NUMERO 534 - MAI 1992 - ISSN 1144-5742

RADIO PLANS

électronique

LE BUS IEEE 488 : PROTOCOLE

LA SIMULATION LOGIQUE AVEC ORCAD VST

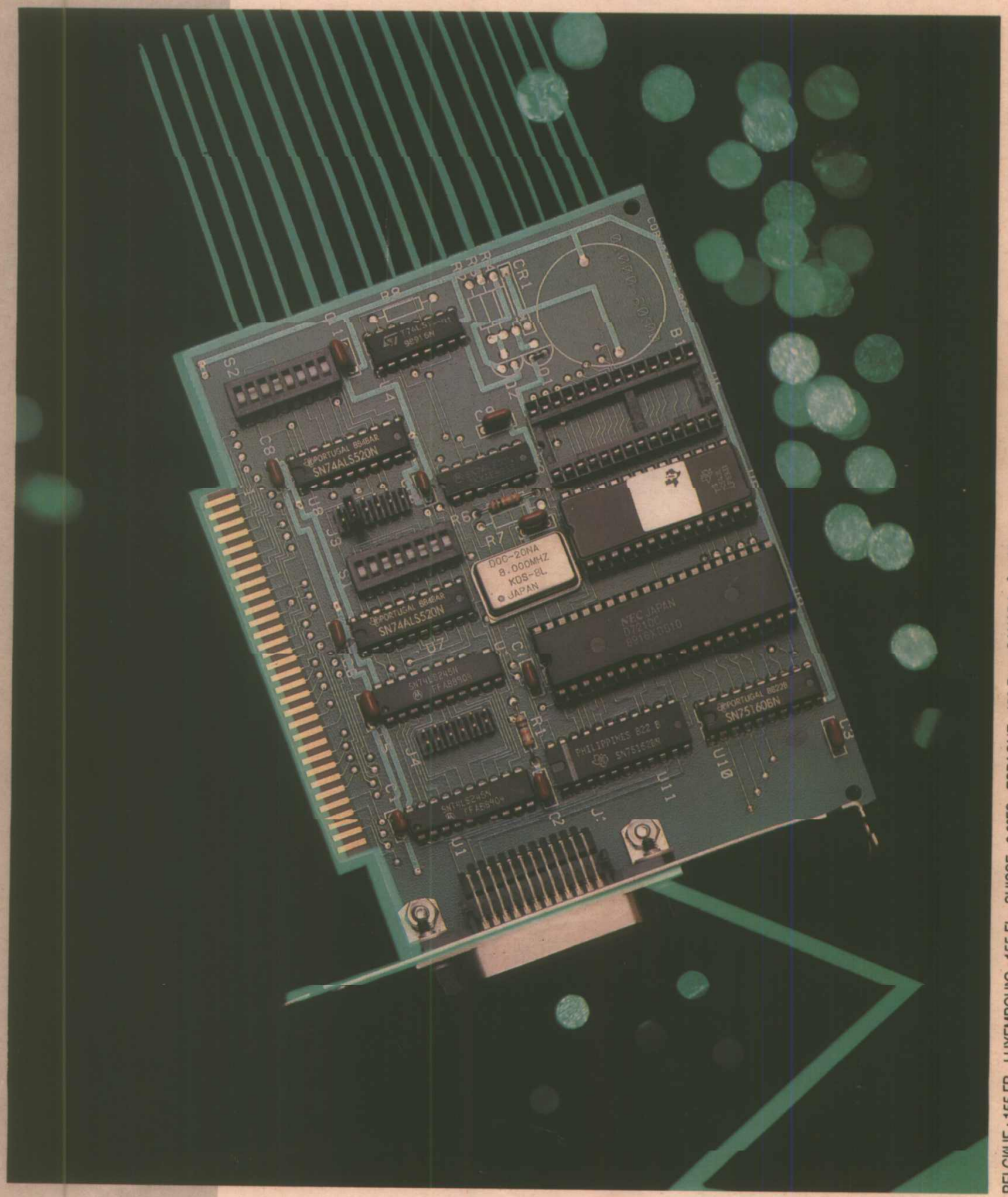
DEMODULATEUR/EXPANSEUR STEREO ASTRA

RECEPTEUR POUR TRANSMISSION DE DONNEES UHF

BOITE A OUTILS POUR CARTES A PUCE

CARTE DE GESTION THERMIQUE I2C

SIMULER AVEC DES DONNEES REELLES SOUS PSPICE



BELGIQUE : 155 FB - LUXEMBOURG : 155 FL - SUISSE : 6,3FS - ESPAGNE : 450 Ptas CANADA : $4.25

T2438 - 534 - 24,00 F

NUMERO 534 - MAI 1992 - ISSN 1144-5742

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 220409F - 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. 37-93-60 Paris
Directeur commercial : J.-P. REITER
Chef de publicité : Francine FIGHIERA
Assistée de : Laurence BRESNU
Marketing : Jean-Louis PARBOT
Directeur des ventes : Joël PETAITON
Inspecteur des ventes : Société PROMEVENTE
M. 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'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal ».

Ce numéro a été tiré à 45 500 exemplaires
Dépot légal mai 92 - Éditeur 1683 -
Mensuel paraissant en fin de mois.
Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse.
Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75011 PARIS -
Imprimerie SIEP Bois-le-Roi et REG Lagny.
Photo de couverture : E. Malemanche.

1990

SOMMAIRE

ETUDE ET CONCEPTION

23 Récepteur UHF pour transmission de données

35 AC Clément : module tranche mono

MONTAGES

11 Boîte à outils pour carte à puce

47 Carte de gestion réfrigérateur I2C

CIRCUITS D'APPLICATIONS

57 Les TDA 8740 et 41 : application à un démodulateur-expanseur son satellite

MESURE ET INSTRUMENTATION

19 L'adaptateur d'analyse spectrale AS100 LSC

TECHNIQUE

65 Connaître le bus IEEE-488

69 La simulation logique avec ORCAD VST

COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

29 Simuler avec des données réelles sous SPICE

INFOS

78 Séminaire linéaire Analog Devices

Nouveautés RS components

Les coffrets TELET série PR

80 Kit d'adaptation universel ITT POMONA

Deux nouveaux DATA BOOKS Harris sur l'acquisition et le traitement du signal

82 Les batteries sans entretien CSB chez BLOUDEX

La semaine de l'électronique : une symbiose prometteuse autour du FORUM Mesure

84 Le pont LCZ 3330 Keithley

Carte de programmation FONTANE pour PC

Le guide de la location SEFRATEC

86 Résistances de précision en montage en surface BALLOFFET

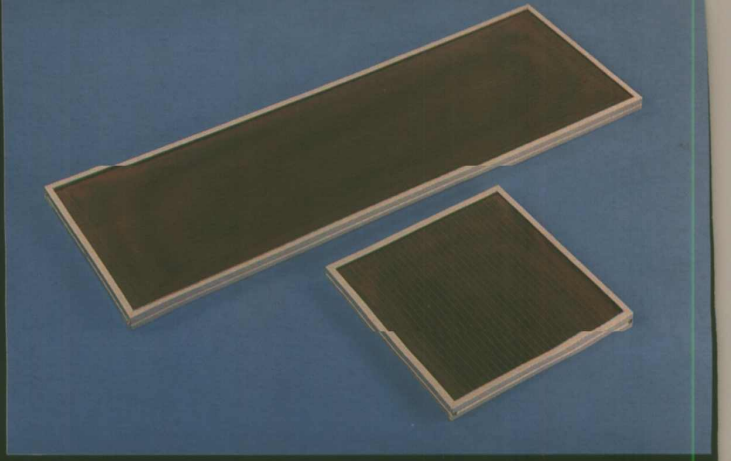
Les multimètres industriels HISY, Chauvin Arnoux

88 Les SSM 2142 et 43 AD, récepteurs de lignes symétriques

CAN 10 bits 18 MHz : L'AD773

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, Ph. Bajcik, C. Basso, H. Benoit, J.-P. Billiard, F. et G. de Dieuleveult, A. Garrigou, P. Gueulle, C. Lefèbvre, A. Rivat, F. Uberto.

3, place Gustave Eiffel
Immeuble Le Florence - Silic 302
94588 RUNGIS Cedex
Tél. : **46.87.22.27**
Fax : 46.87.06.01



MODULES NAPS France

Au Silicium Amorphe : de 0,25 à 11 Wc.
Au Silicium Cristallin : de 17 à 63 Wc.

PRODUITS ET SYSTEMES NAPS France

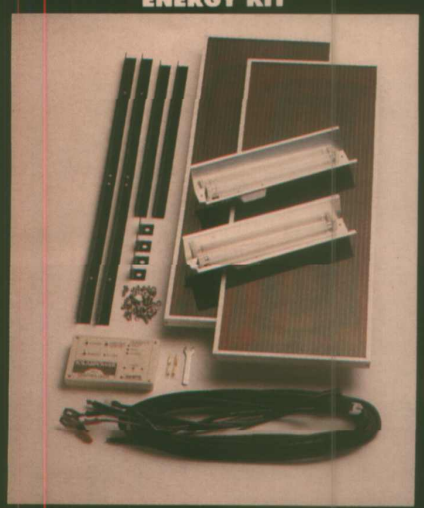
Conçus pour répondre économiquement à tous les besoins de base de l'utilisateur : éclairage, domestique, lampadaire solaire, pompage, télévision, ventilation, réfrigération, stations météo...

LES KITS NAPS France

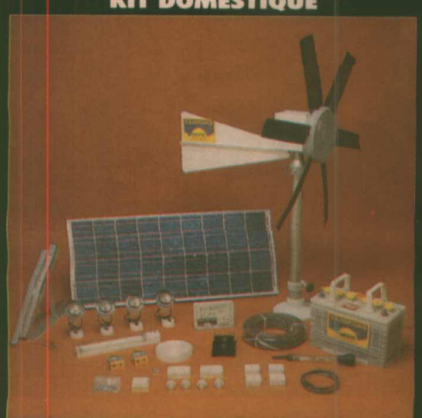
- ENERGY KIT
- MINI KIT
- POMPE DOMESTIQUE
- LAMPE PORTABLE
- VENTILATEUR
- FONTAINE DE JARDIN



ENERGY KIT



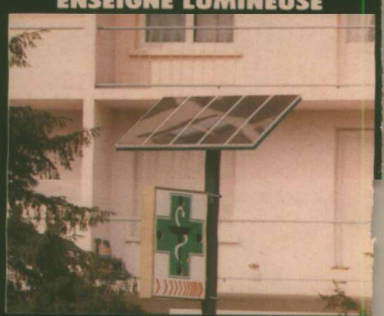
KIT DOMESTIQUE



PORTALUX



ENSEIGNE LUMINEUSE



① - **SENI-Constructeur**
35400 SAINT-MALO
Tél. : 99.82.32.32
/99.89.10.13
Fax : 99.82.12.00

② - **ELECTRONIQUE 33**
33300 BORDEAUX
Tél. : 56.39.62.79
Fax : 56.50.11.81

③ - **TRAMONTANA**
11100 NARBONNE
Tél. : 68.41.32.27
Fax : 68.42.49.80

④ - **ECOSOL**
04300 FOLCALQUIER
Tél. : 92.75.26.60
Fax. : 92.75.26.62

⑤ - **SIBILLE**
69009 LYON
Tél. : 78.83.31.73
Fax : 78.83.12.50

⑥ - **MISSIVE**
92110 CLICHY
Tél. : 42.70.70.94
Présent à la FOIRE DE PARIS 92

⑦ - **NORD SOLAIRE**
59155 FACHES
THUMESNIL
Tél. : 20.97.05.75

⑧ - **JIM CLARK**
18320 TORTERON
Tél. : 48.76.02.06
Fax. : 48.76.13.83

⑨ - **CLIM-ENERGIE**
19130 OBJAT
Tél. : 55.25.08.63
Fax. : 55.24.24.17

NAPS France UNE SOCIETE DU GROUPE NESTE

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 – Télex : MB 6954 14
• Aix-en-Provence : 42.39.90.30 • Lyon : 78.09.25.63
• Rennes : 99.53.72.72 • Toulouse : 61.63.89.38

DATA I/O est une marque déposée de DATA I/O Corporation *Prix au 1/3/92

ECHO MEDIA - 40.43.00.41

DILEC Services

NOUVEAU

à Montparnasse au 37 rue de la Gaité
Pour Public et Professionnels

Service de conception et réalisation d'un mylar à partir d'un schéma de principe sur matériel performant en CAO (délais nous consulter).

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.

DILEC 37, rue de la Gaité, 75014 PARIS - Tél. : (1) 43.27.75.84 - Fax : (1) 43.27.75.30
Métro : Edgar Quinet-Gaité ou Montparnasse - Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h sans interruption.

Boardmaker 2

DEUX LOGICIELS CAO/DAO POUR LE PRIX D'UN ! !
1 = **SAISIE DE SCHEMA, ET**
2 **DESSINS DE CIRCUITS-IMPRIMÉS MULTICOUCHES**

(Voir Radio-Plans Octobre 90 pour le compte rendu d'essai).

- Pour PC XT, AT et Compatibles • Souris et D.D. recommandés
- Ecrans CGA, MCGA, EGA ou VGA, mono ou couleur.
- VERSION "PROFESSIONNELLE" : **2990F H.T.**
- AVEC AUTOROUTEUR * : ~~5980F H.T.~~
  PROMO 4950F H.T.

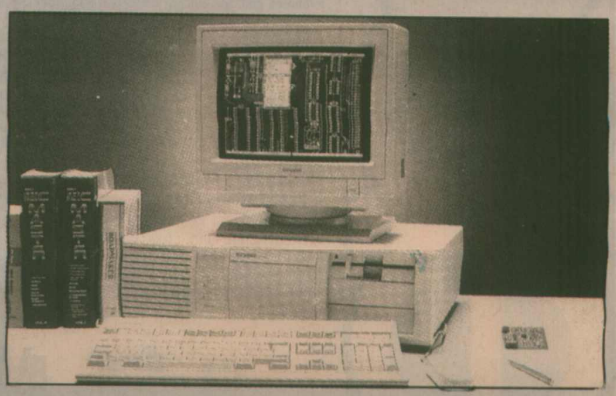
** (Nécessite 640 K et DD).*

NOUVEAU

VERSION "AMATEUR AVERTI"
(BOARDMAKER 1)
(COMPLET AVEC DRIVERS SAUF GERBER ET CN)
990F TTC (Franco de port)

Envoyez-moi tout de suite la disquette de démo avec documentation en Français : Format ☐ 3 1/2 ☐ 5 1/4
BOARDMAKER 2 ☐ **50 F TTC** (Franco)
BOARDROUTER + BOARDMAKER 2 ☐ **150 F TTC**
BOARDMAKER 1 ☐ **25 F TTC**
MON NOM .....
MON ADRESSE .....
.....
Règlement à la commande.

ERP 0/92

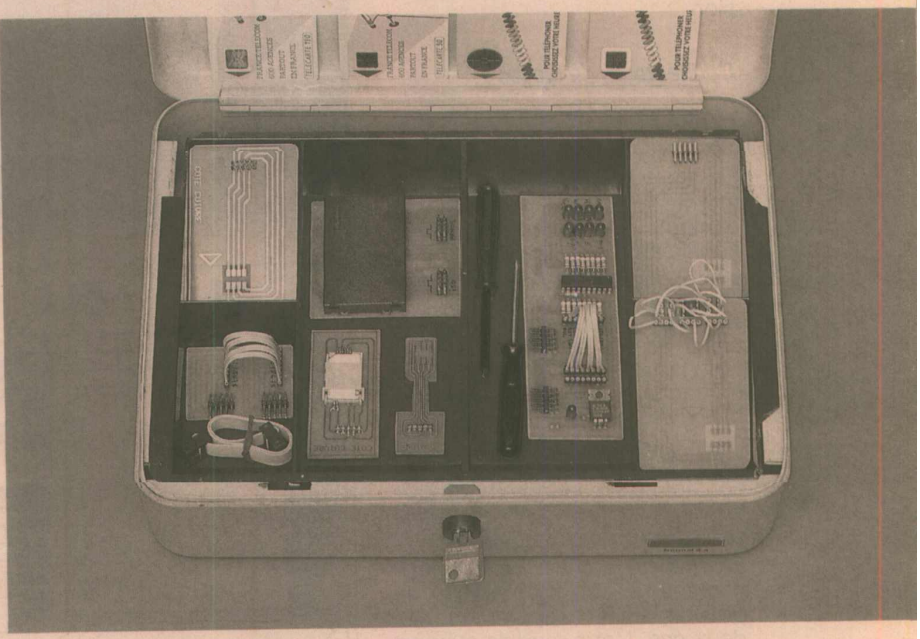


Multipower

22, RUE EMILE BAUDOT, 91120 PALAISEAU FRANCE
TEL. : (33) 69.30.13.79 - FAX : (33) 1.69.20.60.41 - TELEX : 603 103 F

Une boîte à outils pour cartes à puce

Les cartes à puce deviennent de plus en plus des composants électroniques comme les autres, avec lesquels il faut s'attendre à devoir travailler tôt ou tard. Pour manipuler dans de bonnes conditions, un "outillage" spécifique est indispensable : connecteurs de cartes conformes aux différentes normes en usage, "fausses cartes" donnant accès aux connecteurs usuels, adaptateurs de brochage et même sonde logique spécialisée. Facilement réalisable à fort peu de frais, ce matériel apportera des solutions élégantes à des problèmes aussi variés que le test de lecteurs, l'émulation de cartes, ou bien entendu le développement de nouvelles applications.



CHOIX D'UNE NORME INTERMEDIAIRE

Les normes concernant les cartes à puce prévoient un maximum de huit contacts, nombre souvent ramené à six dans les applications récentes. Si on ajoute les deux connexions du contact détecteur de présence carte dont sont munis pratiquement tous les connecteurs, on aboutit à un maximum de dix liaisons utiles, cela quelles que soient les dimensions des cartes ou la position de la puce.

Nous avons donc décidé de standardiser tous les éléments de notre "boîte à outils" autour d'un câble de liaison universel à dix conducteurs, équipé de deux fiches HE 10 à 2 x 5 contacts, câblées en parallèle fil à fil.

Tous nos modules seront donc munis d'une barrette à double rangée de cinq picots (droits ou coudés, au choix), et pourront être interconnectés de toutes les façons imaginables à l'aide d'un unique type de câble.

La **figure 1** définit l'affectation de ces picots en fonction de la numérotation normalisée des contacts des cartes à puce. On notera que dans le cas des cartes à six contacts, ce sont les n° 4 et 8 qui disparaissent.

Bien évidemment, les signaux électriques correspondant à ces contacts peuvent varier très largement d'un type de carte à l'autre : en principe, une norme est prévue, mais bien souvent c'est la disposition des plots de soudage sur les puces de silicium qui prime ! On commence déjà bel et bien à ressentir l'intérêt de dispositifs adaptateurs de brochage...

La **figure 2** décrit la réalisation des câbles de liaison utilisant de la nappe à dix conducteurs et des fiches à sertir. Il est très

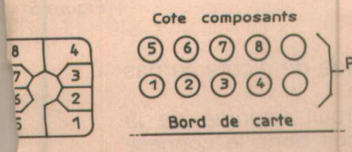


Figure 1

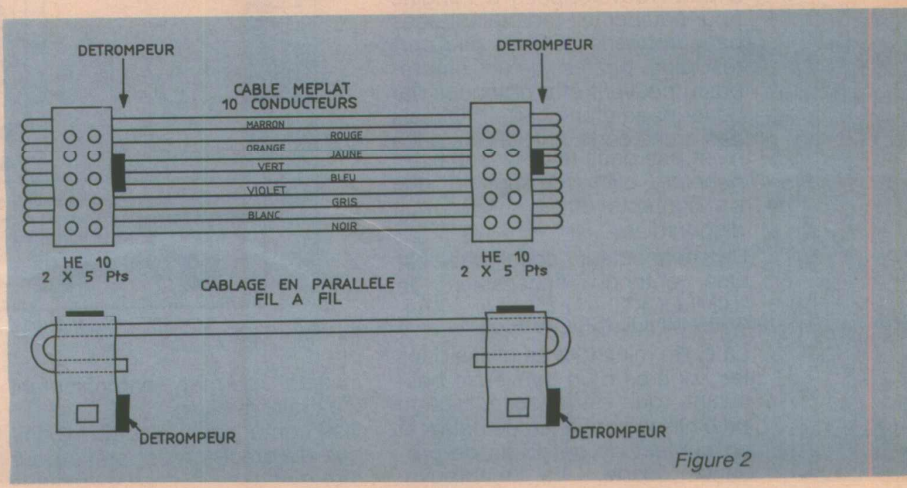


Figure 2

important que ces deux connecteurs HE 10 soient bien réunis en parallèle fil à fil, autrement dit que leurs détrompeurs soient orientés du même côté.

S'il est fait usage de picots coudés sur les modules à interconnecter, les fiches ne pourront se brancher que dans le bon sens, le détrompeur venant buter sur le circuit imprimé en cas d'inversion.

Connecteurs de cartes

Deux cas seulement sont à envisager pour les cartes à puce au format standard des cartes de crédit : contacts excentrés (norme française AFNOR), ou contacts centrés (norme internationale ISO).

Le connecteurs de carte du commerce (et notamment celui d'ITT-CANNON disponible au détail chez SELECTRONIC) comportent la plupart du temps seize contacts, et sont donc compatibles avec les deux standards.

C'est toutefois à l'utilisateur qu'il appartient de choisir le jeu de contacts correspondant aux cartes qu'il souhaite utiliser, ou de câbler les deux en parallèle.

En matière d'outils de développement, il est souhaitable de pouvoir traiter séparément les deux cas. Notre module support de connecteur, dont la **figure 3** fournit le tracé du circuit imprimé, est donc muni de deux prises distinctes : l'une donnant accès aux contacts AFNOR, et l'autre aux contacts ISO comme le montre le plan d'implantation de la **figure 4**.

Bien entendu, le contact de détection de présence carte est amené en parallèle sur les deux prises.

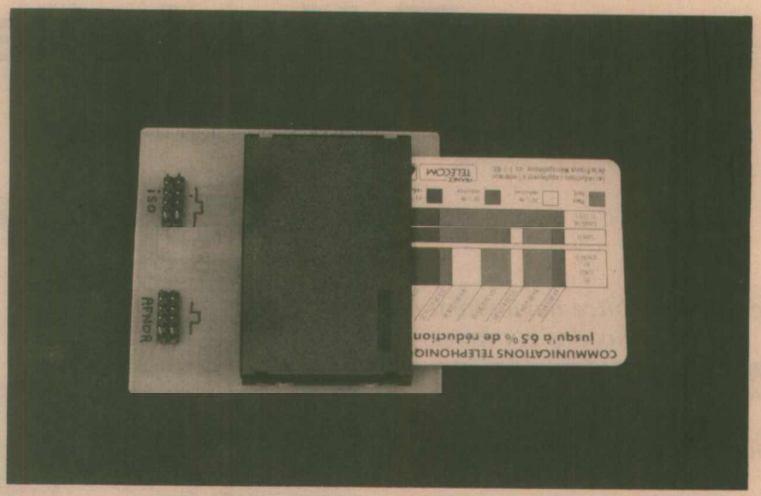
Le cas des cartes à puce miniatures "SIMCARD" doit être traité à part : développées à l'origine pour équiper les radiotéléphones paneuropéens "GSM", ces cartes plus petites qu'un timbre-poste peuvent être obtenues par découpage d'une carte ISO mais pas d'une carte AFNOR (sa puce n'est pas dans le bon sens !). En principe, elles n'exploitent que six contacts utiles sur les huit disponibles.

Un connecteur spécifique est bien entendu nécessaire : le "SIMLOOK" proposé par AMPHENOL (SOCAPEX).

La carte miniature se glisse dans les rainures d'un couvercle basculant, qui est ensuite rabattu puis glissé sur un jeu de balais et un contact de détection de présence carte. La manœuvre inverse permet naturellement d'extraire la carte.

Ce composant électromécanique de précision est prévu pour être monté en surface (technique CMS), à l'aide de picots au pas de 1,27 mm.

Le petit circuit imprimé de la **figure 5** reçoit donc le connecteur côté cuivre, les picots pour



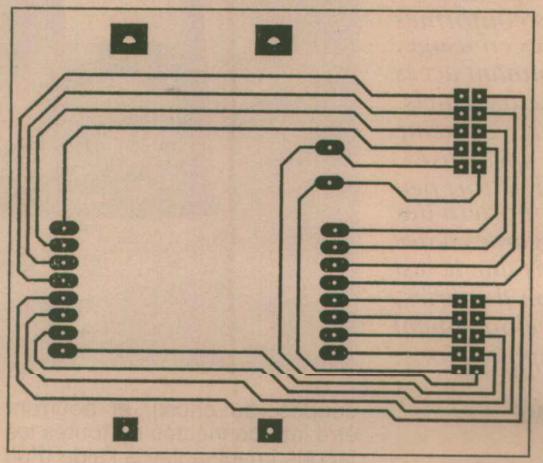


Figure 3

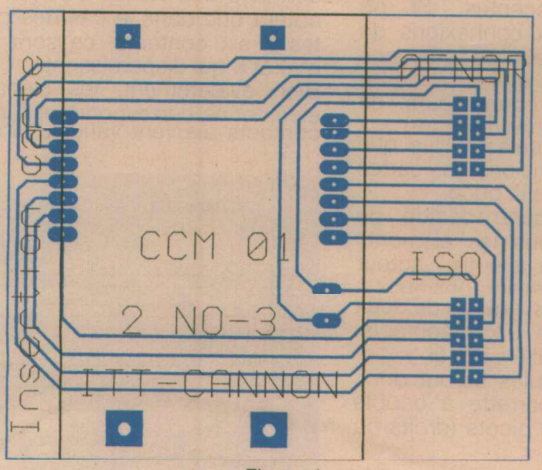


Figure 4

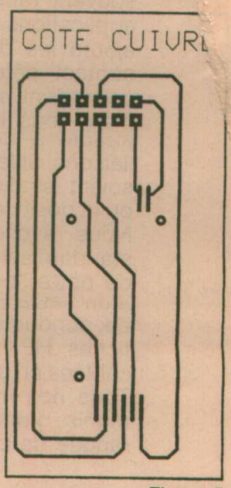


Figure 5

le cordon restant du côté composants.

Les trois trous accueillant les pions de centrage seront percés à 1,5 mm, garantissant un bon positionnement des picots à souder en face de leurs pistes respectives.

Moyennant un peu de soin et l'emploi d'un fer à souder très fin, le soudage ne pose pas de problème majeur.

"Fausses cartes" en époxy

Sous cette appellation un peu osée se cachent tout simplement des circuits imprimés en époxy de 8/10, aux dimensions des cartes à puce courantes, munis à la fois de contacts placés comme ceux des puces et de picots pour nos câbles à connecteurs HE 10. Associées aux connecteurs de carte précédemment décrits, ces fausses cartes permettent d'utiliser une carte conforme à n'importe quelle norme sur un lecteur ou programmateur prévu pour n'importe quelle autre norme : par exemple une carte de paramètre PIAF (norme ISO) sur le lecteur-programmateur que nous avons développé pour exploiter les vieilles télécartes (norme AFNOR).

Mais ce principe ouvre la voie à bien d'autres applications :

– émulation de certains types de cartes à puce à partir de mémoires à bus série normalement disponibles en boîtier DIP (mémoires I2C ou MICROWIRE, par exemple).

– Adaptation de brochage entre un lecteur ou un programmateur conforme à une norme bien précise, et une carte hors norme.

– Insertion d'instruments de mesure, en parallèle ou en coupure, entre une carte et son lecteur, à des fins de contrôle ou d'identification de protocole.

– Développement, à l'aide de composants courants, de circuits destinés à un futur "encartage".

Et il ne s'agit là que d'exemples nullement limitatifs !

Le tracé de la **figure 6** simule le brochage d'une carte à puce conforme à la norme AFNOR, tandis que celui de la **figure 7** respecte la norme ISO. On remarquera que dans les deux cas, la zone correspondant aux contacts de la norme concurrente est vide de cuivre, afin d'éviter tout risque de court-circuit dans les connecteurs "mixtes".

Ces circuits imprimés sont à graver sur du stratifié époxy simple face d'épaisseur 8/10 . C'est un produit standard du CIRCUIT IMPRIME FRANÇAIS (CIF), qui convient à merveille pour prendre la place des cartes d'épaisseur nominale 0,76 mm.

Bien entendu, la découpe du pourtour doit être effectuée avec précision et suivie d'un rodage au papier abrasif fin.

Après soudure des picots de raccordement du câble d'interconnexion (implantés côté composants), il est à conseiller de vernir le côté cuivre de la carte (par exemple au TROPICOAT), non sans avoir provisoirement protégé la zone des contacts par un petit rectangle de ruban adhésif que l'on retirera délicatement après quelques minutes de séchage.

Si on en a la possibilité, on dorera les contacts de la "fausse puce", mais on peut se contenter de les étamer ou de laisser le cuivre à nu (on les frottera alors de temps à autre avec un cotontige humecté de JELTONET

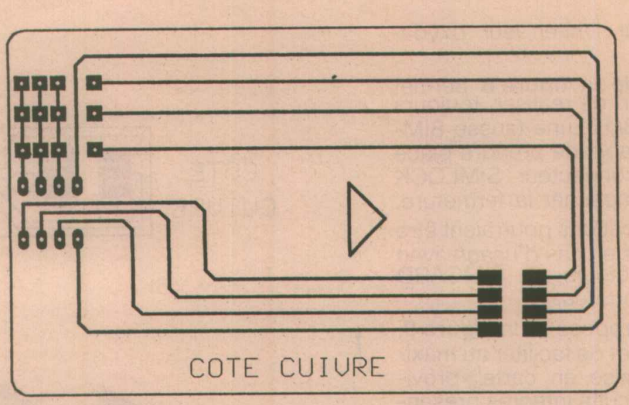


Figure 6

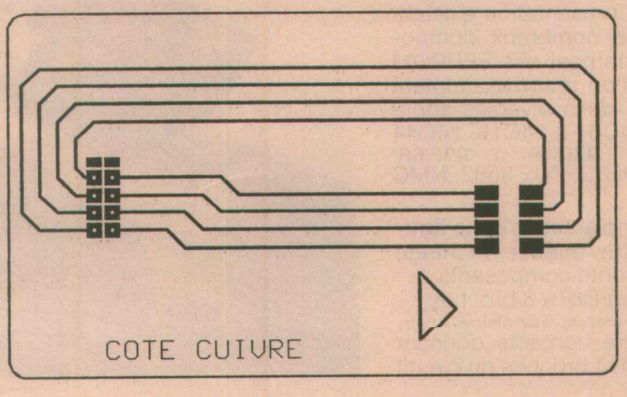
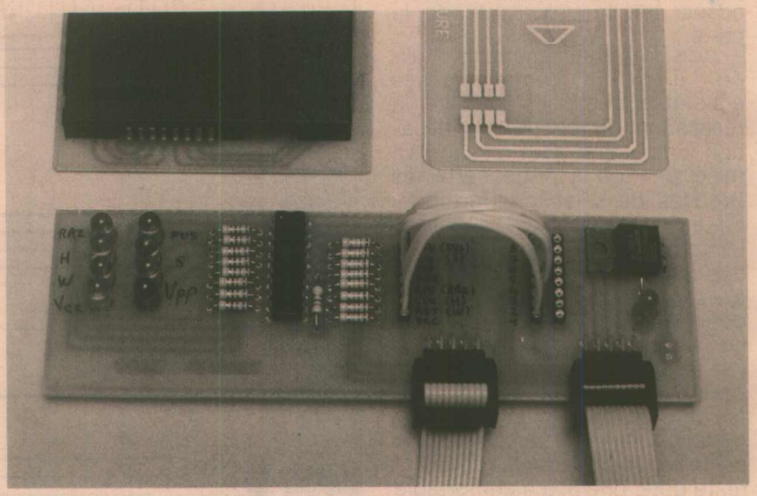


Figure 7



PLUS pour limiter leur oxydation).

Le tracé de la **figure 8** permet pour sa part de réaliser, toujours en époxy 8/10, une fausse SIMCARD capable de prendre place dans un connecteur SIMLOCK sans en empêcher la fermeture.

Des modifications pourraient être nécessaires en cas d'usage avec des connecteurs de SIMCARD d'autres marques.

Le tracé proposé à la **figure 9**, enfin, permet de faciliter au maximum la "mise en carte" provisoire de circuits intégrés présentés en boîtier DIP à 8 broches. Sous cette présentation existent en effet de nombreux composants (notamment des EEPROM série) que l'on retrouve, dûment "encartés", dans diverses applications : 24C01 à 24C16, 24C44 et 24C45, 93C46 à 93C66, 59C11 à 59C13, PCF 8582, NMC 9306 etc.

Le plan d'implantation de la **figure 10** montre que ce montage rassemble, côté composants :
– un support DIP à 8 broches,
– deux barrettes sécables "tulipe" à quatre contacts donnant accès aux huit broches du circuit intégré,
– deux barrettes sécables "tulipe" à quatre contacts donnant accès aux huit contacts de la carte,
– trois barrettes sécables "tulipe" à quatre contacts reliés ensemble, destinées à faciliter la réalisation du circuit d'application (adjonction d'un réseau RC, mise à 1 ou à 0 de certaines broches de sélection de mode, etc.).

L'interconnexion des "tulipes" se fera le plus simplement possible à l'aide de fil rigide 5 à 6/10 dénudé à ses deux extrémités sur 3 mm environ.

La conception de toutes ces "fausses cartes" est basée sur le fait que la plupart des connecteurs courants n'"avalent" qu'à peine la moitié de la carte : il reste donc une place confortable pour implanter des composants d'une certaine épaisseur.

Bien entendu, ces outils ne seront pas utilisables avec les "avaleurs" motorisés qui, pour des raisons de sécurité bien compréhensibles, entraînent la carte dans les profondeurs de leur mécanisme.

Petit adaptateur de brochage

Quoi de plus simple que le petit accessoire basé sur le tracé de circuit imprimé de la **figure 11** : deux réceptacles pour cordons

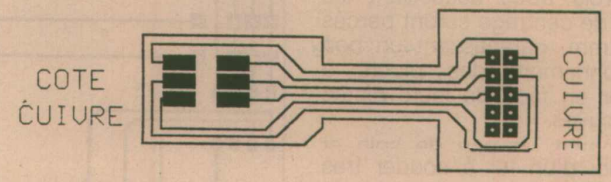
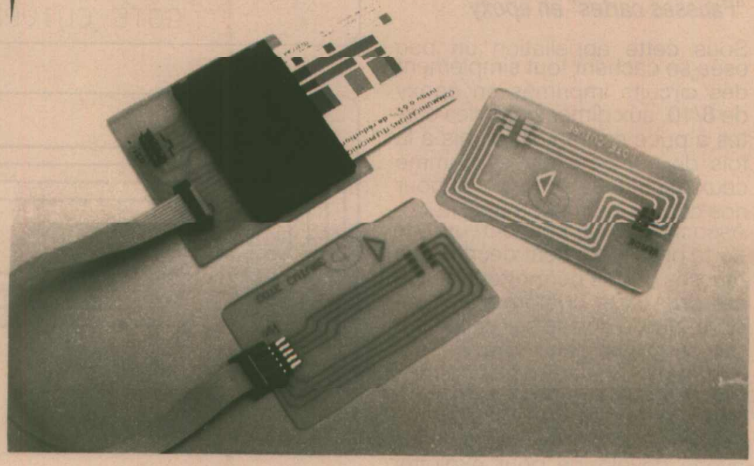


Figure 8



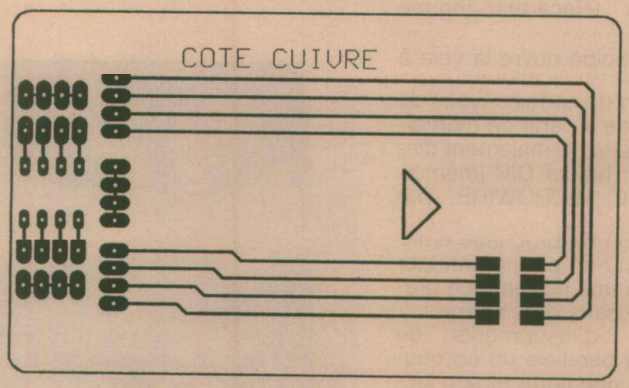


Figure 9

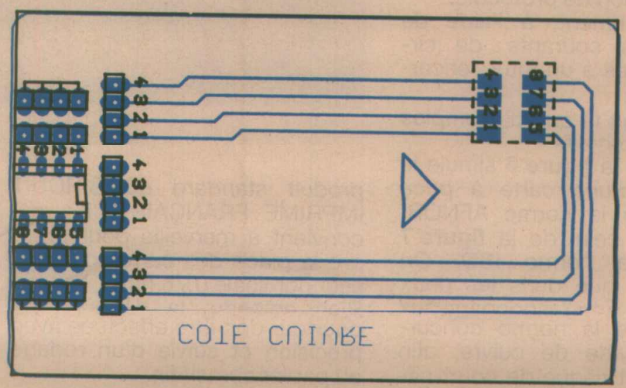


Figure 10

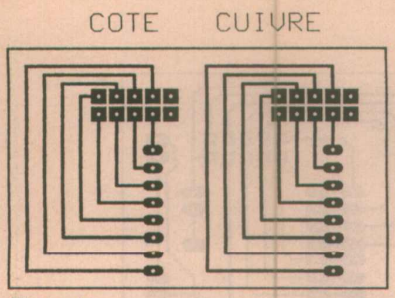


Figure 11

Il suffit de relier un connecteur et une fausse carte à notre petit adaptateur, pour pouvoir mettre le brochage en conformité à l'aide de quelques courts cavaliers en fil rigide : on retrouve là le principe des adaptateurs de brochage pour liaisons RS 232, chers aux techniciens informatiques.

Sans pour autant être bien compliqué, le montage de la **figure 12** répond à ce besoin. Comme le précédent, il peut se monter "en coupure" entre un connecteur et une fausse carte, mais il offre bien d'autres ressources :

– l'une de ses deux sections est munie de huit "tulipes" supplémentaires, destinées au branchement d'appareils de mesure ordinaires (oscilloscope, etc.).

– l'autre section est équipée de huit "sondes logiques" à LED capables de visualiser en permanence ce qui se passe sur tous les contacts de la carte à la fois.

Comme il n'y a pas besoin de voyant pour la masse, l'un des circuits en possède deux, le second ne s'allumant que si la tension qui lui est appliquée dépasse sensiblement 5 V : c'est

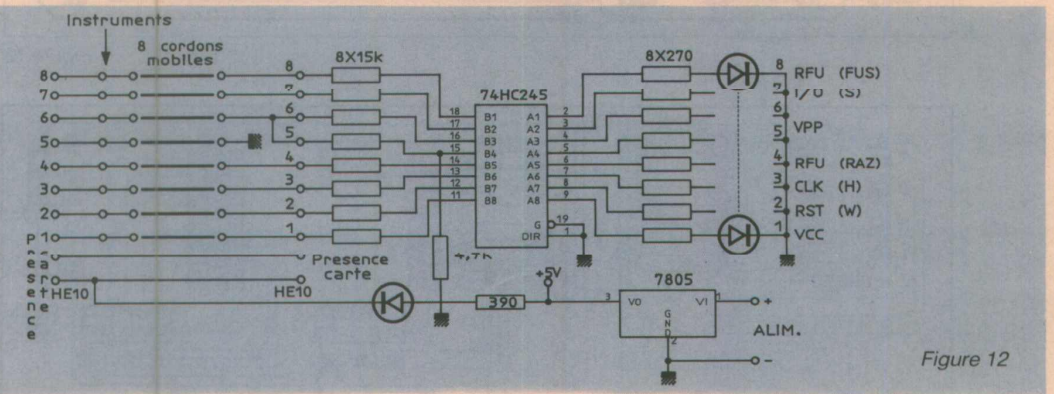


Figure 12

de liaison, reliés chacun à huit douilles "tulipe" correspondant aux huit contacts d'une carte à puce quelconque.

Chacune de ces deux sections identiques peut évidemment être utilisée séparément, associée par exemple à une boîte de connexions sans soudure.

En liaison avec un connecteur de carte, cela permet de relier tout ce que l'on voudra à une carte facilement interchangeable : pour étudier son fonctionnement, naturellement, mais aussi pour développer commodément un lecteur ou un programmateur.

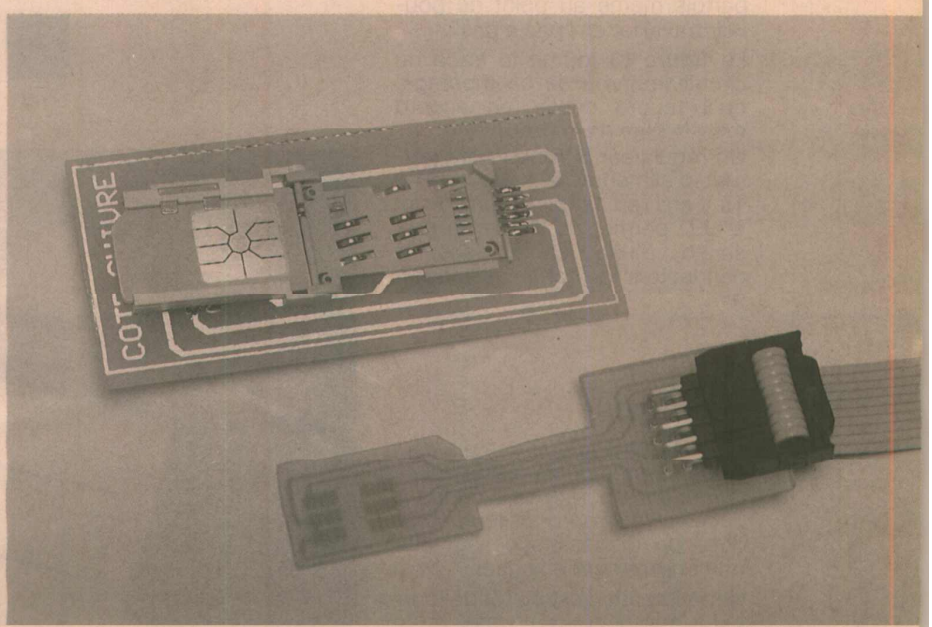
En liaison avec une fausse carte, cela permet cette fois de relier n'importe quoi à un lecteur ou à un programmateur quelconque, dont on souhaite étudier le fonctionnement ou que l'on a besoin de tester en détail.

Cela peut aussi servir à développer un montage à partir de composants courants, en attendant qu'un jour, peut-être, il puisse être "encarté" ou tout simplement câblé sur une "vraie fausse carte" dédiée à un usage bien précis (carte de test, par exemple).

Mais le but premier de ce petit circuit est de faciliter les adaptations de brochage entre cartes et lecteurs ou programmateurs : il existe en effet de nombreuses cartes dont le brochage n'est pas standard, mais qui seraient fonctionnellement compatibles avec bien des équipements existants.

Une sonde logique pour cartes à puce

Les montages précédemment décrits facilitent évidemment le branchement de toutes sortes d'appareils de mesure sur une carte à puce dans l'exercice de ses fonctions, mais cela ne suffit pas toujours pour bien visualiser ce que l'on souhaite mettre en évidence : une vue d'ensemble de tous les signaux est souvent souhaitable.



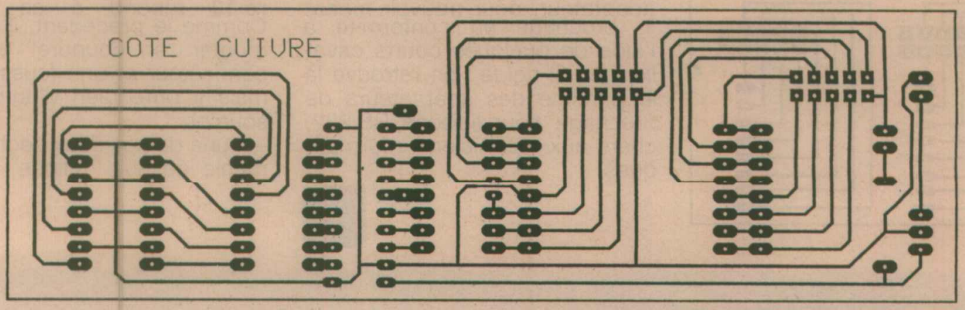


Figure 13

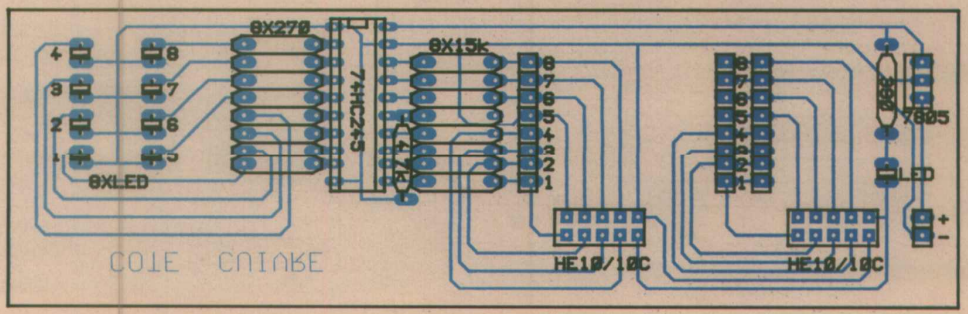


Figure 14

bien utile pour mettre en évidence une éventuelle tension de programmation Vpp.

Naturellement, les choses vont souvent bien trop vite pour que l'on puisse les suivre en temps réel, mais il est parfois possible de ralentir l'horloge du système ou de lui en substituer une autre, parfois même au point de pouvoir travailler en "pas à pas".

La **figure 13** fournit le tracé du circuit imprimé de ce montage, qu'il faudra câbler en accord avec le plan de la **figure 14**.

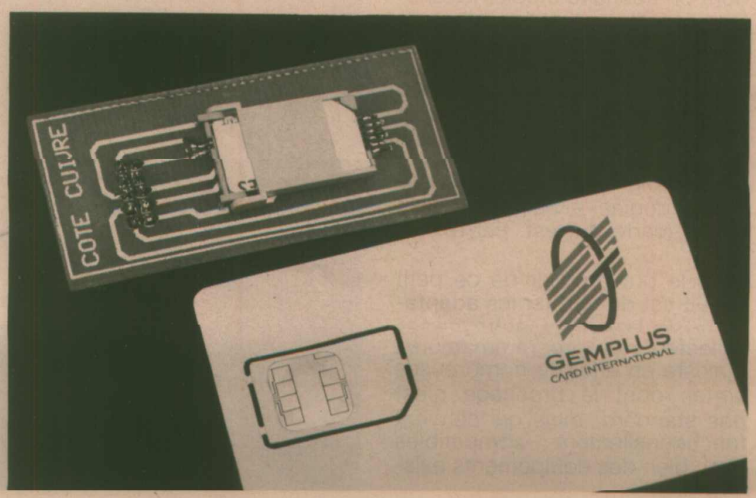
Un régulateur 5 V incorporé permet d'alimenter la carte en 9 à 15 V environ, tandis qu'un voyant à LED permet de vérifier la présence d'une carte dans le connecteur raccordé au montage.

CONCLUSION

Il est évident que la vocation de ces différents outils n'est pas de percer les secrets des cartes à puce à microprocesseur, bardées de dispositifs de sécurité particulièrement efficaces.

Notre intention est plutôt de fournir à nos lecteurs un maximum de moyens pour leur permettre de développer commodément leurs propres applications "carte à puce", et plus généralement d'expérimenter confortablement dans ce domaine qui, nous le savons, les passionne autant que nous.

Patrick GUEULLE



BLOUDEX
ELECTRONIC'S

LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

ALARME

CENTRALES D'ALARME

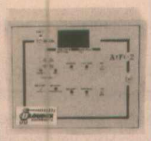


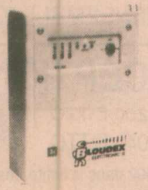
Photo non contractuelle

Réf. 1006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement. 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA ..... (Port 45 F) **590F**
(Dans la limite des stocks disponibles)

Réf. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F, 3 boucles N/O. Chargeur incorporé .. (Port 45 F) **1200F**

Réf. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone ... (Port 45 F) **1950F**

Réf. 1019. Agréée NFA2P. 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. . (Port 45 F) **2250F**



LC 31 CENTRALE 3 zones. 5 voyants de contrôle. Chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme ..... (Port 65 F) **946F**

MC 42 CENTRALE 4 zones. Sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée). 1 autoprotection 24 h/24 h. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. : 320 x 40 x 100. Sortie pour transmetteur d'alarme (Port 65 F) **1210F**

SIRENES D'ALARME



Sirène d'alarme intérieure-extérieure homologuée. Alim. 12 V. Stock limité ..... (Port 45 F) **150F**



Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métallique autoprotégée ..... (Port 25 F) **210F**



Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. (Port 25 F) **280F**

Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agrée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **SUPER PROMO** ..... (Port 25 F) **590F**



Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp. ..... (Port 25 F) **340F**

DETECTEUR VOLUMETRIQUE

INFRAROUGE, HYPER FREQUENCE et BARRIÈRE



Réf. 1142. Exceptionnel, détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage et sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12 V. Existe en version rideau (pour les animaux) ..... (Port 35 F) **680F**



Nouveau modèle Eagle : détecteur infrarouge plafonnier. Couverture totale sur 360°. Alim. 12 V 24 faisceaux. (Port 65 F) **980F**

Détecteur de bris de vitres à analyse digitale haute performance, couverture 50 m² environ. (Frais port 60 F) **725F**



Réf. 1107. **DETECTEUR** double technologie. Infrarouge + Détecteur bris de glace. Idéal pour pavillon et locaux commerciaux. ..... (Port 35 F) **1150F**

INFRAROUGE PASSIF
Portée 12 m ..... **PROMO** **450F**

CLE ELECTRONIQUE

CLAVIER ET BOITIER

DE COMMANDE POUR ALARME OU PORTIER D'IMMEUBLE



Réf. **CLAVIER** Marche/Arrêt ou impulsion ..... (Port 45 F) **390F**
(Dans la limite des stocks disponibles)

Réf. **CLAVIER** avec changement de code sur la face avant (Port 45 F) **625F**



Réf. 2608 **CLAVIER** *étanche pour extérieur.* 3 codes possible, éclairage et buzzer ..... (Port 45 F) **890F**

Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et Kit d'encastrement ..... (Port 45 F) **580F**

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE



EXCEPTIONNEL

NOUVEAU Transmetteur téléphonique 4 numéros d'appel, à synthèse de parole. A partir de ..... (Port 65 F) **980F**
Réf. 1311. 4 voies d'entrée : 1 voie intrusion, 1 voie Techique, 1 voie Incendie, 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix en synthèse vocale ..... (Port 65 F) **2450F**
Nombreux autres modèles en stock.
NOUS CONSULTER

CHANGEUR DE VOIX DE TELEPHONE



Réf. 2843
Permet d'appeler n'importe qui en étant sûr de ne pas être reconnnu. **1260F**

ATTACHE-CASE AIDE-MEMOIRE ENREGISTREUR



Réf. 2826
Pour enregistrer très discrètement en milieu ambiant. Durée d'enregistrement : 4 heures. **3850F**

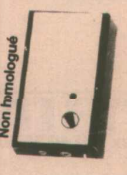
DETECTEUR DE MICRO-ESPION



De par son poids et sa taille réduits, il vous accompagnera partout dans vos déplacements. Son alimentation autonome par pile, le rend utilisable dans n'importe quel lieu.
Ainsi, les espions électroniques émetteurs seront débusqués de leur cachette aussi facilement que si vous les « voyiez », à savoir : armoires, tiroirs de bureaux, cloisons, faux-plafonds, etc. ainsi que ceux cachés dans des objets aussi variés que : téléphones, prise de courant, cendriers, briquets, stylos, pendulettes, radios réveils, objets d'art, etc. **1950F**

Réf. 2828 modèle professionnel
Il détecte tous les micros émetteurs. Son système de détection est infaillible, il repère immédiatement toute source d'émissions.
De large bande, 8 à 1 500 MHz, on fera le détecteur de micro le plus sûr et le plus performant du marché.
Le réglage de sensibilité vous évite toutes fausses alertes. Simple d'emploi, d'un rapport qualité prix sans égal, le DME P est indispensable et doit absolument faire partie de votre équipement. **2854F**

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE



Non homologué

Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché. (Port 45 F) **490F**
Enregistreur non fourni.

COMMUNICATION

EMETTEUR RECEPTEUR



PORTABLE VHF 144 à 146 Mhz. 800 canaux. 2 niveaux de puissance de sortie. Contrôle de fréquence par synthétiseur. Tension alimentation 6 à 12 V. Puissance sortie 1,5 ou 0,15 W en FM. COMPLET avec accu 12 V et chargeur ..... (Port 80 F) **2690F**
OPTION : berceau mobile pour véhicule avec amplificateur 25 W. Prix : **1080 F**

Vente exclusive aux radio-amateurs dûment avertis, sous licence. Matériel destiné à l'exportation.

COMMANDE A DISTANCE



Applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par **EMETTEUR** 1 canal. Portée 40 à 80 m en champ libre.
Réf. 3014 **DECODEUR** 3 états. Codage personnalisé (13 000 codes) (Port 45 F) **390F**
Réf. 3015 **RECEPTEUR** 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie relais. Qualité professionnelle. (Port 45 F) **450F**



NOUVEAU

UNE GAMME COMPLÈTE DE PORTAILS AUTOMATIQUES
(VILLAS, USINES...)
DISPONIBLES SUR STOCK
A partir de : **3600F H.T**
Documentation sur demande.

SECURITE

LA SOLUTION POUR LES PERSONNES AGEES



L'ensemble permet d'appeler par téléphone et automatiquement quatre personnes différentes (voisin, parent, ami, gardien...). Un message pré-enregistré personnalisé annoncera à vos proches ou amis votre nom et adresse en cas de besoin.

PROMO (Frais de port 80 F) **3950F**

ALARME SANS FIL

PUISSANCE 4 WATTS HF 2 modèles
Alerte par un signal radio. Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications : **HABITATION :** pour prévenir discrètement le voisin. **PERSONNES AGEES** en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET 1 (en option).
ALARME VEHICULE OU MOTO
Modèle 1 DIAPASON ... (Port 45 F) **890F**
Modèle 2 DIAPASONS (Port 45 F) **1250F**
RECEPTEUR PORTABLE SUPPLEMENTAIRE **390F**
Homologué PTT ss nº 4259 PP

UNE GAMME COMPLETE DE MICROS ESPIONS

NOUVEAU ! MicroÉmetteur 90-115 MHz.
réf. 2634 Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée de 5 km, réglable de 90 à 115 MHz. Matériel réservé à l'export. **760F**

PASTILLE ÉMETTRICE **1185F** Port 45 F
Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.
PRIX : NOUS CONSULTER ● Documentation complète contre 16 F en timbres.
(Non homologué, destiné à l'exportation).

SURVEILLANCE

PORTIER VIDEO INFRAROUGE

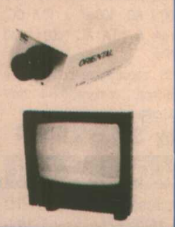
Modèle LSC. Portier vidéo kit complet raccordement 2 fils. **PRIX PROMO** ..... ~~3950F~~ **3590F**

Modèle P 400. Portier vidéo qualité supérieure. Permet une communication en duplex avec une caméra CCD infrarouge extérieure contenant un objectif grand angle. Mise au point automatique. Frais de port 140 F **4950F**

Réf. P151C. Ensemble portier villa
Combiné d'entrée de porte. Combiné mural, alimenté par secteur, avec panneau d'entrée encastrable. Réglable du volume sur le combiné, bouton d'ouverture de porte électrique pour utilisation avec les articles présentés ci-dessous.
Power requirements 220/240 Vac 50 Hz. Dimensions handset 225 x 110 x 70 mm
Frais de port 65 F **470F**



SURVEILLANCE VIDEO



KIT COMPLET
Facile à installer. Simple à utiliser comprenant :
- Ecran de contrôle 23 cm.
- Caméra avec objetif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum).
- Support caméra +30 m de câble liaison.

SUPER PROMO **2850F**
Expédition en port dû.

BLOUDEX ELECTRONIC'S

25, avenue Parmentier - 75011 PARIS
Tél. : 48.05.12.12 - Télex 240 072
Métro : VOLTAIRE ou SAINT-AMBOISE

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h sauf SAMEDI APRES-MIDI et DIMANCHE

CONSULTER NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h/24 : 36.15 - Tapez ACTO mot dé BLOUDEX

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT.
Règlement à la commande par chèque ou mandat

REPRESENTE AU CANADA :
1453, rue Notre-Dame - Trois Rivières
(QUEBEC) G9A 4 X 4 CANADA
Tél. : (819) 370 3202

AFRIQUE DU NORD

ET REGIONS FRANCAISES NON DESSERVIES PAR UN EMETTEUR TV

Recevez, chez vous, les chaînes de télévision FRANCAISE.



LA RECEPTION SATELLITE

LRC

LYON RADIO COMPOSANTS

ALLEMAND, AMERICAIN, ANGLAIS, ITALIEN, FRANCOPHONE... ...+ DE 45 CHAINES CHEZ VOUS.

Pour tous renseignements téléphonez au:

78 39 69 69 - FAX 78 30 54 83

ou écrivez nous à LRC

46 quai pierre scize - 69009 LYON - FRANCE

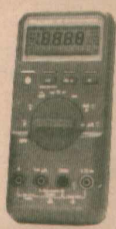
S.N. RADIO PRIM

5, rue de l'Aqueduc, 75010 PARIS - (1) 40.35.70.50 - Fax : (1) 40.35.43.63

Métro : Gare du Nord - Gare de l'Est

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 18 h 45. Fermé le dimanche.

FLUKE. PHILIPS



FLUKE 87 Affichage analogique/ numérique 4 000 points. Sélection automatique de gamme. Calibre : 400 mV à 1 000 V DC, 400 mV à 1 000 V AC, 400 µA à 10 A DC, 400 µA à 10 A AC, 400 à 40 Mohms.

PLUS : capacimètre, compteur de fréquence, enregistrement min/ max, crête min/max.

PRIX : 3167F TTC

SCOPE METER



Oscilloscope 2 voies 50 MHz (25 Méga Echant/sec.). Multimètre 3 2/3 digits. 8 mémoires de sauvegarde des signaux. Ecran LCD haute résolution.

PM 93 : 8540F

CONVERTISSEUR STATIQUE DE POCHE

Entrée de 10 à 15 V continu par fiche allume-cigare - Sortie : 220 V 50 Hz alternatif sinusoïde modifié - Fiches américaines ou françaises - Régulation : tension ± 5 % - Fréquence ± 1 % - Puissance de sortie : 100 W max - Rendement : 90 % - Courant à vide : 0.08 Amp.

APPLICATIONS

TV et magnétoscopes - Equipement audio - Lampes et néons - Maintenance électronique - Equipement domestique : ventilateur, rasoir, etc. - Chargeur de batteries Ni Cad - Micro-informatique

1485F TTC

CONVERTISSEURS À TRANSISTOR 12 V

DC/220 V AC « SIRYUS »

Utilisation en bateau, caravane, camping, voiture, bricolage permet de faire fonctionner tous les petits appareillages électriques et électroniques fonctionnant avec une source alternative 220 volts à partir d'une batterie de 12 volts.

CV 101. Puissance 125 W.

- Entrée sur fil souple, 12 V DC
- Sortie 220 V AC 50 Hz ± 15 % sur douilles Ø 4 entre axe 19 mm.
- Présentation : boîtier type auto-transfo.
- Dimensions : L 110 × H 90 × P 133
- Poids : 3 kg.

385F

CV 101 I. Idem CV 101 avec boîtier isolé. **510F**

CV 201. PUissance 225 W.

- Entrée sur fil souple, 12 V DC
- Sortie 220 V AC 50 Hz ± 5 % sur douilles Ø 4 entre axe 19 mm.
- Présentation : identique au CV 101
- Les transistors sont montés sur des radiateurs en profilé d'aluminium.
- Dimensions : L 140 × H 110 × P 167
- Poids : 5.5 kg.

747F

CV 201 I Idem caractéristiques CV 201 mais avec boîtier isolé **875 F**

CATALOGUE 1992



112 pages, remis à jour comprenant : composants actifs/passifs. Mesure. Outillage. Connectique. Transformateurs. Coffrets. Etc.

25F franco de port

(Remboursé à la 1re commande de 150F minimum)

ERP 05/92

BON DE COMMANDE

Veuillez me faire parvenir le catalogue 92, ci-joint **25F** en chèque à l'ordre de **S.N. RADIO PRIM**

NOM .....

Prénom .....

Adresse .....

CP |_|_|_|_|_| Ville .....

PROGRAMMATEUR & TESTEUR Universel ALL03 de HILO

Système complet pour la programmation et le test des Eproms, Eeproms, Bproms, MPUs, 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 boitier de programmation via un câble de 25 broches.



Le programmateur est fourni avec un logiciel MS DOS complet comprennant de nombreuse 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.

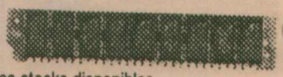
Mise à jour périodique pour tous les nouveaux composants pour 120 F TTC port compris

PRIX DE VENTE DE L'ENSEMBLE (Garantie 2 ans) : 3.700 F HT

EXCEPTIONNEL !!!

SIMM 9 x 1 Mb 70ns 260 F TTC

SIMM 9 x 4 Mb 70ns 1.040 F TTC



Offre valable jusqu'au 15 juin 1992 dans la limite des stocks disponibles.

CONFIGURATIONS MINI TOUR

Systèmes complets avec 4Mo de mémoire, 1 lecteur 1,44Mo, 1 écran, 2 séries, 1//

Les configurations couleur comprennent 1 écran +1 carte 1024x768 1 Mo, les prix sont **TTC**

			Mono VGA	Super VGA
80386-25	Avec disque	40 Mo	7 948 F	9 844 F
sans cache		60 Mo	8 634 F	10 530 F
		80 Mo	9 066 F	10 962 F
		120 Mo	9 829 F	11 525 F
		210 Mo	11 386 F	13 283 F
80386-33	Avec disque	40 Mo	8 333 F	10 230 F
avec cache 64k		60 Mo	9 020 F	10 916 F
		80 Mo	9 451 F	11 348 F
		120 Mo	10 014 F	11 910 F
		210 Mo	11 772 F	13 668 F
80486-33	Avec disque	40 Mo	11 263 F	13 159 F
avec cache 64k		60 Mo	11 949 F	13 845 F
		80 Mo	12 381 F	14 277 F
		120 Mo	12 943 F	14 840 F
		210 Mo	14 701 F	16 597 F

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	

CARTES MERES PRIX TTC



286-16	650 F
386 SX-25	1 350 F
386 DX-25	2.200 F
386 DX-33 64K cache	2 700 F
486 SX-20	3 790 F
486 SX-20 64K cache	3 900 F
486 DX-33 64K cache	4 950 F
486 DX-33 256K cache	5 450 F

CO-PROCESSEURS

80 287 - 6/20 Mhz	850 F TT
80 387 - 25 Mhz	1.100 F TT
80 387 - 33 Mhz	1.650 F TT

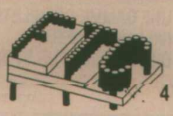
STREAMER 250 Mo 3.700 F TT

Carte contrôleur AT Bus 4 Mo cache

Temps d'accès moyen <0,4ms

Taux de transfert de 5 Mb/sec

4.500 F TT



Future Technologie Compagnie

71 rue Vasco de Gama - 75015 Paris

A partir du 15 mai:

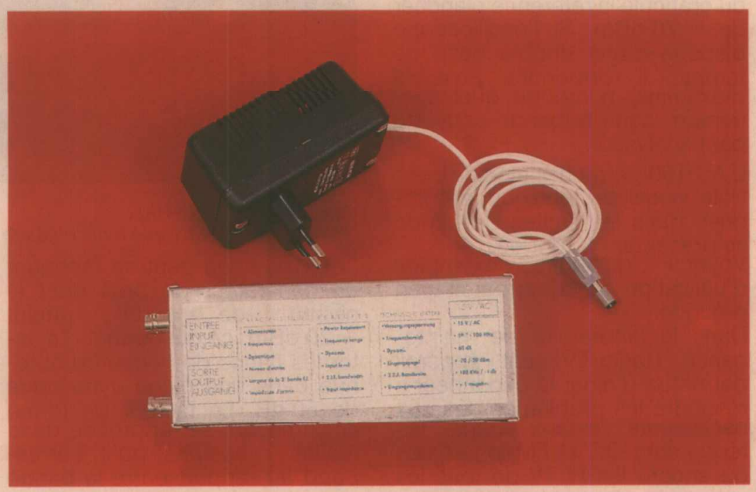
4 Bd Chastenay de Gery - Villejuif - Métro Villejuif

Tél: 45 33 52 30 / 52 51 Fax: 45 33 52 51

Lundi à Vendredi 9h30 - 13h00 / 14h00-18h00

L'adaptateur d'analyse spectrale AS100 LSC

Le monde de l'instrumentation regroupe diverses catégories de matériels. Certains sont dédiés aux tests et à l'instrumentation haut de gamme professionnelle, là où des besoins en mesures de précision se font sentir. Une autre catégorie, à laquelle appartient l'AS100, consiste plus en des outils de contrôle et d'évaluation s'adaptant à l'appareil de mesure et de contrôle par excellence pour l'électronicien qu'est l'oscilloscope. Ce genre d'instruments rendra de grands services si l'on sait en apprécier à leur juste valeur les possibilités et les limites.



Performances de l'AS 100

L'AS 100 permet d'afficher sur l'écran d'un oscilloscope les raies de fréquences allant de 10 à 100 MHz avec une sensibilité de – 70 dBm pour le seuil plancher. La dynamique de 50 dB procure un plafond admissible de – 20 dBm. Si l'on fait la conversion en µV dans un système 50 ohms, cela nous conduit à la réception de signaux électromagnétiques dont l'amplitude va de 70 µVolts à 22 mVolts. La sortie de l'AS 100 délivre un signal composite avec des tops de synchronisation d'une période de 6 ms en lancée négative plus les raies du spectre balayé. Puisque la bande couverte reste assez grande, la bande passante FI doit l'être aussi, pour cette raison elle représente 180 kHz à – 3 dB. Chaque carreau horizontal vaut 10 MHz et le déplacement vertical du pic s'effectue de telle sorte qu'une déviation de 5 mVolts corresponde à 1 dB de variation en entrée. Du fait de l'importante impédance d'entrée, il est conseillé de placer une résistance de 50 ohms lorsque des mesures en dBm doivent se faire.

La conception

Le circuit intégré d'entrée, le MC 3356, dispose d'un mélangeur et de son oscillateur. Celui-ci balaye, grâce à une rampe appliquée sur une varicap, les fréquences de 117 à 227 MHz mais la première FI étant à 128 MHz, toute crainte de recevoir une quelconque fréquence image est exclue. Vient ensuite le deuxième MC 3356 dont l'entrée reçoit le signal à 128 MHz filtré à l'aide d'un triple réseau passe-bande. Pour atteindre la deuxième FI on fait appel à un oscillateur local fixe qui injecte une fréquence de 117,3 MHz pour obtenir le 10,7 MHz. Avant son passage dans un double filtre céramique, la bande FI vaut alors 100 kHz à – 3 dB. Le courant de limitation des étages FI va directement sur la sortie de l'appareil après avoir été appliqué aux bornes d'une résistance et mélangé avec les tops de synchronisation.

Ceux ci proviennent de la rampe de balayage fournie par un amplificateur opérationnel du type MC 3403 qui en comporte quatre. La dent de scie présente une amplitude de 10 V avec une période de 6 ms ; elle apparait en lancées négatives à cause de la conception du premier oscillateur local. En fait lorsque son amplitude est maximale, la fréquence vaut 117 MHz, un soupçon de négatif, moins de 100 mVolts, assure le balayage total escompté.

Mise en œuvre

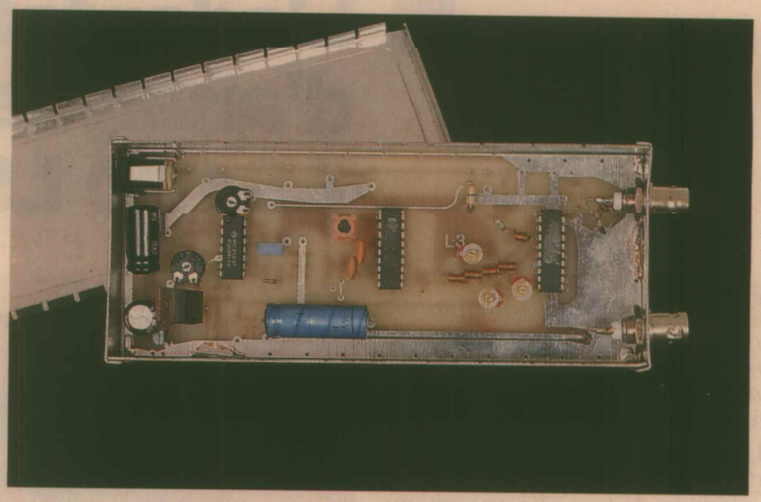
Connecter l'alimentation 15 V fournie au jack présent à cet effet, et la voie verticale de l'oscilloscope à l'aide d'un câble coaxial. Placer l'atténuateur du scope sur 100 mV par carreau et la base de temps sur 500 µs div. ; on voit alors les tops de synchro et la raie zéro à gauche de l'écran. Il faut placer en bas du graticule la référence plancher de – 70 dBm. Si l'oscilloscope dispose d'une double base de temps, il deviendra possible d'examiner n'importe quel évènement dans la bande couverte par l'analyseur.

L'AS 100 permettra alors le contrôle visuel de toute onde comprise dans les limites de bande se présentant à l'entrée.

Voyons quelques exemples d'utilisation de cet appareil bien pratique.

Dans le laboratoire de maintenance Radio-TV, cet appareil permettra d'aider le dépanneur à résoudre les problèmes dus aux oscillateurs locaux dans les récepteurs OC et FM infradynes ou encore les FI TV de tous les standards. Pour le réglage des antennes et amplificateurs, il sera d'une grande utilité dans la limite du domaine fréquentiel de l'analyseur. Pour les bandes ondes courtes et CB, il convient parfaitement, ainsi que pour mettre en évidence les parasites générés par les systèmes numériques et les alimentations à découpages.

Comment par exemple contrôler la bande passante d'un quadripôle, actif ou passif, dans la limite des fréquences reçues par l'AS 100 ? On peut se fabriquer un générateur de bruit dont le niveau de sortie atteint – 20 dBm, ce qui permet d'ajuster les flancs de la courbe obtenue dans une plage dynamique de 50 dB. Le facteur de forme ainsi mesuré se rapproche de la réalité, rappelons qu'il correspond au rapport entre la bande passante à – 6 dB et celle à – 60 dB, plus le rapport est faible et plus les flancs sont raides. Ce que nous venons d'évoquer reste valable aussi bien avec des réseaux passe-bande, coupe-bande, passe-bas, passe-haut qu'ils soient actifs ou passifs. Avec ce petit appareil il semble aussi possible d'évaluer le niveau harmonique des rayonnements électromagnétiques imputables aux systèmes numériques, informatiques et alimentations à découpage. Par la vision du spectre, le technicien verra l'effet de ses modifications au fur et à mesure de ses manipulations. Les techniciens de maintenance affectés aux réglages des téléphones sans fil verront leur tâche facilitée grace a l'apport de ce "contrôleur de spectre".



Vue ouverte de l'AS100 :
Une électronique simple mais efficace dans un coffret blindé.

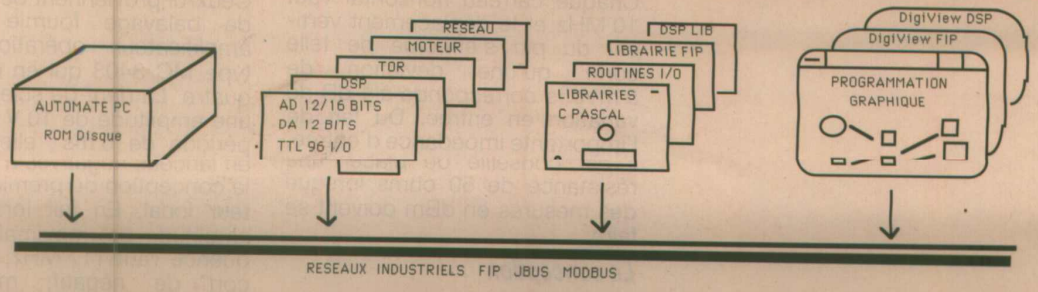
Caractéristiques générale

Alimentation :	15 V AC par transformateur annexe
Bande couverte :	10,7 MHz à 100 MHz
Dynamique :	60 dB
Niveau d'entrée :	– 70 à – 20 dBm
Largeur de bande 2e FI :	180 kHz

Digimétrie

SOLUTIONS INDUSTRIELLES IBM PC :
Du composant logiciel au système

PC INDUSTRIEL | CARTES AD/DA , PROCESSEUR DE SIGNAL, ... | LIBRAIRIES ROUTINES E/S, DSP, ... | ATELIER DE GENIE LOGICIEL



Documentation gratuite => Digimétrie

30, rue E. Renan 66000 Perpignan France
Tel : (33) 68 66 54 48 Fax : (33) 68.50.27.85



Le coffret fermé
Le constructeur a eu la bonne idée de rappeler les caractéristiques et la procédure d'utilisation.

Dans le même ordre d'idées, on peut citer l'intérêt de cet appareil dans le réglage des antennes ; pour ce faire il faut utiliser un coupleur directif, un générateur de fréquence vobbulé et une charge de 50 ohms. A noter que le générateur peut facilement être remplacé par le même générateur de bruit que précédemment.
La première étape consiste à noter le niveau de référence dû au générateur puis se brancher sur l'entrée du coupleur l'antenne. Dans la bande de fréquence considérée on notera une crevasse plus ou moins profonde, cette profondeur dépendant du rapport entre les ondes aller et retour provoquées par l'adaptation ou l'inadaptation de l'antenne, parfois on constate plusieurs crevasses qui proviennent de résonances parasites ou harmoniques.

Conclusion

L'AS 100 s'avère plus un contrôleur de spectre permettant d'évaluer rapidement des niveaux ou de mettre en évidence des défauts, qu'un véritable analyseur auquel on se référera obligatoirement pour effectuer de véritables mesures.
Malgré tout ce petit appareil complémentaire proposé à un prix d'environ 1 500 F HT rendra de grands services au labo, pour qui aura bien compris ses limitations.
Regrettons l'absence d'un étage adaptateur faible bruit en entrée (du genre cascode) qui aurait apporté une impédance d'entrée plus élevée et constante dans la bande. Cela, avec quelques petits autres aménagements pourrait faire l'objet d'un appareil intermédiaire entre ce simple contrôleur et un analyseur.

Annexe

Voici quelques relations permettant la conversion, dans un système 50 Ω, des dBm en µV, des dBµV en mW. En plus un abaque de conversion directe.

$$dBm = dB\mu V - 107$$

$$dB\mu V = dBm + 107$$

$$dBm = 10 \log P(mW)$$

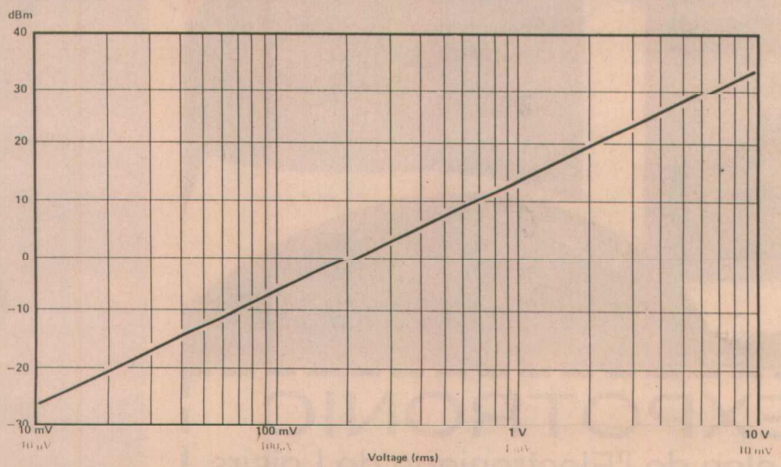
$$P(mW) = \text{antilog}\frac{dBm}{10}$$

$$dB\mu V = 20 \log V(\mu V)$$

$$V(\mu V) = \text{antilog}\frac{dB\mu V}{20}$$

Les références correspondent sous 50 Ω à :

0 dBm ⇔ 1 mW
0 dBµV ⇔ 1 µV



Abaque de conversion tension RMS → dBm.

UNE GAMME A LA POINTE DE LA MESURE

LES DSO DE LA SERIE 400 : PERFORMANTS, LEGERS ET AUTONOMES, CE SONT LES MULTIMETRES DES ANNEES 90

GOULD, L'INNOVATION UTILE !

OSCILLOSCOPES

- ***Alimentation secteur et batterie pour utilisation sur site ou embarquée***
- *Fréquence d'échantillonnage :**100 Méch/s et 200 Méch/s****
- *Bande passante : 20 MHz - 50 MHz - 100 MHz et 200 MHz**
- *Curseurs pour mesures de temps, de tension, etc.*
- *Configuration automatique*
- *Détection crêtes*
- *Moyennage*
- *Persistance variable et gabarit de test**
- *Interfaces RS 423 et IEEE (SCPI)**
- ***Traceur couleur intégré : unique sur le marché***

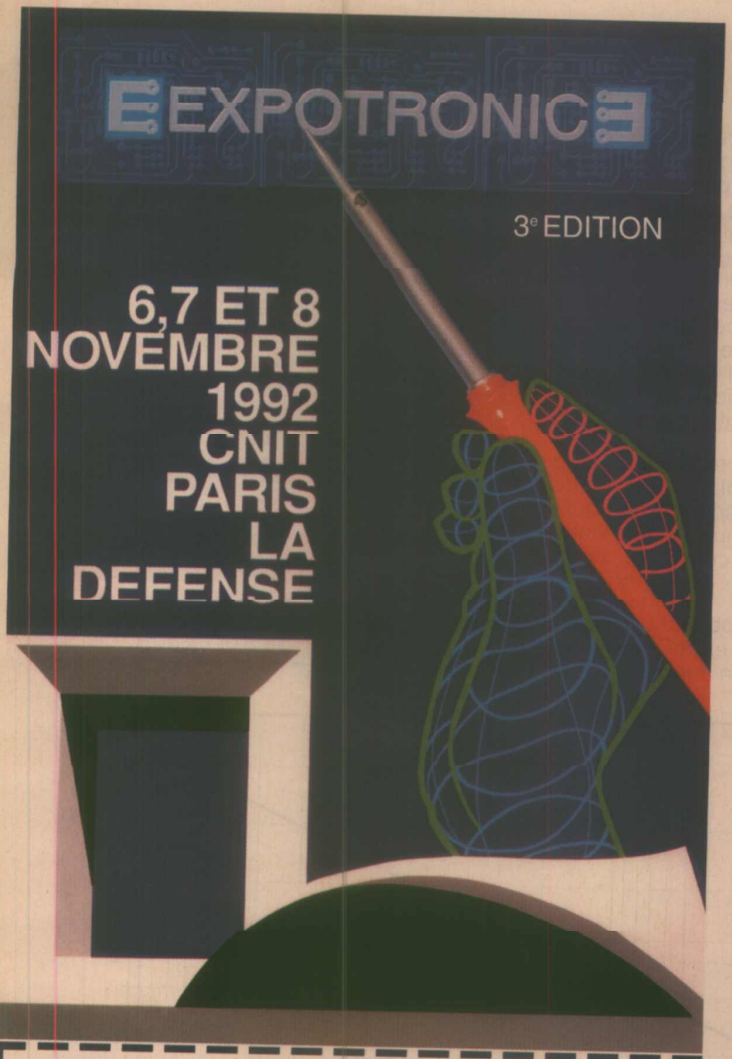
A PARTIR DE 17.300 FHT

*selon modèle



GOULD Electronique

Tél. : (1) 69 34 10 67 - Fax : (1) 69 34 20 73



EXPOTRONIC

Le Salon de l'Electronique de Loisirs

LA NOMENCLATURE
- Composants
- Appareils de mesure
- Kits électroniques
- Emission/réception
- Outillage
- Librairies spécialisées
- Editions diverses
- Radio modélisme
- Sono et jeux de lumière
- Boutiques «privilège»
- Accessoires

LES VISITEURS
- Fervents et passionnés
- Etudiants
- Enseignants dont : l'Education Nationale, lycées techniques, grandes écoles d'ingénieurs, etc.
- Enseignement privé
- Grand public

LES PARTICIPANTS
- Industriels
- Fabricants
- Importateurs
- Détaillants
- Editeurs
- Organismes de formation
- Ecoles

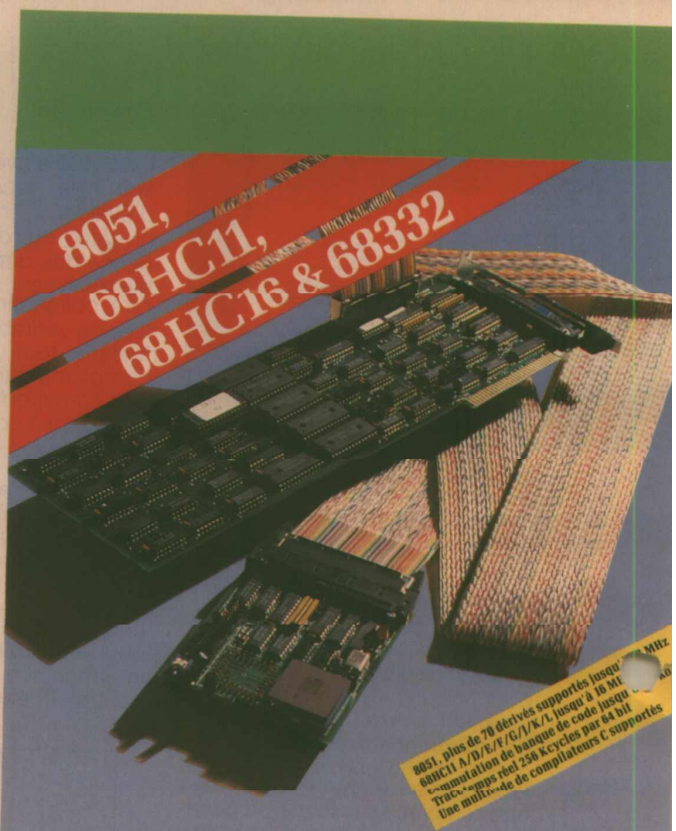
CNIT PARIS-LA DEFENSE les 6, 7, 8 novembre 92

Société :.....Prénom :.....
Nom:.....
Fonction :.....
Adresse :.....Tél :.....
Ville :.....

☐ Je désire recevoir un dossier EXPOSANT «EXPOTRONIC».
☐ Je désire recevoir la visite du responsable commercial.

Organisation : SAPEXPO 70, rue Compans - 75019 PARIS
Tél. : 16 (1) 42.00.33.05 - Télécopieur : (1) 42.41.89.40
Commercialisation : Pascal DECLERCK

ERP 05/92



Emulation sans concessions

Si vous développez avec des microcontrôleurs 8051, 68HC11/HC16, 68332 ...

Pensez Nohau et rejoignez le club des 10000 utilisateurs.

Les émulateurs Nohau sont inégalés en performance et en facilité d'utilisation.

Des outils sans concessions pour de meilleurs développements.

nohau

The Embedded Systems Experts

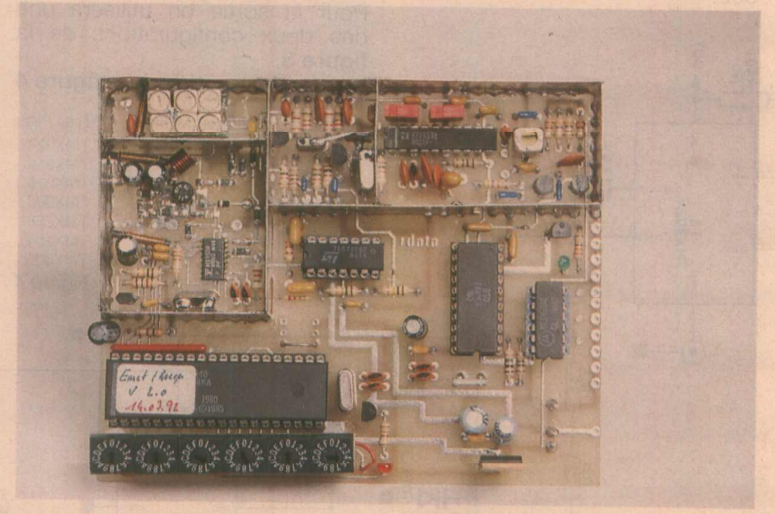
Distributeur exclusif:

EMULATIONS
OUTILS ET INSTRUMENTS ELECTRONIQUES

A 13 BUROSPACE, Chemin de Gizy,
91572 BIEVRES Cedex, FRANCE.
Tél (1) 69 41 28 01, Télécopie (1) 60 19 29 50.

Récepteur pour transmission de données UHF

Le récepteur décrit dans les pages suivantes est le complément indispensable de l'émetteur présenté dans le précédent numéro d'ERP.
La structure de ce récepteur est très traditionnelle : double changement de fréquence, bande étroite.
Les mesures effectuées sur le prototype montre que ce récepteur est doté d'une excellente sensibilité. Cette sensibilité extrême pourra permettre l'établissement d'une liaison sûre, sans faire appel à l'étage de puissance Motorola, pour des distances jusqu'à plusieurs centaines de mètres.



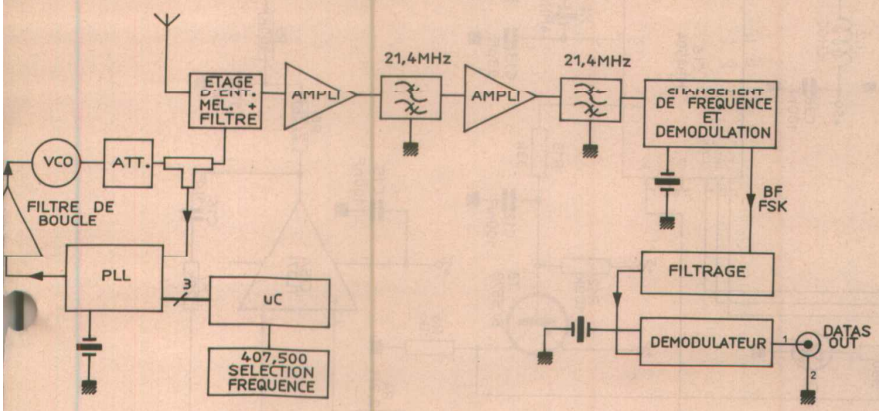


Figure 1

SCHEMA SYNOPTIQUE

Le schéma synoptique du récepteur est donné à la **figure 1**. Comme prévu, la chaîne de réception est extrêmement classique. L'étage d'entrée est un module TOKO qui regroupe amplificateur d'entrée, mélangeur, circuit de sortie.
Ce sous-ensemble reçoit d'une part le signal recueilli par l'antenne et d'autre part le signal issu de l'oscillateur local. Du mélange de ces signaux résulte une première fréquence intermédiaire à 21,4 MHz. Cette première FI est amplifiée et filtrée avant d'être envoyée à un circuit assurant la deuxième conversion de fréquence et la démodulation. En sortie du démodulateur les signaux basse fréquence FSK, 1200 Hz/1800 Hz, traverseront un filtre et sont ensuite dirigés vers le modem-démodulateur FSK.

Le démodulateur délivre d'une part le signal de données et d'autre part une information de présence FSK - présence des signaux à 1200 ou 1800 Hz.

Le sous-ensemble VCO, PLL, microcontrôleur, accès au microcontrôleur, est parfaitement identique à celui utilisé dans l'émetteur.

Module Toko TMX 302

Comme le montre les schémas de la **figure 2**, le sous-ensemble d'entrée : ampli d'entrée, mélangeur et circuit de sortie est très compact. Contrairement à ce que l'on pourrait penser en examinant les schémas de la figure 2

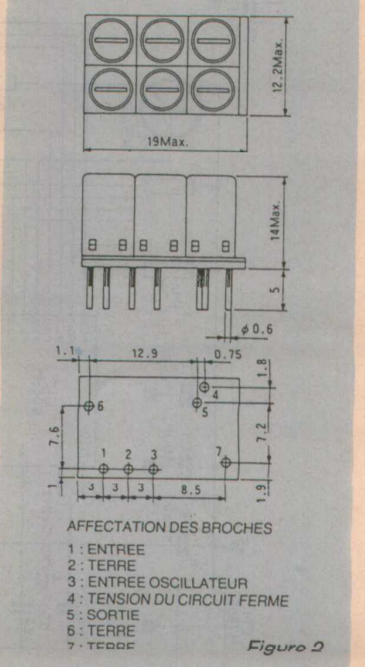


Figure 2

il ne s'agit pas seulement d'un sous-ensemble passif regroupant six bobines mais bel et bien d'un sous-ensemble actif qui réclame une alimentation + 5 V.

Nous n'avons hélas aucun renseignement quant à la structure du schéma. Heureusement les caractéristiques générales sont tout justes suffisantes pour la mise en service du module TMX 302.

Le bon fonctionnement du changeur de fréquence est assuré lorsque la puissance du signal d'oscillateur local vaut environ − 14 dBm.

Les diverses documentations du constructeur ne font aucune allusion à la structure de l'étage de sortie et ceci est fort regrettable puisqu'il s'agit, selon toute vraisemblance, d'une sortie à collecteur ouvert.

Pour la sortie on utilisera une des deux configurations de la **figure 3**.

Le tableau de la **figure 4**

Gamme de Fréquences	Modèle	N de Pièce
132 à 150MHz	VHF	TMX324
150 à 162MHz	VHF	TMX314
162 à 174MHz	VHF	TMX316
400 à 420MHz	UHF	TMX302
450 à 470MHz	UHF	TMX258
470 à 490MHz	UHF	TMX304
490 à 512MHz	UHF	TMX305

Figure 4

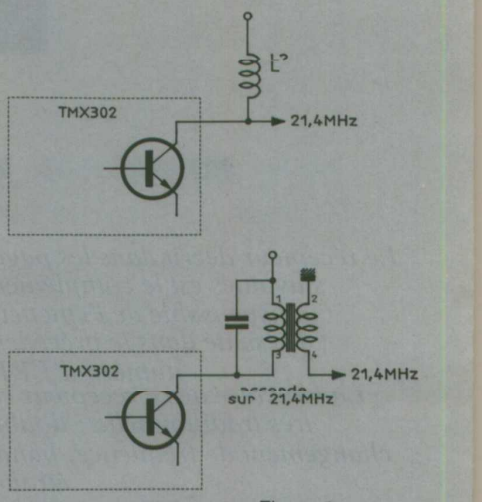


Figure 3

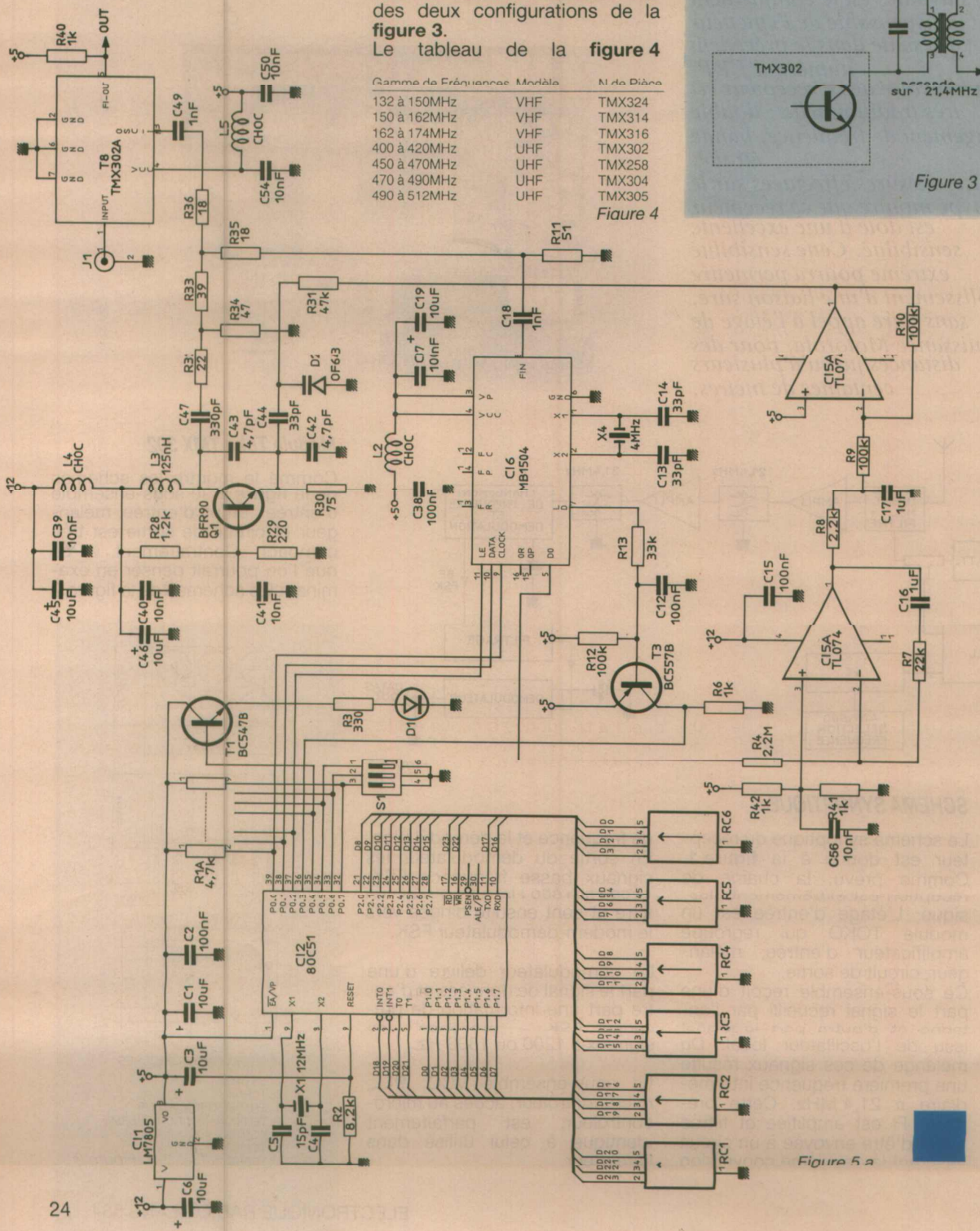


Figure 5 a

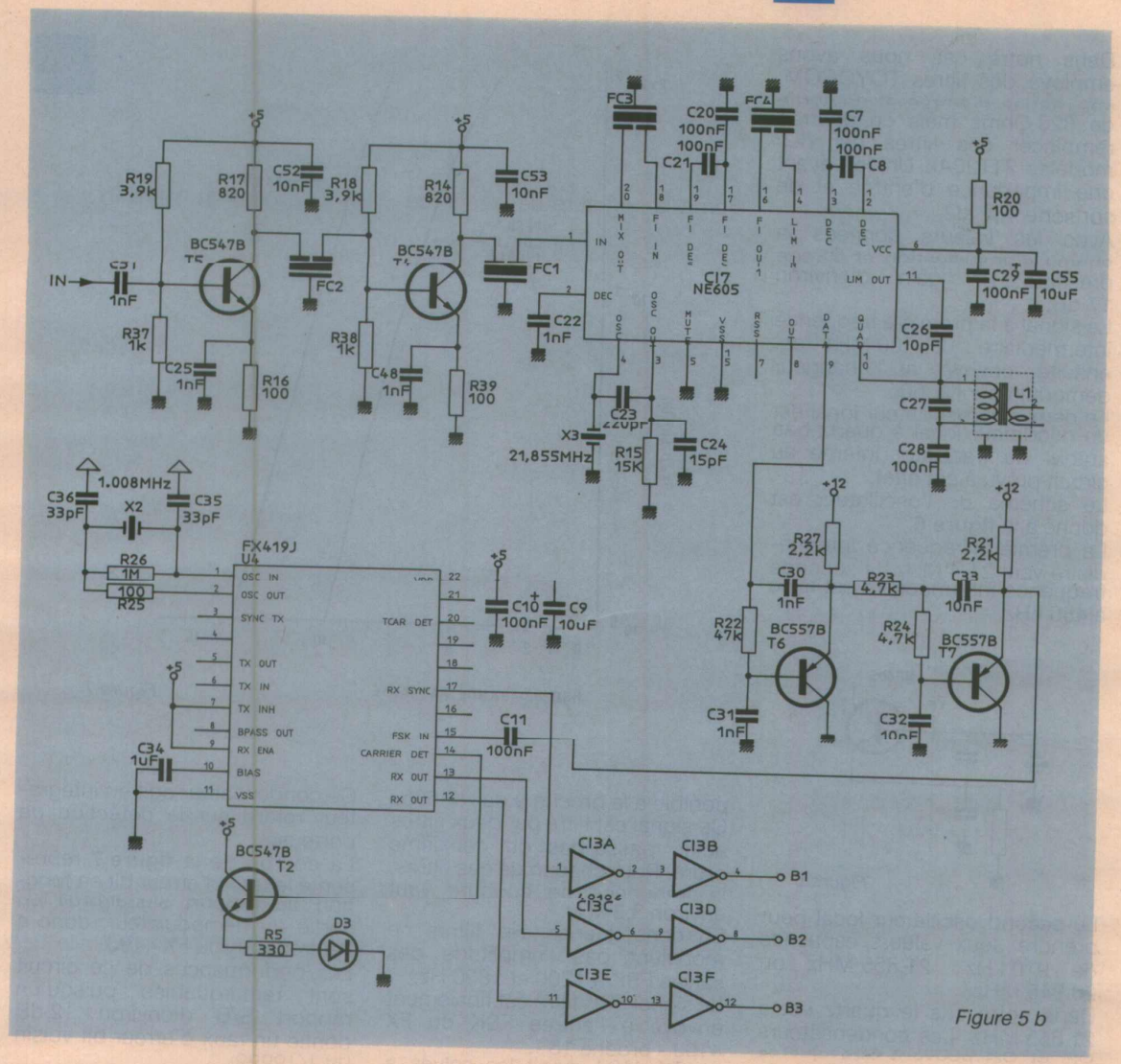


Figure 5 b

regroupe les sept références connues pour ce type de changeur. Ces modules couvrent les plages de fréquence VHF de 130 à 175 MHz et UHF de 400 à 512 MHz.

Il est clair que ce sous-ensemble faible coût simplifie énormément la conception d'un récepteur ou d'un émetteur/récepteur.

Le module TMX 302 que nous avons mis en service dans le prototype présenté nous a été fourni par Cirkit à Lyon qui devrait être en mesure d'assurer sa distribution.

SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe du récepteur est représenté à la **figure 5**. Dans ce schéma il est facile d'isoler le VCO, le PLL MB1504 Fujitsu, le microcontrôleur 87C51 et constater que cette circuiterie est identique à celle utilisée dans l'émetteur.

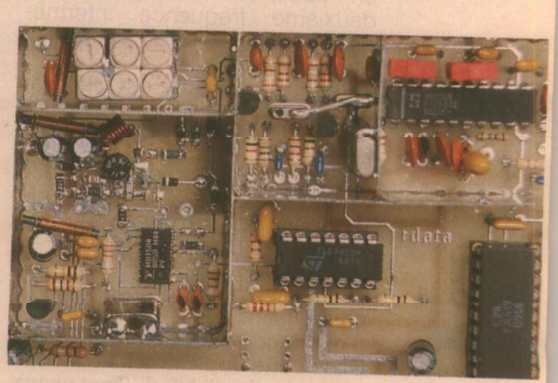
Dans le cas du récepteur le bit PO.7 - broche 32 du microcontrôleur - sera mis au zéro électrique. La fréquence affichée est la fréquence de réception et le VCO est asservi sur la fréquence Fréception + 21400 kHz.

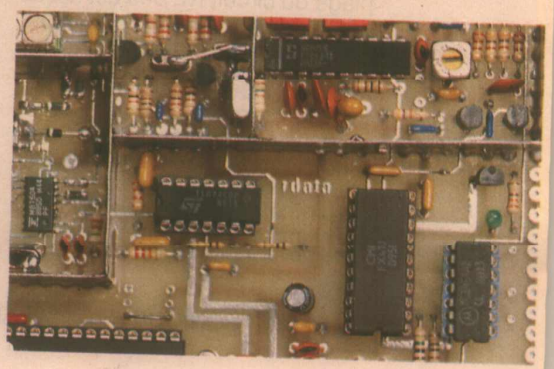
Le signal à la fréquence intermédiaire est amplifié et filtré avant d'être envoyé au deuxième changeur de fréquence NE 605.

Pour le filtrage et l'amplification à 21,4 MHz on a recours à deux étages à transistors montés en émetteur commun et deux filtres à quartz 21,4 MHz.

Les étages amplificateurs à transistors pourront être légèrement modifiés, impédance d'entrée et de sortie pour s'adapter au mieux aux différents types de filtres à quartz 21,4 MHz.

Pour ce type de filtre, les impédances sont très variées en fonction du fabricant, de quelques centaines d'ohms à quelques KΩ.





Dans notre cas nous avons employé des filtres TOYOCOM, impédance d'entrée et de sortie de 820 Ohms mais on pourrait remplacer ces filtres par des modèles 21T20AZ Uniden ayant une impédance d'entrée et de sortie de 1,,8 kΩ.
Avec les valeurs données la chaîne d'amplification et filtrage présente un gain d'environ 17 dB.
Le signal à la première fréquence intermédiaire : 21,400 MHz est ensuite envoyé au changeur démodulateur NE 605.
Le deuxième oscillateur local est un oscillateur local à quartz bâti autour du transistor interne au circuit prévu à cet effet.
Le schéma de l'oscillateur est donné à la **figure 6**.
La première fréquence intermédiaire vaut 21,4 MHz, la seconde fréquence intermédiaire est fixée à 455 kHz.

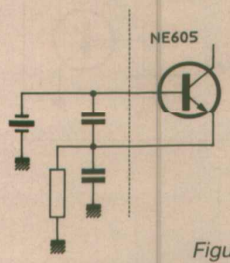


Figure 6

Le second oscillateur local peut prendre deux valeurs espacées de 910 kHz : 21,855 MHz ou 20,945 MHz.
Dans notre cas le quartz est à 21,855 MHz. Les condensateurs C_{23} et C_{24} peuvent être ajustés en observant le signal à la deuxième fréquence intermédiaire - broche 18 du circuit NE 605.
Le signal à 455 kHz est filtré par deux filtres céramique 455 kHz et amplifié par les amplificateurs-limiteurs du NE 605.
La démodulation est du type à quadrature et la rotation de phase de 90° à 455 kHz est due au circuit LC externe L_1 et C_{27}.
Notre prototype est équipé d'un LM 4100A TOKO pour lequel le condensateur est intégré ; C_{27} n'est donc pas implanté.
Dans cette application, le découplage du circuit NE 605 est assez critique. Les meilleurs résultats sont obtenus avec un condensateur céramique en parallèle avec un condensateur chimique.
En cas de mauvais découplage, le deuxième amplificateur limiteur du NE 605 oscille à bas niveau et la sensibilité est réduite d'au moins un facteur 100.
Le signal basse fréquence résultant de la démodulation est disponible à la broche 9 du NE 605.
Ce signal est filtré par deux filtres actifs passe-bas du deuxième ordre. Pour chacun de ces filtres, la fréquence de coupure vaut environ 3,3 kHz.
En conséquence ces filtres ne modifient pas l'amplitude des salves FSK à 1200 et 1800 Hz.
Le signal FSK filtré est finalement envoyé à l'entrée FSK du FX 419J - broche 15 -.
Le FX 419J reçoit les salves à 1200 Hz et 1800 Hz et reconstitue le signal rectangulaire de données.
On dispose de trois sorties, une sortie horloge à 1200 Hz, une sortie données resynchronisées par l'horloge à 1200 Hz et une sortie données non synchronisées.
Comme dans le cas de l'émetteur, un quartz à 1,008 MHz doit être connecté entre les broches 1 et 2 du circuit intégré.
Contrairement au cas de l'émetteur les entrées 7 et 9 sont au potentiel le plus élevé : + 5 volts.
Le positionnement de ces entrées configure le FX 419J en transmetteur inhibé et récepteur en service. Seule la fonction DEM du MODEM est en service.
En cas de détection de présence porteuse, la sortie 14 passe à l'état haut et la diode D_3 est allumée.
Un condensateur de 100 nF peut être placé entre la broche 20 du FX 419 J et le zéro électrique.

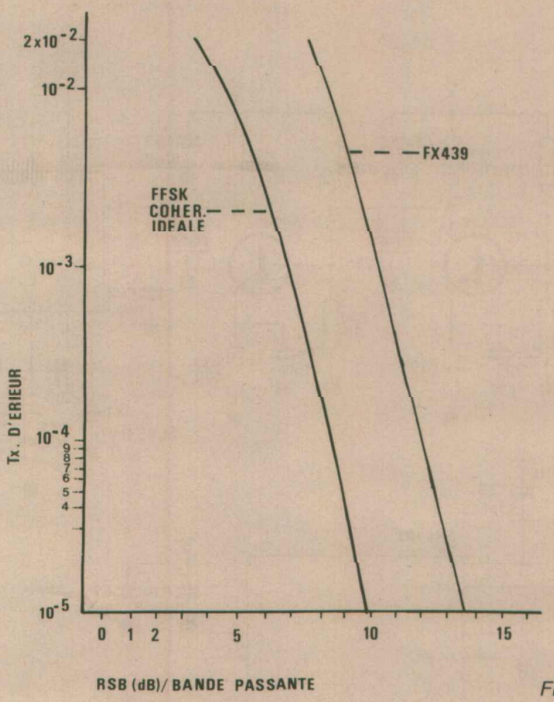


Figure 7

Ce condensateur agit en intégrateur retard sur la détection de porteuse.
La courbe de la **figure 7** représente le taux d'erreur bit en fonction du rapport signal/bruit en sortie du démodulateur, donc à l'entrée FSK du FX 419J.
Les performances de ce circuit sont remarquables puisqu'un rapport S/B d'environ 12 dB donne un taux d'erreur bit voisin de 1/10000.
Pour les rapports S/B supérieurs à 15 dB, le taux d'erreur est inférieur à 10^{-5}.
Le tableau de la **figure 8** regroupe les mesures effectuées sur le prototype : rapport signal sur bruit en sortie du démodulateur en fonction du niveau d'entrée.

N dBm	V µV	S + B	B	S + B/B
− 120	0,22	− 34,0	− 15,8	18,2
− 110	0,70	− 35,8	− 15,9	20
− 100	2,2	− 40,1	− 15,8	24,3
− 90	7	− 44	− 15,8	28,2
− 80	22	− 44,7	− 15,8	28,9
− 70	70	− 44,7	− 15,8	28,9

Figure 8

L'examen des valeurs obtenues montre que de bonnes transmissions pourront s'effectuer même sans l'amplification de puissance.

REALISATION PRATIQUE

Tous les composants du schéma de principe sont implantés sur un circuit imprimé double face de mêmes dimensions que celui de l'émetteur. Le tracé des pistes côté cuivre est représenté à la **figure 9** côté composants, à la **figure 10** et l'implantation correspondante à la **figure 11**.

Les diverses photos du prototype montrent clairement que les étages sont cloisonnés. On utilisera de préférence des bandes de tôle d'acier étamé de 5/10 d'épaisseur et de hauteur 10 ou 15 mm.

Contrôle du fonctionnement et réglage

Sur les six roues codeuses, afficher, par exemple, la fréquence de 407,500 MHz. Le VCO se verrouille sur cette fréquence et la diode électroluminescente s'éteint.

Sur l'entrée antenne du récepteur, injecter un signal HF non modulé à la fréquence affichée : 407,500 MHz. Pour ce signal, le niveau peut atteindre – 20 dBm.

Visualiser le signal de sortie du deuxième mélangeur - broche 20 du NE 605 -. La fréquence de ce signal doit valoir exactement 455 kHz.

Si le mélangeur délivre une fréquence différente bien que la fréquence d'entrée soit exacte, l'erreur provient du PLL et s'explique simplement.

D'une manière générale les fréquences VCO et Xtal sont liées par une relation telle que :

$$fvco = N.fxtal / M$$

La précision sur la fréquence fvco est la même que celle sur le quartz. La fréquence fvco peut donc être ajustée en agissant sur fxtal. Cette fréquence peut être légèrement modifiée en agissant sur l'un ou l'autre des condensateurs de part et d'autre du quartz.

La fréquence du signal de sortie à la broche 20 vaut alors exactement 455 kHz et après filtrage est envoyée vers le démodulateur à quadrature.

La fréquence porteuse est modulée en fréquence par un signal à 1 kHz, excursion 1 kHz.

La self du discriminateur est ajustée de manière à obtenir à la broche 9 un signal sinusoïdal symétrique présentant un minimum de distorsion.

La fréquence modulante peut alors varier entre 1200 et 1800 Hz et l'on contrôle le fonctionnement du FX 410J.

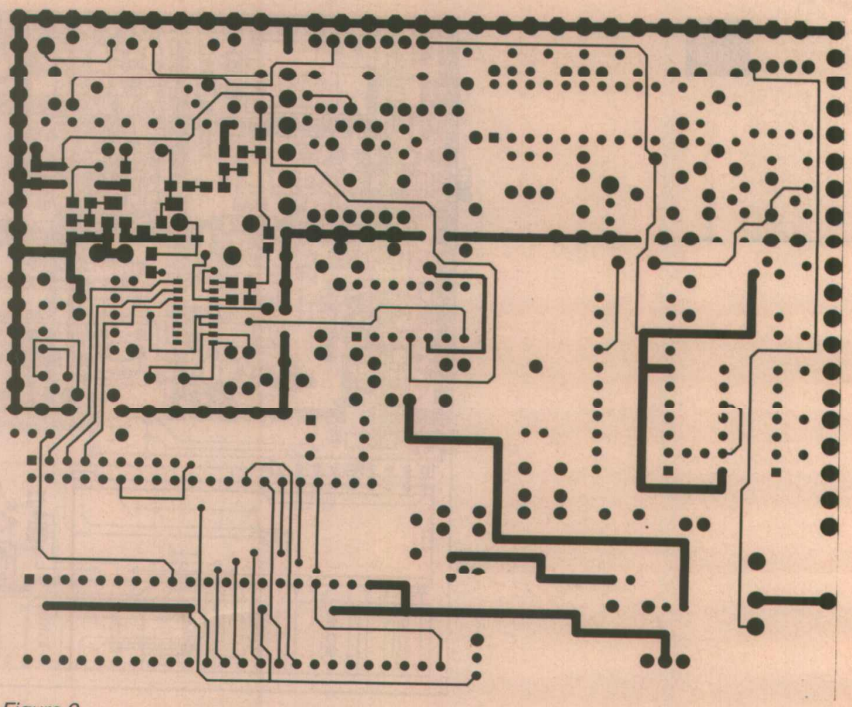


Figure 9

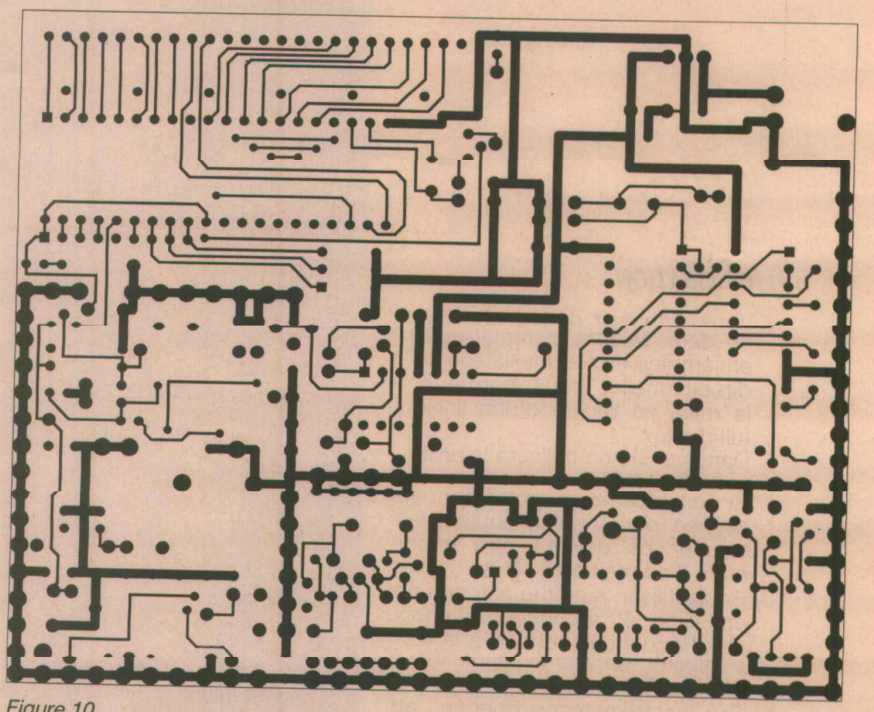


Figure 10

Le contrôle s'effectue sur la diode électroluminescente de détection de porteuse et sur la ligne de données.

Si ces tests sont concluants, le récepteur peut être déclaré bon pour le service.

Avec l'équipement ad-hoc il sera possible de mesurer le taux d'erreur en fonction du niveau reçu mais ces mesures, plus longues, sortent du cadre de notre description.

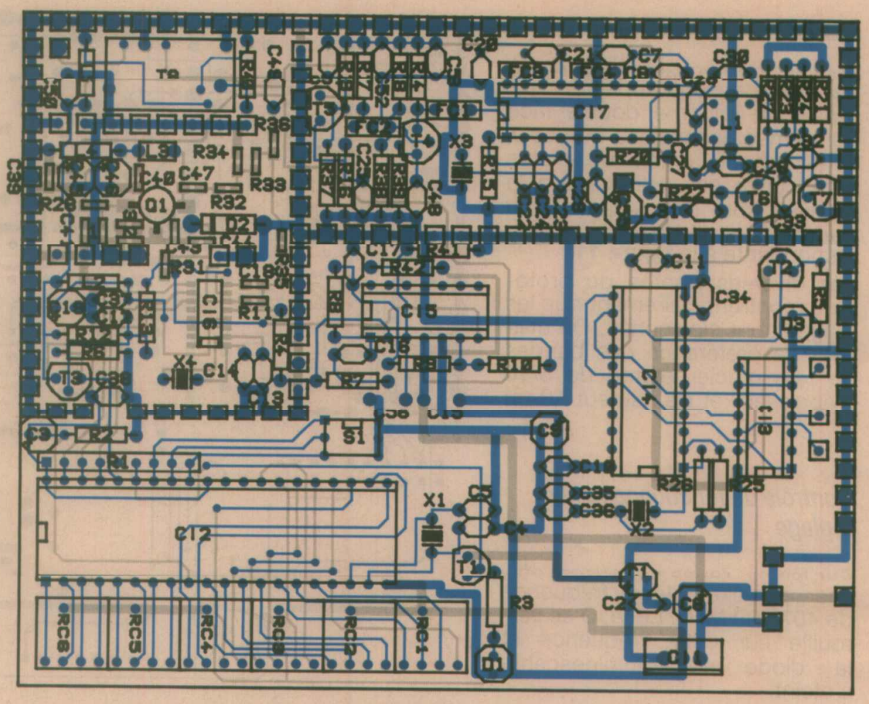


Figure 11

UTILISATION

Vous disposez désormais d'une ou deux liaisons complètes. Un ensemble permet une liaison unidirectionnelle, deux permettent la mise en œuvre d'une liaison full duplex.

Dans ce cas on utilisera le protocole XON/XOFF.

Si deux sous-ensembles sont en service pour un full duplex, les fréquences doivent être espacées d'au moins 10 MHz.

Pour utiliser la même antenne en émission et réception le choix des fréquences sera lié à la disponibilité de filtres duplexeur : Murata, Toko etc...

Sur les fréquences données au début de cette présentation il n'y a en principe aucun risque de brouillage par un autre service.

Avec ce type de liaison, le seul risque réside dans le manque de confidentialité.

Si vos données ou programmes transférés par ce média méritent *le secret le plus absolu*, vous devrez alors concevoir un algorithme de cryptage.

François DE DIEULEVEULT

Nomenclature

Résistances

R_1, R_{23}, R_{24} : 4,7 kΩ
R_2 : 8,2 kΩ
R_3, R_5 : 330 Ω
R_4 : 2,2 MΩ
R_6, R_{37}, R_{38}, R_{40}, R_{41}, R_{42} : 1 kΩ
R_7 : 22 kΩ
R_8, R_{21}, R_{27} : 2,2 kΩ
R_9, R_{10}, R_{12} : 100 kΩ
R_{11} : 51 Ω
R_{13} : 33 kΩ
R_{14}, R_{17} : 820 Ω
R_{15} : 15 kΩ
R_{16}, R_{20}, R_{25}, R_{39} : 100 Ω
R_{18}, R_{19} : 3,9 kΩ
R_{22}, R_{31} : 47 kΩ
R_{26} : 1 MΩ
R_{28} : 1,2 kΩ
R_{29} : 220 Ω
R_{30} : 75 Ω
R_{32} : 22 Ω
R_{33} : 39 Ω
R_{34} : 47 Ω
R_{35}, R_{36} : 18 Ω

Condensateurs

C_1, C_3, C_6 : 10 µF/16 V
C_2, C_7, C_8, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{15}, C_{20}, C_{21}, C_{28}, C_{29}, C_{37}, C_{38} : 100 nF
C_4, C_5, C_{24} : 15 pF
C_9, C_{13}, C_{45}, C_{46}, C_{55} : 10 µF/10 V
C_{13}, C_{14}, C_{35}, C_{36}, C_{44} : 33 pF
C_{16}, C_{17}, C_{34} : 1 µF
C_{18}, C_{22}, C_{25}, C_{30}, C_{31}, C_{48}, C_{49}, C_{51} : 1 nF
C_{23} : 220 pF
C_{26} : 10 pF
C_{27} : non implanté (FI TOKO)
C_{32}, C_{33}, C_{39}, C_{40}, C_{41}, C_{50}, C_{52}, C_{53}, C_{54}, C_{56} : 10 nF
C_{42}, C_{43} : 4,7 pF
C_{47} : 330 pF

Semi-conducteurs

D_1 : LED
D_2 : OF643
D_3 : LED
Q_1 : BFR91
T_1, T_2, T_4, T_5 : BC547B
T_3, T_6, T_7 : BC557B

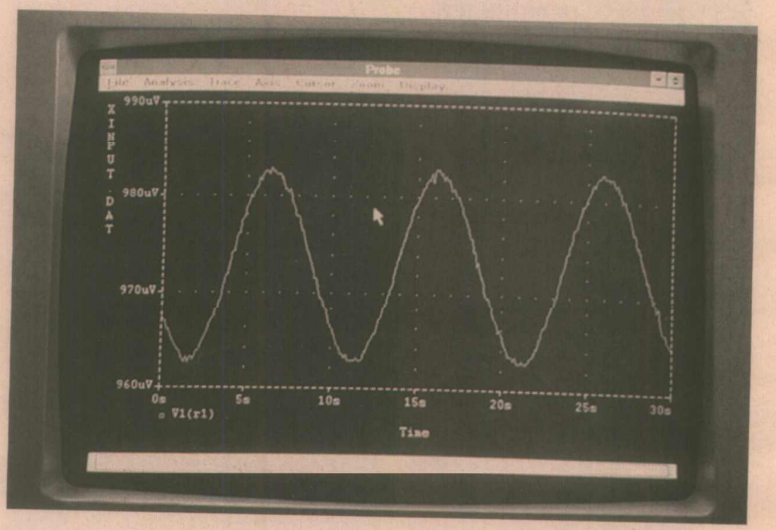
Circuits intégrés

U_1 : LM7805
U_2 : 87C51
U_3 : 40100
U_4 : FX419J
U_5 : TL074
U_6 : MB1504
U_7 : NE605

Divers

FC_1, FC_2 : FCERAM 21,4 MHz
FC_3, FC_4 : FCERAM 455 kHz
L_1 : 4100A TOKO
L_2, L_4, L_5 : CHOC
L_3 : 125 nH
RC_1, RC_2, RC_3, RC_4, RC_5, RC_6 : RC roue codeuse
S_1 : SW DIP-3
T_8 : TMX302A TOKO
X_1 : Quartz 12 MHz
X_2 : Quartz 1,008 MHz
X_3 : Quartz 21,855 MHz
X_4 : Quartz 4,000 MHz

Simuler avec des données réelles sous PSpice



Il n'est plus nécessaire de démontrer l'utilité de PSpice pour la simulation de circuits simples. Néanmoins l'utilisateur a envie de savoir s'il "colle" suffisamment à la réalité. Les lignes suivantes montrent que l'on peut inclure dans un fichier de simulation aussi bien un stimulus complètement artificiel (calculé par un logiciel externe à PSpice, par exemple), que des données provenant d'un système d'acquisition (donc réelles).

Les modèles de PSpice

Les limitations des modèles standard de PSpice font que la plupart des constructeurs actuels proposent des modèles améliorés de leurs composants. Ainsi Burr-Brown fournit pour ses amplificateurs opérationnels et amplificateurs différentiels trois types de modèle : "standard", "enhanced" et "simplified circuit" (**A.N. AB-020A**, fournie avec disquette de modèles). Ces modèles représentent en fait des macro-modèles : ce sont des circuits tels que peut en créer tout utilisateur de PSpice en assemblant les modèles de base (résistance, diode,...).

Le modèle standard utilise le macro-modèle de Boyle (voir **ERP nº 523** et le manuel de PSpice) ; le modèle amélioré ("enhanced") s'approche plus de la réalité en incorporant, entre autres, la protection des circuits d'entrée, les capacités d'entrée différentielle et de mode commun, les courants d'alimentation (représentant aussi bien l'intensité de repos, seule disponible en modèle standard, que l'intensité consommée par la charge, etc.) ; de plus il correspond mieux au comportement fréquentiel du circuit réel (**listing 1**, modèle des OPA27 et OPA37E).

Quant au modèle "circuit simplifié", c'est en fait un circuit qui essaie d'approximer le comportement réel du circuit et non pas son architecture interne.

Les modèles de l'utilisateur

Pour simuler la réalité, l'utilisateur est obligé dans ses circuits de rajouter des composants autour des macro-modèles fournis par les fabricants. D'une part parce que certaines caractéristiques ne sont pas soutenues par les modèles : capacités d'entrée non prévues, décalage d'offset et bruit en entrée (voir **figure 1**, circuit préconisé par Burr-Brown),... D'autre part pour prendre en compte les éléments parasites du montage (capacités, inductances, ...).

Ces circuits peuvent être sauvés sous forme de fichier (*.MOD) et même rassemblés en librairie de circuits (*.LIB). Cette dernière opération est des plus simples, car il suffit de concaténer les fichiers au niveau de MS-DOS par la commande :

copy cir1.mode + cir2.mod + ... malib.lib

Notez que les possesseurs de MS-DOS 4 et ultérieurs peuvent créer la librairie avec le caractère de remplacement *** (copy * .mod malib.lib)**, ou utiliser strictement la ligne de commande donnée plus haut car, jusqu'à MS-DOS 3.3, la commande copy semble mélanger les options /B et /A **(option par défaut :** fichier ASCII) lorsqu'elle est utilisée avec le caractère *. Or beaucoup

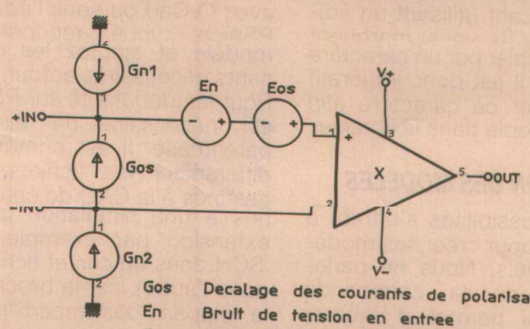


Figure 1

Gos	Decalage des courants de polarisation
En	Bruit de tension en entree
Eos	Decalage en tension des entrees
Gn1	Bruit de courant de l'entree positive
Gn2	Bruit de courant de l'entree negative

```
* OPA27E OPERATIONAL AMPLIFIER "MACROMODEL" SUBCIRCUIT
* "E" IS ENHANCED MODEL
* CREATED USING PARTS RELEASE 4.03 ON 09/05/90 AT 10:27
*
*  ------------------------------------------------------------------------
*  |  NOTICE: THE INFORMATION PROVIDED HEREIN IS BELIEVED TO BE RELIABLE;  |
*  |  HOWEVER; BURR-BROWN ASSUMES NO RESPONSIBILITY FOR INACCURACIES OR    |
*  |  OMISSIONS.  BURR-BROWN ASSUMES NO RESPONSIBILITY FOR THE USE OF THIS |
*  |  INFORMATION, AND ALL USE OF SUCH INFORMATION SHALL BE ENTIRELY AT    |
*  |  THE USER'S OWN RISK.  NO PATENT RIGHTS OR LICENSES TO ANY OF THE     |
*  |  CIRCUITS DESCRIBED HEREIN ARE IMPLIED OR GRANTED TO ANY THIRD PARTY. |
*  |  BURR-BROWN DOES NOT AUTHORIZE OR WARRANT ANY BURR-BROWN PRODUCT FOR  |
*  |  USE IN LIFE-SUPPORT DEVICES AND/OR SYSTEMS.                          |
*  ------------------------------------------------------------------------
*
* CONNECTIONS:   NON-INVERTING INPUT
*                | INVERTING INPUT
*                | | POSITIVE POWER SUPPLY
*                | | | NEGATIVE POWER SUPPLY
*                | | | | OUTPUT
*                | | | | |
.SUBCKT OPA27E   1 2 3 4 5
*
C1   11 12 20.79E-12
C2    6  7 114.3E-12
CEE  10 99 5.715E-12
DC    5 53 DX
DE   54  5 DX
DLP  90 91 DX
DLN  92 90 DX
DP    4  3 DX
EGND 99  0 POLY(2) (3,0) (4,0) 0 .5 .5
FB    7 99 POLY(5) VB VC VE VLP VLN 0 10.95E6 -10E6 10E6 10E6 -10E6
GA    6  0 11 12 4.638E-3
GCM   0  6 10 99 2.608E-9
IEE  10  4 DC 240.0E-6
HLIM 90  0 VLIM 1K
Q1   11  2 13 QX
Q2   12  1 14 QX
R2    6  9 100.0E3
RC1   3 11 215.6
RC2   3 12 215.6
RE1  13 10 5.395E-3
RE2  14 10 5.395E-3
REE  10 99 833.5E3
RO1   8  5 35
RO2   7 99 35
*  RP    3  4 10.87E3
VB    9  0 DC 0
VC    3 53 DC 1.200
VE   54  4 DC 1.200
VLIM  7  8 DC 0
VLP  91  0 DC 25
VLN   0 92 DC 25
*******************************
* OPA27 "E" - ENHANCEMENTS
*******************************
* OUTPUT SUPPLY MIRROR
FQ3   0 20 POLY(1) VLIM 0  1
DQ1  20 21 DX
DQ2  22 20 DX
VQ1  21  0 0
VQ2  22  0 0
FQ1   3  0 POLY(1) VQ1  1.56E-3  1
FQ2   0  4 POLY(1) VQ2  1.56E-3 -1
* QUIESCIENT CURRENT
RQ    3  4  2.5E4
* DIFF INPUT CAPACITANCE
C12   1  2  2.5E-12
* COMMON MODE INPUT CAPACITANCE
C1CM  1  99 2.5E-12
C2CM  2  99 2.5E-12
* INPUT PROTECTION
DIN1  1  2  DX
DIN2  2  1  DX
*******************************
.MODEL DX D(IS=800.0E-18)
.MODEL QX NPN(IS=800.0E-18 BF=7.998E3)
.ENDS
```

Listing 1 a (modèle de base)

Listing 1 b (modèle complété)

d'éditeurs de textes (les fichiers * .mod peuvent vous être fournis par un fabricant utilisant un éditeur inconnu de vous) marquent la fin d'un fichier par un caractère (contrôle z), il est donc impératif de supprimer ce caractère afin d'éviter sa copie dans la librairie.

LA CRÉATION DES MODÈLES

Plusieurs possibilités s'offrent à l'utilisateur pour créer ses modèles personnels. Nous ne parlerons pas de la commande PARTS, qui permet d'élaborer ses propres modèles de base, mais uniquement de macro-modèles.

Le plus simple consiste à modifier un macro-modèle existant : avec OrCad ou sous l'éditeur de PSpice, vous récupérez un modèle et ajoutez les composants nécessaires autour.

Pour les débutants sur PSpice, il est nécessaire de faire une parenthèse. Il est primordial de différencier les fichiers OrCad destinés à la CAO de ceux destinés à une simulation (par leur extension par exemple, fichier .SCH dans un cas et fichier .SIM dans l'autre), car le brochage de la plupart des macro-modèles (ampli op., ...) ne correspond pas au brochage du circuit intégré réel (voir **figure 1**). La plupart des fabricants utilisent heureusement le même brochage pour une même famille de composants, il suffit donc de créer un symbole d'ampli op, par exemple, ou d'utiliser celui de la bibliothèque Spice de OrCad et de remplacer son champ "Part Value" dans le schéma par la référence de votre choix. Vérifiez que le composant existe dans une de vos bibliothèques, qu'il a le brochage escompté (souvent en commentaire dans la bibliothèque) et aussi que son champ "Reference" dans le schéma commence par X (nous y reviendrons). Si, malgré tout, en début de simulation PSpice affiche qu'il diminue les alimentations pour calculer le point de polarisation, c'est qu'il y a de fortes chances que celles-ci n'aboutissent pas sur les bons contacts (un court-circuit dans une bibliothèque ne fait courir aucun risque au PC...) mais attention ce n'est pas toujours la cause. Pensez aussi que les alimentations sont assimilées à des composants et donc qu'un simple "Place Power" ne suffit pas. Refermons ici cette (longue ?) parenthèse.

L' autre solution pour créer ses modèles est bien sûr de les construire de toutes pièces.

Heureusement pour nous, la plupart des fichiers PSpice sont des fichiers texte (lisibles et donc modifiables par tout éditeur de textes).

La structure des fichiers SPice

Pour créer un macro-modèle on utilise la commande PSpice suivante :

.SUBCKT "nom du modèle" "nœuds du modèle..."

qui définit un sous-circuit, son nom, ses connexions. La définition se termine par :

.ENDS ("nom du modèle" facultatif mais conseillé).

Une ligne de commentaire (précédée par *) précise souvent l'utilisation des nœuds du modèle (**listing 1**). La commande est ensuite suivie par les composants (modèles) nécessaires au fonctionnement du sous-circuit.

Tous les modèles de base peuvent être utilisés dans un macro-modèle : aussi bien R (résistance, D (diode), ... que les sources de tension et autres stimulus.

La fonction utilisée dans notre cas est PWL (pour Piece Wise-Linear waveform, qui peut être traduit par fonction en segments) : celle-ci spécifie une suite de couples temps-tension (ou courant) qui permet tout à fait l'adaptation à des données externes à PSpice.

Jusqu'à 3 995 couples peuvent être utilisés sur un PC, mais on verra plus loin qu'il reste nécessaire d'adapter certaines variables de PSpice pour arriver à ce résultat. Le nombre de couples pouvant être important, PSpice utilise couramment le signe + en début de ligne pour indiquer la continuation de la fonction sur plusieurs lignes.

Sachant cela, il devient facile de rédiger un programme qui écrit un entête, récupère des données et les met au format attendu par PSpice.

L'algorithme

Les lignes principales de l'algorithme sont les suivantes :
– Ouverture d'un fichier TEXTE avec extension MOD.
– Ecriture du "subcircuit" (avec ajout d'un commentaire) :
.SUBCKT EXTINPUT 1 2
*SOURCE NODES : + –
Le nom du modèle est ici EXTINPUT, ce sera ce nom (ou un autre choisi par vous) qu'il faudra utiliser dans vos circuits à simuler, mais nous reviendrons sur ce point plus tard.
– Ecriture de l'entête de la fonction PWL :
Vext 1 2 PWL (
ou Iext si vous voulez un générateur de courant...
– Ecriture des couples temps-tension (précédés par un +) :
Le premier point commence toujours au temps 0
+ 0 tension (voir le manuel de PSpice pour les multiplicateurs supportés)
+ dt tension
+ ...
– Ecriture de la fin de fichier :
+) fin de la fonction PWL
R 1 2 1G résistance de forte valeur nécessaire pour les calculs de polarisation internes à PSpice : celui-ci n'admet pas les sources de tension flottantes, il faut donc un courant, même infime, à la masse. Cette dernière est considérée comme le potentiel de référence global au circuit.
.ENDS EXTINPUT fin du subcircuit EXTINPUT

Le logiciel

Le programme présenté est écrit en Turbo C (**listing 2**), mais n'importe quel langage peut faire l'affaire pourvu qu'il puisse ouvrir un fichier et y écrire en mode texte. Pour PSpice, le séparateur de champs est l'espace ou la tabulation, et la fin de ligne est le retour chariot.

Le programme diffère légèrement de l'algorithme car, dans un premier temps, les données acquises sur une carte ADC 16 bits étaient écrites dans un fichier pour être relues par EXCEL. Pour faire cela il suffit d'écrire chaque valeur en la séparant de la suivante par une tabulation et de faire suivre la dernière valeur par un retour chariot : valeur [TAB] ... valeur [CR]. Ainsi la série de valeurs prend place dans une ligne de la grille.

D'où la demande du nom du fichier de données ; ensuite on ouvre le fichier modèle directement dans le répertoire des librairies de PSpice ; dans les deux cas le programme vérifie que les fichiers peuvent être ouverts et sort si ce n'est pas le cas.

On demande ensuite, pour que le logiciel soit suffisamment général, le nombre de voies contenues dans le fichier et la voie à convertir, cette dernière devant être comprise entre une et le nombre de voies ; en fonction des réponses, le programme essaie d'allouer de la mémoire pour un tableau dynamique.
Le temps n'étant pas sauvegardé dans le fichier d'origine, on entre le pas d'échantillonnage (en générale l'échantillonnage est à fréquence fixe).

Après avoir écrit dans le fichier MOD l'entête du circuit et de la fonction PWL (fonction "head subckt"), on commence la lecture des n voies dans le tableau dynamique, et l'écriture du couple temps-tension de la voie à simuler dans le fichier modèle (fonction "convert"). La boucle s'arrête au bout de 3 995 points (boucle "while") ou à la détection de la fin du fichier d'origine ("if" dans la boucle "for" ; le "if" dans la boucle "while" vérifie que la fin de fichier arrive avant la lecture de la voie qui nous intéresse et, sinon, met à jour le fichier de sortie).

Avant de sortir, le programme ferme la fonction PWL, ajoute une résistance de 1 gigaohms pour que PSpice puisse calculer le point de polarisation et termine le sous-circuit (fonction "end subckt").

Les variables du programme sont directement reliées aux entrees clavier ; seule la fonction "cleanup" peut surprendre : elle est appelée automatiquement en sortie de programme (soit normale, soit sur erreur) pour fermer les fichiers et récupérer la mémoire allouée dynamiquement.

```
/*
        Conversion de données au format PSpice

*/

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
#include <dir.h>

static FILE * in_str, * out_str;                    /* Pointeurs de fichiers */
static float * input;                               /* Tableau de lecture */

void fail (char * s)                                /* Message d'erreur */
        { puts (s); exit (EXIT_FAILURE); }
void cleanup (void);                                /* Nettoyage */
void head_subckt (char model[8]);                   /* Entête modèle */
void end_subckt (char model[8]);                    /* Fin modèle */
void convert (int num, int nb, float step);         /* Conversion données */

void main (void)
{
        char in_name[MAXPATH], out_name[MAXPATH];   /* Nom des fichiers */
        char mod_name[8];                           /* Nom du modèle */
        int nbchannel, numchannel;                  /* Entrées clavier */
        float dt;                                   /* Pas d'échantillonnage */

        atexit (cleanup);                   /* Positionne la fct de nettoyage */

        printf ("Fichier de données ? ");
        scanf ("%s", in_name);
        if ((in_str = fopen (in_name, "rt")) == NULL)
                fail ("Erreur d'ouverture de fichier.");

        printf ("Chemin du repertoire librairies de PSpice ? ");
        scanf ("%s", out_name);
        printf ("Nom du modèle (8 car. max) ? ");
        scanf ("%s", mod_name);

        strcat (out_name, "\\");            /* Concatène le nom du fichier */
        strcat (out_name, mod_name);
        strcat (out_name, ".mod");

        if ((out_str = fopen (out_name, "wt")) == NULL)
                fail ("Erreur d'ouverture de fichier.");

        printf ("Nombre de voies dans le fichier de données ? ");
        scanf ("%d", &nbchannel);
        if (nbchannel == 1)                 /* Une seule voie */
                numchannel = 1;
        else
                do {
                        printf ("Numéro de la voie à lire"
                                " [1..nb de voies] ? ");
                        scanf ("%d", &numchannel);
                } while ((numchannel < 1) || (numchannel > nbchannel));
        numchannel--;                       /* Index pour lecture-écriture */

        if ((input = (float *) malloc (nbchannel * sizeof (float))) == NULL)
                fail ("Mémoire insuffisante.");

        printf ("Période d'échantillonnage (en s)? ");
        scanf ("%f", &dt);

        head_subckt (mod_name);                         /* Entête modèle */
        convert (numchannel, nbchannel, dt);            /* Données */
        end_subckt (mod_name);                          /* Fin modèle */

        exit (EXIT_SUCCESS);
}

void cleanup (void)                                     /* Fct de nettoyage */
{
        fclose (in_str);                                /* Ferme les fichiers */
        fclose (out_str);
        free (input);                                   /* Libère la mémoire */
}

void head_subckt (char model[8])
{
        fputs (".SUBCKT ", out_str);                    /* Sous-circuit */
        fprintf (out_str, "%s  ", model);               /* Nom du modèle */
        fputs ("1  2\n", out_str);                      /* Connections */
        fputs ("*Source Nodes: + -\n", out_str);
        fputs ("Vext 1  2 PWL(\n", out_str);            /* Source de tension */
}

void end_subckt (char model[8])
{
        fputs ("+\t) \n", out_str);                     /* Fin fct PWL */
        fputs ("R 1 2 1G\n", out_str);                  /* 1 gigaohm */
        fputs (".ENDS ", out_str);                      /* Fin sous-circuit */
        fprintf (out_str, "%s\n", model);               /* Nom du modèle */
}

void convert (int num, int nb, float step)
{
        int numpt = 0, i;
    float temp;     /* pour scanf */

        while (numpt < 3995) {
                for (i = 0; i < nb; i++)            /* Boucle de lecture */
          { if (fscanf (in_str, "%f", &temp) == EOF)  break;
            input[i] = temp;
          }
        if (i <= num)  break;
                fprintf (out_str,                   /* Ecriture */
                        "+\t%f\t%f\n", numpt * step, input[num]);
                numpt++;
        }
}
```

Listing 2 : Programme en C. Le .EXE et le source seront sur le 3615 ERP.

La fonction "fail" pourra faire hurler les puristes de la structuration, car ce n'est pas un prototype (déclaration) de fonction, mais la définition elle-même. Ce type de définition ne gêne en rien la lisibilité, au contraire, pour les fonctions (très) courtes ; notez aussi que dans C++

existe le modificateur "inline" pour ce genre de fonctions, ce qui permet de gagner du temps d'exécution car, à la compilation, la source de la fonction est directement intégré à la place de l'appel à la fonction. Donc pas d'empilages et dépilages successifs pour gérer les passages de paramètres.

L'utilisation de fonctions, notamment pour l'entête et la fin du sous-circuit, permet de modifier les modèles en n'intervenant que sur les blocs logiques concernés (programmation structurée). Notez que le nom du modèle sert à nommer le fichier mais aussi le sous-circuit. La fonction "convert", quant à elle, "remplit" le modèle utilisé avec les données. (cf extrait sinus.mod).

```
* --- Extrait sinus.mod ---
*
.SUBCKT sinus  1  2
*SOURCE NODES: +  -
IEXT 1  2 PWL(
+        0.000000s          96.699318nA
+        0.100000s          96.668808nA
+        0.200000s          96.668808nA
+        0.300000s          96.577301nA
+        0.400000s          96.577301nA
+        0.500000s          96.546791nA
+        0.600000s          96.485779nA
+        0.700000s          96.455284nA
+        0.800000s          96.424774nA
+        0.900000s          96.394272nA
+        1.000000s          96.363762nA
+        1.100000s          96.363762nA
+        1.200000s          96.302757nA
+        1.300000s          96.272255nA
+        1.400000s          96.241745nA
+        1.500000s          96.302757nA
+        1.600000s          96.241745nA
+        1.700000s          96.302757nA
+        1.800000s          96.302757nA
+        1.900000s          96.272255nA
+        2.000000s          96.302757nA
+        2.100000s          96.363762nA
+        2.200000s          96.363762nA
+        2.300000s          96.394272nA
+        2.400000s          96.455284nA
+        2.500000s          96.485779nA
+        2.600000s          96.516289nA
+        2.700000s          96.546791nA
+        2.800000s          96.607803nA
+        2.900000s          96.668808nA
+        3.000000s          96.699318nA
+        3.100000s          96.729820nA
+        3.200000s          96.821335nA
+        3.300000s          96.821335nA
+        3.400000s          96.912849nA
+        3.500000s          96.943352nA
+        3.600000s          97.065369nA
+        3.700000s          97.126373nA
+        3.800000s          97.187386nA
+        3.900000s          97.187386nA
+        4.000000s          97.278900nA
+        4.100000s          97.400925nA
+        4.200000s          97.431427nA
+        4.300000s          97.431427nA
+        4.400000s          97.553444nA
+        4.500000s          97.614449nA
+        4.600000s          97.614449nA
+        4.700000s          97.736473nA
+        4.800000s          97.766968nA
+        4.900000s          97.797478nA
+        5.000000s          97.888992nA
+        )
R 1 2 1G
.ENDS sinus
```

Il est évident que le programme peut être adapté à vos besoins, non seulement en cas d'interfaçage avec un système d'acquisition, mais aussi pour créer un stimulus particulier par logiciel. Les trois fonctions précédentes peuvent alors servir de "moule" pour formater le modèle que vous utilisez.

L'UTILISATION

Une fois le fichier MOD créé il faut fabriquer un fichier CIR soit avec OrCAD, soit directement avec l'éditeur de PSHELL, suivant la complexité. Pour l'exemple entrons le fichier suivant à l'aide de PSHELL :

```
*--TEST MODELE--*
.lib sinus.mod
X1 1 0 sinus
R1 1 0 10 k
.TRAN 1 30
```

La première ligne est le titre du fichier de simulation, affiché pendant les calculs de PSpice ; la deuxième inclut le nom de la librairie nécessaire au schéma (pour un circuit plus complexe il faudra ajouter toutes les librairies contenant les macro-modèles spécifiés). Notez que si vous avez positionné la variable d'environnement PSPICELIB au niveau de MS-DOS (soit au clavier, soit dans un fichier de commande .BAT) :

set PSPICELIB = "chemin du répertoire librairies de PSpice",

les librairies seront recherchées automatiquement, sinon il faudra donner leur chemin complet dans la commande .LIB (voir manuel).

La troisième ligne utilise le modèle créé : le composant (sous OrCad il sera représenté par une source de tension ou de courant de valeur SINUS) possède une référence qui débute par X pour signaler que c'est un sous-circuit, et sa valeur est le nom du sous-circuit. Rappelons que le fichier et le modèle portent le même nom puisque c'est la convention utilisée dans le programme.

La résistance ferme le circuit et permet à PSPICE de faire ses calculs internes.

Les données étant temporelles nous faisons une analyse transitoire (.TRAN), quelle que soit la valeur de fin d'analyse entrée, PSpice adaptera celle-ci aux valeurs contenues dans le fichier : si la valeur de fin est inférieure au temps indiqué dans le fichier celui-ci sera lu jusqu'au temps de fin d'analyse spécifié, dans le cas contraire la dernière valeur du fichier sera "étendue" à tous les points temporels jusqu'à fin de l'analyse.

Au lancement de l'analyse, PSpice vérifie le circuit, lit les librairies (ou les modèles) et crée des fichiers index (*.IND) de ces derniers s'ils ont été modifiés (comportement comparable au MAKE des compilateurs des langages de programmation). Cette action peut prendre du temps et il est préférable de ne pas grouper les librairies dans une seule (NOM.LIB) et déclarer explicitement les librairies utilisées dans vos circuits (.LIB ...).

Une fois l'analyse effectuée vous pouvez lancer PROBE et visualiser la trace que vous voulez, comme pour une simulation classique (**figure 2**). Par exemple vous pouvez demander une analyse de Fourier, utiliser des macros,...

Quelques améliorations et suggestions...

Bien que le manuel dise que l'on peut entrer jusqu'à 3 995 couples pour la fonction PWL, l'analyse s'arrêtera sans doute avant : en transitoire PSpice interpole le pas d'analyse en fonction de la variation dV/dt entre deux points, ce qui conduit à un très grand nombre de points en cas de variations rapides.

Le problème est que l'utilisateur n'a aucun moyen d'intervenir sur le pas de l'analyse, en conséquence pour allonger le temps de simulation il faut modifier, entre autres, l'option ITL5 qui gère le nombre de points total calculé : lorsqu'elle est égale à zero le nombre d'itérations passe à l'infini (mais vous pourriez vous lasser...).

Il faut aussi savoir que pendant l'analyse, si vous ne spécifiez rien pour PROBE, TOUS les calculs sur TOUS les nœuds (y compris ceux internes aux modèles) sont sauvegardés dans un fichier, ce qui occupe de l'espace disque et, surtout, prend du temps. De plus PROBE affiche les résultats par tranche de 8 000 points (de calcul !).

Pour plus de détails voir .OPTIONS et .PROBE dans le manuel.

Comme il a été dit plus haut, le programme peut être adapté : interface avec un système d'acquisition, format de fichiers, création de stimuli...

Il peut être intéressant d'utiliser les options de "Analog Behavioral Modeling" : "frequency response tables" et "look-up tables". Dans ce cas un système réel pourrait être considéré comme une boîte noire, en

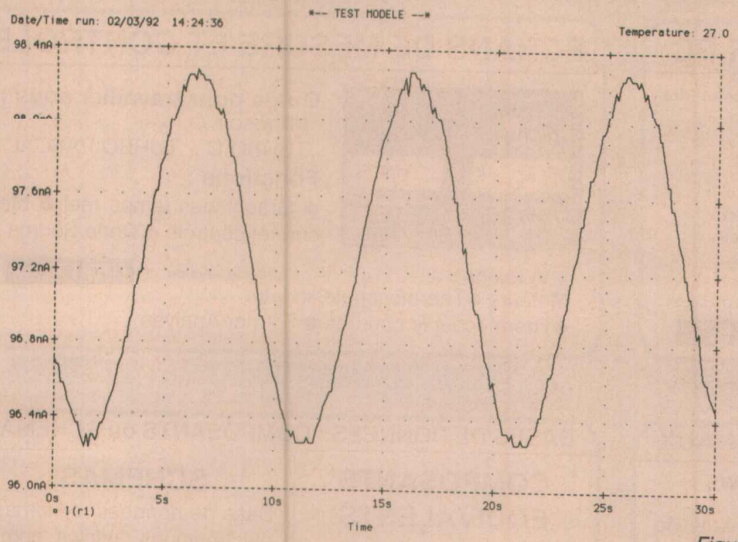


Figure 2 a

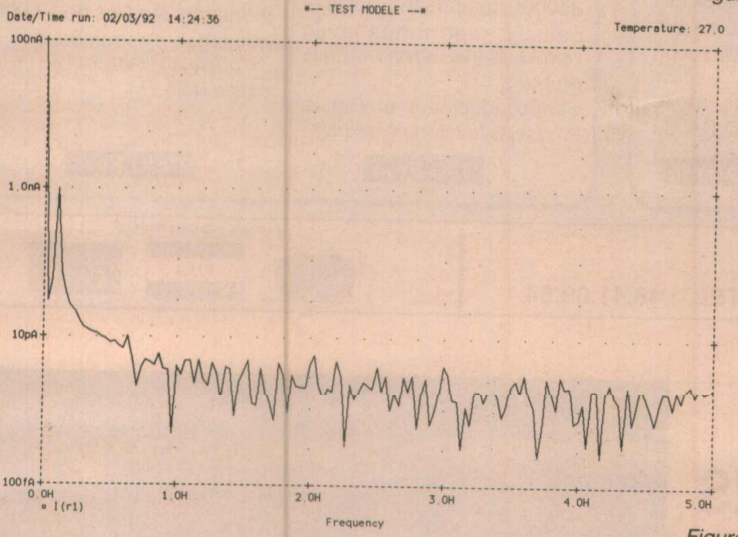


Figure 2 b

reliant l'entrée et la sortie à un système d'acquisition on pourrait faire calculer la fonction de transfert, la transmittance, etc.

Dans le cas de l'analyse de Fourier, un phénomène peut échapper à une simulation classique : PSpice, comme énoncé précédemment, échantillonne avec un pas variable, hors il semble utiliser un algorithme de FFT classique (Cooley-Turkey) ce qui impose, bien sûr, un pas d'échantillonnage constant et, surtout, un nombre de points multiple d'une puissance de deux. Il commence donc par rééchantillonner le signal en fixant le nombre de points de calculs internes (pas les points réels !) à la puissance de deux immédiatement supérieure (ceci est couramment utilisé pour améliorer de manière fictive la résolution d'une FFT). Dans la réalité, il faut se souvenir des limitations imposées par la Transformée de Fourier Discrète (les "Fast Fourier Transform" sont des algorithmes particuliers permettant de calculer plus rapidement les TFD) :

– Le signal fréquentiel est discret : même si sur tous les affichages de calculateurs, analyseurs de spectres et autres, le résultat semble être continu, on passe d'un point à un autre par un saut et on ne peut pas connaître, pour un résultat donné, la valeur comprise entre 2 points.

– De la durée de signal acquis découle directement la résolution de la FFT : pour une tranche de signal de durée T, la résolution fréquentielle est 1/T.

– Si pour une tranche de signal de durée T il y a eu N points temporels acquis (nombres réels), le résultat sera sur (N/2 + 1) points fréquentiels (nombres complexes).

– Enfin, le célèbre théorème de Shannon : la gamme de fréquence mesurable s'étend de 0 Hz (continu) à la moitié de la fréquence d'échantillonnage. Ce qui peut être retrouvé en combinant les remarques précédentes, soient F_e la fréquence d'échantillonnage, N le nombre de points acquis et T la durée de signal acquis :

$F_e = 1/T_e = N/T$.

Dans le tableau des points acquis, le point d'indice 0 représente le continu (quand il n'y a pas sous-échantillonnage, mais c'est une autre histoire...), la fréquence la plus haute est donc le point d'indice N/2 donc

$F_{max} = N/2 \times 1/T = (N/T)/2 = F_e/2$.

Tout cela pour dire que PSpice avant calculé de (très) nombreux points à partir de vos données, il va afficher une échelle de fréquence assez éloignée des résultats prévus par la théorie. De même, si vous relevez quelques valeurs de fréquences avec le curseur, celui-ci va vous renvoyer un pas de fréquence bien supérieur à la résolution réelle.

En bref, l'utilisateur d'un logiciel de simulation (quel qu'il soit) doit impérativement garder un œil critique quant aux résultats annoncés par ledit logiciel.

Conclusion

L'algorithme présenté ici n'est pas une fin en soi, mais il se veut plutôt une méthode permettant d'intégrer à une simulation classique soit un stimulus complètement artificiel soit, au contraire, un fichier de données représentant un composant ou un matériel réel.

L'accent a été mis sur le fait que toutes les fonctions de PSpice peuvent être utilisées de cette façon, ce qui donne accès à toute la puissance des outils du simulateur.

Un dernier point, qui intéressera les personnes n'utilisant pas encore PSpice, le programme et les différents fichiers de données ont été testés avec la version limitée proposée par Electronique Radio-Plans ALS Design (PSpice-ELP) et... tout fonctionne correctement.

Franck UBERTO

Bibliographie

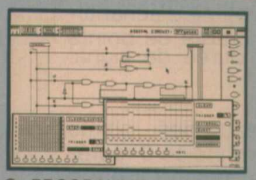
– La modélisation des AOP au standard Spice (ERP n° 523 juin 91).

– Spice noise sources (Electronic Design 8 août 91).

– Use new simulation features to improve your analog designs (EDN 23 mai 91).

– Méthodes et techniques de traitement du signal et application aux mesures physiques. J.-Max. - MASSON Editeur.

LE LABO ELECTRONIQUE SUR PC

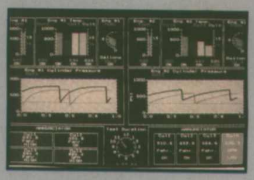


Permet de concevoir et tester des shémas électroniques
Fonctions voltmètre,
Fonctions Ohmmètre,
Fonctions Wattmèttre,
Fonctions Oscilloscope,
Fonctions Générateur de signaux
Fonctions Analyseur logique etc...

Ce PROGRAMME puissant et simple vous permettra sans aucun hardware nécessaire de créer et tester la plupart des schémas électroniques. Convivial et parametrable il vous est livré avec les modules.une bibliothèque de base de composants LOGIQUES et ANALOGIQUES.
TRES UTILE POUR LA FORMATION

1390 Fr HT

ECRANS DE MESURE ET CONTROLE

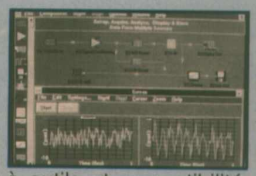


Outils pour travailler sous :
Microsoft C, C++
TURBO C TURBO PASCAL
Fonctions :
● Graphiques temps réel ● Mesure et contrôle ● Code Source

4 Versions : Chaque version **1990 Fr HT**
Moteurs ●Thermocouple lineaire
●Thermocouple courbes ● Fourier Analyse

ACQUISITION et TRAITEMENT DES SIGNAUX

ACQUISITION DE DONNÉES SOUS WINDOWS



Le SNAP MASTER fait partie de notre nouvelle gamme de logiciels pour l'acquisition, l'analyse, et l'affichage de données sous Microsoft Windows.
Boite de dialogues - Icones - Boite à outils et compatibilité avec toutes les cartes AD/DA du marché

A PARTIR DE 5990 Fr HT

BASES DE DONNÉES : COMPOSANTS ou SCHEMAS

COMPOSANTS EQUIVALENTS

250000 composants actifs et passifs repertoriés avec l'équivalent de 4700 Produits de base
Semiconducteurs et Relais
Preciser le format de la disquette

990 Fr HT

SCHEMAS

Base de données schémas électroniques, articles, commentaires sur plus de 12 000 montages electroniques -
Pourquoi refaire ce qui existe déja ?

2990 Fr HT

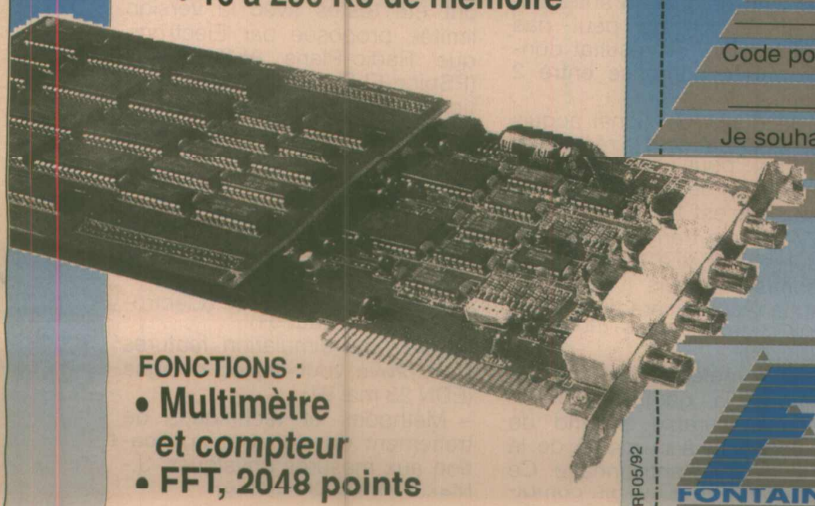
tous nos prix sont hors taxes

SOFTWARE FRANCE
27, rue Félix Merlin 93800 Epinay sur Seine - **TEL. : 48.41.09.54**

NOUS ACCEPTONS
MasterCard VISA EURO CARD

CARTES OSCILLOSCOPES NUMERIQUES POUR PC

- 40 à 100 Mhz d'échantillonnage
- 16 à 256 Ko de mémoire



FONCTIONS :
- Multimètre et compteur
- FFT, 2048 points

COUPON - REPONSE

Nom _____ Prénom _____
Fonction _____
Société _____
_____
Tél.: _____
Adresse _____
_____
Code postal _____ Ville _____
_____

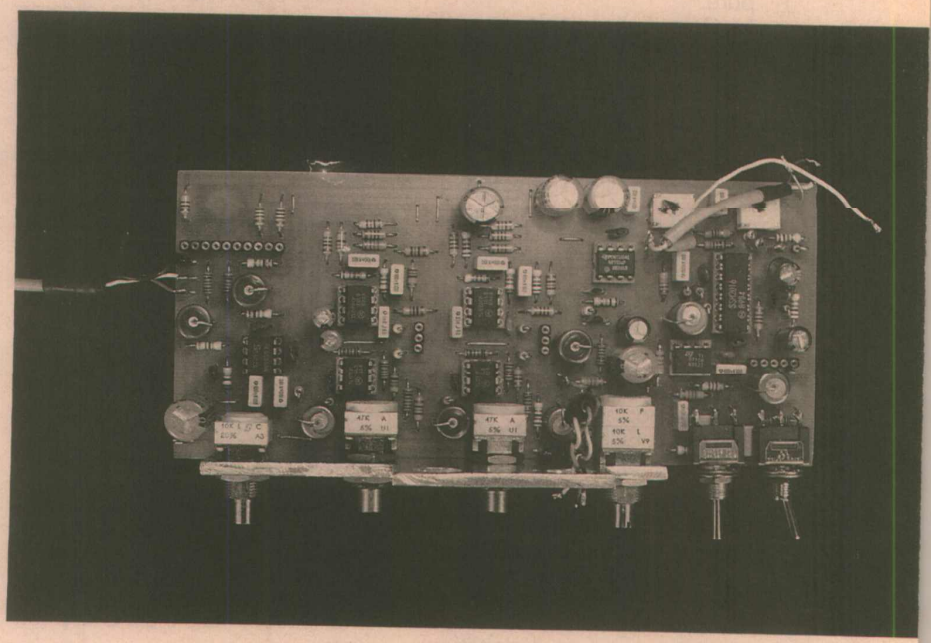
Je souhaite des renseignements sur les cartes :
- ☐ Oscilloscope numérique
- ☐ Programmateur
- ☐ Générateur
- ☐ Analyse logique
- ☐ Logiciel CAO

FONTAINE ELECTRONIQUE-TEG
9, AVENUE AMPERE - Z.I. DE VILLEMILAN - BP 106
91321 WISSOUS CEDEX
TELEPHONE : (1) 69.30.80.50
TELEX : FONTEL 604 254 F - TELECOPIE (1) 69.30.79.24

ERP05/92

AC CLEMENT : tranche mono

Sept ans après la console ODDY, voici le pupitre CLEMENT : un mélangeur très haut de gamme, exploitant les plus performantes solutions technologiques offertes à ce jour pour une réalisation analogique, aisement reproductible par tout amateur sérieux.
Les circuits SSM - parfaitement distribués par Analog Devices - ont la part belle (et méritée) dans cette etude, et CLEMENT propose dans un format extrêmement réduit, des commandes en général réservées aux grands pupitres.
Si vous rêviez d'une petite console très complète à un prix abordable, CLEMENT a tout ce qu'il faut pour vous séduire.



Les premières lignes concernant ODDY furent écrites en 1985 dans ERP, et la réalisation dura trois longues années - soit 36 numéros ! Mais contrairement à d'autres qui firent rapidement long feu, on entreprend encore à ce jour la construction de cette console (il y a même une version CMS...), preuve que le sujet intéresse toujours les lecteurs d'ERP.

Pourtant les demandes d'une table plus simple, plus petite, d'une mixette plus ceci, moins cela, etc... se mirent à pleuvoir dès 1986, mais c'est en 89/90 qu'elles se firent insistantes, pour devenir début 91 presque menaçantes.

Conscient du besoin que cachaient ces aimables virulences - mais un peu vicieusement il faut l'admettre - la réponse de votre serviteur fut simple : "envoyez-moi un cahier des charges précis". Le silence ne se fit pas attendre.

Il est vrai que la conception d'une table de mélange, c'est 50 % de cahier des charges à définir, 45 % de mécanique à résoudre et 5 % d'électronique à réaliser ! Cela peut sembler exagéré, mais ceux qui se sont attaqués au problème savent que c'est vrai. Il ne faudrait pas non plus en conclure hâtivement que l'aspect électronique est secondaire ou mineur, mais quand on sait exactement ce que l'on veut faire et dans quelle structure on va s'installer, une part considérable de l'ouvrage est déjà abattue.

Des nombreuses discussions que nous avons eues avec Vous les futurs utilisateurs - il s'est avéré qu'il était très difficile de satisfaire tout le monde avec un seul produit : certains souhaitaient une mixette portative pour précéder un caméscope, d'autres tendaient vers une machine de studio (ou de sonorisation) déjà imposante, d'autres enfin se destinaient à la prise de son "live" en 2 ou 4 pistes, sans parler des exploitations radiophoniques.

Il a donc fallu faire - sinon un choix - au moins une synthèse des divers besoins, et ce projet que nous avions pris l'habitude de nommer "MIDDY" (Mini oDDY) c'est transformé dès 1991 en "CLEMENT" car il devenait de plus en plus personnel à l'auteur, et sortait (ne serait-ce qu'ergonomiquement parlant !) des sentiers battus : ce n'est pas "ODDY, le retour", mais une refonte totale.

Avant d'en détailler les performances, précisons que CLEMENT vous sera offerte sous forme condensée. Pas question d'étaler sa description comme pour ODDY. En complément de cette compression, nous alternerons également avec d'autres thèmes (afin de ne pas déplaire aux lecteurs non intéressés par le sujet).

Examinons une tranche MONO de CLEMENT dans le détail.

CAHIER DES CHARGES

– Côtes hors tout : 37 x 11 x 5 cm (votre ERP mesure 30 cm x 42 une fois ouvert, soit presque 8 tranches CLEMENT).
– 22 commandes sont pourtant accessibles sur la tranche MONO, la plus "chargée" par tradition. Dans cette liste, elles seront précédées d'une étoile "*".
– Entrée micro symétrique XLR.
*– Alimentation phantom (commutable par voie).
*– Gain micro : 10, 20, 30, 40, 50, 60 dB.
– Entrée ligne symétrique sur jack 6,35 stéréo.
*– Commutation MICRO/LIGNE.
*– Niveau ligne commutable entre – 15 dBm et + 5 dBm (nominal).

*– Inversion de phase pour MICRO et LIGNE.
*– Coupe-bas à 55 Hz.
*– Coupe-haut à 12 et 24 kHz (ces filtres agissent aussi sur l'entrée LIGNE).
– Insertion sur jack 6,35 à coupure.
*– Gain (fin) réglable de – 20 à + 20 dB en continu.
– Indicateur de saturation de l'ampli d'entrée.
*– Clé de commutation FLAT/COR.
* *– Correcteurs de tonalité (+ 15, – 15 dB) high et low.
*– Fréquence High : variable de 1,2 kHz à 20 kHz.
*– Fréquence Low : variable de 45 Hz à 1,2 kHz.
Nota : pour ces filtres, la sélectivité est adaptable sur la carte.
– Indicateur de saturation Post gain fin / correcteur en action.
*– Envoi FB (retour) en mono sur bus stéréo.
*– Envoi ECHO post-panoramique (stéréo).
*– PAN POT avec perte centrale de 3 dB.

* FADER longue course (104 mm) type MCB AT104 axe décalé (réserve de 10 dB prise en compte dans le diagramme des niveaux, et dans le mode d'exploitation).
*– Commutation MASTER STEREO 1.
*– Commutation MASTER STEREO 2 (exploitation 4 pistes aisée)
*– Clé d'écoute prioritaire avec choix.
*– Pré/post fader, soit équivalent à PFL et SOLO.
*– Clé d'ouverture ou de fermeture de voie SILENCIEUSE (sous-groupable à une clé générale).
– Chassis réduit à la plus simple expression malgré une structure modulaire (41612ac).

Pour réaliser tout cela dans si peu de volume, il a fallu faire appel à des solutions originales. et cette tranche a demandé plus d'une vingtaine de dessins différents en trois dimensions avant d'arriver à un résultat reproductible par tout amateur soigneux !
Aussi, si vous envisagez des modifications personnelles, faites très attention aux effets secondaires.

SYNOPTIQUE

Le synoptique complet de cette voie d'entrée mono est dessiné **figure 1**. La relative complexité (densité) du montage nous a imposé de couper en deux sa réalisation, mais c'est exceptionnel.
Une fois les principes mécaniques connus, il ne sera plus nécessaire d'y revenir : toutes les tranches étant semblables.
L'auteur envisage d'ailleurs un système de "service" (un peu identique à ce qui avait été mis en place pour ODDY), mais nous en parlerons le mois prochain. Toutefois, dès à présent, vous pouvez utiliser le 3615 ERP et laisser vos messages dans la boîte aux lettres CLEMENT.
Figure 1, on constate déjà dès l'étage d'entrée une commutation micro/ligne un peu particulière : tout passera par le SSM2016.
Ainsi, l'intégralité des commandes (sauf l'alim phantom) sera utilisable par les deux types de modulations.
Il existe diverses méthodes pour traiter cette sélection.
La première consiste à prévoir deux préamplificateurs spécialisés et à choisir l'une ou l'autre sortie. En général, on dispose de réglages de gain indépendants, et le point de commutation peut être placé parfois très loin dans la chaîne, afin de relier un retour multipiste et effectuer rapidement un premix.
Plus le point est proche du fader, plus ce système est pratique à exploiter, car il évite d'avoir à toucher aux réglages de "prise".
Mais, en contrepartie, on ne peut plus raisonnablement appeler

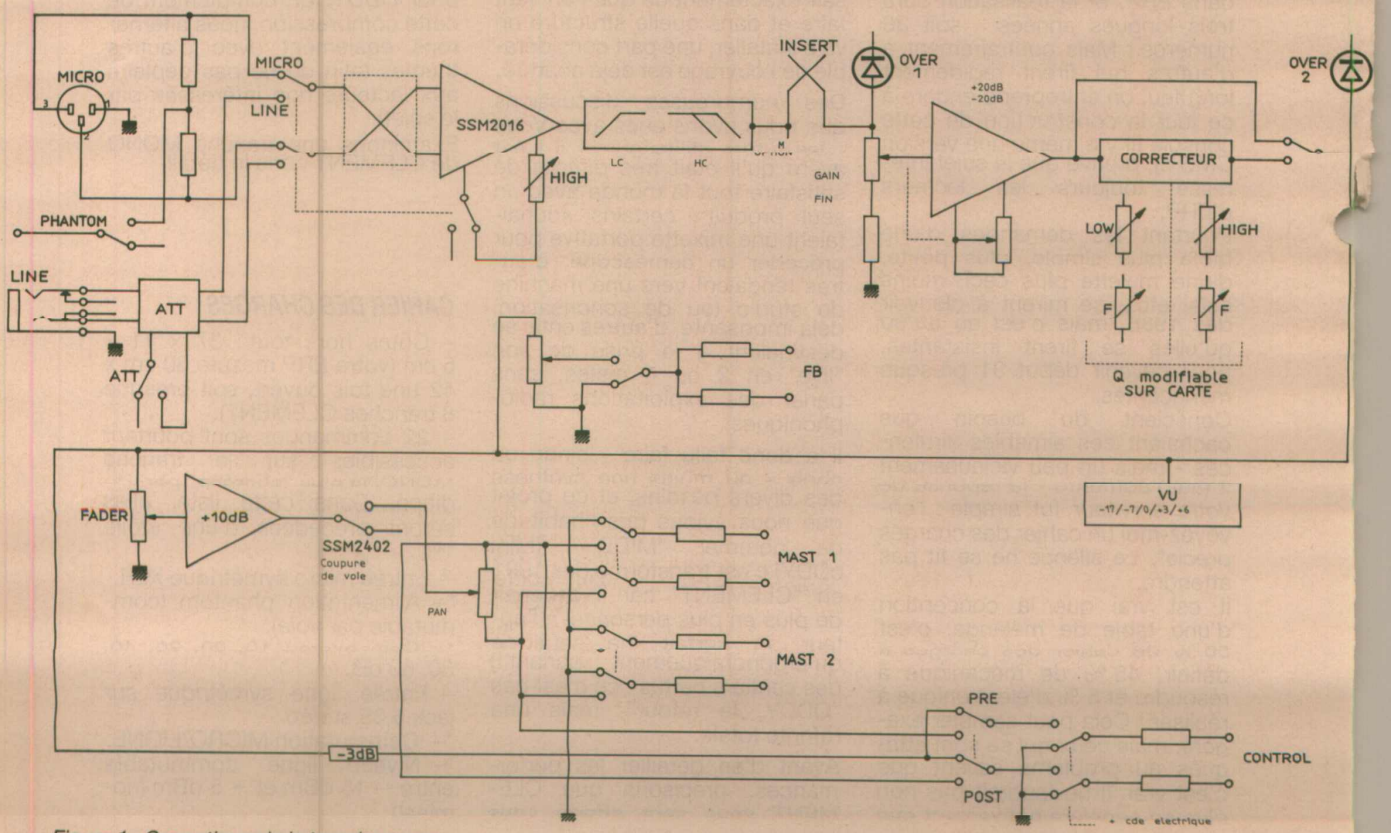


Figure 1 : Synoptique de la tranche mono.

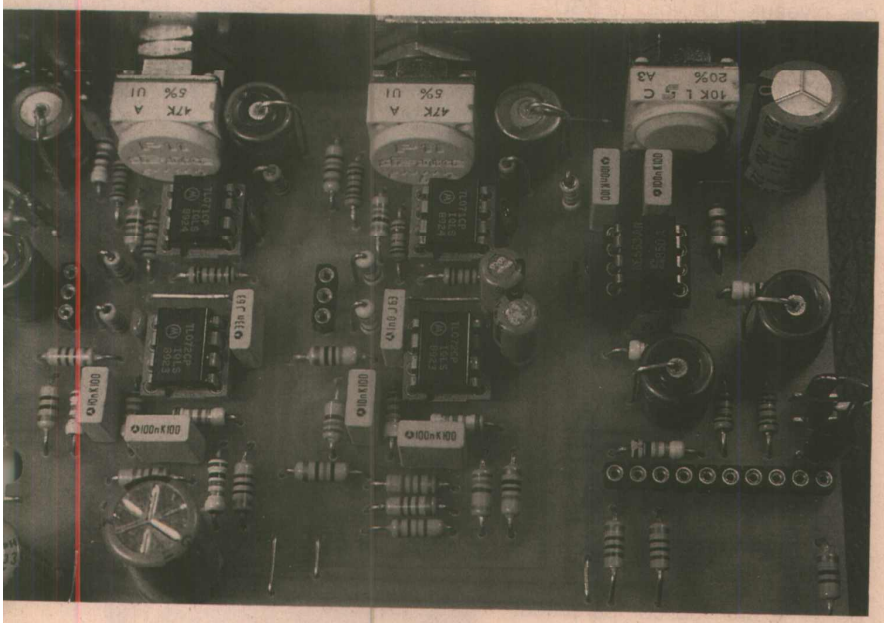
ligne cette section, puisqu'elle ne comporte presque plus aucun réglage (tonalité, filtres, etc.). Si le point de raccordement est placé avant les corrections, l'intérêt devient nul car il faut procéder à un grand nombre de déréglages pour passer en prémix, ce qui est dangereux et assez exaspérant, mais c'est alors une "vraie" entrée ligne.

Sur les grandes tables, on trouve parfois les deux systèmes sur chaque tranche. C'est parfait, mais il faut de la place, et nous n'en avons pas beaucoup.

L'autre méthode - que l'auteur préfère nettement - abandonne l'idée d'utiliser les tranches pour les prémix, lesquels seront faits ailleurs. C'est d'ailleurs beaucoup plus logique, surtout si on ne dispose pas d'un 32 pistes ou plus. En effet, sauf dans ce cas particulier, il est extrêmement rare que les pistes du multi correspondent exactement aux sources reliées aux tranches : une prise de batterie qui occupait 12 tranches, sera réduite à 4 par exemple, et au prémix il n'y aura plus aucune relation logique entre les 12 sources et les 4 retours bande.

Il est donc beaucoup plus simple d'accorder un mélange spécial pour les prémix, et de laisser libres les tranches à d'autres tâches. Ceci a d'ailleurs pour effet de travailler confortablement avec une table dont le nombre d'entrées peut être égal (ou légèrement supérieur) au nombre de pistes du magnétophone, ce qui n'est pas le cas autrement.

C'est donc cette formule qui a été retenue pour CLEMENT, et contrairement à ce que nous avions mis en œuvre jadis, nous avons opté pour une ligne disposant de toutes les possibilités offertes à la voie micro. Ainsi, les filtres HC et LC seront utilisables en ligne, ce qui est bien pratique. Pour que le système soit souple, on a prévu d'offrir deux niveaux ligne au choix. Quoi de plus flou en effet, que cette appellation "ligne" ? Suivant les matériels on trouve sous ce même terme des sorties dont les niveaux s'étalent entre − 20 (voire − 30 dBm) et + 6 ou + 12 ! Bien entendu, avec le matériel "pro", on n'a pas trop à s'en faire puisqu'il est admis que ce qu'on appellera ligne oscillera entre 0 et + 6 dBm, mais il faut pouvoir relier également des machines semi-pro (ou encore des portables) dont le niveau de sortie est fréquemment situé à − 10 ou − 15 dBm. En dessous, il faudra s'adresser à l'entrée micro...



Ce genre de préparation des entrées mérite un soin particulier car il détermine à la fois le confort d'utilisation et les performances techniques pour chaque type de source. Dans la cour des grands, on constate par exemple l'emploi de deux transfos aux rapports de transformation différents (1/4, 1/1 sur la 169 STUDER) mais c'est un luxe que nous ne pouvions ni nous permettre ni vous imposer. ERP vous a présenté (et mis en application) quelques produits idéalement adaptés à l'audio, et qui - il faut le reconnaître - font désormais la différence. La série des SSM, d'Analog Devices, autorise des réalisations d'une rare qualité pour une mise en œuvre minimum. Nous avons donc retenu pour l'étage d'entrée commun, le SSM 2016 qui continue encore à étonner votre serviteur chaque fois qu'il le met en application (rappelez-vous VAC1 : multimètre audio 1 MHz !). Les fidèles constateront qu'il a été apporté quelques modifications par rapport au premier préampli dessiné autour de ce circuit.

Les filtres coupe-haut et bas suivent l'ampli d'entrée, et - comme pour ODDY - nous sommes revenus en coupe-haut à 2 positions, très pratique. Vient alors la prise dite d'insertion permettant d'ouvrir la chaîne afin d'y ajouter un maillon extérieur.

Là encore le choix de l'endroit a soigneusement été étudié, et nous expliquerons notre démarche un peu plus loin. Il faut tout d'abord examiner les deux étages qui suivent. Considérons donc l'insert fermé : à la sortie des filtres est placé un indicateur de saturation nommé OVER 1, puis viennent un ampli au gain variable en continu de − 20 dB à + 20 dB, un correcteur de tonalité avec une clé permettant de ne pas en tenir compte, et enfin un second indicateur de saturation : OVER 2.

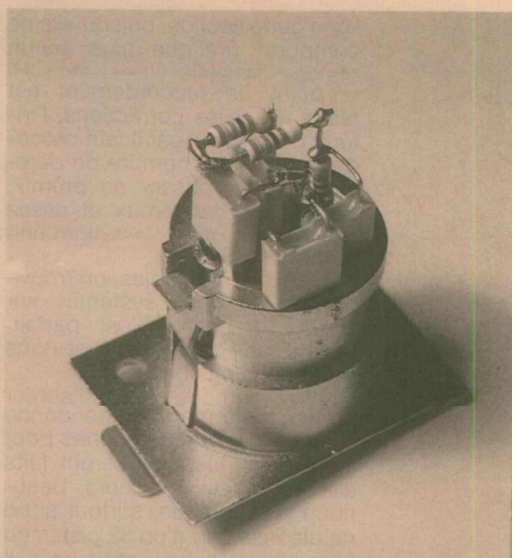
Cette partie de la tranche est très importante. Pour bien comprendre, il faut avoir une image globale du trajet de la modulation : OVER 1 va garantir que le signal d'entrée - quel qu'il soit - n'a pas saturé le premier étage (2016), car si "ça coince" à cet endroit on ne peut plus rien faire après, sinon doser le niveau d'un signal déformé ! Il est donc VITAL de veiller spécialement sur ce point.

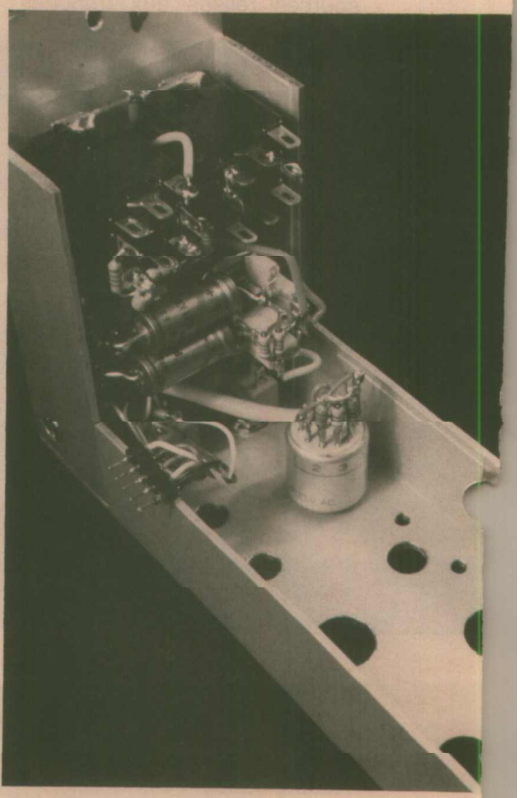
Certains doivent penser : "OK, mais sur ma console aussi il y a une LED de saturation, pas la peine d'en faire un plat". Pourtant. Il faut savoir que très souvent la LED OVER des consoles est un petit montage comparateur classique, alimenté par un MELANGE des points critiques. Ainsi, dès qu'un étage est en danger, la LED s'allume, mais on ne sait pas quel étage est en cause. Alors on "donne du mou à l'entrée", et tout rentre semble-t-il dans l'ordre.

C'est visuellement vrai, mais pas obligatoirement la meilleure solution. Et si c'était l'insert ou le correcteur qui était coupable, pensez-vous que baisser le gain de l'étage d'entrée soit toujours la bonne formule ? Un exemple : en insert on place une chambre à echo et, pour des raisons artis-

tiques on donne 6 dB à 4 kHz (pour "piquer" le son). Mais la chambre donne 14 dB de gain (IN − 10, OUT + 4) et vous ne vous en rappelez plus.
OVER s'allume : vous dégonflez de 20 dB l'étage d'entrée, ça passe. La LED est éteinte (ou s'allume doucement parfois) et tout semble satisfaisant.
Objection : On confie à la chambre un gain de 14 dB qu'elle n'est peut-être pas la plus compétente à donner, et en plus on ajoute 6 dB dans la bande sensible !
Il est vrai qu'une telle LED OVER ne donne aucune indication précise sur la meilleure façon de procéder.
Avec CLEMENT, OVER 1 reste calme, OVER 2 s'allume. Donc on sait déjà que le 2016 n'est pas en cause. En passant en FLAT, OVER 2 reste toujours allumé. Conclusion immédiate : l'insert a un gain supérieur à 1. Délai maximum pour isoler le coupable : 2 à 4 secondes pour les plus lents. On peut corriger sur la table dans un premier temps, mais il faudra vite régler correctement l'insert qui pourrait saturer à son tour.
Si en passant en FLAT, OVER 2 s'était éteint, on en aurait conclu que c'était les 6 dB du correcteur qui étaient en cause, et pour cela on dispose du réglage fin, idéalement placé.
En procédant ainsi, on tire le meilleur de l'électronique : le 2016 donne son gain (ce qu'il sait très bien faire avec un minimum de bruit), l'insert remis au gain de 1 travaille parfaitement, le gain fin donne un léger recul au correcteur. Ainsi, on sait qu'on dispose de toutes les ressources du fader, maxi compris.
Nous vous laissons réfléchir aux deux méthodes pour des inserts différents tels que compresseur et noise gate... Pour ce dernier, il est aisé de comprendre que si on a baissé à tord le gain de l'étage d'entrée pour compenser un gain donné plus loin, on court vers la catastrophe : gate fermant trop tôt, d'où hachures du signal.

Nous l'avons dit mille fois, une console se conduit comme une automobile : inutile de tirer sur le moteur si le frein à main est serré, ou si celui de la remorque est resté bloqué !
Mais il faut dire aussi que les indicateurs ne sont pas toujours bien placés, et leurs messages parfois d'un intérêt très relatif, comme nous avons pu le constater.
En suivant le trajet du signal, on constate que la ligne OVER 2 est envoyée dans quatre directions :
1 - un VU à 5 LED
2 - Le départ FB (retour)
3 - Le fader
4 - L'écoute de contrôle pré/post fader.
Placer le VU avant fader est encore un truc à Alary. Il est vrai qu'en général on préfère lier le vu au fader mais c'est - de l'avis de votre serviteur - joli, mais peu intéressant.
Une fois encore, il considère que la source est LE niveau à surveiller, et le VU doit compléter - vers le bas - les OVER 1 et 2.
Pour fonctionner ainsi, il faut une bonne connaissance du diagramme des niveaux et quelques utilitaires de qualité : fader fiable, mise en route de la voie bien visible et excellents VUs sur les masters. Le dosage de chaque voie dans les mélanges demande quant à lui des oreilles en parfait état de marche.
Il vous manque le diagramme des niveaux ? Le voici (0 dBU = 775 mV) :
1 - Maxi dans la chaîne : + 20 dBU
2 - Le premier OVER (insert fermé) s'allume à + 10 dBU, soit 10 dB de garde encore pour le 2016.
3 - Idem pour OVER 2
4 - Maxi en ligne atténuée : + 20 dBU, non atténuée + 5 dBU
5 - Insert à 0 dBU
6 - Le VU à 5 points représentera − 17, − 7, 0, + 3, + 6 dBU, (OVER 2 à + 10). Ainsi à 0 VU on a 20 dB de garde et à OVER 2 il n'en reste plus que 10.
7 - Le fader prend une réserve de 10 dB, mais il est suivi d'un compensateur de gain + 10 dB. Le niveau nominal post-compensateur est donc toujours de 0 dBU, avec une garde de 20 dB (fader à 0).
Nous avons longtemps hésité à porter le gain du compensateur à + 13 au lieu de + 10, et nous expliquerons pourquoi.
Si on considère le cas limite : OVER 1 et 2 au juste allumage et fader à fond, la garde est totalement consommée, mais on ne sature pas encore (limite).
8 - Avant de partir sur les bus MASTER 1 et 2, on insère un panoramique qui, dans notre cas, fait - au centre - chuter la modulation de 3 dB.
Ce n'est pas catastrophique, mais il faut en tenir compte car le niveau maxi envoyé sur bus post-pan ne sera plus que de + 17, alors qu'avant il est de + 20.
Il faudra donc réduire de 3 dB le départ pré-fader, uniquement pour la clé CONTROL car pour FB on n'a pas à tenir compte de cet écart puisqu'il n'y aura pas de comparaison avec un autre signal.
Pourquoi donc avoir opté pour 10 dB de gain dans le compensateur alors que 13 simplifiait le problème ? Tout simplement parce que dans le cas limite





(OVER 1 et 2 au juste allumage), le maxi fader aurait entraîné une saturation due aux 3 dB hors garde !
ATTENTION : Tout ce qui a été dit précédemment partait du principe que le réglage de gain fin était bien évidemment à 0 (gain de 1) !

SCHEMA

La **figure 2** n'est qu'une partie du schéma de la tranche MONO. Comme à notre habitude, c'est le schéma qui est au service de la réalisation pratique, et pour rendre la maintenance aisée, il a fallu tailler dans le vif.
C'est ainsi que la partie située en **figure 2 a** (entrées etc...), jusqu'au trait gras (vers C_7, C_{78}) sera câblée suivant la méthode dite (jadis) traditionnelle. Comme elle l'est de moins en moins, rappelons que les pièces ne disposent d'aucun autre support que les cosses des composants auxquels elles doivent être reliées. Pas de circuit imprimé donc pour cette partie, et une occupation maximale du volume disponible. Si on n'avait pas opté pour cette formule, la tranche aurait dû faire environ 4 cm de plus en longueur, et exiger de nombreuses liaisons par fils, ou alors être de 9 cm plus longue et présenter les prises (XLR, JACKS) en face supérieure ! Cette dernière solution n'étant pas digne d'une console sérieuse, nous l'avons immédiatement rejetée.
Les modifications par rapport à MLNEW2 sont diverses. Pas d'ajustable pour affiner le taux de réjection en mode commun, mais de nombreuses précautions ont été prises pour réduire les bruits de commutations, notamment pour l'inversion de phase (SW4) et le passage de Micro à Ligne. L'alimentation Phantom a également été modifiée afin que la coupure soit totale : plus aucune réserve de 48 V dans un condensateur quand SW3 est ouvert. Bien entendu, il ne faudra pas commuter SW3 voie ouverte à fond, car l'établissement des circuits incorporés dans les micros n'est ni immédiat ni silencieux. Idem à la coupure, mais alimentez-vous un ampli de puissance avant le préampli et désalimentez-vous un préampli avant l'ampli ? Non bien sûr, alors c'est pareil.

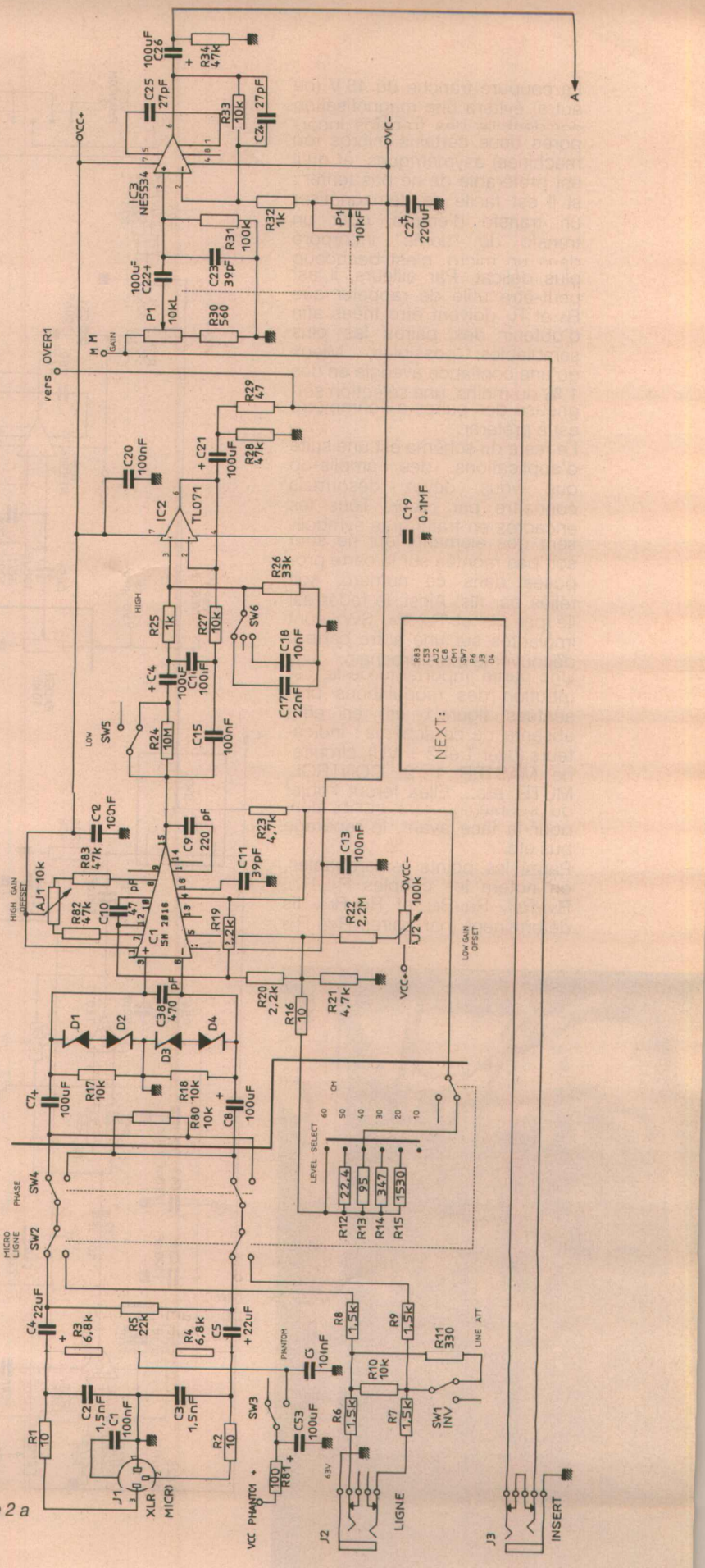


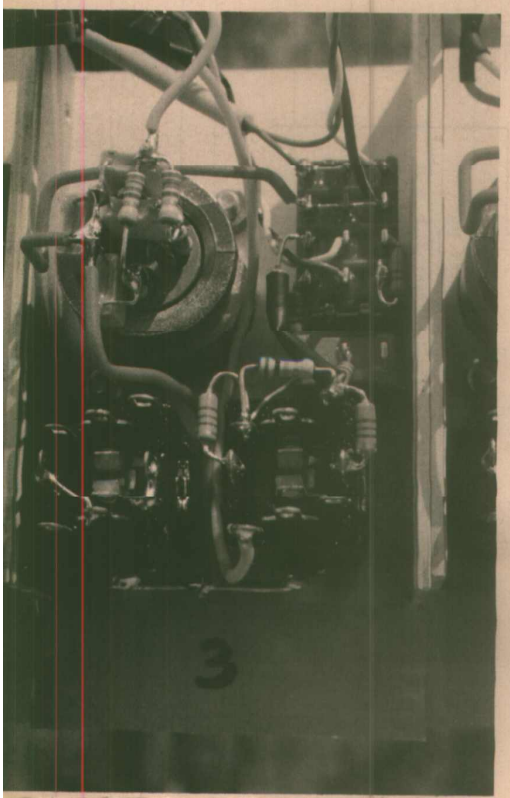
Figure 2 a

La coupure franche du 48 V (ou autre) évitera une magnétisation accidentelle des transfos incorporés dans certains micros (ou machines) asymétriques, et qu'il est préférable de ne pas tenter : si il est facile de démagnétiser un transfo d'entrée, pour un transfo de "sortie" incorporé dans un micro, c'est beaucoup plus délicat. Par ailleurs, il est peut-être utile de rappeler que R3 et R4 doivent être triées afin d'obtenir des paires les plus semblables possibles. Mieux qu'une confiance aveugle en des 1 % ou moins, une sélection soigneuse des paires à l'ohmmètre est à préférer.

Le reste du schéma est une suite d'applications des amplis-op que vous devez désormais connaître par cœur. Tous les encadrés en traits gras symbolisent des éléments qui ne sont soit pas montés sur la carte proposée dans ce numéro, soit reliés par fils. Ainsi, le fader est lié par fils et P5, P6, SW7 sont implantés sur une autre carte à découvrir le mois prochain.

Une partie importante de la distribution des modulations présentées figure 1 est en effet absente de ce schéma : indicateurs (over 1 et 2 + VU), circuiterie MASTER 1, 2, CONTROL, MUTE, etc... Elles feront l'objet du prochain numéro d'ERP, idem pour la face avant, le repérage bus etc...

Parmi les points remarquables, on notera les couples R42-R43, R50-R51, R60-R61 et R68-R69. Ils déterminent (par paires R42, R43



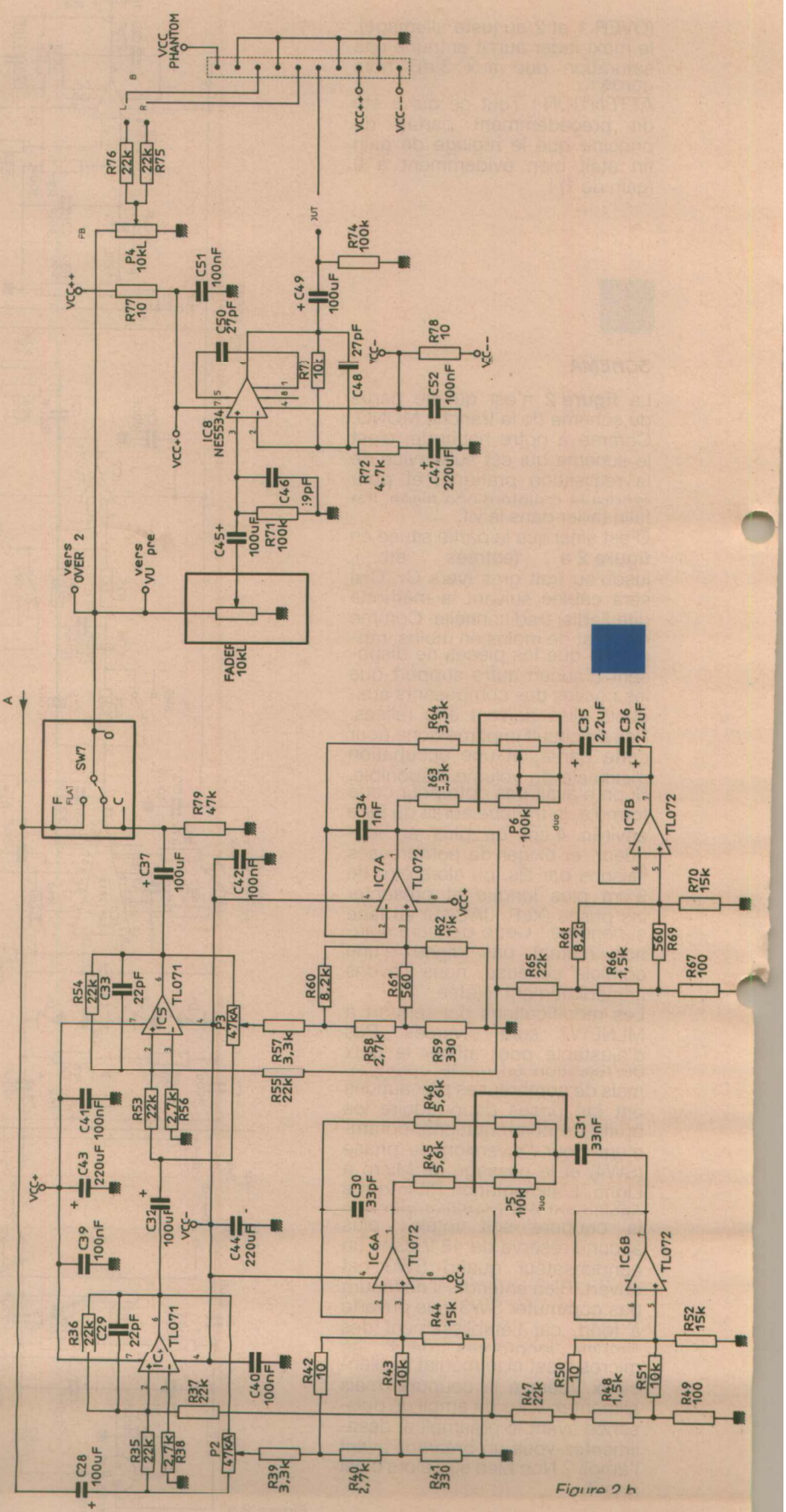
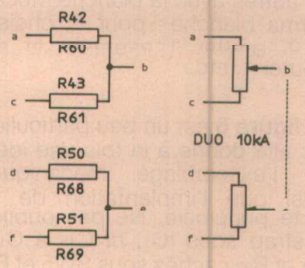


Figure 2 b

+ R_{50}, R_{51} et R_{60}, R_{61} + R_{68}, R_{69}) la sélectivité des deux correcteurs mis à disposition. Par choix (et expérience) la sélectivité de ces deux filtres "graves-aigues" a été fixée une fois pour toutes au montage, mais chacun pourra la modifier à volonté. Pour la cellule propre aux fréquences basses, nous avons opté pour une sélectivité plutôt forte, alors que pour la cellule "aigues" un adoucissement nous a semblé indispensable.



Ajustage de la selectivite des filtres du correcteur

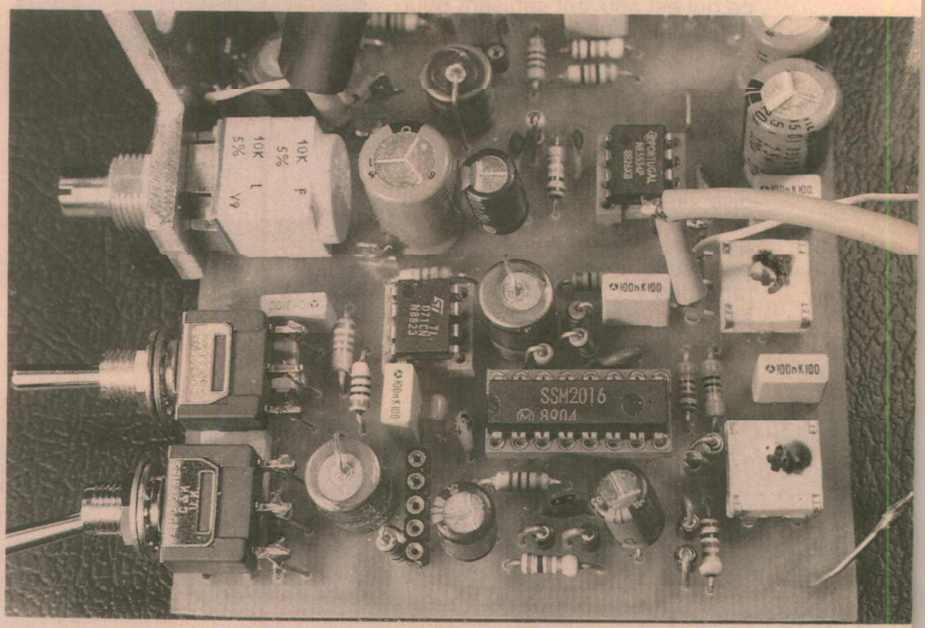
Figure 3

La **figure 3** permettra de procéder à des essais pratiques : elle montra clairement comment remplacer les résistances fixes par des potentiomètres. Quand on aura choisi une position convenable, il suffira de mesurer les deux branches de chaque potentiomètre et de mettre à la place des résistances équivalentes sur la carte.

REALISATION

Pour cette fois, nous allons nous contenter de préparer la section schématisé figure 2.
Comme nous l'avons dit, une partie est à câbler en traditionnel, et ce n'est pas le plus facile à expliquer. Aussi avons-nous dessiné **figure 4** les liaisons à effectuer et complété par des photographies de détails. Sur l'une d'elle, on peut constater que C_1, C_2, C_3, C_6 et R_1 à R_4 sont soudés directement sur la XLR, et de telle sorte que le câblage ne gène pas l'insertion ultérieure dans la face arrière : il suffit de ne pas déborder du diamètre 24.
Pour le reste, un bon conseil : se préparer un petit gabarit pour porter les jacks et les inters, et effectuer confortablement les liaisons en ne raccordant pas toutefois les quatre points suivants.
1 - le retour d'alim phantom de SW3.
2 et 3 - C_4 et C_5
4 - le 0 V (sur C_1).

Ainsi il suffira de raccorder ces 4 points, une fois seulement le transfert de la XLR et du reste effectué sur la face arrière définitive. Comme le montrent les photographies, cette dernière est taillée dans un profilé d'alu de 25 x 50 x 25, et SW3, CM1 et SW4 appartiennent à la face avant.
Une mini-nappe de 5 points raccordera la modulation (H, L), la résistance de gain sélectionnée ou non par CM1 (R, G) et la masse, à la carte principale. Cette nappe très courte (environ 4 cm), se termine par un petit connecteur "maison" taillé dans de la barrette.
Les autres liaisons sont aussi simples : un fil rigide relie l'alim phantom de la carte à la borne relais de J_2, et deux fils sur Ja ferment l'insert.
L'assemblage mécanique (soi-



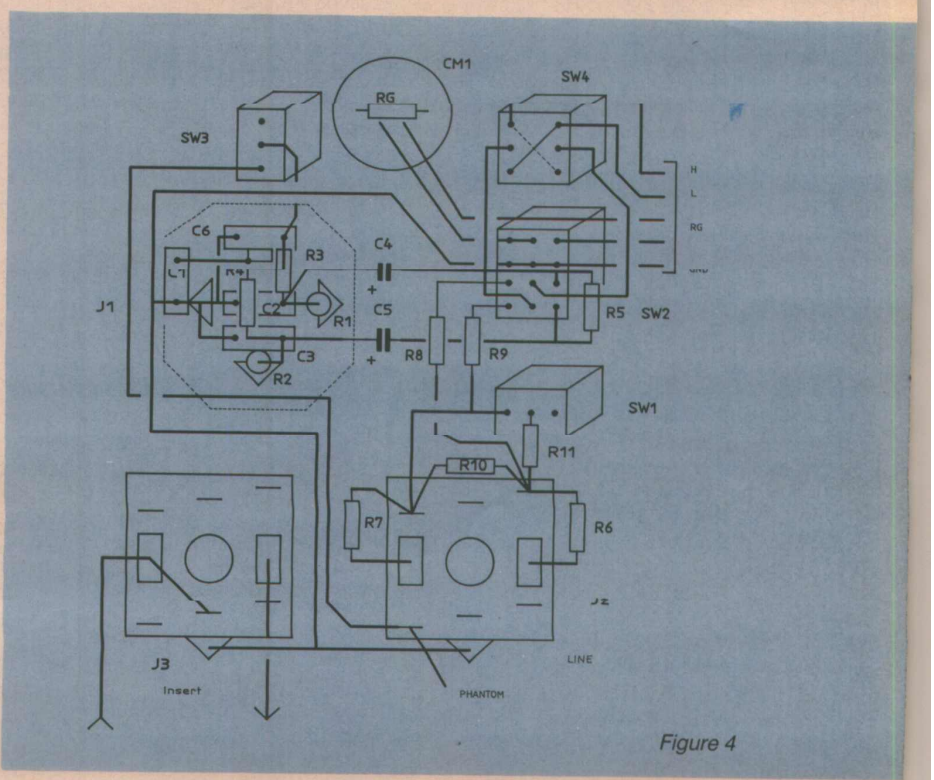


Figure 4

gneusement étudié), montrera le mois prochain que cette face arrière est très facile à démonter, contrairement à ce qu'on pourrait croire. L'éventualité d'une maintenance a d'ailleurs guidé toute notre démarche, et chaque unité composant une tranche pourra être mise à plat en moins de 5 minutes. De plus, si on dispose d'un prolongateur M/F 41612 de 10 ou 12 cm, on pourra effectuer des mesures "sur site", ce qui est souvent suffisant pour détecter une panne.

La **figure 5** présente l'aspect de la face arrière. Contrairement à nos vieilles habitudes, elle ne pourra pas servir totalement de plan de perçage. En effet, la diversité des composants est parfois surprenante et il suffit d'observer les XLR par exemple pour se convaincre que le repérage des vis de fixation ne peut se faire que sur le modèle choisi.

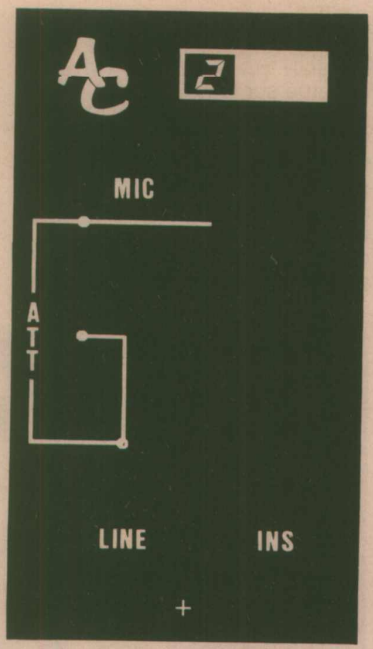


Figure 5

Comme nous ne voulions imposer aucun type, nous avons préféré laisser à chacun le soin du repérage. Par ailleurs, si d'aventure on voulait remplacer la XLR par un jack, ce serait également possible.
Une petite astuce : nous avons fait sérigraphier ces faces arrières sur un support adhésif noir mat, et ce par planches de quatre numérotées 1 à 4. Pour qui voudrait aller plus loin, il suffirait de gratter délicatement les segments inutiles et de rajouter les autres avec la planche Mecanorma blanche : pour 5, choisir le 3, gratter 1 segment et en ajouter 1, etc.

La **figure 6** est un peu particulière : elle donne à la fois une idée de l'assemblage mécanique, ainsi que l'implantation de la carte principale. Ne pas oublier le strap sous IC_1, ni C_{15} à C_{17}, R_{24} et R_{27} cachés sous SW5 et 6 !

Nomenclature

Résistances

R_1 : 10 Ω
R_2 : 10 Ω
R_3 : 6,8 kΩ
R_4 : 6,8 kΩ
R_5 : 22 kΩ
R_6 : 1,5 kΩ
R_7 : 1,5 kΩ
R_8 : 1,5 kΩ
R_9 : 1,5 kΩ
R_{10} : 10 kΩ
R_{11} : 300 Ω
R_{12} : 22,4 Ω
R_{13} : 95 Ω
R_{14} : 347 Ω
R_{15} : 1530 Ω
R_{16} : 10 Ω
R_{17} : 10 kΩ
R_{18} : 10 kΩ
R_{19} : 2,2 kΩ
R_{20} : 2,2 kΩ
R_{21} : 4,7 kΩ
R_{22} : 2,2 MΩ
R_{23} : 4,7 kΩ
R_{24} : 10 MΩ
R_{25} : 1 kΩ
R_{26} : 33 kΩ
R_{27} : 10 kΩ
R_{28} : 47 kΩ
R_{29} : 47 Ω
R_{30} : 560 Ω
R_{31} : 100 kΩ
R_{32} : 1 kΩ
R_{33} : 10 kΩ
R_{34} : 47 kΩ
R_{35} : 22 kΩ
R_{36} : 22 kΩ
R_{37} : 22 kΩ
R_{38} : 2,7 kΩ
R_{39} : 3,3 kΩ
R_{40} : 2,7 kΩ
R_{41} : 330 Ω
R_{42} : 10 Ω
R_{43} : 10 kΩ
R_{44} : 15 kΩ
R_{45} : 5,6 kΩ
R_{46} : 5,6 kΩ
R_{47} : 22 kΩ
R_{48} : 1,5 kΩ
R_{49} : 100 Ω
R_{50} : 10 Ω
R_{51} : 10 kΩ
R_{52} : 15 kΩ
R_{53} : 22 kΩ
R_{54} : 22 kΩ
R_{55} : 22 kΩ
R_{56} : 2,7 kΩ
R_{57} : 3,3 kΩ
R_{58} : 2,7 kΩ
R_{59} : 330 Ω
R_{60} : 8,2 kΩ
R_{61} : 560 Ω
R_{62} : 15 kΩ
R_{63} : 3,3 kΩ
R_{64} : 3,3 kΩ
R_{65} : 22 kΩ
R_{66} : 1,5 kΩ
R_{67} : 100 Ω
R_{68} : 8,2 kΩ
R_{69} : 560 Ω
R_{70} : 15 kΩ
R_{71} : 100 kΩ
R_{72} : 4,7 kΩ
R_{73} : 10 kΩ
R_{74} : 100 kΩ
R_{75} : 22 kΩ
R_{76} : 22 kΩ
R_{77} : 10 Ω
R_{78} : 10 Ω
R_{79} : 47 kΩ
R_{80} : 10 kΩ
R_{81} : 100 Ω
R_{82} : 47 kΩ
R_{83} : 47 kΩ

Condensateurs

C_1 : 0,1 µF Milfeuil
C_2 : 1,5 nF
C_3 : 1,5 nF
C_4 : 22 µF 63 V AXIAL
C_5 : 22 µF 63 V AXIAL
C_6 : 0,1 µF Milfeuil
C_7 : 100 µF 25 V RADIAL
C_8 : 100 µF 25 V RADIAL
C_9 : 220 pF
C_{10} : 47 pF
C_{11} : 39 pF
C_{12} : 0,1 µF Milfeuil
C_{13} : 0,1 µF Milfeuil
C_{14} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{15} : 0,1 µF Milfeuil
C_{16} : 0,1 µF Milfeuil
C_{17} : 22 nF
C_{18} : 10 nF
C_{19} : 0,1 µF Milfeuil
C_{20} : 0,1 µF Milfeuil
C_{21} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{22} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{23} : 39 pF
C_{24} : 27 pF
C_{25} : 27 pF
C_{26} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{27} : 220 µF 25 V RADIAL
C_{28} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{29} : 22 pF
C_{30} : 33 pF
C_{31} : 33 nF
C_{32} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{33} : 22 pF
C_{34} : 1 nF
C_{35} : 2,2 µF 25 V RADIAL
C_{36} : 2,2 µF 25 V RADIAL
C_{37} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{38} : 470 pF
C_{39} : 0,1 µF Milfeuil
C_{40} : 0,1 µF Milfeuil
C_{41} : 0,1 µF Milfeuil
C_{42} : 0,1 µF Milfeuil
C_{43} : 220 µF 25 V RADIAL
C_{44} : 220 µF 25 V RADIAL
C_{45} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{46} : 39 pF
C_{47} : 220 µF 25 V RADIAL
C_{48} : 27 pF
C_{49} : 100 µF 25 V RADIAL
C_{50} : 27 pF
C_{51} : 0,1 µF Milfeuil
C_{52} : 0,1 µF Milfeuil
C_{53} : 100 µF 63 V RADIAL

Commutateurs

SW_1, SW_3, SW_5 : 1 inverseur
SW_2 : 4 inverseurs
SW_4 : 2 inverseurs
SW_6 : 1 inverseur 3 position tenues
SW_7 : SHADOW 2 INV + bouton FMR
CM_1 : Commutateur 1 circuit, 6 positions 36°, court-circuitant.

Prises

J_1 : XLR fem. Châssis
J_2, J_3 : Jack stéréo à coupure, isolé.

Supports

7 de 8 broches
1 de 16 broches
Barrette : 5 pts + 5 pts + 3 pts + 3 pts + 10 pts
12 cosses poignard.

Circuits intégrés

IC_1 : SSM 2016
IC_2 : TL 071
IC_3 : NE 5534
IC_4 : TL 071
IC_5 : TL 071
IC_6 : TL 072
IC_7 : TL 072
IC_8 : NE 5534

Potentiomètres

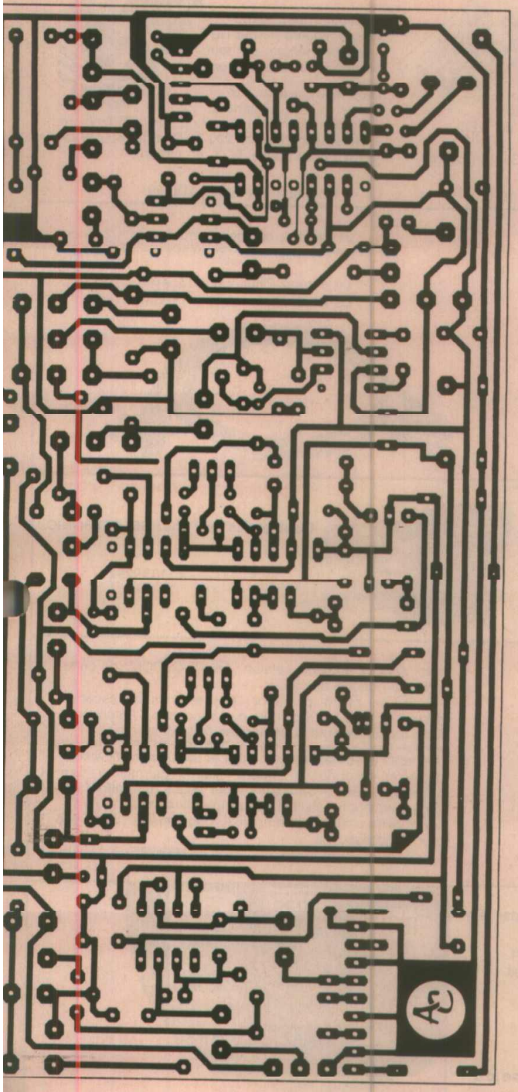
P_1 : 10 kΩ L + F
P_2 : 47 kΩ
P_3 : 47 kΩ
P_4 : 10 kΩ
P_5 : DUO 100 kΩ
P_6 : DUO 100 kΩ

Ajustables

AJ_1 : 10 kΩ
AJ_2 : 100 kΩ

Diodes

D_1 à D_4 : Zener 5,6 V, 400 mW



ure 6 a

On ne s'étonnera pas du désalignement des potentiomètres (P_2 et P_3 en retrait), c'est voulu.

Conclusion provisoire

Les lecteurs les plus "à l'aise" pourront mettre la carte en service, mais il sera plus facile d'attendre un peu, ne serait-ce que pour P_5 et P_6. D'autre part, si vous câblez soigneusement vos cartes et patientez pour la mise en route, ne montez pas pour l'instant R_{22} ni R_{82} et R_{83} : on verra cela le mois prochain.
Si vous laissez un message sur le 3615 ERP à la boîte "CLEMENT", n'oubliez pas de vous en ouvrir une avant, et de nous en donner le nom si vous attendez une réponse ! Bon travail.
Nota : le 84.76.51.99 est toujours à votre disposition (entre 15 H et 24 H) *pour vous aider.*

Jean ALARY

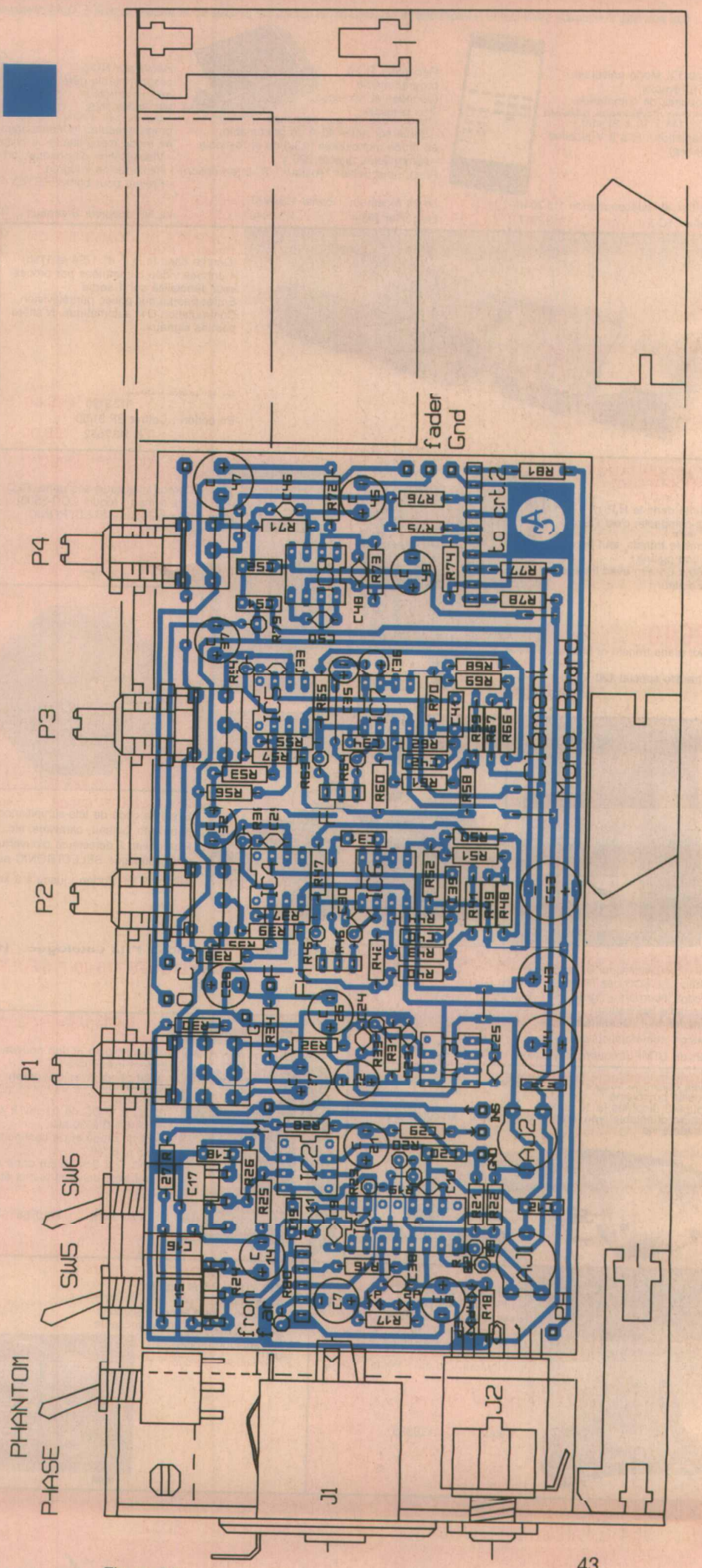


Figure 6 b

LE SYSTÈME DE TÉLÉCOMMANDE UNIVERSELLE PAR INFRA ROUGES DE SELECTRONIC

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/performances 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.
- Dim. : 145 x 70 x 21 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.

Prévu 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**

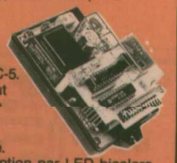
KIT RECEPTEUR 8 CANAUX



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

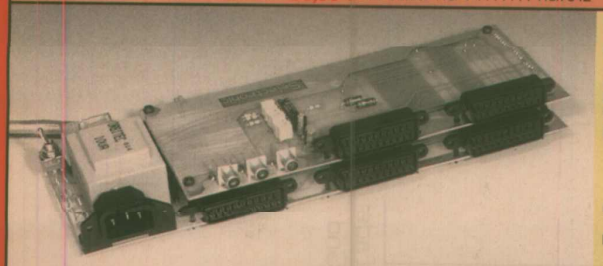
Le kit récepteur 8 canaux .. 113.0993 **596,00 F**

KIT GRADATEUR 600 W



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

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



CONSOLE DE COMMUTATION PERITELEVISION

(Décrite dans le H.P. n° 1794 et 1795)
4 entrées vidéo commutées par processeur spécialisé sur 1 sortie.
Entrées/sortie sur prises péritélévision.
Commutation C+ automatique. N'altère pas les signaux.

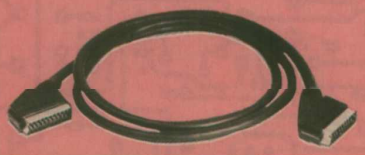
Le kit (sans boîtier) ..... 113.9190 **445,00 F**
En option : Coffret EF 31/50 ..... 113.7652 **156,00 F**

PROMOTION

CORDON PERITEL HAUT DE GAMME

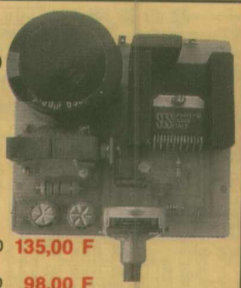
21 broches câblées inversées dont 2 vidéo par blindé 75 Ω avec blindages séparés.

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 :
Hormis le transfo, tout tient sur une platine de 80 x 85 mm avec filtrage et radiateur !



PROMO
Le kit (sans transfo ni boîtier) ..... 113.9560 **135,00 F**
Le transfo spécial 120 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)

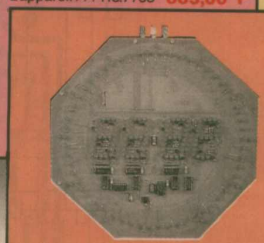
L'appareil ... 113.7763 **885,00 F**



CONNECTEUR POUR CARTE A PUCE

Dispo et pas cher chez SELECTRONIC !

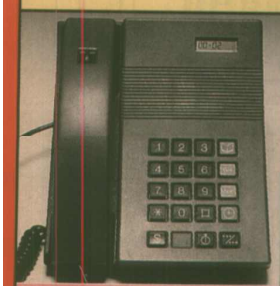
..... 113.9292 **75,00 F**

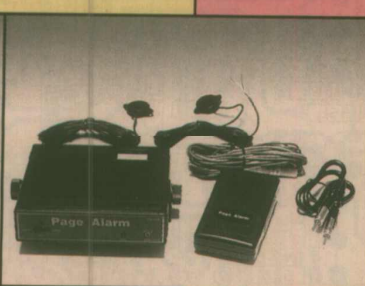


AC-CLOCK : C'EST REPARTI !

Voici donc la nouvelle version "DF/AC-CLOCK" de cette superbe horloge de studio :
- Gérée par micro-contrôleur - Heures, minutes, secondes...et la date ! - Décompte des secondes - Autonome avec reconnaissance des années bissextiles.

Compatible signaux horaires FRANCE-INTER - 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**





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 ..... 110.0005 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**

POSTE TELEPHONIQUE DIGITEL 2000 10

- 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**

LOUPE D'ATELIER LUMINEUSE

- Avec éclairage intégré (ampoule 60 W non fournie)
- Douille porcelaine
- Loupe 3 dioptries (ϕ 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 gammes 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 **1250,00 F**



PROMOTION MEMOIRES "SIMM"

Pour PC et compatibles - P 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 **245,00F**

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 .....
113.0004 **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.

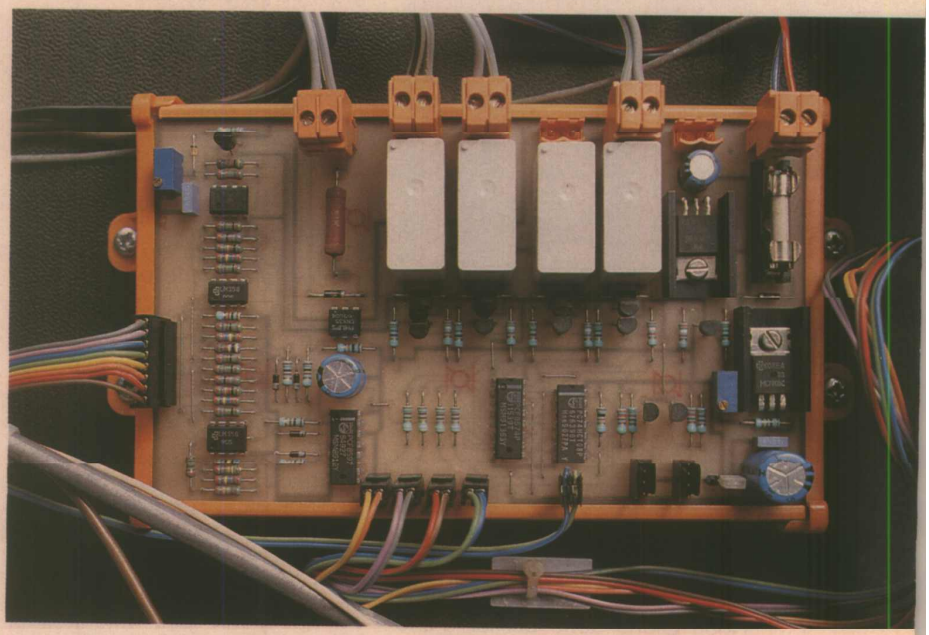
VENTE PAR CORRESPONDANCE : BP 513 - 59022 LILLE CEDEX
TEL : 20 52 98 52 - FAX : 20 52 12 04

Selectronic
la passion de l'électronique !
RP

Carte gestion réfrigérateur I2C, UC 80C552

Nous allons ce mois-ci étudier la première annexe de notre système de gestion centralisée, nous avons nommé la carte de gestion Réfrigérateur. Tout d'abord, un peu de technique frigorifique pour savoir comment aborder le problème.

Un frigo à absorption est par définition un système qui chauffe pour faire du froid (amusant non). De quoi est composée cette petite merveille, eh bien d'ammoniaque circulant en circuit fermé dans un agrégat et dont la température est élevée grâce à un bouilleur aux environs de 100°, ce qui le transforme en gaz puis, débarrassé de l'eau grâce au séparateur qui la condense, la vapeur d'ammoniaque traverse un condenseur où il redevient liquide (50 °C), et dont l'inclinaison (dont la valeur est très importante) définit la vitesse à laquelle l'ammoniaque est introduit dans l'évaporateur. Au contact de l'hydrogène contenu dans celui-ci il s'évapore en absorbant les calories contenues dans la cuve aux aliments. Lorsque l'ammoniac est revenu à l'état liquide (donc ammoniaque), il retourne dans la cuve pour le cycle suivant.



L'intérêt de ce système par opposition aux frigos à compression est que le bouilleur peut être chauffé par n'importe quoi (un feu de bois par exemple), ce qui a donné aux fabriquants l'idée, en combinant un chauffage au gaz qui au travers d'une cheminée chauffe le bouilleur encerclé par deux résistances chauffantes l'une prévue pour le 220 V et l'autre pour le 12 V, de créer un système trimixte dont le principal intérêt est de pouvoir faire du froid dans la plupart des situations.

Si tout était aussi merveilleux que cela, pourquoi vouloir faire plus ? Très bonne question et nous vous remercions de l'avoir posée.

Le talon d'achille de ces petites merveilles est qu'elles n'ont pas bougé depuis des lustres et que le désir des consommateurs d'aujourd'hui a évolué plus vite que le génie de nos fabricants. Qui n'a jamais pesté de bon matin devant son frigo dont certaines denrées sont gelées ou (pire encore) n'a eu la douloureuse surprise de découvrir que ce charmant joujou ne possède aucune protection contre le fonctionnement en double ou triple énergie simultanément ce qui entraîne la cristallisation de l'ammoniaque et obstrue le bouilleur.

La gestion de ces appareils est très rudimentaire et de plus leur régulation peut dans certains cas se révéler assez fantaisiste, c'est ce qui a amené l'auteur à envisager les solutions que nous allons décrire, maintenant que vous êtes devenus des experts en techniques du froid.

La première chose à faire est de définir ce que nous voulons obtenir :

1 – Une sécurité de fonctionnement pour éviter toute cause de destruction en mode "local".

2 – Une régulation au moins digne de ce nom (+/– 1 °C).

3 – Une gestion automatique des modes en mode "distance".

Une fois défini ce cahier des charges, voyons comment nous pouvons réaliser notre système.

Comme vous le laissait prévoir l'architecture de notre unité centrale, c'est au travers du bus I2C que cette gestion va s'exercer.

Pourquoi le bus I2C nous direz-vous, tout simplement parce que c'est le moyen le plus simple de relier un système central de gestion à de nombreux périphéri

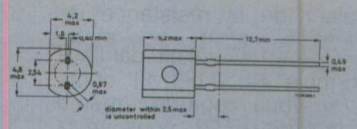


Figure 1 a

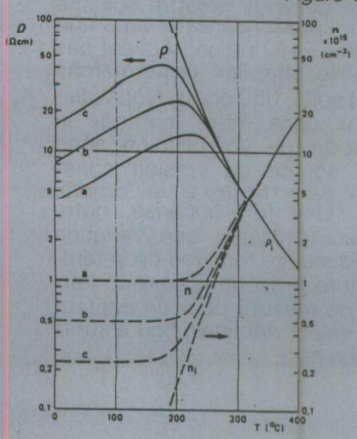


Figure 1 b

Valeur de résistance du capteur en fonction de la température.

T_{amb} °C	R_T Ω
− 55	495
− 50	514
− 40	568
− 30	625
− 20	686
− 10	750
0	817
10	887
20	961
25	1 000
30	1 039
40	1 120
50	1 205
60	1 295
70	1 390
80	1 489
90	1 591
100	1 696
110	1 804
120	1 915
130	2 017
140	2 120
150	2 225

Figure 1 c

ques dont notre carte de gestion frigo fait partie et ce sur quelques mètres sans précautions particulières.

Nous allons donc utiliser d'une part un composant de gestion de lignes d'entrées/sorties : le PCF8574 et un composant d'acquisition analogique/numérique : le PCF8591 pour interfacer ce frigo. Pour plus de détails sur ces produits, prière de vous reporter aux articles de D. PARET respectivement dans ERP n° 500 et 501 notamment.

L'élément de base de cette gestion et qui en est aussi le plus petit, LE CAPTEUR DE TEMPÉRATURE, est celui qui nécessite le plus de soins car si ces informations sont erronées, adieu la régulation performante objet de nos convoitises. Nous avons jeté notre dévolu sur un capteur simple et peu onéreux : le KTY81, basé sur le principe de l'effet de la température sur la résistivité du silicium (voir **figure 1**). Sa résistance à 25° est de 1 000 ohms +/− 1 %.

La relation entre la résistance du composant et la température s'écrit de la sorte :

$R = R(25°) \times (1 + A(T - 25)) + B(T - 25)^2 - C(T - T_1)^D$

où $A = 7{,}874 \times 10^{-3}$

$B = 1{,}874 \times 10^{-5}$

$C = 3{,}42 \times 10^{-8}$

$D = 3{,}7$

$T1 = 100$ °C

Si vous devez faire ce calcul un certain nombre de fois, faites comme l'auteur, écrivez un petit programme qui vous ôtera une certaine lassitude devant ces chiffres quelque peu rébarbatifs, ou alors regardez les tableaux joints en annexe.

Comme cela ne suffit pas, il est nécessaire de savoir que ce composant n'évolue pas linéairement en fonction de la température, ce qui va nous amener à le linéariser dans la plage d'utilisation souhaitée avec la formule suivante :

$(Ra \cdot (Ra + Rc) - 2RaRc)/(RaRc - 2\,Rb)$

où Ra = résistance du capteur à T min.

Rc = résistance du capteur à T max.

Rb = résistance du capteur au centre de l'échelle T min. à T max.

Dans notre application, nous utiliserons 4 capteurs.

Le premier mesurera la température du freezer de notre frigo et donc aura la possibilité d'évoluer de − 40 à + 10°.

Le deuxième mesurera la température de la cuve et donc couvrira la plage de − 10° à + 40°.

Le troisième mesurera la température de l'agrégat et travaillera dans la plage de + 20° à + 70°.

Le quatrième sera affecté à la prise de température extérieure d'où la plage de − 10° à + 40°.

La plage de température dans laquelle évolueront nos différents





capteurs (vous l'aurez remarqué) a toujours un delta de 50°, curieux non. La réponse pourrait être "c'est étudié pour" mais comme nous sentons que cette réponse pourrait ne pas vous satisfaire, nous allons vous expliquer à quel point l'auteur peut être fainéant (si toutefois vous en doutiez encore).

Un convertisseur A/D dont la référence interne est reliée au Vcc soit 5 V nous donne pour 50 °C, 100 mV par degré C. Mais comme les choses ne peuvent jamais être simples, ce même convertisseur code sur 8 bits, 255 valeurs. Si vous divisez 5 par 255 vous obtenez un chiffre embêtant (18 mV pour 0,2 °C, bonjour les calculs) et c'est là que vous devenez astucieux en prenant le problème à l'envers, c'est-à-dire en multipliant un chiffre nettement plus agréable, 20 mV par 255 et vous obtenez 5,10 V. Il suffit donc d'alimenter le PCF8591 avec 5,10 V (et il ne s'en plaindra pas) pour obtenir une excursion de 50 °C sur 5 V avec une résolution de 20 mV pour 0,2 °C et des calculs en aval nettement plus relax.

Loin de nous l'idée de vous abreuver de théories fumeuses mais pour vous permettre d'adapter cette étude à d'autres projets, nous allons décrire une des chaînes de mesure avec tous les calculs afférents.

Le sort ayant désigné la chaîne − 10 °C/+ 40 °C, à vos calculettes !

Si nous reprenons la brillante formule précitée pour le calcul de R à une température X, les valeurs sont les suivantes :

Ra (− 10 °C) = 747,37 ohms

Rc (+ 40 °C) = 1 122,33 ohms

Rb (+ 15 °C) = 923,13 ohms

La valeur de la résistance de linéarisation pour la plage − 10 °C/+ 40 °C définie par l'autre formule est 2 066,11 ohms mais si vous regardez même dans la série E192, vous ne la trouverez pas ; vous serez donc obligé de vous rabattre sur une valeur approchée de la série E96 (la série E192 ne se trouvant pas dans le premier Hypermarché venu) soit 2 050 ohms. Nous utiliserons dans notre montage la méthode de linéarisation série avec source de tension constante (voir **figure 2** et graphe n° 1). Une fois linéarisé, notre capteur présente une variation de résistance fonction de la température presque linéaire et l'erreur de mesure pour un capteur à sa valeur nominale figure sur le graphe n° 2.

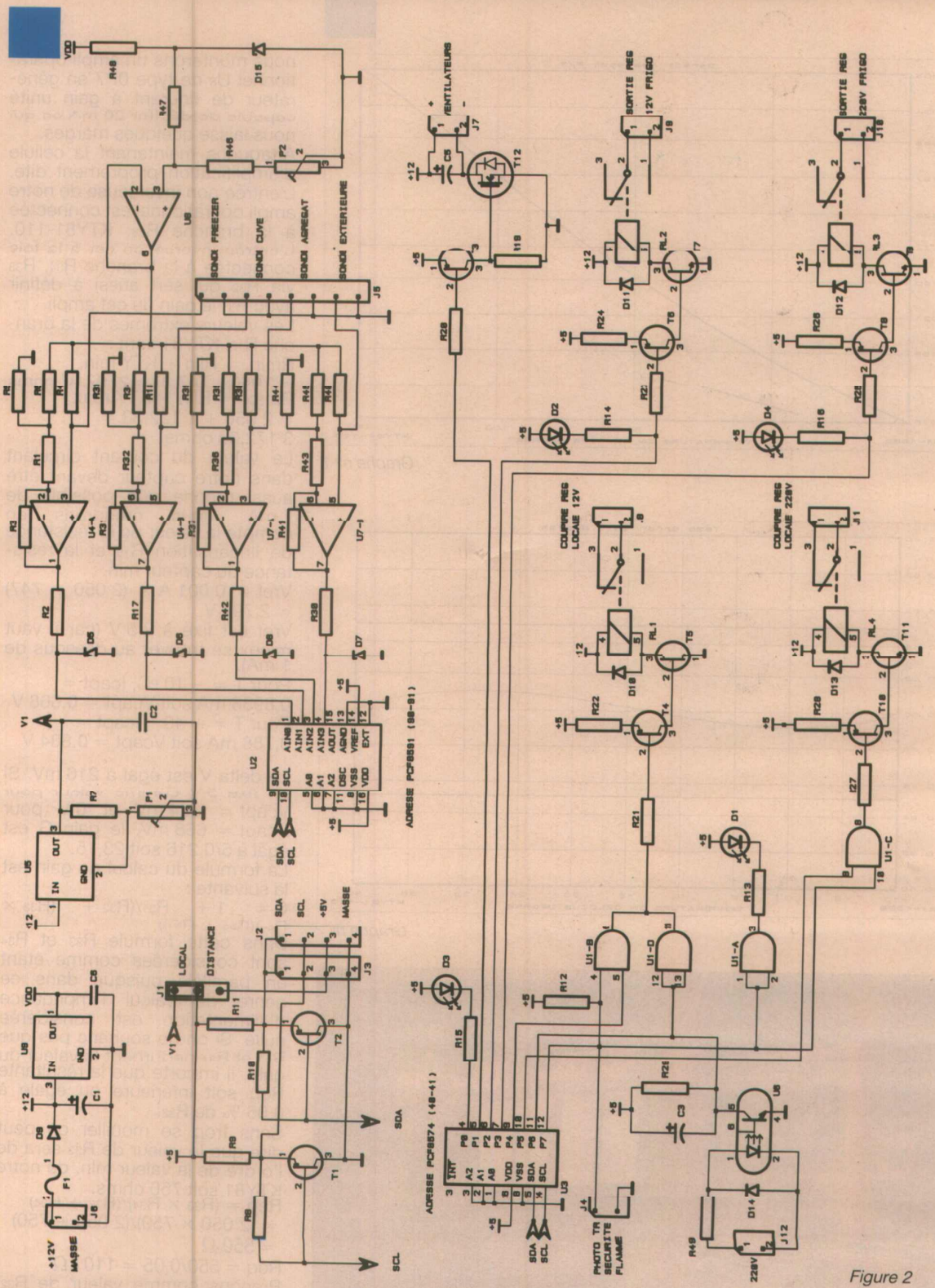
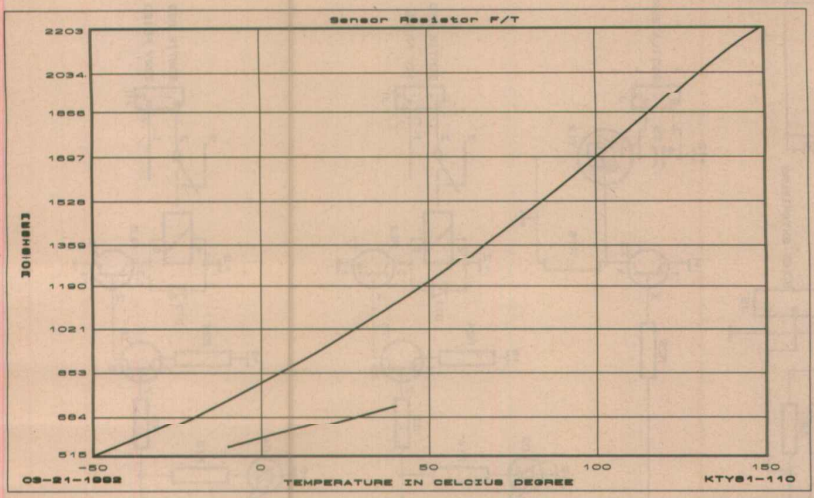


Figure 2

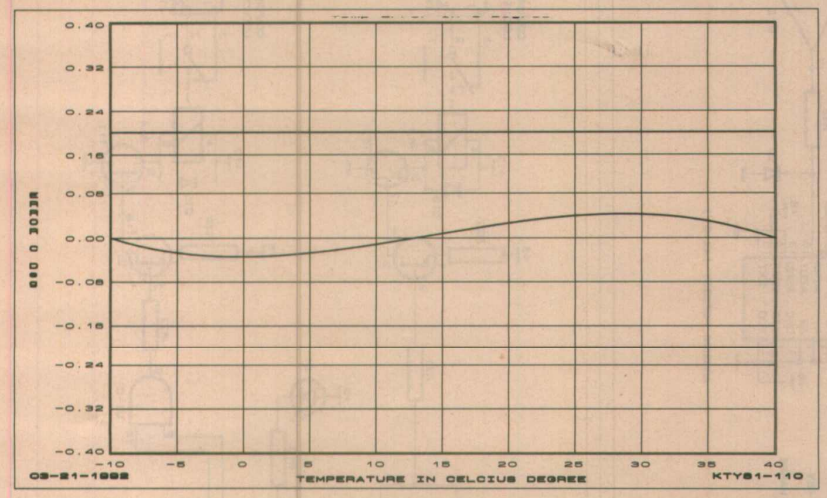
Pour alimenter nos capteurs il va donc nous falloir fabriquer un générateur de tension stable. Nous avons choisi une diode dont la caractéristique principale est le cœfficient de température (0,0005 %/k), D_{15}, une BZV14 alimentée par U_9 (un régulateur de 8 V qui alimente toute la partie analogique) à travers R_{48} de valeur 750 ohms pour un courant de 2m A (valeur nominale prévue par le constructeur).

Comme son point fort n'est pas la précision (6,5 V, +/− 5 %), nous lui adjoindrons un pont diviseur formé par R_{47}, R_{46}, P_2 respectivement de 40,2 kΩ, 21,5 kΩ et 10 kΩ de telle sorte à pouvoir (dans les limites de tolérances globales de D_{15}) obtenir 2,5 V, valeur définie de manière arbitraire par l'auteur na ! (enfin presque).

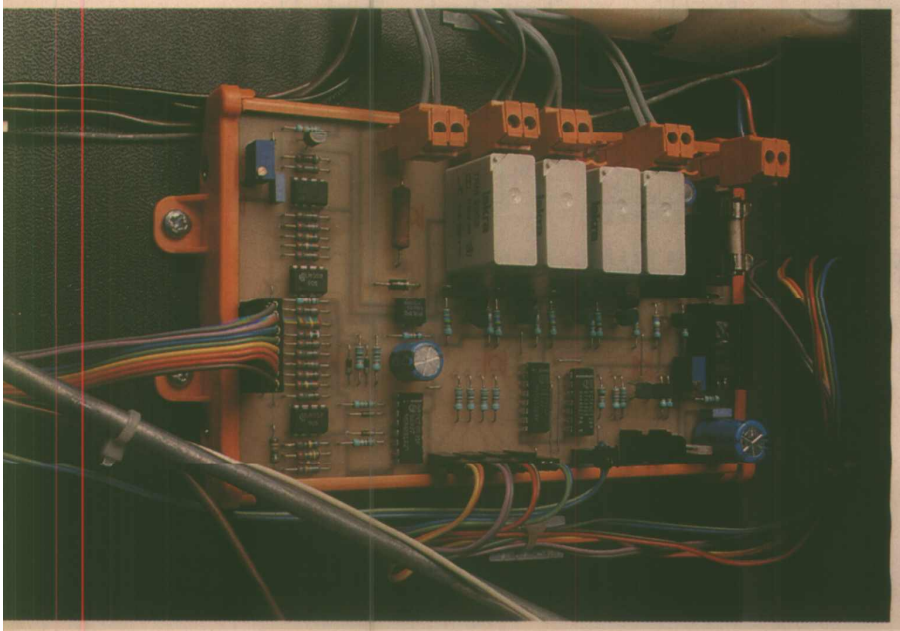
Pour alimenter tout notre petit monde en référence de tension,



Graphe nº 1



Graphe nº 2



nous monterons un ampli opérationnel U_8 de type 0P7 en générateur de courant à gain unité capable de débiter 20 mA ce qui nous laisse quelques marges.

Attaquons maintenant la cellule d'amplification proprement dite. L'entrée non inverseuse de notre ampli opérationnel est connectée à la branche R_{18}, KTY81-110. L'entrée inverseuse est à la fois connectée à la branche R_{34}, R_{33} via R_{32} qui sert aussi à définir avec R_{31} le gain de cet ampli.

Les valeurs extrêmes de la branche R_{18}, KTY81 sont :

Rmin. = Rlin + KTY min.
= 2050 + 747.37 = 2797.37 ohms
Rmax. = Rlin + KTY max.
= 2 050 + 1 122,33 =
3 172,33 ohms

La valeur du courant circulant dans notre capteur devant être aussi proche que possible de 1 mA, nous prendrons en compte la valeur de la résistance de linéarisation R_{18} et la résistance du capteur min. :

Vref = 0,001 A × (2 050 + 747) = 2,797 V

Vref est fixé à 2,5 V (car il vaut mieux se trouver au dessous de 1 mA).

Pour T = − 10 °C, Icapt = 0,8938 mA soit Vcapt = 0,668 V
Pour T = + 40 °, Icapt = 0,788 mA soit Vcapt = 0,884 V

Le delta V est égal à 216 mV. Si on fixe 5 V comme valeur pour Vcapt = 884 mV et 0 V pour Vcapt = 668 mV, le gain G est égal à 5/0,216 soit 23,15.

La formule du calcul de gain est la suivante :

$G = 1 + R_{31}/(R_{32} + (R_{33} \times R_{34})(R_{33} + R_{34}))$

Dans cette formule R_{33} et R_{34} sont considérées comme étant en parallèle puisque dans ce genre de calcul l'impédance d'alimentation est considérée nulle. Si on ne souhaite pas que R_{33} et R_{34} perturbent la valeur du gain, il importe que la résultante Req soit inférieure ou égale à 0,05 % de R_{32}.

Sans trop se mouiller on peut dire que la valeur de R_{33} sera de l'ordre de la valeur min. de notre KTY81 soit 750 ohms.

Rep = ($R_{33} \times R_{34}$)/($R_{33} + R_{34}$)
= (2 050 × 750)/(2 050 + 750)
= 550 Ω
Req = 550/0,05 = 110 kΩ

Prenons comme valeur de R_{32}, 121 kΩ

G = 1 + (R_{31}/R_{32}) soit G − 1 = R_{31}/R_{32} soit R_{31} = 121 k × 22,15.

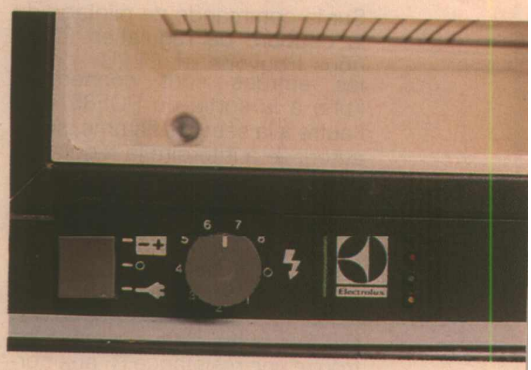
R_{31} = 2,68 MΩ dont la valeur normalisée la plus proche est 2,67 MΩ.

Il ne nous reste plus qu'à calculer avec précision la valeur de R_{33} précédemment évaluée. Pour

Vs = 0 V (c'est-à-dire le moment où les deux entrées sont au même potentiel), la tension à l'entrée inverseuse de notre ampli est égale à la tension de notre KTY81 à sa valeur min. soit 668 mV donc IR_{31} = 668 mV/ 2,67 MΩ = 0,25 µA.
La tension aux bornes de R_{32} dans ce même cas de figure est de 0,25 µA × 121 kΩ = 30 mV
La tension aux bornes de R_{33} est égale à VR_{31} + VR_{32} soit 698 mV.
Le courant dans R_{33} est égal à (Vref – VR_{33})/R_{34} soit
2,500 – 0,698/2 050 ce qui nous donne 879 µA. Le courant dans R_{35} étant négligeable par rapport à celui circulant dans R_{34}, IR_{33} = IR_{34} soit 879 µA.
La valeur de R_{33} sera donc égale à (698/879)10^3 soit 794 ohms, ce qui fait après passage dans le peigne E96, 787 ohms.
Voilà donc terminé votre calvaire de calculs mais vous conviendrez (du moins nous l'espérons) que cela vous aura été utile afin qu'il ne subsiste aucune zone d'ombre dans le calcul de cette chaîne de mesure.
Comme promis nous ferons l'impasse sur le calcul des trois autres chaînes pour nous consacrer à la suite.
Justement à la suite il y a ces résistances en série avec les entrées du convertisseur et les zeners en parallèle avec la masse. La valeur de ces résistances est suffisamment faible pour ne pas engendrer d'erreur dans la mesure (car hélas l'impédance d'entrée de ces convertisseurs n'est pas infinie) mais malgré tout assez élevée pour ne pas atteindre les limites du courant max. de l'ampli opérationnel en cas de dépassement de la tension zener fixée à 5,1 V +/ – 5 %, car notre ami convertisseur apprécie assez peu un dépassement de Vcc sur une entrée analogique.
Notre zener joue d'ailleurs un double rôle, celui que nous venons d'évoquer d'une part et d'autre part un rôle de protection en cas de dépassement en négatif puisqu'alors c'est la diode en direct qui limite à 0,65 V environ ce dépassement. Il faut tout de même savoir que la déconnexion d'une des sondes de température a pour effet de voir la sortie correspondante du LM358 monter à Vdd soit, dans notre montage, 8 V.

Il n'en reste pas moins vrai que, malgré tout une distorsion apparait vers 4,8 V à cause de la pente de la zener, de sa tolérance et du fait qu'il n'est pas possible de prévoir une zener de 5,4 V (ce qui règlerait tout problème) à cause du fait que notre convertisseur ne supporte pas un dépassement d'une entrée analogique supérieure à Vcc + 0,6 V. Donc à moins de trouver une zener à 1 %, il n'y a pas de remède miracle.
Après avoir étudié l'acquisition de température, nous allons maintenant examiner les commandes de notre frigo.
Elles sont regroupées sur le port de 8 bits d'un PCF8574 dont l'adresse est fixée à 40H. Nous allons les lister globalement avant de détailler les particularités :
P_0 = sortie visualisation mode "DISTANCE"
P_1 = sortie commande ventilateur(s) d'agrégat
P_2 = sortie régulation 12 V
P_3 = sortie régulation 220 V
P_4 = sortie coupure régulation 12 V
P_5 = sortie coupure régulation 220 V
P_6 = entrée présence 220 V
P_7 = entrée présence Gaz
Les 4 sorties relais sont conçues de la même manière :
Un relais 12 V (16 A pour le 12 V et 10 A pour le 220 V) alimenté à travers un transistor de type NPN et dont le courant est fourni par un transistor PNP lui-même commandé par l'état bas soit d'une ligne du port du PCF0574, soit par une des portes ET.

Sur les deux commandes de régulation on trouve les LED D_2 et D_4 dont la fonction est la visualisation du type d'énergie, 12 V ou 220 V.
La sortie ventilateur possède la même structure de base à cette différence que le transistor de sortie est un MOSFET de type L2FET (Logic Level FET) dont la porte peut être commandée par des signaux logiques TTL. Sa référence n'est pas critique mais est déterminée par le type du ou des ventilateurs d'agrégat retenu. Dans notre application nous avons retenu un BUK555-50B pour des ventilateurs électroniques dont la consommation n'excède pas 500 mA (ce qui, entre nous soit dit, avec un RDS on de 42 milliohms et un courant max. de 39 A nous permet d'envisager l'avenir avec sérénité), il va de soi que beaucoup d'autres transistors peuvent faire l'affaire.
La capacité C_9 n'est importante que si l'alimentation 12 V est faite à partir d'un simple transfo redressé et que vous utilisiez des ventilateurs électroniques car alors elle filtre l'alimentation de ceux-ci.
L'intérêt d'un ventilateur d'agré-



gat est de pouvoir améliorer la circulation d'air à l'arrière du frigo en le montant en extracteur (c'est-à-dire contre la grille d'extraction pour les évacuations latérales ce qui a pour effet d'aspirer l'air frais à la base du frigo et de le rejeter dehors au niveau supérieur de celui-ci) plutôt qu'en agitateur fixé sur le condenseur comme on peut souvent le voir car alors notre pauvre ventilateur brasse de l'air, provoque des remous, mais ne refroidit pas d'une manière satisfaisante l'agrégat.
La logique de protection interne à la carte a pour but de pouvoir utiliser celle-ci même en "local" afin de garantir un fonctionnement sur une seule énergie à la fois avec une priorité donnée tout d'abord au gaz puis au secteur et enfin au 12 V. Ceci s'explique par le fait que peu de frigo aujourd'hui dispose d'une commande électrique de fermeture de l'arrivée de gaz et un allumage électronique, donc en l'absence de possibilité d'action automatique sur le gaz il sera l'énergie la plus prioritaire. Vient ensuite le secteur, énergie disponible dans tous les terrains de camping, puis en désespoir de cause (ou lorsque le véhicule roule) vient le 12 V mais en sachant que la consommation dans ce mode d'énergie est d'envrion 10 A.
Cette protection est assurée par un 74HCT08 simple jeu de quatre portes ET que nous utiliserons en version OU compte tenu de la logique négative utilisée.
Sur la commande de pilotage de la coupure de régulation 12 V nous trouvons d'une part un ET (U_{1b}) dont les entrées sont connectées l'une à la sortie du PCF8574 et l'autre à la sécurité flamme et d'autre part un deuxième ET (U_{1d}) dont les deux entrées reliées ensemble sont connectées à la présence 220 V. De cette manière aucun fonctionnement en 12 V ne sera autorisé dès qu'une autre énergie est présente en mode "local".

Sur la commande de pilotage de la coupure de régulation 220 V nous trouvons un ET (U_{1c}) dont les entrées sont connectées l'une à la sortie du PCF8574 et l'autre à la sécurité flamme, seule autorisée à interdire la régulation 220 V en mode "local".

Pour la sécurité flamme nous avons prévu un phototransistor (sur un CI annexe) monté en darlington avec un transistor et dont les deux collecteurs sont reliés via $J_{4.1}$ à $U_{1.A}$, $U_{1.B}$, $U_{1.C}$ et U_3. Sur cette platine annexe on trouve une résistance R_1 aux bornes de l'émetteur et de la base du phototransistor, ceci afin de permettre de diminuer éventuellement la sensibilité de celui-ci dans le cas de l'utilisation d'un phototransistor dont le gain serait trop élevé.

Pour la sécurité présence 220 V, le secteur est appliqué sur J_{12}, nous avons une résistance R_{49} en série avec la diode d'un opto-coupleur U_6. D_{14} montée en opposition par rapport à la diode de l'opto-coupleur est là pour éviter que la tension inverse de l'entrée opto ne dépasse 5 V car les opto-coupleurs n'ont pas la réputation de supporter une tension inverse élevée sur la diode.

La LED D_1 alimentée par le dernier élément de notre HCT08 est reliée à la sécurité gaz de manière à pouvoir visualiser ce mode d'énergie, c'est de surcroît la seule LED à pouvoir s'allumer en mode "local" ceci afin de s'apercevoir sans être obligé d'ouvrir le frigo que la flamme est bien présente.

La LED D_3 a pour but de savoir si le frigo est en mode "distance" c'est-à-dire sous contrôle de l'unité centrale.

Voyons maintenant l'alimentation. Elle est (du moins pour le 5 V) identique à celle de la carte UC, à cette différence près que la broche GND du régulateur est reliée au pont diviseur R_7-P_1 de manière à ajuster à 5,10 V la sortie de notre 7805. Un switch J_1 permet de relier le 5 V de la carte soit au régulateur soit au connecteur I2C dans le but de pouvoir effectuer une mise au point soft sans avoir à connecter le 12 V.

Pour ce qui est de l'alimentation Vdd, elle a été arbitrairement fixée à 8 V pour cause de stock dans les tiroirs mais il est tout de même nécessaire que cette tension soit au moins supérieure à Vcc d'une valeur égale à la tension de déchet max. de l'ampli opérationnel (pour les curieux qui ne suivraient pas, la tension de déchet est la différence entre Vdd et la valeur de Vs en boucle ouverte).

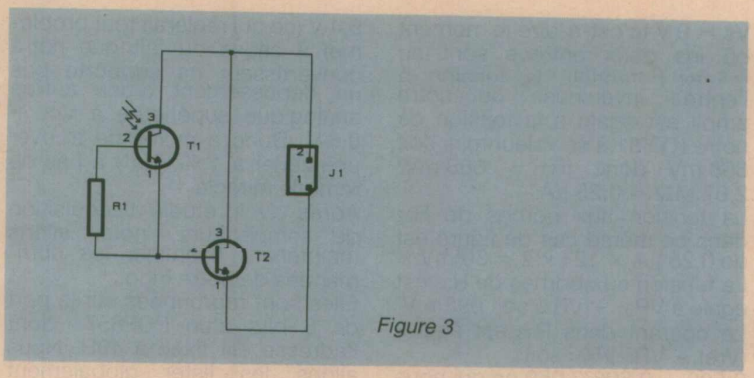
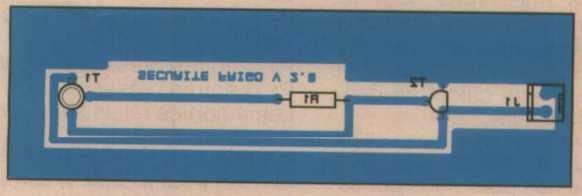


Figure 3



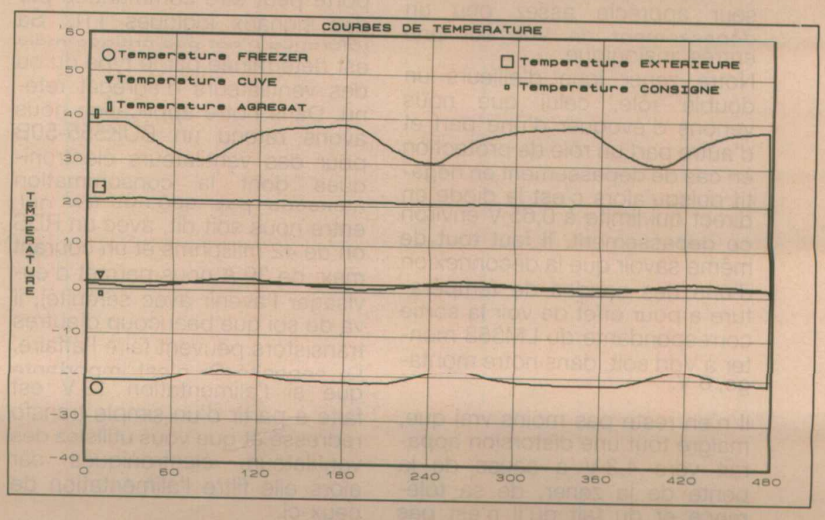
3 b


3 c

Il ne nous reste plus que l'interface I2C qui n'appelle plus de commentaires du fait que vous commencez à le connaitre par cœur.

Maintenant que nous avons passé en revue tous les coins et recoins de notre carte de gestion frigo, il serait souhaitable de vérifier que nous avons bien les résultats escomptés.

Pour ce faire nous avons effectué des mesures afin de nous rendre compte de la qualité de la régulation et sur le graphe n° 3 vous pourrez voir qu'avec une consigne à 2° nous tenons une variation de température de cuve ≤ à +/− 1° (ce qui nous garantit l'absence de gel quelle que soit la température extérieure) et une température de freezer ne remontant pas au dessus de − 18°, ce qui est très au delà de la température d'un compartiment 2 etoiles (− 12 degrés). Vous noterez sur ce graphe que les valeurs notées en abcisse représentent le nombre de points de mesure, 480 dans ce cas avec



Graphe n° 3

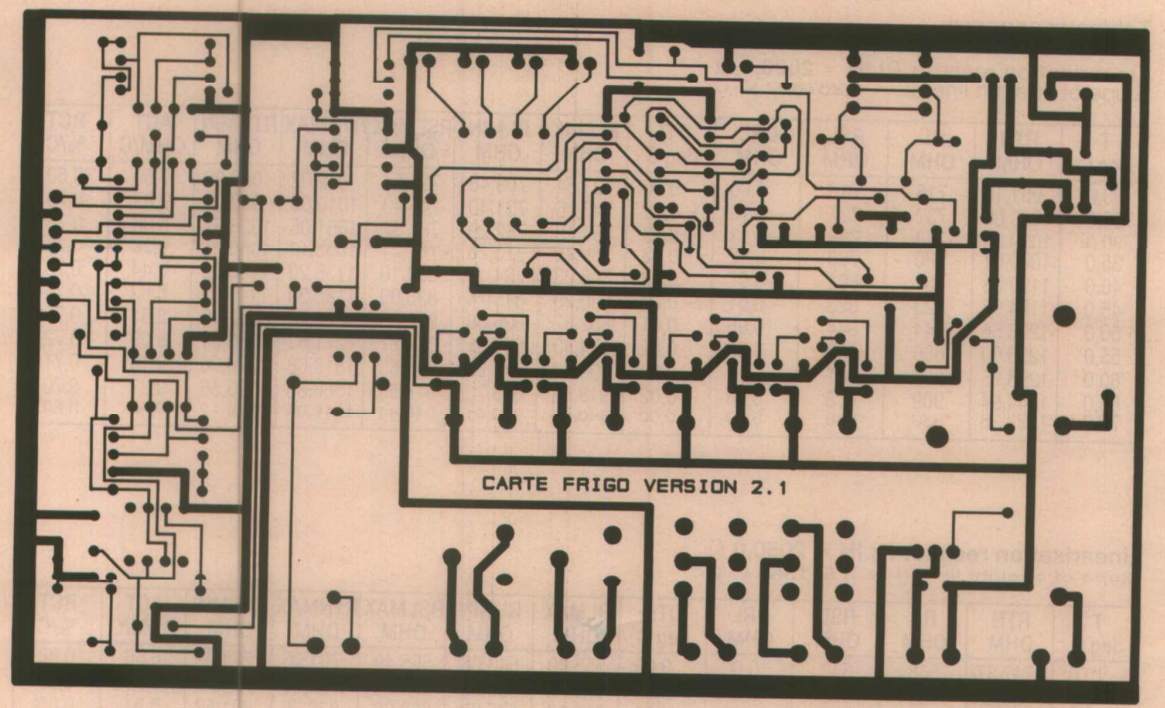
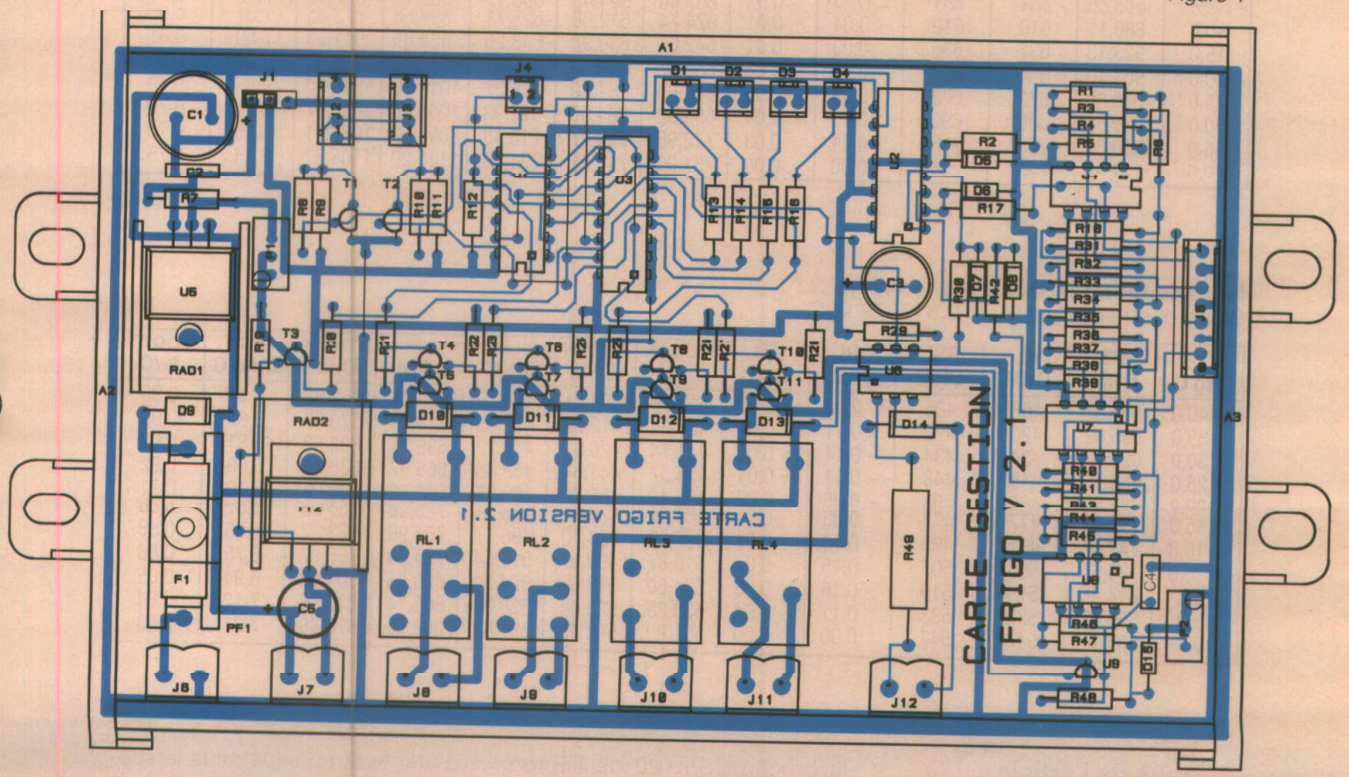


Figure 4



un intervalle de temps de 15 secondes soit un enregistrement de 2 heures.

Voici terminé cet exposé qui, nous l'espérons, vous aura intéressé. Dans le prochain épisode nous vous décrirons comment piloter ce frigo et tous les autres périphériques de manière origi nale, et conviviale, au travers d'un téléviseur, et nous donnerons la procédure logicielle mais, *CHUT*, nous n'en dirons pas plus pour le moment. A bientôt.

J.-P. BILLIARD

Tableaux annexes

Linearisation resistor RLIN = 2800,0 Ω
Slope of straight line SL = **4,287852** Ω/C

T deg C	RTN OHM	RL OHM	RSL OHM	DRL OHM	DTL deg C	RLMAX OHM	RLMIN OHM	RSLMAX OHM	RTNMAX OHM	RTNMIN OHM	ACT OHM/C	RCT %/C
20,0	961,10	716	716	0,00	0,00	721,54	709,48	721,54	972,02	950,26	7,69	0,80
25,0	1000,00	737	737	– 0,10	– 0,02	742,26	731,40	743,43	1010,00	990,00	7,87	0,79
30,0	1039,84	758	758	– 0,13	– 0,03	764,19	752,29	765,32	1051,05	1028,67	8,06	0,78
35,0	1080,61	780	780	– 0,12	– 0,03	786,19	773,23	787,21	1093,12	1068,21	8,25	0,76
40,0	1122,33	801	801	– 0,07	– 0,03	808,23	794,18	809,10	1136,20	1108,62	8,44	0,75
45,0	1164,98	823	823	– 0,01	– 0,00	830,29	815,14	830,99	1180,29	1149,89	8,62	0,74
50,0	1208,56	844	844	0,05	0,01	852,37	836,08	852,88	1225,40	1192,02	8.81	0,73
55,0	1253,09	866	866	0,09	0,02	874,43	857,01	874,77	1271,53	1235,01	9,00	0,72
60,0	1298,55	887	887	0,11	0,03	896,48	877,90	896,66	1318,68	1278,86	9,19	0,71
65,0	1344,94	909	908	0,08	0,02	918,48	898,73	918,55	1366,85	1323,56	9,37	0,70
70,0	1392,28	930	930	0,00	0,00	940,44	919,51	940,44	1416,05	1369,12	9,56	0,69

Linearisation resistor RLIN = 2050,0 Ω
Slope of straight line SL = **3,551366** Ω/C

T deg C	RTN OHM	RL OHM	RSL OHM	DRL OHM	DTL deg C	RLMAX OHM	RLMIN OHM	RSLMAX OHM	RTNMAX OHM	RTNMIN OHM	ACT OHM/C	RCT %/C
– 10,0	747,37	548	548	0,00	0,00	555,49	540,06	555,49	761,96	733,22	6,56	0,88
– 5,0	780,65	565	565	– 0,09	– 0,03	572,76	558,09	573,04	794,83	766,87	6,75	0,86
0,0	814,86	583	583	– 0,12	– 0,03	590,07	576,22	590,60	828,55	801,52	6,94	0,85
5,0	850,02	601	601	– 0,09	– 0,03	607,40	594,43	608,15	863,14	837,18	7,12	0,84
10,0	886,11	619	619	– 0,04	– 0,01	624,74	612,69	625,71	898,58	873,85	7,31	0,83
15,0	923,13	637	636	0,03	0,01	642,07	630,98	643,26	934,88	911,55	7,50	0,81
20,0	961,10	654	654	0,09	0,03	659,37	649,29	660,81	972,02	950,26	7,69	0,80
25,0	1000,00	672	672	0,14	0,04	676,63	667,60	678,37	1010,00	990,00	7,87	0,79
30,0	1039,84	690	690	0,15	0,04	694,82	684,96	695,92	1051,05	1028,67	8,06	0,78
35,0	1080,61	708	708	0,11	0,03	712,95	702,27	713,48	1093,12	1068,21	8,25	0,76
40,0	1122,33	725	725	0,00	0,00	731,03	719,51	731,03	1136,20	1108,62	8,44	0,75

Linearisation resistor RLIN = 1430,0 Ω
Slope of straight line SL = **2,817879** Ω/C

T deg C	RTN OHM	RL OHM	RSL OHM	DRL OHM	DTL deg C	RLMAX OHM	RLMIN OHM	RSLMAX OHM	RTNMAX OHM	RTNMIN OHM	ACT OHM/C	RCT %/C
– 40,0	567,37	406	406	0,00	0,00	414,19	398,41	414,19	583,08	552,28	5,44	0,96
– 35,0	595,02	420	420	– 0,11	– 0,04	427,94	412,62	427,95	610,69	579,97	5,63	0,95
– 30,0	623,62	434	434	– 0,14	– 0,05	441,74	426,93	441,72	639,19	608,63	5,81	0,93
– 25,0	653,15	448	448	– 0,11	– 0,04	455,57	441,31	455,48	668,57	638,29	6,00	0,92
– 20,0	683,62	463	463	– 0,05	– 0,02	469,42	455,74	469,25	698,83	668,93	6,19	0,91
– 15,0	715,02	477	477	0,03	0,01	483,27	470,21	483,01	729,96	700,58	6,37	0,89
– 10,0	747,37	491	491	0,10	0,04	497,09	484,70	496,77	761,96	733,22	6,56	0,88
– 5,0	780,65	505	505	0,15	0,05	510,87	499,17	510,54	794,83	766,87	6,75	0,86
0,0	814,86	519	519	0,16	0,06	524,60	513,63	524,30	828,55	801,52	6,94	0,85
5,0	850,02	533	533	0,11	0,04	538,25	528,04	538,06	863,14	837,18	7,12	0,84
10,0	886,11	547	547	0,00	0,00	551,83	542,40	551,83	898,58	873,85	7,31	0,83

Erratum de l'article sur l'unité centrale 80C552

Dans notre article précédent relatif à la réalisation de la carte unité centrale 80C552 nous vous avions détaillé les moyens employés pour limiter la consommation de cette carte en mode STOP du microcontrôleur et en particulier la mise à l'état haut de la broche CS/n° 20 de l'Eprom. Par suite d'une erreur cette broche, connectée à PSEN/, s'est retrouvée par le plus grand des hasards connectée à RD/ ce qui bien entendu limite très sérieusement les chances de voir notre micro pouvoir accéder à l'Eprom vu que RD/ ne sert qu'à la lecture de la RAM. Sur le plan pratique il suffit, pour corriger cette erreur, d'oter le strap situé sous le support de l'Eprom et qui relie la broche 20 de celle-ci à la broche 2 de U11-A puis de faire un petit strap entre les broches 20 et 22 de l'Eprom. L'auteur vous présente ses plus plates excuses pour cette énormité que vous aviez sûrement corrigée de vous même.

Nomenclature Carte gestion Réfrigérateur

Résistance 1/4 W 5 %

R_2, R_{17}, R_{30}, R_{42} : 100 Ω
R_{12}, R_{29} : 10 kΩ
R_9, R_{11} : 330 Ω
R_8, R_{10} : 820 Ω
R_{48} : 750 Ω
R_{19}, R_{22}, R_{24}, R_{26}, R_{28} : 560 Ω
R_{20}, R_{21}, R_{23}, R_{25}, R_{27} : 3,9 kΩ
R_{13}, R_{14}, R_{15}, R_{16} : 510 Ω
R_7 : 470 Ω
R_{49} : 56 Ω

Résistance 1/4 W 1 %

R_1 : 118 kΩ
R_4, R_6 : 1,43 kΩ
R_{47} : 40,2 kΩ
R_5 : 604 Ω
R_3, R_{31}, R_{37}, R_{41} : 2,26 MΩ
R_{18}, R_{34}, R_{40}, R_{45} : 2,05 kΩ
R_{33}, R_{44} : 787 Ω
R_{32}, R_{43} : 102 kΩ
R_{46} : 21,5 kΩ
R_{35}, R_{38} : 2,80 kΩ
R_{39} : 1 kΩ
R_{36} : 90,9 kΩ

Condensateurs

C_1 : 470 µF 25 V électrolytique
C_2, C_4 : 100 nF polyester métal.
C_3 : 47 µF 63 V électrolytique
C_5 : 100 µF 25 V électrolytique

Semi-conducteurs

D_6, D_8, D_7, D_0 : diodo zonor 500 mW BZX55C 5V1
D_9, D_{10}, D_{11}, D_{12}, D_{13}, D_{14} : diode redressement 1N4007
D_{15} : diode zener 400 mW BZV14
D_1 : LED jaune 3 mm TLHY4400
D_2, D_4 : LED verte 3 mm TLHG4400
D_3 : LED rouge 3 mm TLHR4400

T_1, T_2 : transistor petit signal PNP BC557B
T_3, T_4, T_6, T_8, T_{10} : transistor petit signal PNP 2N2907
T_5, T_7, T_9, T_{11} : transistor petit signal NPN 2N2222
T_{12} : MOS L2FET de puissance canal N BUK555 50A

Circuits intégrés

U_1 : QUAD 2 I/P and O/C N74LS09N
U_2 : convertisseur A/D D/A PCF8591
U_3 : port parallèle I2C PCF8574
U_4, U_7 : double ampli opérationnel LM358
U_5 : régulateur + 5 V MC7805C
U_6 : optocoupleur CNX36
U_8 : ampli opérationnel OP7
U_9 : régulateur + 8 V MC78L08AC

Divers

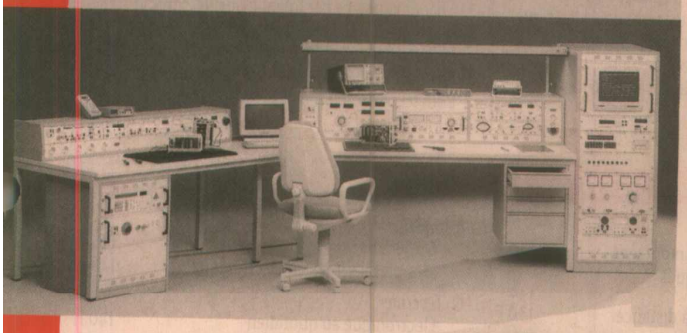
F_1 : fusible 5 x 20 200MA
J_1 : barette 3 points A011 003 YB501
J_2, J_3 : connecteur HE14 A031 004 YA501
J_4 : connecteur HE14 A031 002 YA501
J_5 : connecteur HE14 A031 008 YA501
J_6, J_7, J_8, J_9, J_{10}, J_{11}, J_{12} : connecteur embrochable SL 5.8/2/180B
P_1 : potentiomètre MT 1/4 W 10 % 27 Ω
P_2 : potentiomètre MT 1/4 W 10 % 10 kΩ
RL_1, RL_2 : relais d'interface 12 V 16 A TRM2919 12VDC
RL_3, RL_4 : relais d'interface 12 V 10 A TRM2903 12VDC
RAD_1, RAD_2 : radiateur WA400
PF_1 : porte fusible C231347
A_1 : rail RS100 W414487
A_2 R_3 : plaque fermeture RS100 direct W11851.6
K_1 : cavalier SNT-100-BK-T

Nomenclature Carte sécurité flamme

Divers

T_1 : phototransistor NPN BPX25
T_2 : transistor petit signal NPN 2N2222
J_1 : connecteur HE14 A031 002 YA501

POSTES DE TRAVAIL



ELABO®

- Adaptés à vos besoins
- Evolutifs
- Rationnels
- Conçus pour durer

Catalogue 400 pages



DIGAN Electronique

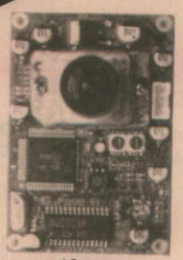
Paris : Tél. 1.60.03.98.70
Siège social : Tél. 50.52.18.79
25, Av de Vert-Bois - 74960 Cran-Gevrier

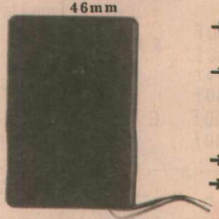
TECNI-TRONIC

Tél. : (1) 48.46.10.57 — Fax : (1) 48.49.73.70
68, Av. du Général Galliéni - 93140 BONDY

LA VIDEO SURVEILLANCE à la portée de tous

CAMERA CCD SUBMINIATURE N & B





- Sensibilité : **2 lux**
- Sortie : vidéo composite 1v / 75 ohms standard **CCIR** : branchement direct sur tout téléviseur ainsi que sur tout magnétoscope au standard Européen.
- Objectif **Asservi** (auto-iris) grand angle interchangeable F 4mm, mise au point réglable de quelques mm à l'infini.
- Alimentation : 7 à 12 VDC -80 mA.
- Dimension : **70 x 46 x 25 mm**, poids 40gr.

→ **Le module** avec objectif, connecteur et sortie fils ..... **1.760 F TTC**
→ **Le module en boîtier** 86 x 57 x 24mm avec rotule de fixation et sortie fils.. **1.900 F TTC**
→ **Le module en boîtier avec fiche et cable de liaison** (10m) caméra - péritel (liaison directe caméra téléviseur ou magnétoscope)..... **2.030 F TTC**
→ Idem en version **Sonore**..... **2.290 F TTC**
→ **Alimentation Secteur 12V** avec cordon et Fiche..... **42 F TTC**

PRIX SPECIAUX AUX PROFESSIONNELS : NOUS CONSULTER

BON DE COMMANDE RAPIDE

NOM.....
ADRESSE.....
.....
CODE POSTAL.....
VILLE.....

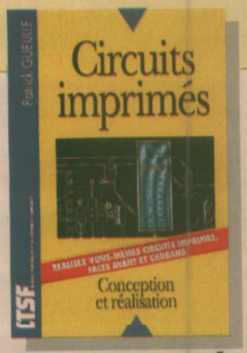
VEUILLEZ ME FAIRE PARVENIR:
- ☐ Module seul..... 1.760 F
- ☐ Module en boîtier..... 1.900 F
- ☐ Module en boîtier & cable..... 2.030 F
- ☐ Idem en version sonore..... 2.290 F
- ☐ Alimentation en secteur..... 42 F

TOTAL A REGLER PAR CHEQUE OU MANDAT : .....

ERP 05/92

ETSF

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES



CIRCUITS IMPRIMÉS

PATRICK GUEULLE

160 pages, 140 F

Que vous soyez novice ou non, passez à l'action et vous constaterez immédiatement que, grâce à ce livre, réussir ses circuits n'est ni compliqué ni coûteux.
Après une analyse rigoureuse des besoins, l'auteur expose en termes simples les principales notions d'optique, de photochimie et de reprographie nécessaires pour véritablement comprendre ce que l'on fait. Il passe ensuite en revue tous les produits et matériels existants afin de permettre au lecteur de choisir librement ceux qu'il devra acheter ou fabriquer lui-même, à moins qu'il n'en dispose déjà sans s'en douter (matériel photo, photocopieuse, micro-ordinateur, etc.) ! Il traite ensuite les cas réels les plus courants à l'aide d'exemples expliqués pas à pas et abondamment illustrés.

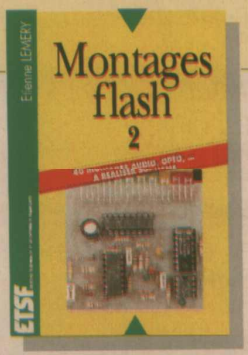


MONTAGES AUTOUR D'UNE EPROM

PATRICE WALLERICH

192 pages, 145 F

Une initiation a la mise en œuvre des EPROMS sous forme de montages originaux. L'ouvrage propose la réalisation du programmateur nécessaire, évitant ainsi l'emploi d'outils informatiques.
Aucun matériel particulier n'est nécessaire, hormis l'outillage et l'appareillage de base dont dispose tout électronicien, même amateur. Pour chaque réalisation, l'auteur fait l'analyse du fonctionnement et donne une méthode de tests qui garantissent le bon fonctionnement des réalisations. Un ouvrage formateur, au niveau de tout électronicien, même amateur, soucieux d'utiliser des solutions modernes.



MONTAGES FLASH 2

ETIENNE LEMERY

160 pages, 135 F

Une sélection de montages simples, utiles ou qui vous amuseront, montages audio certes, mais aussi adaptés à vos activités quotidiennes : des effets pour guitare, des systèmes de sécurité, de télécommande, de commande de lumière, un radar de recul... Des montages autonomes pour la plupart mais que vous pourrez aussi assembler pour constituer des ensembles plus complexes, ou encore modifier pour mieux les adapter à vos exigences...
Chaque montage fait l'objet d'une description rapide, accompagnée bien sûr du schéma, du dessin du circuit imprimé et de l'implantation des composants. Vous trouverez également des conseils pour leur réalisation et leur exploitation.

SELECTION D'OUVRAGES

B. Dalstein :
- Lignes à retard numériques 135 F

B. Fighiera :
- Livres des gadgets transferts 135 F
- Pour s'initier à l'électronique 90 F
- Guide radio-télé 120F

B. Fighiera/R. Besson :
- Jeux et gadgets 130 F
- Protection et alarmes 130 F
- Laboratoire et mesure 1 130 F
- Laboratoire et mesure 2 130 F
- Maison et confort 130 F
- Auto et moto 130 F

P. Gueulle :
- Interphone, téléphone, montages 140 F
- Composants électroniques programmables 140 F
- Alarme et surveillance a distance 130 F

G. Isabel :
- L'électronique à la portée de tous 1 150 F
- L'électronique à la portée de tous 2 145 F

R. Knoerr :
- Les 50 principaux circuits intégrés 185 F
- Montages simples pour téléphone 130 F

C. Pichon :
- Mieux équiper son labo 150 F

R. Rateau :
- Oscilloscopes 185 F
- Mes premiers pas en électronique 135 F

C. Tavernier :
- Electronique au quotidien 140 F
- Modems - Technique et réalisation 145 F
- Montages flash 135 F
- Montages domotiques 145 F

J.L. Tissot :
- Electronique et modélisme ferroviaire 135 F

BON DE COMMANDE

A RETOURNER

ERP 05/92

A LA LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43 RUE DE DUNKERQUE - 75480 PARIS CEDEX 10. TÉL. : (1) 48.78.09.92

OU A LA LIBRAIRIE DUNOD
30 RUE ST-SULPICE - 75278 PARIS CEDEX 06. TÉL. : (1) 43.29.94.30

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE _____

CODE POSTAL |_|_|_|_|_| VILLE _____

SIGNATURE :

Je désire recevoir les ouvrages suivants :
Ci-joint chèque à l'ordre de la librairie

_____

_____

_____

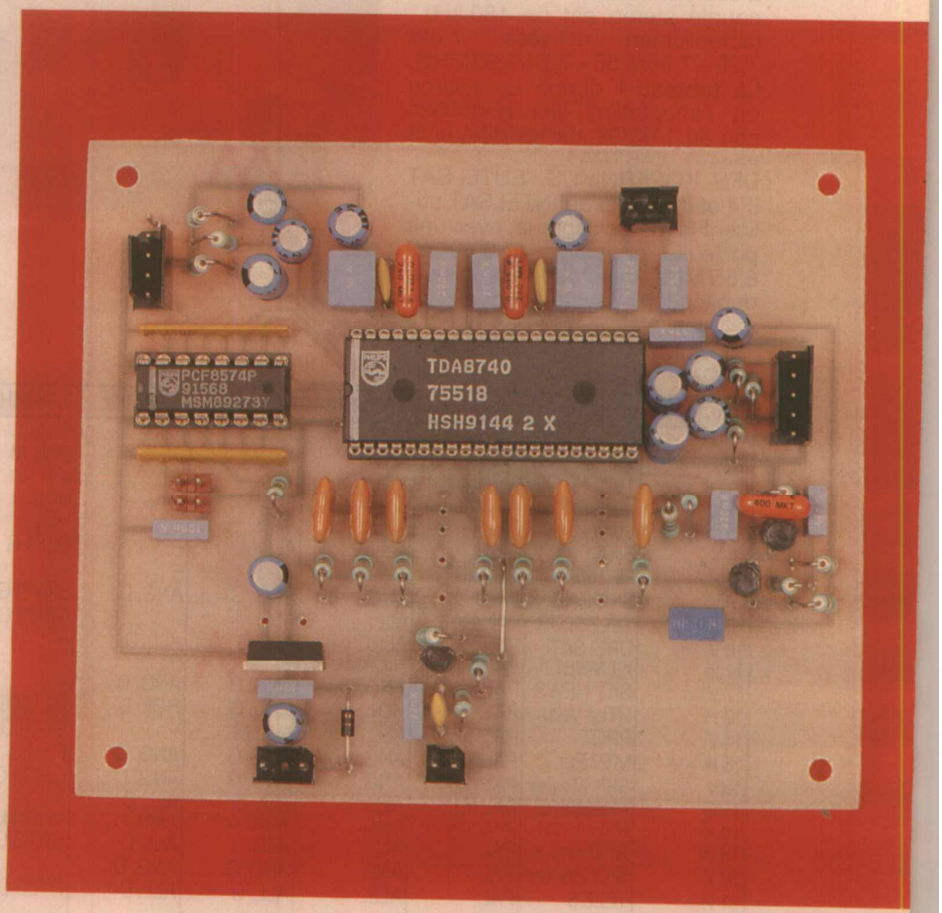
MONTANT TOTAL _____

FRAIS D'ENVOI 15 F par ouvrage _____

TOTAL COMMANDE _____

Démodulateur/ expanseur stéréo et multilingue pour ASTRA

La multiplicité des normes utilisées pour la transmission du son par les satellites de Telecommunication dits "FSS" (Fixed Service Satellites, tels que Astra, Eutelsat, Intelsat, Telecom 1C, etc. émettant en PAL ou SECAM) complique singulièrement la réalisation de la section son d'un récepteur TV multisatellite.
Ces satellites utilisent en effet une ou plusieurs sous-porteuses FM (en général de 5,5 à 8,5 MHz), dont les excursions (+ 50 à ± 150 kHz) et types de préaccentuations (50 µs, J17, Wegener PANDA) sont variables d'un satellite à l'autre, et même parfois d'un programme à l'autre sur un même satellite.
De ce fait, la réalisation d'un récepteur FSS universel nécessite pratiquement un accord continu entre 5,5 et 8,5 MHz ainsi qu'une circuiterie et des commutations audio complexes pour obtenir de hautes performances sur tous les programmes.



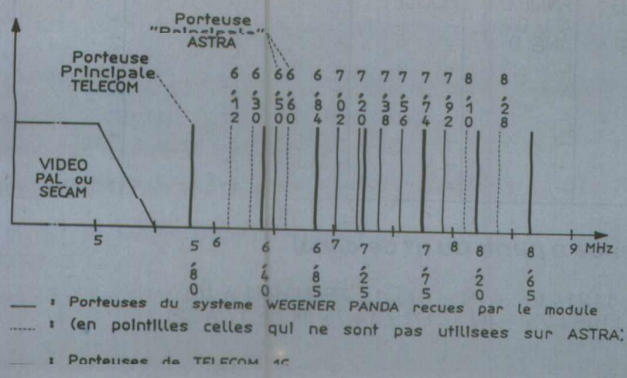


Figure 1 : Les diverses sous-porteuses "son" utilisées sur ASTRA, INTELSAT/ EUTELSAT et TELECOM.

La plupart des satellites utilisent une porteuse principale mono à large bande située entre 6,50 et 6,65 MHz et un certain nombre de sous-porteuses auxiliaires généralement au-dessus (mais parfois au-dessous) de la porteuse principale (**figure 1**).
ASTRA : sur les programmes en PAL d'ASTRA 1A et 1B, on trouve :
– à 6,50 MHz : une voie principale mono à large bande (excursion FM ± 85 kHz) avec une préaccentuation fixe de 50 µs,
– Entre 7,02 et 8,28 MHz, au pas de 180 kHz : de 1 à 8 porteuses

auxiliaires à bande étroite (excursion ± 50 kHz), avec compression sélective (préaccentuation adaptative, système Wegener PANDA 1).

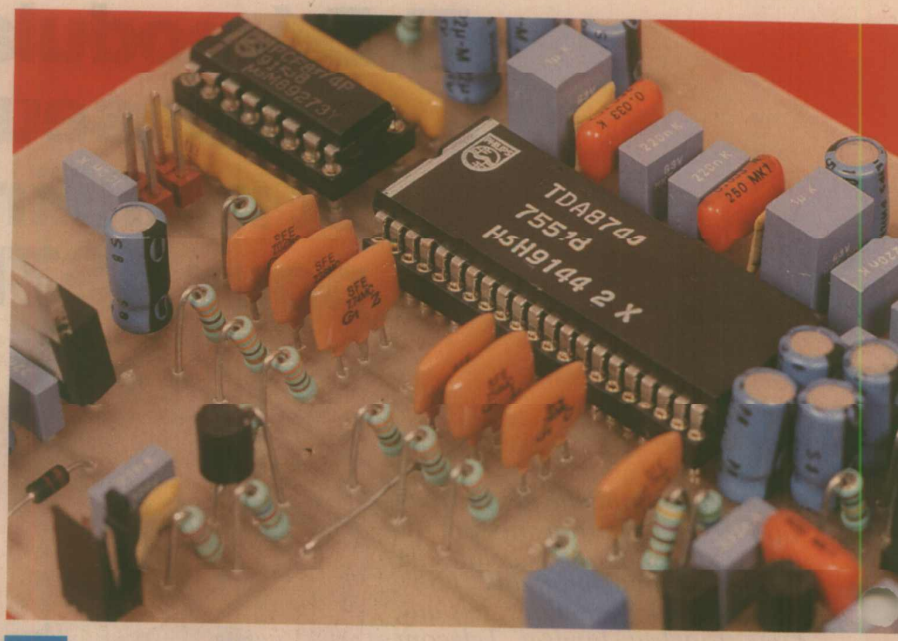
La réception de la porteuse son à 6,50 MHz n'est pas indispensable car elle est toujours répétée en mono ou stéréo sur 7,02/7,20 MHz.

Les porteuses à partir de 7,38 MHz transportent des commentaires en langues différentes de la porteuse principale ou des programmes non liés à l'image (radios).

L'écart entre les deux voies d'un couple stéréo est de 180 kHz ; (actuellement utilisées : 7,02/7,20 - 7,38/7,56 - 7,74/7,92 MHz).

Le **tableau 1** donne un aperçu de l'affectation des porteuses son au 1/03/92 sur les différents canaux d'ASTRA.

DFS KOPERNIKUS, EUTELSAT IF4 et IIF1 ainsi qu'INTELSAT utilisent le même schéma, avec une porteuse principale à 6,60 ou 6,65 MHz, mais cependant sans duplication systématique de



can/pol	program	standard	6.50 MHz	7.02 MHz	7.20 MHz	7.38 MHz	7.56 MHz	7.74 MHz	7.92 MHz
1 H	SCREENSP	PAL	ANG.	ALL.	ANG.	FRA.	HOL.	–	–
2 V	RTL +	PAL	ALL.	ALL.M	–	DW1 M	DW2 M	–	–
3 H	TV 3	D2MAC	–	–	–	–	–	–	–
4 V	EUROSP	PALL	ANG.	ANG.	ALL.	HOL.	FRA.	–	–
5 H	LITE/TCC	PAL	ANG.	ANG.	–	HOL.	–	–	–
6 V	SAT 1	PAL	ALL.	ALL.M.	–	DLF1 G	DLF1 D	DLF2 M	DLF3 M
7 H	TV 1000	D2MAC	–	–	–	–	–	–	–
8 V	SKY ONE	PAL	ANG.	ANG. G	ANG. D	SKY R G	SKY R D	HIT R G	HIT R D
9 H	TELECLUB	PAL (Cr)	ALL.	ALL. M	–	OPUS G	OPUS D	–	–
10 V	DREI SAT	PAL	ALL.	ALL. G	ALL. D	–	–	–	–
11 H	FILMNET	PAL (Cr)	NICAM	–	–	–	–	–	–
12 V	SKY NEWS	PAL	ANG.	ANG. G	ANG. D	–	–	–	–
13 H	RTL4 Vero	PAL	HOL.	HOL. G	HOL. D	R LUX G	R LUX D	RTL4 G	RTL4 D
14 V	PRO 7	PAL	ALL.	ALL. M	–	STAR G	STAR D	ROPA G	ROPA D
15 H	MTV Eur.	PAL	ANG.	ANG. G	ANG. D	PFM G	PFM D	–	–
16 V	SKY Movies	PAL (Cr)	ANG.	ANG. G	ANG. D	QEFM G	QEFM D	ASDA M	–
17 H	PREMIERE	PAL (Cr)	ALL.	ALL. G	ALL. D	–	–	–	–
18 V	MOVIE CH.	PAL (Cr)	ANG.	ANG. G	ANG. D	SUNR M	HOFM M	–	–
19 H	ARD Eins +	PAL	ALL.	ALL. G	ALL. D	SWF3 G	SWF3 D	–	–
20 V	SKY Sports	PAL (Cr)	ANG.	ANG. G	ANG. D	–	–	–	–
21 H	TELE 5	PAL	ALL.	ALL. G	ALL. D	RTLD G	RTLD D	–	–
22 V	–	–	–	–	–	–	–	–	–
23 H	FILMNET	D2MAC	–	–	–	–	–	–	–
24 V	TCC/JSTV	PAL	AN/JP	AN/JP G	AN/JP D	HOL/JP	–	–	–
25 H	NDR 3	PAL	ALL.	ALL. G	ALL. D	–	–	–	–
26 V	COMEDY	PAL (Cr)	ANG.	ANG. G	ANG. D	–	–	–	–
27 H	TV3 DK	D2MAC	–	–	–	–	–	–	–
28 V	ASTRA INF	PAL	1 kHz	–	–	–	–	–	–
29 H	MIRE SES	PAL	1 kHz	–	–	–	–	–	–
30 V	ASTRA VID	PAL	A/D/F	–	–	–	–	–	–
31 H	TV3 NW	D2MAC	–	–	–	–	–	–	–
32 V	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Calcul de la fréquence à partir du n° de canal

1...16 ASTRA 1A — F (MHz) = 11214,25 + (N – 1) x 14,75 (N de 1 à 16)
17..32 ASTRA 1B — F (MHz) = 11464,25 + (N – 17) x 14,75 (N de 17 à 32)

Tableau I : Affectation des voies son sur ASTRA.

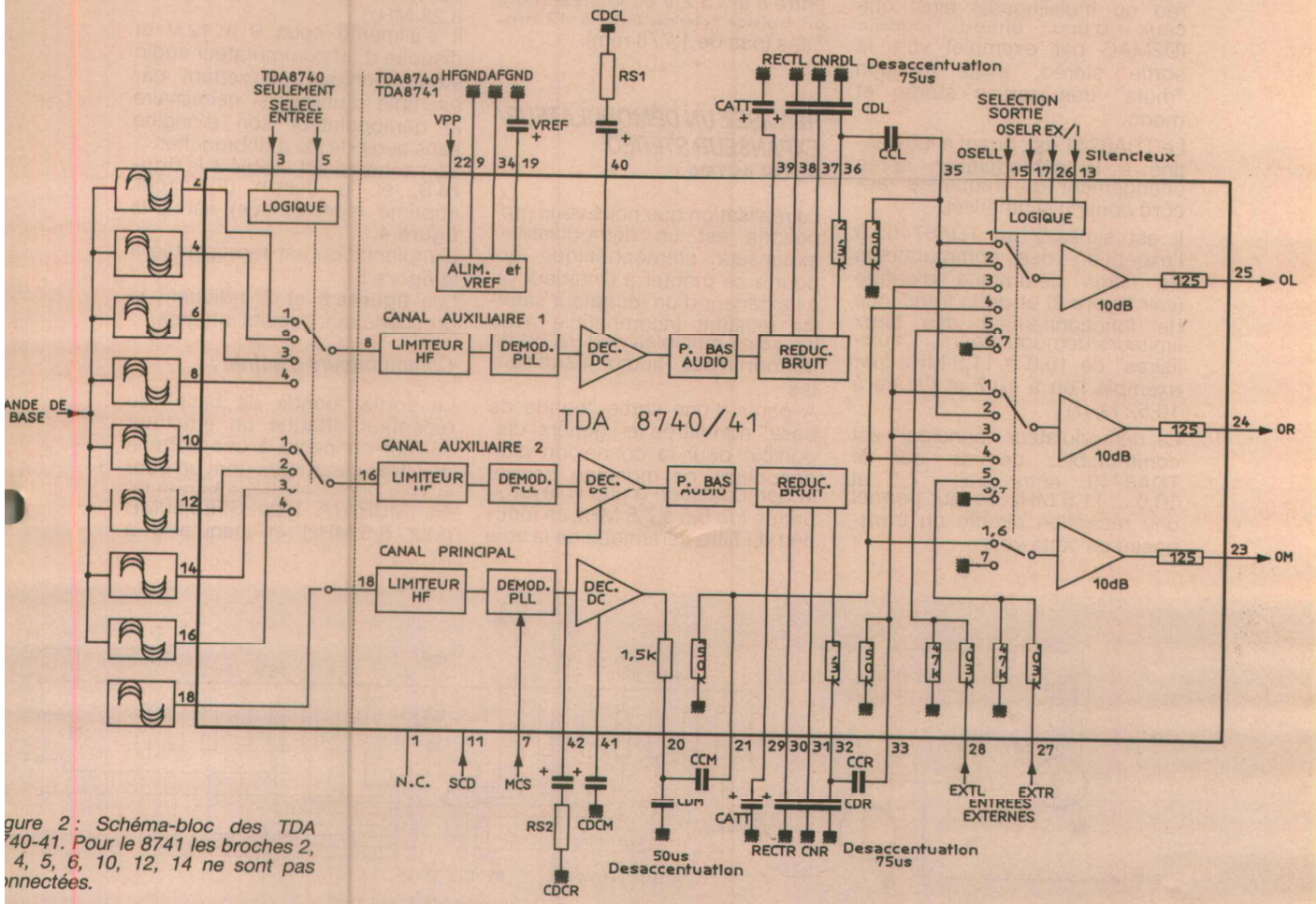


Figure 2 : Schéma-bloc des TDA 8740-41. Pour le 8741 les broches 2, 4, 5, 6, 10, 12, 14 ne sont pas connectées.

celle-ci à 7,02/7,20 MHz, car l'ensemble des porteuses Wegener peut être affecté à des radios sur ces satellites.

On y trouve également parfois des porteuses radio au-dessous de la porteuse principale, à 6,12/6,30 ou 6,12/6,84 MHz.

TELECOM 1C fait quelque peu exception avec sa porteuse principale à 5,80 MHz à large bande (± 85 kHz), et des porteuses auxiliaires modulées de façon identique, sur une grille de fréquences pour le moins bizarre : 6,10 - 6,85 - 7,25 - 7,75 - 0,20 - 8,65 MHz.

L'écart entre porteuses d'un couple stéréo peut être quelconque.

Le signal audio subit avant modulation une compression dynamique et une préaccentuation J17.

Il est probable que TELECOM 2A utilisera le même schéma sur les canaux en SECAM (si le D2MAC n'est pas généralisé mais il semble qu'il devrait être utilisé...)

QUOI DE NEUF CÔTÉ RÉCEPTION ?

La difficulté, pour l'amateur, de réaliser convenablement les fonctions de démodulation et d'expansion tient moins aux nombres de composants à utiliser qu'aux règlages délicats jusqu'alors nécessaires pour obtenir des performances satisfaisantes.

Deux nouveaux circuits intégrés PHILIPS — le TDA8740 et TDA8741 — permettent désormais de simplifier considérablement la réalisation des récepteurs et d'atteindre d'excellentes performances audio sans réglage, grâce à l'intégration de démodulateurs PLL et d'expanseurs-réducteurs de bruit.

La **figure 2** représente leur schéma-bloc.

Nous les décrirons brièvement avant de passer à une réalisation pratique simple et performante utilisant le TDA8740.

Le TDA8740 est destiné à la démodulation directe en bande de base de voies son FM multiples (jusqu'à 9, comme dans le cas d'ASTRA).

Ses fonctions sont les suivantes (**figure 2**) :

– 1 limiteur/démodulateur "principal" à PLL, d'impédance d'entrée 15 kΩ, fonctionnant entre 5,5 et 7,5 MHz (br. 7 : MCS = 0) ou entre 10,0 et 11,5 MHz (MCS = 1), avec une désaccentuation fixe (déterminée par composants externes).

– 2 limiteurs/démodulateurs "auxiliaires" à PLL fonctionnant sans réglage entre 6,0 et 8,5 MHz, chacun suivi d'un circuit réducteur de bruit (expanseur adaptatif),

– 2 commutateurs pour filtres céramique à 4 entrées (adaptées, Zi = 330 Ω) précèdent ces deux démodulateurs afin de pouvoir sélectionner un couple de porteuses audio,

– circuit de commutation en sortie permettant d'aiguiller les

signaux démodulés (mono, stéréo ou multilingues) ainsi que ceux d'une entrée externe (D2MAC par exemple) vers la sortie stéréo, avec fonction "mute" des sorties stéréo et mono.

Le TDA8741 est, quant à lui, destiné à la démodulation après changement de fréquence (accord continu synthétisé).

Il est similaire au TDA8740, à l'exception des commutateurs de filtres céramique d'entrée (voir **figure 2**) et de la fréquence de fonctionnement des deux limiteurs/démodulateurs "auxiliaires" de 10,0 à 11,5 MHz (par exemple l'un à 10,7 et l'autre à 10,52 MHz).

Le démodulateur "principal" est commutable, comme sur le TDA8740, entre 5,5... 7,5 et 10,0... 11,5 MHz ce qui permet une réception directe ou transposée de cette voie.

Les TDA8740/8741 fonctionnent entre 8 et 13,2 V et se présentent en boîtier "shrink DIL" à 42 broches (pas de 1,778 mm).

RÉALISEZ UN DÉMODULATEUR/ EXPANSEUR STÉRÉO POUR ASTRA :

La réalisation que nous vous proposons est un démodulateur/ expanseur stéréophonique qui pourra se monter à l'intérieur ou à l'extérieur d'un récepteur satellite existant incompatible avec les voies multiples ASTRA ou de performances audio insuffisantes.

A partir d'une sortie "bande de base" non filtrée (en général disponible pour la connexion d'un décodeur), ce montage permet la démodulation d'une voie large bande (de 5,5 à 7,5 MHz en fonction du filtre céramique de la voie principale) et de 2 voies Wegener parmi un maximum de 8 (7,02 à 8,28 MHz).

Il s'alimente sous 9 à 12 V et dispose d'un commutateur audio stéréophonique permettant par exemple d'utiliser si nécessaire le démodulateur son d'origine sans avoir de fils à débrancher.

Son schéma est visible à la **figure 3**, et le dessin du circuit imprimé (simple face) est à la **figure 4**.

L'implantation est représentée à la **figure 5**.

Les **figures 6** et **7** indiquent le brochage des circuits intégrés.

Commutateurs d'entrée :

La sortie "bande de base" du récepteur attaque un émetteur suiveur connecté à une batterie de filtres céramique dont un pour la voie principale large bande (p. ex. MURATA type SFE6.50MB pour 6,5 MHz) et jusqu'à 8 à

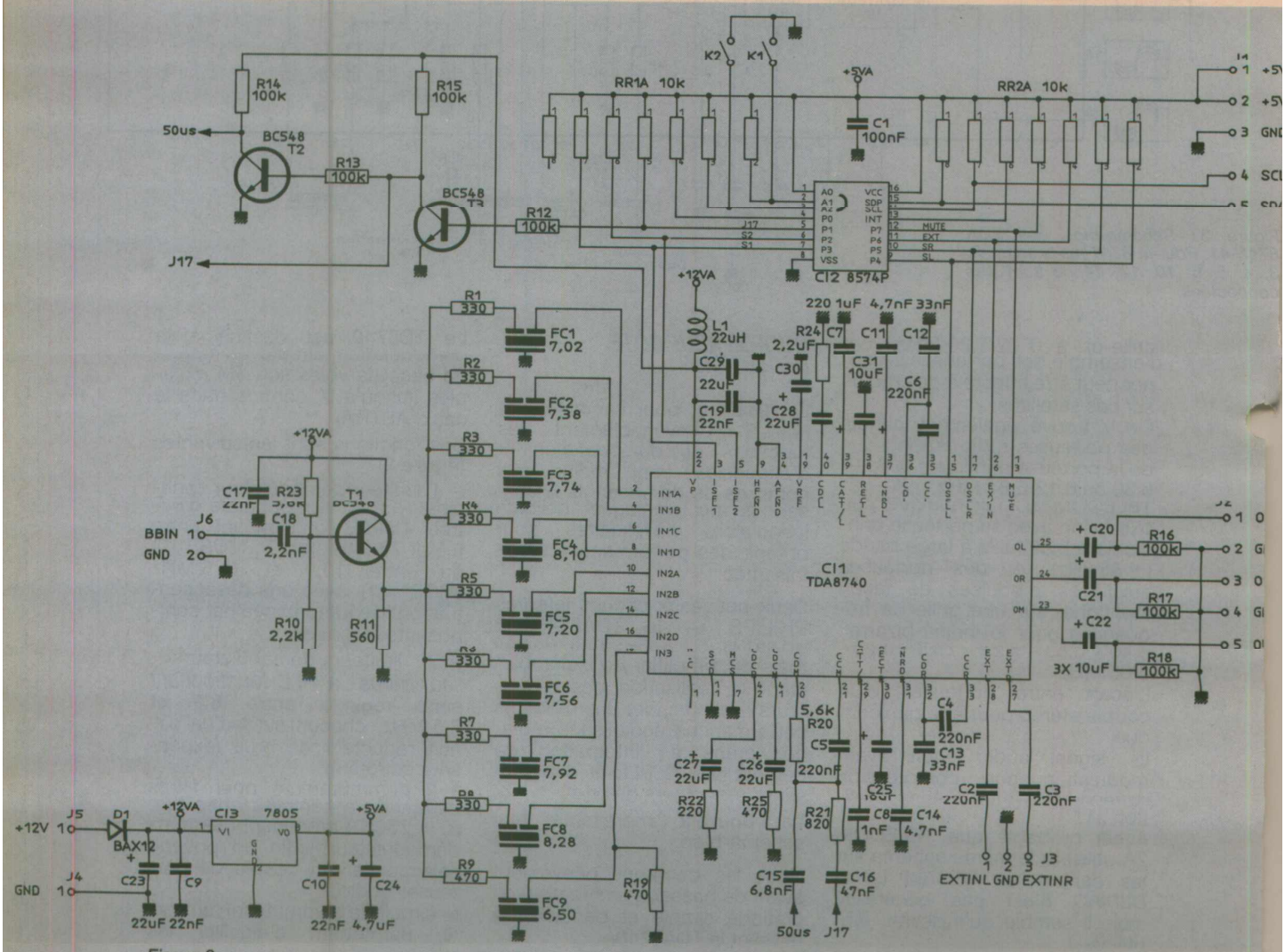


Figure 3

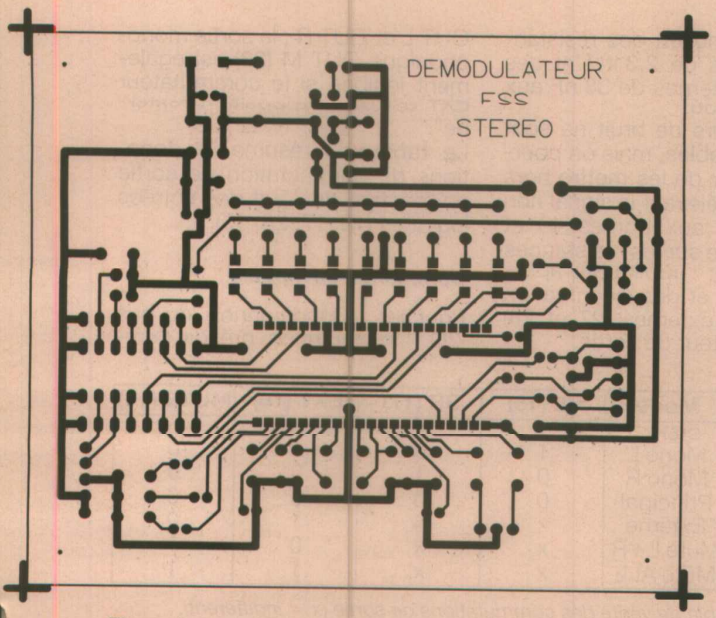


Figure 4

bande étroite pour les voies "auxiliaires" (p. ex. MURATA SFE7.02MCΩ, SFE7.20MCΩ, etc.). Les deux commutateurs d'entrée GAUCHE et DROITE étant commandés ensemble, l'ordre de connexion des filtres n'est pas quelconque.
En effet, les bornes 2 et 10, 4 et 12, 6 et 14, 8 et 16 sont sélectionnées simultanément et devront donc recevoir respectivement un des couples de filtres : 7,02/7,20 - 7,38/7,56 - 7,74/7,92 - 8,10/8,28.
Si l'on n'a pas besoin de toutes les voies de 7,02 à 8,28 MHz, on pourra ne câbler qu'une partie de ces filtres et laisser ces entrées "en l'air" (p. ex. 8,10/8,28 inutilisées sur ASTRA).
La sélection du couple d'entrée se fait au moyen des commutateurs S_1 (br. 3) et S_2 (br. 5), ce qui donne 4 possibilités.

Etat N°	S1 (3)	S2 (5)	Entrées sélectionnées
1	0	0	2 (7,02) & 10 (7,20)
2	0	1	4 (7,38) & 12 (7,56)
3	1	0	6 (7,74) & 14 (7,92)
4	1	1	8 (8,10) & 16 (8,28)

Tableau 2 : Table de vérité des commutations d'entrée (x = indifférent).

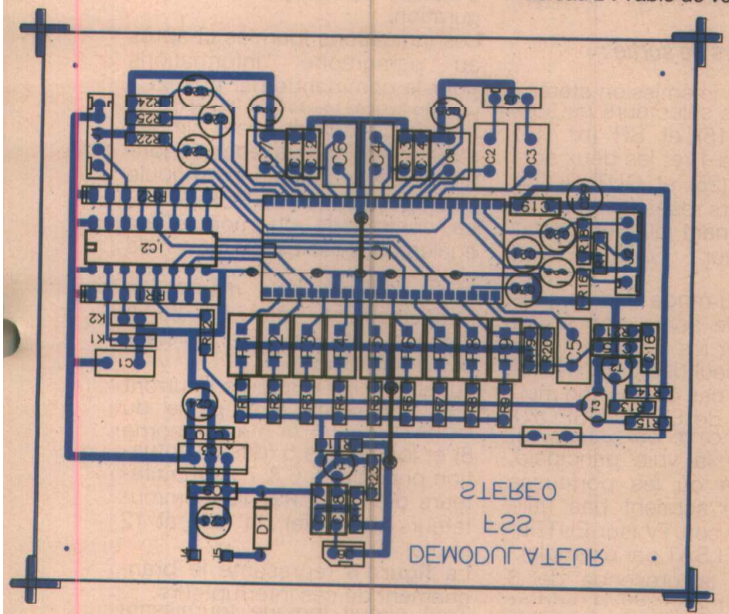


Figure 5

Le **tableau 2** résume les fonctions de commutation d'entrées du circuit en fonction de l'état des entrées logiques 3 et 5.

Démodulateurs :

Les démodulateurs de type PLL ne nécessitent aucun réglage et très peu de composants passifs externes.
Le niveau de sortie des démodulateurs stéréo, qui attaquent directement les expanseurs, peut toutefois être réglé par la valeur de la résistance (normalement 220 Ω) du réseau RC de découplage aux bornes 40 et 42.
Ceci permet d'adapter le niveau démodulé, fonction de l'excursion FM utilisée, au niveau de référence des expanseurs (0 dB), pour un fonctionnement satisfaisant du réducteur de bruit. On peut ainsi envisager une adaptation des voies stéréo à d'autres systèmes à compression dynamique tels que celui de TELECOM 1C par exemple.
Pour la voie principale, la gamme de fonctionnement du PLL est ici fixée entre 5,5 et 7,5 MHz (mode démodulation directe, br. 7 = 0).
Le niveau de sortie de la voie principale peut être modifié (pour le rendre égal à celui des voies auxiliaires) en jouant sur la valeur de la résistance en série avec la capacité de la borne 41.

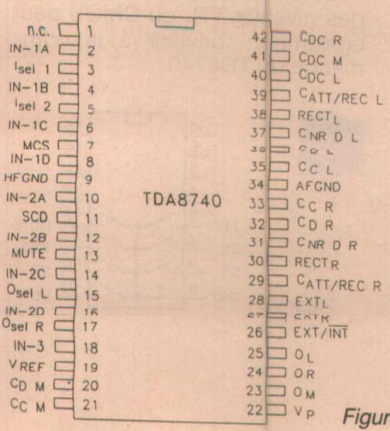


Figure 6

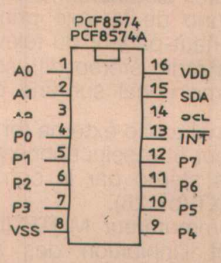


Figure 7

Ceci permet d'adapter le niveau de sortie à celui des voies stéréo en fonction de la valeur de l'excursion FM de la voie principale.

La désaccentuation de la voie principale est réalisée au moyen d'une résistance intégrée (1,5 kΩ) et du réseau de la borne 20.

La valeur de 50 µs est donc normalement obtenue avec une capacité de 33 nF entre la borne 20 et la masse.

Afin de réaliser une désaccentuation commutable entre 50 µs et J17 avec des valeurs de capacités raisonnables, une résistance série de 5,6 kΩ est insérée à la borne 20, ce qui implique une capacité de 6,8 nF pour 50 µs et un réseau série 820 Ω/ 47 nF pour J17.

La commutation est réalisée au moyen de deux transistors NPN commandés par un niveau logique.

Expanseurs (réducteurs de bruit) :

La courbe de réponse des expanseurs représente la fonction inverse de la compression dynamique effectuée à l'émission sur les porteuses auxiliaires (note 1) :

– Le niveau de référence (0 dB) est le niveau maximum du signal, pour lequel la courbe de réponse en fréquence est plate.

– Aux fréquences basses (< 20 Hz), le niveau du signal est conservé (pas de compression à l'émission ni d'expansion à la réception).

– Le facteur d'expansion augmente progressivement avec la fréquence pour atteindre la valeur de 2 aux fréquences élevées (> 15 kHz) :

un signal démodulé à ces fréquences de niveau – n dB par rapport au niveau de référence sera ramené à – 2 n dB, c'est-à-dire à son niveau d'origine avant compression à l'émission.

L'énergie du bruit de transmission étant prépondérante dans la partie haute du spectre audio, il en résulte une amélioration très importante du rapport signal/ bruit apparent.

Un autre facteur important de performance du réducteur de bruit est un temps de réponse bref à l'attaque (accroissement brusque du signal) et relativement long à la descente.

Ces temps sont déterminés par les capacités aux bornes 29 et 39 et sont respectivement de 1 ms et 34 ms avec une capacité de 1 µF.

Une cellule de désaccentuation de 75 µs suit chaque expanseur, réalisée au moyen des résistances intégrées de 2,3 kΩ et des capacités externes de 33 nF aux bornes 32 et 36.

Les réducteurs de bruit ne sont pas commutables, mais on pourrait envisager de les mettre hors service en prélevant le signal non désaccentué aux bornes 40 et 42 (disponible sur les résistances de 220 Ω), et l'appliquant après amplification et désaccentuation aux entrées externes (27 et 28) du commutateur de sortie.

Etat N°	Mode	SL (15)	SR (17)	EXT (16)	MUTE (13)
1	Stéréo	1	1	0	0
2	Mono L	1	0	0	0
3	Mono R	0	1	0	0
4	Principal	0	0	0	0
5	Externe	x	x	1	0
6	Mute L+R	x	x	0	1
7	Mute ALL	x	x	1	1

Tableau 3 : Table de vérité des commutations de sortie (x = indifférent).

Le niveau du signal à ces bornes étant très faible (quelques mV), un amplificateur à faible bruit, monté avec un gain de l'ordre de 100 serait nécessaire pour un fonctionnement correct.

Cette réalisation assez délicate n'est pas prévue sur ce montage.

Commutateurs de sortie :

S'il s'agit d'une émission stéréophonique, les sélecteurs de sortie SL (br. 15) et SR (br. 17) doivent être à 1, et les deux sorties OUT L (25) et OUT R (24) reçoivent alors respectivement le signal provenant du démodulateur/expanseur GAUCHE et DROIT.

En dehors du mode "stéréo", les sélecteurs de sortie permettent d'aiguiller sur les deux sorties le signal d'un seul des deux démodulateurs en cas d'émission multilingue (cas de SCREENSPORT ou EUROSPORT par exemple), ou celui de la voie principale, dans le cas où les porteuses Wegener ne seraient pas utilisées pour le son TV (sur EUTELSAT ou INTELSAT par exemple).

Du fait de la présence de 3 démodulateurs et de 3 sorties audio, il est bien sûr possible d'écouter simultanément le son TV mono de la voie principale sur le haut-parleur du téléviseur, et une radio stéréo diffusée sur le même canal sur une chaîne Hifi.

Le signal audio externe (br. 27 et 28) peut être sélectionné sur les sorties stéréo par le commutateur EXT (br. 26).

Le commutateur MUTE (br. 13) permet l'inhibition des sorties OUT L et OUT R ; la sortie monophonique OUT M (23) est également inhibée si le commutateur EXT est dans la position "externe".

Le **tableau 3** résume les fonctions de commutation de sortie en fonction de l'état des entrées logiques (15, 17, 26, 13).

Commande du module :

Pour les inconditionnels du bus I2C, l'implantation prévoit l'emploi d'un PCF8574 ou PCF8574A pour la commande de toutes les fonctions accessibles à l'utilisateur.

Nous ne publions pas ici de logiciels de commande du module qui ne comporte pas de microcontrôleur, de façon à permettre à chacun de l'adapter à sa configuration.

Les indications fournies ci-après au paragraphe "informations pour la commande par bus I2C" permettront toutefois la réalisation de ce logiciel, assez simple, sans contraindre le lecteur à jongler avec le schéma du module et la spécification du PCF8574.

La commande du module est également possible au moyen de simples interrupteurs mécaniques (contact à la masse) en remplacement du PCF8574, grâce aux réseaux de résistances de "pull-up".

Jusqu'à 7 interrupteurs pourront être connectés à la place du PCF8574 entre la masse (borne 8) et les bornes 5 (désaccentuation principale), 6 & 7 (commutateurs d'entrée), 9 & 10 (commutateurs de sortie), 11 (ext) et 12 (mute).

La **figure 8** représente le branchement de ces interrupteurs.

Tout circuit logique fournissant des niveaux TTL ou CMOS peut également convenir à la commande du TD8740.

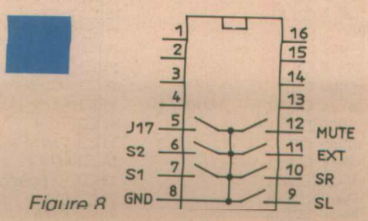


Figure 8

Informations pour la commande par BUS I2C :

Les lecteurs qui ne sont pas familiers avec le bus I2C pourront se reporter avantageusement aux articles publiés par D. PARET dans ces colonnes ainsi qu'à la spécification du bus I2C.
Pour les autres, les informations ci-dessous devraient suffire :
1 – Le PCF8574 se programme par l'envoi d'un seul octet de données après son adresse pour définir l'état de ses ports de sortie.
2 – ADRESSE : les bits d'adresse A_1 et A_2 du PCF8574 sont déterminés au moyen de jumpers, selon la version du PCF8574 utilisée :
– Hex 42, 46, 4A ou 4E pour le PCF8574.
– Hex 72, 76, 7A ou 7E pour le PCF8574A.
3 – DONNÉES : L'état des ports P_0 à P_7 est le reflet de l'état des bits D_0 à D_7 du dernier octet de données envoyé au PCF8574.
Les **tableaux 4** et **5** indiquent l'état du TDA8740 en fonction de la valeur du mot de données envoyé au PCF8574.
Le digit de poids faible du mot hexadécimal (tableau 4) détermine le couple de filtres sélectionné et le type de désaccentuation de la voie principale (50 µs ou J17) :

Etat P3	P2	P1	P0	mot Hexa PCF8574	Porteuses auxiliaires	Desacc. ppale.
0	0	0	x	x0 (x1)	7,02/7,20	50 µs
0	1	0	x	x4 (x5)	7,38/7,56	50 µs
1	0	0	x	x8 (x9)	7,74/7,92	50 µs
1	1	0	x	xA (xB)	8,10/8,28	50 µs
0	0	1	x	x2 (x3)	7,02/7,20	J17
0	1	1	x	x6 (x7)	7,38/7,56	J17
1	0	1	x	xC (xD)	7,74/7,92	J17
1	1	1	x	xE (xF)	8,10/8,28	J17

Tableau 4 : Commande I2C des entrées et désaccentuation (x = indifférent).

Le digit de poids fort (**tableau 5**) détermine la position des commutateurs de sortie :

P7	P6	P5	P4	mot Hexa	Mode sortie
0	0	0	0	0x	Principal
0	0	0	1	1x	Mono L
0	0	1	0	2x	Mono R
0	0	1	1	3x	Stéréo
0	1	x	x	4x (5x, 6x, 7x)	Externe
1	0	x	x	8x (9x, Ax, Bx)	Mute L + R
1	1	x	x	Cx (Dx, Ex, Fx)	Mute ALL

Tableau 5 : Commande I2C des modes de sortie (x = indifférent).

La combinaison des deux tableaux donne 56 (8 × 7) états utiles différents compte tenu des bits non significatifs.
Quelques exemples de mots à envoyer déduits de ces tableaux :
Screensport Fr MONO L 7,38 - desacc ppale 50 µs : Hex 14 ou 15.
Eurosport Fr MONO R 7,56 - desacc ppale 50 µs : Hex 24 ou 25.
MTV STÉRÉO ST 7,02/7,20 - desacc ppale 50 µs : Hex 30 ou 31.
Bien que cette courbe ne soit pas optimale pour Telecom, elle en est assez proche pour pouvoir être mise à profit dans ce cas.
Une adaptation des voies stéréo à la réception de Télécom dans de bonnes conditions (avec expanseurs, ce qui est intéressant pour les radios) nécessiterait les modifications minimales suivantes :
– Utilisation de filtres d'entrée à bande large (200 kHz), adaptés aux porteuses Télécom en remplacement des SFE7.XXMC2 (pas de filtre CÉRAMIQUE à ces fréquences à notre connaissance).
– Diminution du niveau de sortie des démodulateurs en augmentant la résistance en série avec les capacités des bornes 40 et 42 de façon à l'adapter au niveau de référence des réducteurs de bruit.

Hervé BENOÎT

Nomenclature

Résistances

RR_1, RR_2 : réseaux SIL 10 kΩ
R_1 à R_8 : 330 Ω
R_9, R_{19} : 470 Ω
R_{10} : 2,2 kΩ
R_{11} : 560 Ω
R_{12} à R_{18} : 100 kΩ
R_{20}, R_{23} : 5,6 kΩ
R_{21} : 820 Ω
R_{22}, R_{24} : 220 Ω
R_{25} : 10 Ω

Condensateurs

C_1 : 100 nF
C_2, C_3, C_4, C_5, C_6 : 220 nF
C_7 : 1 µF
C_8 : 1 nF
C_9, C_{10}, C_{17}, C_{19} : 22 nF
C_{11}, C_{14} : 4,7 nF
C_{12}, C_{13} : 33 nF
C_{15} : 6,8 nF
C_{16} : 47 nF
C_{18} : 2,2 nF
C_{20}, C_{21}, C_{22}, C_{25}, C_{31} : 10 µF
C_{23}, C_{26}, C_{27}, C_{28}, C_{29} : 22 µF
C_{24} : 4,7 µF
C_{30} : 2,2 µF

Filtres céramique (Murata)

FC_1 : SFE 7,02 MC
FC_2 : SFE 7,38 MC
FC_3 : SFE 7,74 MC
FC_4 : SFE 8,10 MC
FC_5 : SFE 7,20 MC
FC_6 : SFE 7,56 MC
FC_7 : SFE 7,92 MC
FC_8 : SFE 8,28 MC
FC_9 : SFE 6,50 MR

Semiconducteurs

T_1 à T_5 : BC540
D_1 : BAX12

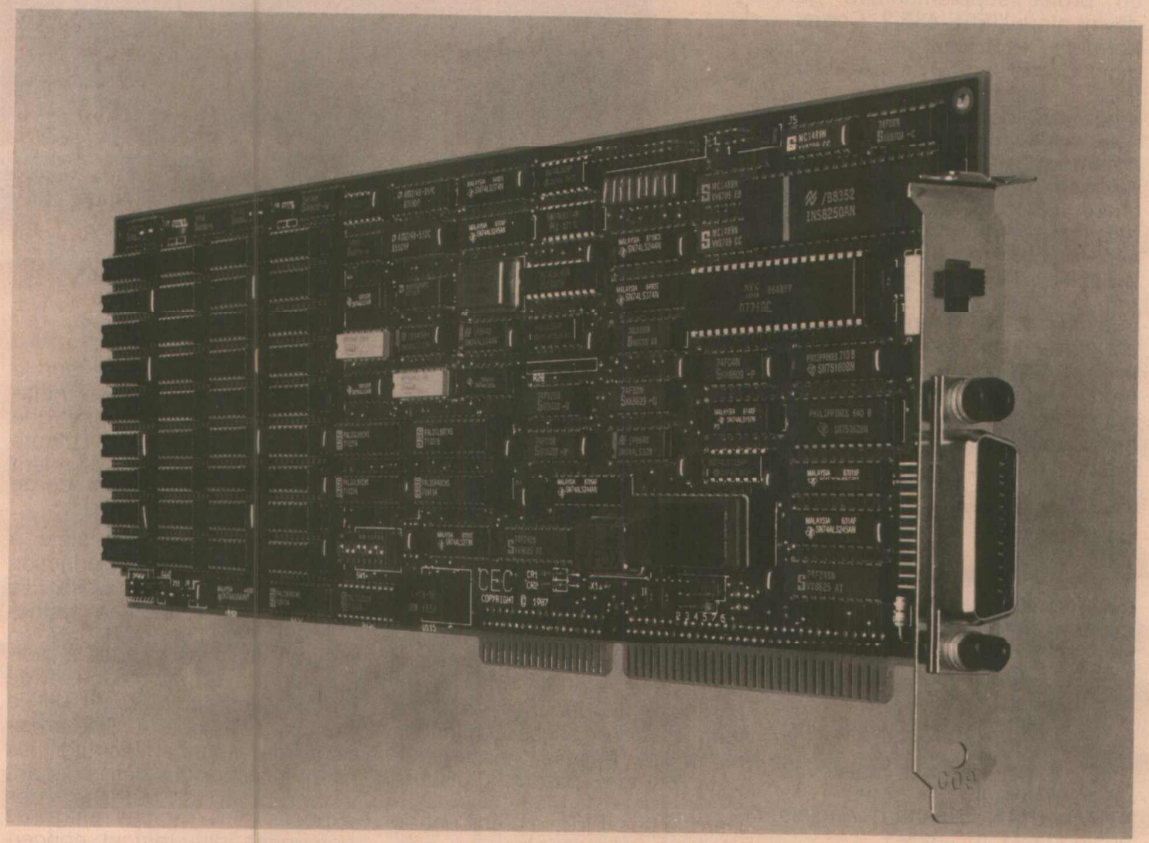
Circuits intégrés

CI_1 : TDA 8740 Philips
CI_2 : PCF 8574A Philips, facultatif cas de la gestion I2C
CI_3 : 7805

Divers

K_1, K_2 : Inter/circuit d'adressage du PCF 8574P
L_1 : 22 µH surmoulée Néosid

Le bus IEEE-488



De plus en plus utilisé comme moyen de communication entre équipements de mesure et calculateurs, le bus IEEE-488 possède de nombreux atouts que nous vous proposons de découvrir au cours des lignes qui suivent. Cette première partie concerne la technique et le protocole mis en œuvre selon le standard IEEE-488.1, ainsi que les moyens offerts à l'utilisateur pour développer ses propres logiciels. Le second volet, publié le mois prochain, traitera de la norme 488.2, associée au langage SCPI.

Un peu d'histoire...

C'est en 1965 que la société américaine Hewlett-Packard se penche sur un standard d'interface qui permettrait la connexion future de tous les instruments qu'elle fabrique. Le constructeur évoque alors le bus HPIB, pour Hewlett-Packard Interface Bus. En mars 1972, le International Electrotechnical Commission (IEC) voit le jour et adopte la proposition de Hewlett-Packard comme point de départ. Quelques années plus tard, en avril 1975, l'Institut of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) publie la norme IEEE-488 sous forme d'un document nommé Digital Interface for Programmable Instrumentation et qui contient les spécifications électriques, mécaniques et fonctionnelles du bus. Une révision apparaît ensuite en 1978, pour finalement devenir en 1980, la norme IEC-625-1, An Interface System for Programmable Measuring Apparatus (Byte Serial Bit Parallel). Cette dernière phrase résume le transfert de données sur le bus qui consiste à sérialiser les octets transmis (un après l'autre), dont les 8 bits représentatifs circulent en parallèle.

Bien que le document original ne contenait pas véritablement de syntaxe de programmation ou encore de convention de format, le travail reprit afin d'améliorer le système et d'accroître ainsi sa diffusion auprès de nombreuses compagnies. Il en résulta un nouveau projet baptisé IEEE 728-1982, Recommended Practice for Code and Format Conventions for IEEE Standard 488. En parallèle, l'IEC publia un document sur un thème similaire, qui porte la référence IEC 625-2.

Vers un projet réellement commun

Après quasiment 10 années d'expérience dans la conception puis l'utilisation de l'IEEE 488 et 728, de nombreux utilisateurs émirent le vœux d'élargir la définition du standard. En effet, de nombreuses sociétés, y compris Hewlett-Packard, travaillaient toutes avec une normalisation

interne. S'appuyant sur l'expérience de ces firmes, l'IEEE organisa un comité destiné à rédiger un projet supplémentaire qui devint alors l'IEEE 488.2, Codes, Formats, Protocols and Common Commands For use with IEEE 488.1-1987. L'institut renomma logiquement l'ancien IEEE 488 en IEEE 488.1. On notera que la norme 488.2 ne remplacera aucunement sa sœur aînée 488.1, à laquelle les appareils actuellement fabriqués peuvent toujours se conformer.
En fait, la dernière définition, qui remplace l'IEEE 728, ajoute une une couche au-dessus de la précédente en décrivant un ensemble de codes et formats communs, un protocole de communication, et enfin un groupe de commandes utilisées couramment.

Les différentes normes internationales

Il existe cinq standards majeurs qui régissent la réalisation de cartes d'interface dites octets série bits parallèles :

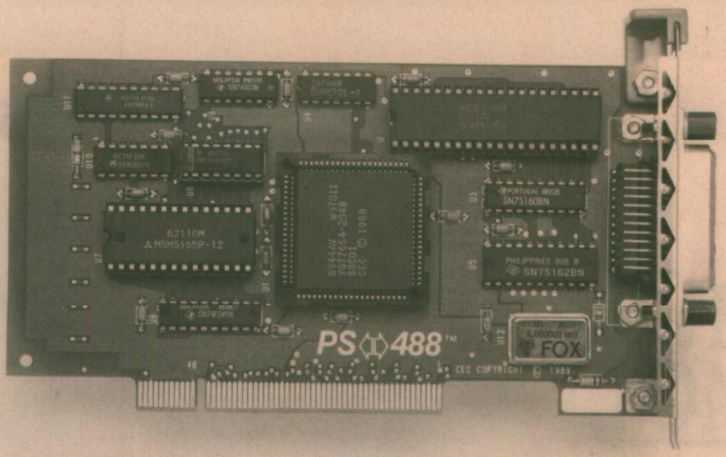
1. IEEE 488.1-1987, standard 488 original
2. ANSI MC1.1, identique au précédent
3. IEC 625-1, similaire mais avec un connecteur différent
4. B.S. 6146, Standard Anglais analogue à L'IEC 625-1
5. IEEE 488.2-1987, dernière norme comprenant les codes, formats, protocoles et commandes usuelles.

Enfin, l'IEEE 488 utilisée à l'échelon international connaît différentes appellations :

- Hewlett-Packard Interface Bus (HP-IB)
- General Purpose Interface Bus (GPIB)
- IEEE BUS
- ASCII BUS
- PLUS BUS

Remarque sur le vocabulaire employé

De nombreux termes anglais utilisés dans la description technique du bus IEEE, ne possèdent que rarement un équivalent technique explicite en Français (Polling, Handshake...). C'est donc à contre-cœur que l'auteur les emploie tel quel, ou sous formes d'anglicismes, dans le bus d'éviter des traductions malheureuses... comme on en trouve souvent dans des notices rapidement rédigées.



STRUCTURE GÉNÉRALE DU BUS GPIB

Lors d'une assemblée regroupant de nombreuses personnes, on désigne un président de séance pour veiller au bon déroulement des échanges entre participants. Celui-ci distribue notamment la parole à toute personne souhaitant s'exprimer, et force alors les autres à écouter ses remarques. Si le président de séance exprime le vœu de participer au débat, il passe le fauteuil à l'un de ses collègues et rejoint ensuite l'assemblée pour prendre part aux discussions.
Dans le bus IEEE, le président de séance cède sa place au système contrôleur dont le rôle consiste à gérer l'ensemble des données circulant sur les nombreux fils que l'interconnexion générale comprend. Comme précédemment, le système contrôleur peut passer la main à un dispositif capable de diriger les activités GPIB : l'instrument désigné devient alors contrôleur actif.
Cette particularité autorise ainsi le branchement de plusieurs ordinateurs sur le même bus qui tour à tour, prennent le contrôle du bus.
Dans le débat, pour éviter les situations conflictuelles, le président de séance interdit à deux personnes de s'exprimer en même temps. Il décide qui expose ses idées en lui accordant la parole. En principe, le reste de l'auditoire doit écouter...
Cependant, l'une des caractéristiques importantes du bus se situe dans la possibilité d'envoyer des données de façon sélective à un groupe d'instruments, alors que les autres restent indifférents à cette transaction.
Imaginons à présent que l'assemblée comprenne des gens qui couchent des notes sur le papier à des rythmes dissemblables. Supposons également que la personne qui parle, adopte une diction telle que le plus lent des preneurs de notes ne perde pas d'informations.

Cette attitude garantit alors à tous les auditeurs la rédaction de notes exemptes d'oublis. Elle apporte cependant une restriction à la conduite des débats, en grevant les gens rapides à rédiger, alors que le faible intérêt de certains des auditeurs ne justifie pas une telle lenteur. Si le président de séance identifie les éventuelles tortues dès le départ, il pourra alors autoriser des exposés plus rapides entre les personnes directement concernées.

Cette situation se retrouve sur le bus GPIB lorsque, par exemple, on interconnecte deux périphériques tels un disque et une imprimante. D'une part toutes les données n'intéressent pas forcément les deux dispositifs et d'autre part, ralentir le transfert du bus pour une impression bridérait lourdement les performances du disque lors de ses acces a cette faible vitesse. La méthode consiste à empêcher l'imprimante d'écouter (commande UNListen), et établir une communication directement entre le bus et le disque.
Pour revenir a notre assemblee, le président de séance désigne la personne qui délivre son message et celle(s) qui l'écoute(nt). Avant de donner cet ordre, il doit demander **l'attention** de tout l'auditoire. Une fois les rôles clairement établis (parleur et écouteur), l'information proposée arrive à la personne qui l'écoute. Une fois le message enregistré le cycle peut se renouveler.

Sur le bus GPIB, le principe reste le même. Le système-contrôleur distribue les rôles à chacun des

instruments, en validant la ligne ATN (attention true) pendant que les deux équipements considérés sont adressés. Il repasse alors la ligne ATN au niveau haut, (ATN false) signifiant aux autres appareils de ne pas écouter les messages de données. En résumé, la ligne ATN place le bus dans deux modes : le mode données et le mode commandes. Nous reviendrons sur ce principe un peu plus bas.

Après ces quelques notions de base, rentrons dans le détail des opérations avec un rappel des spécifications du bus GPIB, qui gère les signaux selon une logique vraie à l'état bas.

Spécifications fondamentales de l'IEEE 488.1

– Appareils interconnectés : jusqu'à un maximum de 15 sur un même bus.

– Chemin d'interconnexion : câblage en étoile, linéaire, ou bien les deux sur une longueur maximale de 20 mètres.

– Lignes de signaux : 16 lignes actives : 8 fils de données ainsi que 8 lignes d'interface et de contrôle de communication.

– Technique de transfert : octets série-bits parallèles circulant de façon asynchrone en utilisant un "handshake" à trois fils. En clair, le bus 488 est un bus parallèle dont le transfert des informations suit un protocole bien défini.

– Vitesse maximum : un méga-octets par seconde sur une distance réduite, et de 250 à 500 kilo-octets par seconde sur toute la longueur permise.

– Capacité d'adressage : adresses primaires, 31 émetteurs (TALKERS) et 31 récepteurs (LISTENERS) ; adresses secondaires, 961 émetteurs et 961 récepteurs. Il ne peut exister qu'un seul émetteur à la fois sur un bus comprenant 14 récepteurs.

– Passage du contrôle : dans des systèmes où plusieurs émetteurs évoluent, seul l'un d'entre eux détient le contrôle du bus. Cependant, le contrôleur actif peut passer la main à l'un de ses collègues.

– Circuits de pilotage : les éléments qui permettent la réception ainsi que l'émission des données, assurent la compatibilité TTL Shottky.

Fonctions d'interface

Chaque élément connecté sur le bus se conformant à la norme IEEE 488.1, doit posséder une interface qui satisfait à l'une ou plusieurs des spécifications suivantes :

– Récepteur (LISTENER, ou écouteur) : un dispositif capable de recevoir des informations lorsqu'il se trouve adressé. Par exemple, une imprimante, un système d'affichage ou encore une alimentation programmable.

– Emetteur (TALKER, ou parleur) : un équipement pouvant transmettre des données au travers de l'interface, lorsque le système l'adresse. Des lecteurs de bande, des multimètres qui délivrent un résultat de mesure.. tous ces appareils peuvent parler sur le bus.

– Contrôleur (CONTROLLER) : un matériel qui peut définir, parmi les appareils du bus, ceux qui écoutent et que ceux qui parlent. L'ordinateur équipé d'une carte interface IEEE représente le parfait exemple du contrôleur. Rappelons qu'il ne peut y avoir qu'un seul contrôleur actif à la fois.

Caractéristiques de l'interface

Bien que non obligatoire, la norme ANSI/IEEE 488.1 recommande d'inscrire les possibilités de l'interface à côté de son connecteur. Ces informations suivent un standard dont la **figure 1** résume les codes. Nous aurons l'occasion de revenir sur leur signification au cours des lignes qui suivent.

Les lignes du bus IEEE 488.1

On peut regrouper les fils utilisés par le bus, selon trois catégories :

– Les lignes de données (data lines).

– Les lignes permettant le contrôle du flot d'informations (handshake lines).

– Les signaux qui régissent le fonctionnement général du système (general bus management).

La **figure 2** offre une vue d'ensemble de ces divers signaux.

Talker or Extended Talker	**T, TE**	Possibilité de fonctionner en mode "parleur".
Listener or Extended Listener	**L, LE**	Possibilité de fonctionner en mode "écouteur".
Source Handshake	**SH**	Le dispositif considéré peut transférer correctement les messages multilignes.
Acceptor Handshake	**AH**	Le dispositif considéré garantit la parfaite réception des données.
Remote/Local	**RL**	Possibilité offerte par l'équipement, de sélectionner l'entrée de ses commandes : Local : par le panneau avant. Remote : par le bus IEEE.
Service Request	**SR**	L'instrument peut de manière asynchrone, demander l'attention au contrôleur.
Parallel Poll	**PP**	Offre la possibilité à l'instrument de s'identifier s'il demande un service, et que le contrôleur attend une réponse.
Device Clear	**DC**	A réception de cet ordre, l'appareil passera dans un état défini par son conception.
Device Trigger	**DT**	Autorise l'appareil à être déclenché par un ordre provenant du bus. L'action alors entreprise, dépend de l'architecture de l'appareil.
Controller	**C**	Cette fonction autorise un instrument à expédier des adresses sur le bus, des commandes universelles ou adressées, à d'autres équipements connectés sur le bus. L'appareil peut également conduire un polling pour déterminer le dispositif qui réclame son attention.
Drivers	**E**	Ce code décrit le type des drivers utilisés par l'équipement considéré.

Figure 1

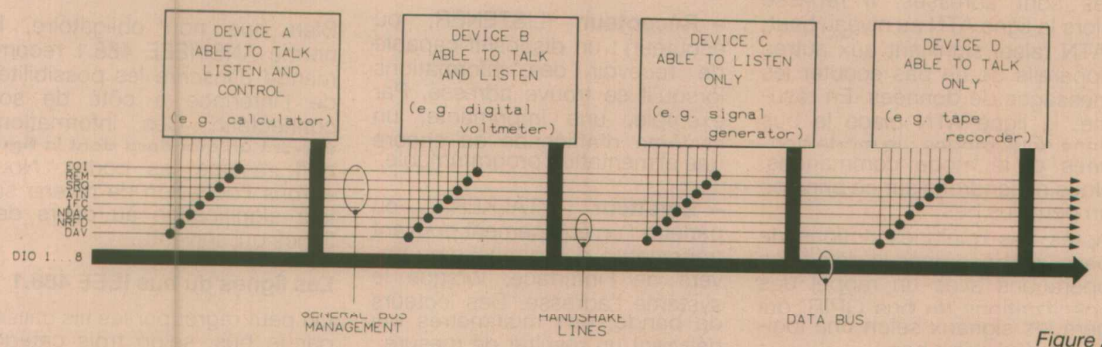
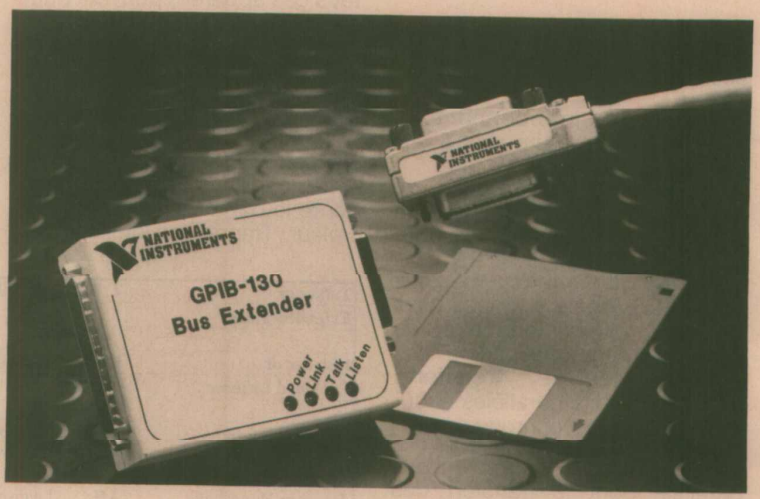


Figure 2

Les lignes de données

Elles consistent en un bus bidirectionnel utilisé pour l'échange d'informations entre un appareil et un autre. Les octets transitent en exploitant un codage BCD, alphanumérique ou binaire. Normalement, il s'agit du code 7 bits ASCII (American Standard Code for Information Interchange) dont l'équivalent international se nomme l'ISO 7 bits (International Standard Organization). En fait, d'autres techniques conviennent également pour mettre en œuvre ces huit lignes de données. Le transfert inclut les commandes d'interface, les adresses et bien sur, les données propres à l'appareil.

La **figure 3** représente le passage des caractères ASCII "BUS", interprétés selon divers codages. La technique octet série-bits parallèles revêt ici toute sa signification.



Les signaux de contrôle

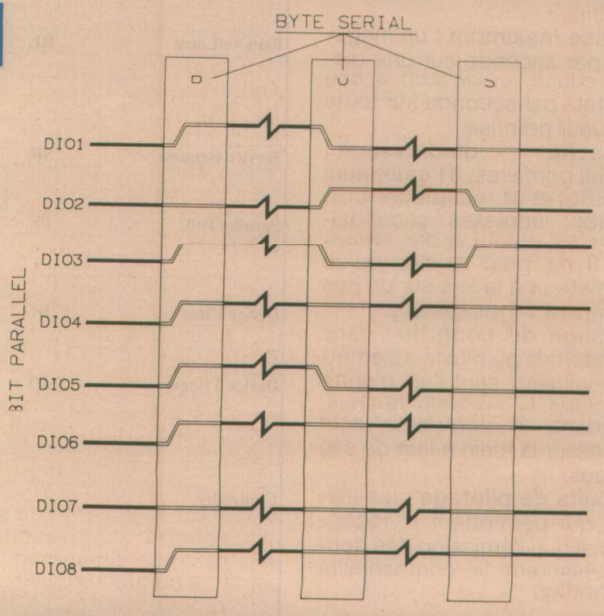
Au nombre de trois, ils garantissent la parfaite coordination du flot des données circulant sur le bus. La technique de handshake à trois fils utilisée (poignée de main, en Français) possède les particularités suivantes :

– Le transfert des données s'effectue de façon asynchrone. Le taux d'échange s'ajuste automatiquement à la vitesse de l'émetteur et du ou des récepteurs. En fait, le bus fonctionne à la vitesse de l'équipement le plus lent.

– Un ou plusieurs appareils peuvent accepter des données.

– Chaque octet qui évolue sur le bus, subit un handshake.

– Lorsque des commandes universelles transitent par le bus, l'appareil le plus lent détermine le taux de transfert de ces ordres. Dans ce cas, **tous** les équipements procèdent à un handshake des octets.



ASCII/ISO	B	U	S
DECIMAL	66	85	83
OCTAL	102	125	123
HEXADECIMAL	42	55	53

Figure 3

– La vitesse de transfert peut diminuer, le temps qu'un appareil prenne une lecture et la retourne ensuite pour qu'elle soit entièrement assimilée par le contrôleur. Ces lignes se nomment DAV, NRFD et NDAC. En voici la description :

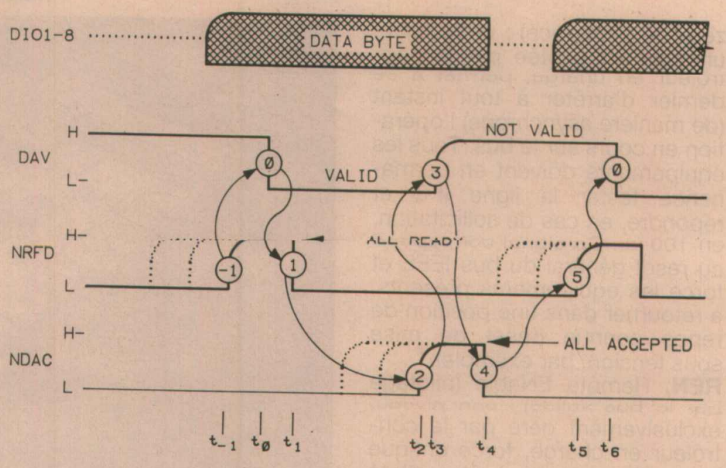
– DAV, Data Valid (donnée correcte) : ce fil à l'état bas (TRUE), indique que les informations présentes sur le bus de données sont valides et peuvent être acceptées en toute sécurité par les équipements. Le contrôleur, comme tout émetteur connecté sur le bus, régit cette ligne lorsqu'il envoie des informations. Dans ce cas, il force le signal DAV au niveau bas, après vérification de l'état haut (FALSE) du fil NRFD.

– NRFD. Not Ready For Data (pas prêt pour des données) : selon son statut, ce fil signale lorsqu'un appareil peut ou ne peut pas accepter des informations. Tous les équipements qui reçoivent des commandes pilotent cette ligne, comme les récepteurs auxquels on adresse des données. Un appareil qui refuse les informations, impose le fil NRFD à l'état bas (TRUE). Il autorise ensuite sa remontée à l'état haut (FALSE) lorsqu'il peut accueillir les données. Quoi qu'il en soit, la ligne NRFD ne reviendra haute qu'au moment où tous les participants peuvent effectivement recevoir les informations.

– NDAC, Not Data Accepted (Données non acceptées) : l'appareil témoigne, grâce à cette ligne, s'il accepte ou refuse les informations reçues. Une fois encore, tous les équipements sollicités par des commandes contrôlent ce signal, comme les récepteurs destinataires de données. La ligne NDAC ne remonte pas au niveau haut, tant que le dernier et le plus lent des équipements récepteurs n'a pas approuvé les données.
Comme nous l'avons signalé plus haut, les lignes du bus IEEE 488.1 exploitent une logique vraie à l'état bas. Le constructeur peut ainsi aisément mettre en œuvre la technique du OU câblé nécessaire par convention à la gestion des signaux NRFD et NDAC. La **figure 4** détaille et commente une séquence complète de contrôle de lignes.

Les lignes de gestion du bus

Elles veillent toutes les cinq à la circulation ordonnée des informations sur le bus.



Préliminaire : la source vérifie la présence de récepteurs et place l'octet sur les lignes de données.

t_{-1} : Tous s équipements qui acceptent l'information, sont prêts. NRFD passe à l'état haut avec l'appareil le plus lent.

t_0 : La source valide ses données (DAV état bas).

t_1 : Le premier récepteur qui accepte l'octet, signale par NRFD à l'état bas qu'il ne peut assimiler de nouvelles données.

t_2 : NDAC monte au niveau haut avec le récepteur le plus lent, puis indique que tous ont accepté la donnée.

t_3 : La source positionne la ligne DAV à l'état haut, pour signifier que l'octet n'est plus valide.

t_4 : Le premier récepteur passe la ligne NDAC au niveau bas, en préparation du cycle suivant.

t_5 : Retour à t-1 avec un nouvel octet sur le bus.

Figure 4



ATN, ATtentioN : lors de sa validation, tous les instruments deviennent récepteurs et participent à la communication. Ils doivent répondre dans un délai de 200 µs. Ce signal signifie aux équipements la présence d'un message de commande ou de donnée sur le bus. Au niveau bas (TRUE), ATN prévient **tous** les appareils qu'une commande IEEE-488 se trouve sur le bus (un ordre ou bien une adresse). Lorsqu'elle repasse à l'état haut (FALSE), les éventuels récepteurs savent que l'information du bus correspond à une donnée. En résumé, la ligne ATN place le bus dans deux modes qui sont "Command Mode" et "Data Mode".
IFC, InterFace Clear (remise à

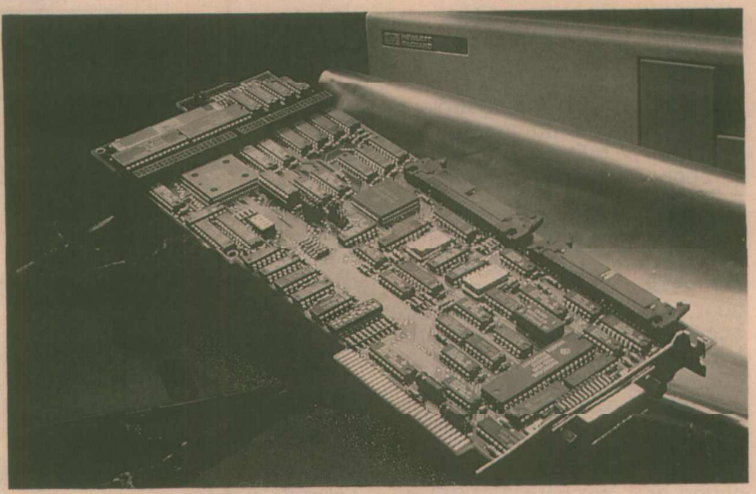
zéro de l'interface) : cette ligne, uniquement pilotée par le contrôleur en charge, permet à ce dernier d'arrêter à tout instant (de manière asynchrone) l'opération en cours sur le bus. Tous les équipements doivent en permanence tester la ligne IFC et répondre, en cas de sollicitation, en 100 µs. Ce signal correspond au reset général du bus IEEE et force les équipements présents, à retourner dans une position de repos connue (reset de mise sous tension, par exemple).

REN, Remote ENable (pilotage par le bus validé) : son niveau, exclusivement géré par le contrôleur en charge, force chaque appareil concerné à être piloté par le bus. A l'état bas (TRUE), chaque récepteur adressé et capable d'être piloté, passe alors en "remote". Lorsque le signal REN repasse à un niveau haut (FALSE), l'appareil concerné retourne en mode local et valide, si elles avaient été verrouillées, les commandes de son panneau frontal. Chaque équipement surveille constamment cette ligne et doit répondre en moins de 100 µs.

SRQ, Service ReQuest (demande de service) : un peu comme un potache qui lève la main, l'appareil utilise la ligne SRQ pour demander la parole et éventuellement, interrompre l'activité du bus (mise en œuvre d'interruption possible). L'utilisation typique de ce niveau, consiste à signaler la disponibilité d'une donnée ou bien avertir le contrôleur d'un problème quelconque sur l'instrument (décalibration, lecture erronée, erreur de syntaxe, déclenchement trop rapide...). Pour déterminer l'équipement qui réclame son attention, le contrôleur effectue ce que l'on appelle un "polling" : il interroge individuellement chaque appareil (serial poll) ou bien tous les récepteurs à la fois (parallel poll). Une interrogation série, dévalide la ligne SRQ. Nous reviendrons plus tard sur cet aspect fondamental du bus.

EOI, End Or Identify : à l'état haut (FALSE), cette ligne pilotée par émetteur (le contrôleur ou un instrument) indique que l'octet en cours de transmission est le dernier. Un récepteur stoppe la lecture des données du bus, lorsqu'il détecte la validation de ce fil.

En principe, lorsqu'un appareil envoie les données qu'il contient, il signale la fin de son message par un caractère particulier (Souvent Line Feed, 0x0A en hexadécimal) et le récepteur achève



alors sa séquence de lecture. Cependant, certains équipements possèdent la faculté d'émettre des tableaux qui peuvent contenir ce caractère comme élément des données. C'est pour cette raison que la ligne EOI lève toute indétermination quant à la détection de fin de message.

Utilisé à l'état bas (TRUE) conjointement avec la ligne ATN, le signal EOI autorise le contrôleur à effectuer des parallel polls.

Les deux modes de fonctionnement du bus

Comme nous venons de l'écrire précédemment, le bus IEEE 488 peut travailler selon deux états différents : le mode commandes et le mode données.

Mode commandes : ATN à l'état bas (TRUE)

Dans ce cas, le contrôleur envoie des ordres assimilés par **tous** les appareils. Ces commandes comptent chacune des particularités :

1 – Les adresses d'émetteurs ou de récepteurs sélectionnent les instruments qui vont recevoir ou expédier des informations. Ces commandes sont dites multilignes, puisqu'elles transitent via le bus de données, à l'opposée des unilignes qui n'utilisent qu'un fil (IFC, REN...).

2 – Les commandes universelles forcent les instruments équipés en conséquence, à effectuer une opération spécifique. Elles incluent les cinq commandes multilignes et les quatre unilignes.

3 – Les commandes adressées, de type multilignes, sont similaires aux précédentes, mais elles ne concernent que les équipements dont l'adresse se trouve sur le bus. Ainsi, un instrument ne répond à une commande adressée que si le contrôleur l'a auparavant placé en mode récepteur ou émetteur.

4 – Les commandes secondaires offrent des possibilités supplémentaires d'adressage, auxquelles on accède si nécessaire. Par exemple, des adresses secondaires permettent au contrôleur d'atteindre un sous-circuit (un registre...) dans un instrument complexe.

Mode données : ATN à l'état haut (FALSE)

Dans ce mode, les informations transitent via le bus d'un émetteur à un récepteur. Seuls les appareils concernés effectuent la procédure de handshake. En fait l'encodage ainsi que le format standard des données ne font pas partie de la norme 488.1 ! On le retrouvera donc dans notre prochain article consacré à la nouvelle norme 488.2.

Adressage sur le bus

Chaque instrument IEEE 488.1 possède au minimum une adresse d'émetteur ou de récepteur : MLA, My Listen Adress et MTA, My Talker Adress. Le contrôleur expédie ces mnémoniques (suivis d'un chiffre de 0 à 30) dans le mode commandes, afin de spécifier qui parle et qui écoute. On sélectionne individuellement l'adresse de chaque instrument (émetteur, récepteur, ou bien les deux à tour de rôle) sur cinq bits selon plusieurs moyens : hard, en basculant des

interrupteurs miniatures placés en général à l'arrière de l'équipement (**figure 5**), ou soft, en entrant un numéro de 0 à 30 inclus, via les touches du panneau frontal. Il faut souvent éteindre et rallumer l'appareil pour valider cette séquence. L'émission d'une adresse correspond à l'envoi d'un caractère sur le bus dont la **figure 6** represente les codes. Les sixième et septième bits permettent la distinction entre une adresse récepteur ou émetteur. En fait, les drivers haut-niveau du bus IEEE 488, configurent automatiquement ces deux bits.

Deux codes d'adresse, correspondant à 31, sont utilisés pour demander à chaque instrument de ne plus parler (UNTALK) ou de ne plus écouter (UNLISTEN). Il s'agit des caractères "–" et "?". Ces ordres interdisent donc de travailler avec un instrument à l'adresse 31.

Certains équipements spécifient les modes parleur uniquement (TALK ALWAYS) ou écouteur uniquement (LISTEN ALWAYS). Dans ce cas, l'appareil concerné ignore les messages d'adresse et reste validé en récepteur ou émetteur.

Exemple de séquence

Supposons que l'on souhaite envoyer un message à un instrument placé en adresse 5, piloté par un interface de select code 7. On peut, par exemple, utiliser la commande HP Basic OUTPUT qui s'écrit alors :
OUTPUT 705 : "Data"

1 – L'ordre UNlisten est envoyé.
2 – Suivi de My Talker Adress, ici MTA0 (0 pour l'interface de l'ordinateur).
3 – On expédie ensuite l'adresse du destinataire écouteur : MLA5
4 – L'interface émet alors les octets "D", "a", "t", et "a" suivis des caractères CR (carriage return, retour chariot) et LF (line feed, nouvelle ligne) indiquant la fin du message. Cette dernière séquence exploite alors le protocole de handshake pour garantir la sécurité des données.

De façon similaire, pour récupérer des informations délivrées par notre instrument en adresse 5, voici la commande HP Basic :

ENTER 705 ; Voltage

1 – L'ordre UNListen transite sur le bus.
2 – Emission de l'adresse de l'émetteur : MTA05.
3 – L'adresse de l'écouteur (ici l'interface IEEE de l'ordinateur) arrive ensuite : MLA0.

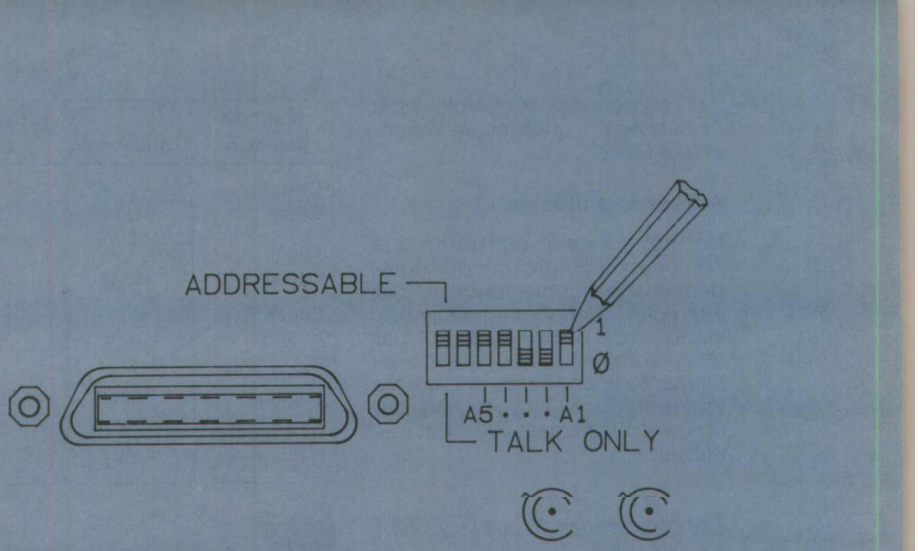


Figure 5

Switch No.					Addr. Char.		Hex.	Octal	Decimal
5	4	3	2	1	Talk	Listen	Value	Value	Value
0	0	0	0	0	@	SP	00	00	00
0	0	0	0	1	A	!	01	01	01
0	0	0	1	0	B	"	02	02	02
0	0	0	1	1	C	#	03	03	03
0	0	1	0	0	D	$	04	04	04
0	0	1	0	1	E	%	05	05	05
0	0	1	1	0	F	&	06	06	06
0	0	1	1	1	G	'	07	07	07
0	1	0	0	0	H	(	08	10	08
0	1	0	0	1	I	)	09	11	09
0	1	0	1	0	J	*	0A	12	10
0	1	0	1	1	K	+	0B	13	11
0	1	1	0	0	L	,	0C	14	12
0	1	1	0	1	M	–	0D	15	13
0	1	1	1	0	N	.	0E	16	14
0	1	1	1	1	O	/	0F	17	15
1	0	0	0	0	P	0	10	20	16
1	0	0	0	1	Q	1	11	21	17
1	0	0	1	0	R	2	12	22	18
1	0	0	1	1	S	3	13	23	19
1	0	1	0	0	T	4	14	24	20
1	0	1	0	1	U	5	15	25	21
1	0	1	1	0	V	6	16	26	22
1	0	1	1	1	W	7	17	27	23
1	1	0	0	0	X	8	18	30	24
1	1	0	0	1	Y	9	19	31	25
1	1	0	1	0	Z	:	1A	32	26
1	1	0	1	1	[	;	1B	33	27
1	1	1	0	0	\	<	1C	34	28
1	1	1	0	1	]	=	1D	35	29
1	1	1	1	0	^	}	1E	36	30
1	1	1	1	1	_	?	1F	37	31

Figure 6

4 – Les données sont émises par l'instrument, utilisant le handshake GPIB

Adresses multiples

Un mot sur cette possibilité que l'on peut rencontrer sur des équipements à double fonction (par exemple imprimante/traceur), accessibles individuellement par deux adresses adjacentes, simplement déterminées par quatre interrupteurs (A2, à A5), au lieu des cinq classiques (A1 n'est pas utilisé).

Les commandes du bus IEEE 488.1

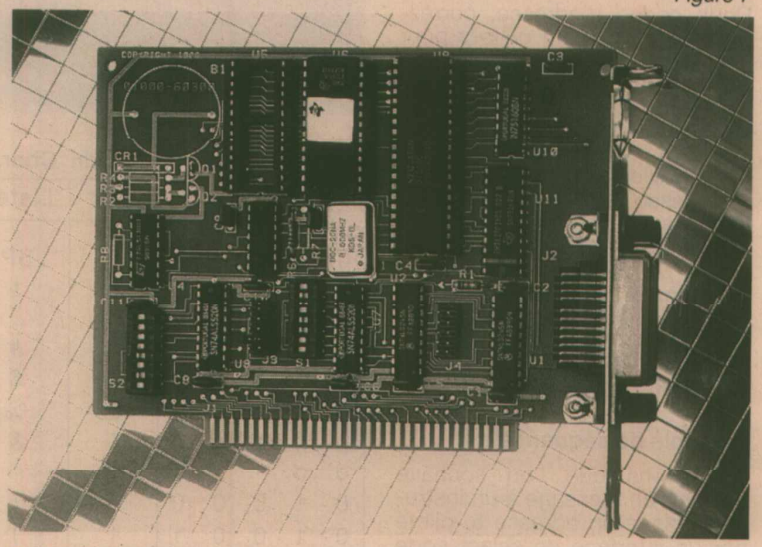
Il existe quatre types de commande de bus : les commandes universelles multilignes, unilignes, adressées et enfin secondaires.

Les commandes universelles multilignes

Elles apparaissent en **figure 7**.
UNTalk (UNT), ne parle pas : cette commande cesse d'adresser l'émetteur actuel. En fait, envoyer une adrese inutilisée accomplirait la même chose. Le constructeur propose cet ordre pour des questions de convenance, puisque le fait d'adresser un parleur, repasse automatiquement tous les autres appareils en écouteur.
UNListen (UNL), n'écoute pas : comme sa consœur du dessus, cette directive stoppe l'adressage des récepteurs en cours. Un récepteur ne peut être dévalidé individuellement sans arrêter ses collègues.
Device CLear (DCL), reset d'un instrument : la commande universelle DCL, conduit tous les appareils qui acceptent cette fonction, à retourner dans un état prédéfini. Ces équipements répondent, qu'ils soient adressés ou remote. Nous verrons plus tard que la norme 488.2 spécifie certaines réactions que l'instrument peut ou ne peut pas exécuter en réponse à cette commande.
Local LockOut (LLO), mode local verrouillé : comme énoncé précédemment, l'instrument, à réception de cet ordre, dévalide les touches de son panneau avant et inhibe l'action du poussoir "mode local". Le pilotage de l'équipement dépend alors exclusivement du bus IEEE. Le retour à un fonctionnement normal s'effectue lorsque la ligne REN devient fausse, donc remonte à l'état haut.

Multiline Command	Mnemonic	Decimal Code	Hexa-decimal	Octal Code	ASCII/ISO Character
Device Clear	DCL	20	14	24	DC4
Local Lockout	LLO	17	11	21	DC1
Serial Poll Enable	SPE	24	18	30	CAN
Serial Poll Disable	SPD	25	19	31	EM
Parallel Poll Unconfigure	PPU	21	15	25	NAK

Figure 7



Serial Poll Enable (SPE), polling série validé : ce principe de polling consiste à interroger un équipement par le biais d'un mot unique de huit bits, représentatif de son état. Lorsque l'instrument adressé reçoit l'ordre SPE, il retourne son mot (status byte) au contrôleur. Ce principe de fonctionnement convient seulement aux instruments capables de travailler en "service request" (voir plus haut, les lignes de gestion du bus).
Serial Poll Disable (SPD), polling série dévalidé : il s'agit de la suite logique du SPE, qui termine l'interrogation d'un instrument en le repassant à son état précédant le polling.
Parallel Poll Unconfigure (PPU), ne configure pas le polling parallèle : cet ordre initialise tous les appareils qui ont subi la programmation pour un polling parallèle, dans leur état normal.
Remarque sur les deux modes de polling : le serial poll permet d'identifier l'instrument qui réclame l'attention du contrôleur. Il autorise également la lecture du mot d'état de l'appareil concerné. Le parallel poll, quant à lui, sert uniquement à déterminer en une seule opération, le dispositif qui demande la parole. Il ne peut aucunement retourner son mot d'état.

Les commandes unilignes

La **figure 8** résume leur dénomination, puisqu'elles ont déjà été abordées au cours des lignes précédentes. Nous décrirons la commande IDY (identify) en conjonction avec le parallel polling.

Uni-line Command	Interface Management Line
Interface Clear	IFC
Remote Enable	REN
Attention	ATN
Identify (IDY)	EOI ∧ ATN

Figure 8

Les commandes adressées

Nous vous les proposons en **figure 9**, accompagnées de leurs codes ASCII. Leur acceptation par l'instrument dépend de sa conception. Un coup d'œil sur ses spécifications électriques, devrait rapidement vous renseigner. Son connecteur arrière peut éventuellement comporter les signes de la **figure 1**.

Groupe Execute Trigger (GET), déclenche une action : cet ordre force l'instrument adressé qui supporte cette fonction (DT), à démarrer une séquence propre à l'appareil : un trigger interne pour un voltmètre, un balayage horizontal pour un oscilloscope...

Au lieu d'utiliser cette commande, certains dispositifs peuvent réagir de façon similaire à réception d'un caractère particulier. Le bus travaille alors en mode données.

Selected Device Clear (SDC), remise à zéro de l'appareil adressé : la traduction de la commande suffit à expliquer son action. L'appareil retourne dans un mode prédéfini, souvent identique à celui qui suit une mise sous tension (fonction DC de la **figure 1**).

Go To Local (GTL), retourne en mode local : l'appareil qui reçoit cet ordre autorise à nouveau l'emploi de son panneau frontal et se déconnecte du bus (fonction RL de la **figure 1**).

Parallel Poll Configure (PPC), configure en polling parallèle : cet ordre demande au récepteur adressé de se configurer pour un polling parallèle. En principe, la commande secondaire PPE suit immédiatement PPC (fonction PP de la **figure 1**).

Take Control Talker (TCT), prend le contrôle du bus : le dispositif adressé qui reçoit cet ordre, prend alors le contrôle du bus IEEE (fonction C de la **figure 1**).

Commandes secondaires

Les commandes secondaires de la **figure 10**, utilisent les caractères ASCII 96 à 127. Elles servent pour des adresses étendues d'émetteur, des adresses secondaires, de récepteurs ou encore comme nous allons le voir, pour des commandes secondaires de parallel polling.

Parallel Poll Enable (PPE), polling parallèle validé : cette commande secondaire complète la commande adressée PPC. Elle demande au dispositif concerné de répondre au polling parallèle sur une ligne particulière du bus de données avec un niveau prédéterminé. Certains instruments utilisent ainsi des interrupteurs ou des jumpers pour leur propre configuration en polling parallèle.

Parallel Poll Disable (PPD), polling parallèle dévalidé : la commande PPD, qui n'a rien à voir avec le présentateur de télévision, dévalide l'appareil précédemment configuré par un PPC.

Addressed Command	Mnemonic	Decimal	Hex	Octal	ASCII
Group Execute Trigger	GET	08	08	10	BS
Selected Device Clear	SDC	04	04	04	EOT
Go To Local	GTL	01	01	01	SOH
Parallel Poll Configure	PPC	05	05	05	ENQ
Take Control	TCT	09	09	11	HT

Figure 9

Secondary Command	Mnemonic	Hex Code	Octal Code	Decimal Code	ASCII/ISO Character
Parallel Poll Enable	PPE	60-6F	140-157	96-111	' thru o
Parallel Poll Disable	PPD	70	160	112	p

Figure 10

Le polling série (Serial Poll)

Afin de renseigner le contrôleur sur l'état dans lequel se trouve un appareil, ce dernier positionne des bits au sein d'un octet, dont la lecture ultérieure par un polling série permettra de détecter éventuellement une erreur de fonctionnement ou bien la disponibilité de données. L'utilisation de la ligne SRQ conjointement avec ce mot d'état, attirera l'attention du contrôleur voltmètre à émettre une demande de service lorsqu'il a achevé sa conversion. Le contrôleur lance alors une procédure de recherche auprès de tous les appareils (si nécessaire) afin de déterminer qui réclame la parole. Une fois le bon équipement détecté, son statut récupéré via le polling série indique au contrôleur que la lecture de la tension peut commencer. En résumé, l'octet d'état (status byte) que l'on obtient en lançant un polling série, permet de connaître l'état de l'appareil testé mais également, de déterminer si la demande de service émane de ses circuits.

La **figure 11** représente le mot d'état du multimètre Fluke 45 sur lequel nous reviendrons dans notre article consacré à la programmation du bus, publié dans le prochain numéro. Pour terminer, on clôturera un polling série par les commandes Serial Poll Disable (SPD) et Untalk (UNT). Heureusement, les routines de haut niveau proposées par les divers constructeurs se chargent de tous ces impératifs pour le programmeur.

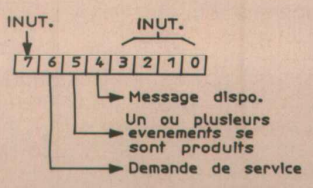


Figure 11

Le polling parallèle (Parallel Poll)

A l'inverse de la séquence précédemment décrite, l'interrogation se déroule de façon parallèle. On gagne ainsi en rapidité puisque, en simplifiant le protocole, tous les équipements répondent en même temps. Cependant, la différence fondamentale avec le polling série réside dans la réponse obtenue qui consiste alors en un seul et unique bit, transféré par l'une des lignes DIO. Le contrôleur détermine rapidement qui réclame son attention, mais ne peut en aucun cas obtenir le mot d'état qui motive la demande de service de l'équipement considéré. Les appareils qui supportent le polling parallèle offrent la possibilité, via des interrupteurs ou des cavaliers, de sélectionner la ligne ainsi que son niveau associé pour témoigner d'une demande de service. Le contrôleur peut également se charger de ce travail par le biais de la commande PPC (Parallel Poll Configure). Les équipements ainsi configurés doivent répondre à un polling parallèle (validation simultanée de ATN et EOI, ou encore IDY), dans un délai de 200 ns. Le contrôleur traite les résultats 2 µs plus tard.

On utilise surtout le polling parallèle dans les systèmes où il convient de minimiser les temps morts, en identifiant rapidement les équipements prêts à émettre des données ou en accepter.

Les aspects électriques du bus

Le bus met en œuvre une logique négative, gérée par les niveaux électriques suivants :

Niveau logique	Tension équivalente
0 (VRAI)	> + 2,0 V (Niveau HAUT)
1 (FAUX)	< + 0,8 V (Niveau BAS)

Les lignes SRQ, NRFD et NDAC, utilisent exclusivement des collecteurs ouverts. Par contre, pour les lignes ATN, IFC, REN, EOI, DAV et le bus de données DIO 1-8, on trouve également des collecteurs ouverts, ou bien des drivers trois états (haut, bas et haute impédance).
Ces types de drivers conviennent plus particulièrement au transfert de données, à des vitesses dépassant les 250 koctets/seconde.
En mode émission, une ligne peut absorber jusqu'à 48mA pour une tension de sortie V_{OL} inférieure à 0,5 volt. A l'état haut (V_{OH} > 2,4 volts) elle délivre un maximum de 5,2 mA.
En réception, la norme recommande des entrées équipées de trigger de Schmitt pour accroître l'immunité aux bruits, bien que les entrées normales soient également tolérées. Les seuils apparaissent ci-après :

Trigger de Schmitt
$V_{IL} = V_{tneg} < + 0,8$ V
$V_{IH} = V_{tpos} > + 2,0$ V
Hystérésis :
$V_{tpos} - V_{tneg} > + 0,4$ V

Entrée normale
$V_{IL} < + 0,8$ V
$V_{HL} > + 2,0$ V

Le câblage et l'interconnexion des équipements sur le bus

Le brochage du connecteur vous est proposé en **figure 12**. Comme le montre la **figure 13**, l'utilisateur peut relier ses instruments selon trois méthodes : en étoile (**figure 13 a**), en chaîne (**figure 13 b**) ou une combinaison des deux. Le constructeur recommande de ne pas réunir plus de trois connecteurs ensembles car le bras de levier résultant peut, par maladresse, détériorer la carte interface.
Le revêtement abrasif des têtes de vis autorise une mise en place efficace du connecteur, avec les doigts **uniquement**. La fente pratiquée sur la tête permet à un éventuel tourne-vis de débrancher l'instrument. En aucun cas cet outil ne servira à verrouiller le connecteur, sous peine d'endommager son pas.
On gardera à l'esprit que le nombre maximum de dispositifs présents sur le bus ne peut excéder 15. Enfin, la longueur totale du câble utilisé ne dépassera pas deux mètres multipliés par le nombre d'instruments chaînés, avec un maximum de 20 mètres. Cependant, au cas où l'utilisateur souhaite travailler au-delà de ces limites, les constructeurs fabriquent des circuits tampon, tel le GPIB-130 de National-Instruments représenté en photo, qui autorisent des transferts jusqu'à 300 mètres, avec une vitesse allant jusqu'à 900 koctets/seconde.
Lorsque le branchement d'un câble IEEE sur un panneau arrière pose des problèmes de place ou de courbures délicates, il existe un adaptateur, tel celui présenté en **figure 14**, qui étend la connexion à environ 2,3 cm de l'instrument.

Les contrôleurs de bus 488

Au catalogue des constructeurs de semi-conducteurs, on trouve des circuits spécialisés dans la gestion d'un bus IEEE. NEC commercialise le µPD7210, TEXAS-INSTRUMENTS vend le TMS9914A et NATIONAL-INSTRUMENTS a développé son propre circuit, le NAT4882. Ce dernier fabricant clame la supériorité de son produit, en affirmant qu'il résout les problèmes rencontrés par ses deux concurrents. Par exemple, le 7210 de NEC, ne peut détecter l'état de

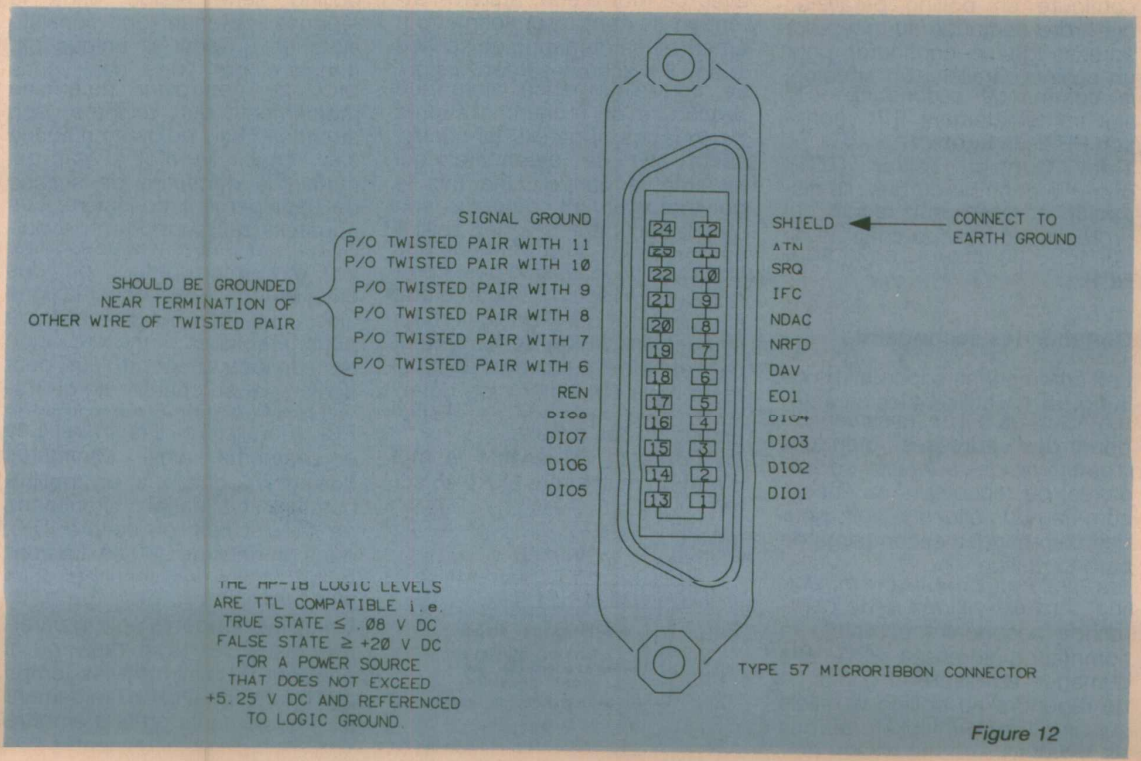


Figure 12

la ligne SRQ, alors que la norme 488.2 le demande. En fait, les constructeurs de cartes bâties autour du 7210, utilisent un mécanisme particulier qui leur permet de contourner cette carence et de proposer des interfaces parfaitement compatibles. Le chip de TEXAS n'exploite pas la méthode préférée de la norme 488.2 pour effectuer une demande de service via la ligne SRQ, bien qu'il mette en œuvre un mécanisme autorisé par la spécification IEEE. Le NAT4882, quant à lui, emploie la méthode recommandée pour les demandes de services, et ce, dans les deux modes d'émulation des 7210 et 9914.

La programmation du bus IEEE

Celle-ci peut s'effectuer de diverses manières : en utilisant les commandes bas-niveau qui nécessitent la connaissance des divers mnémoniques du bus ainsi que les priorités d'émission, ou bien en appelant les fonctions haut-niveau proposées par les constructeurs de carte interface, et qui effectuent la gestion automatique des nombreux paramètres du bus. Les lecteurs désireux de s'informer sur la programmation en IEEE, se reporteront à l'article que nous publierons à ce sujet dans le prochain numéro.

Conclusion

Cette première partie résume les caractéristiques fondamentales du bus IEEE-488. La connaissance des mécanismes de fonctionnement du bus vous permettra de lire avec plus d'efficacité les diverses informations données par les constructeurs de vos équipements IEEE. La compréhension du protocole associé au bus évitera de pénibles efforts de déverminage lors de l'écriture de programmes de contrôle. Rendez-vous le mois prochain avec la norme 488.2 et une introduction au langage SCPI.

Chritophe BASSO

Bibliographie

Tutorial Description of the Hewlett-Packard Interface Bus, **HEWLETT-PACKARD** part 5021-1927

BASIC 5.0/5.01 Vol. 2 : Specific Interfaces, **HEWLETT-PACKARD** part 98613-90022

In-depth course on IEEE-488 (GPIB), **NATIONAL-INSTRUMENTS**

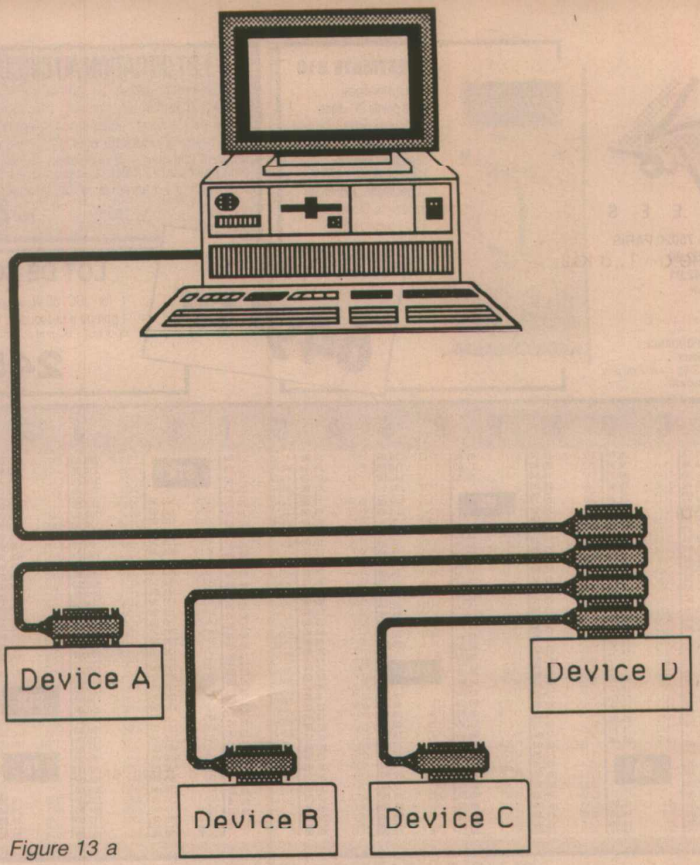


Figure 13 a

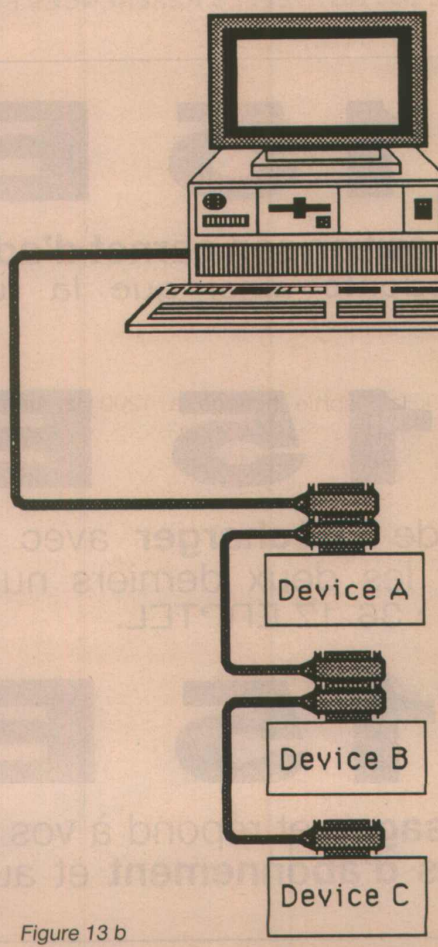


Figure 13 b

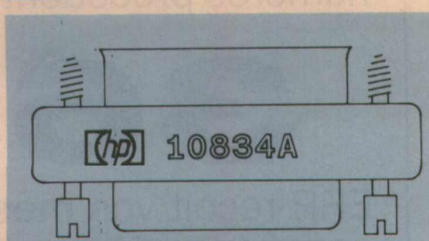


Figure 14

Compo PYRENEES

302, rue des Pyrénées - 75020 PARIS
Tél. : (1) 43.49.32.30
Fax : (1) 43.49.42.91
Métro : JOURDAIN

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30
Outillage spécialisé pour cartes mères, imprimantes, claviers, etc.

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
Pas de minimum
1 Kg = +15 F de port - de 1 à 3 Kg = +30 F de port
FRANCE METROPOLITAINE



TESTMATE 810

Multimètre digital
4000 points 3 3/4 digits.
Voltmètre continu/alternatif.
Ampèremètre continu/alternatif. Ohmètre.
Fréquencemètre 4 MHz.
Capacimètre. Testeur de transistors. Diodes.
TTL. Touche HOLD.

PRIX
649F TTC

LOT INITIATION AU CIRCUIT IMPRIME

1 Epoxy présensibilisé SF 100/160 CIF + 1/2 litre de perchlorure de fer + 1 feuille de transfert mécanorma (filets) + 1 feuille de transfert mécanorma (pastille) + 1 sachet pour 1 litre de révélateur positif + 1 stylo marqueur + 1 notice d'initiation à la réalisation de circuit imprimé + mini perceuse + 2 clés + 2 mandrins + 1 forêt 0,8 mm et 1 de 1,2 mm + 1 ampoule de 250 W pour insoler les C.I.

Prix: **229 F** + 25 F de port

LOT DE SOUDURE

1 fer JBC 30 W + panne longue durée, 1 pompe à dessouder, 1 support de fer avec éponge, 1 bobine soudure 50 gr.

245F + 25 F port

TOUTE LA GAMME DES MULTIMETRES CIRKIT EST DISPONIBLE

PROMOTIONS DU MOIS

2N 2219	3,50	TDA 2002	8,00
2N 2222 A	1,50	TDA 2003	9,00
2N 2907	1,80	TDA 2004	22,00
CD 4001	3,10	TDA 2005	25,00
CD 4050	2,50	TDA 2020	34,00
CD 4066	2,50	TDA 2040	23,00
LC 4027	23,00	6870E P 35	68,00
NE 555	1,00	DL 470	12,50
TDA 1170	16,20	Fiche Peritel male	5,50

KRAKATOA

COMPOSANTS JAPONAIS

AN

210	37,10	5521	47,70	7130	25,00	312	20,50	6411	41,00	11713	70,00	1460	55,00	4440	25,00	2038 II	200,00	5421	165,00
214	20,00	5612	64,40	7131	28,00	313	20,00	6963	15,00	11718	110,00	1503	26,00	4445	25,00	2125	120,00	5422	228,00
217	20,00	5620	50,00	7140	30,00	328	15,00	7005	48,00	11724	140,00	2010	100,00	4460	25,00	2129	120,00	5434	200,00
236	50,00	5622	60,00	7141	16,80	340	25,00			11738	280,00	2100	62,00	4465	40,00	2200	182,00	5471	171,00
240	55,00	5701	20,00	7143	44,00	402	29,70			11744	129,00	2110	77,00	4470	70,00	2230	100,00	5476	135,00
241	20,00	5720	10,00	7145	28,00	511	35,00			11745	124,00	2113	44,00	4475	40,00	2240	100,00	5481	135,00
253	15,00	5730	25,00	7146	32,00	514	35,00			11827	170,00	2211	60,00	4476	55,00	2250	120,00	5482	200,00
262	62,60	5790	39,60	7148	20,00	516	25,00			11890	130,00	3150	25,00	4495	49,00	3041	120,00	5490	120,00
272	71,60	5900	35,00	7156	35,00	521	50,00			12002	30,00	3160	10,00	4505	40,00	3042 II	90,00	6431	140,00
302	76,10	6136	20,00	7158	40,00	524	27,00			12005	78,00	3201	22,50	4507	52,00	3062 III	150,00	6932	160,00
303	60,00	6250	20,00	7160	40,00	526	30,00			12010	45,00	3220	15,00	4508	30,00	3082	200,00	6982	58,00
305	67,50	6270	60,30	7161	50,00	534	35,00			12017	69,00	3220	15,00	4510	50,00	4026	200,00	6982	176,00
313	69,30	6310	81,50	7166	82,60	612	42,00			12026	56,70	3300	40,00	4520	46,00	4121 II	200,00	7216	125,00
303	60,00	6320	30,00	7170	82,60	682	55,00			12413	15,00	3330	35,00	4550	46,00	4131	200,00	7308	65,00
305	67,50	6341	30,00	7171	60,00	715	20,70			13118	82,00	3350	30,00	4555	40,00	4132	180,00	7309	80,00
313	69,30	6342	25,00	7172	58,00	1104	55,00			13119	64,00	3370	15,00	4700	80,00	4141 II	120,00	7310	130,00
316	50,00	6344	65,00	7173	70,00	1310	24,00			13402	93,00	3390	33,00	5511	20,00	4142	120,00	7348	90,00
318	105,30	6345	71,10	7178	30,00	1320	15,00			13403	60,00	4031	64,00	5522	68,00	4151 II	195,00	7356	95,00
321	31,50	6350	79,50	7205	14,20	1330	15,00			13426	250,00	4070	72,00	6324	39,00	4151V	198,00	7358	85,00
349	72,86	6360	40,00	7213	24,70	3306	27,00					4100	39,00	6510	49,00	4161 V	205,00	7359	45,00
363	15,00	6371	42,40	7224	17,10	3516	27,00					4102	12,00	7016	28,00	4171	160,00	8050	142,00
370	19,00	6387	177,90	7250	45,00	3812	38,00					4110	33,00	7042	27,00	4172	208,00	9250	187,00
374	25,00	6540	30,00	7311	10,00	3822	21,60					4125	50,00	7045	25,00	4181 II	225,00		
377	22,00	6551	12,00	7312	27,00	4402	22,50					4140	8,00	7520	36,00	4191 II	130,00		
608	18,00	6552	12,00	7410	10,00	5102	30,00					4160	12,00	7800	34,00	4192 II	150,00		
610	20,00	6554	33,30	7420	33,00	5408	25,00					4182	18,00	7820	35,00	4311	171,00		
3821	80,00	6610	138,70	7470	71,30	6104	16,70					4185	53,00	7910	38,00	4332	100,00		
5020	12,00	6875	25,00	7812	30,00	6107	30,00					4190	40,50			4352	120,00		
5151	60,00	6884	20,00			6110	45,00					4192	20,00			4362	100,00		
5215	40,00	7060	33,30			6137	24,30					4200	43,00			4392	166,00		
5260	51,75	7062	41,20			6209	42,30					4220	30,00			4833	210,00		
5265	30,00	7072	42,50			6219	30,00					4260	20,00			4843	208,00		
5410	107,60	7105	125,00			6229	56,90					4261	30,00			4853	226,00		
5436	71,80	7110	35,00			6235	29,70					4270	25,00			4863	226,00		
5510	60,30	7111	30,00			6238	30,00					4400	60,00			4893	284,00		
5515	45,00	7116	45,90			6239	41,40					4422	15,00			5315	120,00		
						6305	15,00					4430	40,00			5331	100,00		

BA

222	15,00	226	15,00
302	18,40		

HA

1124	35,00
1125	30,00
1137	30,00
1155	15,00
1156	20,00
1197	25,00
1201	42,00
1202	18,00
1367	124,00
1372	63,00
1392	30,00
1397	40,00
1406	22,00
1452	30,00
1457	66,00
11211	42,00
11215	60,00
11219	40,00
11221	51,00
11223	58,00
11226	50,00
11227	39,00
11229	30,00
11235	35,00
11244	30,00
11401	49,00
11410	70,00
11701	69,00
11711	120,00

LA

1111	45,00
1130	35,00
1135	40,00
1140	18,00
1150	20,00
1170	42,00
1180	47,00
1185	12,00
1201	30,00
1210	35,00
1230	35,00
1235	40,00
1265	28,00

M

51521	29,00
51601	95,00
51903	28,00
54532	25,20

STK

0029	165,00
0039	100,00
0040	100,00
0049	140,00
0050	196,00
0059	220,00
0060	184,00
0060 II	243,00
0080	160,00
011	165,00
015	177,00
016	150,00
043	195,00
050	381,00
070	280,00
076	138,68
082	150,00
086	250,00
430 III	185,00
433	100,00
435	177,00
436	80,00
439	226,00
441	120,00
443	150,00
457	325,00
459	180,00
460	259,00
461	150,00
1050 II	120,00
1070	210,00
2028 II	150,00
2028	150,00
2038	150,00

STR

2015	102,00
11006	182,00

TA

7060	9,50
7061	25,00
7073	63,00
7074	63,00

7075	49,00	7264	25,00	7630	50,00	575	15,00	564	9,50
7120	8,00	7265	50,00	7640	15,00	1024	12,00	608	5,00
7122	9,00	7267	38,88	7652	62,00	1026	12,00	634	16,00
7129	27,00	7270	25,00	7666	45,00	1028	18,00	639	17,35
7130	12,00	7271	25,00	7668	15,00	1031	25,00	643	14,00
7136	20,00	7273	70,00	7676	98,00	1032	15,00	659	12,00
7137	10,00	7274	30,00	7678	71,00	1158	20,00	673	13,50
7139	35,00	7280	30,00	7680	77,00	1181	22,00	684	8,00
7140	20,00	7281	32,50	7686	80,00	1182	22,00	699	12,50
7145	54,00	7282	30,00	7704	30,00	1185	32,00	715	50,00
7157	35,00	7283	50,00	7736	45,00	1188	35,00	719	8,75
7176	38,00	7288	60,00	7769	40,00	1212	10,00	720	7,50
7193	80,00	7294	99,00	8101	69,00	1213	10,00	733	3,20
7200	53,00	7299	30,00	8105	95,00	1222	32,00	747	7,50
7205	18,00	7303	25,00	8205	70,00	1230	25,00	748	18,00
7207	45,00	7310	20,00	8210	70,00	1277	30,00	769	20,00
7208	41,00	7312	40,00	8215	70,00	1350	15,00	771	33,00
7210	86,00	7313	15,00	8400	40,00	1353	20,00	777	20,00
7211	25,66	7317	40,00			1363	80,00	784	15,76
7217	25,66	7323	40,00			1376	25,00	788	15,00
7222	15,00	7324	48,00			1391	22,00	798	9,65
7223	74,00	7325	15,00			1473	25,00	817	8,00
7224	78,00	7331	18,00			1474	25,00	844	3,50
7225	87,00	7335	47,00			4557	20,00	872	3,90
7226	54,00	7336	29,00			4558	15,00	893	4,20
7227	25,00	7343	20,00					913	26,00
7229	50,00	7358	25,00					929	26,00
7230	30,00	7364	22,00					937	9,90
7232	25,00	7415	86,00					940	26,00
7233	63,00	7555	23,00					949	7,75
7237	50,00	7604	35,00					952	4,40
7238	47,00	7607	30,00					954	8,30
7240	25,00	7609	30,00					957	27,50
7241	25,00	7613	58,00					965	14,40
7245	54,00	7614	18,00					966	8,00
7248	100,00	7822	160,00					968	20,00
7256	48,00	7828	35,00					970	3,00
7263	70,00	7629	35,00					984	17,00
								990	10,00
								992	10,00
								999	6,00
								1011	60,00
								1012	16,75
								1013	12,20
								1015	5,50
								1017	11,10
								1020	17,50
								1038	9,45
								1048	6,00
								1062	70,00
								1084	8,10
								1091	8,20
								1093	58,80
								1094	58,80
								1104	32,30
								1106	113,00
								1111	57,00
								1124	36,00
								1141	38,00
								1186	55,00
								1220	27,00
								1232	68,00
								1262	26,00
								1263	29,70
								1264	34,00
								1265	33,00
								1294	95,00
								1295	110,00
								1302	58,80

UPA

53	25,00
54	25,00

UPB

551	70,00
552	90,00

UPC

20	40,00
41	30,00

UPD

281	155,00
1986	86,00

2SA

473	17,80
562	9,50

25B-25C-25D-25J-25K N.C.

PLUS DE 500 NOUVELLES RÉFÉRENCES EN STOCK

3615 ERP

ERP met à votre disposition son **carnet 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 ERPTEL.

3615 ERP

ERP reçoit vos **messages** et répond à vos **questions.** Vos petites annonces, demandes **d'abonnement** et autres seront examinées avec soin.

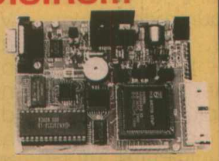
Selectronic

BP 513 59022 LILLE CEDEX TEL : 20 52 98 52 FAX : 20 52 12 04

COMM'net :

LE MICRO-CONTROLEUR QUI VOUS COMPREND... ET QUI VOUS DONNE ACCES A L'UNIVERS EXTRAORDINAIRE DU BUS-I²C !

ASSERVISSEMENTS * REGULATION DOMOTIQUE * ENSEIGNEMENT COMMUNICATION * LOISIRS...



Le COMM'net est un système essentiellement composé d'une carte à micro-contrôleur 8 bits intégrant un ensemble de fonctionnalités unique en son genre. L'acquisition, la régulation, le contrôle, le calcul, la communication sont les domaines où il excelle. Pour le programmer, point n'est besoin de connaître le langage complexe, comme l'ASSEMBLEUR par exemple, puisqu'il utilise le BASIC développé par INTEL, complété d'un nombre important de commandes spécifiques.

C'EST L'OUTIL DE DEVELOPPEMENT IDEAL POUR LE BUS-I²C

AVEC L'I²C PRENEZ LE BUS DE L'AVENIR

Le COMM'net est en effet le premier système à intégrer la souplesse du micro-contrôleur, la puissance d'un langage évolué et les possibilités infinies d'extension du BUS I²C (développé par PHILIPS) qui lui donnent ainsi accès à une grande famille de périphériques.

Le COMM'net peut bien sûr être programmé à partir de n'importe quel PC (portable ou non) mais aussi à partir d'un simple MINITEL bi-standard (utilisé alors comme terminal), ce qui en fait un système extrêmement puissant et souple d'emploi.

Enfin, signalons que le COMM'net est disponible en version OEM pour une intégration aisée dans des applications industrielles même en milieu sévère.

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES :

- Micro-contrôleur C-MOS 8 bits 12 MHz
- Langage : BASIC étendu
- BUS-I²C intégré (commandes en BASIC)
- Convertisseur A/N à 8 entrées. Conversion 50 µs sur 10 bits
- 1 port 8 E/S logiques (extensible à l'infini par le BUS-I²C)
- 1 port RS-232C - 1200 (Minitel) à 9600 bauds
- 2 ports PWM
- 1 entrée d'interruption ext.
- Chien de garde intégré soft et hard (compatible BASIC)
- Horloge-calendrier intégrée sauvegardée (poss. interruption)
- 256 octets de mémoire non volatile
- Moniteur BASIC intégré de 16k
- 32K de RAM système
- EEPROM 32K pour sauvegarde
- Présenté en boîtier métallique 150x175x35 mm
- Etc...

Ceci n'est qu'un aperçu de ses immenses possibilités.

Le COMM'net en version OUTIL DE DEVELOPPEMENT, est livré en mallette avec un Manuel d'Utilisation extrêmement détaillé (en français - 200 pages), le BASIC intégré, des exemples de programmes, un logiciel de communication (3,5''), un bloc alim. secteur et un cordon de liaison MINITEL.

LES PERIPHERIQUES DE COMM'net : Pour compléter COMM'net, il existe déjà toute une panoplie 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 une fiche technique détaillée.

- Nous pouvons aussi vous fournir le Manuel de l'Utilisateur livré avec COMM'net pour la somme de **250,00 F** 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 en mallette ..... 113.8105 **3880,00 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 fréquencemètre peut être utilisé indépendamment.

2 versions : FG-506 : 6 MHz
FG-513 : 13 MHz

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES COMMUNES :

- Signaux : Sinus, carré, triangle, rampe, impulsions
- 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 distorsion en sinus : < 1%
- Temps de montée : < 25 ns
- Balayage de fréquence : Lin. et Log. - 100 : 1
- Fréquencemètre : 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 nº 529 (12/91)

NOUVEAUTE

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 :

- Contrôlée 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/IIE-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**

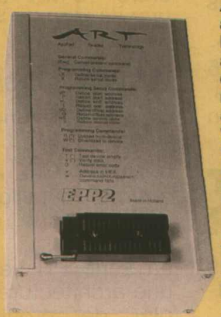
L'ALIMENTATION PPS-2322 ..... 113.4296 **3050,00 F**

APPAREILS AMREL : IMPORTES PAR SELECTRONIC

Documentation détaillée sur simple demande.

PROGRAMMATEURS D'EPROM

NEW !



Ces programmateurs 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 connectent sur tout ordinateur équipé d'un port RS-232. Emulation de n'importe quel terminal par l'intermédiaire d'instructions ASCII. Longiciel 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
Mémoires	0,5 Mbits	4 Mbits (8 Mbits)
Transmission	1200 bds	75 à 9600 bds
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

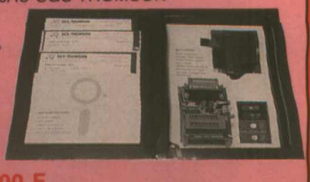
Le programmateur EPP-1 ..... 113.1579 **1080,00 F**

Le programmateur EPP-2 ..... 113.1582 **1750,00 F**

NOUVEAUTE

KIT DE DEVELOPPEMENT ST-6 STARTER KIT

Basé sur le nouveau micro-contrôleur ST 6210/15 SGS-THOMSON



Le coffret comprend :

- 3 manuels techniques (en anglais)
- 3 disquettes 5 1/4'' (assembleur, éditeur, simulateur, utilitaires, ex. d'applications...
- 1 platine de développement avec port parallèle
- 1 bloc alim. secteur
- 1 support à insertion nulle
- 2 x ST62E-15F1 version UV
- 2 x ST62E-10F1 version UV

Documentation détaillée sur simple demande

Le ST-6 Starter Kit PROMO ..... 113.2210 **1490,00 F**

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 20,00 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.

Séminaire linéaire Analog Devices

Analog Devices organise un séminaire sur les applications dans le domaine linéaire.
Les sujets traités seront notamment les amplificateurs de dernière génération, leurs applications dans les domaines de l'audio et de la vidéo ainsi que dans la conversion de données et l'interfaçage de capteurs. Seront aussi abordés : les filtres, les amplis non linéaires et les techniques de simulation.
L'interlocuteur prestigieux. Barry Gilbert, gourou de la conception de circuits linéaires, y dévoilera les mystères du monde analogique.
Ce séminaire se déroulera le 13 mai au Novotel Lyon Nord (autoroute A6 sortie Limonest, porte de Lyon - 69570 DARDILLY) et le 14 mai à l'Holiday Inn de Rungis (4, avenue Charles Lindbergh - 94656 RUNGIS).
La participation à ce séminaire linéaire est de 700 francs et comprend un repas, des rafraîchissements, des manuels et échantillons.
Pour plus de renseignements et inscription veuillez contacter Mme RADIGUET au :
(1) 46.66.25.25

Nouveautés en stock chez RS Components

Kit Subd 25 points

RS Composants (ex Verospeed) présente dans son catalogue un kit contenant tout le nécessaire de raccordement de connecteurs Sub-D 25 points. Ce kit est principalement destiné aux services d'installation et de maintenance.
Les contacts sont à sertir, ce qui permet à l'utilisateur d'équiper seulement les positions nécessaires ; une pince à sertir de classe professionnelle est fournie. Ces contacts sont dorés et admettent 5 A, tout en garantissant une résistance de contact très faible.
Les boîtiers sont étamés, et les modèles mâles équipés de doigt de masse pour transmission de blindage EMI/RFI.
Les capots sont en métal moulé, ce qui leur confère une grande solidité (on peut marcher dessus sans déformation !).
L'ensemble, qui permet le raccordement de 10 connecteurs 25 points mâles et de 10 femelles, est logé dans une malette en polypropylène dont la mousse est découpée pour recevoir les différentes pièces.
Ces kits peuvent bien entendu être réassortis par l'utilisateur, et constituent une solution pratique et élégante, à la portée de tout électricien, électronicien ou informaticien à qui se posent régulièrement des problèmes de raccordement de connecteurs Sub-D ou de réalisations de cordons informatiques.

Résistances HT

La série MX 450 de résistances HT Caddock, présentée sous un boîtier de faible dimension est disponible chez RS Components. Cette gamme de résistances haute tension présente de grandes performances. Non inductives, et d'une stabilité thermique excellente, ces résistances sont idéales pour un usage en milieu industriel.
Les valeurs proposées s'étalent entre 10 MΩ et 500 MΩ avec une tension de service maximum de 16 000 V.

Ventilateurs faible bruit asservis

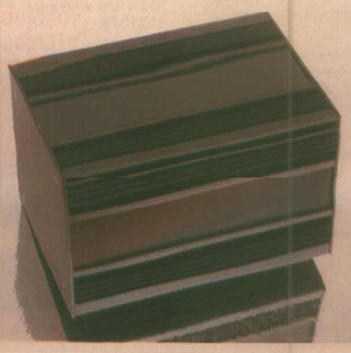
La gamme Variofan de PAPST, disponible dans le catalogue RS-Verospeed, présente le gros avantage d'avoir une vitesse optimisée en fonction de la nécessité des besoins de refroidissement. Cette fonction est assurée par un circuit intégré spécifique assurant l'asservissement de la vitesse proportionnellement à la température.

La vitesse peut être réduite jusqu'à 50 % par rapport à un ventilateur standard. Le niveau de bruit est alors considérablement réduit, voire inaudible pour la plupart des conditions de fonctionnement. Le capteur utilisé pour la mesure de la température ambiante est une résistance CTN (également disponible dans le catalogue RS-Verospeed) qu'il suffit de positionner au point le plus critique de l'appareil à refroidir.

RS COMPOSANTS
rue Henri-Becquerel
BP 453
60031 Beauvais Cedex
Tél. : 44.84.72.72
Fax. : 44.05.13.49

Les coffrets TELET série PR

IDDM, importateur des coffrets italiens TEET, nous annonce l'adjonction d'une nouvelle série de coffrets métalliques à la gamme déjà étendue du constructeur transalpin.



La série PR se caractérise par une architecture basée sur l'emploi de profilés d'aluminium extrudés.
Ces joues reçoivent, dans des rainures ménagées à cet effet, les plaques inférieures et supérieures.
Les faces avant et arrière sont quant à elles solidarisées à cette structure par quatre vis autotaraudeuses.
Cet assemblage permet à l'utilisateur d'adapter un modèle existant à ses besoins précis par simple tronçonnage transversal.
Outre le fait que les joues en profilé font office de dissipateur, elles supportent deux rainures internes permettant de glisser et maintenir très simplement une carte imprimée.
A l'heure actuelle la série PR comporte quatre modèles : PR 160, 220, 230, 330 dont nous rappelons les cotes :

	L × H × P (mm)
PR 160 :	104 × 75 × 160
PR 220 :	195 × 75 × 120
PR 230 :	145 × 75 × 230
PR 330 :	145 × 75 × 330

mais d'autres dimensions peuvent être obtenues sur demande.
Enfin cette série existe en deux teintes standard :
anodisé noir ou incolore.

IDDM : 6, rue du Four-à-Chaux
78130 Coignières
Fax. : (1) 34.61.11.05

EN VIDEO
FORMATION PROFESSIONNELLE

AVENIR FORMATION A.F.I INTERNATIONAL



13 Heures de **VIDEO**

500 Pages de COURS

Nombreux PLANS de TELEVISEURS N/B et COULEUR

5 Heures de **VIDEO**

300 Pages de COURS

Nombreux PLANS de MAGNETOSCOPE

DES ENCARTS CONSTRUCTEUR

OFFRE SPECIALE

ERP 05/92

BON DE COMMANDE

ENVOI DES COURS EN RECOMMANDE

A.F.I. 52/54 Avenue du 8 Mai 1945 95200 SARCELLES

COURS CHOISIS	Nb	Prix unitaire	Frais 70F/cours	Prix total
DEPANNEUR TELEVISION		2000 F		
DEPANNEUR MAGNETOSCOPE		2000 F		
			MONTANT TOTAL	

BELGIQUE ET SUISSE: Paiement par EUROCHEQUE

Ci joint un chèque de francs: .....à l'ordre de A.F.I.

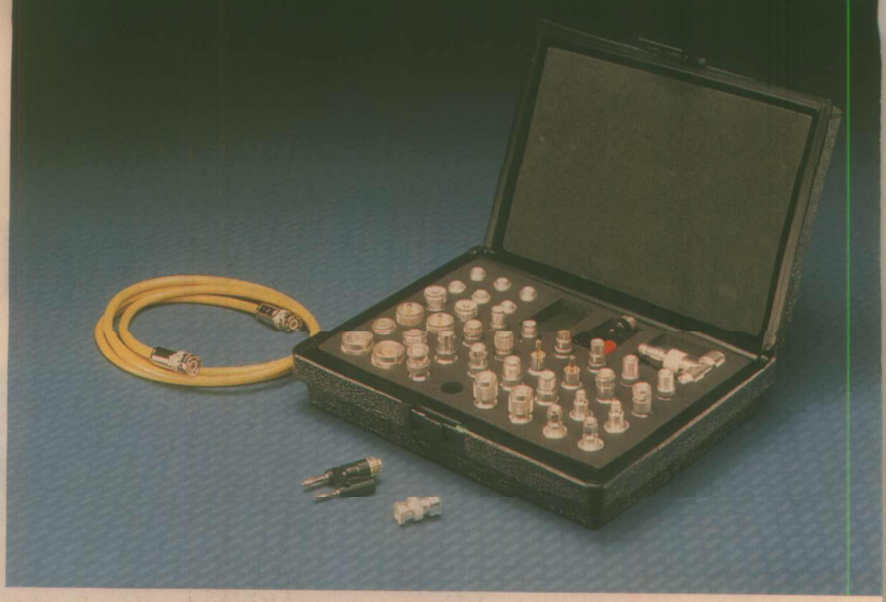
NOM .....Prénom .....

Adresse: .....

SIGNATURE

INFO

Kit universel d'adaptation ITT POMONA

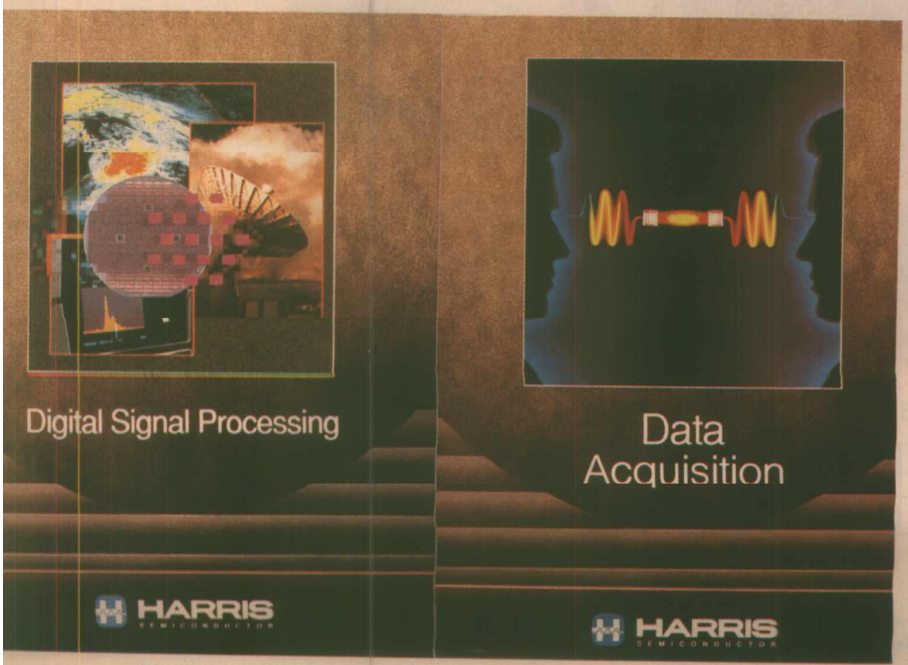


ITT POMONA, désormais représenté en France par Beckman Industrial, propose un kit d'adaptation universel pour connectique coaxiale, répondant ainsi à une demande croissante de nombreux utilisateurs. Ce kit rend particulièrement aisée et rapide la réalisation de différentes combinaisons entre connecteurs sur les câbles coaxiaux, problème auquel tous les techniciens et ingénieurs œuvrant dans les domaines de la maintenance ou de l'étude des systèmes de radiodiffusion, télécommunications et de l'instrumentation sont régulièrement confrontés.
Le kit POMONA permet en outre à l'utilisateur d'effectuer ses propres configurations de liaison comme par exemple SMA vers BNC ou BNC vers double banane. Tous les adaptateurs constituant ce kit présentent une très haute qualité, les pinoches centrales sont dorées (or) et les corps argentés.
L'ensemble comprend deux connecteurs — mâle et femelle — dans chaque type parmi : BNC, TNC, SMA, N, UHF, mini UHF, F, RCA, double banane, jack. Un T de liaison et six éléments de couplage intermédiaire sont également joints pour faire face à tous les cas de figure.

Beckman Industrial
1 bis, avenue du Coteau
93220 GAGNY
Tél. : (1) 40.02.76.00

Deux nouveaux databooks HARRIS

Harris annonce la disponibilité de deux nouveaux databooks :
– Le DSP (Digital Signal Processor) Databook.
– Le DATA ACQUISITION Databook.
• Le DSP databook regroupe les informations techniques, technologiques ainsi que les notes d'applications relatives aux DSP, aux filtres 1D et 2D, multiplieurs, synthétiseurs de signaux et circuits "fonctions spéciales" de la marque.
• Le Databook dédié aux circuits d'acquisition regroupe toutes les données afférantes aux convertisseurs analogique-numérique — flash, à approximations successives —, à double rampe —, aux commutateurs analogiques, aux multiplexeurs, aux circuits de commande d'affichage et aux horloges et circuits spécifiques commercialisés par Harris.
Rappelons que dans le domaine des DSP Harris est plutôt engagé dans les circuits à haute vitesse orientés vers les applications vidéo, communications et test et instrumentation.
En acquisition de signal Harris, d'après une enquête DATA QUEST, serait à l'heure actuelle le deuxième fournisseur mondial en terme de chiffre d'affaires et le premier pour ce qui concerne les commutateurs et multiplexeurs. Là encore la firme est plutôt orientée vers les circuits rapides de haute précision.



HARRIS Semiconductor
2-4, avenue de l'Europe
78140 Vélizy
Tél. : (1) 34.65.40.83

RECEVEZ CHAQUE MOIS L'INFORMATION INDISPENSABLE A VOS BESOINS PROFESSIONNELS GRACE A NOTRE TARIF PREFERENTIEL D'ABONNEMENT



VOTRE CADEAU EXCLUSIF !

Le set CALCULETTE SOLAIRE et PORTE-STYLOS

Pratique et élégant, cet ensemble se compose d'une calculette solaire, de deux stylos et d'un marqueur jaune fluo. Vous apprécierez sans aucun doute son aspect fonctionnel associé à un design séduisant.

TITRE PRIVILEGIE D'ABONNEMENT A RENVOYER À

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 nº au lieu de **288 F** (étranger 364 F). A réception de mon règlement vous m'adresserez ma calculette solaire porte-stylos.

☐ Mme ☐ Mr ☐ Melle

NOM PRENOM

ADRESSE

CODE POSTAL *VILLE*

☐ CHEQUE BANCAIRE OU POSTAL ☐ CARTE BLEUE Nº

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.

BLOUDEX importe les batteries CSB

Bloudex électronic's, société spécialisée dans la distribution de matériel d'alarme, communication et sécurité, nous annonce la tenue en stock et l'importation exclusive d'une nouvelle gamme de batteries au plomb étanches de la marque CSB.

Ces batteries d'accumulateurs de tension nominale 6 V ou 12 V pour des capacités allant de 1,2 à 38 A.h sont plus particulièrement destinées à l'alimentation des matériels portables ou en sauvegarde dans les systèmes automatiques de bureaux ou d'usines. Une autre application réside dans le stockage de l'énergie issue de cellules solaires. Ces batteries étanches munies d'une soupape de sureté en cas de dégazage ne nécessite pas d'entretien, notamment de remise à niveau de l'électrolyte (pas d'adjonction d'eau). Elles sont caractérisées par une longue durée de vie et sont utilisables et rechargeables dans toutes les positions. Autres points forts de cette gamme : le faible taux d'autodécharge et la large plage de températures d'utilisation (– 10 à + 60 °C).



Technologie

Chaque "pile" de 2 volts est composée d'une série de plaques moulurées négatives et positives constituées d'un alliage de plomb et de calcium d'une très grande pureté, alliage qui résiste à la corrosion et augmente la longévité. Ces plaques sont moulées en forme de grille perforée dont les trous sont ensuite remplis d'une pâte d'oxyde de plomb spongieuse qui procure une surface maximale pour une réaction électrochimique améliorée.

Les séparateurs microporeux assurent la rétention de l'électrolyte (évitant l'emploi de produit gélifiant) et réalisent une isolation très efficace.

Pour de plus amples renseignements sur cette gamme d'accumulateurs au plomb étanches, contacter :

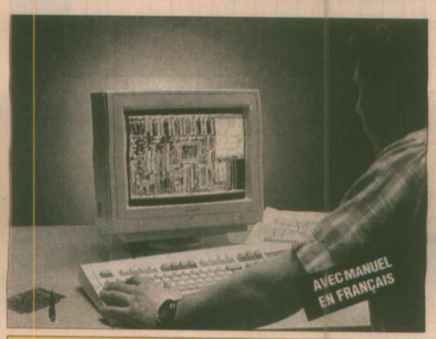
BLOUDEX ELECTRONIC'S
25, avenue Parmentier
75011 Paris
Tél. : (1) 48.05.12.12

La Semaine de l'Électronique 1992

INFO

Conformément aux vœux formulés par le SIMTEC, organisateur du FORUM MESURE, en 1991, l'édition 92 du FORUM — du 22 au 25 septembre prochains — se fera dans le cadre de la Semaine de l'Électronique qui regroupera aux mêmes dates et dans le même Hall — n° 5 de Parc des expositions de la porte de Versailles — les salons ASIC, réseaux opto et Electro-Parts.
Cette symbiose prometteuse devrait permettre aux visiteurs de FORUM MESURE de trouver les informations et produits complémentaires en une seule visite. Dans la période actuelle et devant la multiplicité des manifestations, il devient de plus en plus difficile pour les entreprises de déléguer à maintes reprises les cadres de conception de test, et de production dans les différents salons. Il s'agit donc d'une tentative de regroupement qui devrait dans le futur s'étendre à d'autres salons. Notamment lorsque MESUCORA aura lieu, il est envisagé un regroupement avec le FORUM et d'autres salons satellites.
Le FORUM devrait cette année regrouper 140 exposants sur 4 400 m² de stands alors que ASIC, réseaux opto, et Electro-Parts (composants connexes) occuperaient au total environ 1 200 m² de stands pour une centaine d'exposants.
Signalons que dans un contexte assez morose le prix du m² au Forum est en baisse avec une stabilité du nombre d'exposants. Malgré la conjoncture les entreprises innovantes sont de plus en plus nombreuses et les besoins en outils de développement de test et d'instrumentation restent stables voire en hausse.
La logistique étant commune aux quatre salons, tout renseignement complémentaire sur la semaine de l'électronique pourra être fourni par le commissariat général du FORUM Mesure au (1) 69.30.80.50

Board Maker II



Conçu par l'Université de CAMBRIDGE, traduit et distribué par CIF, c'est le plus abordable logiciel CAO de qualité professionnelle pour PC et compatibles.

IL SE CONTENTE DES CONFIGURATIONS LES PLUS SIMPLES :

- écran : CGA, EGA, VGA,HGA, MCGA.
- imprimantes
  - matricielles : 9 ou 24 aiguilles
  - laser : HP Laser.let ou compatibles HP Desk.let. Postcript pour Word Perfect et Ventura.
- traceurs : format HPGL, DMP
- format : GERBER pour photottraçage EXCELLON/ASCI pour NC DRILL

IL ASSURE LES FONCTIONS LES PLUS PERFORMANTES :

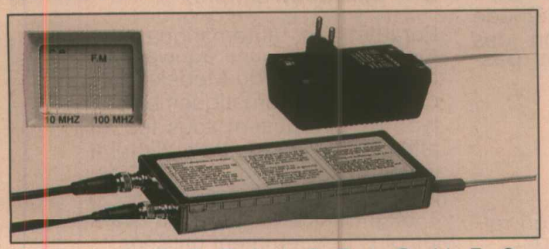
- placement sur les 2 faces de composants classiques et CMS
- fonction "miroir" avec maintien des connexions
- pistes circulaires
- importation des netlists ORCAD, MENTOR, RACAL, REDAC PROTEL, VUTRAC, etc.

Demandez la disquette de démonstration et son manuel en français développant toute la puissance et les fonctions de BOARDMAKER II (bibliothèque réduite et sauvegarde impossible). Elle sera déduite, lors de votre achat, du prix de BOARDMAKER II.

Disquette de démonstration : ❑ 5"1/4 ❑ 3"1/2
(à déduire du prix du logiciel complet) ..... 125 F/TTC
BOARDMAKER II avec manuel en français ..... 3 290 F/HT
BOARDMAKER II + autorouteur + manuel en français .... 6 280 F/HT

C.I.F
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS
11, rue Charles-Michels
92220 BAGNEUX
Télex : 631 446 F
Fax : 16 (1) 45 47 16 14
Tél. : 16 (1) 45 47 48 00

ANALYSEUR DE SPECTRE AS 100



CARACTERISTIQUES :

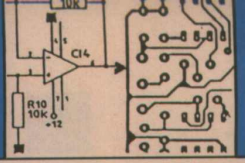
- **Fréquences 10-100 Mhz, dynamique 60 dB, sensibilité - 70 dB m**
- **Transforme tout oscilloscope en analyseur de spectre**
- **Permet de mesurer les signaux F.I.,**
- **Mesure d'oscillateurs Quartz PLL et VCO**
- **Recherche de parasites lors d'installations**
- **Montage d'antennes Radio et Télévision OC, CB. FM**
- **"Chasse aux renards" d'émetteurs pirates**

LORRAINE SATELLITE COMMUNICATION
B.P. 22 - 65, rue de la République
[illegible]
Tél. : (33) 87 09 08 67
Fax. : (33) 87 09 08 76

LSC FRANCE

LSC La Mine Bleue

CAO sur PC/AT et compatibles



COMMENT ECONOMISER SANS COMPROMIS ?

ACHETEZ UN LOGICIEL COMPLET ET COHERENT :
LE TOUT POUR MOINS DE **9000F HT ! !**

Saisie de schémas, multifeuilles
« ISIS DESIGNER + »
⇩
NETLISTS ⇦ IMPORT / ⇨ EXPORT ☞ vers d'autres logiciels de CAO (DXF Spice, Tango, Boardmaker etc.)
⇩
« ARES AUTOROUTE »
routage de circuits-imprimés
multistratégies, multicouches, CMS

▷ PEUT AUSSI AUTOROUTER SUR SIMPLE FACE !
Complet avec ses drivers d'imprimantes, HPGL, Lasers, Gerber, NC-drill, etc.

+ GENERATION DE FICHIERS COMPATIBLES AVEC VOS LOGICIELS DE PAO POUR INTEGRATION DANS VOS DOCUMENTS TECHNIQUES (Windows, Ventura, PageMaker, TimeWorks, Autocad etc.)

☞ FACILE AVEC ICONES ET MENUS DEROULANTS. MANUEL EN FRANÇAIS ! DOC. ET DISQ. DEMO (3.5") GRATUITE AUX PROFESSIONNELS. ECRIVEZ VITE À :

Multipower
22, rue Emile Baudot
91120 PALAISEAU
FRANCE
Tél. : (33) 1.69.30.13.79
Fax : (33) 1.69.20.60.41
Télex : 600 100 F

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF DE LABCENTER ELECTRONICS

EMULATEUR Temps Réel 68HC11 A/D/E

◊ 64k mémoire d'émulation (mapping 4k)
◊ 64k points d'arrêt temps réel qualifiables
◊ Assembleur / Désassembleur ligne symbolique
◊ Liaison RS232C : auto -> 115,2 kBds
◊ Modes d'émulation : mono-chip, étendu, test
◊ Simulateur de périphériques temps réel
◊ Programmation de l'EEPROM



PUISSANT ET CONVIVIAL

6990 FHT

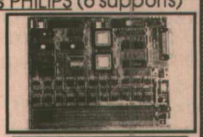
SYSTEME DE DEVELOPPEMENT 803x/5x

◊ Emulation temps réel totalement transparente
◊ Mémoire d'émulation 128k (mapping soft)
◊ 64k points d'arrêt conditionnels (qualifiables)
◊ Trace temps réel (ligne assembleur / C)
◊ Débogueur niveau source C / PLM
◊ Analyse de performance / Analyse logique
◊ Sonde dispo pour nbx circuits (12 à 30MHz) : 80(C)31/2, 80(C)51/2, 87(C)51, 8x(C)528, 8x(C)550, 8x(C)652, 8x(C)654, 8x(C)751, 80(C)451, 80(C)552, etc...



CARTE D'EVALUATION 803x/5x

◊ Supporte ts les circuits PHILIPS (6 supports)
◊ 32k mémoire utile
◊ Pts d'arrêt/Trace soft
◊ Débog. symbolique
◊ Débog. source C / PLM
◊ Asm/Désasm ligne
◊ Zone pastillée



VALEUR SURE

4990 FHT

ANALYSEUR LOGIQUE

◊ Fréquences : 50 / 80 / 100 / 200 MHz
◊ 16 / 24 / 32 voies
◊ Seuils logiques ± 9V
◊ 1 à 15 séq. de trig
◊ Pré / post trigger
◊ Timing /L iste d'états
◊ Autonomes ou sur PC



A PARTIR DE

7900 FHT

COMPILATEUR C / PASCAL

Outils ***PROFESSIONNELS*** pour nbx µP :
◊ Cross macro-assembleur relogeable
◊ Linkeur + gestionnaire de librairies
◊ Simulateur symbolique / source C
◊ Cross compilateur C ANSI optimisé
◊ Compatible avec de nbx émulateurs
◊ Bibliothèque C + Asm

A PARTIR DE

6500 FHT

SIMULATEUR ROM / RAM 16 bits / 128k

◊ 8 bits: 1 x 128k ou 2 x 64k / 16 bits: 1 x 64k
◊ ROM: 2764 -> 27010/ 27210/ 271024 (120ns)
◊ RAM: 6264 -> 62256 (120ns)
◊ Edition / modification / Désassemblage
◊ Split / concat. fichier binaire 8 / 16 / 32 bits
◊ Signal de reset et halt pour µP cible
◊ Livré avec adaptateur DIP 32 et 40 pts



UNIQUE EN SON GENRE

3500 FHT

ISIT : UN VASTE CHOIX DE PRODUITS . . .

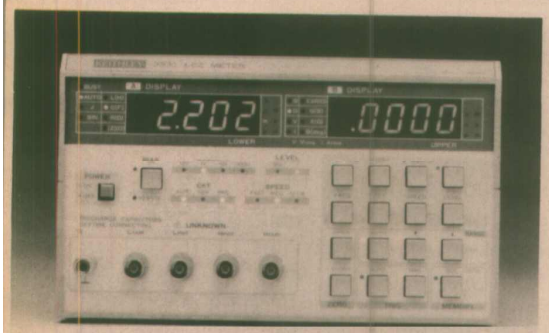
- SAISIE SCHEMA, ROUTEUR, SIMULATEUR FONCTIONNEL
- SCOPE NUMERIQUE 1/2/4 VOIES 0 ->40MHz SUR PC
- PROGRAMMATEUR TESTEUR UNIVERSEL DE COMPOSANTS
- ASSEMBLEUR / DESASSEMBLEUR ANALYTIQUE MONO / MULTI µP
- CARTES µP INDUSTRIELLES : 68HC11, 80C535, 8096, 68332 ...
- EMULATEUR TEMPS REEL MONO / MULTI µP 8 & 16 BITS : 803x/5x, 804x, 6502, Z80, 808x, 6301/03, 6809 6805, 68HC11, 8086/8, 80186, Z180, 68000/10 ...

I.S.I.T — OUTILS DE DEVELOPPEMENT

I.S.I.T - France - Tél: (33) 61.85.57.67 - Fax: (33) 61.85.19.14

Horaires d'ouverture:
9h00–12h00 & 14h00–18h30
Conditions commerciales:
Nous consulter

Nouveau pont de mesures "LCZ" KEITHLEY



INFO

Keithley Instruments vient d'étendre sa gamme de **ponts de mesures "LCZ"** avec le **Modèle 3330**.
Le Modèle 3330 est un instrument utile pour la mesure en alternatif sur une grande diversité de composants. Sa possibilité d'effectuer de légères modifications incrémentales de la fréquence et du niveau de signal permet à l'utilisateur de choisir les paramètres qui s'approchent au mieux des conditions réelles.

L'appareil de 4 décades et demie offre à l'ingénieur une méthode simple de caractérisation des composants électroniques passifs tels que :
– Condensateurs,
– Inductances,
– Résistances et
– Transformateurs
– Semi-conducteurs
avec une fiabilité élevée, en raison de sa précision de 0,1 %.
Ses points forts résident dans :

Une précision élevée

Résolution de 0.0001 sur la dissipation et le facteur de qualité.
Résolution de 0,01° sur la phase.
Moniteur tension/intensité intégré.
Auto calibration et correction de zéro.
La correction de zéro intégrée permet d'annuler les offsets dus aux conducteurs.

Une gamme fréquences et test étendus

Le Modèle 3330 offre une grande souplesse, permettant de simuler les conditions réelles d'utilisation du composant :
une gamme de fréquence 40 Hz/100 kHz.
un choix de 201 fréquences de test.
une dynamique signal de 10 mV à 1100 V.

Une utilisation simple

Paramétrage automatique des fonctions et circuits équivalents.
Le mode AUTO du Modèle 3330 détermine automatiquement le type de composant sous test et affiche les paramètres d'intérêt les plus probables.
Mémoire sauvegardée pour 10 configurations du panneau avant les plus fréquemment utilisées.
Fonctions de polarisation CC pour les tests de diodes et transistors.
Entièrement programmable IEEE-488 ou par les commandes du panneau avant.

Une efficacité élevée

Un choix de lectures rapides (64 ms par test), moyennes ou lentes. Fonctions de déclenchement automatiques ou manuelles. Une interface opérateur qui permet la gestion de tri sans avoir recours à un ordinateur.
Fonctions de tri/mise en panier.
La fonction "déviation %" (dispersion) permet de programmer 20 groupes de limites. Une fonction "bip" facilite la détermination du résultat d'un test particulier : "accepté" ou "refusé".

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

Nouvelle carte de programmation universelle sur PC

FONTAINE ELECTRONIQUE-TEG, en association avec OWEN, annonce la nouvelle carte de programmation universelle, AP2+.

Le programmateur AP2+ permet la programmation de plus de 1200 composants mémoires (E/EPROMs, PROMs), microcontrôleurs (87xx, 68HC705xx, etc.) et réseaux logiques (PALs, GALs, PEELs, etc.) d'environ 30 constructeurs différents.
Le programmateur supporte :
– Une carte de communication parallèle connectable sur le bus 8 bits des PC, permettant ainsi de transférer des fichiers à une fréquence supérieure à 100 k octets par seconde ;
– Un pod de programmation comprenant une matrice de 48 pindrivers extensible à 144 pindrivers ;
– Un logiciel multifenêtrage avec souris, intégrant un assembleur de PAL compatible PALASM 1.0. permettant ainsi à l'utilisateur de développer une application rapidement.
De plus, le modèle AP2+ conserve toutes les caractéristiques qui font le succès des programmateurs OWEN :
– rapidité, exemple : une 27C020 se programme en 40 s ;
– Remise à jour logicielle gratuite à vie ;
– Prix très compétitif.
Le modèle AP2+ est disponible sous 15 jours.
Exemple de prix : A2-100.
Modèle AP2+ (48 pindrivers) : **19 800 F HT**

Nouveau : la location a son guide

SEFRATEC, spécialisée dans la location de matériels de mesure électroniques, annonce la sortie du GUIDE DE LA LOCATION.
Ce guide se veut apporter une aide à la décision pour les locations de matériels de mesure et de test. On y trouve une analyse des coûts associés à la propriété d'un matériel (son financement, son amortissement, sa gestion, son utilisation) et une comparaison de ces coûts avec les taux habituellement pratiqués lors des locations de courtes, moyennes et longues durées.
Ce guide est obtenu gracieusement auprès de SEFRATEC sur simple appel téléphonique au : (1) 48.94.86.86 ou par télécopie au : (1) 48.54.60.50.

ROCHE

200, av. d'Argenteuil
92600 ASNIERES
47.99.35.25 et 47.98.94.13

MAGASIN OUVERT DU MARDI AU SAMEDI
de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h. LE LUNDI : de 14 h à 19 h
(Fermé le lundi pendant les vacances scolaires)

+ de 220 KITS EXPOSES et GARANTIS 1 AN
notre sélection des plus vendus

KITS JEUX DE LUMIERE

PL 11	Gradateur de lumière 1200 watts	40,00
PL 09	Modulateur 3 voies + micro 3 x 1200 watts	120,00
PL 13	Chenillard à voies à vitesse réglable 4 x 1200 watts	120,00
PL 71	Chenillard multi-programmes, 8 voies de 1200 watts	400,00
PL 37	Modulateur 4 voies + chenillard 4 voies, 4 x 1 200 W	180,00
PL 15	Stroboscope 40 joules avec son tube Vitesse réglable	120,00
OK 157	Stroboscope 300 joules avec son tube. Vitesse réglable	227,00

KITS MESURE DE LA TEMPERATURE

PL 43	Thermomètre digital de 0 à 99°, lecture sur 2 afficheurs	180,00
OK 84	Thermomètre digital de 0 à 99,9°, lecture sur 3 afficheurs	193,00
PL 29	Thermostat réglable de 0 à 99° sortie/relais 600 W	90,00
PL 45	Thermostat Digital réglable 0 à 99°, sortie/relais 750 W	210,00
CH 5	Thermostat Digital 0 à 99,9°, 4 mémoires/2 circuits	260,00

KITS EMISSION ET RECEPTION

OK 61	Mini-émetteur FM 0,2 W Réglable 88-108 MHz. Alim. 9 V	59,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
CH 4	Emetteur FM 5 W. Réglable de 90 à 104 MHz. Alim. 12 V	250,00
OK 105	Mini récepteur FM. De 88 à 108 MHz. avec écouteur	62,00
PL 80	Récepteur FM de 88 à 108 MHz avec ampli et haut-parleur	150,00
PL 79	Tuner FM stéréo. De 88 à 108 Hz. Sensibilité : 2 µV	244,00
OK 159	Récepteur bande MARINE. De 135 à 170 MHz. Avec coffret	258,00
OK 163	Récepteur AM AVIATION. De 110 à 130 MHz. Avec coffret	258,00
OK 165	Récepteur AM CHALUTIER. De 1,6 à 2,8 MHz. Avec coffret	258,00
OK 177	Récepteur FM POLICE. De 66 à 88 MHz. Avec coffret	258,00
OK 179	Récepteur ONDES COURTES. De 1 à 20 MHz. Avec coffret	258,00
PL 63	Ampli d'antenne TV. De 1 à 1000 MHz. Gain : 20 dB	110,00

KITS MESURE ET ATELIER

PL 08	Alimentation réglable de 3 à 12 V. 0,3 A. avec transfo	100,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
OK 137	Alim. rég. de 3 à 30 V. 3 Amp. Avec coffret et VU-mètres	564,00
[illegible]	Alim. digitale rég. de 0 à 24 V. 2 Amp. Avec transfo	280,00
[illegible]	Générateur BF. De 1 Hz à 400 kHz. 3 signaux, 3 sorties	276,00
[illegible]	Fréquencemètre digital de 20 Hz à 1 MHz, 3 afficheurs	247,00
PL 82	Fréquencemètre digital de 30 Hz à 50 Mhz, 6 afficheurs	450,00
RT 1	Fréquencemètre digital de 30 Hz à 1 GHz, 8 aff. + coffret	950,00
PL 61	Capacimètre digital de 10 pF à 9999 µF en 8 gammes	220,00
PL 56	Voltmètre digital de 1 à 999 V en 4 gammes. 3 afficheurs	180,00

KITS TELECOMMANDE

PL 22	Télécommande secteur (émett. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A	170,00
PL 25	Télécom. lumineuse (émet. + récept.). Sortie/rel. PC 3 A	100,00
PL 67	Télécom. 27 MHz codée, portée 100 m (émett. + récept.)	320,00
PL 77	Télécommande ULTRASONS (émet. + récept.). Portée : 6 m	160,00
PL 85	Télécom. INFRAROUGES (émet. + récept.). Portée : 8 m	200,00
OK 43	Détecteur déclencheur photo-électrique. Sortie/rel. PC 3A	94,00
PL 30	Clap interrupteur avec micro. Sortie/rel. Alim. 12 V	90,00
OK 82	Vox-Control. Sortie sur relais. Alim. 12 V	94,00
CH 3	Clap télécommande avec micro. Sortie/relais. Alim. 220 V	140,00
PL 64	Programmateur 8 jours, 4 sorties sur relais. 750 W x 4	500,00

KITS AMPLI-PREAMPLI

OK 121	Préampli micro dynamique 300 Ω à 1 kHz : 26 dB. Al. 9/30 V	40,00
OK 99	Préampli micro dynamique 47 kΩ à 1 KHz : 20 dB. Al. 9/30 V	40,00
PL 16	Ampli BF 2 W + réglag. ton/vol. 8 Ω. Alim. : 9/20 V. C. 100 Ma	50,00
OK 31	Ampli BF 10 W eff/mono. Ent. 4/kΩ. Sort. 4 à 8 Ω	104,00
OK 150	Ampli BF 200 W eff./mono. Ent. 47 kΩ. Sort. 4 Ω Al. 50 V	633,00
PL 52	Ampli BF 30 W mono ou 2 x 15 W stéréo 8 Ω	150,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
PL 62	VU-mètre stéréo 2x6 leds. De 1 à 100 W. Al. 12 V C. 200 mA	100,00
OK 137	Préampli correcteur de tonalité stéréo. 4 ent. Al. 15/30 V	197,00
OK 27	Correcteur de tonalité mono. Al. 9 à 30 V. BP 20 Hz à 25 kHz	62,00
PL 99	Ampli GUITARE 80 W eff. 8 Ω. Al. 2 x 40 V. C. 1,2 Amp	366,00

KITS JEUX ET TRAINS

OK 16	421 électronique à 3 afficheurs. Alim. 4,5 V	173,00
OK 52	Sifflet automatique pour train électrique. Alim. 9 à 16 V	75,00
OK 53	Sifflet à vapeur pour locomotive. Alim. 9 à 12 V	124,00
OK 77	Bloc système électronique pour trains. Alim.12 V	84,00
OK 155	Variateur de vitesse automatique et progressif. Al. 12 V	127,00

KITS AUTO ET MOTO

[illegible]	[illegible]	[illegible]
PL 83	Compte-tours digital auto-moto. Alim. 12 V	150,00
CH 1	Alarme auto par détection de cons. de courant. Al. 12 V	140,00
PL 57	Antivol auto par Ultra-Sons. Ent./Sort. temporisées	190,00
OK 154	Antivol moto par contact de chocs. Sensib. réglable	127,00
[illegible]	Interphone pour moto ou auto. Communicat. sans commut.	160,00
[illegible]	Stroboscope de réglage auto-moto (avec tube). Al. 12 V	140,00

KITS MUSIQUE ET TRUCAGES

PL 100	Batterie électroniques 17 rythmes	150,00
CH 7	Synthétiseur de sons, console bruitage	250,00
BT 9	Chambre d'écho digitale 256 K, avec son coffret	800,00
PL 59	Truqueur de voix réglable (voix et timbre)	100,00
PL 68	Table de mixage stéréo à 6 entrées	244,00
OK 158	Décibelmètre électronique à 12 leds	124,00
OK 199	Sonomètre électronique. Alimentation 12 V	127,00

KITS D'ALARME ET ANTIVOL

PL 10	Antivol de maison. Entrée/sortie temporisées	100,00
CH 8	Radar-alarme hyperfréquences. Réglable jusqu'à 10 m	400,00
PL 20	Serrure codée à 4 chiffres. Sort./relais. PC 3A/250 V	120,00
PL 54	Temporisateur d'alarme 10 s à 3 mn. Sort. sur relais	100,00
OK 140	Centrale d'alarme. 6 entrées + tempo + tests	348,00
RT 3	Centrale d'alarme à microprocesseur 5 zones	850,00

KITS UTILITAIRES ET CONFORT

[illegible]	[illegible]	[illegible]
OK 84	Interphone 2 postes à fil avec HP	94,00
OK 115	Amplificateur téléphonique avec HP	84,00
PL 90	Minuterie d'éclairage. 30 s à 30 mn. Pouv. de coup. : 1000 W	150,00
PL 40	Convertisseur 12/220 V. 40 watts	100,00
PL 75	Variateur de vitesse pour perceuse. Puis. max. : 1000 W	100,00

LES NOUVEAUTES

CH 11	Chenillard à leds 8 voies. Vit. rég. Al. 12 V. C; 50 mA	170,00
CH 12	Ionisateur électronique. Eff. pour 30 m³ Al. 220 V. C. 6 W	220,00
CH 13	Stroboscope 150 joules. Vit. Rég. (5 à 200 éc./mn)	160,00
CH 14	Détartreur électronique. Modifie la struct. du calcaire	190,00
CH 15	Emetteur téléphonique. Calé entre 88 et 108 MHz	150,00
CH 16	Télécomm. infrarouges codée 1 canal (4094 comb.) P. C3A	300,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
CH 18	Commande d'enregistreur téléphonique. Alim. du fil	150,00
CH 19	Simulateur de pannes pour auto. Simule 9 pannes. Al. 12 V	160,00
CH 20	Magnétophone numérique (synthèse vocale). Alim. 5/12 V	350,00
CH 21	Automate programmable. 4 ent. et 4 sort./rels. Alim. 12 V	300,00
CH 22	Transm. son à infrarouges. Alim. émett. 9 V. Récep. 12 V	200,00
CH 23	Compteur-décompteur-temporisateur digital. Alim. 12 V	270,00
CH 24	Chien de garde électronique (synthèse vocale). Al. 12 V	290,00
CH 25	Sirène parlante. Reproduit la voix humaine. Alim. 12 V	250,00
CH 26	Télécom. infrarouges 4 canaux. Portée 8 à 10 m. Al. 12 V	290,00
CH 27	Alarme à infrarouges. Volumétrique. 3 temporisations	350,00
CH 28	Jackpot électronique 3 afficheurs. Al. 9 V. C. 400 mA	240,00
CH 29	Alarme à infrasons. Volumétrique. 3 temp. rég/ Al. 12 V	350,00
CH 30	Horloge digitale murale à leds. Chiff. 4,5 cm. Alim/ 220 V	500,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
CH 32	Horloge analogique à leds. Alim. 12 ou 220 V	450,00
CH 33	Etoile programmée à 64 leds. 2048 séquences. Al. 12/220 V	450,00
CH 34	Anti-taupes électron. Pour 300 m². Alim. 6 V; C. 20 mA	150,00
CH 35	Chambre de réverbér. Nombr. eff. sonor: Al. 9 V. C. 5 mA	300,00
CH 36	Anti-cafards électron. 20 à 40 kHz. Pour 100 m². Al. 220 V	190,00
CH 37	Chenillard 16 voies. Vit. rég. puiss. 1000 W/voie. Al. 220 V	260,00
CH 38	Sifflet de dressage pour chiens. Ultrasons. 9 V/250 mA	190,00
CH 39	Carte à 16 entrées pour micro. Alim. de 5 à 12 V. C. 10 mA	220,00
CH 40	Détect. de passage à infrarouge. P.C. 3 A/250 V. 12/220 V	220,00
RT 4	Programmat.-copieur pour 2716, 2732, 2764, 27128, 27256	850,00
RT 5	Programmateur de chenillard 10 voies. 1000 W/voie. 220 V	700,00
RT 6	Programmateur d'éprom pour micro (2716/32/64/128/256)	700,00
RT 7	Laser rouge vif puis. 3/5 mW. 2 moteurs + coffret + alim.	1800,00

LES DERNIERES NOUVEAUTES

CH 41	Carte d'acquisition pour micro/PC	220,00
CH 42	Thermomètre de salon 0 à 36°C. 36 leds	250,00
CH 43	Carte à 8 sorties sur relais pour PC	290,00
CH 44	Thermomètre mural digital de 0 à 99°C	250,00
CH 45	Booster 2 x 45 watts, s : 4/8 Ω - AL 12 V	450,00
CH 46	Télécommande par téléphone 2 canaux	300,00
CH 47	Simulateur de présence. 2 sorties/relais	250,00
CH 48	Message parlant à synthèse vocale	350,00
CH 49	Modulateur 3 voies à micro en BT/12 V - 3 x 1 A	110,00
CH 50	Girouette électronique, contrôle infrarouges	200,00
CH 51	Spot lumineux à 100 leds - AL 12 V	160,00
CH 52	Anémomètre digital avec ses coupelles	290,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
CH 55	Télécommande HF codée pour voiture. P : 20 m	390,00
CH 56	Analyseur de spectre sonore - 10 bandes	450,00
CH 57	Ampli d'antenne 50 à 800 MHz. G : 22 dB	230,00
CH 58	Laser de démonstration rouge 3 mW - AL 9/12 V	1200,00
CH 59	Compteur geiger - Muller avec son tube	990,00
CH 60	Afficheur géant 18 cm / 206 leds	290,00

LIBRAIRIE + de 120 titres

LV 12	La radio et TV ? Mais c'est très simple. AISBERG	175,00
LV 24	Pratique de la construction électronique. BESSON	135,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
LV 86	Emploi rationel des circuits intégrés. OECHMICHEN	165,00
LV 87	L'électronique ? Rien de plus simple. OECHMICHEN	95,00
LV 92	Comprendre les microprocesseurs en 15 leçons	épuisé
LV 98	Pratique des oscilloscopes. 350 oscillogrammes	195,00
LV 147	Apprendre l'électr. aux enfants. Pour l'enseign. FANTOU	épuisé
LV 176	Pratiquez l'électronique en 15 leçons. SOROKINE	135,00
LV 400	L'électronique à la portée de tous. ISABEL	145,00
LV 458	Initiation à l'électricité et à l'électronique. HURE	105,00
LV 466	Les circuits imprimés. Conception et réalisation	140,00
LV 474	Les oscilloscopes. Fonctionnement et utilisation	185,00
LV 60	La pratique des antennes. GUILBERT	140,00
LV 439	Les antennes. Théorie et pratique. BRAULT	240,00
LV 461	L'émission et réception d'amateur. RAFFIN	260,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
LV 34	Cours fondamental de TV. Emet./Récept. BESSON	245,00
LV 43	Réglages/Dépannages des TV couleurs	140,00
LV 51	TV à transistors. Réglages et dépannages	130,00
LV 100	Le dépannage TV ? Rien de plus simple. SIX	95,00
LV 107	Les pannes TV. 405 cas et remèdes. SOROKINE	140,00
LV 173	Les magnétoscopes à cassettes. DARTEVELLE	140,00
LV 417	Recherche méthodique des pannes radios	55,00

LES NOUVEAUTES

LES NOUVEAUX LIVRES :		
LV 885	L'électronique à la portée de tous. ISABEL. 175 p	145,00
LV 192	Mes premiers pas en électronique. RATEAU. 190 p	135,00
LV 198	La télévision haute définition. BESSON. 160 p	150,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]
LV 406	Electronique et Modélisme ferroviaire. TISSOT. 175 p	135,00
LV 149	La Télévision par Satellite. BESSON. 125 pages	115,00
LES NOUVEAUX KITS		
CH 53	Chenillard 8 voies. 64 programmes intégrés	450,00
[illegible]	[illegible]	[illegible]

Prix indicatifs TTC au 1/02/92.
Le catalogue n° 8 est épuisé.

ROCHE C'EST AUSSI :

Les composants	+ de 2 700 Réf.
La Connectique	+ de 450 Réf.
L'outillage, les fers, les circuits imprimés	+ de 500 Réf.

VENTES AUX PARTICULIERS, COLLEGES, ADMNISTRATIONS et INDUSTRIES

FRAIS de port
à ajouter à la commande
JUSQU'A 2 KG

PTT ORDINAIRE	27 F
PTT COLISSIMO	38 F
PTT RECOMMANDE	38 F
Contre remboursement	52 F
(uniquement en France)	

PG distribution

Département du Comptoir du Languedoc

Le nouveau catalogue du Comptoir du Languedoc

+ de 150 pages - Mis à jour - L'Outil du Professionnel

Franco : 60,00 F - Avec commande ou sur place : 40,00 F

Le Colis promotionnel

+ de 3300 composants électroniques et électromécaniques neufs. Composants actifs et passifs, classés par familles et parfaitement en vrac.

1300 - Résis. 1/4 W, 1/2 W, 1 W, 2 W, 5 W et ajustables (8 pochettes)
1050 - Cond. Mylars - Styro - Micas - Chimique - Tantale (10 pochettes)
480 - Cosses - Rondelles - Fiches - Prises - Connecteurs (7 pochettes)
390 - Semi-Conducteurs - T092 - TO220 - Zeners
100 - Circuits intégrés, boîtier dual (4 réglettes)
35 - Interrs et inverseurs (2 pochettes)
10 - Relais 48 V
3 - Plaques circuit imprimé 200 x 300 mm
2 - Transfo. 1 de 20 V + 1 de 30 V
2 - Haut-Parleurs

Dans la mesure du raisonnable, jusqu'à 1 kg, nous pouvons rajouter des marchandises et le catalogue dans le colis pour vous éviter de payer, à nouveau, un port.

FRANCO ____ 220,00
SUR PLACE ____ **150,00**
(Poids du colis : 6 kg)

Les Meilleures Ventes !!!

INFORMATIQUE

Alimentation à découpage
Marque Astec en coffret réf. 11800
+5 V 5,5 A +12 V 0,4A, –12 V, 0,15 A 100,00
Marque Astec sur circuit, réf. 12243
+5V 6,5A, +12V 1A, +12V 2,35A, –12V 0,3A 70,00
Alimentation de démontage, ayant peu fonctionné. Sur un seul chassis - Deux alim. avec schéma.
N° 1 avec transformateur + 24 V 1,5 A continus ;
N° 2 à découpage + 5V 6 A, – 15V 1 A, +15V 1A, –5 V 1A.
Inter OFF-ON - FUSE - Socle secteur 3 poles -
Poids 3 kg - en solde 100,00
Moteur pas à pas - Axe 6 mm
Type 1 - 48 pas - 12V - en solde 18,00
Type 2 - 200 - pas - spécial Floppy - 6V 40,00
Magnétophone à cassette, lecteur enregistreur audio, 6 touches contrôle, arrêt automatique, voyant, réglage niveau, commande à distance, alim piles (5 R6) et secteur (220 V), compteur 3 chiffres, remise à zéro, livré emballage individuel avec deux cassettes de jeux, poids 1,5 kg (sans piles) 75,00
Claviers AZERTY,
– 47 touches. Touche 10 x 7 mm. Clavier 200 x 80 mm. Sortie fil en nappe 2 x 8 12,00
– 54 touches. Touche 10 x 12 mm. Clavier 290 x 120 mm. Sorties fil en nappe. 16 conducteurs 20,00
Ventilateur turbine , rotation constante, pales équilibrées, silencieux, 220 V,
• largeur 215 mm, soufflerie 145 mm 40,00
• largeur 250 mm, soufflerie 177 mm 60,00

DOMOTIQUE

Horloge mécanique, cadran à aiguilles, programmable sur 12 h 00, en début et en fin. Pouvoir de coupure 16 A sous 250 V. Prix de revente 450 F, en solde 30,00

Cellule photo-résistante 5,00
I.L.S. 1 contact longueur 20 mm + aimant 5,00
Infra Rouge, émetteur + récepteur 4,00
Sirène Buzzer, son aigu et puissant, boîtier métal, sorties fils
Ø 40 mm, 24 V, fonctionne à partir de 6 V 10,00
Ø 50 mm, 12 V alt. 6,00
Ø 30 mm, 6 V 5,00
Thermostat Electronique à Triac, puissance max. 2 Kw. Ensemble monté sur radiateur en U 50 W
100 x 50 x 40 mm. Livré avec schéma et potentio 15,00

EMISSION

Commutateur d'Antenne, 3 positions dont une centrale neutre. Une entrée, 2 sorties, Fiche SO239 - 2 x 50 Ω. Fréquence jusqu'à 30 MHz - Boîtier métal.
Catalogue 320,00 F, en solde 22,00
Filtre Anti-parasite TV - Spécial C.B. Fiche SO239. Boîtier métal - Prix catalogue 300,00 F en solde 25,00
Cond. Pro (dit au papier), boîtier alu étanche, sorties isolées 2MF 660V - USA 2,50

AUDIO

Tourne-disque, 12 V - Deux vitesses 33 - 45 tours. Ø du plateau : 21 cm. Centreur 45 tours. Cellule stéréo piezo. Strobo sur tranche plateau. (1 kg)
Prix catalogue 320 F, en solde 35,00
Ampli, module ampli, sur circuit avec TBA 800. 4 watts, livré avec schéma 10,00
Tuner, module Tuner - F.M. G.O. avec amplification schéma 25,00
Adaptateur, pour deux casques en coffret, inter arrêt et marche potentio, socle Jacks, fils et fiches de raccordement, était vendu 55 F, en solde 5,00

Les affaires du mois !!!

Chimique Radial 47 MF 250/300 V	1,00	Relais Européen 12V - 4RT	6,00
Chimique Radial 1500 MF 50/60V	1,00	Pochette de zener 200 pièces en 20 valeurs de 10	15,00
Chimique Radial 1000 MF 100/120V	1,20	Pochette de poussoirs 35 pièces assorties (1, 2, 3 touches)	10,00
Chimique Radial 2200 MF/35V	0,50	Pochette d'accessoires (fiches, prises, supports, connecteurs) 100 pièces	10,00
Chimique Radial 4700 MF/40V	1,00	Filtre secteur blindé 1A - 250V	7,00
Triac BTA 26-400B 25A - 400V	4,00	Filtre secteur blindé 10A - 250V	12,00
Détecteur à effet HALL - Siemens SAS 221	1,00		
Relais miniature 5V par 5,08 mm - 1 circuit contact 2A	3,00		

BDY 90 marque Philips - Semelle super épaisse (mieux que 2N3055) - 120V - 10A - les 2 10,00
Alimentation en boîtier - Input 220V - Fusible verre - Sorties fils repérés
N° 1 - Output - 12V DC 0,5 A ..... 20,00 N° 2 - Output - 24V DC 0,4A 15,00
Convertisseur T.H.T. Input 22 à 32 V D.C. – Output 1 sortie ajustable 6,5 KV - 1 Ma
1 sortie ajustable 5,5 KV - 1 Ma - (Prix catalogue 480,00 F) en solde avec schéma 25,00
Coffret plastique - 85 x 55 x 35 mm bleu pétrole, face alu, fixé par 4 vis
Intérieur rainuré - Conditionné sous film plastique par 5, les 5 pièces 25,00

Afficheur, 7,65 mm CC = TIL 313	2,00	2N1711, les 10	12,00
Optocoupleur Texas TIL 112	1,00	2N2905, les 10	12,00

Vente par Correspondance

Paiement par chèque, par mandat ou carte bleue (indiquer n° et date de validité)

0 à 3 kg forfait	42,00	Industrie – Administrations - Enseignement :
3 à 5 kg forfait	52,00	Livraison avec bon de commande.
5 à 10 kg	85,00	Port facturé à notre prix de revient.

26 à 30, rue du Languedoc - 31000 TOULOUSE
Tél. 61 52 06 21 - Télécopie : 61 25 90 28

R.F. MAI 1992

INFO

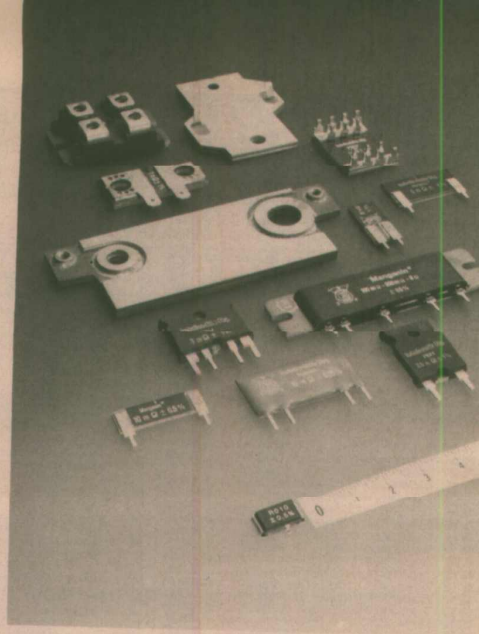
Résistances de précision SMR

P. BALLOFFET SA, représentant exclusif de la société ISABELLENHÜTTE pour la France, propose les résistances de précision SMR (Surface Mounted Resistor) pour faibles valeurs ohmiques, à montage aisé, adaptées aux composants CMS.

Les valeurs de résistance vont de 2,5 mΩ à 1 Ω, en 1 %, 2 %, 5 %.

Les branchements massifs en cuivre assurent un cœfficient de température inférieur à 50 ppmK^{-1} pour une résistance à 2 fils et une dissipation efficace de la chaleur vers les conducteurs "amenés de courant".
Si la géométrie des conducteurs "amenés de courant" est adaptée astucieusement, la charge admissible peut se situer nettement au-dessus de la valeur nominale de 1 watt sans dissipateur thermique supplémentaire.
La gamme de température d'utilisation est comprise entre − 55 °C et + 125 °C.

P. Balloffet SA
4, rue Brunel
75017 Paris
Tél. : (1) 42.67.69.81



La série HISY, Chauvin Arnoux

CHAUVIN ARNOUX présente quatre nouveaux multimètres en boîtier rigide pour répondre à l'exigence industrielle : sécurité, fiabilité, ergonomie, conformité aux normes IEC.

Analogiques et numériques

CA 4010 et **CA 4020 :** Des compacts véritablement analogiques avec afficheurs numériques 2000 points.
Les 5 fonctions de base — Mesures en RMS vrai pour le CA 4020.
CA 4200 et **CA 4300 :** Des compacts automatiques RMS vrai
– Affichage panoramique avec symboles de tous les calibres, fonctions, messages — 3 000 points avec bargraph curviligne 64 segments. Reconnaissance automatique de l'alternatif et du continu. Plus de 15 fonctions. Autotests permanents de sécurité.

Conformité aux normes

Leur conception permet de répondre à différentes normes européennes. Le boîtier en polycarbonate, particulièrement robuste, auto-extinguible, résiste aux agressions chimiques.
– Tenues mécaniques : chutes, vibrations, chocs, selon IEC 68.2.
– Tenue diélectrique : 6 kV (I E C 348).
– Compatibilité électromagnétique (I E C 801).
– Etanchéité - Indice de protection I P 65 (I E C 529).

Hautes protections

Ces multimètres, double isolement, sont particulièrement bien protégés pour garantir la sécurité de l'utilisateur et des appareils eux-mêmes. Limitation des surchargeo par composants électroniques (tenue jusqu'à 1 000 V en tension). Protection par fusible à Haut Pouvoir de Coupure (I PC 100 kA). Ils sont équipés d'origine avec fusibles de rechange. Autotests permanents pour les CA 4200 et CA 4300 : fusibles, piles, affichage...

Confort d'utilisation

Les avantages de la double lecture : précision par l'afficheur numérique (0,5 % typique) rapidité et facilité d'appréciation par l'afficheur analogique. Béquille escamotable pour mesures sur table. Bracelet élastique pour utilisation "mains libres".

Choix et performances pour tous contrôles industriels

Mesures RMS vraies (excepté pour le CA 4010 : valeur efficace uniquement sur un réseau sinusoïdal).
Suivant le modèle jusqu'à 1 000 V, 10 A ou 20 A, 20 MΩ ou 30 MΩ, 30 kHz, − 50 °C à + 1 000 °C. Test sonore de continuité - Test de composants. Fonctions MAX, PEAK, mémoire sur les CA 4200 et 4300.
De très nombreux accessoires élargissent leurs champs d'applications : pinces ampèremétriques jusqu'à 3 000 A, sondes hautes tensions, capteurs de luxmétrie...

Enfin ces multimètres industriels sont garantis 3 ans.



CHAUVIN ARNOUX
190, rue Championnet
75876 Paris Cedex 18
France
Tél. : 33 (1) 42.52.82.55

EVS MICRO INFORMATIQUE

MATERIEL LOGICIELS

VICTOR 386 / 20 MX

Disque dur 52 Mo - 1 lecteur - VGA Mono 14"
MS DOS 5 + Windows 3
Imprimante STAR LC 200 Couleur

13 215 , 60 F HT

Disque Dur
AMOVIBLE
Add Pack
52 Mo
3 000 , 00 F HT

DIGIMETRIE

Les cartes industrielles de laboratoire et de communication
qui transforment votre
VICTOR
en appareil
de mesure et de contrôle
244 combinaisons
possibles
Catalogue Gratuit

DEVELLOPEMENT FORMATION

Les
Compatibles
APPLE

Jet d'encre couleur HP
Deskwriter C

5 954 , 00 F HT

Laser STAR LP4 PS
2Mo RAM avec Toner

9 239 , 00 F HT

EVS
11 bis rue Henri Régnault
92380 GARCHES
TEL : 47 41 17 29

CANON ION PC
L'archivage informatique de vos photos
TVA 22% non récupérable
9 255, 00 F HT

Mémoires
SIMM 1Mox9 80 ns 350 , 00 F HT
SIMM 1Mox8 80 ns 340 , 00 F HT

EN VRAC

Windows 3 + Souris
MICROSOFT

1 300, 00 F HT
Dans la limite du stock
disponible

FG ELEKTRONIK

RECHERCHE
UN DISTRIBUTEUR
POUR LA FRANCE :

- alimentations ininterruptibles,
- transformateurs de tension,
- convertisseurs DC - AC, DC - DC,
  convertisseurs alternatifs contrôlés par triacs.

Nos produits sont testés selon la norme VDE.

Nos références : **SIEMENS, MBB, BMW, ANT...**

Contactez-nous :

FG ELEKTRONIK GmbH
Mühlweg 30-32
D-8501 Rückersdorf
Tél. : (19) 49 91 15 70 101
Fax : (19) 49 91 15 70 100

REUSSISSONS ENSEMBLE
STAGES

Vous voulez progresser, vous perfectionner ? Contactez nous...
Nous vous assurons une formation de qualité dispensée par des formateurs compétents avec un matériel professionnel.

1: MICROCONTROLEUR 8051

2: MICROCONTROLEUR 68HC11

DUREE DE STAGE : 35 HEURES
TEMPS PLEIN

IFEEA **(1) 49 73 18 31**
14 Sentier des Cottainvilles
94 240 L'HAY LES ROSES
INSTITUT DE FORMATION ELECTRONIQUE

BON pour une information gratuite

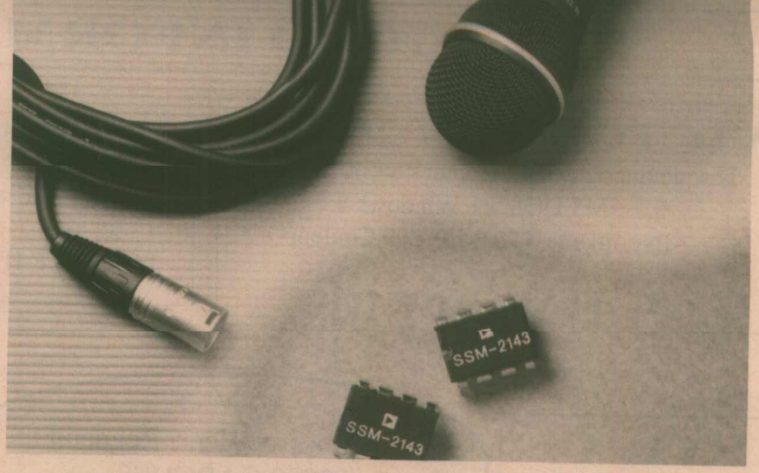
NOM : ..... Prénom: .....
ADRESSE : .....
VILLE : ..... Code postal: .....
TELEPHONE : ..... Profession: .....
Je suis interessé par
☐ 8051
☐ 68HC11

ERP 05/92

A retourner rapidement à : IFEEA
14 Sentier des Cottainvilles 94240 L'Hay les Roses

INFO

Un récepteur de ligne symétrique à fort TRMC



Analog Devices annonce la commercialisation d'un récepteur de ligne symétrique très compact pour applications Audio ou Industrielles nécessitant une bonne immunité aux interférences électromagnétiques (EMI) : le SSM2143. Ce circuit est un amplificateur différentiel avec un gain de − 6 dB (G = 1/2) offrant une rejection de mode commun de 90 dB à 50-60 Hz et 85 dB à 20 kHz. Encapsulé dans un boîtier 8 broches mini DIP ou SOIC, le SSM 2143 sera le complément idéal du SSM 2142, driver de ligne mis sur le marché courant 1991. Les SSM 2142 et SSM 2143 constituent une solution compacte de haute performance, à gain unitaire, pour driver et recevoir des signaux audio parcourant de longs câbles en milieux bruités.

La vitesse de balayage du SSM 2143 est de 10 V/µs, sa distorsion harmonique totale de 0,0006 % à 1 kHz et de 0,004 % sur toute la bande audio même quand il est chargé par une faible impédance.

Le SSM 2143 utilise un nouveau process de fabrication et intègre des résistances couche mince ajustées au laser pour optimiser l'équilibre des signaux et la stabilité du circuit. Il remplace des solutions discrètes mettant en jeu un amplificateur opérationnel et quatre résistances ajustée à 0,005 %.

Ce SSM 2143 est disponible en boîtier 8 broches plastique DIP et le sera bientôt en montage de surface SOIC.



AD CAN 10 bits, 18 MHz

L'AD 773 est le convertisseur Analogique-Numérique 10 bits 18 MHz, à échantillonneur bloqueur incorporé, le moins cher de l'Industrie.

Ses sorties sont compatibles CMOS/TTL et ne nécessitent donc pas de tampons externes comme c'est le cas pour les convertisseurs à sorties ECL. L'AD 773 utilise une architecture multi-passes et ne dissipe que 1,2 W (soit beaucoup moins que les structures Flash traditionnelles). Ses applications typiques sont : la télévision Haute Définition, l'imagerie infrarouge et ultrasonore ainsi que les radars et toutes les acquisitions de données très rapides.

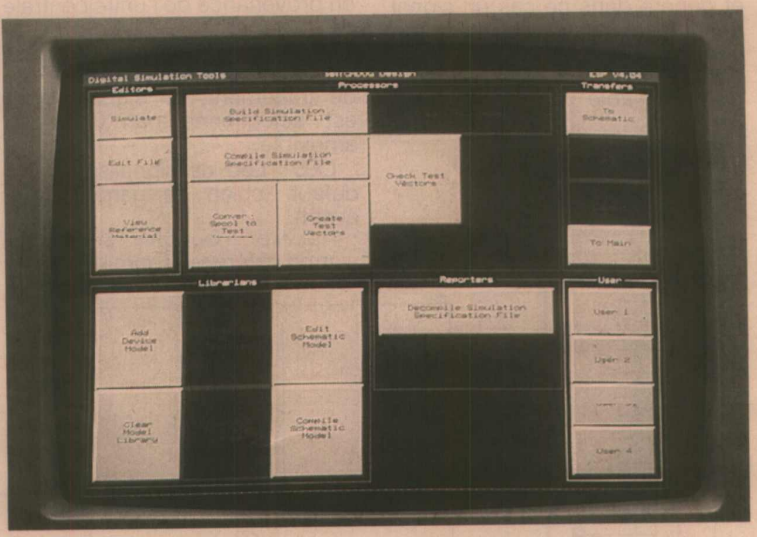
Optimisé pour la vidéo, ce CAN présente un gain différentiel de 0,4 % et une phase différentielle de 0,2° (valeurs typiques) ; il est garanti sans code manquant. L'échantillonneur bloqueur intégré permet d'acquérir une tension pleine échelle en moins d'un cycle horloge (55ns), une caractéristique importante si l'on multiplexe le signal d'entrée. La rejection du bruit en mode commun est de 75 dB, chiffre obtenu grâce aux entrées qui peuvent être configurées en mode différentiel ou asymétrique. L'échantillonneur-bloqueur présente une bande passante de 100 MHz ce qui confère à l'AD773 d'excellentes performances dynamiques avec un rapport signal sur bruit + distorsion de 56 dB pour une sinusoïde de 1 MHz. Une large bande passante autorise aussi des applications de sous-échantillonnage pour les applications de Radio numérique.

L'AD 773 est proposé en boîtier 28 broches DIP céramique et convient à la gamme de température 0 à + 70 °C.

Analog Devices
3, rue G. Besse
CE 27 - 92182 Antony Cedex
Tél. : (1) 46.66.25.25

Simulation logique avec ORCAD VST

Bien plus qu'un outil de présentation graphique. la CAO. conception assistée par ordinateur, est un outil technique particulièrement puissant obligeant à une rigueur absolue d'analyse et de conception des circuits électroniques. Si l'on considère que 90 % des coûts de fabrication sont figés à la conception et qu'une modification, de coût 1 au stade étude, peut coûter 10 au stade dessin du support, 100 au stade prototype, et une fortune en production, la simulation du fonctionnement d'une carte apporte non seulement un gain de productivité important, mais devient une nécessité, en particulier dans le cas de cartes CMS (Composants Montés en Surface). A titre d'exemple, cet article explicite la simulation de la carte "Chien de garde" proposée comme exercice en annexe du livre "CAO Electronique OrCAD", publié par le CRDP de RENNES.



DESCRIPTION FONCTIONNELLE SUCCINCTE :

La **figure 1** rappelle le schéma fonctionnel de 1er degré de l'objet technique "Automate Programmable" pris comme support explicatif.

Rôle des fonctions principales :

Fonction principale FP1 : ***Interfaçage d'entrée :***
L'interface d'entrée a pour rôle d'adapter les signaux en provenance de la partie opérative et de l'opérateur (capteurs de position, boutons poussoirs, clavier, ...). Elle réalise par ailleurs la protection de l'automate contre les nuisances industrielles (isolement galvanique, filtrage, ...).

Fonction principale FP2 : ***Traitement numérique et logique :***
L'unité centrale de traitement élabore les ordres destinés à la partie opérative en fonction des informations d'entrée.

Fonction principale FP3 : ***Interfaçage de sortie :***
L'interface de sortie assure l'adaptation en tension et la mémorisation des commandes fournies par l'unité centrale de traitement aux actionneurs de la partie opérative. Elle réalise par ailleurs la protection de l'automate contre les nuisances industrielles (isolement galvanique, blindage, ...).

Fonction principale FP4 : ***Surveillance d'exécution :***
La fonction "Surveillance d'exécution" (Chien de garde) surveille le temps d'exécution du programme de gestion de l'automatisme. L'unité centrale de traitement doit périodiquement remettre à zéro l'horloge de surveillance. En cas de non remise à zéro et donc de dépassement de temps d'exécution (boucle infinie, incident de fonctionnement de la carte UC, ...), la fonction "Surveillance d'exécution" génère une interruption de programme et signale le défaut.

Description de la fonction FP4 ***"Surveillance d'exécution" :***
Schéma fonctionnel de deuxième degré (**figure 2**) :

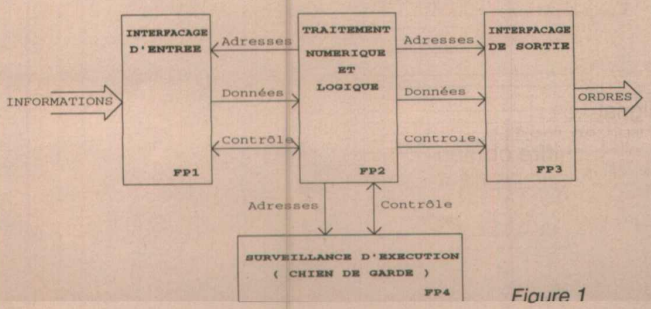
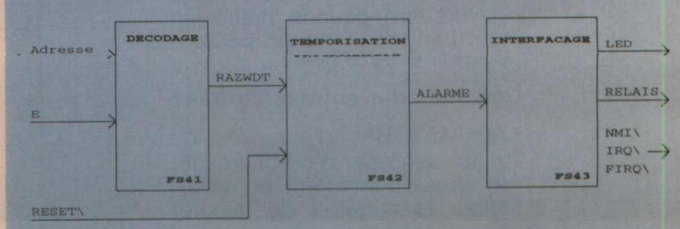


Figure 1

Figure 2



Spécifications des fonctions secondaires :

** Fonction FS41 "Décodage d'adresse" :*

Cette fonction réalise la détection de l'adressage de la carte par l'unité centrale de traitement et génère dans ce cas un signal de remise à zéro du chien de garde.

** Fonction FS42 "Temporisation programmable" :*

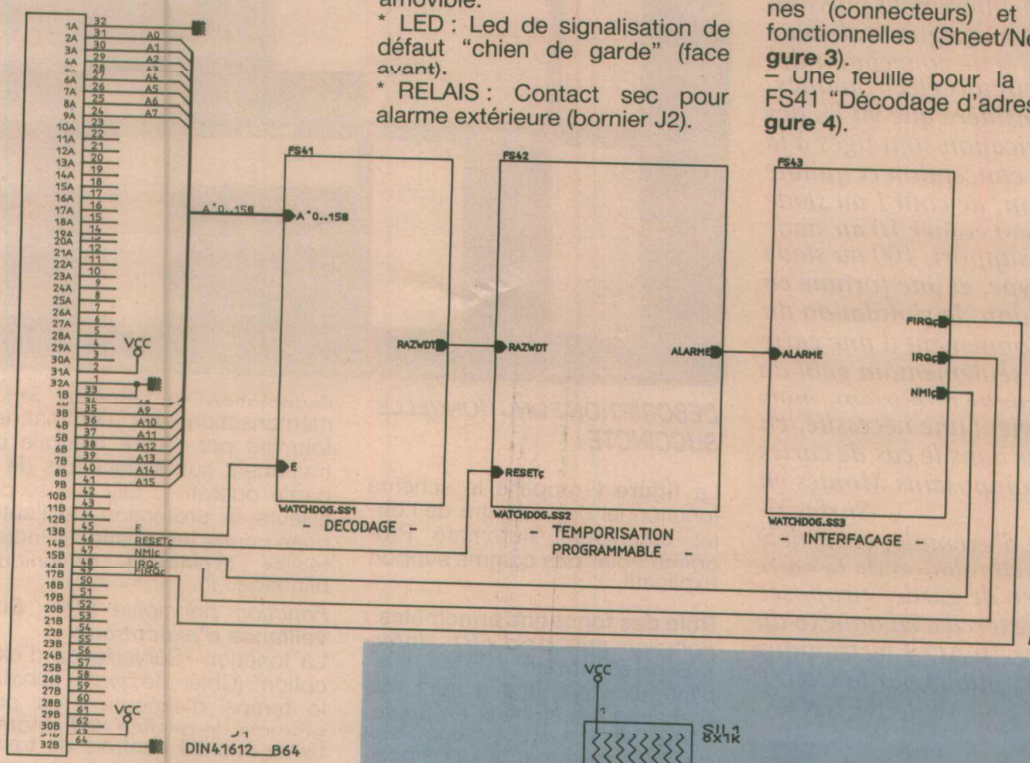


Figure 3

A partir d'une horloge interne, cette fonction réalise une temporisation programmable par strap amovible. Si à l'issue de cette temporisation, il n'est pas parvenu de signal de redéclenchement, elle génère et mémorise un signal d'alarme.

Le déclenchement de l'alarme devra pouvoir être programmé pour une plage de valeurs de 22 ms à 0,8 s.

** Fonction FS43 "Interfaçage".*

Cette fonction réalise la mise en forme des signaux d'alarme visuelle (LED), sonore (RELAIS) et logique (interruption IRQ, FIRQ ou NMI). L'alarme sonore devra pouvoir être coupée manuellement par action sur un bouton-poussoir en face avant.

Définition des entrées/sorties :

* A0..A15 : Bus d'adresses de l'unité centrale de traitement : ces lignes permettent de sélectionner la carte et de générer ainsi le signal de remise à zéro de l'horloge du "chien de garde" RAZWDT.

* E : Signal de synchronisation : valide à l'état haut l'adresse présente sur le bus correspondant.

* RESET/ : Signal d'initialisation en provenance de l'unité centrale de traitement.

* NMI/, IRQ/, FIRQ/ : Signaux d'interruption de l'unité centrale de traitement. Le signal désiré est sélectionné par un strap amovible.

* LED : Led de signalisation de défaut "chien de garde" (face avant).

* RELAIS : Contact sec pour alarme extérieure (bornier J2).

Définition des liaisons fonctionnelles

* RAZWDT : Signal de remise à zéro du "chien de garde".

* ALARME : Signal de dépassement de temps d'exécution.

Schéma structurel :

Ce schéma, de type hiérarchisé, respecte l'analyse fonctionnelle réalisée et comporte :

– Une feuille racine où figurent toutes les entrées/sorties externes (connecteurs) et liaisons fonctionnelles (Sheet/Nets). (**figure 3**).

– Une feuille pour la fonction FS41 "Décodage d'adresse". (**figure 4**).

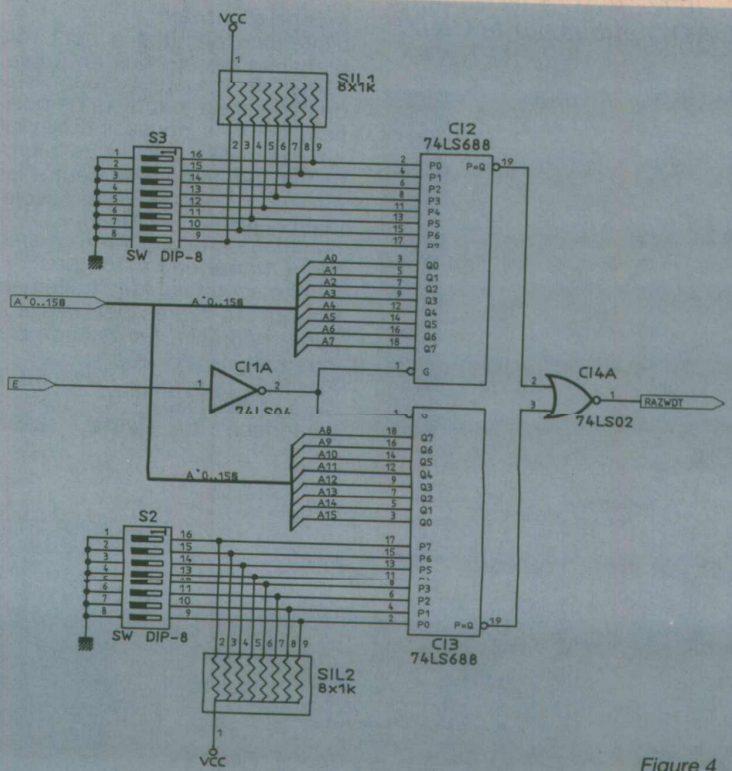


Figure 4

– Une feuille pour la fonction FS42 "Temporisation programmable". (**figure 5**).
– Une feuille pour la fonction FS43 "Interfaçage". (**figure 6**).
A chacune de ces feuilles, il correspond un fichier "schéma" de nom générique "WATCHDOG" et d'extension spécifique "SSn" (Sous Schéma), n représentant le numéro de la fonction secondaire correspondante.

SIMULATION LOGIQUE :

La simulation logique de la carte "Surveillance d'excécution" doit permettre de valider les solutions technologiques retenues avant la réalisation d'un prototype.
Pour ce faire, cette carte comportant deux sources indépendantes de signaux (horloge interne et bus G64), deux séries de simulations seront nécessaires :
– Simulations de la fonction FS42 "Temporisation programmable".
– Simulations de la carte "Surveillance d'exécution".

Simulation de la fonction FS42 :

Le simulateur ignorant les composants non logiques, il est nécessaire de prendre certaines précautions afin de maintenir les continuités électriques de la fonction et, en particulier, d'implanter un strap amovible sur le support JP1 ("fil" entre les broches 1 et 12) (**figure 7**).
Remarque : Il est conseillé de copier le fichier WATCHDOG.SS2 dans un fichier FS42.SCH avant d'effectuer toute modification du schéma original.
La liste des équipotentielles, au format EDIF, préalable à la simulation, est obtenue par la commande :
NETLIST FS42.SCH C : DRAFT SIMUL DESIGN FS42.NET /O/P

Première simulation :

Cette première simulation est destinée à permettre une vérification globale du fonctionnement du circuit.
Ce fonctionnement étant indépendant de la fréquence de l'horloge de référence et afin de limiter les temps de simulation, il est possible de choisir pour cette horloge (CLK) une fréquence de 5 MHz.
Par ailleurs, il faut veiller à choisir pour le signal RAZWDT une fréquence non multiple de celle de l'horloge de référence CLK afin d'analyser toutes les combinaisons de ces signaux (choix d'une période de 2 999 ns pour RAZWDT).

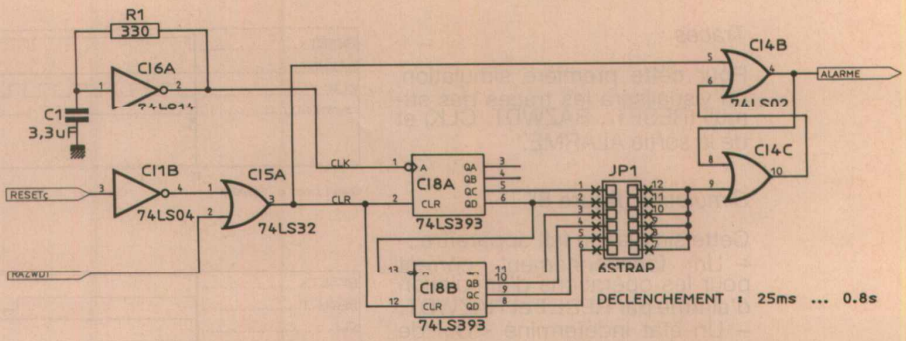


Figure 5

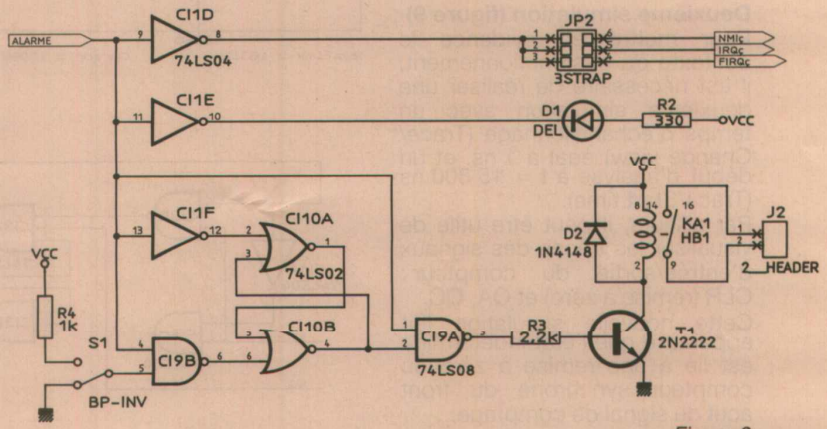


Figure 6

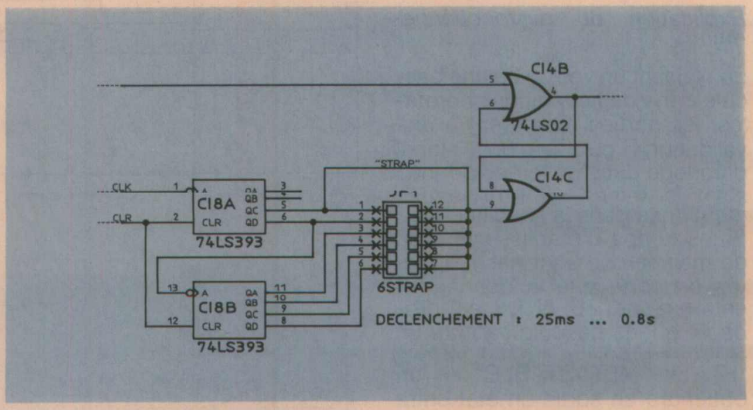


Figure 7

Edition des stimuli :

Signal name	Initial value	Time	Value
VCC	1		
GND	0		
CLK	0	500 1000	T JMP 500
RESETBAR	0	100 5300 5400	1 0 1
RAZWDT	0	9930 10030 12900	1 0 JMP 9930

Traces :

Pour cette première simulation, on visualisera les traces des stimuli (RESET/, RAZWDT, CLK) et de la sortie ALARME.

Simulation (**figure 8**)

Cette simulation fait apparaître :
– Un fonctionnement correct pour les opérations d'annulation d'alarme par RESET et RAZWDT.
– Un état indéterminé <U> de la sortie ALARME au temps système t = 16 000 ns lors d'une remise à zéro du compteur.

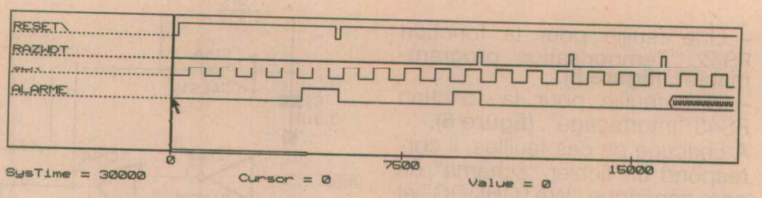


Figure 8

Deuxième simulation (figure 9)
Pour mettre en évidence le contexte du dysfonctionnement, il est nécessaire de réaliser une deuxième simulation avec un temps d'échantillonnage (Trace/Change view) egal a 1 ns, et un début d'analyse à t = 15 800 ns (Trace/Start time).
Par ailleurs, il peut être utile de visualiser les traces des signaux d'entrée/sortie du compteur : CLR (remise à zéro) et QA, QC.
Cette nouvelle simulation fait apparaître que l'état indéterminé est lié à une remise à zéro du compteur synchrone du front actif du signal de comptage.

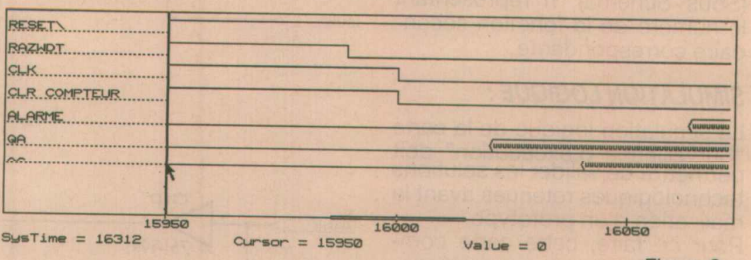


Figure 9

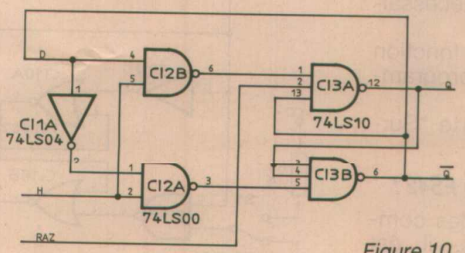


Figure 10

Explication du dysfonctionnement

En utilisant un verrou ou une bascule dans des conditions normales, les sorties répondent à une validation ou à un signal d'horloge dans un temps donné : c'est le temps de propagation mentionné dans la spécification.
Si les temps d'établissement ou de maintien ne sont pas respectés de sorte que la donnée en entrée n'est ni 0, ni 1, il est probable que la bascule capture un état intermédiaire indéfini appelé "ETAT METASTABLE" : on obtiendra en sortie un état entre le 0 et le 1, souvent oscillant, ou une transition retardée d'un temps indéterminé.
La simulation d'une bascule D de type LATCH montée en diviseur par 2 permet de mettre en évidence ce phénomène (**figure 10**).
Dans ce montage, un temps de maintien minimal ne pouvant être respecté, la bascule devrait prendre un état métastable, ce que confirme sa simulation à la **figure 11**.
Lorsque l'entrée d'horloge est à l'état haut, on observe un signal de sortie oscillant à la fréquence de 16,66 MHz. Il est à noter que dans la réalité, ces oscillations

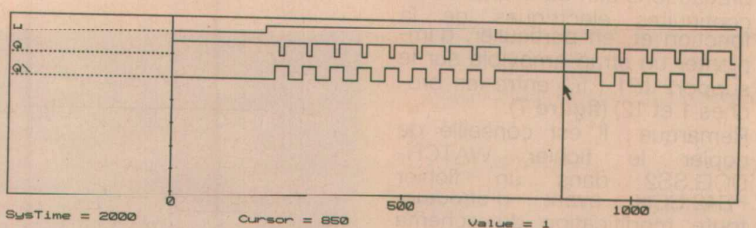


Figure 11

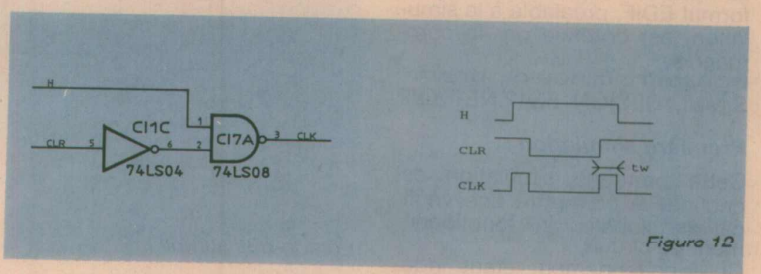


Figure 12

sont en général amorties selon une courbe assimilable à une exponentielle décroissante en fonction du temps.

Modification du schéma

Pour éviter ce dysfonctionnement, il est nécessaire de respecter le temps de préconditionnement (SetUp time) du compteur 74LS393 : t_{su} = 25 ns, et, en particulier, d'interdire toute évolution de l'entrée d'horloge H lors de la remise à zéro du compteur.
L'utilisation d'une simple porte est insuffisante (**figure 12**), cette solution ne permettant pas de respecter la spécification T_w de durée minimale de l'impulsion d'horloge CLK.
Il est donc nécessaire d'utiliser une bascule JK de type 7473 dont la sortie sera remise à zéro par le signal CLR.
Le signal d'horloge CLK (sortie

Q de la bascule) sera forcé à zéro (front descendant d'horloge) sur le front montant du signal CLR et ne pourra repasser à zéro qu'après une période complète du signal d'horloge H.
De plus, les temps t_{su} et t_h du circuit 7473 étant spécifiés comme étant nuls, il n'existe pas de contraintes de précondition-nement maintien.
Ces caractéristiques permettent de garantir le respect des temps de préconditionnement et de largeur d'impulsion d'horloge des compteurs à la seule condition que la durée du signal CLR soit suffisamment importante.

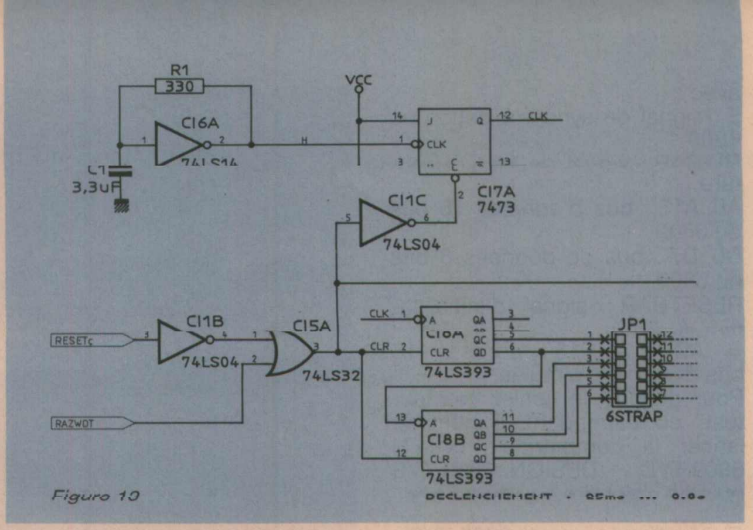


Figure 13

Troisième simulation

Après modification du schéma (**figure 13**), il est nécessaire de réaliser une nouvelle simulation pour valider l'étude réalisée.

Stimuli et traces :
Par rapport à la première simulation, seul le stimulus d'horloge CLK doit être remplacé par un nouveau stimulus de nom H et de période 500 ns.
Les traces précédemment utilisées pour la mise en évidence du dysfonctionnement le seront encore ici.

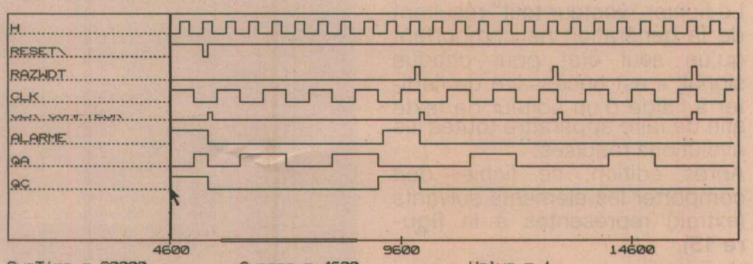


Figure 14 a

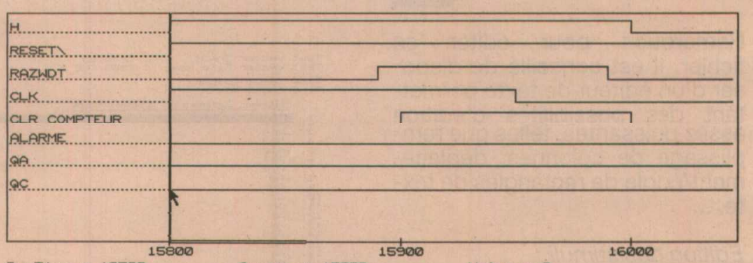


Figure 14 b

Simulation globale (figure 14)

Simulation (Trace / Change view = 1 ns ; Trace / Sart time = 15800) :
Ces deux simulations confirment un fonctionnement correct de la fonction FS42 "Chien de garde".
Toutefois, afin d'obtenir une certitude de fonctionnement, il est nécessaire de tester toutes les combinaisons. Ceci peut être réalisé par la création d'un fichier "print on change" (Set / Print-on-change / Yes) pour une trace unique du signal "Alarme" (Trace / Trace edit / Trace / Off) sans affichage (Trace / Disable) et pour une durée de simulation de 3 000 000 ns (1000 x 3000).
Le fichier résultant de cette dernière simulation certifie un fonctionnement conforme :

;C#12	.ALARME
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0
0 0 0 0 0 0 4 1 0 3	1
0 0 0 0 0 0 5 3 3 1	0
0 0 0 0 0 0 9 1 0 3	1
0 0 0 0 0 0 9 9 5 1	0

Simulation de la carte "surveillance d'exécution"

Cette simulation a pour but de vérifier le fonctionnement global de la carte "Surveillance d'exécution", et, en particulier, le comportement du compteur lors d'une sélection d'adresse par la fonction FS41 "Décodage d'adresse".
En préalable à cette simulation, il est conseillé de copier le fichier schéma racine sous un nom de sauvegarde par la commande :
COPY WATCHDOG . SCH WDT . * / V
puis de mettre à jour le nom de fichier du bloc représentatif du sous-schéma FS 42 (commande Edit / Filename de DRAFT).
Après sauvegarde du fichier schéma puis vérification à l'aide des utilitaires CLEANUP.EXE et ERC.EXE, la liste des équipotentielles au format EDIF est obtenue par la commande :

NETLIST WDT.SCH C :
DRAFT SIMUL DESIGN
WDT.NET /H/P

Stimuli

Afin de faciliter l'édition des signaux en provenance de la fonction FP2 construite autour d'un microprocesseur 6800, il est possible d'utiliser un fichier "vecteur test" généré à partir d'un fichier de définition 6809.TVD.

Fichier de définition 6809.TVD :

E	SIGNAL		10	0
RWBAR	SIGNAL		12	U
A	BUS	15 : 0	14	1111111111111111
D	BUS	7 : 0	31	ZZZZZZZZ
RESETBAR	SIGNAL		40	1
ADR	BUS	15 : 0	43	0000000100000000

avec :
E : signal de synchronisation du 6809
RWBAR : signal de lecture/écriture
A0..A15 : bus d'adresse 16 bits du 6809
D0..D7 : bus de données 8 bits du 6809
RESETBAR : signal d'initialisation du 6809
= ADR0..ADR15 : adresse 16 bits de la carte simulée.
Pour générer le fichier "vecteur test" correspondant, il suffit de lancer la commande : TVGEN 6809.TVD DESIGN 6809.TVS puis de repondre aux questions.

Fichier "vecteur test" 6809.TVS :
Le fichier "vecteur test" résultant de la génération ne comportant qu'un seul état pour chaque signal, il est nécessaire de l'éditer à l'aide d'un éditeur de texte afin de faire apparaître toutes les évolutions requises.
Après édition, ce fichier doit comporter les éléments suivants (extrait) représentés à la **figure 15**).

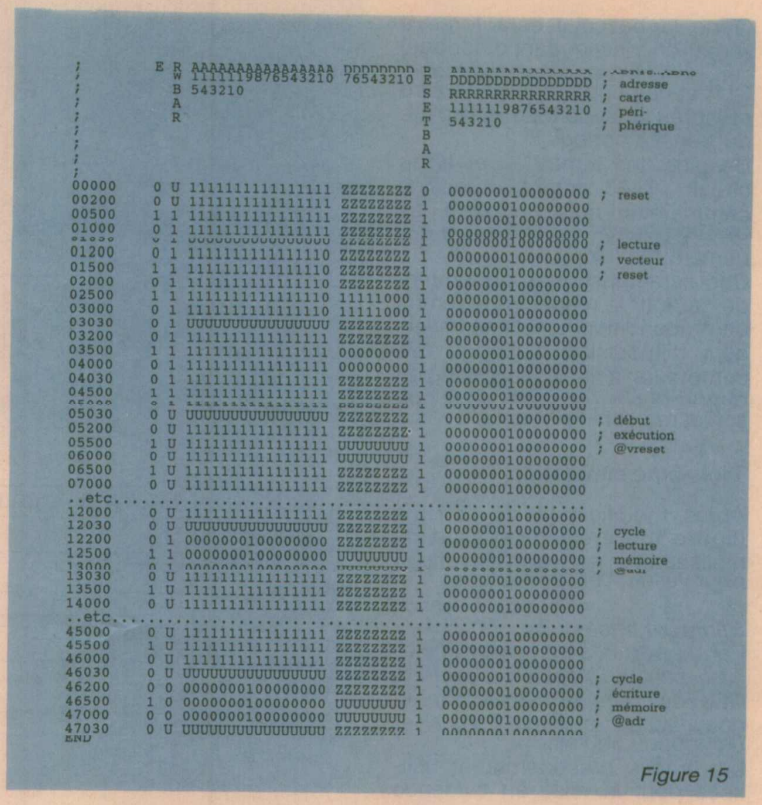


Figure 15

Remarque : pour éditer ce fichier, il est conseillé de disposer d'un éditeur de texte permettant des possibilités d'édition assez puissantes, telles que remplissage de colonnes, déplacement/copie de rectangles de texte, ...

Edition des stimuli :
Lors de l'édition des stimuli, il sera nécessaire de déclarer les vecteurs test par la commande TestVectorEdit (**figure 16**).
La liste des stimuli doit enfin comprendre les éléments suivants :

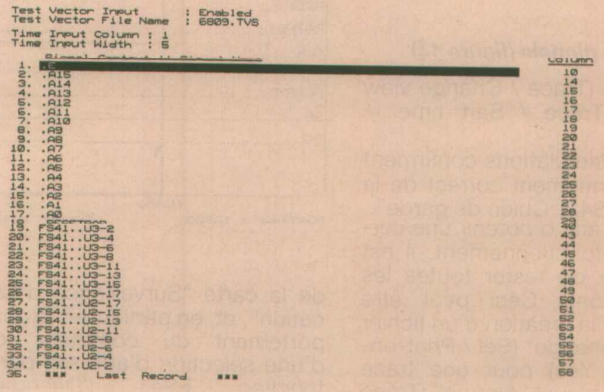


Figure 16

Context. Signal name	Initial value	Time	Value
FS42.VCC	1		
.GND	0		
FS42.H	0	600 1200	T JMP 600
FS43..U9-5	0	11300 11500	1 0

Remarque : bien qu'il soit spécifié dans la documentation du logiciel que les signaux d'alimentation (Power) sont globaux, et donc transmis implicitement à tous les niveaux d'une structure hiérarchisée, il s'avère en fait nécessaire de les déclarer à chaque fois qu'ils sont utilisés explicitement comme stimuli dans une sous feuille.

Edition de la liste des traces

Pour cette simulation, il peut être interessant de visualiser :
– l'horloge de synchronisation E
– le bus d'adresses du 6809 A[0..15]
– le signal RESET d'initialisation
– l'horloge de référence CLK du chien de garde
– le signal de remise à zéro du chien de garde RAZWDT issu de la fonction FS41
– le signal de prise en compte d'alarme par l'opérateur BP-INV
– les sorties LED, RELAIS et NMI (broche .U1-8).
– l'adresse de la carte "Surveillance d'exécution" ADR[0..15] sous la forme d'un bus hexadécimal (**figure 17**).

Simulation (figure 19)

Cette simulation valide un fonctionnement correct de la fonction FS41 "Décodage d'adresse" lors d'un adressage de la carte "Surveillance d'exécution" et permet de valider globalement l'étude realisée.

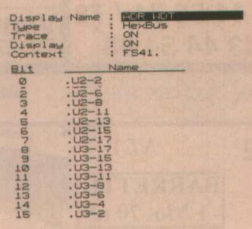


Figure 17

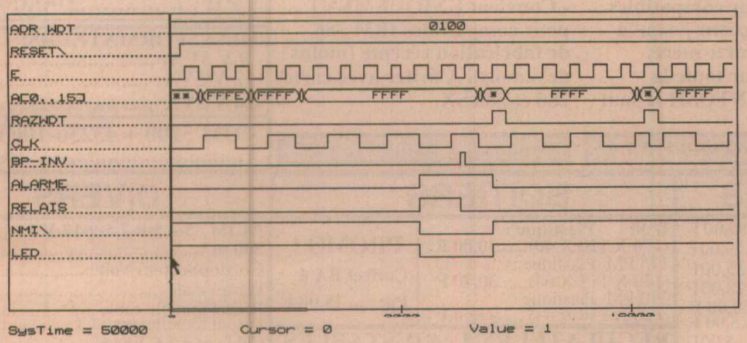


Figure 18

Par ailleurs, cette simulation met en évidence le rôle du bouton poussoir destiné à couper l'alarme sonore externe (RELAIS).

CONCLUSION

Cette étude montre l'intérêt que représente l'utilisation d'un simulateur logique lors de la conception des systèmes logiques.
Cette utilisation s'impose en particulier dans le cas des systèmes asynchrones où le concepteur ne peut ou ne veut pas resynchroniser systématiquement tous les signaux d'entrée, afin de mettre en évidence d'éventuelles conditions de métastabilité, et ce, dès la conception.
Il est d'ailleurs intéressant de noter à ce sujet qu'il existe sur le marché des bascules immunisées contre les états métastables, comme les circuits 74F5074, 74F50728... Ces circuits permettent de résoudre presque tous les problèmes rencontrés en conception de systèmes asynchrones, en réalisation de synchronisation de signaux et en conception de multiplieurs de fréquence.

A. RIVAT

PETITES ANNONCES — OFFRES D'EMPLOIS

La rubrique petites annonces de Radio plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements interlecteurs. Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue). Les annonces doivent être rédigées sur la grille annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

TARIF : 55 F TTC la ligne de 31 signes ou espaces, encadrement : 65 F TTC

Vends mesureur de champs TV Wisi neuf **1 500 F HT**. Pointeur satellite **500 F HT**. Inclinomètre de précision **500 F HT**. Boussolle. Kit Satellite Amstrad 80 cm **2 300 F TTC**. Tél. : **54.27.95.51**

Vds AT286 SIATEL RAM 1 Mo DD40 Mo FD 5"¼ + 3"½ écran NEC 2A Multisync + souris + logiciels. Prix total : **4 500 F**. Imprimante laser postscript : **4 500 F**. Tél. : **(1) 43.63.82.12**

Recherche plan dépannage SANYO VHR **2 300 F** et SABA-VKM 2641. SALLADIN J.-J., 7, rue du Gal-de-Gaulle - 67770 Sessenheim

Vds 9 livres et 9 coffrets électronique et micro-ordin. valeur : **8 900 F**. Vendu : **5 000 F**. Tél. : **60.04.52.66**

Vends Macintoch plus 2, 5 Mo RAM + nbx logiciels + livres + sac de transport (carte alimentation neuve facture). Prix : **4 500 F** à déb. Tél. : **78.51.18.87**

Vds oscillo Métrix 0X710B, 2 × 15 Mhz : **1 800 F** - 2 alim. ELC, AL781 : **900 F** - AL823 : **2 500 F** - T. : **47.80.09.71**

Vds Hamg 203-6 : **1 400 F**, Gene Beckman FG2 : **800 F**, Métrix 430 : **350 F** Table. insol. Cif : **800 F**. Tél. : **43.09.93.06**

Achète interface FA-6 et extension RAM RP-33 pour Casio FX850 achète tube oscillo D14-172 GH ou D13-611 GH avec Mumétal et accessoires pour AS87 (Thobois). Vends modules horloge digitale neufs, testés avec schéma : **50 F**. P. Gelineau, 20, rue de Laon - 49300 Cholet. Tél. : **41.58.60.50.** ap. 19 h.

Vends matériel informatique écran, lect. disq., carte mère, imprimante etc. + matériel électronique oscillos, multi-mètres, fréquencemtre, bits, interfaces PC, alimentations, MDF1, composants etc. Département Bouches-du-Rhône. Tél. : **HB 42.25.63.86**

Brevetez vous-même vos inventions grâce à notre guide complet. Demandez la notice 125 contre 2 timbres.

ROPA - BP 41
62101 Calais

Vds radio plans du 114 au 481 par numéro du 482 au 529 par année cours TV Eurelec et Tech radio TV HI-Fi Educatel cours oscilloscope Eurelec 806 plan micro-ord. Sinclair ZX 81 livres dépannage TV multimètre Beckman DM 25 L schémas radio année 1949 à 1959. Listes contre 3 timbres.

Fait tous travail autour du 68705P3S : étude ; conception du programme ; programmation et même déchargement du 6870SP3S déjà programmée résultat sur 2716 ou listing :
Moncef KASAA,
10, rue Mohamed-Jarboui-Sousse - Tunisie

Vds wattmètre tosmètre Digital Digitek DG432 **1 000 F** - Apple 2++ visu et floppy **1 500 F** - Epson FX80 + support **1 000 F** - Scan man 256 gris **1 500 F**. TPH : **31.80.40.04**

Vends générateur de fonctions Métrix modèle GX239 - Neuf en emballage d'origine - Valeur neuf : **2 480 F** - Vendu : **1 500 F**.
Tél. : **98.28.08.09**. Après 18 h 00

Vends en bloc collection complète radio plans depuis nº 402 de mai 81.
M. Lambert - Palaiseau 91 - Tél. : **1-60.14.05.05**

Ste de maintenance en expansion recrute électronicien d'atelier expérimenté pour la réparation d'imprimante laser & matricielle au 1er et 2e niveau. Débutants acceptés si passionné en électrique. Salaire motivant. Envoyé CV détaillé photo et lettre manuscrite au jnal qui transmettra.

ADO
Recherche à l'occasion
de l'ouverture de son 2e magasin
à Montparnasse
PLUSIEURS VENDEURS
(connaissance des composants électroniques nécessaire).
Tél. : 43.21.56.04

APPAREIL DE MESURES
ELECTRONIQUES D'OCCASION
Achat et Vente
H.F.C. AUDIOVISUEL
Tour de L'Europe
68100 MULHOUSE
Tél. : **89.45.52.11**

ERRATUM : Sur la publicité NAPS France, située en 2e de couv. de ce numéro, il fallait lire pour SENI-constructeur : 35400 Saint-Malo. Tél. : 99.82.32.33 au lieu de 99.82.32.32 et fax. : 99.82.42.00 au lieu de 99.82.12.00

BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A :

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS - S.A.P.
P.A. 70 Rue Compans - 75940 PARIS cedex 19

NOM .....
Prénom .....
Adresse .....
.....
.....
.....

CHIP SERVICE

14 Rue ABEL - 75012 PARIS
TEL:(1) 43 44 55 71 / 78
FAX:(1) 43 44 54 88

HORAIRES : 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

SUPER PROMOTION BARRETTES MEMOIRES

BARRETTE 1 Mo



70 ns
SIMM

9 Pavés CMS:
-Convient pour compatibles IBM (286, 386 Sx, 386-20, 386-25 etc)

Pu: ..... 280,00 F TTC

8 Pavés CMS (Motorola) 80 nS :
-Convient pour ATARI Ste et tout type de MACINTOSH.

Pu: ..... 270,00 F TTC

BARRETTE 4 Mo

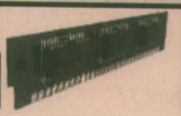


SIMM 9 Pavés CMS
- Convient pour compatibles IBM 386 acceptant jusqu' à 32 Mo sur la carte mère.
- Convient pour toute la famille MACINTOSH II sauf Fx.

Pu: ..... 1020,00 F TTC

NEW !

BARRETTE 1 Mo 70 nS



SIMM 3 Pavés CMS
- Convient UNIQUEMENT pour compatibles IBM 386 de fabrication récente (moins de 6 mois). A éviter avec cartes 286 et 386 SX.

Pu: ..... 250,00 F TTC

KIT: PROGRAMMATEUR DE 68705 P3S

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

Pu .....200,00 F

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

- UM 5100 + 43256-100 nS :
.....70,00 F

68705 P3S

Pu : .....60,00 F

DRAM:

1 MEGA x 1 70 nS :
41 1000-70.....45,00 F

256 K x 1 80 nS :
41 256-80.....**17,00 F**

256 K x 4 70 nS :
(Convient pour extension AMIGA 500 ou pour compatible AT.)
44 256-70.....46,00 F

64 K x 4 80 nS:
44 64-80.....**19,00 F**

64 K x1 120 nS :
41 64-12.....**17,00 F**

SRAM:

32 K x 8 100nS (Low power):
43256-10.....**46,00 F**

8 K x 8 120nS (Low power):
6264-12.....**25,00 F**

PROMO ! QUANTITE LIMITEE !

EEPROM :
NMC 9306 .....5,00 F
MDA 2062 .....44,00 F

EPROM:
2716 .....24,00 F
2764-20 .....16,00 F
27128-3 ..... 17,00 F
27256-20 ..... 17,00 F
27C256-15 ..... 23,00 F
27C512-15.....34,00 F
27C1001-12.....45,00 F
27C1001-20 .....40,00 F

TRANSISTORS

AT 42085.....26,00 F
MSA 0404.....44,00 F
BC 547C.....0,70 F
BC 550C.....0,80 F
BC 557C.....0,70 F
BC 560C.....0,90 F
BDV 65B.....15,00 F
BD 135.....2,00 F
BDX 66C - 67C.....20,00 F
BF 245.....4,60 F
BF 469 .....2,70 F
BF 470 .....2,70 F
BF 960.....9,50 F
BF 981.....9,50 F
BFR 91.....5,00 F
BFR 96.....11,00 F
BU 208 D.....10,50 F
IRF Z 20 .....10,50 F
IRF Z 34 > IRF Z 30 ..... 19,00 F
2N 2219 A .....2,50 F
2N 2222A Plast.....0,70 F
2N 2222A Métal.....1,60 F
2N 2369 A.....2,80 F
2N 2905A.....2,35 F
2N 2907A Plast.....0,70 F
2N 2907A Métal.....1,60 F
2SJ 50 .....55,00 F
2SK 135 .....54,00 F
J 310.....6,00 F

LINEAIRES

8052 AH-basic V1,1..189,00 F
80C32.....59,00 F
8250.....35,00 F
8255.....28,00 F
68705 P3S.....60,00 F
9306.....5,00 F
TL074.....5,00 F
CD 4053.....4,50 F
CD 4060.....2,50 F
CD 4066.....2,00 F
MC 1488.....2,50 F
MC 1489.....2,50 F
MC 1496 ..... 6,00 F
MC14543.....7,00 F
MC14553.....12,00 F
MC 145151 .....85,00 F
MC 3362 P.....39,00 F
MAX 232.....32,00 F
MM 53200 : .....35,00 F
LF 353 ..... 4,50 F
LM 324.....1,90 F
LM 386 ..... 11,50 F
LM 1458 .....3,50 F
LM 1881 .....40,00 F
NE 555 ..... 2,00 F
NE 567.....6,00 F
NE 602.....18,00 F
NE 605 .....75,00 F
NE 5532.....15,50 F
LM 336.....10,00 F
SAA 1101 .....34,00 F
SSI 202 P.....60,00 F
SG 3524 .....23,00 F
TDA 1510 .....27,00 F
TDA 5660 ..... 50,00 F
TDA 5850 ..... 21,00 F
TDA 2004 ..... 21,00 F
TDA 2005 ..... 24,50 F
ICM 7555 ..... 12,00 F
UM 3100 ..... 35,00 F
UVC 3130 ..... 200,00 F
UA 723 .....2,00 F
TEA 5114.....16,00 F

L.A.R

DL 470 (470nS).....10,00 F

QUARTZ

3,2768 Mhz.....5,50 F
4,000 Mhz.....5,50 F
10,24 Mhz.....9,00 F
10,245 Mhz .....9,00 F
15,00 Mhz.....9,00 F
SFE 10.7 Mhz.....3,00 F
SFZ 455 Khz.....6,00 F

KIT RP 521

COMPOSANTS PRINCIPAUX

61C65-70nS.....25,00 F
PCA 84C640 .....110,00 F
SAA 5246 .....158,50 F
CI nu: .....50,00 F

BOITIERS

D 30 Plastique :
(170 X 120 X 40).....30,00 F
115 PM Plastique :
(140 X 117 X 64).....**30,40 F**
210 PM Plastique :
(220 X 140 X 44).....**43,90 F**

PROMO !
Coffret BA 4
Pu: ..... 10,00 F

REGULATEURS

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

AJUSTABLES

Carbone 3/4 tour : vertical ou horizontal toutes valeurs
Pu.....1,20 F

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



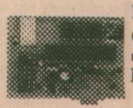
DIVERS

ALIM 3-4,5-6-7,5-9-12 V :
500 mA..... 29,00 F
CordonSecteurNoir:..... 5,00F
Péritel male.....3,00 F
Péritel femelle cable .....13,00 F
Péritel femelle pour CI.....4,50 F
Cable péri 5 C blindés.....8,00 F
Support tulipe.....0,14 F le point
Epoxy prés 100 X 160.....12,50 F
Condos céramiques.....0,40 F
PONT 1 Ampère..... 2,00 F
1N 4148..... 0,25 F
OF 643 ..... 3,00 F
Résistances 1/4 W ..... 0,15 F
4,7 µF 63 V chimique ..... 0,90 F

KIT TELETEXTE RP 521

DECODEUR TELETEXTE CEEFAX-WST RP 521

Ce kit permet le décodage des informations téletexte associées à un signal video composite. (Possibilité d' utilisation avec ANTENNE 2 : infos, grille de progamme, meteo, bourse etc..) Ces signaux sont aussi présents sur de nombreuses chaines transmises par satellite (possibilité d' accéder aux sous titrages.).Le décodeur permet en outre le stockage immédiat en RAM de 4 pages vidéotexte.



KIT RP 521:
(sans télécommande ni récepteur de télécommande)
Pu: ..... 510,00 F

TELECOMMANDE RC 5903
Pu: ..... 245,00 F
RECEPTEUR télécommande **PHILIPS**
Pu: ..... 200,00 F



KIT RP 521 COMPLET .....920,00 F

PROGRAMMATEUR D' EPROM POUR PC

DUPLIQUEZ VOS 2716 (2732.....EPROM 2 Mb) ! —— **CLK 6100 A**

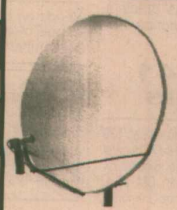


Livrée avec 1 support TEXTOOL extensible à 4 TEXTOOL

Le logiciel d' exploitation est fourni avec la carte. Programmation pas à pas et copie jusqu' à 2 Mb.

950,00 F

SYSTEME RECEPTION SATELLITES



Grande marque Allemande.
(Garantie 1 AN)



ASTRA ou TELECOM

ENSEMBLE COMPLET COMPRENANT:
- Parabole fibre haute résistance 85 Cm livrée avec fixation.
- LNB 1,1 db 11 Ghz + polariseur microferrite
- Tuner stéréo 99 canaux entièrement programmables (voies son et vidéo).2 entrées pour LNB, Péritel, modulateur UHF, Télecom mande.

3990,00 F TTC

- Idem pour Télécom 1C: ..... 3990,00 F

KIT FREQUENCEMETRE A 68705 P3 . RP 533



Ce kit permet de réaliser un fréquence-mètre à affichage digital 10 digits LCD pouvant mesurer les fréquences jusqu' à 1,2 Ghz. Il comprend 2 entrées:
- Une HF et une VHF/UHF.
Possibilité de l' utiliser en autonome par l' adjonction d' une batterie 9 V.
Une sortie RS 232 est prévue sur le montage

Le kit est complet et comprend le micro-controleur programmé, le circuit imprimé le coffret et l' alimentation.

PU: ..... 580,00 F TTC

Offres valables dans la limite des des stocks disponibles.

Tarif valable du 01-03-92 au 31-03-1992

CHIP SERVICE

14 Rue ABEL - 75012 PARIS
TEL:(1) 43 44 55 71 / 78
FAX:(1) 43 44 54 88

HORAIRES : 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

- DESKPRO 3 emplacements 5 1/4 + 3 1/2 avec alim 200 W ..... 699,00 F
- MINI TOWER avec alim 200 W: .....699,00 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

INCROYABLE !
80C287-10 Mhz
Livré avec doc et disquette test
Pour AT 286 12Mhz ou 16Mhz
670,00 F TTC

COPROCESSEURS

80 387 SX 16 Mhz : ..... 1005,00 F
80 387 SX 20 Mhz : .....1005,00 F
80 387 SX 25 Mhz : ..... 1005,00 F
80 387 DX 20 Mhz : ....1300,00 F
80 387 DX 25 Mhz : ...1300,00 F
80 387 DX 33 Mhz : ....1300,00 F
80 387 DX 40 Mhz : ....1300,00 F
Matériel neuf en emballage d'origine
GARANTIE 5 ANS

PROMO DISQUES DUR
- SYQUEST 88 Mo
Pour MACINTOSH en coffret externe. Livré avec 1 cartouche 88 Mo et driver.
5300,00 F TTC

CARTES MERES

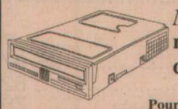
AT 80 386 SX 16 Mhz : ..... 1190,00 F
AT 80 386 SX 25 Mhz : ..... 1390,00 F
AT 80 386 DX 25 Mhz extensible à 32 Mo RAM : ..... 2150,00 F
AT 80 386 DX 33 Mhz avec 128 Ko cache : RAM extensible à 32 Mo..... 2650,00 F
AT 80 386 DX 40 Mhz avec 128 Ko cache: RAM extensible à 32 Mo ..... 2830,00 F
AT 80 486 DX 33 Mhz avec 128 Ko cache : RAM extensible à 32 Mo..... 5730,00 F
AT 80 486 DX 33 Mhz avec 256 Ko cache : RAM extensible à 32 Mo..... 6250.00 F

Nouveau !! La dernière carte de Créative Technology : La VIDEOBLASTER.
Elle permet la capture en temps réel d' images de toutes souces video (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.
PU : ..... 3650 F TTC

CARTES I/O

1 Parallèle : ..... 70,00 F
2 Séries + 1 Parallèle + Jeu : .....140,00 F
2 Ports Jeux : ..... 85.00 F

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). L' interface est au standard SCSI.
- Mécanique 44 Mo seule avec documentation : ..... 2700,00 F
- Mécanique 88 Mo seule avec documentation : ..... 3750,00 F
- Carte SCSI avec logiciel driver SYQUEST pour PC : ..... 350,00 F
- Carte SCSI - 2 ADAPTEC 1510 + Drivers (Le must!) ..... 950,00 F
- Cartouche 44 Mo 19 mS : ..... 590,00 F
- Cartouche 88 Mo 19 mS : .....900.00 F
- Coffret externe avec alim 42 W Idéal pour MAC (Logiciel fourni).: .....699,00 F
- Cable liaison MAC - Coffret SCSI :.....95,00 F

DIVERS

Clavier 102 T étendu (avec mécanique ALPS Japon) XT-AT : .....350,00 F
Souris compatible PC et MS mouse (3 poussoirs) : .....130,00 F
Souris compatible PC et MS mouse + tapis, logiciels, accessoires ..270,00 F
Joystick PC : .....103,00 F
Alimentation 200 W cube: .. 400,00 F
Alimentation 200 W plate : .. 430,00 F

CARTES VIDEO

Hercules 720 x 348 : ..... 175,00 F
VGA 16 Bits Paradise 256 Ko : Pu:..... 590,00 F
VGA TSENG LAB processeur ET 4000 1 Mo RAM : .... 980,00 F
ORCHID TECHNOLOGY Pro Designer II S 1 Mo RAM (32768 couleurs): .....1700,00 F
ORCHID TECHNOLOGY Farhenheit 32 bits résolution max 1280 x 1024 en 32768 couleurs (à utiliser avec NEC 5D ou 6FG) Pu: ..... 3850,00 F

CARTES CTRL

Controleur floppies + disque dur MFM 16 Bits interleave 1/1 : .....470,00 F
Controleur IDE 2 FD + 2 HD .....200,00 F
Controleur HDD MFM XT : ..... 360,00 F
Controleur SCSI Future Domain 2 FDD + 7 HDD 8 bits: ..... 550,00 F
Controleurs SCSI-2 16 Bits ADAPTEC:
- AHA 1522: 3 Mo /S (bus) 2 FD + 7 HD
Fournie avec drivers NOVELL, Dos, UNIX SCO.
Pu: ..... 1380,00 F
- AHA 1542B: 5 Mo /S (bus) 2 FD + 7 HD
Carte haut de gamme avec CPU. Fournie avec drivers NOVELL, DOS, UNIX SCO, SCO XENIX, OS 2.
Pu: ..... 2595,00 F

MONITEURS

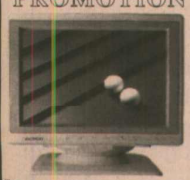
SVGA couleur 1024 x 768 Pitch 0,28 Tube TOSHIBA : .....2550,00 F
VGA couleur SONY Trinitron Pitch 0,25 640 x 480 : ..... 3200,00 F
VGA couleur SONY MULTISYNCH (IBM, MACINTOSH etc..) Pitch 0,25 1024 x 768..... 5340,00 F
VGA couleur multisynchro LITEON Tube TOSHIBA pitch 0,28 rés max 1024 x 768 non entrelacé ... 3000,00 F
VGA 17 " Multisyncho LITEON Tube TOSHIBA pitch 0,26 Rés max 1280 x 1024 non entrelacé .. 8500,00 F

FLOPPY - DISQUE DUR

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) :...405,00 F
Berceau 5 1/4 pour 3 1/2 : ..... 30,00 F

DISQUE DUR:
105 Mo IDE ALPS 18 mS : .....2450,00 F
105 Mo SCSI- 2 Fuji ou ALPS .. 2715,00 F
210 Mo SCSI ALPS 18 mS : .....3950,00 F
210 Mo IDE ALPS 18 mS: .....3950,00 F
330 Mo SCSI-2 FUJI 12 mS GARANTI 5 ANS CONSTRUCTEUR. ..... 9600,00 F
Berceau 5 1/4 pour HD 3 1/2: .....75,00 F

PROMOTION



MONITEUR Multisynchro 17 " Pitch 0,26 Resolution max : 1280 x 1024 Non entrelacé : Idéal pour carte Orchid Farhenheit
Fonctionne aussi sur MACINTOSH II
8500,00 F TTC

CARTE SON SOUNDBLASTER



Soundblaster 2.0 : ..... 1040,00 F
Soundblaster PRO (permet de digitaliser votre voix sur le disque dur. Fournie avec séquenceur MIDI) ..... 1840,00 F

Les tarifs peuvent être révisés en fonction des cours du marché.
Offres valables dans la limite des stocks disponibles.

CONFIGURATIONS CLASSIQUES

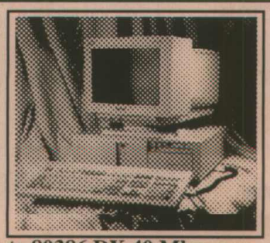
COMPATIBLE 386 SX 25 Mhz



Carte 80386 SX 25 Mhz RAM extensible à 32 Mo.
2 Mo de mémoire vive ext 8 Mo
1 lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo
1 disque dur 105 Mo SCSI - 2 18 mS Garanti 2 ANS !!
1 Carte CTRL SCSI 2FDD + 7 HDD ADAPTEC 1522B+ Drivers
1 Carte 2 Série 1 parallèle 1 jeu.
1 Carte VGA PARADISE 512Ko e 512 Ko (1024 x 768)
1 Moniteur VGA couleur (1024 x 768) Pitch 0,28 tube HITACHI
1 Clavier 102 touches ALPS.
1 Boitier + alim 200 W
10 555,00 F TTC
Même configuration avec carte 386 DX 25 Mhz + 4 Mo RAM
11 865,00 F TTC
Même configuration avec carte 386 DX 33 Mhz + 128 Ko cache 4 Mo RAM.
12 305,00 F TTC

CONFIGURATIONS HAUT DE GAMME

COMPATIBLE 386 DX 40 Mhz



Carte 80386 DX 40 Mhz avec 128 Ko mémoire cache rapide.
4 Mo de mémoire vive ext à 32 Mo
1 lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo
1 Disque dur SCSI - 2 105 Mo 18 mS Garanti 2 ANS
1 Carte CTRL SCSI 2 FDD + 7 HDD ADAPTEC 1522 b+ Drivers
1 Carte 2 Séries 1 parallèle 1 jeu
1 Carte VGA TSENG LAB 1 Mo Ram (1024 x 768 256 coul)
1 Moniteur Multisynchro(1024 x 768) Non entrelacé Pitch 0,28
1 Clavier 102 touches ALPS
1 Boitier + alim 200 W
1 DOS 5.0 MICROSOFT + Docs
1 Souris compatible Microsoft.
14 325,00 F TTC

BARRETTE RAM

- 1 Mo 70 nS: ..(3 pavés).....250,00 F
- 1 Mo 70 nS: ..(9 pavés).....280,00 F
- 4 Mo 70 nS: ..... 1020,00 F
- Adaptateur SIMM-SIP: .... 18,00 F

COMPATIBLE 486 DX 33 Mhz

Carte mère 80486 DX 33 Mhz avec 256 Ko mémoire cache !
8 Mo de mémoire vive ext à 32 Mo
1 lecteur 1,2 Mo ou 1,44 Mo
1 Carte controleur SCSI - 2 2FDD + 7HDD ADAPTEC 1522B + Drivers
1 Disque dur 210 Mo SCSI ALPS
1 Carte 2 Séries 1 parallèle
1 CarteVGA ORCHID PRO DESIGNER IIs avec 1 Mo RAM.
1 Moniteur SONY Multisynchro Pitch 0,25, 14" Couleur.
1 Clavier 102 touches ALPS.
1 Boitier Medium Tower avec 2 ventilateurs, affichage digital et alim 230 W.
1 DOS 5.0 MICROSOFT + Docs
1 Souris compatible Microsoft
23 480,00 F TTC

SUPER PROMOTION
Quantité limitée !!
CD ROM TOSHIBA (interface SCSI)
Livré avec drivers pour carte future domain.
2100,00 F TTC

RESEAU NOVELL

- ELS 2,2 5postes : .... 7200,00 F
- Carte 16 compatible NOVELL Ethernet NE2000 : .... 1210,00 F

Toutes nos configurations sont garanties 1 an pièces et main d' oeuvre (retour en nos locaux.)

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

A
ABONNEMENT 81
ADS 8-9
AFI 79
AM ELECTRONIQUE 6

B
BLOUDEX 17

C
CENTRAD 7
CHIP SERVICE 96-97
CIF 82
COMPO PYRENNEES 76

D
DIGAN 55
DIGIMETRIE 20
DILEC 4

E
ELC 7
EMULATIONS 22
ETSF 56
EVS 87
EXPOTRONIC 22

F
FG ELEKTRONIK 87
FONTAINE ELECTRONIQUE 34
FRANCE TEASER 5
FTC 18

G
GOULD 21

H
HEWLETT PACKARD ..... IVe de Couv.

I
IFEEA 87
INSA LYON 64
ISIT 83

K
KIALI 64

L
LAYO 10
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO 98
LORRAINE SATELLITE 83
LYON RADIO COMPOSANTS 18

M
MB ELECTRONIQUE 4
MMP 64
MULTIPOWER 4-83

N
NAPS FRANCE ..... IIe de Couv.

P
PG DISTRIBUTION 85

R
RADIOHM 10
RAISONANCE 5
ROCHE 85
RADIO PRIM 18

S
SELECTRONIC ..... 44-45-77-IIIe de Couv
SYNTHEST 46
SOFTWARE 6-34
STAMBOULI 5

T
TOLERIE PLASTIQUE 46
TECNI TRONIC 55

LA LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO ET ELECTRONIQUE RADIO PLANS

VOUS PROPOSENT LEUR SELECTION DU MOIS EXCLUSIVE !

LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, RUE DE DUNKERQUE
75010 PARIS - Métro : Gare du Nord
Horaires d'ouverture :
Du lundi au samedi
de 10 heures à 19 heures sans interruption
Fermee le dimanche

- World radio TV handbook 1992 **178,00**
- Traveler's guide to the world radio **99,50**
- Guide radio TV toutes les fréquences **130,00**
- Devenir radio-amateur prépa licences A-B **105,00**
- Devenir radio-amateur prépa licences C-D **185,00**
- Histoire de la lampe radio guide du collectionneur **205,00**
- Guide du collectionneur TSF radio vol. 1 **368,00**
- Guide du collectionneur TSF vol. 2 **368,00**
- Cours de radioélectronique «ETSF» **250,00**
- BRAULT - Les antennes «ETSF» **250,00**
- GUILBERT - Pratique des antennes **150,00**
- DARTEVELLE - Antennes et réception TV **185.00**
- L'univers satellite, guide pratique de la réception par satellite **130,00**
- Les antennes pour la CB **190,00**
- Le pocket radio **120,00**
- A l'écoute du trafic aérien **105,00**
- Dépannage des radiorécepteurs **170,00**
- Préparation à l'examen radio-amateur licence classe A et C **105,00**

Coupon à découper ici

BON DE COMMANDE à retourner à la Librairie Parisienne de la Radio

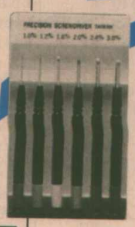
NOM : .....
PRENOM : .....
ADRESSE : .....
.....
CODE POSTAL : ..... VILLE : .....

Désignation des articles	Prix unitaire	Quantité	Total

ERP/05

*Offre valable dans la limite des stocks disponibles pour les 1 000 premières commandes d'un montant de 300 F minimum.

EN CADEAU !



Pour tout achat de livres d'un montant minimum de 300 F au magasin ou par correspondance, la Librairie Parisienne de la Radio vous offre ce magnifique coffret* de 6 tournevis de précision. Assortiment présenté en boîtier plastique, lames trempées et durcies avec poignées solides en plastique. Ø 1,4 - 1,8 - 2 - 2,4 - 3 et 3,8 mm.
Offre non cumulable

Offre valable sur présentation du coupon réponse

Je joins à ma commande :
Un chèque bancaire ❑
Un chèque Postal ❑
d'un montant de : ..... F

IMPORTANT
VOUS POUVEZ NOUS JOINDRE POUR TOUS RENSEIGNEMENTS :
TEL : (1) 48 78 09 92
FAX : (1) 42 80 50 94

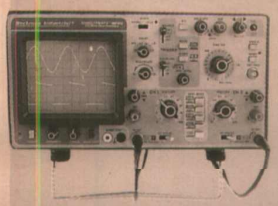
Directeur de la Publication : J.-P. VENTILLARD - Imprimerie SIEP, Bois-le-Roi et REG Lagny-sur-Marne - N° de commission paritaire 56361

UN SIMPLE COUP DE FIL ET VOTRE BECKMAN LIVRE DEMAIN CHEZ VOUS*
* Frais de CHRONOPOST ou supplément EXPRESS en sus.

Sélectronic
la passion de l'électronique !

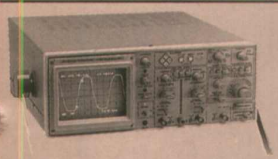
Beckman Industrial™

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**
9106 E : 3 x 60 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**





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 un super prix.
..... 113.8390 **419,00 F**
DM 78 : Multimètre automatique type "calculette" 113.8391 **249,00 F**

DM 93 :
..... 113.9242
878,00 F



DM 95 :
..... 113.9243
1094,00 F



MULTIMETRE DE TABLE :
360 B : 2000 points - RMS vrai.
..... 113.0911 **3775,00 F**

DM 97 : TOUJOURS PLUS !
Multimètre à changement de gamme automatique et bararaphe analogique. capacimètre, fréquencemètre.
... 113.9244 **1279,00 F**



GENERATEURS :
FG 2 AE : Générateur de fonctions 2 MHz 113.8397 **1775,00 F**
FG 3 AE : Générateur de fonctions wobulé. 2 MHz avec fréquencemètre.
..... 113.9256 **2700,00 F**



20.000 POINTS :
DM 850 :
Multimètre "RMS vrai" + Fréquencemètre. Data Hold. Précision de base : 0,05%.
..... 113.8395
1695,00 F

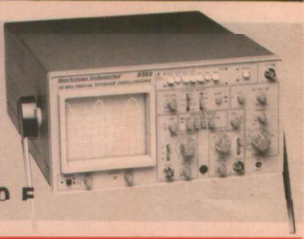


COMPTEURS :
UC 10 AE : Universel 100 MHz.
..... 113.8492 **3195,00 F**
FC 130 AE : Universel à microprocesseur 1,3 GHz.
... 113.0905 **4898,00 F**



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

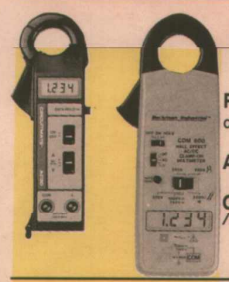
DM 5 XL..... 113.4315 **349,00 F**
DM 10 XL..... 113.4317 **399,00 F**
DM 15 XL..... 113.4319 **479,00 F**



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...

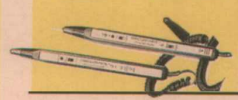
INSTRUMENTATION



PINCES AMPEREMETRIQUES 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 ..... 113.0906 **1922,00 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/V24 ..... 113.8468 **673,00 F**

BECKMAN, C'EST AUSSI LES COMPOSANTS PROFESSIONNELS :
- Trimmers multitours. Réseaux de résistances et de diodes. Potentiomètres bobinés multitours. Etc...
A DECOUVRIR DANS LE CATALOGUE GENERAL SELECTRONIC



MULTIMETRE ANALOGIQUE AM 12.
Tout confort.
.....
499,00 F



PINCE CT 200.
Accessoire pince ampéremètrique adaptable sur tout multimètre. Astucieuse. 200 A AC. Sortie : 1 V = 100 A.
..... 113.0913 **450,00 F**

CONDITIONS GENERALES DE VENTE :
* Réglement 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.

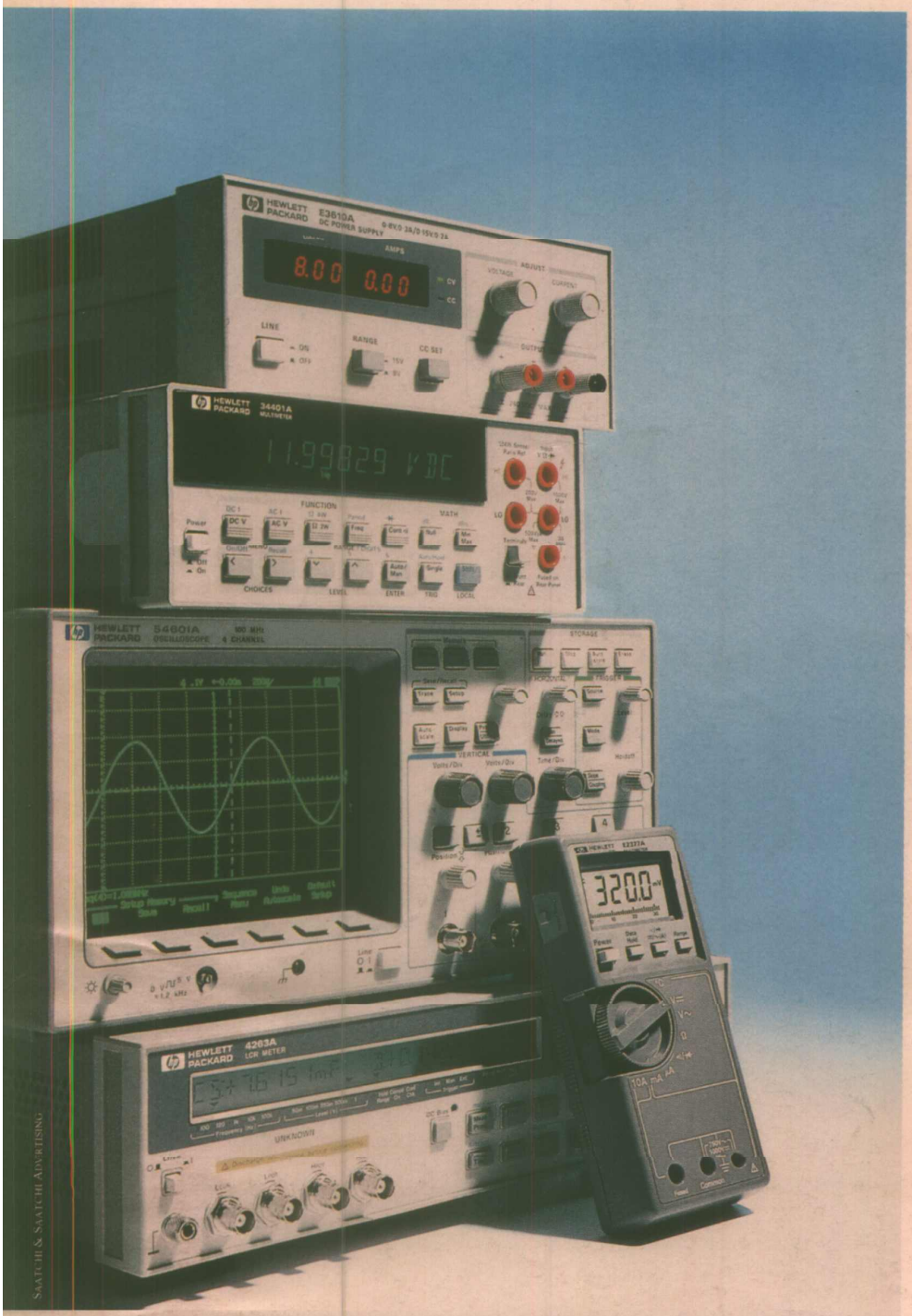
CATALOGUE COMPLET BECKMAN INDUSTRIAL (en français) : ENVOI FRANCO CONTRE 11,50 F EN TIMBRE POSTE.

VENTE PAR CORRESPONDANCE BP 513 - 59022 LILLE CEDEX
TEL : 20 52 98 52 - FAX : 20 52 12 04

Sélectronic
la passion de l'électronique !

RP

Avec Hewlett-Packard, offrez-vous le meilleur de la technologie à un prix avantageux.



Avec les instruments de base HP, vous disposez d'un matériel performant à un prix défiant toute concurrence.

Vous recherchez une alimentation à double gamme ! C'est facile, la gamme HP E3610 vous apportera une alimentation courant continu 30 W à faible bruit et au prix de 2 360,14 F TTC*.

Vous souhaitez intégrer un multimètre numérique dans un système ou l'utiliser en laboratoire, avec le HP 34401A 6 digits 1/2, profitez de performances exceptionnelles au prix de 8 693,38 F TTC*.

Pour les oscilloscopes numériques 100 MHz, vous ne pourrez pas rêver mieux avec la série HP 54600. Ces instruments qui associent l'aspect de l'analogique à la puissance de diagnostic du numérique sont disponibles pour seulement 21 774,96 F TTC (version 2 voies) ou 25 207,38 F TTC (version 4 voies).

Pour un prix de 31 156,22 F TTC*, le pont de mesures LCR HP 4263A vous permettra de réduire le coût des mesures de composants en système ou sur banc, avec une précision de 100 Hz à 100 KHz.

Enfin, le HP E2377A, un des meilleurs multimètres de poche de la série HP E2300 2000 points, est disponible avec 5 fonctions à un prix compris entre 865,78 F TTC* et 1 648,54 F TTC*.

Pour de plus amples informations, appelez le : 60 77 31 08 et nous vous ferons parvenir une notice qui vous confirmera que chez Hewlett-Packard, performances et coût modéré font bon ménage.

Il est temps de passer à Hewlett-Packard.

HEWLETT PACKARD

*Prix valables au : 01.01.1992

SAATCHI & SAATCHI ADVERTISING