combien de temps ? AMD commence en effet à parler de

mémoires FLASH 12 V "standard" dont le prix ne dépasserait pas de plus de 20 % celui des EPROM...

Patrick GUEULLE

un repose-fer, une pince à bcs demi-ronds, une pince coupante diagonale plus une bobine de soudure et une bobine de tresse à dessouder.

Prix : 194 F HT

— le **KIT BASIC** comprend en plus une brucelle à bcs effilés droits striés, un tournevis à lame fraisée (3,0 x 100 mm) et un tournevis pour vis cruciforme, soit **9 éléments**.

Prix : 244 F HT

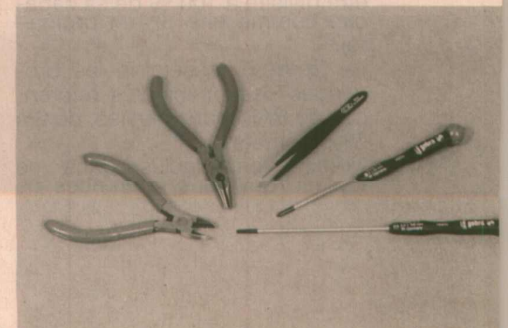
— le **KIT PRO**, par rapport au précédent, comporte à la place de la tresse, une pompe à dessouder, un tournevis à lame fraisé (1,8 x 60 mm), soit **10 éléments** ; la soudure de 100 g devient 250 g. **Prix : 311 F HT**

Tous les kits sont proposés dans une boîte en carton avec un pin's édité à 5 000 exemplaires exclusivement pour cette opération "spécial rentrée". Les prix indiqués sont valables jusqu'au 15 novembre 1992.

Philips Science et Industrie

105, rue de Paris
93002 BOBIGNY

Tél. : (1) 49.42.80.00

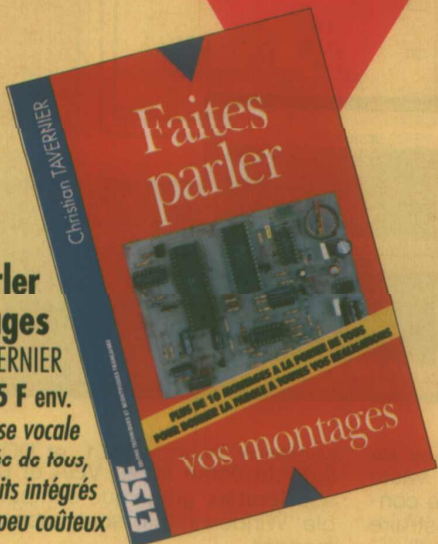


Faites parler vos montages

C. TAVERNIER

192 p. env. 145 F env.

La synthèse vocale à la portée de tous, grâce à des circuits intégrés performants et peu coûteux

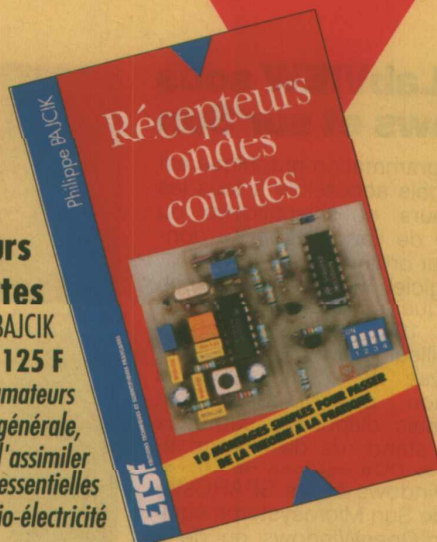


Récepteurs ondes courtes

P. BAJCIK

144 p. 125 F

Destiné aux amateurs d'électronique générale, ce livre permet d'assimiler les bases essentielles de radio-électricité



Manuel pratique du candidat radio-amateur

P. GEORGES

144 p. 120 F

Avec ce manuel pratique, vous avez toutes les chances de passer avec succès l'examen indispensable pour obtenir rapidement votre indicatif officiel de Radio-amateur !



Manuel pratique de la CB

P. GEORGES

112 p. 95 F

Tout est dit sur la CB dans ce manuel pratique destiné aussi bien au débutant qu'à l'utilisateur chevronné

BON DE COMMANDE à retourner à
La Librairie Parisienne de la Radio

43, rue de Dunkerque 75480 Paris Cedex 10 Tél : (1) 48 78 09 92

ou à La Librairie Dunod

30, rue Saint-Sulpice 75278 Paris Cedex 06 Tél : (1) 43 29 94 30

NOM :

Prénom :

Adresse :

Code postal :

Ville :

Signature

Je désire recevoir les ouvrages suivants :

Ci-joint chèque à l'ordre de la Librairie Dunod
ou de la Librairie Parisienne de la Radio

Montant total :

Frais d'envoi 16 F par ouvrage :

Total de la commande :

ETSF

ER / 9. 92

MOTOROLA fête ses 25 ans de présence à Toulouse

Tous nos lecteurs connaissent les circuits intégrés MOTOROLA. Ce groupe international d'origine américaine s'est surtout spécialisé dans l'électronique professionnelle de haute technologie. Ses activités se répartissent en différents secteurs :

- Les radiocommunications : premier mondial
- La téléphonie cellulaire : premier mondial
- Les semiconducteurs : 5^e mondial et 2^e aux USA
- L'électronique spatiale
- Les systèmes d'information
- L'électronique automobile
- L'informatique



25 ANS DE PRÉSENCE À TOULOUSE :

Le vendredi 26 juin 1992, à Toulouse, l'usine MOTOROLA a fêté ses 25 ans de présence dans la ville rose. Cet anniversaire a été célébré sous la présidence d'honneur de Marc CENSI, Président du Conseil Régional Midi-Pyrénées et de Dominique BAUDIS, Député-Maire de Toulouse, en présence de James A. NORLING, PDG du secteur semiconducteurs de MOTOROLA (Phoenix, ARIZONA) et de Barry WAITE, Directeur Général du Groupe Semiconducteurs en Europe. On a également noté la présence de Madame le Consul des USA et de Monsieur le Préfet de Région. La célébration coïncidait en outre avec l'inauguration d'un nouveau bâtiment administratif de 5 000 m² utiles.

Il y a 25 ans lorsqu'il s'agissait de trouver un site d'implantation,

après une compétition serrée entre plusieurs villes européennes, c'est Toulouse qui a été retenue. La coopération des autorités municipales de l'époque, l'existence d'une grande université, la présence d'écoles d'ingénieurs et de laboratoires de recherche de haut niveau furent des facteurs déterminants qui guidèrent ce choix.

MOTOROLA - TOULOUSE, aujourd'hui :

L'usine de Toulouse représente un effectif de 1 900 personnes dont près de la moitié sont très hautement qualifiées. Ce centre représente la première unité française de conception et de production de semiconducteurs et le troisième employeur industriel de la région Midi-Pyrénées. Ses exportations avoisinent 70 % de sa production.

L'usine est dirigée par Robert AOCCHIERI depuis 1966.

6 millions de puces par an !

C'est la production de MOTOROLA-TOULOUSE. Avec une surface équipée de 44 000 m², Toulouse est :

- Un centre de fabrication pour :
 - Les composants discrets
 - Les circuits intégrés analogiques
 - Les produits "haute fiabilité"
 - Un centre de conception et de support d'application pour :
 - Les circuits intégrés analogiques
 - Les transistors de puissance
 - Les ponts redresseurs pour l'automobile
 - Un centre de diffusion des produits fabriqués.
- Tout cela représente un chiffre d'affaires annuel de 2,5 milliards de francs.

Un grand souci de la qualité :

C'est donc en présence de tous les personnages de marque evo-

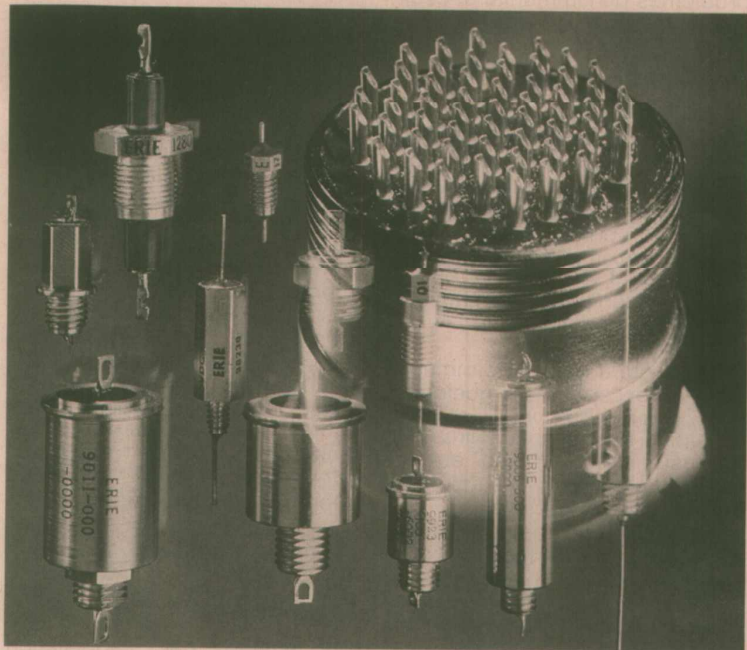
FO
F
N

Introduction aux EMC

Le terme EMC à la mode. Tout le monde a ce vocable à la bouche pour tout et n'importe quoi mais en fait bien peu de personnes sont réellement initiées.

N'ayant pas la science infuse, nous n'avons certainement pas la prétention de tout connaître mais nous allons essayer de vous donner une idée des quelques points significatifs des "EMC" car comme vous le comprendrez dans quelques numéros, nous avons eu le bonheur de passer dans cette "douce moulinette"

lors de de l'élaboration de systèmes utilisant des micro-contrôleurs de la famille 80 C51 tel que les 80 CE 654 (bien connus) et CE 592 ou CE 598. Ah oui, nous avons oublié, 80 C'E' xxx... avec "E" comme EMC, vu !



Les EMC, de leur vrai nom "Electro Magnetic Compatibility" datent de Mathusalem (même quand il était petit !) et beaucoup de gens, comme M. Jourdain et la prose en ont fait ou subi sans s'en rendre compte.

De nos jours les EMC reprennent du service car de plus en plus de systèmes fonctionnent en radio-fréquences et sont de plus en plus petits ou intégrés, posant ainsi davantage le problème des susceptibilités aux rayonnements et celui des normes à respecter qui sont souvent différentes de pays à pays.

Pour être très franc, il faut reconnaître que tous les électroniciens ayant travaillé dans les labos de développement soit de TV ou de Radio ou encore de Radio Com... sont rompus à ces problèmes depuis longtemps mais une grande partie de ceux qui travaillent dans le domaine numérique sont en train de découvrir avec anxiété les milliers de problèmes EMC soulevés par ces merveilleux "routeurs" automatiques, CAO, CAD, lay-out... qui généralement se moquent joyeusement des rayonnements qu'ils induiront comme de leurs premières chemises.

En ce qui nous concerne, bon Français que nous sommes et bientôt Européens, nos instances légales ont décidé de nous

soumettre à des normes qui seront celles applicables à la Communauté Européenne à la fin 1992 et afin que nul n'ignore la loi voici rapidement l'ampleur des dégâts !

LA LÉGISLATION EUROPÉENNE DES EMC

Les textes en vigueur sont ceux des normes européennes : "EUROPEAN STANDARDS EN 50081-1 et EN 50082-1" (chez tous les bons libraires... tels que l'AFNOR, etc.).

Une norme bien rédigée fait toujours référence à une autre, c'est bien connu et celle-ci ne manque pas à la tradition de ses sœurs puisqu'elle vous renvoie souvent aux documents IEC ou CENELEC dans lesquels certaines pollutions et phénomènes d'émission sont décrits.

Pour la plupart des composants (circuits imprimés, circuits intégrés...), on trouve des informations dans les documents IEC CISPR 11/22 (ou CENELEC European Norm 55011/22), classe B appliquées aux émissions Radio-Fréquences et en ce qui concerne les phénomènes d'immunité, on peut se référer à l'IEC 801-2 à 801-6 ou CENELEC 55024-x.

Pour ce qui nous préoccupe généralement — les systèmes

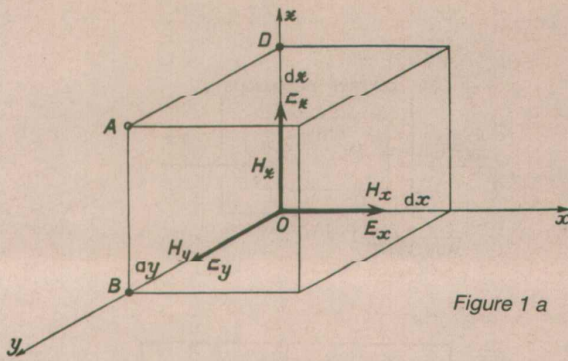


Figure 1 a

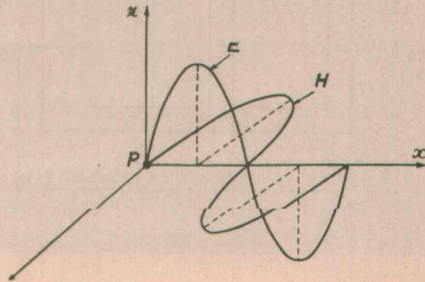


Figure 1 b

Il est possible de tirer de ces relations les valeurs maximales des composantes de dipôles magnétiques :

$$|Mr| = 2 \pi r^3 \cdot H_{limit} / (j k r + 1)$$

$$|M\theta| = 4 \pi r^3 \cdot H_{limit} / ((k \cdot r)^2 - j k r - 1)$$

Hélas ceci ne représente pas toute la réalité car ces équations dépendent de la distance, et elles devraient tenir compte aussi bien des rayonnements directs que de ceux indirects, des tailles exactes des boucles par rapport aux distances mises en jeu, des types des sondes de mesure, etc.

Bref, il est difficile d'étalonner son propre banc de mesure sur lequel nous reviendrons plus tard.

Immunité directe

A nous les joies des écrans, des blindages pour résoudre les problèmes d'immunité... mais au fait à quoi donc ?

Les normes indiquent que pour déterminer l'aptitude à l'immunité d'un système "isolé", on doit le soumettre à un champ d'amplitude de 3 V/mètre dans la bande de 30 à 150 MHz et 1 V/mètre de 150 MHz à 1 GHz (ce qui nous entend que normalement tous les autres systèmes environnants ne devraient pas rayonner davantage !).

En ce qui concerne le champ produit par de petites boucles, la relation entre le champ magnéti-

que et la distance peut s'écrire : $H_r = A \cdot I(f) / 4 \cdot \pi r^3$ et, étant donné la relation entre E et H (tableaux 1 et 2), cette relation devient pour $E = 3$ V/mètre, $H = 8$ mA/mètre (avec $Z_0 = 377$ ohms).

Cette dernière conclusion permet alors de réaliser facilement une boucle de test "perturbatrice" qui, si elle est placée à 3 cm du circuit imprimé que l'on soumet à la torture, devrait avoir un moment de son dipôle magnétique au moins égal à :

$A \cdot I(f) = M(f) = 2,7 \cdot 10^{-6} (A \cdot m^2)$
 Bien sûr la prudence étant la mère de tous les vices, il est prudent de prendre une marge immunitaire supplémentaire de l'ordre de 6 dB, non pas pour le plaisir mais de façon à pouvoir assurer la compatibilité intra-système car, comme nous l'avons signalé plus haut, ces mesures ou tests sont à effectuer sur un circuit "isolé" ce qui représente rarement les cas concrets d'applications, les circuits imprimés ayant souvent l'habitude de vivre en bande, surtout au fond... des "caus 19" !

Tableau 1

H	$H_r = j \cdot k \cdot A \cdot I(f) \cdot \text{phasor} \cdot \cos \theta \cdot (1 + 1/(j \cdot k \cdot r)) / 2 \cdot \pi \cdot r^2$ $H_\theta = k^2 \cdot A \cdot I(f) \cdot \text{phasor} \cdot \sin \theta \cdot (1 + 1/(j \cdot k \cdot r)) \cdot 1/(4 \pi \cdot r)$ $H_\varphi = 0$
E	$E_r = E_\theta = 0$ $E_\varphi = \eta \cdot k^2 \cdot A \cdot I(f) \cdot \text{phasor} \cdot \sin \theta \cdot (1 + 1/(j \cdot k \cdot r)) / 4 \cdot \pi \cdot r$

Tableau 2

H	$H_r = H_\theta = 0$ $H_\varphi = j \cdot k \cdot I(f) \cdot \text{phasor} \cdot \sin \theta \cdot (1 + 1/(j \cdot k \cdot r)) / 4 \pi r$
E	$E_r = \eta \cdot I(f) \cdot l \cdot \text{phasor} \cdot \cos \theta \cdot (1 + 1/(j \cdot k \cdot r)) / 2 \cdot \pi \cdot r^2$ $E_\theta = j \cdot \eta \cdot k \cdot I(f) \cdot \text{phasor} \cdot \sin \theta \cdot (1 + 1/(j \cdot k \cdot r)) \cdot 1/(4 \pi r^2)$ $E_\varphi = 0$

où $I(f)$: courant dans l'élément (A)
 l : longueur du fil (m)
 A : surface de la boucle (m^2)
 $\Gamma = I \cdot l(f)$: moment du dipôle électrique
 $M = A \cdot I(f)$: moment du dipôle magnétique
 r : distance entre source et point d'observation
 k : n° d'onde d'onde = $\lambda / 2 \cdot \pi$
 λ : longueur d'onde
 phasor : $\exp(-j \cdot k \cdot r)$
 $\eta = E/H$: impédance caractéristique des ondes planes dans le vide = 377 Ω

Figure 2

Composantes du champ électromagnétique d'un dipôle magnétique (en coordonnées polaires, r, θ, φ).

Selectronic

BP 513

59022 LILLE CEDEX

TEL : 20 52 98 52

FAX : 20 52 12 04

NOUVEAUTE

TERMINAL PORTABLE

COMPATIBLE RS-232 ET I²C

- Géré par micro-contrôleur 8 bits
- Compatible RS-232 : programmable 1200 à 9600 bauds
- Compatible I²C : jusqu'à 100 k bits/s
- Affichage : LCD 2 x 16 car. rétro-éclairés
- Clavier 12 touches
- Alim. : Ext. 5 V ou sur BUS-I²C
- Dimensions : 196 x 100 x 40 mm

Documentation détaillée sur simple demande

LE TERMINAL..... 113.4250 **1920,00 F**



IL Y A DES RAISONS EVIDENTES QUI FONT QUE SELECTRONIC IMPORTE LE MATERIEL DE LABORATOIRE AMERICAN RELIANCE...



GENERATEURS DE FONCTIONS AMREL FG-506 ET FG-513

Superbes générateurs de fonctions wobulés, à affichage numérique de la fréquence et des différents paramètres des signaux sur afficheur LCD 2 x 16 caractères. Le fréquence-mètre peut être utilisé indépendamment.
2 versions : FG-506 : 6 MHz
FG-513 : 13 MHz

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES COMMUNES :

- Impulsions : Carré, ovale, triangle, rampes
- F : de 2 Hz à 6 MHz / 13 MHz (FG-513)
- Atténuateur : de 0 à 40 dB
- Z sortie : 50 Ω
- Amplitude : ± 10 V / ± 5 V sur 50 Ω
- Taux distortion en sinus : < 1%
- Temps de montée : < 25 ns
- Balayage de fréquence : Lin. et Log. - 100 : 1
- Fréquence-mètre : 100 MHz / 6 1/2 digits
- Dimensions : 220 x 86 x 300 mm
- Poids : 3,5 kg

Le générateur FG-506 a fait l'objet d'un banc d'essai complet dans RADIO-PLANS n° 529 (12/91)

ALIMENTATION DE LABORATOIRE PROFESSIONNELLE

AMREL PPS-2322 2 x 32 V / 2 A

Alimentation programmable double de précision présentant de remarquables particularités et d'un rapport Performances/Prix exceptionnel.

Voici un aperçu de ses possibilités :

- Contrôle par micro-processeur
- Tension de sortie : 2 sections 0 à 32 V
- Indépendantes ou sériables (0 à 64 V)
- Mode TRACKING
- Courant de sortie : 0 à 2 A
- Compatible GPIB/IEEE-488.1
- Programmation par clavier avec indications sur afficheur LCD 2x16 c. lumineux
- Totalement protégée et isolée
- Dimensions : 21 x 15 x 40 cm
- Poids : 7 kg



LE GENERATEUR FG-506 113.1424 **3928,00 F**
LE GENERATEUR FG-513 113.4299 **5160,00 F**
L'ALIMENTATION PPS-2322 113.4298 **5650,00 F**

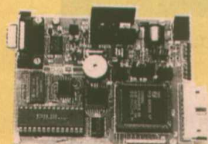
APPAREILS AMREL : IMPORTES PAR SELECTRONIC

Documentation détaillée sur simple demande.

COMM'net

CONTROLEUR I²C

PROGRAMMABLE EN BASIC ASSERVISSEMENTS - REGULATION DOMOTIQUE....



- AUCUN OUTIL DE DEVELOPPEMENT SPECIFIQUE NECESSAIRE
- PROGRAMMATION TRES SIMPLE EN BASIC ETENDU
- EXTENSION FACILE DU NOMBRE DE PERIPHERIQUES GRACE AU BUS I²C

- Micro-contrôleur 8 bits C-MOS 8 E² EPROM
- Interface série 1200 à 9600 bauds norme RS-232 ou MINITEL®
- Conv. A/D 10 bits, 8 entrées
- 2 sorties PWM
- Horloge-calendrier sauvegardée par pile lithium.
- Timer avec watch-dog
- RAM système de 32 K octets
- RAM de 256 octets pour la sauvegarde des paramètres
- EEPROM de 32 K octets pour la sauvegarde des programmes
- 2 interfaces BUS-I²C dont une bufferisée (800 m)
- Très compact (Technologie CMOS)
- Etc...



- Programmation très simple en BASIC INTEL® étendu gérant directement tous les périphériques, le protocole I²C, la programmation de l'EEPROM et l'accès aux programmes qui y sont contenus.
- Développement du programme SANS AUCUN OUTIL DE DEVELOPPEMENT SPECIALISE. (Un MINITEL® ou n'importe quel compatible PC® suffit)

LES PERIPHERIQUES DE COMM'net : Pour compléter COMM'net, il existe déjà une pléiade de modules I²C regroupés dans notre Catalogue des Périphériques et Accessoires, qui vous sera adressé sur simple demande.

SI VOUS DESIREZ EN SAVOIR PLUS :

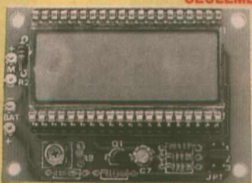
- Nous pouvons vous adresser sur simple demande un dossier technique détaillé.
- Nous pouvons aussi vous fournir le Manuel de l'utilisateur livré avec COMM'net pour la somme de 250,00F récupérables en cas d'acquisition du COMM'net.
- Le Manuel COMM'net 113.8100 **250,00 F**
- Le COMM'net version OUTIL DE DEVELOPPEMENT, livré avec manette..... 113.8100 **0000,00 F**

STYLO LASER 1mW

Faisceau rouge (670 nm) Portée moy. : 100 m. Alim. : 2 piles 1,5V AAA. Poids : 114 g
LE STYLO-LASER..... 113.2221 **1193,00 F**

MODULE 2000 POINTS LCD 2 POUR LE PRIX D'UN !

Prêt à l'emploi
V_{in} : 200 mV
Alim. : Pile 9 V
Dim. : 68 x 50 x 15 mm
LES 2 MODULES..... 113.3707 **175,00 F**
SEULEMENT !



MODULE DE DETECTION A INFRAROUGES PASSIFS

Détecteur à 2 éléments. Lentille de FRESNEL à 30 zones. Angle de détection : 110° - Portée utile : 12 m. Alim. : 6 à 18 V DC
Un grand classique.
Une qualité irréprochable
LE DETECTEUR..... 113.3712 **175,00 F**
A partir de 4 pièces et + **150,00 F**



CARTE A MEMOIRE PHILIPS PCF 8582 A/MC 100

Carte à puce programmable avec EEPROM 256x8 et compatible I²C
LA CARTE..... 113.3230 **05,00 F**

NOUVEAU !

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : Règlement à la commande : Commande inférieure à 700 F : ajouter 28 F forfaitaire pour frais de port et d'emballage. Commande supérieure à 700 F : port et emballage gratuits. — COLISSIMO : Supplément 2000 F — Règlement en contre-remboursement : joindre environ 20% d'acompte à la commande. Frais en sus selon taxes en vigueur. — Colis hors normes PTT : expédition en port dû par messageries. Les prix indiqués sont TTC. Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés.

ART

PROGRAMMATEURS D'EPROM

Ces programmeurs de hautes performances permettent la programmation de toutes les EPROM's et EEPROM's courantes. Ils fonctionnent sans carte d'extension additionnelle.

L'alimentation est intégrée. Boîtier solide et compact en aluminium anodisé. Ils contiennent sur tout ordinateur équipé d'un port RS-232. Emulation de n'importe quel terminal par l'intermédiaire d'instructions ASCII. Logiciel à commande par menu pour IBM-PC et compatibles. Convertisseur de format FFC et base de données pouvant être réactualisée. Manuel en français.

L'EPP-2 est prévu pour programmer des mémoires de 8 Mbits.

DOCUMENTATION DETAILLEE SUR SIMPLE DEMANDE

	EPP-1	EPP-2 (NEW)
Mémoires	0,5 Mbits	8 Mbits
Transmission	1200 bds	300 à 19200bds
Parité	Paire	Sans, impaire, paire
Acquittement	RTS/CTS	MOTOROLA, sif, s2f et s3f
Support	ZIF-28	ZIF-32
Alimentation	220 V/4,5 VA	220 V/8 VA
Poids	0,62 kg	0,78 kg
Dimensions		176 x 103 x 65 mm

Le programmeur EPP-1 113.1579 **1080,00 F**
Le programmeur EPP-2 113.1582 **1730,00 F**

EN OPTION CABLE DE LIAISON POUR VOTRE PC

SUB-D 25 pts M / 25 pts F 113.1104 **42,00 F**
SUB-D 25 pts M / 9 pts F 113.3626 **39,00 F**

LOGIC LAB EXPLORER

Logiciel de simulation logique à la portée de tous (Décrit dans ELEKTOR 167)

- Puissant (Analyseur 16 voies)
- Rapide
- 100% graphique
- Ultra convivial
- Et ce n'est pas tout...



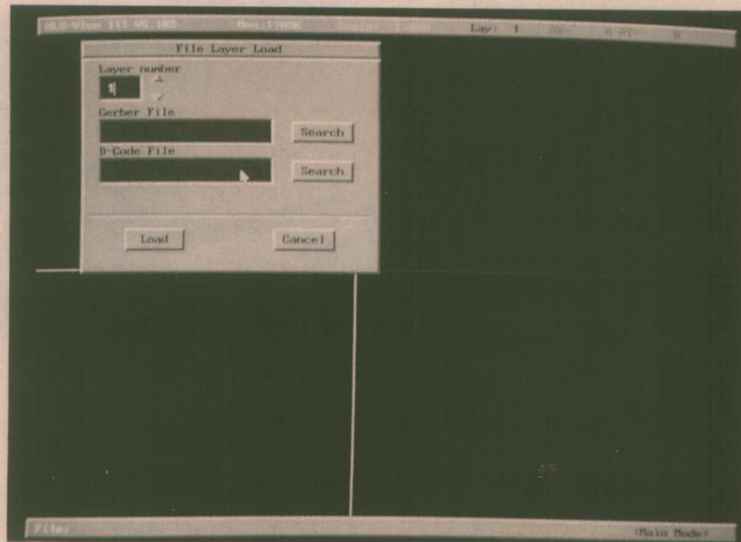
LOGIC LAB EXPLORER..... 113.3500 **590,00 F** seulement

Documentation technique détaillée sur simple demande

Les fichiers Gerber et leurs applications

Bien que très largement dépassé par l'évolution de la technique, le code GERBER est sans conteste le standard "de facto" en matière de données de traçage pour circuits imprimés professionnels. La plupart des logiciels "sérieux" peuvent en produire, certains sont capables d'en lire, et quelques produits spécialisés permettent d'en éditer.

Les fichiers GERBER sont avant tout destinés à piloter des machines de phototraçage à très haute résolution, mais ils peuvent aussi servir à commander certaines perceuses à commande numérique, voire même des robots de gravure à fraisage mécanique ou à dépôt d'encre.



Ecran d'accueil d'ALS-View.

LES PRINCIPES DE BASE

Comme son nom l'indique, le standard GERBER a été introduit par le fabricant allemand de machines de phototraçage GERBER SCIENTIFIC, il y a déjà de nombreuses années.

A l'époque, ces machines reposaient sur un principe voisin de celui des tables traçantes, tout en offrant une précision de positionnement sans commune mesure (la résolution habituelle est de 2 000 à 4 000 points par pouce !).

Dans un phototraceur, la plume est remplacée par un système optique et le papier par un film photographique.

Le système optique comporte une source lumineuse que l'on peut allumer, éteindre, ou faire "flasher". Entre cette source et le film se trouve un objectif assurant la focalisation du faisceau lumineux, lequel passe à travers un "outil", découpe de forme et de taille bien déterminées.

De même qu'une table traçante peut en général changer de plume en cours de travail, un phototraceur peut changer d'outil à la demande.

Les outils sont montés sur une "tourelle" qui doit donc être équipée de tous les outils nécessai-

res à un travail donné avant le lancement de celui-ci.

Il en résulte que l'utilisation d'un outil non standard se traduit normalement par des frais d'outillage qui peuvent être assez élevés.

Mais dans les machines de la nouvelle génération, seule l'utilisation du "langage" GERBER, devenu entretemps la norme RS274, rappelle encore ce principe : le film est balayé par un faisceau laser "rastérisé", et les formes d'outils sont définies logiquement.

Dans tous les cas, un véritable phototraceur GERBER est une machine coûteuse : typiquement un million de francs ! La façon habituelle de s'en servir consiste donc à transmettre (sur disquette ou par modem) ses fichiers GERBER à une officine spécialisée dans le phototraçage.

A condition que le fichier soit bien au point (ce qui suppose un travail de préparation non négligeable et un certain dialogue), la réalisation d'un film à l'échelle 1 et de très haute qualité ne coûte pas excessivement cher : de l'ordre de 500 F tout compris pour l'ensemble d'un projet de moyenne importance.

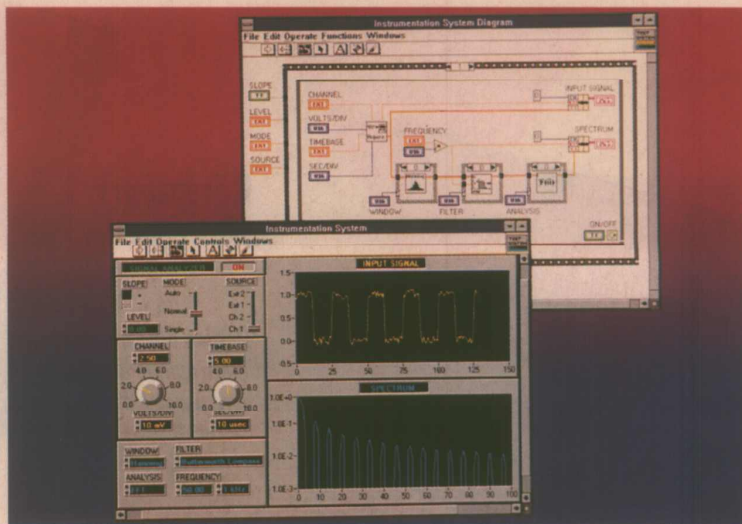
LabVIEW sous Windows et sur Sun

La programmation graphique est désormais accessible à tous les ingénieurs et scientifiques du monde de l'acquisition de données sur ordinateur.

Le logiciel de programmation graphique LabVIEW, disponible depuis 1986 sur Macintosh et élu meilleur logiciel d'acquisition/d'analyse de données par la rédaction de MacUser, est désormais disponible sur deux autres standards de l'informatique : les PCs équipés de Microsoft Windows et les SPARCstations de Sun Microsystems équipées d'OpenWindows ou de X Windows System du MIT.

Rappelons qu'avec LabVIEW, les ingénieurs et scientifiques construisent des modules logiciels appelés Instruments Virtuels (VIs), sans avoir besoin d'écrire de programmes "textuels". Ils piochent des icônes en bibliothèques, et les relient entre elles pour bâtir leur application de manière intuitive. Si LabVIEW est un outil de programmation à caractère universel, il se montre particulièrement adapté aux applications de mesure et de test, grâce à des bibliothèques complètes de fonctions spécifiques à l'acquisition de données, au contrôle d'instruments, à l'analyse de données, et à la représentation de données.

C'est pourquoi les applications typiques de LabVIEW correspondent à l'automatisation de laboratoire, au test automatique, à l'ingénierie automobile et aérospatiale, au contrôle/commande de processus, au monitoring physiologique, à l'instrumentation personnelle, ... à chaque fois qu'il faut acquérir des données analogiques ou numériques, les interpréter, et éventuellement générer des signaux de commande.



Les deux nouvelles versions de LabVIEW intègrent une vaste bibliothèque d'éléments de contrôle qui permet de construire facilement des interfaces utilisateurs personnalisées (à l'aide de boutons, de curseurs, de graphes...). Pour la partie acquisition, l'utilisateur dispose de bibliothèques d'Instruments Virtuels comprenant les fonctions nécessaires au pilotage des cartes d'acquisition et matériels de conditionnement de signaux de la société, ainsi que des drivers instruments permettant de contrôler plus de 150 instruments programmables (VXI, GPIB et RS-232). Pour l'analyse, LabVIEW offre une bibliothèque de routines qui s'étendent de la simple opération statique au traitement numérique du signal (DSP). A noter que les applications développées pour n'importe laquelle des deux nouvelles plates-formes sont totalement portables sur l'autre et qu'il est raisonnable de penser qu'il existera un pont avec le MAC bientôt. LabVIEW permet donc à l'aide de cartes spécialisées de créer n'importe quel ensemble de tests ou de mesures, de faire du contrôle de processus en réalisant exactement la structure correspondant à ses besoins. L'utilisateur peut par ailleurs inclure des sous-programmes en C très facilement et récupérer ainsi des structures déjà établies.

Les configurations nécessaires

La configuration minimale requise par LabVIEW pour Windows se compose d'un PC 386 avec un coprocesseur 387, 8 Moctets de mémoire RAM, 10 Moctets d'espace disque,

Microsoft Windows 3.1, et DOS 5.0. Un écran super VGA et un accélérateur graphique compatible Windows 3.1 sont recommandés.

La configuration minimale pour LabVIEW sur Sun se compose d'une SPARCstation avec 24 Moctets de mémoire principale, 32 Moctets d'espace disque "swap", et 10 Moctets d'espace disque (pour l'application et les fichiers associés). LabVIEW pour Sun tourne sous X Windows System du MIT, Version 11 Révision 4 ou 5, et sous Open Windows Version 3. MOTIF ou OPEN LOOK ne sont pas nécessaires.

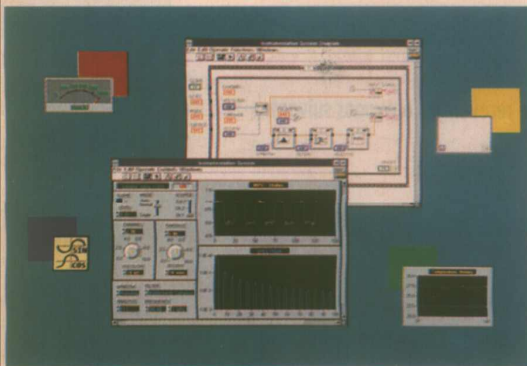
Les prix

La version Windows PC 386 sera commercialisée début septembre au prix de 9 000 F HT (drivers gratuits) sans la bibliothèque d'analyse avancée (+ 9 000 F HT optionnelle).

La version Open Windows ou X Windows sur Sun sera disponible à la même date au prix de 36 000 F HT (bibliothèque d'analyse avancée comprise).

National Instruments France
Centre d'affaires Paris-Nord
BP 217 - 93153 Le Blanc Mesnil
Tél. : (1) 48.65.33.70

INFO



```

XOYOD02*
D10*
X96Y846D02*
X846D01*
Y46*
D02*
D11*
D02*
X46Y846D03*
X846D03*
Y46D03*
D02*
XOYOD02*
H02*

:Gerber aperture table information generated by BOARDMAKER
:
: =====
: BOARDMAKER APERTURE FILE FORMAT
: =====
:
: <D-code> <shape> <size> <CR><LF>
:
:
: <D-code>      The D-Code assigned to an aperture
:               This code must start with D and be followed by a number
:
: <shape>       This must be one of the following shapes:
:
:               - SQUARE
:               - ROUND
:
: <size>       size of aperture in thou
:
: The parameters above must be delimited by spaces or tabs
:
:
: . . .
:G54 - not included
:Aperture D code series - standard
:Coords - absolute, leading zero suppression
D10  ROUND  019
D11  SQUARE 090
D12  SQUARE 102

```

Figure 1

doute il est préférable de ne pas excéder D99.

Le code D51 est réservé pour des applications à ouverture variable (VAPE).

Dans certains cas simples (et notamment dans les fichiers GERBER produits par les logiciels DACIM), un seul outil peut suffire : on ne rencontre alors qu'un code D10, et la table d'outillage se trouve réduite à sa plus simple expression (par exemple un outil rond de diamètre 0,32 mm).

Les codes D01 à D09 sont réservés à des commandes spéciales, dont les principales servent à piloter la source lumineuse :

- D01 : allumage
- D02 : extinction
- D03 : flash
- D09 : flash VAPE

C'est suffisant pour tracer des pistes et des pastilles, à l'aide des trois classes d'outils suivantes :

– Type DRAW : la source lumineuse restant allumée, de simples déplacements en X et Y permettent de tracer des lignes de largeur égale au diamètre de l'outil.

– Type FLASH : la source lumineuse est allumée puis éteinte alors que l'outil est immobile.

Une pastille de la forme de l'outil (ronde, carrée, ou quelconque) est alors tracée.

– Type SPOT : outil mixte qui peut être utilisé indifféremment en mode flash ou par déplacement.

Des outils de formes quelconques peuvent être définis, mais les plus courants sont rectangulaires ou oblongs, définis par leur hauteur et leur largeur.

Le carré est un cas particulier de rectangle, et le cercle un cas particulier d'outil oblong. Lorsque la hauteur n'est pas égale à la largeur, l'outil ne peut pas être tourné : si les positions horizontale et verticale sont nécessaires, il faut définir deux outils distincts. Les codes M et N, d'une importance vitale pour le respect de l'échelle de sortie, ne sont pourtant pas générés par tous les logiciels et ne sont pas reconnus par toutes les machines !

Ils représentent respectivement le nombre de chiffres avant et après la virgule implicite. Si on travaille en millièmes de pouce (mils ou "thou"), alors M est égal à 2 et N à 3.

Les fonctions plus complexes sont représentées par des "G-codes", pas toujours générés et pas toujours reconnus selon les

EASY-LINK - Gerber import - EASY-LINK

```

Output to layer : 1 (Copper)
Gerber filename : sequ1.gbr
EASY-PC filename : sequ.pcb
Pads output on : All layers
Modify drawing defaults
Save drawing defaults
Make EASY-PC file
Quit to DOS

```

Pad variants

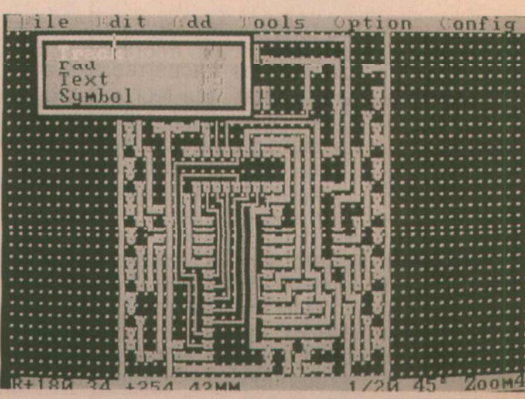
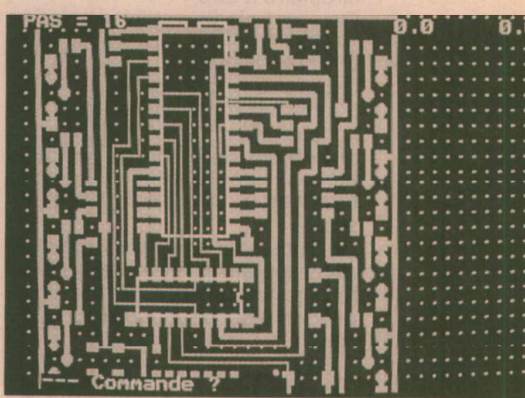
A	Round, no hole	B	Round, with hole	C	Square, no hole	D	Square, with hole
E	Finger up	F	Finger left	G	Finger down	H	Finger right
I	Rectangle, vertical, no hole	J	Oval, vertical, with hole	K	Rectangle, horizontal, no hole	L	Oval, horizontal, with hole

Modify aperture D10 using +/- keys then press RETURN : 15_Thou

Drawing defaults

Track widths (THOU)	Pad widths (THOU)	
	Outside	Inside
1. 11	1. 6	1. 2
2. 12	2. 24	2. 18
3. 13	3. 30	3. 24
4. 14	4. 36	4. 27
5. 15	5. 42	5. 30
6. 16	6. 48	6. 33
7. 17	7. 54	7. 36
8. 18	8. 60	8. 39
9. 19	9. 66	9. 42
10. 20	10. 72	10. 45
11. 21	11. 78	11. 48
12. 22	12. 84	12. 51
13. 23	13. 90	13. 54
14. 24	14. 96	14. 57
15. 25	15. 102	15. 60
16. 26	16. 108	16. 63

Use arrows to move, +/- to modify and press RETURN to resume..



utilisant des circuits intégrés (montés sur des circuits imprimés) — c'est le document IEC 801-6 qui est le plus important car il se rapporte simultanément aux phénomènes concernant les problèmes de l'immunité et ceux de l'émission.

Que disent les normes

Ces normes décrivent principalement les méthodes de mesure ou de test, les réalisations des bancs de mesures ainsi que les valeurs à satisfaire en ce qui concerne principalement les niveaux maximum autorisés de rayonnement (en émission) à ne pas dépasser, présentés souvent sous forme de gabarits.

Pour ce qui a trait aux "immunités", à l'exception de quelques chiffres que nous vous indiquerons plus loin, on peut dire que tout est laissé en "blanc" et que l'on peut résumer les textes de la façon assez triviale suivante : "Si l'ensemble jugé comme perturbateur satisfait parfaitement les conditions des normes de rayonnement décrites ci-dessus et que l'ensemble que l'on étudie est pollué, c'est que l'on est pas assez immunisé !"

Par où commencer ?

Si vous n'avez pas encore mal à la tête, c'est bien mais dès à présent attendez-vous au pire.

En effet par où commencer ?

- * Par la théorie des EMC ?
- * Par des principes d'optimisation de circuits imprimés ?
- * Par la conception de circuits intégrés aptes à satisfaire les EMC ?
- ?

* Par le détail des normes ?
Quelles que soient vos pérégrinations, vous serez tôt ou tard obligés de buter sur ces dernières ne serait-ce que pour savoir si on les satisfait ou non. Les satisfaire serait parfait, si ce n'était un petit détail de rien du tout. Où et comment mesurer tous ces signaux ?

La cela se complique un peu. Bien que les normes renseignent assez bien sur la façon de mesurer ou de réaliser des bancs de test, il n'est jamais très évident de développer ces outils ou de réussir à faire budgéter à son chier bien aimé l'achat pour Noël d'une cage de Faraday à double paroi de 50 m³.

Bref, pas simple du tout et avant de vous entraîner dans ces eaux profondes, commençons par vous dire ce que sont les EMC.

QUE SONT LES EMC ?

Tout d'abord il est nécessaire de devoir garder une chose bien en tête :

Les EMC concernent aussi bien les problèmes de pollution engendrée par votre propre système que ceux qui concerneront l'immunité de votre montage par rapport à des signaux dits "perturbateurs" et que ces derniers soient dus à des phénomènes INTERsystèmes ou INTRA systèmes.

Dans tous les cas de figure, le rayonnement de l'équipement provient soit de phénomènes d'émission DIRECTE des circuits imprimés (équipés de leurs composants tels que les circuits intégrés montés sur supports, les bobines...) soit d'émission INDIRECTE produite par des sources telles que les fils de liaison, les connexions, les arrivées d'alimentation secteur... "venant du" et/ou "allant vers" le circuit imprimé ou l'équipement.

Emission et immunité directes

Emission directe

On entend par l'appellation "émission directe" le fait qu'il y ait sur le PCB un dipôle ou multipôle — électrique ou magnétique — qui produise un champ électromagnétique EM (trop important) en un "certain point d'observation" en comparaison à une norme pour que l'équipement soit jugé comme non critique.

Il en est de même en ce qui concerne les dipôles électriques ou magnétiques "formés par", ou "présents sur", le circuit imprimé lui-même qui reçoivent trop d'énergie (courants et ou tensions induites) tels que les points de fonctionnement des composants (transistors, IC...) soient perturbés.

En ce qui concerne les phénomènes de rayonnement direct, de façon à simplifier les explications on peut ne s'intéresser qu'à la force (l'amplitude) des dipôles magnétiques "M(f)" car celles que soient les fréquences — basses (10 kHz) ou élevées (1 GHz) — c'est uniquement la participation des champs magnétiques qui rentre en jeu par l'intermédiaire de boucles et bouclages magnétiques. Dans ces cas les limites de rayonnement peuvent être examinées en termes de valeurs de moment de dipôles magnétiques.

Avant d'aller plus loin revenons maintenant un instant au "en un

certain point d'observation" du début du paragraphe. Les normes indiquent : "à 5 cm pour des fréquences du continu à 9 kHz et 3, 10, 30 m pour la gamme qui nous concerne généralement de 9 kHz à 1 GHz".

Deux premières conclusions s'imposent :

— Pour avoir la paix on se met dans le cas le plus défavorable : à 3 m.

— A cette distance on peut pratiquement admettre que le maximum du moment du dipôle magnétique peut être considéré comme une source de dimensions infiniment petites.

Assez de bla bla, quelques chiffres

Le décor étant à peu près planté et les hors-d'œuvre étant finis, passons maintenant au premier plat de résistance.

Le rayonnement de la plupart des circuits imprimés est dû à des courants circulant dans des boucles.

Le moment magnétique "M(f)" du dipôle que constitue de telles boucles est proportionnel (à une constante près) à :

$$M(f) = (\mu_r(f) \cdot I(f)) \cdot A$$

où I(f) représente la valeur du courant circulant dans la boucle. A est l'aire (la surface) de la boucle.

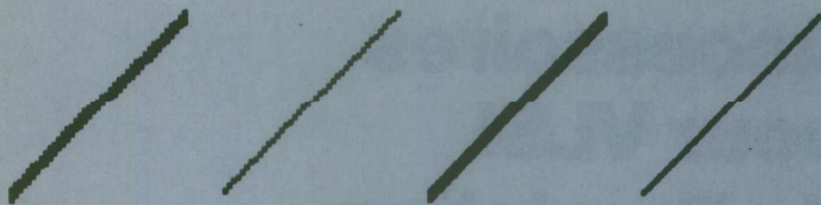
$\mu_r(f)$, la perméabilité magnétique de la boucle.

f, la fréquence du signal.

Au titre de la grande théorie et uniquement pour vous rappeler quelles sont les formes de relations qui lient entre eux les différents paramètres, nous vous donnons respectivement aux tableaux 1 et 2 de la **figure 2** d'une part les équations des composantes du champ électromagnétique (EM) résultant d'un dipôle magnétique infinitésimal et d'autre part celles dues à un dipôle électrique infinitésimal. (Voir **figure 1 a** et **1 b**).

Ces formules sont volontairement présentées sous la forme : Valeur limite = intensité de la source × fonction (de fréquence et distance).

Le fait que les boucles ainsi formées sur les circuits imprimés incorporent très fréquemment de nombreux types de composants (petits par rapport aux longueurs d'onde mises en jeu) font que les théories des boucles peuvent quand même s'appliquer et faciliter les calculs car sinon il serait aussi nécessaire d'intégrer dans les calculs les composantes du champ magnétique de chaque segment de fil (cuivre) considéré comme un dipôle électrique.



DACIM échelle 2.

BOARDMAKER échelle 2
(d'après DACIM par EASY-LINK).



DACIM échelle 1.

BOARDMAKER échelle 1
(d'après DACIM par EASY-LINK).

montrent ce qui se produit si l'on s'écarte davantage du diamètre d'origine de l'outil.

LES MACHINES COMPATIBLES GERBER

Les applications des fichiers GERBER ne se limitent pas au phototraccage, loin s'en faut. Ils contiennent en effet, sous une forme relativement facile à exploiter, toutes les données nécessaires au pilotage de machines à commande numérique.

Il peut s'agir de fraiseuses (comme la LPKF distribuée par CIF) ou de robots opérant par dépôt d'encre qu'il faut faire suivre d'une attaque chimique (PROTO 3000 distribué par EURONIX).

Bien entendu, ces machines peuvent aussi procéder au perçage, en se basant sur les coordonnées des "flashes" correspondant aux pastilles, et au détournage aux cotes extérieures. Pour moins de 50 000 F HT (PROTO 3000), on peut ainsi s'équiper d'une petite machine (635 x 395 x 340 mm) capable de réaliser des prototypes de qualité dans les délais les plus brefs (de l'ordre d'une heure pour une carte simple Europe en double face).

Cela sans traçeur ni imprimante, et sans fournitures photosensibles, pour des dimensions maximales de cartes de l'ordre de 200 x 300 mm (la longueur peut être augmentée au détriment de la largeur).

Naturellement, les performances de telles machines ne tiennent pas qu'à des qualités mécaniques : les logiciels qui les pilotent sont au moins aussi importants. Celui qui est livré avec le PROTO 3000 permet de contrôler les tracés sur l'écran du PC pilotant la machine mais pas de les modifier.

La publicité vante une compatibilité avec "toutes les CAO", mais seuls les noms d'ORCAD, MENTOR, PCAD, "etc." nous ont été expressément cités.

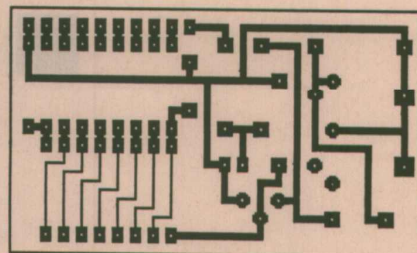
Il est plus que probable que les fichiers GERBER en provenance des "etc." nécessiteront quelques remaniements, à moins que ce système ne soit plus intelligent que les meilleurs phototraçeurs...

En particulier, on voit mal comment réussir un perçage à partir d'un fichier GERBER DACIM qui ne comporte pas de flashes.

Un logiciel d'éditor GERBER ne peut donc qu'être chaudement recommandé pour tirer le maximum de ce genre de petite machine particulièrement attractive.

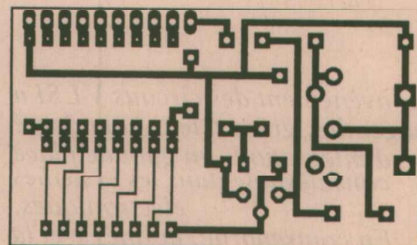
Cela augmente évidemment quelque peu le coût de l'ensemble, mais nous avons vu que les possibilités offertes le justifient amplement.

Patrick GUEULLE



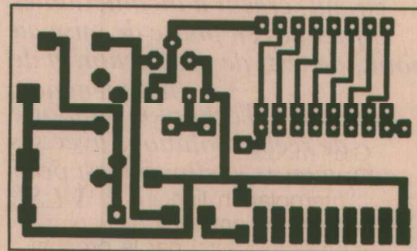
COTE CUIVRE

Figure 3 : DACIM.



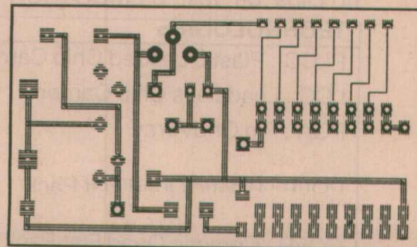
COTE CUIVRE

Figure 4 : EASY-PC ou BOARDMAKER plus EASY-LINK (pistes de 15/1000 pouce et adjonction de pastilles).



COTE CUIVRE

Figure 5 : EASY-LINK plus quelques pastilles BOARDMAKER (pistes de 35/1000 pouce).



COTE CUIVRE

Figure 6 : EASY-LINK plus quelques pastilles BOARDMAKER (pistes de 2/1000 pouce).

Emission indirecte et immunité

On entend par le terme "d'émission indirecte" le fait que soient présentes sur le PCD (circuit imprimé) du système étudié, des sources qui induisent de trop grandes tensions de type "mode commun" s'injectant en série avec le câblage, ce dernier faisant office d'antenne avec des performances meilleures que celles des petites boucles présentes sur le cuivre et re-rayonnant alors les signaux.

Ici aussi les tensions induites en série avec les fils de connexion (lire en version décodée: "les tensions induites entre différents points de masse") doivent être limitées aux niveaux maximum satisfaisant les performances requises de l'émission dans le pire des cas.

Emission indirecte

Si les fils d'un appareil sont excités par le signal provenant d'une antenne, il sera admis que les performances de ces fils (du point de vue rayonnement) seront toujours maximales.

La résistance équivalente de rayonnement d'un dipôle demi-onde accordé est de 73 ohms et celui d'un dipôle standard est d'environ 300 ohms.

N'étant jamais totalement ni dans un cas ou dans l'autre, il est bon de considérer une résistance équivalente (statistiquement la plus probable compte tenu des formes mécaniques des circuits) de l'ordre de 100 à 200 ohms.

Ici aussi on peut tenter de chiffrer ces caractéristiques aux moyens de l'amplitude du moment du dipôle électrique ou de la puissance maximale rayonnée.

L'amplitude du champ électrique d'une source dipôle électrique, à une distance grande par rapport à la longueur d'onde, est donnée par la formule :

$$E = (7/r)\sqrt{Prad}$$

$Prad$ = puissance rayonnée

$$= Ua^2/Rr \text{ ou } Ia^2 \cdot Rr$$

Ua = tension d'antenne

Ia = courant d'antenne

Rr = résistance de radiation

r = distance (m)

E = intensité du champ électrique en V/m

Très souvent les boucles se forment (ou on fait ce reformant) à l'aide du "coffret" métallique, autour du point de masse en étoile et du PCB avec le câble d'interconnexion qui rentre dans la boîte sans un filtrage (ou une écran) suffisant (voir **figure 3**).

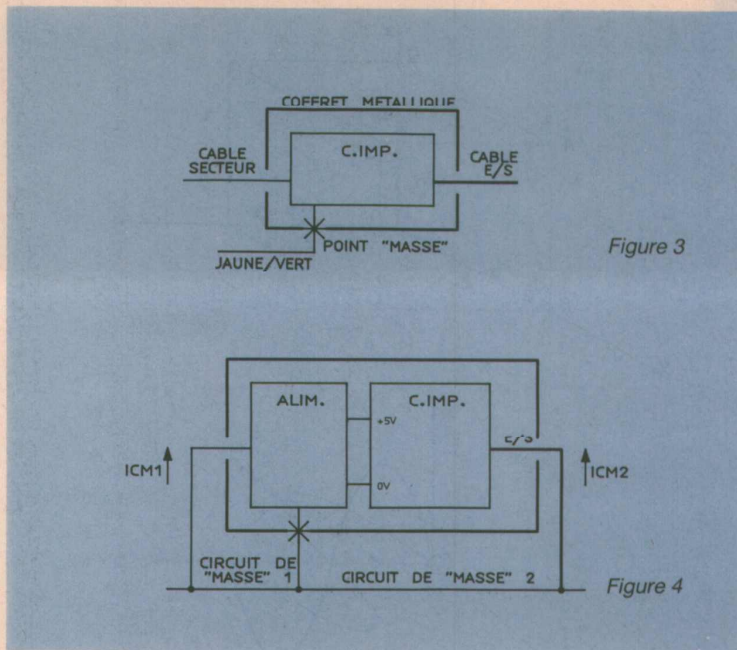


Figure 3

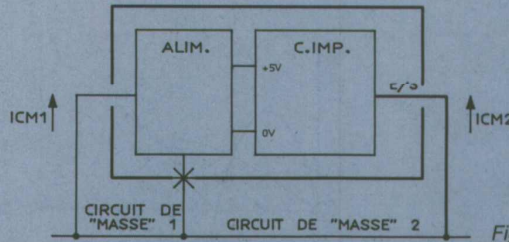


Figure 4

En mesurant la "tension de l'antenne" (entre le coffret et les câbles de liaisons aux alimentations secteur et/ou aux entrées-sorties) ou en mesurant le "courant d'antenne" (circulant dans les mêmes câbles), on est capable de prédire le cas le plus défavorable de rayonnement de ce type.

Immunité indirecte

Il faut être toujours sûr que l'on est immunisé contre des champs électromagnétiques internes ou externes qui induiraient des tensions dans les câbles et des boucles connectés aux PCB. Ces interconnexions ne sont pas toutes de type galvanique et peuvent très bien être de type capacitif soit avec les câbles soit avec le coffret ou le monde extérieur au système.

Souvent ce sont des tensions qui sont induites dans les boucles de "masse" qui seront responsables des courants circulant dans le PCB via l'impédance des circuits de masse. (Voir un exemple de configuration **figure 4**). Il sera donc nécessaire de découpler par des réseaux de filtrage certaines de ces boucles afin d'en minimiser les dimensions et de réduire les amplitudes des champs électromagnétiques rayonnés.

Bien que tous ces phénomènes soient délicats et semblent quelque peu embrouillés, nous voici quand même arrivés à la fin de ces premières notions au sujet des EMC et principalement en

ce qui concerne les définitions des émissions et immunités directes et indirectes.

Dans un prochain article nous reprendrons en détails quelques chiffrages plus concrets de toutes ces notions et nous vous indiquerons aussi les types d'appareillages qu'il est nécessaire de mettre en œuvre pour procéder aux mesures ainsi que la façon de réaliser économiquement de "mini-salles de tortures" pour vos œuvres en ce qui concerne les EMC.

A bientôt donc.

Dominique PARET.

Bibliographie

Nous vous conseillons vivement la lecture des deux premiers tomes de "Parasites et perturbations électroniques" de M. A. Charoy dans la collection Dunod-tech de Dunod. Ces ouvrages clairs et assimilables par tout un chacun font plus appel au sens physique qu'au bagage mathématique sans pour autant y perdre en rigueur.

Applications

Les applications nécessitant les accessoires pour VLSI de Emulation Technology sont multiples et interviennent tout au long de la vie d'une carte électronique équipée de VLSI, depuis le développement jusqu'à la maintenance ou la réparation en passant par le test de la production de celle-ci.

Adaptateurs pour cartes d'études à wrapper ou à souder :

Adaptateurs à insérer dans une carte à wrapper pré-perforée. Ils permettent ainsi de mettre rapidement et facilement en application le développement des VLSI. A la partie supérieure on trouve une prise femelle recevant le circuit et à la partie inférieure, des broches à souder ou à wrapper dont l'écartement correspond à celui des perforations de la carte. Près de 200 modèles sont disponibles à ce jour.

Technologies supportées : LCC, PGA, PLCC, PQFP, SOIC, SDIP.

Convertisseurs de support :

Les supports de production classiques couramment implantés sur les cartes prototypes ne sont pas conçus pour des insertions et extractions répétées du circuit. En conséquence, si vous avez un tel support et si vous souhaitez tester et claquer vos circuits, ET propose un convertisseur de support dont la partie inférieure s'insère dans le support de la carte et possédant à la partie supérieure un support de test conçu pour des insertions-extractions répétées des circuits. Une gamme complète d'interfaces mâles/femelles pour LCC, PLCC, PGA, PQFP et DII existe à ce jour.

Vous pouvez aussi réaliser vos applications particulières rapidement en utilisant un Convertisseur de Support à wrapper. La technique du wrapping permettant d'effectuer des croisements entre les contacts du circuit et rétablir une éventuelle implantation correcte de ceux-ci sur la carte prototype.

Adaptateurs de Programmation :

La plupart des programmeurs sont équipés de support de programmation en DIL. Les adaptateurs de programmation permettent de programmer les composants LCC, PLCC, SOIC, SOJ, PQFP, PGA et FLATPACK à partir d'un support de programma-

tion classique DIL. Ils sont utilisés pour programmer les PLDs, PROMs, EPROMs, EEPROMs, MEMOIRES FLASH, 100 MICRO-CONTROLEURS et PALS sur tous les types de programmeurs et duplicateurs.

Clips de Test et Bug Isolateurs :

En se plaçant entre le support de production et le composant, les clips de test rappellent sous forme de broches réparties et repérées à la périphérie du clip, tous les contacts du circuit à tester.

A la partie supérieure, une prise femelle reçoit le circuit et à la partie inférieure une prise mâle s'insère dans le support de production.

Les bug isolateurs donnent de plus la possibilité de croiser des contacts ou d'isoler certaines sections du circuit. Très pratique dans le cas d'une mauvaise implantation du circuit imprimé.

Ces clips de test et bug isolateurs sont fréquemment utilisés avec un analyseur logique, un oscilloscope ou tout autre instrument de mesure et de test.

Technologies supportées : PLCC, LCC, PGA, DIL, PQFP.

Adaptateurs d'Emulation :

Pour adapter une sonde d'émulation : lorsque les technologies de la sonde et du composant à émuler sont différentes ou lorsque la sonde de votre émulateur trop fragile se doit d'être protégée, ET propose les interfaces qui relient l'émulateur au microprocesseur cible.

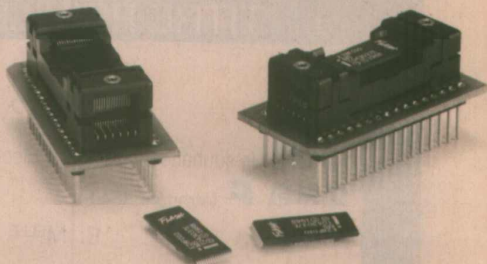
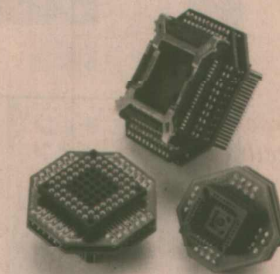
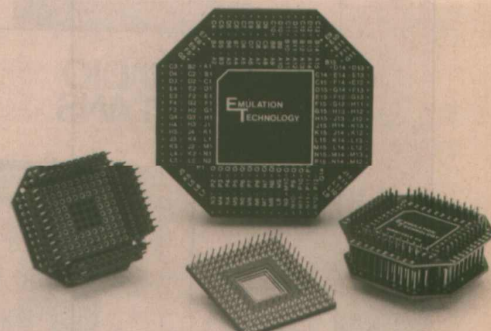
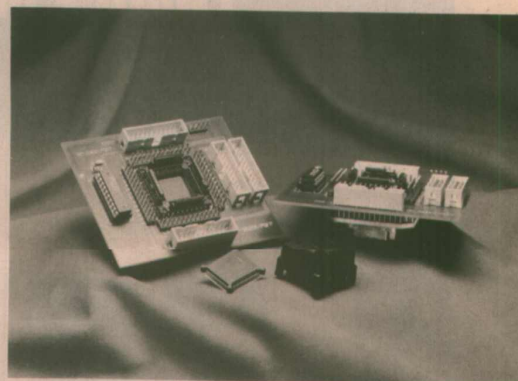
A la partie supérieure, une prise femelle recevant la sonde et à la partie inférieure, une prise mâle venant se mettre en lieu et place du circuit ou se clipper tout autour d'un composant CMS ou venant se souder sur une implantation CMS.

Lorsque la carte en développement est éloignée de la sonde de l'émulateur, des adaptateurs avec câbles d'extension permettent de déplacer géographiquement votre application.

La gamme disponible à ce jour assure toutes les adaptations possibles 2 à 2 entre les technologies PGA, PLCC, PQFP et LCC.

Outils de Test pour CMS :

De la pince de test pour PQFP, CQFP, DIL, PLCC ou SOIC, aux outils d'extraction pour PLCC, PGA et PQFP en passant par les grip-fils, fiches-banane ET dis-



pose de l'outillage indispensable au test et développement des composants CMS.

EMULATIONS
4 bis, Burospace
Chemin de Gizey
91571 BIEVRES Cedex
Tél. : (1) 69.41.28.01



Ce coût se compare favorablement à celui d'une réduction photographique de qualité tout juste approchante, effectuée à partir d'une sortie papier à grande échelle.

Il existe certes des traceurs plus économiques, tables traçantes modifiées pour porter des sources lumineuses à la place des plumes et donc inspirées du principe des premières machines GERBER. CIF propose même une source ultraviolette (PHOTO-PLOT) permettant d'utiliser des surfaces sensibles ne nécessitant pas de chambre noire.

Mais la résolution et la répétabilité ne sont jamais que celles d'une table traçante, même si la qualité du trait peut être très bonne. On s'en contentera ou non selon les spécifications à tenir.

LE LANGAGE GERBER

Un fichier GERBER est un "texte" ASCII (ou parfois EBCDIC), constitué d'une suite d'ordres de déplacement et d'allumage de la tourelle, plus des instructions annexes.

Un tel fichier peut donc être examiné et éventuellement modifié à l'aide d'un simple éditeur de texte, mais évidemment "en aveugle" (on ne peut qu'imaginer l'impact d'une modification sur le tracé...).

Même si cela peut sembler aberrant, les caractéristiques des outils (formes, dimensions) ne font pas partie du fichier GERBER proprement dit, lequel ne reconnaît que des numéros d'outils, parfaitement banalisés ! La correspondance entre numé-

ros d'outils et caractéristiques fait l'objet d'une liste séparée ou "aperture table", dont le format est libre : à l'origine, elle était destinée à l'opérateur chargé d'équiper la tourelle et éventuellement de fabriquer les outils.

Il est donc important de bien comprendre qu'un fichier GERBER séparé de sa liste d'outils est en général inexploitable...

Par ailleurs, le "langage" GERBER n'est pas très homogène ni très rigoureux. Il a progressivement fait l'objet de fort nombreuses additions et variantes, et son interprétation est tellement subtile qu'un fichier donné pourra se trouver tracé différemment d'un phototraceur à l'autre !

Les spécialistes du phototraçage sont évidemment rompus à toutes ces subtilités, et sont par conséquent capables de "sortir" correctement à peu près n'importe quel fichier. Ils facturent cependant, c'est évident, le temps passé à mettre en forme les fichiers plus ou moins "boîteux".

Or, il s'agit d'heures de travail sur de très coûteuses machines : l'addition peut donc être lourde...

Il n'y a que des avantages pour le concepteur de circuits à "figurer" lui-même ses fichiers GERBER, de façon à ne donner à tracer que des données parfaitement interprétables.

Une première précaution consiste donc à toujours travailler, dans la mesure du possible, avec le même bureau de traçage, tandis qu'une bonne connaissance de la "synthaxe" GERBER s'impose.

Mais il existe des logiciels spéci-

ifiques, qui facilitent considérablement les manipulations de fichiers : ALS-VIEW, d'ALS DESIGN, est probablement le plus puissant dans sa catégorie. La figure 1 reproduit un court fichier GERBER, correspondant à un très simple circuit imprimé. Précisons tout de suite qu'il ne s'agit là que d'une présentation possible parmi une infinité d'autres.

En particulier, il est courant de ne pas avoir de retour à la ligne entre les blocs de données, l'astérisque servant alors de délimiteur.

Mais en lieu et place d'astérisque, on peut aussi trouver un signe "\$" (dollar) ou un retour chariot : certaines machines acceptent toutes ces variantes, d'autres non...

L'essentiel du texte d'un fichier GERBER est formé de coordonnées (X et Y), exprimées en pouces ou en millimètres, avec ou sans suppression des zéros non significatifs, la virgule étant implicite.

Les coordonnées peuvent être référencées à un point 0,0 (mode absolu) ou au point courant (mode incrémental).

Parfois (mais pas toujours !), on s'abstient de répéter une coordonnée qui n'a pas changé : là encore, certaines machines s'en accommodent et d'autres pas.

Aussi importants que les coordonnées sont les numéros d'outils : ils sont inclus sous la forme de "D-Codes" pouvant aller de D₁₀ à D₉₉. Les machines les plus récentes acceptent en outre les codes D₁₀₀ à D₉₉₉, mais dans le

logiciels et les machines. Voici les principaux :

G01 : interpolation linéaire à l'échelle 1.

G02, G20, G21 : interpolation circulaire à droite.

G03, G30, G31 : interpolation circulaire à gauche.

G04 : ignorer le présent bloc de données.

G06 : interpolation parabolique.

G07 : interpolation cubique.

G10 : interpolation linéaire à l'échelle 10.

G11 : interpolation linéaire à l'échelle 1/10.

G12 : interpolation linéaire à l'échelle 1/100.

G52 : symbole référencé par un code D NN.

G53 : idem, mais symbole tourné de 90° à gauche.

G54 : sélection d'outil.

G55 : mode d'exposition photographique.

G56 : symbole référencé par un code D NN A.

G57 : symbole à afficher sur la console.

G58 : symbole à tracer et à afficher sur la console.

G60 : interpolation linéaire à l'échelle 100.

G70 : coordonnées exprimées en pouces.

G71 : coordonnées exprimées en millimètres.

G74 : interdiction d'interpolation circulaire à 360°.

G75 : autorisation d'interpolation circulaire à 360°.

G90 : mode absolu.

G91 : mode incrémental.

L'interpolation linéaire trace une ligne droite entre le point courant et le point défini par le prochain bloc de données, tandis que l'interpolation circulaire trace un arc.

Les arcs sont limités au quadrant dans lequel ils commencent : il faut donc au moins quatre blocs de données pour tracer un cercle.

LES LOGICIELS COMPATIBLES GERBER

La plupart des logiciels de dessins de circuits imprimés sauvegardent les traces réalisées dans un "format" qui leur est propre. Des possibilités d'importation existent parfois d'un produit à un autre, mais on ne peut en aucun cas parler de normalisation.

Certains logiciels sont capables, en plus, de produire des fichiers conformes à certaines normes, nullement limitées d'ailleurs aux circuits imprimés : HPGL, POST-CRIPT, et bien sûr GERBER.

Tout logiciel ayant la moindre prétention "professionnelle"

devrait être capable de produire des fichiers GERBER : soit directement par une option du menu général, soit après coup par transcodage d'un fichier sauvegardé dans son format spécifique.

BOARDMAKER et BOARDROUTER sont dans le premier cas, DACIM et EASY-PC dans le second, par l'intermédiaire d'un utilitaire séparé.

Le cas de DACIM est assez particulier : les pastilles sont constituées, dans le fichier GERBER, d'un assemblage de segments utilisant le même outil que les pistes. Même les pistes grasses sont obtenues par juxtaposition de plusieurs pistes fines. C'est extrêmement encombrant, mais cela garantit un respect scrupuleux du tracé d'origine, jusqu'à la forme même des pastilles, tout en facilitant l'utilisation de phototraceurs simplifiés.

Tous ces logiciels sont incapables, comme la plupart des produits même beaucoup plus évolués, de recharger ou même seulement de visualiser des fichiers GERBER produits par eux-mêmes ou par d'autres outils.

Et pourtant, il est hautement souhaitable de pouvoir vérifier et même corriger les fichiers GERBER avant de les faire phototraçer !

Il y a donc un créneau pour des logiciels spécifiquement consacrés au travail sur fichiers GERBER, et que l'on peut classer en trois catégories :

- Les logiciels de visualisation comme CAD-STRETCHER qui permettent d'afficher sur écran ou d'imprimer en qualité "contrôle", des fichiers GERBER de provenance quelconque aux seules fins de vérification. Ils n'offrent aucune possibilité de correction directe.

- Les logiciels d'importation, permettant de transcoder des fichiers GERBER dans un format spécifique : EASEY-LINK ou GERBER-LINK permettent par exemple de convertir des fichiers GERBER dans le format ".PCB" d'EASY-PC ou BOARDMAKER.

Une simple version de démo de l'un des deux suffit donc pour visualiser le fichier, ou même pour le tracer sur imprimante matricielle ou laser, voire pour le modifier légèrement.

MULTIPOWER offre d'ailleurs systématiquement une version de démo d'EASY-PC avec GERBER-LINK.

Pour reconstituer un fichier GERBER après corrections ou modifications, une version complète d'EASY-PC ou de BOARDMA-

KER-2 est cependant nécessaire.

- Les "éditeurs GERBER" comme ALS-VIEW qui sont en somme des logiciels de dessin (sans autorouteur) dont le format "natif" de sauvegarde et de relecture est précisément le code GERBER.

ALS-VIEW est ainsi capable de charger des fichiers GERBER produits par virtuellement n'importe quel logiciel, d'en associer plusieurs sur un même film, et bien sûr de leur faire subir toute modification avant la ré-écriture sur disque.

ALS-VIEW est aussi un puissant outil d'optimisation des fichiers GERBER : des fichiers maladroitement construits par des logiciels dont ce n'est pas la spécialité pourront être considérablement compactés et dans une certaine mesure "toilettés" et remis en forme.

Comme ALS-VIEW est particulièrement puissant et convivial (c'est rare !) au niveau de la gestion des tables d'outils, il devient relativement simple de préparer des fichiers facilement exploitables par les bureaux de traçage, à partir d'éléments plus ou moins disparates.

Il coûte en effet bien moins cher de regrouper plusieurs petites cartes dans un même fichier et sur un grand film, que de faire tracer un film par carte !

Et en plus, ALS-VIEW peut produire des sorties à l'échelle 1 sur imprimante laser, avec une fort bonne qualité : pour des cartes pas trop denses, cela peut permettre de se passer carrément de phototraçage !

A vrai dire, un bon logiciel capable de lire et imprimer du GERBER peut souvent remplacer le phototraçage lorsque les impératifs de qualité ne sont pas trop stricts : souvent, la qualité obtenue en transitant par un fichier GERBER sera meilleure que celle offerte par le logiciel ayant servi à créer le tracé.

La **figure 2** montre par exemple la spectaculaire amélioration de qualité des obliques obtenue en traitant avec GERBER-LINK et BOARDMAKER, un tracé DACIM préalablement converti en GERBER.

En allant un peu plus loin, on peut profiter de l'occasion pour modifier des largeurs de pistes et des formes de pastilles : voyez ce que peut devenir le tracé DACIM de la **figure 3** après passage par BOARDMAKER, via GERBER-LINK (**figure 4**).

Les **figures 5** et **6**, quant à elles,



CHIP SERVICE

14 Rue ATEL
75012 PARIS
TEL: (1) 43 44 55 71 / 78
FAX: (1) 43 44 54 88



HORAIRE : Lundi : de 14 H à 18 H 30
Mardi au samedi inclus : de 10 H à 18 H 30
METRO : Gare de Lyon

Vente par correspondance: Frais de port :
PTT: 25 F (Franco si > à 1000 F) Transporteur: à la charge du client selon le poids

INFORMATIQUE - INFORMATIQUE - INFORMATIQUE

BOITIERS	CARTES MERES	CARTES I/O	DIVERS
- DESKPRO 3 emplacements 5 1/4 + 3 1/2 avec alim 200 W 699,00 F - MINI TOWER avec alim 200 W 630,00 F - MEDIUM TOWER avec alim 230 W + 2 ventilateurs + aff digital : 1020,00 F - Coffret externe pour disque dur SCSI avec alim 42 W (idéal pour MACINTOSH) 699,00 F	AT 80 386 SX 16 Mhz : 1090,00 F AT 80 386 SX 25 Mhz : 1120,00 F AT 80 386 SX 33 Mhz : 1380,00 F AT 80 386 DX 25 Mhz extensible à 32 Mo RAM : 1700,00 F AT 80 386 DX 33 Mhz avec 128 Ko cache : RAM extensible à 32 Mo 1750,00 F AT 80 386 DX 40 Mhz avec 128 Ko cache : RAM extensible à 32 Mo 2010,00 F AT 80 486 DX 33 Mhz avec 256 Ko cache : RAM extensible à 32 Mo 4250,00 F AT 80 486 DX 25 Mhz avec 256 Ko cache : RAM extensible à 32 Mo 5500,00 F AT 80486 DX 50 Mhz, 256 Ko cache, Ram ext à 32 Mo, + bus 32 bits video .. 6230,00 F AT 80486 DX2 66 Mhz, 256 Ko cache, Ram ext à 32 Mo, + bus 32 bits video .. 6950,00 F - Carte Video TSENG LABS 1 Mo RAM 32 Bits pour bus vidéo Processeur ET 4000 F plus rapide que les Prodesigner 8000 .. 2050,00 F	1 Parallèle : 70,00 F 2 Séries + 1 Parallèle + Jeu : 140,00 F 2 Ports Jeux : 85,00 F	Clavier 102 T étendu (avec mécanique ALPS Japon) XT-AT : 350,00 F - Souris compatible PC et MS mouse (3 poussoirs) + logiciel : 150,00 F - Souris compatible PC et MS mouse + tapis, logiciels, accessoires .. 200,00 F - Joystick PC : 103,00 F - Alim 200 W cube : .. 400,00 F - Alim 200 W plate : .. 430,00 F
CARTES VIDEO Hercules 720 x 348 : 125,00 F VGA 16 Bits Paradise 512 Ko : Pu: 550,00 F VGA TSENG LAB ET 4000 1Mo RAM 32768 couleurs : ... 890,00 F ORCHID TECHNOLOGY Pro Designer II S 1 Mo RAM (32768 couleurs): 1480,00 F ORCHID TECHNOLOGY Parhérité 32 bits résolution max 1280 x 1024 - 32768 couleurs (à utiliser avec NEC 5FG ou 6FG) Pu: 2960,00 F	CARTES VIDEO Nouveau !! La dernière carte de Créative Technology : La VIDEOBLASTER Elle permet la capture en temps réel d'images de toutes sources vidéo PAL (magnétoscope etc...) en couleurs avec visualisation sur le moniteur VGA de votre PC. Elle est fournie avec des logiciels sous Windows permettant la retouche photo, l'incrustation de texte et graphisme la sauvegarde dans de nombreux formats et l'animation de séquences vidéo couplé avec la Soundblaster Pro. (Démo en magasin). PU : 3310 F TTC	LECTEUR SYQUEST  NOUVEAU ! modèle 88 Mo disponible !! Pour compatible IBM ou MACINTOSH Permet la lecture de cartouches (plateaux de disques durs) 44 Mo 19 mS ou 88 Mo 19 mS amovibles. (Peut être utilisé à la fois comme un disque dur ou un streamer) et de fichiers au standard SCSI (disque dur ou un streamer) - Mécanique 44 Mo seule avec documentation : 2650,00 F - Mécanique 88 Mo seule avec documentation : 3500,00 F - Carte SCSI avec logiciel driver SYQUEST pour PC : 2750,00 F - Carte SCSI ADAPTEC 1510+ Drivers (44 Mo et 88 Mo) 890,00 F - Cartouche 44 Mo 19 mS : 570,00 F - Cartouche 88 Mo 19 mS : 790,00 F - Coffret externe avec alim 42 W idéal pour MAC (Coffret externe pour PC : 699,00 F) - Cable liaison PC - Coffret SCSI 95,00 F - Ensemble Syquest 88 Mo pour MACINTOSH (Complec) 5180,00 F	

COPROCESSEURS	CARTES CTRL	MONITEURS
SUPER PROMO ! 80c 287 10 Mhz : 599,00 F 80 387 SX 16 Mhz : 750,00 F 80 387 SX 20 Mhz : 750,00 F 80 387 SX 25 Mhz : 750,00 F 80 387 DX 20 Mhz : 970,00 F 80 387 DX 25 Mhz : 970,00 F 80 387 DX 33 Mhz : 970,00 F 80 387 DX 40 Mhz : 1170,00 F Garantie neu en emballage d'origine GARANTIE 5 ANS	CARTES CTRL Controlleur IDE 2 FD + 2 HD avec mémoire cache extensible à 16 Mo SIMM .. 1780,00 F Controlleur IDE 2 FD + 2 HD 150,00 F Controlleur IDE pour X1 !!! 370,00 F Controlleur HDD MFM XT : 360,00 F Controlleur SCSI Future Domain 2 FDD + 7 HDD 8 bits : 550,00 F Controlleurs SCSI-2 16 Bits ADAPTEC: - AHA 1522: 3 Mo/S (bus) 2 FD + 7 HD Fournie avec drivers NOVELL, Dos, UNIX SCO. Pu: 1300,00 F - AHA 1542B: 5 Mo/S (bus) 2 FD + 7 HD Fournie avec drivers NOVELL, Dos, UNIX SCO, SCO XENIX, OS 2 Pu: 2250,00 F	MONITEURS SVGA couleur 1024 x 768 Pitch 0,28 Tube TOSHIBA : 2390,00 F VGA couleur SONY Trinitron Pitch 0,25 640 x 480 : 3200,00 F VGA couleur SONY MULTISYNCH (IBM, MACINTOSH etc...) Pitch 0,25 1024 x 768 5340,00 F VGA couleur multisynchro LITEON Tube TOSHIBA pitch 0,28 rés max 1024 x 768 non entrelacé ... 3000,00 F VGA 17" Multisynchro LITEON Tube TOSHIBA pitch 0,26 Rés max 1280 x 1024 non entrelacé .. 7500,00 F
COPROCESSEURS		

FLOPPY - DISQUE DUR	CONFIGURATIONS CLASSIQUES	CONFIGURATIONS HAUT DE GAMME
LECTEURS 3 1/2 720 Ko (Nu) : 435,00 F 5 1/4 1,2 Mo : 450,00 F 3 1/2 1,44 Mo (SONY nu) : 440,00 F 3 1/2 1,44 Mo (avec berceau) 465,00 F Berceau 5 1/4 pour 3 1/2 : 30,00 F	CONFIGURATIONS CLASSIQUES COMPATIBLE 386 SX 25 Mhz  Carte 80386 SX 25 Mhz RAM extensible à 32 Mo. 4 Mo de mémoire vive ext 8 Mo 1 lecteur 1,44 Mo 1 disque dur 86 Mo 18 mS Western Digital Garanti 2 ANS !! 1 Carte CTRL IDE 2FDD + 2 HDD 1 Carte 2 Série 1 parallèle 1 jeu 1 Carte VGA PARADISE 512Ko (1024 x 768) 1 Moniteur VGA couleur (1024 x 768) Pitch 0,28 tube HITACHI 1 Clavier 102 touches ALPS. 1 Boitier Mini tower+ alim 200 W 7 490,00 F TTC	CONFIGURATIONS HAUT DE GAMME COMPATIBLE 486 DX2 56 Mhz  Carte 80486 DX2 56 Mhz avec 256 Ko mémoire cache rapide. TEST LANDMARK 204!!! 4 Mo de mémoire vive ext à 32 Mo 1 lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo 1 Disque dur IDE 105 Mo 18 mS Garanti 2 ANS 1 Carte CTRL IDE 2 FDD + 2 HDD 1 Carte 2 Séries 1 parallèle 1 jeu 1 Carte VGA TSENG LAB 1 Mo Ram (1024 x 768 256 coul.) 1 Moniteur SVGA (1024 x 768) Pitch 0,28 Tube HITACHI 1 Clavier 102 touches ALPS 1 Boitier + alim 200 W 1 DOS 5.0 MICROSOFT + docs 1 Souris compatible Microsoft. 13 610,00 F TTC
DISQUE DUR: 86 Mo IDE Western Digital : 1940,00 F 105 Mo IDE FUJI 18 mS : 2600,00 F 105 Mo SCSI-2 Fuji ou ALPS .. 2650,00 F 210 Mo SCSI ALPS 12 mS : 4150,00 F 210 Mo IDE ALPS 12 mS : 4150,00 F 330 Mo SCSI-2 FUJI 12 mS GARANTI 5 ANS CONSTRUCTEUR : 8600,00 F Berceau 5 1/4 pour HD 3 1/2 : 75,00 F CD ROM TOSHIBA 500 mS + Drivers pour carte Future Domain 2100,00 F CD ROM externe pour MAC livré avec ses drivers et cable : 2750,00 F CD ROM externe pour PC livré avec carte ADAPTEC et driver+cable 4200,00 F		

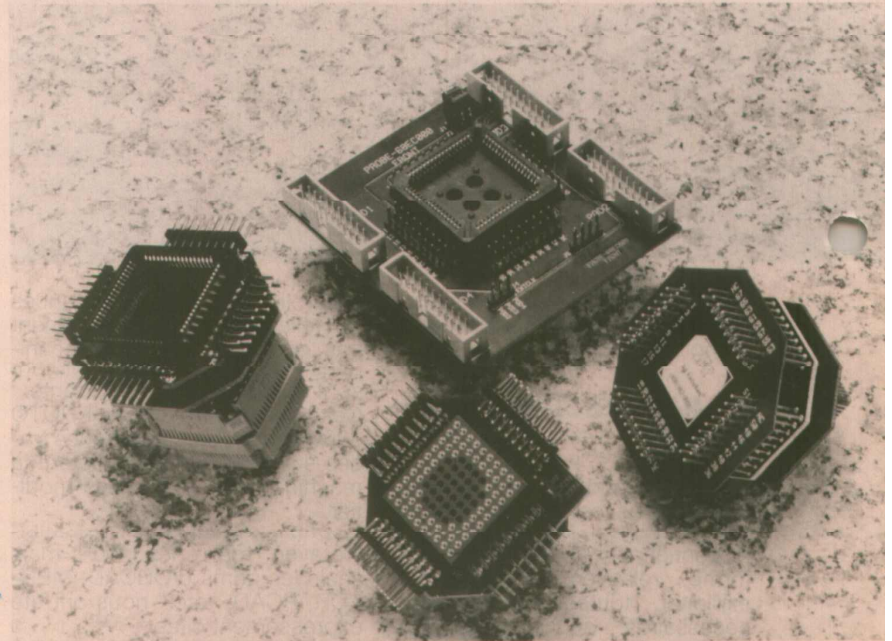
IMPRIMANTE LASER	CARTE SON SOUNDBLASTER	RESEAU NOVELL
- Imprimante laser CANON modèle LPB 4 + : 4 pages minute livrée avec 1 cartouche Toner et équipée de 512 Ko de RAM extensible à 2,5 Mo. PU: 8200,00 F	CARTE SON SOUNDBLASTER Soundblaster 2.0 :PROMO 895,00 F Soundblaster PRO (permet de digitaliser votre voix sur le disque dur. Fournie avec séquenceur MIDI et chip YAMAHA: 1490,00 F Les tarifs peuvent être révisés en fonction des cours du marché. Cours variables dans la limite des stocks disponibles.	RESEAU NOVELL - ELS 2,2 5 Users : 4250,00 F - ELS 3,11 5 Users 6100,00 F - ELS 3,11 10 Users .. 11750,00 F - Carte 16 bits compatible NOVELL Ethernet NE2000 : 1030,00 F Pour toute installation NOVELL et paramétrages réseau (partage de périphériques etc...), nos spécialistes sont à votre disposition Toutes nos configurations sont garanties 1 an pièces et main d'oeuvre (retour en nos locaux.)
	SOUNDBLASTER Même configuration avec carte 386 DX 40 Mhz + 128 Ko cache 4 Mo 8500,00 F TTC Même configuration avec carte 486 DX 33 Mhz + 256 Ko cache 4 Mo 10 700,00 F TTC	BARRETTE RAM - 1 Mo 70 nS : ... (3 pavés).....235,00 F - 1 Mo 70 nS : ... (9 pavés).....265,00 F - 1 Mo x 36 pour PS2 etc 1000,00 F - 4 Mo 70 nS : 920,00 F - Adaptateur SIMM-SIP : 18,00 F

Accessoires pour VLSI de Emulation Technology

L'avènement des circuits VLSI a engendré, grâce à leur haut degré d'intégration, un gain de place considérable dans les systèmes électroniques.

En contrepartie, la finesse et la densité des broches, les fréquences élevées auxquelles ces circuits doivent généralement travailler et la diversité des boîtiers offerts pour un même circuit, créent d'incontestables difficultés en phase de mise au point, de test, de production et de

maintenance. Emulation Technology apporte de réelles solutions avec ses adaptateurs et clips de test pour VLSI.



Intérêts

- Rapidité de mise en œuvre et facilité d'utilisation des accessoires.
- Fiabilité : tous les adaptateurs et clips de test d'EMULATION

TECHNOLOGY sont garantis pour supporter les fréquences d'utilisation des circuits les plus récents.

- A l'écoute des besoins particuliers d'adaptation, Emulation Technology peut développer des

produits sur mesure sous un délai de cinq semaines.

- Finis le temps et l'argent perdus en "bidouillage".

Les différentes technologies de VLSI supportées

Les VLSI, Very Large Scale Integrated circuits, peuvent être montés de deux manières sur la carte.

La première consiste à placer le circuit dans un support de production classique ou dans un support de test ou Burn-In-Socket.

La seconde, à utiliser la technique CMS (Composant Monté en Surface). A noter que cette dernière est de plus en plus fréquemment retenue par les développeurs qui obtiennent ainsi un gain de place sur leurs applications.

Les divers boîtiers utilisés sont répertoriés dans le **tableau 1**.

TECHNOLOGIES	FORMAT
PLCC : Plastic Leaded Chip Carrier	20 à 100 broches
LCC : Leadeless Chip Carrier	20 à 100 broches
PGA : Pin Grid Array	44 à 301 broches matrices 8 x 8 à 20 x 20
PQFP : Plastic Quad Flat Pack	Standard JEDEC et EIAJ de 44 à 208 broches
CQFP : Ceramic Quad Flat Pack	Standard JEDEC et EIAJ de 44 à 208 broches
DIL : Dual In Line	8 à 64 broches
SDIP : Shrink Dual In line Package	8 à 64 broches
SOIC : Small Outline Integrated Circuit	8 à 28 broches
SOJ : J-lead SOIC	8 à 28 broches
FLATPACK	14 à 44 broches
TSOP : Thin Small Outline Package	28 à 32 broches

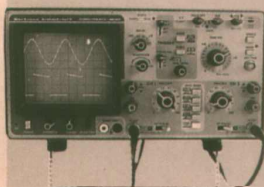
Tableau 1.

UN SIMPLE COUP DE TÉLÉPHONE
 VOTRE BECKMAN LIVRE
 DEMAIN CHEZ VOUS*
 * Frais de CHRONOPOST ou
 supplément EXPRESS en sus.

la passion de l'électronique!

Beckman Industrial™

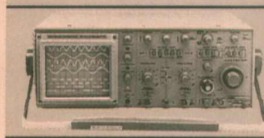
LES OSCILLOSCOPES



9020 E
 2 x 20 MHz avec ligne à retard. Livré avec 2 sondes combinées. Garanti 1 an.
 ... 113.8417 **3889,00 F**



9012 E
 2 x 20 MHz Version économique du 9020 E. Livré avec 2 sondes combinées. Garanti 1 an.
 ... 113.0914 **3449,00 F**



9202 : 2 x 20 MHz. Double base de temps. Affichage digital (V, t, F) Curseurs.
 ... 113.8909 **6449,00 F**

9204 : 2 x 40 MHz. Double base de temps. Affichage digital (V, t, F). Curseurs.
 ... 113.8912 **7989,00 F**

9102 E : 2 x 20 MHz. Double base de temps. ... 113.8907 **4689,00 F**
9104 E : 2 x 40 MHz. Double base de temps. Ligne à retard. ... 113.8908 **6689,00 F**
9100 E : 2 x 40 MHz. Double base de temps. Ligne à retard. ... 113.8913 **8289,00 F**

LES MULTIMETRES



DM 27 XL : LE BEST SELLER A TOUT FAIRE : Multimètre, capacimètre, fréquencemètre, etc... Livré avec étui.
 ... 113.8409 **799,00 F**

DM 25 XL : Comme DM 27 XL sans la fonction Fréquencemètre.
 ... 113.8393 **719,00 F**

DM 93 :
 ... 113.9242 **878,00 F**

DM 95 :
 ... 113.9243 **1094,00 F**

DM 97 : TOUJOURS PLUS !
 Multimètre à changement de gamme automatique et bargraphe analogique, capacimètre, fréquencemètre.
 ... 113.7244 **1279,00 F**

20.000 POINTS :
DM 850 :
 Multimètre "RMS vrai" + Fréquencemètre. Data Hold. Précision de base : 0,03%.
 ... 113.8395 **1695,00 F**

La série "DE POCHE" :
DM 20 L : 113.8392 **539,00 F**
DM 2 : 113.0908 **289,00 F**
DM 71 : Multimètre - sonde automatique à sonnerie pré-étalonnée.
 ... 113.8390 **419,00 F**
DM 78 : Multimètre automatique type "calculatrice" 113.8391 **249,00 F**

MULTIMETRE DE TARIF :
360 B : 2000 points - RMS vrai.
 ... 113.0911 **3775,00 F**

GENERATEURS :
FG 2 AE : Générateur de fonctions 2 MHz. 110.0027 **1775,00 F**
FG 3 AE : Générateur de fonctions wobulé. 2 MHz avec fréquencemètre.
 ... 113.9256 **2700,00 F**

COMPTEURS :
HC 10 AE : Universal 100 MHz.
 ... 113.8492 **3195,00 F**
FC 130 AE : Universel à microprocesseur 1,3 GHz.
 ... 113.0905 **4898,00 F**

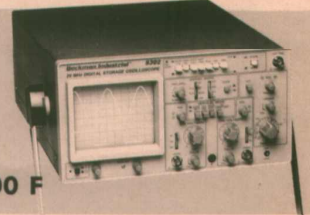


DM 5 XL ... 113.4315 **349,00 F**
DM 10 XL ... 113.4317 **399,00 F**
DM 15 XL ... 113.4319 **479,00 F**

NEW !

LES NOUVEAUX BECKMAN DM 5 / 10 / 15 XL SONT ARRIVÉS CHEZ SELECTRONIC!

9302 E
 2 x 20 MHz à mémoire numérique. Livré avec 2 sondes combinées. Garanti 3 ans.



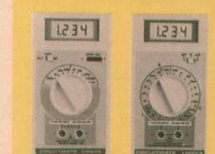
L'oscilloscope ... 113.0936 **6990,00 F**

Chez Sélectronic, les oscilloscopes Beckman sont fournis avec 2 sondes combinées, livrés chez vous Franco de port et emballage, et sont garantis 3 ans...

INSTRUMENTATION



PINCES AMPEROMETRIQUES NUMERIQUES 2000 PTS : (Livrées avec étui cuir)
AC 30 : 300 A AC. 500 V AC .. 113.8416 **989,00 F**
CDM 600 : 600 A AC et DC. 1000 V DC. 750 V AC. Data Hold 113.0902 **1815,00 F**



CAPACIMETRE :
CM 20 A : 0,1 pF à 20.000 µF . 113.8406 **829,00 F**
PONT RLC DE PRECISION
LM 22 A : 0,01 Ω à 20 MΩ
 0,1 pF à 2000 µF
 0,1 µH à 200 H 112.0004 **1022,00 F**



SONDES LOGIQUES :
LP 25 113.7964 **445,00 F**
PR 41 : Générateur d'impulsion 400 Hz 113.8422 **510,00 F**
TESTEUR DE LIAISON : B.O.B. 725 :
RS 232/N24 113.8468 **673,00 F**

BECKMAN, C'EST AUSSI LES COMPOSANTS PROFESSIONNELS :
 - Trimmers multivous. Réseaux de résistances et de diodes. Potentiomètres bobinés multivous. Etc...
 A DECOUVRIR DANS LE CATALOGUE GENERAL SELECTRONIC



MULTIMETRE ANALOGIQUE AM 12.
 Tout confort.
 ... **499,00 F**



PINCE CT 200.
 Accessoire pince ampérométrique adaptable sur tout multimètre. Astucieuse. 200 A AC. Sortie : 1 V = 100 A.
 ... 113.0913 **450,00 F**

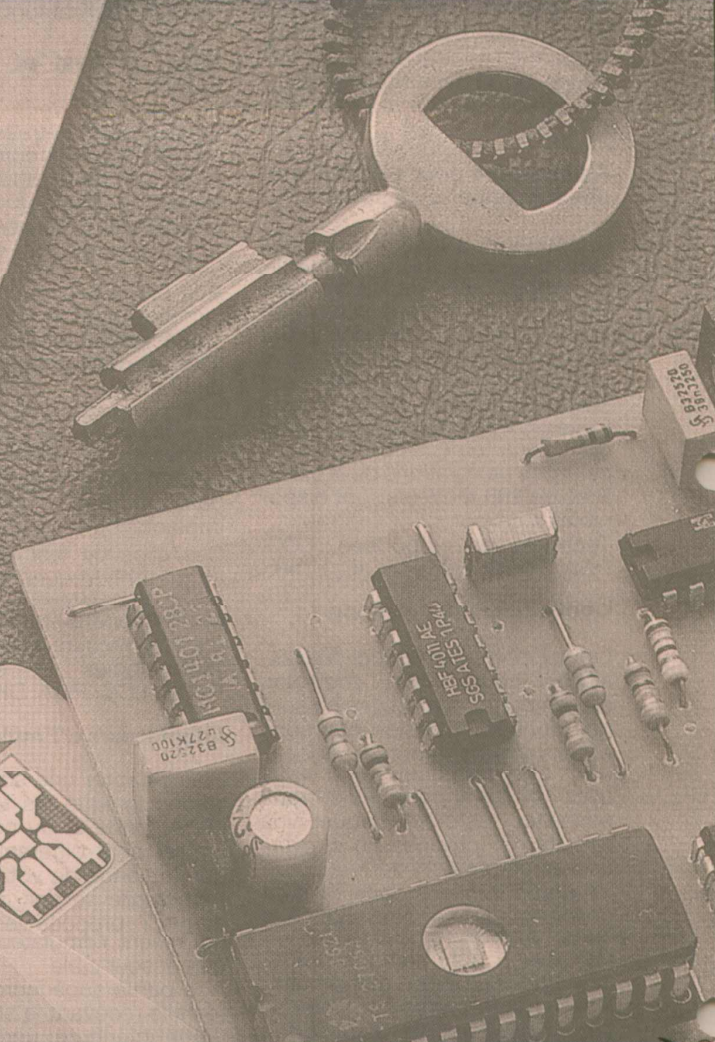
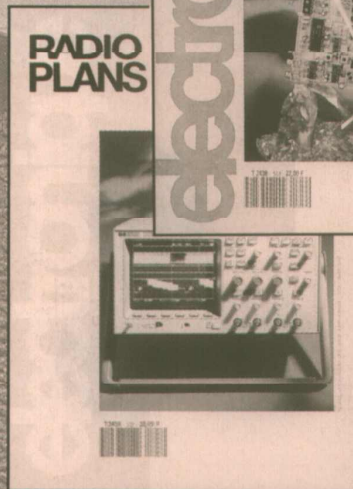
CONDITIONS GENERALES DE VENTE :
 * Règlement à la commande : port et emballage : 28,00 F.
 FRANCO à partir de 700 F. * Contre-remboursement : frais en sus selon taxe en vigueur.
 Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés.

CATALOGUE COMPLET BECKMAN INDUSTRIAL (en français) : ENVOI FRANCO CONTRE 11,50 F EN TIMBRE POSTE.

VENTE PAR CORRESPONDANCE BP 513 - 59022 LILLE CEDEX
 TEL : 20 52 98 52 - FAX : 20 52 12 04

la passion de l'électronique!

RECEVEZ CHAQUE MOIS L'INFORMATION INDISPENSABLE A VOS BESOINS PROFESSIONNELS GRACE A NOTRE TARIF PREFERENTIEL D'ABONNEMENT



TITRE PRIVILEGIE D'ABONNEMENT A RENVOYER A

ERP 09/92

ELECTRONIQUE RADIO PLANS

2 à 12, rue de Bellevue - 75940 PARIS Cedex 19

OUI Je souhaite m'abonner à Electronique Radio Plans pour 1 an au tarif préférentiel de **259 F** pour 12 n° au lieu de **288 F** (étranger 364 F).

MME MR MELLE

NOM

PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL

VILLE

CHEQUE BANCAIRE OU POSTAL

CARTE BLEUE N°

DATE D'EXPIRATION :

SIGNATURE ►

Vous pouvez acquérir séparément la calculette porte-stylos Electronique Radio-Plans au prix de 79 F + 15 F de frais de port, soit au total 94 F.

Notre monde à votre service

Une gamme

1	Accumulateurs, piles et chargeurs
2	Alarmes et sécurité
3	Alimentations
4	Appareillage industriel
5	Câbles et fils
6	Câbles - accessoires
7	Châssis et coffrets
8	Circuits imprimés
9	Condensateurs
10	Connecteurs audio et vidéo
11	Connecteurs coaxiaux
12	Connecteurs multipoints
13	Connecteurs - supports
14	Connecteurs - autres
15	Dissipateurs thermiques
16	Entretien et maintenance
17	Équipement de dessin
18	Fibre optique
19	Filtres et protection
20	Fusibles
21	Haut-parleurs
22	Indicateurs de tableau
23	Inductances
24	Informatique
25	Interrupteurs et commutateurs
26	Opto-électronique
27	Relais
28	Réseaux locaux
29	Résistances et potentiomètres
30	Semiconducteurs - discrets
31	Semiconducteurs - logiques
32	Semiconducteurs - analogiques
33	Semiconducteurs - µP mémoires
34	Transformateurs
35	Ventilateurs
36	Alimentations de laboratoire
37	CONVERTISSEURS
38	Environnement
39	Multimètres
40	Oscilloscopes et générateurs
41	Test électrique
42	Antistatique
43	Outils à main
44	Outils électro-portatifs
45	Production
46	Rangement
47	Soudage/Dessoudage
48	Visserie et fixations
49	Bibliothèque technique

Composants

Test et Mesure

Outillage



RS Composants
(16) 44.84.72.72

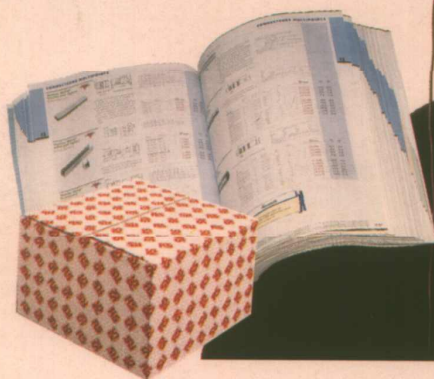
Un catalogue

- ▼ 22.000 produits, tous tenus en stock
- ▼ Tous les grands fabricants répertoriés
- ▼ Facile à consulter
- ▼ Le seul catalogue edité et mis à jour 2 fois par an



Un service fiable

- ▼ Aucun minimum de commande
- ▼ Tarif franco, fixe pour la durée du catalogue
- ▼ Commandez aujourd'hui, recevez demain
- ▼ Service STAR® une ligne directe avec un technicien conseil au (16) 44.02.55.55



Nous essayer, c'est nous adopter

Je désire recevoir gratuitement le catalogue septembre 92 à janvier 93

Nom : _____ Prénom : _____

Fonction : _____ Services : _____

Société : _____

Adresse : _____

Tél. : _____

RS Composants - 60031 Beauvais Cedex - Tél. (16) 44.84.72.72 - Télex 145 759 - Fax (16) 44.05.13.49

PREMIER DISTRIBUTEUR ÉLECTRONIQUE EUROPÉEN