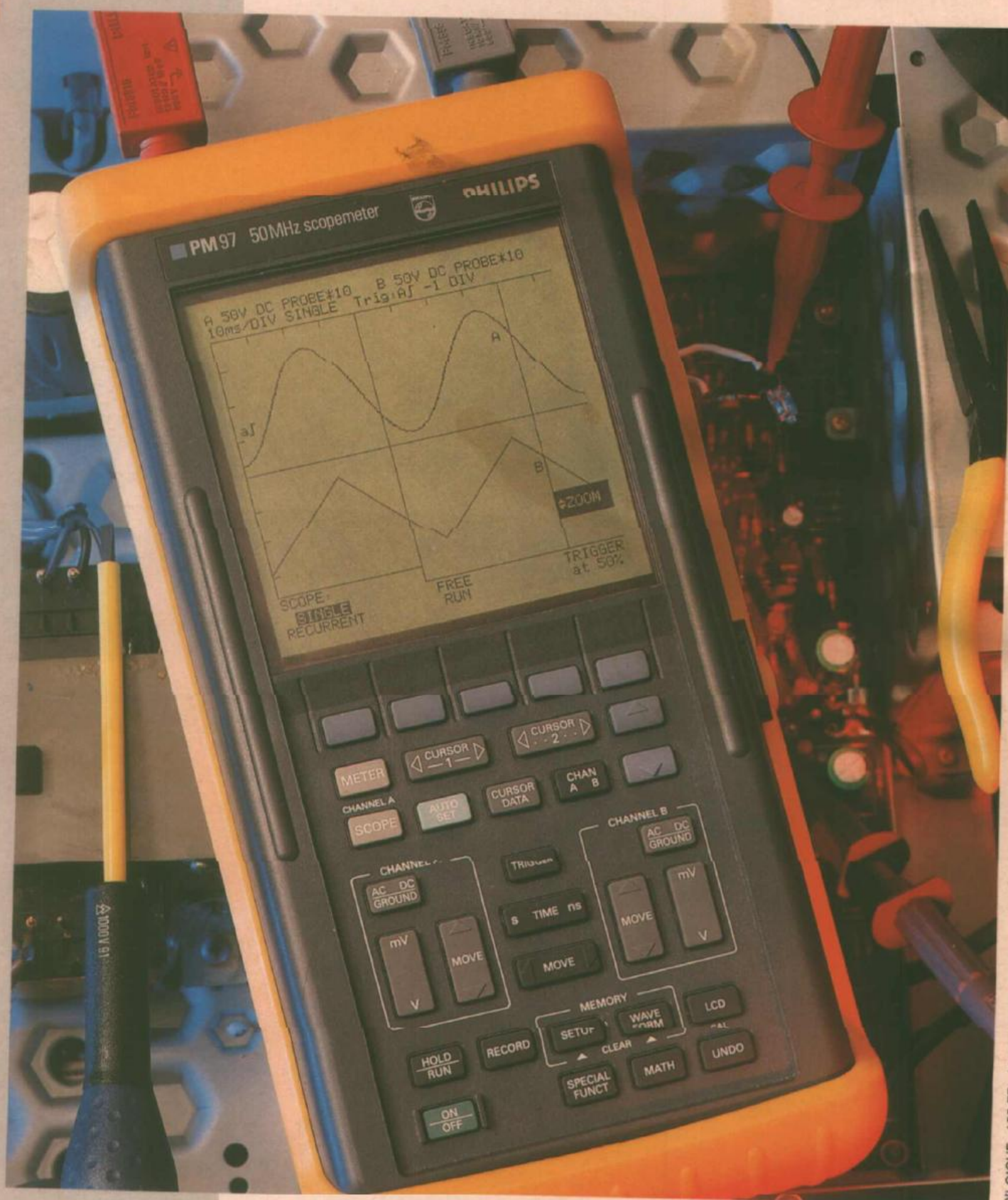


RADIO PLANS

MICROCONTRÔLEURS ET PROTECTION DE CODE
GESTION DE BATTERIES AVEC LES CI BENCHMARK
LE SCOPEMETER PHILIPS PM 97
REDUCTEURS DE BRUIT POUR SON TV SAT
NOYAUX FERRITE ET CAPTEURS HALL
LE RC5 DEPORTE SUR COAXIAL
AC VERIF POUR COMPARER VOS EPROM



T 2438 - 527 - 22.00 F



SOMMAIRE

ETUDE ET CONCEPTION

- 27 Quatre cartes pour la sono et le studio
- 57 DNR et expanseurs pour son TV sat
- 63 AC Verif : vérificateur d'EPROM

MONTAGES

- Une "roupe" à telecartes
- 11 Un séquenceur huit bits
- 15 VAC 1 : multimètre audio (2)

CIRCUITS D'APPLICATIONS

- 40 Les circuits de gestion de batteries BENCHMARK

MESURE ET INSTRUMENTATION

- 19 Le Scopemeter Philips PM 97

TECHNIQUE

- 69 Microcontrôleurs et protection de code
- 24 Le didacticiel LOGIG de Fitec

COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

- 43 Tores ferrite pour capteurs Hall

COMMUNICATION

- 39 Le RC5 par coaxial

INFOS

- 74 Raisonance : tout pour le 8051
- 76 Sélecteur automatique de tension ST Nouveaux AOP Motorola
- 77 Poste de travail 3M
- 78 Cartes National Instruments pour MAC
- 80 Circuit LSI pour CDROM Hitachi Le système mini Δ Ribbon 3M
- 83 Un nouveau service Transrack
- 86 Multiplexeurs - diviseurs AD Carte d'acquisition Fontaine
- 87 L'analyseur de spectre 2610 BK précision CI RS 485 LTC
- 88 Analyseur de Fourier 2642 A Tektronix
- 90 AOP rapides LTC Un nouveau magasin à Conflans
- 91 Fusion CDA - Chauvin Arnoux Connecteurs multisystèmes WAGO

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, H. Benoit, F. de Dieuleveult, A. Garrigou,
P. Gueulle, C. Lefebvre, D. Paret, R. Schnebelen.

RADIO PLANS

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

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

Siège social

Direction-Rédaction-Administration-Ventes :

2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

Tél. : 42.00.33.05

Télex : PGV 220 409 F - Télécopie : 42.41.89.40

Président-Directeur Général,

Directeur de la Publication :

J.-P. VENTILLARD

Directeur de la Rédaction :

Bernard FIGHIERA

Rédacteur en chef :

Claude DUCROS

Publicité : Société Auxiliaire de Publicité

70, rue de Compans, 75019 Paris

Tél. : 42.00.33.05 - C.C.P. 37-93-60 Paris

Directeur commercial : J.-P. REITER

Chief de publicité : Francine FIGHIERA

Assistée de : Laurence BRESNU

Promotion : Société Auxiliaire de Publicité

Mme EHLINGER

Marketing : Jean-Louis PARBOT

Directeur des ventes : Joël PETAUTON

Inspecteur des ventes : Société PROMEVENTE

M. Michel IATCA

24-26, bd Poissonnière, 75009 Paris

Tél. : 45.23.25.60 - Fax. 42.46.98.11

Abonnements : Odette LESAUVAGE

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 2,20 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 son ayants-droit ou ayants-cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal ».

Ce numéro a été tiré
à 49 900 exemplaires

Dépot légal octobre 91 - Éditeur 1663 -

Mensuel paraissant en fin de mois.

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

Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75011 PARIS -

Imprimerie SIEP Bois-le-Roi et REG Lagny.

Photo de couverture : E. Malemanche.

Avec le nouvel oscilloscope HP, les performances sont numériques et les sensations analogiques !

Désormais il existe un oscilloscope numérique 100 MHz qui s'utilise comme un oscilloscope analogique.

Les oscilloscopes numériques présentent des avantages indéniables. Mais pour la maintenance, nombreux sont ceux qui continuent de préférer les oscilloscopes analogiques, parce qu'ils sont attachés à leur mode de fonctionnement.

Tout va changer avec le HP 54600A : il ressemble à un oscilloscope analogique 100 MHz ; ses fonctions de base sont commandées directement par les boutons appropriés et l'écran réagit instantanément aux plus infimes modifications de réglage. Pourtant, dès qu'on évoque la maintenance, le HP 54600A et ses performances numériques laisse ses concurrents analogiques loin derrière lui... Et vous place loin devant. Le HP 54600A présente donc tous les avantages que seul le véritable oscilloscope numérique peut apporter : mémorisation, précision élevée, visualisation pré-déclenchement, sortie papier et programmation. Vous bénéficiez de la qualité Hewlett-Packard en sachant que toutes ces performances vous sont offertes à des prix très compétitifs : seulement 17 620 F H.T.*

Si vous avez besoin de la puissance d'un oscilloscope numérique tout en conservant les sensations d'un oscilloscope analogique, appelez-nous au (1) 69.82.65.00.

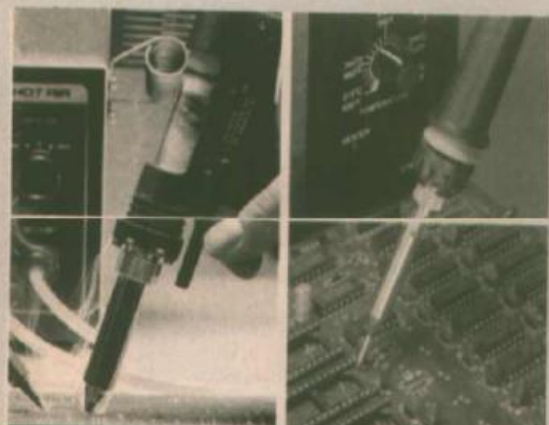
Il est temps de passer à Hewlett-Packard.

 **HEWLETT
PACKARD**

* Prix indicatif au 01 00 1001, 17 020 F H.T. pour un modèle deux voies et 21 000 F H.T. pour un modèle quatre voies.

"OK TOOLS" A CHOISI CIF

POUR DISTRIBUER EN EXCLUSIVITE AUPRES DES
REVENDEURS DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES.
SA GAMME D'OUTILLAGE MONDIALEMENT CONNUE.



Soudage / Dessoudage

Fers et station à souder et à
dessouder.
Fer à air chaud.
Accessoires et fournitures...



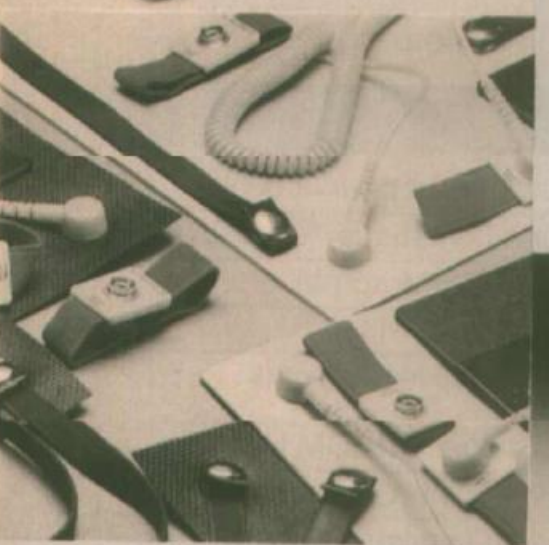
CMS

Système "Pick and Place".
Applicateurs de colle
manuels ou automatiques...



Wrapping

Outillage manuel ou
électrique.
Fus et accessoires...



Antistatique

Postes de travail, kits de
maintenance, gants, mous-
se, sachets...

Outillage

Outils de câblage, dénudage.
Outils d'insertion et d'ex-
traction. Pincettes...



C.I.F.
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS

11, rue Charles-Michels
92220 BAGNEUX
Service P.F.
Télex : 631 446 F
Fax : 16 (1) 45 47 16 14
Tél. : 16 (1) 45 47 48 00

Distributeurs et professionnels, demandez nos catalogues

☐ Soudage - Dessoudage

☐ Wrapping

☐ CMS

☐ Outillage et antistatique

Veuillez me faire parvenir les catalogues ci-dessus

M.....

Société

Adresse

Ville Code postal | | | | |

ERP 1091

3615 TEASER

Recevez **GRATUITEMENT** le logiciel
BBT pour télécharger avec votre machine
(PC XT/AT - ATARI ST - AMIGA - MAC)
et venez prendre nos logiciels du domaine
public !

3615 TEASER

Plus de **10.000** logiciels triés et
sélectionnés à votre disposition. Faites
votre choix parmi eux. Ils seront chez vous
en quelques minutes prêts à l'emploi !

3615 TEASER

Notre protocole DDT est un des plus
rapides (90 cps) et des plus fiables du
marché sous Transpac et nos logiciels
sont **les meilleurs et les plus récents**.

3615 TEASER

En quelques minutes chez vous les
derniers softs pour **PC XT/AT, ATARI ST,**
AMIGA et **MAC** : tableurs, traitements de
textes, langages, graphisme, musique,
section adultes et des jeux par milliers.

Pour recevoir votre **BBT**, adressez à :

FRANCE-TEASER

22, Grande Rue 92310 SEVRES

une disquette vierge avec votre nom,
prénom, adresse et type d'ordinateur.
Joignez 15 francs en timbres pour frais
d'expédition. Vous le recevrez sous 48 h.

Création typop - Club Megaland - 3615 MEGALAND

16 Rue d'Odessa 75014 PARIS
Tel: 43 21 56 94 FAX: 432 197 75

16 Rue d'Odessa 75014 PARIS
Tel: 43 21 56 94 FAX: 432 197 75



Service expédition rapide **COLISSIMO** : Forfait port 35 FR\$
 Contre Remboursement **COLISSIMO** : Forfait 65 FR\$

Prix et caractéristiques donnés à titre indicatif pouvant être modifiés sans préavis
Administrations et Société agréées

CIRCUITS LINEAIRES

AM 25	LS 32	8.00	LM 555	2.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1034	voir NE 534	TL 071	1.00
CA 3046	CA 3090	9.00	LM 556	22.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1035	10.00	TL 072	1.00
CA 3140	CA 3185	14.00	LM 557	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1036	10.00	TL 073	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 558	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1037	10.00	TL 074	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 559	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1038	10.00	TL 075	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 560	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1039	10.00	TL 076	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 561	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1040	10.00	TL 077	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 562	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1041	10.00	TL 078	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 563	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1042	10.00	TL 079	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 564	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1043	10.00	TL 080	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 565	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1044	10.00	TL 081	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 566	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1045	10.00	TL 082	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 567	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1046	10.00	TL 083	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 568	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1047	10.00	TL 084	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 569	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1048	10.00	TL 085	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 570	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1049	10.00	TL 086	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 571	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1050	10.00	TL 087	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 572	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1051	10.00	TL 088	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 573	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1052	10.00	TL 089	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 574	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1053	10.00	TL 090	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 575	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1054	10.00	TL 091	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 576	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1055	10.00	TL 092	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 577	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1056	10.00	TL 093	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 578	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1057	10.00	TL 094	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 579	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1058	10.00	TL 095	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 580	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1059	10.00	TL 096	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 581	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1060	10.00	TL 097	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 582	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1061	10.00	TL 098	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 583	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1062	10.00	TL 099	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 584	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1063	10.00	TL 100	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 585	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1064	10.00	TL 101	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 586	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1065	10.00	TL 102	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 587	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1066	10.00	TL 103	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 588	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1067	10.00	TL 104	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 589	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1068	10.00	TL 105	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 590	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1069	10.00	TL 106	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 591	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1070	10.00	TL 107	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 592	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1071	10.00	TL 108	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 593	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1072	10.00	TL 109	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 594	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1073	10.00	TL 110	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 595	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1074	10.00	TL 111	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 596	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1075	10.00	TL 112	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 597	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1076	10.00	TL 113	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 598	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1077	10.00	TL 114	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 599	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1078	10.00	TL 115	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 600	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1079	10.00	TL 116	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 601	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1080	10.00	TL 117	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 602	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1081	10.00	TL 118	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 603	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1082	10.00	TL 119	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 604	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1083	10.00	TL 120	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 605	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1084	10.00	TL 121	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 606	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1085	10.00	TL 122	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 607	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1086	10.00	TL 123	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 608	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1087	10.00	TL 124	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 609	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1088	10.00	TL 125	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 610	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1089	10.00	TL 126	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 611	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1090	10.00	TL 127	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 612	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1091	10.00	TL 128	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 613	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1092	10.00	TL 129	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 614	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1093	10.00	TL 130	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 615	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1094	10.00	TL 131	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 616	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1095	10.00	TL 132	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 617	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1096	10.00	TL 133	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 618	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1097	10.00	TL 134	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 619	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1098	10.00	TL 135	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 620	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1099	10.00	TL 136	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 621	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1100	10.00	TL 137	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 622	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1101	10.00	TL 138	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 623	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1102	10.00	TL 139	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 624	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1103	10.00	TL 140	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 625	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1104	10.00	TL 141	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 626	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1105	10.00	TL 142	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 627	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1106	10.00	TL 143	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 628	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1107	10.00	TL 144	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 629	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1108	10.00	TL 145	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 630	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1109	10.00	TL 146	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 631	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1110	10.00	TL 147	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 632	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1111	10.00	TL 148	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 633	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1112	10.00	TL 149	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 634	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1113	10.00	TL 150	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 635	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1114	10.00	TL 151	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 636	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1115	10.00	TL 152	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 637	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1116	10.00	TL 153	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 638	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1117	10.00	TL 154	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 639	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1118	10.00	TL 155	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 640	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1119	10.00	TL 156	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 641	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1120	10.00	TL 157	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 642	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1121	10.00	TL 158	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 643	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1122	10.00	TL 159	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 644	10.00	MM 53300	42.00	TAA 850	2.00	TDA 1123	10.00	TL 160	1.00
CA 3185	CA 3185	14.00	LM 645	10.00	MM							

QUARTZ	DAC 0802	39.00	2764 21V	59.00	PSEUDO STATIQUE	6850	14.00	82 C 50	100.00
3 789 MHz	DAC 0803	39.00	2765 21V	59.00	4188	60.00	82 B 50	45.00	
3 790 MHz	DAC 0804	39.00	2766 21V	59.00	CERO POWER		82 C 50	45.00	
3 791 MHz	DAC 0805	39.00	2767 21V	59.00	4189	60.00	82 D 50	45.00	
3 792 MHz	DAC 0806	39.00	2768 21V	59.00	4190	60.00	82 E 50	45.00	
3 793 MHz	DAC 0807	39.00	2769 21V	59.00	4191	60.00	82 F 50	45.00	
3 794 MHz	DAC 0808	39.00	2770 21V	59.00	4192	60.00	82 G 50	45.00	
3 795 MHz	DAC 0809	39.00	2771 21V	59.00	4193	60.00	82 H 50	45.00	
3 796 MHz	DAC 0810	39.00	2772 21V	59.00	4194	60.00	82 I 50	45.00	
3 797 MHz	DAC 0811	39.00	2773 21V	59.00	4195	60.00	82 J 50	45.00	
3 798 MHz	DAC 0812	39.00	2774 21V	59.00	4196	60.00	82 K 50	45.00	
3 799 MHz	DAC 0813	39.00	2775 21V	59.00	4197	60.00	82 L 50	45.00	
3 800 MHz	DAC 0814	39.00	2776 21V	59.00	4198	60.00	82 M 50	45.00	
3 801 MHz	DAC 0815	39.00	2777 21V	59.00	4199	60.00	82 N 50	45.00	
3 802 MHz	DAC 0816	39.00	2778 21V	59.00	4200	60.00	82 O 50	45.00	
3 803 MHz	DAC 0817	39.00	2779 21V	59.00	4201	60.00	82 P 50	45.00	
3 804 MHz	DAC 0818	39.00	2780 21V	59.00	4202	60.00	82 Q 50	45.00	
3 805 MHz	DAC 0819	39.00	2781 21V	59.00	4203	60.00	82 R 50	45.00	
3 806 MHz	DAC 0820	39.00	2782 21V	59.00	4204	60.00	82 S 50	45.00	
3 807 MHz	DAC 0821	39.00	2783 21V	59.00	4205	60.00	82 T 50	45.00	
3 808 MHz	DAC 0822	39.00	2784 21V	59.00	4206	60.00	82 U 50	45.00	
3 809 MHz	DAC 0823	39.00	2785 21V	59.00	4207	60.00	82 V 50	45.00	
3 810 MHz	DAC 0824	39.00	2786 21V	59.00	4208	60.00	82 W 50	45.00	
3 811 MHz	DAC 0825	39.00	2787 21V	59.00	4209	60.00	82 X 50	45.00	
3 812 MHz	DAC 0826	39.00	2788 21V	59.00	4210	60.00	82 Y 50	45.00	
3 813 MHz	DAC 0827	39.00	2789 21V	59.00	4211	60.00	82 Z 50	45.00	
3 814 MHz	DAC 0828	39.00	2790 21V	59.00	4212	60.00	82 A 50	45.00	
3 815 MHz	DAC 0829	39.00	2791 21V	59.00	4213	60.00	82 B 50	45.00	
3 816 MHz	DAC 0830	39.00	2792 21V	59.00	4214	60.00	82 C 50	45.00	
3 817 MHz	DAC 0831	39.00	2793 21V	59.00	4215	60.00	82 D 50	45.00	
3 818 MHz	DAC 0832	39.00	2794 21V	59.00	4216	60.00	82 E 50	45.00	
3 819 MHz	DAC 0833	39.00	2795 21V	59.00	4217	60.00	82 F 50	45.00	
3 820 MHz	DAC 0834	39.00	2796 21V	59.00	4218	60.00	82 G 50	45.00	
3 821 MHz	DAC 0835	39.00	2797 21V	59.00	4219	60.00	82 H 50	45.00	
3 822 MHz	DAC 0836	39.00	2798 21V	59.00	4220	60.00	82 I 50	45.00	
3 823 MHz	DAC 0837	39.00	2799 21V	59.00	4221	60.00	82 J 50	45.00	
3 824 MHz	DAC 0838	39.00	2800 21V	59.00	4222	60.00	82 K 50	45.00	
3 825 MHz	DAC 0839	39.00	2801 21V	59.00	4223	60.00	82 L 50	45.00	
3 826 MHz	DAC 0840	39.00	2802 21V	59.00	4224	60.00	82 M 50	45.00	
3 827 MHz	DAC 0841	39.00	2803 21V	59.00	4225	60.00	82 N 50	45.00	
3 828 MHz	DAC 0842	39.00	28						

CMOS SERIE 4000

PHOTO-DIODE ou PHOTO-TRANSISTOR		OPTO-TRIAC		CD 4000		CD 4030		CD 4050		CD 4060		CD 4070		CD 4080		CD 4090		CD 4100		CD 4110		CD 4120		CD 4130		CD 4140		CD 4150		CD 4160		CD 4170		CD 4180		CD 4190		CD 4200		CD 4210		CD 4220		CD 4230		CD 4240		CD 4250		CD 4260		CD 4270		CD 4280		CD 4290		CD 4300		CD 4310		CD 4320		CD 4330		CD 4340		CD 4350		CD 4360		CD 4370		CD 4380		CD 4390		CD 4400		CD 4410		CD 4420		CD 4430		CD 4440		CD 4450		CD 4460		CD 4470		CD 4480		CD 4490		CD 4500		CD 4510		CD 4520		CD 4530		CD 4540		CD 4550		CD 4560		CD 4570		CD 4580		CD 4590		CD 4600		CD 4610		CD 4620		CD 4630		CD 4640		CD 4650		CD 4660		CD 4670		CD 4680		CD 4690		CD 4700		CD 4710		CD 4720		CD 4730		CD 4740		CD 4750		CD 4760		CD 4770		CD 4780		CD 4790		CD 4800		CD 4810		CD 4820		CD 4830		CD 4840		CD 4850		CD 4860		CD 4870		CD 4880		CD 4890		CD 4900		CD 4910		CD 4920		CD 4930		CD 4940		CD 4950		CD 4960		CD 4970		CD 4980		CD 4990		CD 5000		CD 5010		CD 5020		CD 5030		CD 5040		CD 5050		CD 5060		CD 5070		CD 5080		CD 5090		CD 5100		CD 5110		CD 5120		CD 5130		CD 5140		CD 5150		CD 5160		CD 5170		CD 5180		CD 5190		CD 5200		CD 5210		CD 5220		CD 5230		CD 5240		CD 5250		CD 5260		CD 5270		CD 5280		CD 5290		CD 5300		CD 5310		CD 5320		CD 5330		CD 5340		CD 5350		CD 5360		CD 5370		CD 5380		CD 5390		CD 5400		CD 5410		CD 5420		CD 5430		CD 5440		CD 5450		CD 5460		CD 5470		CD 5480		CD 5490		CD 5500		CD 5510		CD 5520		CD 5530		CD 5540		CD 5550		CD 5560		CD 5570		CD 5580		CD 5590		CD 5600		CD 5610		CD 5620		CD 5630		CD 5640		CD 5650		CD 5660		CD 5670		CD 5680		CD 5690		CD 5700		CD 5710		CD 5720		CD 5730		CD 5740		CD 5750		CD 5760		CD 5770		CD 5780		CD 5790		CD 5800		CD 5810		CD 5820		CD 5830		CD 5840		CD 5850		CD 5860		CD 5870		CD 5880		CD 5890		CD 5900		CD 5910		CD 5920		CD 5930		CD 5940		CD 5950		CD 5960		CD 5970		CD 5980		CD 5990		CD 6000		CD 6010		CD 6020		CD 6030		CD 6040		CD 6050		CD 6060		CD 6070		CD 6080		CD 6090		CD 6100		CD 6110		CD 6120		CD 6130		CD 6140		CD 6150		CD 6160		CD 6170		CD 6180		CD 6190		CD 6200		CD 6210		CD 6220		CD 6230		CD 6240		CD 6250		CD 6260		CD 6270		CD 6280		CD 6290		CD 6300		CD 6310		CD 6320		CD 6330		CD 6340		CD 6350		CD 6360		CD 6370		CD 6380		CD 6390		CD 6400		CD 6410		CD 6420		CD 6430		CD 6440		CD 6450		CD 6460		CD 6470		CD 6480		CD 6490		CD 6500		CD 6510		CD 6520		CD 6530		CD 6540		CD 6550		CD 6560		CD 6570		CD 6580		CD 6590		CD 6600		CD 6610		CD 6620		CD 6630		CD 6640		CD 6650		CD 6660		CD 6670		CD 6680		CD 6690		CD 6700		CD 6710		CD 6720		CD 6730		CD 6740		CD 6750		CD 6760		CD 6770		CD 6780		CD 6790		CD 6800		CD 6810		CD 6820		CD 6830		CD 6840		CD 6850		CD 6860		CD 6870		CD 6880		CD 6890		CD 6900		CD 6910		CD 6920		CD 6930		CD 6940		CD 6950		CD 6960		CD 6970		CD 6980		CD 6990		CD 7000		CD 7010		CD 7020		CD 7030		CD 7040		CD 7050		CD 7060		CD 7070		CD 7080		CD 7090		CD 7100		CD 7110		CD 7120		CD 7130		CD 7140		CD 7150		CD 7160		CD 7170		CD 7180		CD 7190		CD 7200		CD 7210		CD 7220		CD 7230		CD 7240		CD 7250		CD 7260		CD 7270		CD 7280		CD 7290		CD 7300		CD 7310		CD 7320		CD 7330		CD 7340		CD 7350		CD 7360		CD 7370		CD 7380		CD 7390		CD 7400		CD 7410		CD 7420		CD 7430		CD 7440		CD 7450		CD 7460		CD 7470		CD 7480		CD 7490		CD 7500		CD 7510		CD 7520		CD 7530		CD 7540		CD 7550		CD 7560		CD 7570		CD 7580		CD 7590		CD 7600		CD 7610		CD 7620		CD 7630		CD 7640		CD 7650		CD 7660		CD 7670		CD 7680		CD 7690		CD 7700		CD 7710		CD 7720		CD 7730		CD 7740		CD 7750		CD 7760		CD 7770		CD 7780		CD 7790		CD 7800		CD 7810		CD 7820		CD 7830		CD 7840		CD 7850		CD 7860		CD 7870		CD 7880		CD 7890		CD 7900		CD 7910		CD 7920		CD 7930		CD 7940		CD 7950		CD 7960		CD 7970		CD 7980		CD 7990		CD 8000		CD 8010		CD 8020		CD 8030		CD 8040		CD 8050		CD 8060		CD 8070		CD 8080		CD 8090		CD 8100		CD 8110		CD 8120		CD 8130		CD 8140		CD 8150		CD 8160		CD 8170		CD 8180		CD 8190		CD 8200		CD 8210		CD 8220		CD 8230		CD 8240		CD 8250		CD 8260		CD 8270		CD 8280		CD 8290		CD 8300		CD 8310		CD 8320		CD 8330		CD 8340		CD 8350		CD 8360		CD 8370		CD 8380		CD 8390		CD 8400		CD 8410		CD 8420		CD 8430		CD 8440		CD 8450		CD 8460		CD 8470		CD 8480		CD 8490		CD 8500		CD 8510		CD 8520		CD 8530		CD 8540		CD 8550		CD 8560		CD 8570		CD 8580		CD 8590		CD 8600		CD 8610		CD 8620		CD 8630		CD 8640		CD 8650		CD 8660		CD 8670		CD 8680		CD 8690		CD 8700		CD 8710		CD 8720		CD 8730		CD 8740		CD 8750		CD 8760		CD 8770		CD 8780		CD 8790		CD 8800		CD 8810		CD 8820		CD 8830		CD 8840		CD 8850		CD 8860		CD 8870		CD 8880		CD 8890		CD 8900		CD 8910		CD 8920		CD 8930		CD 8940		CD 8950		CD 8960		CD 8970		CD 8980		CD 8990		CD 9000		CD 9010		CD 9020		CD 9030		CD 9040		CD 9050		CD 9060		CD 9070		CD 9080		CD 9090		CD 9100		CD 9110		CD 9120		CD 9130		CD 9140		CD 9150		CD 9160		CD 9170		CD 9180		CD 9190		CD 9200		CD 9210		CD 9220		CD 9230		CD 9240		CD 9250		CD 9260		CD 9270		CD 9280		CD 9290		CD 9300		CD 9310		CD 9320		CD 9330		CD 9340		CD 9350		CD 9360		CD 9370		CD 9380		CD 9390		CD 9400		CD 9410		CD 9420		CD 9430		CD 9440		CD 9450		CD 9460		CD 9470		CD 9480		CD 9490		CD 9500		CD 9510		CD 9520		CD 9530		CD 9540		CD 9550		CD 9560		CD 9570		CD 9580		CD 9590		CD 9600		CD 9610		CD 9620		CD 9630		CD 9640		CD 9650		CD 9660		CD 9670		CD 9680		CD 9690		CD 9700		CD 9710		CD 9720		CD 9730		CD 9740		CD 9750		CD 9760		CD 9770		CD 9780		CD 9790		CD 9800		CD 9810		CD 9820		CD 9830		CD 9840		CD 9850		CD 9860		CD 9870		CD 9880		CD 9890		CD 9900		CD 9910		CD 9920		CD 9930		CD 9940		CD 9950		CD 9960		CD 9970		CD 9980		CD 9990		CD 10000		CD 10010		CD 10020		CD 10030		CD 10040		CD 10050		CD 10060		CD 10070		CD 10080		CD 10090		CD 10100		CD 10110		CD 10120		CD 10130		CD 10140		CD 10150		CD 10160		CD 10170		CD 10180		CD 10190		CD 10200		CD 10210		CD 10220		CD 10230		CD 10240		CD 10250		CD 10260		CD 10270		CD 10280		CD 10290		CD 10300		CD 10310		CD 10320		CD 10330		CD 10340		CD 10350		CD 10360		CD 10370		CD 10380		CD 10390		CD 10400		CD 10410		CD 10420		CD 10430		CD 10440		CD 10450		CD 10460		CD 10470		CD 10480		CD 10490		CD 10500		CD 10510		CD 10520		CD 10530		CD 10540		CD 10550		CD 10560		CD 10570		CD 10580		CD 10590		CD 10600		CD 10610		CD 10620		CD 10630		CD 10640		CD 10650		CD 10660		CD 10670		CD 10680		CD 10690		CD 10700		CD 10710		CD 10720		CD 10730		CD 10740		CD 10750		CD 10760		CD 10770		CD 10780		CD 10790		CD 10800		CD 10810		CD 10820		CD 10830		CD 10840		CD 10850		CD 10860		CD 10870		CD 10880		CD 10890		CD 10900		CD 10910		CD 10920		CD 10930		CD 10940		CD 10950		CD 10960		CD 10970		CD 10980		CD 10990		CD 11000		CD 11010		CD 11020		CD 11030		CD 11040		CD 11050		CD 11060		CD 11070		CD 11080		CD 11090		CD 11100		CD 11110		CD 11120		CD 11130		CD 11140		CD 11150		CD 11160		CD 11170		CD 11180		CD 11190		CD 11200		CD 11210		CD 11220		CD 11230		CD 11240		CD 11250		CD 11260		CD 11270		CD 11280		CD 11290		CD 11300		CD 11310		CD 11320		CD 11330		CD 11340		CD 11350		CD 11360		CD 11370		CD 11380		CD 11390		CD 11400		CD 11410		CD 11420		CD 11430		CD 11440		CD 11450		CD 11460		CD 11470		CD 11480		CD 11490		CD 11500		CD 11510		CD 11520		CD 11530		CD 11540		CD 11550		CD 11560		CD 11570		CD 11580		CD 11590		CD 11600		CD 11610		CD 11620		CD 11630		CD 11640		CD 11650		CD 11660		CD 11670		CD 11680		CD 11690		CD 11700		CD 11710		CD 11720		CD 11730		CD 11740		CD 11750		CD 11760		CD 11770		CD 11780		CD 11790		CD 11800		CD 11810		CD 11820		CD 11830		CD 11840		CD 11850		CD 11860		CD 11870		CD 11880		CD 11890		CD 11900		CD 11910		CD 11920		CD 11930		CD 11940		CD 11950		CD 11960		CD 11970		CD 11980		CD 11990		CD 12000		CD 12010		CD 12020		CD 12030		CD 12040		CD 12050		CD 12060		CD 12070		CD 12080		CD 12090		CD 12100		CD 12110		CD 12120		CD 12130		CD 12140		CD 12150		CD 12160		CD 12170		CD 12180		CD 12190		CD 12200		CD 12210		CD 12220		CD 12230		CD 12240		CD 12250		CD 12260		CD 12270		CD 12280		CD 12290		CD 12300		CD 12310		CD 12320		CD 12330		CD 12340		CD 12350		CD 12360		CD 12370		CD 12380		CD 12390		CD 12400		CD 12410		CD 12420		CD 12430		CD 12440		CD 12450		CD 12460		CD 12470		CD 12480		CD 12490		CD 12500		CD 12510		CD 12520		CD 12530		CD 12540		CD 12550		CD 12560		CD 12570		CD 12580		CD 12590		CD 12600		CD 12610		CD 12620		CD 12630		CD 12640		CD 12650	
------------------------------------	--	------------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--

Thyristors Triacs Diodes

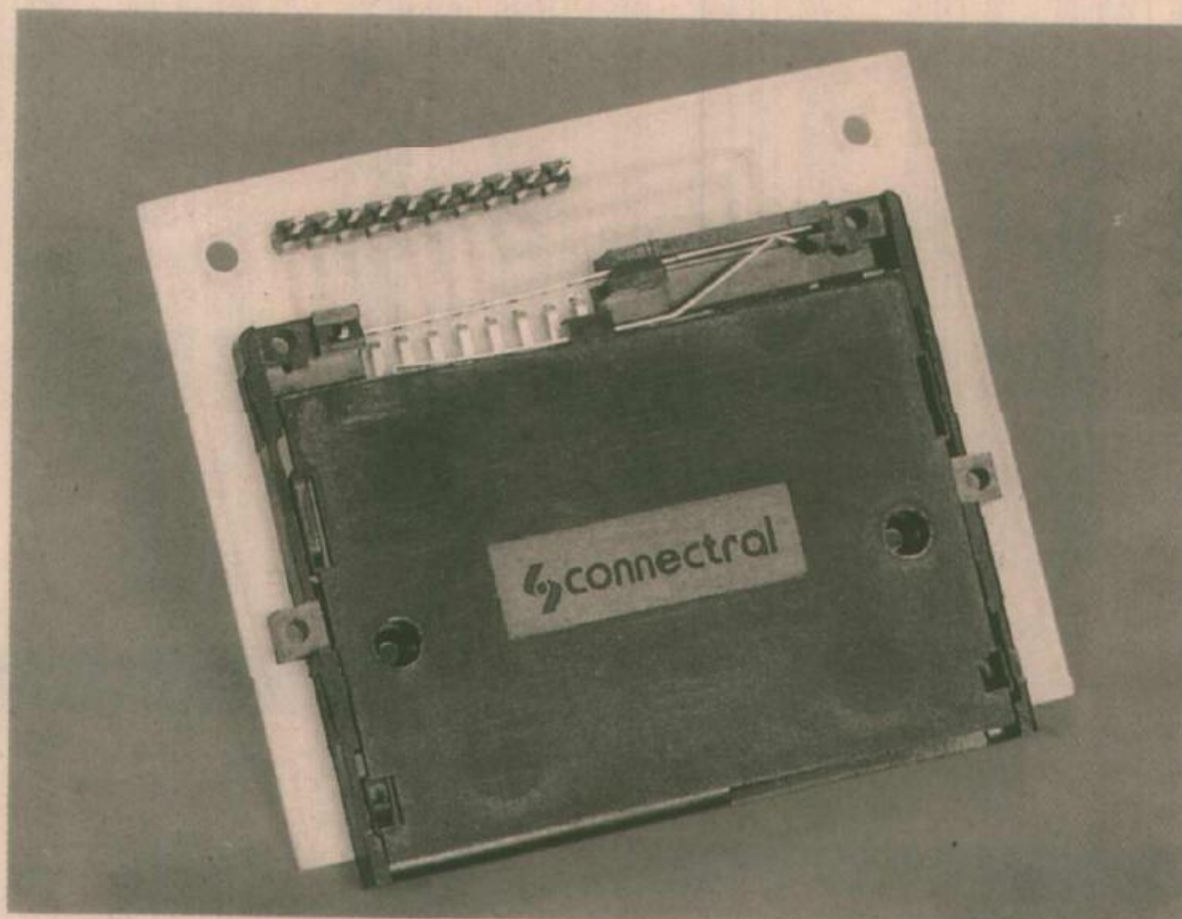
[illegible]

Une loupe à télécartes

Les telecartes (marque déposée de France Télécom) se collectionnant au même titre que les timbres-poste, quoi de plus normal que les "télécartistes" possèdent l'équivalent de la fidèle loupe des philatélistes ?

L'extérieur des cartes pouvant évidemment être observé à l'aide d'une loupe normale, c'est plutôt à l'examen interne des puces que nous allons nous intéresser : bien des collectionneurs découvriront ainsi que leur "trésor de guerre" peut fort bien renfermer encore des centaines de francs d'unités consommables !

Le lecteur de cartes à puce pour PC que nous avons décrit dans notre n° 524 peut être adapté à un tel usage par simple écriture de quelques lignes de BASIC : il serait dommage de s'en priver...



LE "PHÉNOMÈNE" TÉLÉCARTE

L'application TÉLÉCARTE est sans conteste le plus beau succès de la carte à puce, véritable "vitrine" sans laquelle les multiples projets actuels n'auraient sans doute jamais pu se concrétiser.

Saluons donc le courage de France Télécom, qui a su croire très tôt en cette technologie originale, et prendre des risques qui ont finalement payé.

Actuellement, les télécartes de 40 unités ont disparu du marché et des cartes prépayées contenant 50 ou 120 unités sont proposées au public, le prix uniforme de "l'unité de taxation carte" (UTC) étant de 80 centimes contre 73 centimes pour l'unité facturée à un abonné (UT).

L'absence de "prix de gros" pour les cartes de 120 unités se traduit par le fait que l'on achète beaucoup plus de cartes de 50 que de 120, d'autant que rien n'est plus facile que de changer de carte en cours de communication sans couper celle-ci.

Et pourtant, la carte de 50 unités peut paraître bien peu rentable pour son émetteur puisque l'utilisateur ne paie que 3,50 F de plus

que s'il consommait 50 unités sur sa ligne personnelle.

Ces 3,50 F semblent en effet assez maigres pour payer le coût de fabrication des cartes, la remise commerciale du détaillant, les royalties du titulaire des brevets sur les cartes à puce, et la mise à disposition des cabines publiques.

En fait, il ne faut pas sous-estimer les bénéfices cachés que rapportent les télécartes : d'abord les recettes publicitaires des cartes illustrées, mais aussi les produits financiers correspondant au fait que les communications sont payées, en moyenne, plusieurs mois avant d'être établies.

On estime que, toujours en moyenne, chaque français possède dans sa poche ou dans son portefeuille une carte de 50 unités neuve, "au cas où".

Or, nous sommes environ 50 millions de français et à raison de 10 % l'an de taux d'intérêt sur le marché monétaire, chacune de ces cartes rapporte environ 4 F par an à France Télécom. Et 50 millions de fois 4 F font 200 millions de francs !

Ainsi doublé, le bénéfice peut être considéré comme satisfaisant, d'autant qu'il faut y ajouter celui provenant des cartes perdues, endommagées, emportées par des étrangers, ou collectionnées neuves ou seulement entamées.

Cela étant, on comprend mal pourquoi France Télécom tente apparemment d'enrayer le phénomène des télécartes de collection, même s'il est évidemment agaçant de constater que certains collectionneurs gagnent plus en revendant des cartes usagées, que France Télécom en vendant des communications (les cartes les plus anciennes, dites "pyjama" en raison de leurs rayures, sont couramment reprises entre 5 et 10 F !).

Mais autant chercher à interdire de collectionner les timbres-poste : c'est rigoureusement impossible à moins de "consigner" les télécartes comme des litres à étoiles, et encore...

La plupart des collectionneurs ayant commencé très tôt à ramasser les cartes dans les cabines sont couramment à la tête de plusieurs centaines de télécartes, dont une énorme proportion de "doubles".

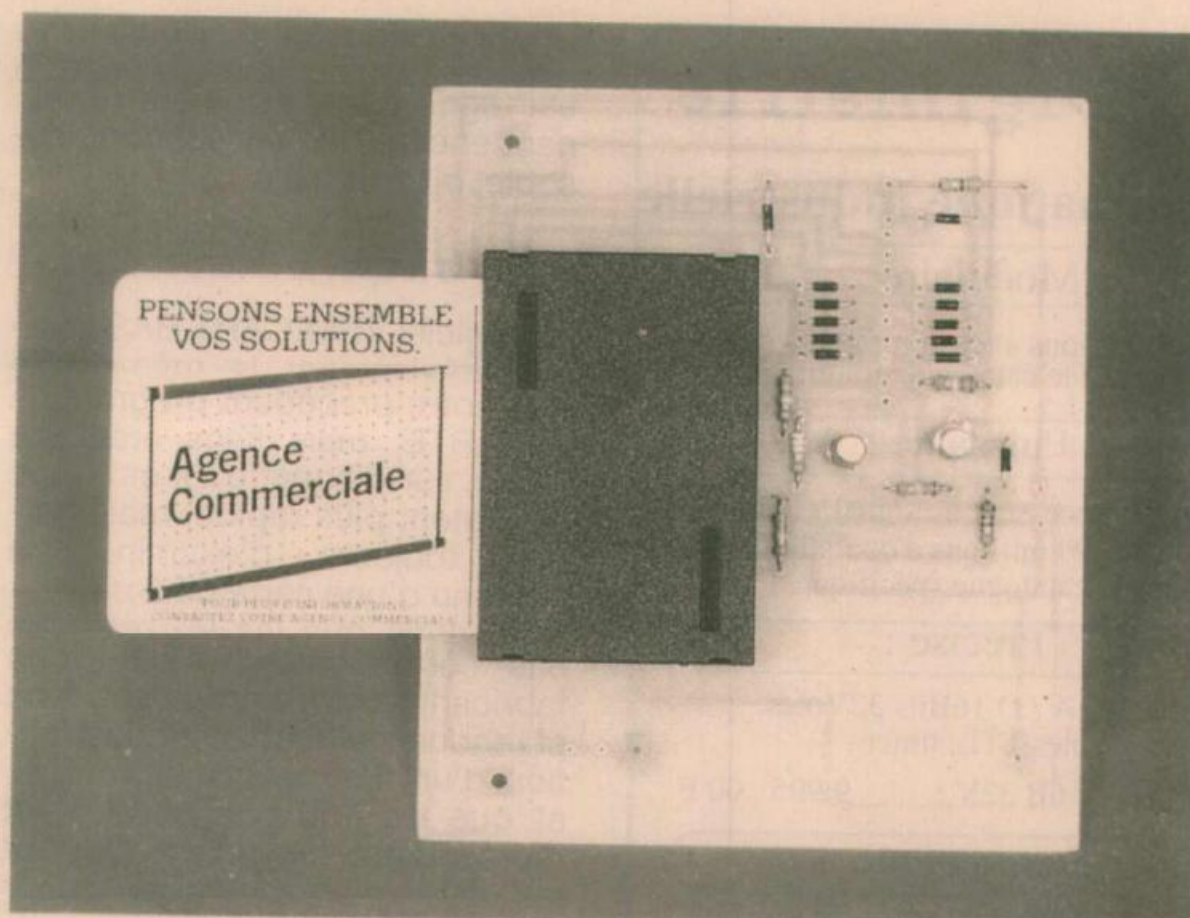
La plupart du temps, l'épuisement de ces cartes n'a pas été vérifié, alors que l'expérience montre que beaucoup de télécartes abandonnées (ou oubliées) ne sont pas vides.

Comme on ne peut guère se permettre d'essayer des centaines de cartes dans la cabine la plus proche, nous allons utiliser notre lecteur pour PC dans le but d'extraire rapidement de nos stocks les cartes encore utilisables : attendez-vous à de bonnes surprises !

Un logiciel de lecture rapide

A vrai dire, le logiciel LECARTE publié avec la description de notre lecteur pour PC pourrait permettre de débusquer les cartes non épuisées, mais avec quelle lourdeur : il faudrait examiner le contenu de chaque carte au niveau du bit, tandis que la création d'un fichier sur disquette ne serait d'aucune utilité. Le programme CRECARTE.BAS dont le listing est reproduit ici est non seulement plus rapide, mais capable de formuler un rapport très complet en langage clair. Il affichera sans équivoque :
TÉLECARTÉ de 50 (ou 120, voire 40) unités.

Consommation : tant d'UTC et selon le cas :



IL RESTE tant d'UTC ou, hélas :
CRÉDIT ÉPUISÉ

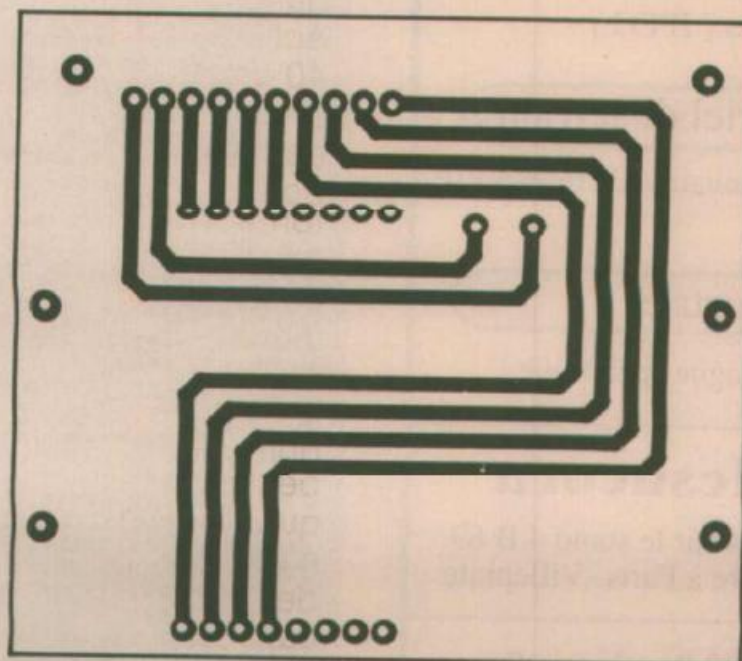
On pourra également lire :
TÉLECARTÉ NON UTILISABLE ou bien :

CARTE ANORMALE !

Il faut entendre par "TÉLECARTÉ NON UTILISABLE" une carte à puce dans laquelle le logiciel ne trouve pas le code spécifique de "l'application télécarté" : il peut s'agir d'une carte de cinéma, de stationnement, bancaire ou "PASTEL", mais aussi d'une carte sans puce ou d'une télécarté insérée à l'envers ou défectueuse (puce grillée ou mauvais contact). En fait, ce message correspond assez exactement au "CARTE NON UTILISABLE DANS CET APPAREIL" des cabines publiques.

En principe, une télécarté réellement défectueuse est remboursable auprès de n'importe quelle agence commerciale de France Télécom (c'est le cas de 1 à 3 % des cartes en circulation, proportion d'ailleurs plus élevée parmi les cartes abandonnées dans les cabines : vous avez donc toutes vos chances !).

"CARTE ANORMALE" signale par contre une télécarté en état de marche, mais dont les unités ont été consommées de manière fantaisiste. Dans une telle situation, il est conseillé de procéder à un examen plus fin du contenu de la carte avec un autre logiciel, car de tels spécimens sont assez rares et pourraient bien acquérir une certaine valeur de collection (au même titre que les timbres-poste mal imprimés) lorsque notre appareil sera suffisamment répandu chez les télécartistes.



Circuit imprimé pour connecteur CANNON.

Digimétrie

L'Informatique Industrielle

Modulaire :

244 combinaisons avec 30 produits de base !
=> Demandez le catalogue gratuit.

Puissante :

=> Cartes processeur de signal + AD et AD / DA . 90 millions d'opérations / sec .
Demandez le catalogue spécifique .

Précise :

Convertisseur A / D 16Bits 32Voies,
45 kHz , 20 voies TTL, timer .

=> AT-ADC 16B 32V : 9 995 , 00 F

Economique :

=> PC-ADC 12B 8V : 2 580 , 00 F

Convertisseur A / D 12Bits 8Voies,
24 voies TTL, timer, zone de wrapping .

=> PC-PIO : 975 , 00 F

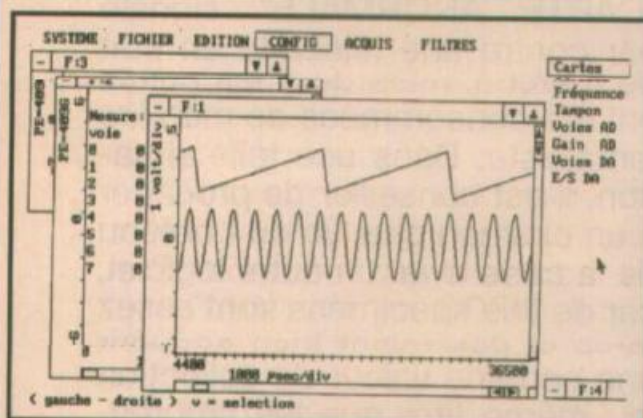
24 entrées / sorties TTL, zone de wrapping .

De communication :

Liaison série asynchrone, 56 kbauds max .

=> PC-ACOM RS 485 : 1 110 , 00 F

Conviviale :



=> PC-DigiView - Acquérir des données
- Programmer par icônes
=> Bibliothèques PC-DigiTools
- Programmation des cartes (C, Pascal)
- Traitement, FFT...
- Compression d'images (JPEG)

Réseau industriel de terrain :

Carte et logiciel gestionnaires de réseau FIP
=> AT-FULLFIP

PC-Industriel :

=> Demandez le catalogue spécifique .

Salon Mesucora

Essayez nos produits sur le stand 4 B 69
du 18 au 22 novembre à Paris - Villepinte

30 Rue E Renan 66000 Perpignan France

Tél: (33) 68 66 54 48 Fax: (33) 68 50 27 85

Un bip sonore est d'ailleurs émis lorsque le résultat de la lecture est digne d'intérêt : carte contenant encore des unités, non utilisable, ou anormale.

Après la loupe, le microscope !

Le logiciel TELECARD.BAS remplit précisément le même rôle que notre précédent programme LECARTE, mais sans créer de fichier sur disquette : il est donc nettement plus rapide, mais permet toujours d'examiner le contenu d'une carte bit à bit.

Rappelons que les 96 premiers bits correspondent à la "zone fabricant" programmée en usine et rendue inaltérable par destruction d'un fusible avant livraison, et que les 150 bits qui suivent représentent les unités (0 pour les unités disponibles, et 1 pour les unités consommées).

Dix unités sont pré-consommées sur les cartes neuves, sans doute à des fins de contrôle de qualité en usine.

Au sein de la zone fabricant, les bits 9 à 16 abritent un code spécifique aux télécartes (00000011), tandis que les bits 92 à 96 identifient le type de carte : 10011 pour les 120 unités, 00110 pour les 50, et 00101 pour les 40, nettement plus rares.

En principe, les bits 249 à 256 sont tous à zéro sur une carte encore utilisable, et tous à 1 sur une carte épuisée. Nous avons toutefois constaté une proportion non négligeable d'exceptions, sans avoir d'explication bien convaincante à avancer : il reste donc encore quelques mystères à percer à l'aide de cet équipement...

Patrick GUEULLE

```

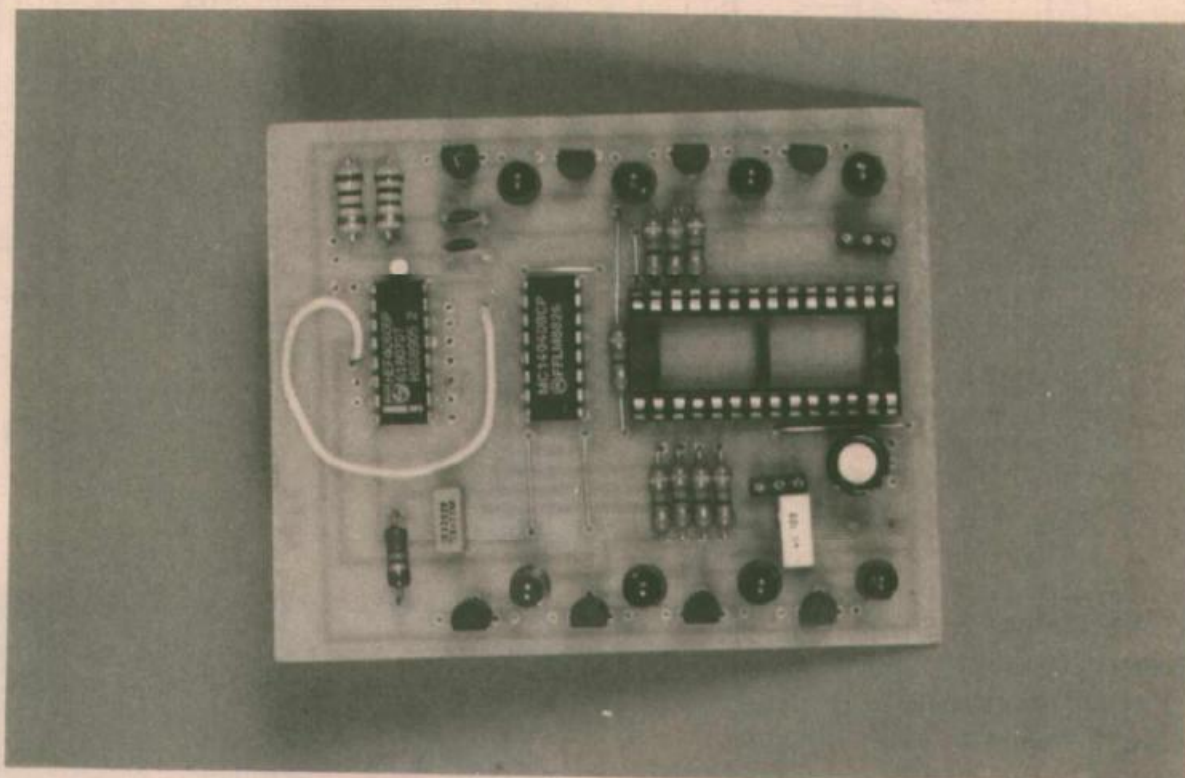
10 REM ----- TELECARD -----
20 E=&H379:S=&H378
30 CLS
40 OUT S,0
50 PRINT"INSERER LA CARTE puis presser ENTER":PRINT
60 INPUT Z$
70 OUT S,250:OUT S,248
80 FOR F=1 TO 8
90 FOR G=1 TO 8
100 FOR H=1 TO 4
110 OUT S,249
120 D=INP(E):D= (D AND 128)
130 IF D= 128 THEN PRINT"0 ";
140 IF D<>128 THEN PRINT"1 ";
150 OUT S,251
160 NEXT H
170 PRINT" ";:NEXT G
180 PRINT:NEXT F
190 PRINT:GOTO 40
200 REM (c) 1991 Patrick Gueulle
    
```

```

10 REM ----- CRECARTE.BAS -----
20 E=&H379:S=&H378
30 OUT S,0:CLS
40 PRINT"Insérer carte, puis presser ENTER"
50 INPUT Z$:CLS
60 OUT S,250:OUT S,248
70 FOR F=1 TO 8:GOSUB 350:NEXT F
80 A$=""
90 FOR F=9 TO 16
100 GOSUB 350:A$=A$+D$:NEXT F
110 IF A$<>"00000011" THEN PRINT"TELECARTE NON UTILISABLE":GOTO 340
120 FOR F=17 TO 91:GOSUB 350:NEXT F
130 A$=""
140 FOR F=92 TO 96
150 GOSUB 350:A$=A$+D$:NEXT F
160 C$="de type inconnu"
170 IF A$="10011" THEN C$="de 120 unités":C=120
180 IF A$="00110" THEN C$="de 50 unités":C=50
190 IF A$="00101" THEN C$="de 40 unités":C=40
200 PRINT"TELECARTE ";C$;" ";
210 N=0
220 FOR F=97 TO 106:GOSUB 350:NEXT F
230 FOR F=107 TO 248
240 GOSUB 350
250 IF D$="1" THEN N=N+1
260 NEXT F
270 PRINT"Consommation: ";N;" UTC"
280 A$=""
290 FOR F=249 TO 256
300 GOSUB 350:A$=A$+D$:NEXT F
310 IF A$="11111111" THEN PRINT"CREDIT EPUISE"
320 IF A$<>"11111111" THEN PRINT"IL RESTE ";C-N;" UTC":BEEP
330 IF N>C THEN PRINT"Carte anormale!":BEEP
340 PRINT:PRINT:GOTO 40
350 OUT S,249
360 D=INP(E):D= (D AND 128)
370 IF D=128 THEN D$="0"
380 IF D<>128 THEN D$="1"
390 OUT S,251
400 RETURN
410 REM (c) 1991 Patrick Gueulle
    
```


Un séquenceur à 8 sorties

Bien des problèmes d'automatisation peuvent se ramener à la commande d'un certain nombre d'équipements "tout ou rien" selon un cycle bien défini. Ce genre de tâche est à la portée d'un simple programmeur électromécanique à cames (comme on en trouve sur les machines à laver), mais on peut faire beaucoup mieux par des moyens purement électroniques !



La mémoire EPROM est le composant idéal pour ce genre d'application : une 2764, par exemple, peut abriter 8192 groupes de huit bits pouvant être programmés individuellement à 1 ou à 0.

Chacun de ces groupes de bits peut être lu, sur huit broches dites "de données", en appliquant son "numéro" exprimé en binaire, sur un certain nombre de broches dites "d'adresses".

La 2764, pour sa part, possède 13 lignes d'adresses numérotées de A0 à A12 : un rapide calcul confirme que $2^{\text{à la puissance } 13}$ est bien égal à 8192.

Il suffit de relier ces lignes d'adresses aux sorties d'un compteur binaire pour faire défilet le contenu de la mémoire sur les broches de données, au rythme de l'horloge pilotant le compteur. Dès lors, il n'y a plus qu'à programmer la mémoire en fonction du comportement que l'on désire obtenir au niveau de chaque sortie : c'est très facile à condition de posséder un appareil connu sous le nom de "programmeur d'EPROM", dont il existe des schémas particulièrement économiques à réaliser.

Selon le problème à résoudre, on peut faire défilet tout le contenu de la mémoire en une fraction de seconde ou en plusieurs heures, avec de larges possibilités de variation de vitesse parfaitement inaccessibles aux programmeurs à moteur synchrone.

Et s'il faut changer de "programme", quoi de plus simple que de remplacer l'EPROM par une autre programmée en conséquence ?

Notre schéma de la figure 1 a été conçu dans le but d'offrir un maximum de souplesse, et donc de larges possibilités de personnalisation de ses applications.

L'horloge chargée de faire défilet les adresses est équipée d'un circuit CMOS de type 4060, qui regroupe un diviseur de fréquence et un oscillateur à quartz ou RC. Associé à un quartz fort courant et même facile à récupérer sur une montre hors d'usage (32,768 kHz), celui-ci fournit simultanément dix cadences d'impulsions extrêmement précises allant d'une demi-seconde à 0,48 millisecondes.

Avec un condensateur et deux résistances à la place du quartz, rien n'interdit d'atteindre une impulsion toutes les quelques heures s'il le faut, avec une précision moindre il est vrai.

Dans les deux cas, le simple déplacement d'une connexion permet de choisir instantanément entre dix vitesses de déroulement du cycle.

Les impulsions d'horloge attaquent un compteur CMOS de type 4040, qui possède 12 sorties. Nous avons affecté la dernière à l'arrêt du générateur d'horloge (par sa broche RESET), ce qui en laisse 11 disponibles pour la commande de l'EPROM. Avec une 2764, deux lignes

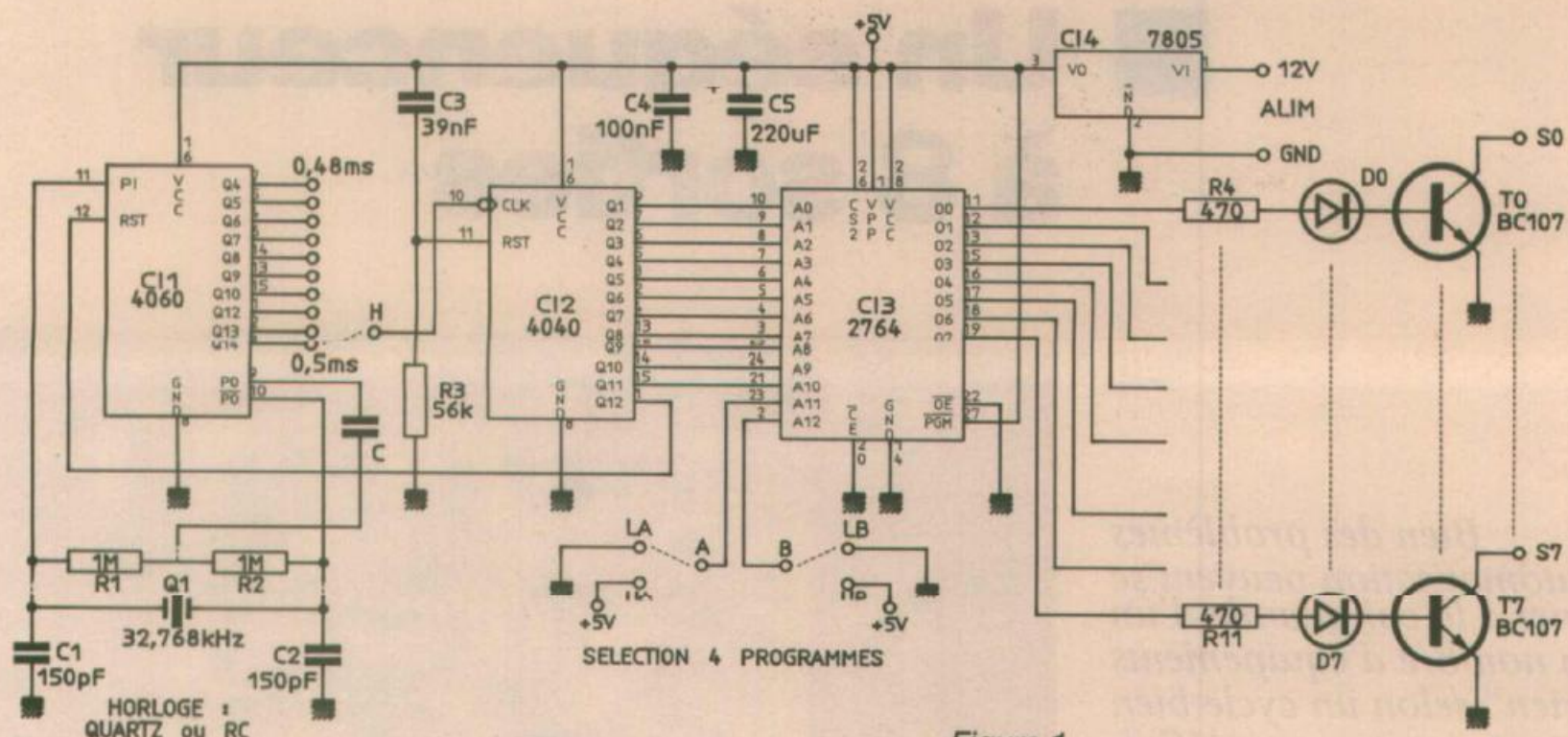


Figure 1

d'adresses restent donc libres, sur lesquelles nous avons prévu d'agir manuellement par deux cavaliers de sélection + 5 V / masse : quatre combinaisons sont possibles, qui correspondent à quatre "programmes" distincts enregistrés dans la même EPROM.

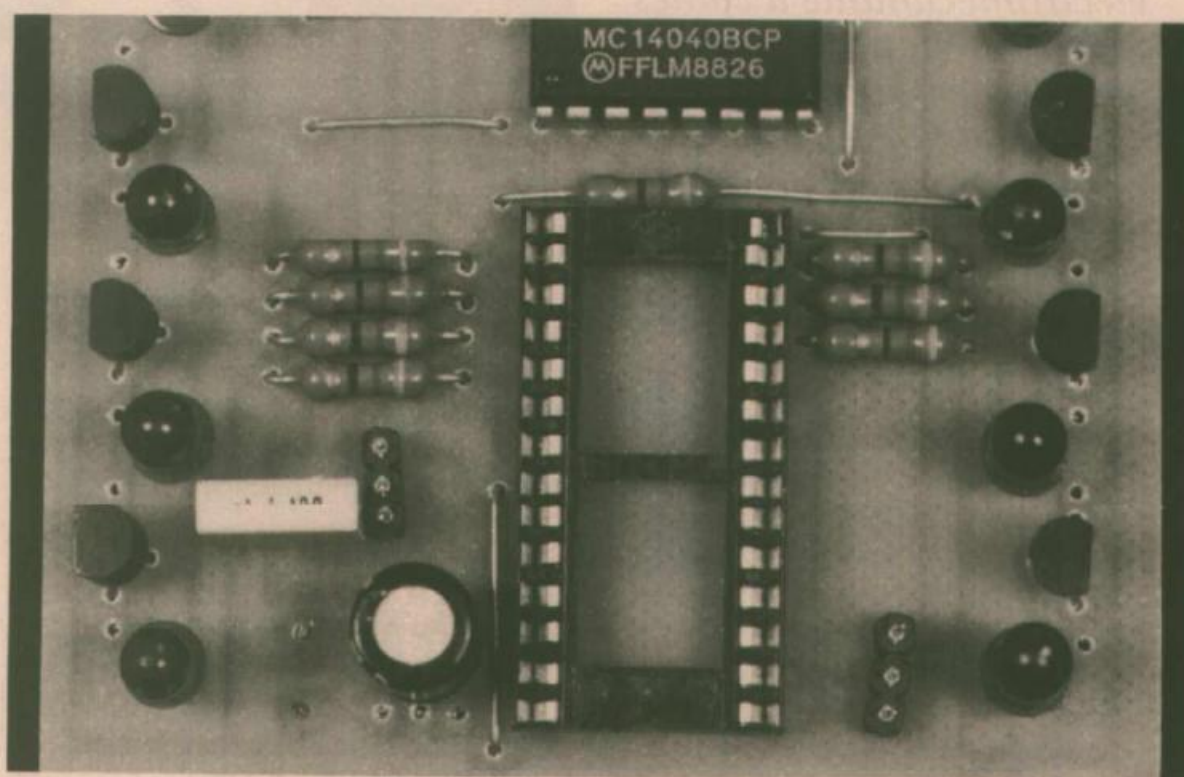
Chaque programme ne comptera évidemment que 2048 pas, mais c'est amplement suffisant pour la plupart des applications : à raison de deux par seconde, le cycle durera 17 minutes, tandis qu'il pourra durer 24 heures si l'horloge délivre une impulsion toutes les 42 secondes.

Le même montage pourra donc servir aussi bien au pilotage d'un réseau de chemin de fer miniature qu'à la simulation de présence dans une habitation, sans parler d'une foule d'autres usages qui ne dépendent que de votre imagination !

Le même schéma conviendrait également à des mémoires 2732 (deux programmes de 2048 pas) ou 2716 (un seul programme), mais l'intérêt de la manœuvre n'est pas évident du fait que ces références tendent à coûter plus cher que la 2764 !

Les huit sorties de données de la mémoire commandent des transistors montés en "collecteur ouvert", par l'intermédiaire de diodes LED servant de voyants de contrôle. On pourra leur faire alimenter des relais ou directement de petits moteurs à courant continu, sous réserve de prévoir des composants d'absorption des surtensions de commutation (diodes ou condensateurs).

L'alimentation de la carte pourra se faire entre 6 et 24 V environ (typiquement 12 V) grâce à un régulateur 78L05 incorporé qui



fournit du 5 V à la mémoire et à ses composants associés.

Un réseau 39 nF / 56 kΩ assure la remise à zéro du compteur 4040, afin que le cycle démarre toujours au début lors de la mise sous tension du montage.

La personnalisation du cycle nécessite le remplissage de l'EPROM avec des informations binaires correspondant, pour chaque adresse, aux états désirés sur les sorties.

Les programmeurs d'EPROM purement manuels possèdent huit interrupteurs (un par bit de données) qu'il faut positionner selon les valeurs à enregistrer : sans commentaire !

Les appareils plus élaborés, notamment ceux adaptables sur micro-ordinateur, attendent pour chaque adresse une valeur numérique comprise entre 0 et 255. Cette valeur se calcule en additionnant les "poids" de toutes les sorties devant être actives (transistor conducteur et voyant allumé) en même temps.

Les poids respectifs des huit sorties sont les suivants : 1 pour S0, 2 pour S1, 4 pour S2, 8 pour S3, 16 pour S4, 32 pour S5, 64 pour S6, et 128 pour S7.

0 correspond donc bien à toutes les sorties inactives, et 255 à toutes les sorties actives !

Bien entendu, rien n'empêche de programmer plusieurs adresses consécutives avec le même contenu : on obtiendra alors un état dont la durée sera un multiple de la cadence de l'horloge. C'est d'ailleurs là le plus simple moyen à employer lorsque le nombre de pas de programme disponible se révèle excessif : en quadruplant chaque pas, quitte à accélérer l'horloge d'un facteur quatre, on limite le cycle à 512 pas. Mais on peut évidemment "démultiplier" encore plus...

La réalisation pratique du séquenceur fait appel à un circuit imprimé très compact, et donc facile à incorporer à toutes sortes de projets, dont le tracé est fourni à la figure 2.

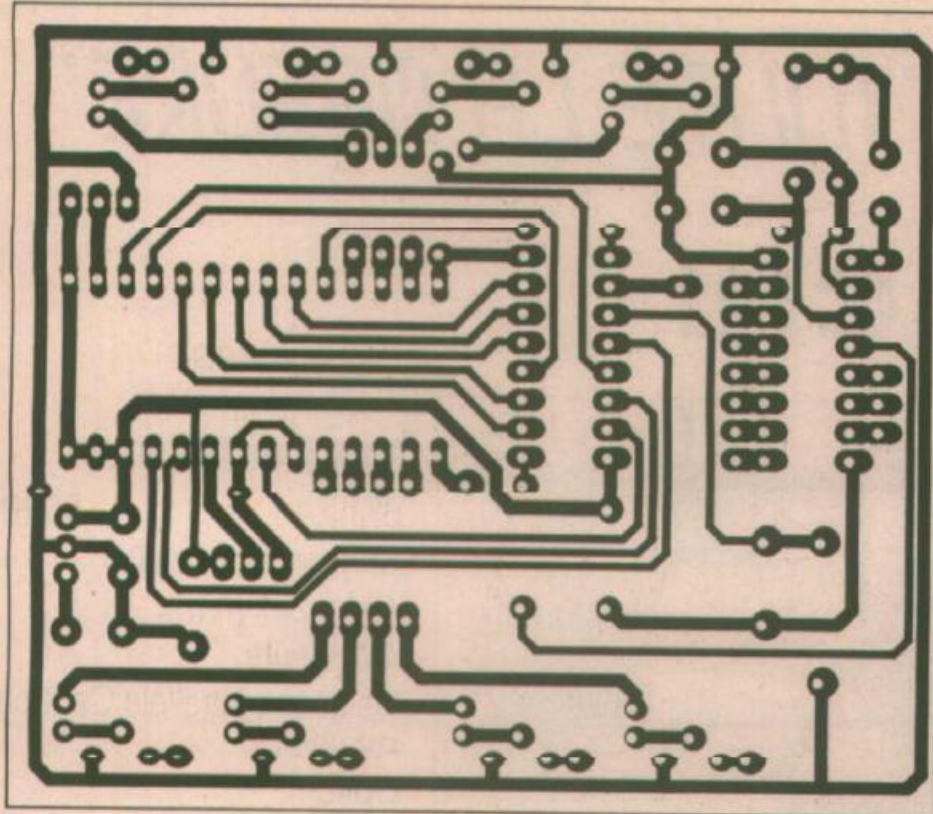


Figure 2

Une fois gravé, on le percera à 1 mm et on câblera les composants selon le plan de la **figure 3**, sans oublier les cinq straps en fil rigide qui ont été nécessaires pour éviter le recours à une carte double face, ni le cavalier en fil souple servant à sélectionner la fréquence d'horloge parmi les dix possibles.

Il est souhaitable de prévoir un support de bonne qualité (type "tulipe") pour l'EPROM, afin de faciliter son échange lors de la mise au point des programmes. Rappelons en effet que ce type

de mémoire peut s'effacer aux ultraviolets et se reprogrammer des centaines de fois. Ne vous en privez surtout pas !

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances 5 % 1/4 W

R₁ : 1 MΩ
R₂ : 1 MΩ
R₃ : 56 kΩ
R₄ à R₁₁ : 470 Ω

Condensateurs

C₁ : 150 pF
C₂ : 150 pF
C₃ : 39 nF
C₄ : 0,1 μF
C₅ : 220 μF

Transistors

T₁ à T₈ : BC 107

Circuits intégrés

Cl₁ : CD 4060
Cl₂ : CD 4040
Cl₃ : 2764 à programmer
Cl₄ : 78L05

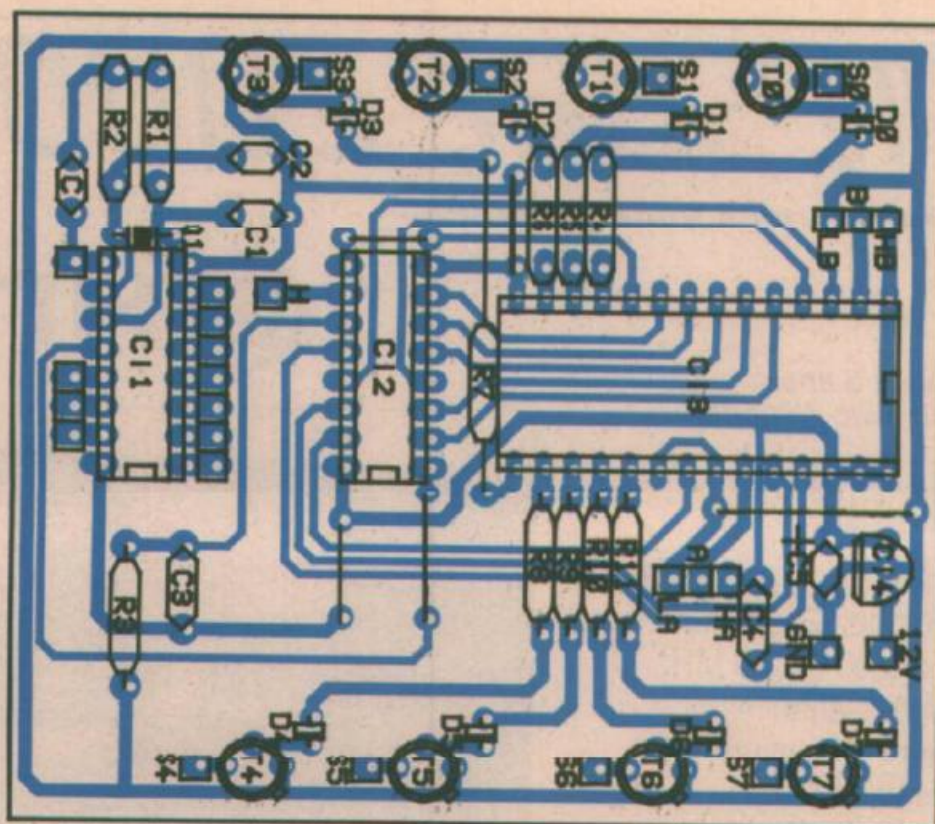
Autres semi-conducteurs

8 diodes LED

Divers

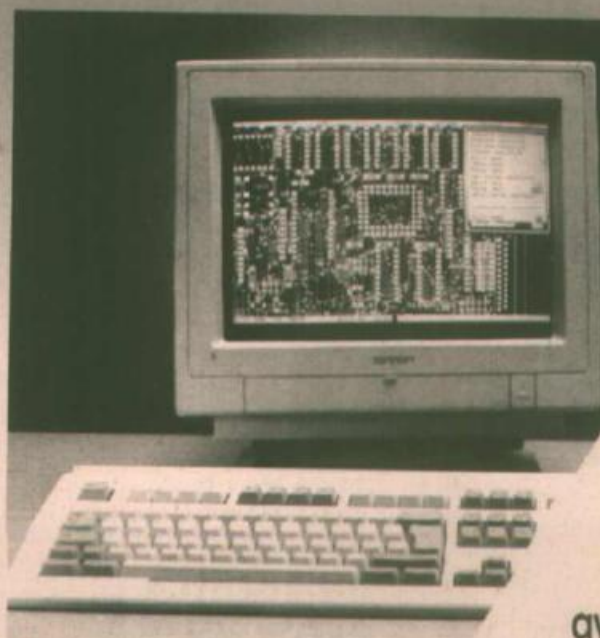
Quartz 32,768 kHz
2 cavaliers à 2 positions
1 support "tulipe" 28 broches

Figure 3



Boardmaker 2

la CAO/DAO en version intégrale



Boardmaker 2

Trois fonctions essentielles en un seul logiciel :

- saisie de schémas
- dessin de circuits imprimés multicouches
- bibliothèque extensible de composants, dont CMS...

Boardmaker 2

Complet et simple d'utilisation, permet d'obtenir des documents de haute qualité sur tous types de périphériques (imprimantes, tables traçantes, fichiers GERBER...)

Boardmaker 2 s'adapte aux multiples besoins :

version "professionnelle" 2990 fht

avec autoroute 5980 fht

version Boardmaker 1 990 fht

Boardmaker 2 fonctionne sur microordinateurs PC XT, AT et compatibles, écrans CGA, MCGA ou EGA/VGA, mono ou couleurs (640k et D.D. sont nécessaires pour la version avec autoroute).

Multipower

Pour toute information contactez nous au : (1) 60 30 13 70

présent
à FORUM MESURE
STAND H 20

COUPON REPONSE

Envoyez-moi tout de suite la disquette de démo avec documentation

en français : Format ☐ 3 1/2 ☐ 5 1/4

☐ Boardmaker 2 ☐ 50 TTC (franco)
☐ Boardrouter + Boardmaker 2 ☐ 150 TTC
☐ Boardmaker 1 ☐ 25 TTC

Nom

Adresse

Réglement à la commande.

Multipower

22 rue Emile BAUDOT 91120 PALAISEAU - FRANCE

MESURE 2000 "TOUTE LA MESURE"

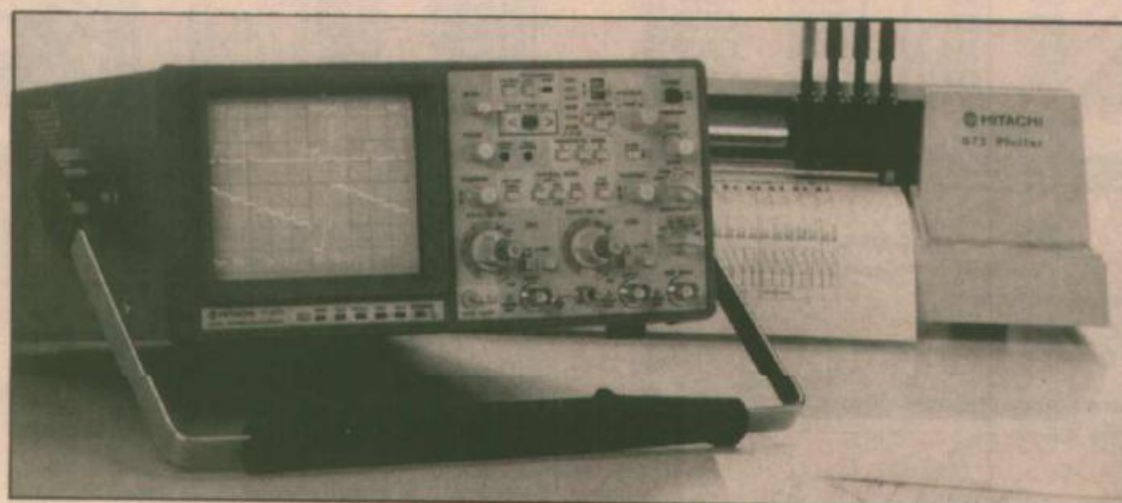
Expédition dans toute la France.



Garantie : 3 ans
Fournit avec 2 sondes

OSCILLOSCOPE NUMERIQUE

V 6025 **19210^F HT**
Analogique : 2 x 50 MHz
Numérique : 2 x 20 MHz
2 K Mots/Canal
Curseurs de mesure.
Balayage arrière.
Affichage des paramètres
sur écran.
Base de temps automatique.
Sortie RS 232 C



Langage HPGL

TABLE NUMÉRIQUE

671 XA **6500^F HT**
Surface de travail
404 x 277 mm
4 couleurs.
Liaisons : parallèle Centronics
RE 232 C
Option :
Câble de liaison **250^F HT**

DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE.

APPAREILS DE MESURE.
OUTILLAGE POUR L'ÉLECTRONIQUE.
MOBILIER D'ATELIER.
VALISES DE MAINTENANCE.

MESURE 2000

7, av. du Mal de Lattre-de-Tassigny - 77400 LAGNY-SUR-MARNE
Tél. : (1) 64.02.46.26 - Fax : (1) 64.02.49.78

TOUTE L'ELECTRONIQUE® MONTPELLIER

12 RUE CASTILHON
34000 MONTPELLIER
TEL : 67586894 - FAX : 67582762

DEMANDEZ VOTRE NOUVEAU

CATALOGUE

Un Catalogue qui vous permet de trouver tous les
composants de qualité
que vous recherchez.

joindre 11 francs pour frais en timbres

- NOM _____ CNF 10/91

- ADRESSE : _____

- CODE POSTAL : _____ TEL : _____

CIRCUITS IMPRIMÉS MEMOIRES A PRIX EXCEPTIONNELS



- C.I. (étamé percé) 55 F/dm² en SF, 75 F en DF d'après mylars.
- Réalisation de mylars à partir de schémas de revues : 60 F/dm².
- Chèque à la commande. Port : 25 F.

KIALI INGENIERIE 3, rue de l'Abbé Carton 75014 Paris

Délais rapides, qualité professionnelle.

- Tirage de vos films d'après fichiers format Gerber et HP-GL
- Disquettes à fournir : tous formats
- CAO et routage d'après schémas de principe
- Devis sur demande

SERVICES INFORMATIQUES

PROMOTION SUR : MEMOIRES - MODULES - CO-PROCESSEURS - EPROMS

RAM DYNAMIQUES

4164	18 F	4410 4 Mo x 1	240 F
41464 64 Ko x 4	18 F	4400 1 Mo x 4	240 F

EPROMS

2732	27 F	27 C256	32 F
27 C64 ...	30 F	27 C512	46 F
27 C128	32 F	27 C010	140 F

MEMOIRES SPECIFIQUES

Pour ordinateur et imprimantes toutes
marques.

- Cénie logiciel intelligence artificielle selon cahier des charges.

- 286 - VGA couleur 12000 F
- 386 SX - 16 MHz - VGA couleur 15000 F
- 486 - VGA couleur 41600 F

Pour d'autres configurations : nous consulter

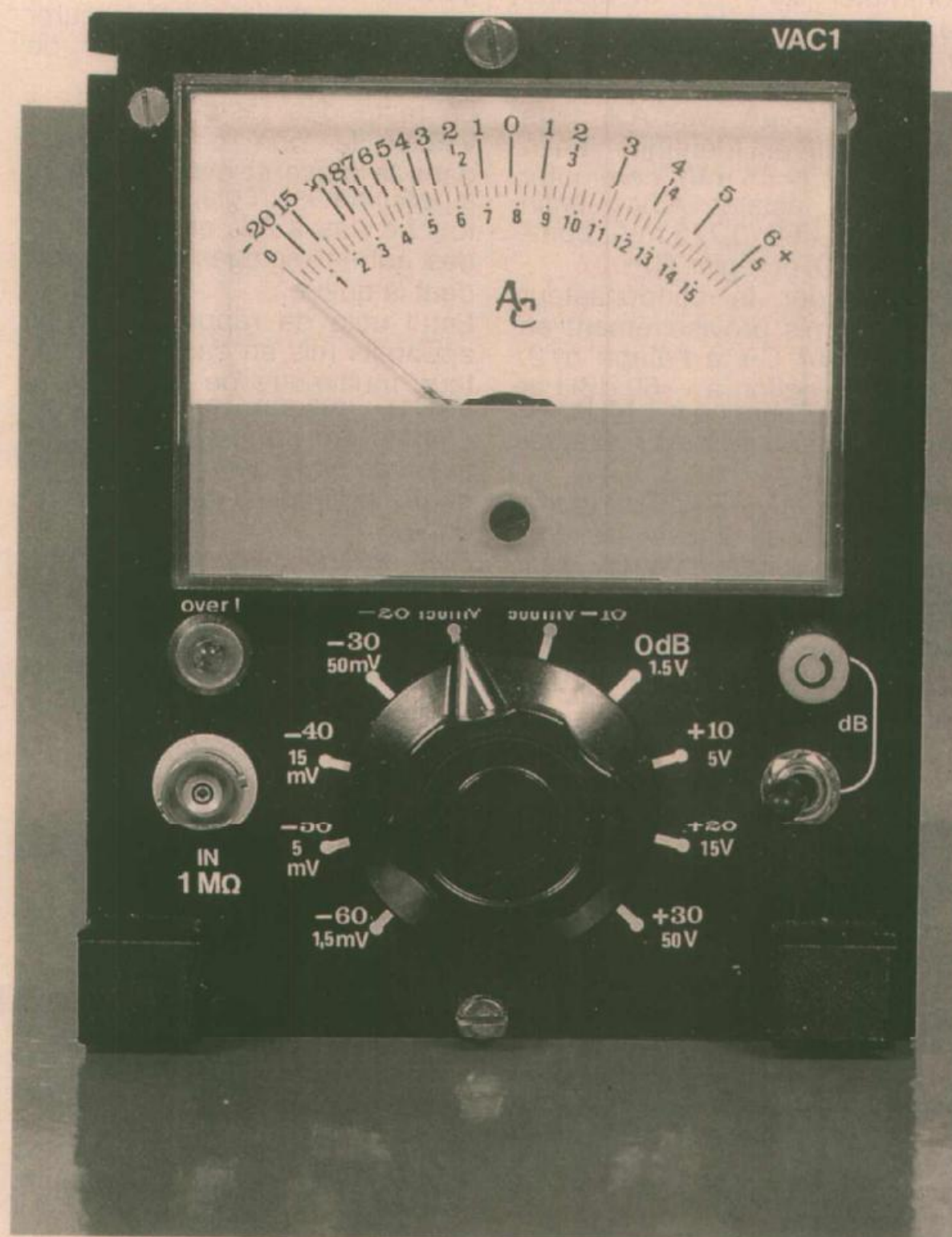
- Kit réalisation mylars 200 F
- 2 plaques époxy DF positives 200 x 300 mm : 100 F
- Port et emballage : 35 F

Vente de tous films photosensibles. Tél. : 40.44.46.94 ou 43.40.78.23

Fax : 40.44.45.23

VAC1 : Multimètre audio analogique (2)

Dans notre précédent numéro nous vous proposons l'étude et la réalisation d'un multimètre audio analogique, le VAC1, d'une bande passante de 1 MHz, et ce en module Europe. Nous terminons cette réalisation dans ce numéro en abordant la procédure de réglage, très importante sur ce genre d'appareil, et l'aspect mécanique non moins important lorsqu'il s'agit d'un système "rackable". Vous trouverez de plus, en fin de texte, une figure et un tableau vous permettant de réétalonner le galvanomètre que vous aurez choisi d'utiliser.



Procédure de réglage

1) Si on a testé SECURIT, on peut laisser IC₄ et IC₅. Aucun autre IC ne sera placé et le galva non connecté. Alimenter en +15, -15. Vérifier immédiatement le fonctionnement de la tempo et le déverrouillage du galva : si RL₁₀ colle, tout est OK.
2) Mettre IC₂ et IC₃ et souder provisoirement un condensateur de 47 pF en parallèle sur C₁₅. Brancher un milli-ampèremètre continu à la place du galva : il va falloir mesurer environ 250 µA.

Choisissez donc une gamme adéquate (20 mA est encore convenable : lecture 0,25). De toute façon, la mesure n'est qu'approchée.

Injecter -20 dBV (77,5 mV) à 1 000 Hz au commun de SW₁.

Positionner le commutateur de gamme à -20 dBV (aucun relais de gamme alimenté). Obtenir 250 µA grâce à AJ₇.

3) Placer IC₁ et envoyer l'injection cette fois sur l'entrée BNC. On doit observer toujours 250 µA.

4) Remplacer le milli-ampèremètre provisoire par le galva.

Retirer IC₂ (le 2016) et court-circuiter provisoirement R₂₂. Avec un millivoltmètre continu et en observant la broche 6 de IC₃, ajuster A₁₆ pour obtenir 0 V (offset).

5) Penser pour chaque allumage à attendre que la tempo ait agit ! Retirer le court-circuit sur R₂₂, placer IC₂, garder l'injection à -20 dBV et obtenir très exactement 245 µA sur le galva en retouchant AJ₇. NE PLUS TOUCHER NI AJ₆ NI AJ₇. Au fait, vous êtes-vous assuré que SW₁ était bien en position ref ? Sinon, vous pouvez recommencer...

6) Monter le niveau doucement : on doit obtenir la pleine échelle (500 µA) pour 6 dB de plus,

c'est-à-dire - 14 dBU. Monter encore un peu, jusqu'à - 10 dBU et ajuster AJ₂ (SECURIT) pour que la LED verte s'allume et le galva retombe à 0. Ne plus toucher à AJ₁₂.

7) Baisser l'injection à - 30 dBU (24,5 mV) toujours à 1 kHz. Sur la gamme - 20, on doit voir l'aiguille du galva à environ 80 µA. Commuter sur 30 et ajuster AJ₈ pour retrouver 245 µA.

8) Baisser l'injection à - 40 (7,75 mV), commuter sur - 40 et chercher 245 µA avec AJ₉ cette fois. La suite est identique : baisser à - 50 (2,45 mV), commuter sur - 50, ajuster AJ₁₀ ; enfin baisser à - 60 (0,775 mV), commuter - 60, et régler AJ₁₁.

9) Dessouder le condensateur de 47 pF mis provisoirement en parallèle sur C₁₅ à l'étape n° 2. Garder l'injection à - 60 dBU et monter la fréquence à 1 MHz. Au moyen de C₁₁ retrouver exactement 245 µA.

10) Passer à - 50 dBU, (commuter - 50) et choisir l'assemblage de condensateurs idéal pour C₁₄ afin d'arriver à 245 µA. Remonter à - 40 et faire de même pour C₁₃. Idem à - 30 avec C₁₂, revenir enfin à - 20 et choisir C₁₁.

A titre indicatif sur notre maquette, les condensateurs C₁₁ à C₁₄ sont tous légèrement supérieurs à 100 pF (110... 147). Donc si vous le voulez, vous pouvez tenter de placer d'office un 100 pF à chaque emplacement. Dans ce cas, le 47 pF que nous vous avons fait monter à l'étape n° 2 et dessouder en 11 n'a plus de raison d'être.

C'est le travail le plus long mais il faudra procéder avec soin. L'auteur n'est d'ailleurs pas très satisfait de ses propres choix (il doit y avoir 2 ou 3 pF de trop sur certaines gammes) et l'aiguille à 1 MHz tend parfois vers un léger fléchissement (une largeur d'aiguille...). Néanmoins, il est préférable d'amorcer une descente plutôt qu'une remontée. Dans la majorité des gammes, on peut obtenir un - 1 dB à 1,3 MHz.

Restent à régler les atténuateurs d'entrée

11) Injecter - 10 dBU (245 mV) à 1 kHz, commuter à - 10 (dans cet ordre securit a dû agir !) et obtenir 245 µA avec AJ₅.

Puis dans l'ordre :

0 dBU (775 mV) avec AJ₄

+ 10 dBU (2,45 V) avec AJ₃

+ 20 dBU (7,75 V) avec AJ₂

+ 30 dBU (24,5 V) avec AJ₁

12) Ne changer que la fréquence : 100 kHz cette fois, et obtenir toujours 245 µA avec CV₁. Idem à + 20 avec CV₂, + 10/CV₃, 0/CV₄, 10/CV₅.

C'est terminé, sauf si vous voulez utiliser une sonde atténuatrice d'oscilloscope. Dans ce cas la meilleure méthode est de la régler pour l'oscillo puis de garantir un 1 MHz sur VAC1 avec CV_{6/7/8/9} et 10. En toute franchise, c'est un luxe inutile si vous n'envisagez pas de travailler sur des montages à tubes. En effet, la gamme maxi de + 30 et sa marge de + 6 permet de mesurer des tensions alternatives de presque 50 V (48,9).

Le reste des tests consistera à vérifier le bon comportement dans le grave et éventuellement à peaufiner les réglages. Si on ne touche pas à AJ₆ et AJ₇, aucun des autres réglages ne se mordent la queue.

Est-il utile de rappeler que les appareils mis en cause (générateur, multimètre de référence et VAC1) doivent être mis en chauffe au moins 15 minutes avant de procéder à des réglages extra fins ? Idem pour l'oscilloscope.

Bien entendu, les mesures avec VAC1 ne restent correctes QUE pour la forme d'onde sinusoïdale ayant servi au réglage. Nous parlerons prochainement d'un appareil RMS vrai à large bande (dans la majorité des cas, ils dépassent rarement 200 kHz), mais celui que nous venons de construire a sa place dans de nombreux labos de maintenance ou de recherche.

La mécanique

Il faut en parler et ce n'est pas toujours très drôle, je vous l'accorde. Les superbes photographies qui illustrent les articles d'électronique radio-plans sont l'œuvre d'un professionnel et ne sont pas faites par les auteurs, en cours de construction. Tout ceci pour vous dire que l'auteur avait pensé au départ à un rack 19 pouces 2 U comportant alim, VAC1, distorsiomètre, générateur faible distorsion, etc.

Mais comment l'organiser avant que tout soit totalement terminé ? C'est alors qu'il a pensé à une forme modulaire et plus simple : Un bac Europe 3 U 220. L'étude s'inscrit parfaitement dans un tel système, et si on souhaite exploiter un galva de plus grand format, il suffit de prendre une face avant de quelques "te" de plus, bref d'organiser son bac à volonté. Ainsi, les photographies de notre maquette ne sont elles qu'indicatives mais suffisamment claires pour que chacun adapte ses propres idées.

Ceci est tellement vrai que notre module prévu pour un bac Challenger I Transrack comportait une personnalisation peu recommandable : pour que le cylindre arrière du galva passe dans le bac, il aurait fallu meuler la poutre supérieure. En prenant contact avec cette Société, nous avons appris que la gamme Challenger I était abandonnée (on trouve et on trouvera encore longtemps des pièces de rechange) au profit des bacs Euronorm II avec lesquels il n'y a plus de problème : chaque guide carte est positionné là où on le désire, ce qui laisse une plus grande surface disponible pour placer des commandes en face avant. A signaler que les modules prévus pour Challenger sont implantables sans problème dans les bacs Euronorm II (avis à ceux qui ont monté les séries LCEE, LCSE, NGSE, DE ESSER...).

Sur notre maquette, on peut voir une DIN 3 broches sur la face arrière et un 41612 curieusement bricolé. En effet, n'ayant besoin que de trois points de connexions (+ 15, - 15, 0 V), il était ridicule de prévoir un circuit imprimé pour porter le connecteur.

Nous avons préféré prendre un flanc alu et expurger le 41612 ac de quelques 56 broches, tordre les broches utiles afin de s'éloigner du flanc et autoriser de ce fait une liaison par fils extrêmement simple. La DIN a été montée au moment de la mise au point. L'auteur envisageant une distribution de + et - 20 V environ non régulés par le 41612, il faudra donc ajouter dans le module un système de régulation à + 15 et - 15. Si on regarde les photos (vues de dessous), on constate que la place est réservée à l'arrière de la carte SECURIT.

Ce principe d'appareils de mesure modulables permettra à tout un chacun et dans un minimum de place de construire à la fois ce qu'il veut et quand il le veut pour un coût mécanique excessivement bas, permettant entre autre de ne pas hésiter à refaire un module quelques années plus tard si un circuit s'avère plus performant sans tout remettre en cause. Le projet plus précis de l'auteur consiste à équiper une baie Harmonie de 4 U avec dans sa partie supérieure le rack Euronorm avec les instruments, et dans partie infé-

rieure une alim générale en rack 1 U offrant également des tensions classiques (+15, -15, +18, -18, +5, -5) pour le développeur.

Dernière chose concernant les astuces mécaniques : mettez des petits passe-fils à l'endroit des trous de réglage dans les couvercles, ou utilisez des tournevis isolés : éviter les contacts entre la masse du boîtier et les condensateurs ajustables par exemple. Pour ces derniers, on remarquera qu'il a été prévu une double implantation.

CONCLUSION

VAC1 est fort plaisant à construire, mais encore plus à utiliser. Son principe de fonctionnement extrêmement simple assure une maintenance aisée (et confortable) par tous. Le SSM 2016 y est pour beaucoup même si au départ il n'a pas été prévu pour de telles applications.

Bon sang, j'allais oublier : **figure 9**, vous trouverez une règle de réétalonnage pour le galva de 500 μ A.

Bon travail !

Jean ALARY



Figure 9 : La graduation que nous avons utilisée à l'échelle 1.

Nomenclature

Input

Résistances

R1 : 1 Ω
R2 : 2,7 k Ω
R3 : 990 k Ω
R4 : 10 k Ω
R5 : 976 k Ω
R6 : 27 k Ω
R7 : 900 k Ω
R8 : 100 k Ω
R9 : 681 k Ω
R10 : 390 k Ω
R11 : 1 M Ω
R12 : 82 k Ω
R13 : 47 Ω

Ajustable T7YA

AJ1 : 1 k Ω
AJ2 : 470 Ω
AJ3 : 10 k Ω
AJ4 : 22 k Ω
AJ5 : 100 k Ω

Condensateurs

C1 : 0,22 μ F
C2 : 1,5 nF
C3 : 470 pF
C4 : 150 pF
C5 : 47 μ F
C6 : 15 pF
C7 : 4,7 nF
C8 : 470 pF
C9, C10 : 0,1 μ F
C11 à 10 : 2/22 pF

Relais

RL1 à 5 : MR62

Circuit intégré

IC1 : TL071

Diodes

D1 à 5 : 1N 4007
D6 à 7 : 1N 914

Gals 16

Résistances

R14 : 330 Ω
R15 : 4,99 k Ω
R16 : 4,99 k Ω
R17 : 2 k Ω
R18 : 2 k Ω
R19 : 1 k Ω
R20 : 120 Ω
R21 : 39 Ω
R22 : 10 k Ω
R23 : 1 M Ω
R24 : 560 Ω
R25 : 33 k Ω
R26 : 33 k Ω
R27 : 1 k Ω
R28 : 100 k Ω
R29 : 1 k Ω
R30 : 10 k Ω

Ajustables T93

AJ6 : 22 k Ω
AJ7 à 11 : 1 k Ω
CV11 : 5,5/40 pF

Condensateurs

C11 à 14 : cf texte
C15 : 47 pF
C16 : 22 μ F
C17 : 0,1 μ F
C18 : 470 pF
C19 : 47 pF
C20 : 47 pF
C21 : 22 μ F
C22 : 0,1 μ F
C23 : 220 μ F
C24 : 0,1 μ F
C25 : 22 μ F
C26 : 1 μ F
C27 : 0,1 μ F
C28 : 22 μ F
C29 : 0,1 μ F
C30 : 220 μ F
C31 : 10 μ F
C32 : 0,1 μ F

Relais

RL6 à RL11 : MR62

Diodes

D8 à D13 : 1N 4007
D14 à D17 : AA119
D18 : 1N 914

Transistors et ICs

T1 : BC547
T2 : BC557
IC2 : SSM 2016
IC3 : TL071

Divers

Boîte HF ref. 393
1 support 8 broches
1 support 16 broches
Colonnnettes, vissaria, passe-file, coe ses.

Securit

Résistances

R31 : 82 k Ω
R32 : 68 k Ω
R33 : 39 k Ω
R34 : 47 k Ω
R35 : 150 k Ω
R36 : 330 Ω
R37 : 3,3 k Ω
R38 : 560 k Ω
R39 : 1,5 k Ω
R40 : 2,7 k Ω

Ajustable T7YA

AJ12 : 47 k Ω

Divers

Colonnnettes, vissaria, coe ses, 2 supports 8 broches

Façade

BNC isolée

SW1 : inverseur miniature
P1 : 2,2 k Ω P131 bouton mini
CM1 : LORLIN 1c 12p (limité à 10) + bouton confortable...
Galva 500 μ A, 110 Ω , format 80 x 60
Porte carte transrack 3U, 220, 20 TE + châssis AR + flanc :
ref : 8344540, 8344970, 8345870
Eventuellement : 41612 AC 64 sinon prévoir entretoises de compensation.

Gravure 0 à 500	Gammes "5"	Gammes "15"	dB
0	0	0	
24,5			-20
31,6		1	
43,5			-15
63		2	
77,5			-10
87			-9
95		3	
97,5			-8
100	1		
110			-7
123			-6
126		4	
138			-5
154			-4
158		5	
173			-3
190		6	
194			-2
200	2		
218			-1
221		7	
245			0
253		8	
274			+1
285		9	
300	3		
308			+2
316		10	
346			+3
348		11	
380		12	
388			+4
400	4		
410		13	
436			+5
443		14	
474		15	
489			+6
500	5		

Tableau de réétalonnage d'un galva-nomètre 500 μ A.

ALIMENTATION 0-30 V/2,5 A

GÉNÉRATEUR 2 MHz 8102



MULTIMÈTRE HC 32
2 000 points
AC/DC
Ohmmètre
Test diodes
Continuité
mémoire



PLAQUE DE CONNEXIONS GL12
840 points



LE LABO COMPLET N° 1
5 032F TTC
- 40 %
= 3019,20F TTC
+ port : 50F

VOTRE LABO JUSQU'À 40 ou 45 % MOINS CHER, C'EST CHEZ :



GÉNÉRATEUR 2 MHz avec fréquences 100MHz



MULTIMÈTRE HC 779
Gamme auto-
matiques - 2000 pts
AC/DC - 10 A -
Ohmmètre - Test
diodes - Transis-
tormètre mémoire



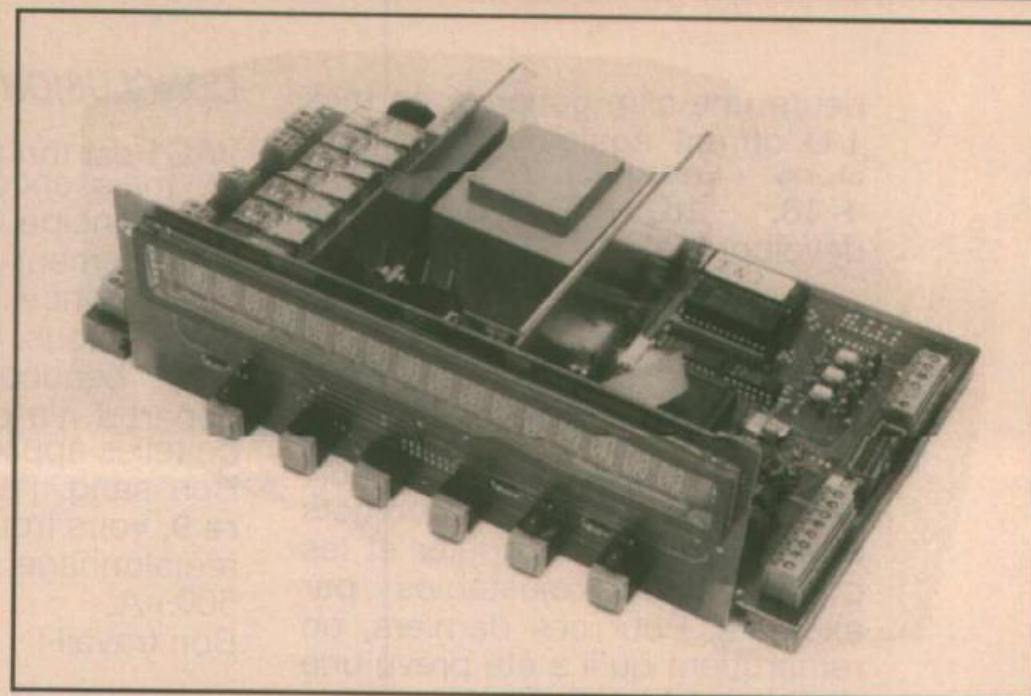
PLAQUE DE CONNEXIONS GL24
1680 points



LE LABO COMPLET N° 2
6 998F TTC
- 45 %
= 3848,90F TTC
+ port : 50F

FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION - 1, rue Eugène-Piat - 10000 TROYES
Tél. : (16) 25.78.15.55 - Fax : (16) 25.74.11.88 - Télex : 842 921
Facilités de paiement - Documentation détaillée sur demande

PROMOTION EXCEPTIONNELLE



Idéale pour utilisation immédiate Enseignement, Automatismes, Régulation de température.

CARTE MICRO CONTROLEUR SAB 80535 (Base 8051 INTEL)

- Afficheur fluorescent 16 digits de 12,5 x 7 vert haute luminosité.
- 3 entrées sonde-température - 4 entrées analogiques.
- 1 entrée hygrométrie - 3 entrées sur photocoupleur.
- 8 relais 5 et 10 amp. - 1 liaison RS 232.
- EPROM 32 K RAM 2 K avec non-volatilité TYPE MK48102.
- Extension possible - Alimentation 220 volts.
- Documentation et logiciel d'exploitation.

L'ENSEMBLE : 1 900,00F TTC

Sonde température silicium TYPE KTY81

avec câble 2 m **45,00F TTC**

BOTHIER 307, rue de Tarare - 69400 GLEIZE

Tél. : 74.68.88.33 - Fax : 74.62.11.25

Documentation technique : **185,00F TTC**
Remboursable à la commande.

REGLEMENT A LA COMMANDE
FRAIS DE PORT EN SUS

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 à 115,2kBds
- ◇ Compatible nbx formats objets / symboles
- ◇ Simulateur de périphériques temps réel
- ◇ Programmation de l'EEPROM



PUISSANT ET CONVIVIAL

6990 FHT

OUTILS LOGICIELS DIVERS

- ◇ **COMPILATEUR C MC6805** (code romable) ... compatible norme ANSI / Macro Assembleur
- ◇ **COMPILATEUR BASIC 8051** (code romable) ... 100% compatible MCS BASIC INTEL
- ◇ **MACRO ASSEMBLEUR UNIVERSEL** (32 µP) piloté par tables (éditables / modifiables)
- ◇ **ASSEMBLEUR + SIMULATEUR ECONOMIQUE** ... disponible pour plus de 20 µP (8 / 16 bits)

10450 FHT

3600 FHT

2400 FHT

1600 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 plein écran
- ◇ Split / concat. fichier binaire 8 / 16 / 32 bits
- ◇ Signal de reset et halt pour µP cible
- ◇ Désassemblage nbx µP 8 bits (à choisir)



UNIQUE EN SON GENRE

3500 FHT

CHAÎNE DE DEVELOPPEMENT LANGAGE C

Outils **PROFESSIONNELS** Incluant :

- ◇ Macro-assembleur relogéable
- ◇ Editeur de liens, gestionnaire de bibliothèque
- ◇ Simulateur / débogueur multifenêtres
- ◇ Compléteur langage C
- ◇ Compatible avec de nombreux émulateurs
- ◇ Livré avec bibliothèque

DISPONIBLE POUR Nbx µP 6500 FHT

PRO32: EMULATEUR Temps Réel 803x/5x

- ◇ 64k mémoire d'émulation (ROM et RAM)
- ◇ 64k points d'arrêt temps réel
- ◇ 2k trace temps réel sur 48 bits (7 lignes ext.)
- ◇ Assembleur / Désassembleur ligne symbolique
- ◇ Compatible nbx formats objets / symboles
- ◇ Aide en ligne / guide des écrans
- ◇ Signal de sortie synchro disponible



QUALITE / PRIX INEGALE 7900 FHT

ISIT : UN VASTE CHOIX DE PRODUITS ...

- ◆ DAO, CAO ELECTRONIQUE
- ◆ SIMULATEUR LOGIQUE & ANALOGIQUE
- ◆ PROGRAMMATEUR TESTEUR UNIVERSEL
- ◆ ANALYSE LOGIQUE 24/32 VOIES 100/200 MHz
- ◆ OSCILLOSCOPE NUMERIQUE MULTIVOIES SUR PC
- ◆ EMULATEUR UNIVERSEL µP 8 & 16 BITS :
803x/5x, 804x, 6502, Z80, 808x, 6301/03, 6809
6805, 68HC11, 8086/8, 80186, Z180, 68000/10 ...

ISIT

OUTILS DE DEVELOPPEMENT

Sarl ISIT - Toulouse - Tél: 61.85.57.67 - Fax: 61.85.19.14

Horaires d'ouverture:

9h00-12h00 & 14h00-18h30

Conditions commerciales:

Nous consulter

Le scopemeter Philips PM 97

Les scopemeters, puisqu'il s'agit d'une gamme de trois appareils, symbolisent vraiment l'alliance Philips-Fluke en test de mesure. Bien que déjà exploité, le concept d'oscilloscopes à affichage LCD très faible encombrement, faible masse, trouve avec ces appareils son aboutissement.

Jugeons-en : le PM 97, version la plus évoluée, regroupe au sein d'un même appareil :

- un oscilloscope numérique LCD 2 x 50 MHz n'ayant rien à envier à ces grands frères à tubes cathodiques,
- un multimètre RMS vrai, 3000 points, doté de tous les raffinements d'un multimètre moderne,
- un générateur de signaux : rampes, sinus, carrés, certes de possibilités restreintes mais bien pratique,
- un fréquencemètre et un testeur de composants en combinant les fonctions "scope" et "meter".

Bref, on peut véritablement parler de labo portatif pour la maintenance ou le contrôle sur site.



Présentation physique

Appareils d'une masse avoisinant 1,5 kg pour des dimensions de 60 mm x 100 mm x 200 mm (E x L x H), les scopemeters sont vraiment très compacts sans pour autant grèver l'accès aux différentes fonctions ou raccords.

Dotés d'un afficheur LCD numérique de haute résolution (240 x 240 pixels), ils offrent la même surface d'affichage qu'un scope classique ou qu'un multimètre de table en étant plus compacts que l'un ou l'autre de ces appareils pris séparément.

L'écran LCD (sur le PM 97) peut être rétroéclairé et exploité en vidéo inverse, ce qui dans des conditions normales d'utilisation, et pour autant que l'opérateur se trouve en face, autorise un bon confort de lecture.

Les raccordements s'effectuent par deux types d'embases de

sécurité : deux BNC pour les canaux A et B (scope) ou calibres supérieurs à 3 V en voltmètre (RMS vrai) ou deux douilles banane pour les autres fonctions en multimètre et la sortie générateur de signaux.

L'entrée trig externe de la section scope partage ces mêmes douilles.

Sur le côté droit de l'appareil vu de face, deux autres accès ont été ménagés : une entrée tension continue (8 à 20 V) pour recharger les batteries ou fonctionner sur secteur à partir du bloc redresseur-chargeur (PM 8907) fourni, et une entrée-sortie RS 232 optique, la conversion opto-électronique s'opérant dans le câble de liaison (fourni en option).

Cette liaison RS 232 (modèle PM 97 uniquement) permet de sortir des traces sur imprimante ou de commander l'appareil à partir d'un PC^(R).

Enfin terminons ce bref descriptif physique en signalant que les scopomètres sont livrés avec une demi-coquille en caoutchouc anti-chocs jaune baptisée "Holster" par le constructeur, qui non seulement protège l'appareil mais assure aussi son repérage à grande distance. Conçu pour le travail sur site, les scopomètres sont étanches aux poussières et au ruissellement, l'afficheur LCD étant quant à lui, à l'abri des chocs, grâce à sa suspension et à une dalle en verre organique solidaire du coffret.

Nous avons pu, bien involontairement, tester la robustesse lors d'un déplacement motorisé. Le véhicule ayant subi un très gros choc arrière (inutilisable depuis !) et le PM 97 se trouvant dans la malle. Eh bien, seul le scopomètre s'en est tiré sans dommages !

Fonctions et caractéristiques

Toutes les fonctions sont accessibles par un bloc de touches divisé en trois pavés on ne peut plus ergonomiques.

Les touches bleues situées juste sous l'afficheur et dites "soft keys" permettent, dans un mode de fonctionnement choisi : "Scope", "Meter", "Spécial fonctions", ..., de sélectionner les menus offerts au bas de l'afficheur.

On ne peut donc pas se tromper. On entre ensuite selon les cas dans un sous-menu dans lequel on se déplace par les touches bleues $\blacktriangle$, et on valide son choix par la touche "Enter" située à l'extrême droite de la première ligne, lorsqu'elle n'est pas affectée à un menu primaire. Toutes les autres touches ont une fonction "directe" à action type bascule ou à rotation.

De toutes les façons, toute action sur une touche engendre une indication clairement rappelée sur l'afficheur (voir **figure 1**).

Dans les menus, l'option choisie apparaît en vidéo inverse. Si l'on choisit de travailler avec les curseurs en appuyant sur "curseur Data", l'écran apparaît en huit divisions horizontales pour ménager un espace résultats dans la colonne de droite vacante. On a dès lors le choix sur la grandeur mesurée entre curseurs :

ΔV , Δt , $1/\Delta t$, dt par rapport au déclenchement, mesure RMS de la tension prise entre les curseurs horizontaux, valeur crête + ou -, valeur moyenne, fréquence, temps de montée.

Le pavé de touches central est dédié aux touches à action

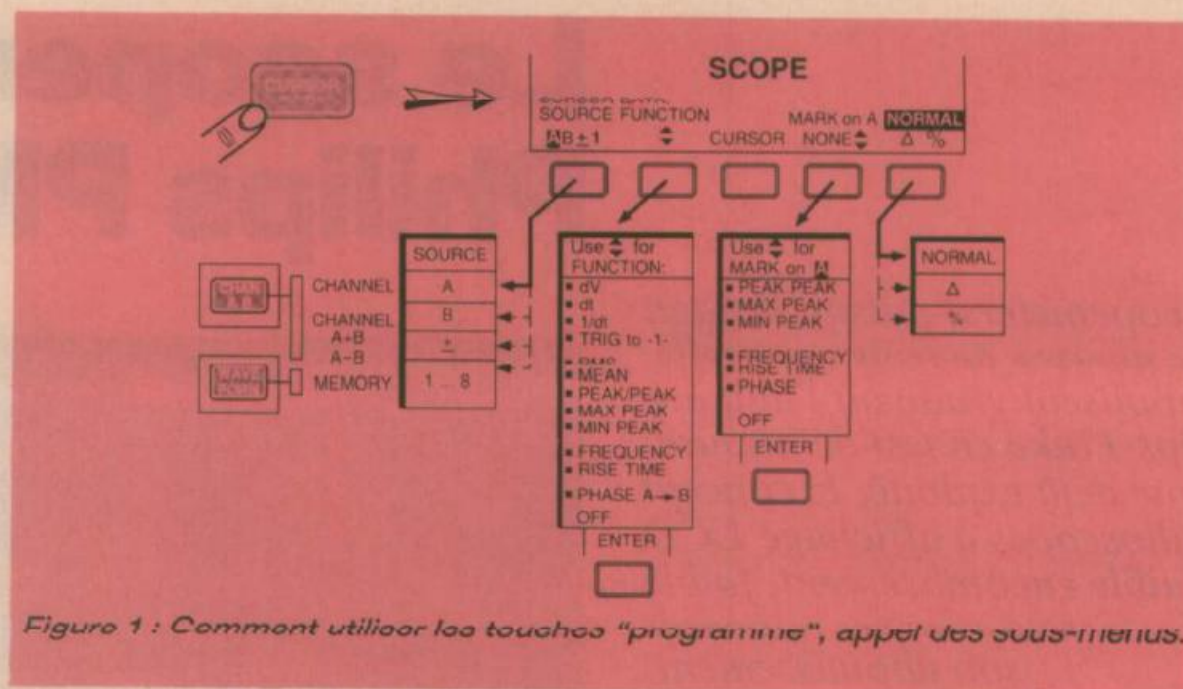


Figure 1 : Comment utiliser les touches "programmées", appel des sous-menus.

directe en mode scope, à savoir : choix du couplage par voie, sélection de la sensibilité verticale, positionnement vertical de la trace, paramètres de déclenchement qui entraînent des choix dans un menu, sélection de la vitesse de balayage, et déplacement horizontal de la trace.

Enfin, le pavé du bas correspond à des fonctions annexes, en général spécifiques à un scope numérique, à savoir :

— La touche spécial fonctions permet de paramétrer le générateur de signaux et l'activer ou de choisir les formats et modes d'impression via RS 232 pour l'imprimante. Elle est spécifique au modèle 97. La touche "UNDO" invalide un choix précédemment opéré.

La touche "LCD/CAL" permet soit de choisir le mode d'affichage : rétroéclairé ou non, mode vidéo inverse, soit de choisir la grille de graticule ou la taille des pixels.

Le choix CAL sert à la calibration des sondes utilisées.

La touche "Hold/run" fige ou relance l'acquisition en mode scope, et fait de même en mode multimètre.

"Set up" et "waveform" permettent de sauvegarder ou détruire des traces et des configurations de mesures dans les huit mémoires de données qui, signalons-le, n'autorisent une sauvegarde que si le pack accus fournit encore de l'énergie.

Enfin, "Math" permet en choisissant les deux opérandes CH1 et CH2 d'effectuer des additions, soustractions, multiplications entre traces ou, sur une seule opérande, d'inverser la trace, de l'intégrer et d'y appliquer un filtrage passe-bas. Un sous-menu "scale" permet de choisir un scalaire pour l'opération sélectionnée entre 1, 5, 25 et 125.

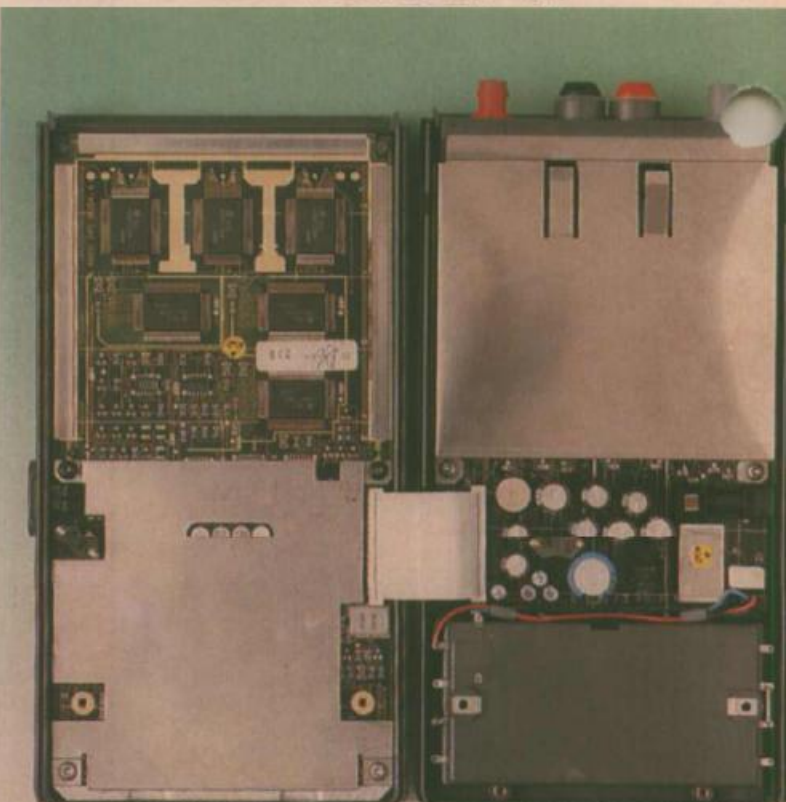
Les caractéristiques générales du PM 97 sont rappelées au **tableau 1**.

Comme tous les oscilloscopes numériques actuels, les scope-meters sont dotés d'un système "Autoset" qui sur des signaux récurrents paramètre le scope automatiquement afin de visualiser la trace.

Mais, comme nous l'avons dit, il est tout à fait possible de rappeler une configuration déjà établie et mémorisée parmi 10.

En multimètre, outre les fonctions classiques : ohmmètre, test de semi-conducteurs, voltmètre AC-DC RMS vrai mais non ampèremètre, décibel-mètre, le scopomètre peut rappeler outre les résultats et la signalétique, la courbe sur une période du signal apprenant.

Etant donné qu'en voltmètre alternatif, il affiche à la fois la valeur RMS vraie du signal et sa composante continue, on pourra en plus visualiser la forme d'onde. C'est intéressant en



Blindage des circuits sensibles : préamplificateurs, bloc de traitement numérique de l'acquisition. Le PM 97 met en œuvre une alimentation à découpage dont la source provient du bloc "batteries" situé en bas à droite.

Tableau 1 : Caractéristiques techniques principales.

Section oscilloscope

Vertical

Deflexion (95. 97) :	1 mV à 100 V par div. (1-2-5)
93 :	5 mV à 100 V par div. (1-2-5) expansion par 10 avec la sonde 1/10 livrée
Résolution :	8 bits avec une précision de $\pm 2\%$ en DC
Temps de réponse :	7 ns
Bande passante :	> 50 MHz (-3 dB)
Mode MIN/MAX :	en acquisition avec base de temps sur 1 μ s/div. ou plus lente
Moyennage :	jusqu'à 256 acquisitions ou 10 en mode défilement
Zoom :	X 4 maximum

Horizontal

Gamme BdT :	5 s à 10 ns, mode ROLL défilement entre 60 s et 10 s/div. monocoup possible entre 100 ns et 5 μ s/div. précision : $\pm 0,1\% \pm 1$ LSB
Echantillonnage :	dépend de la base de temps, 25 MHz max.
Longueur d'enregistrement :	512 échantillons

Déclenchement

Sensibilité :	< 0,5 division jusqu'à 10 MHz
Gamme :	- 4 à + 4 divisions
Pré et post déclenchement :	- 20 à + 1023 divisions
Déclenchement externe :	niveau TTL compatible avec la sonde 1/10

Mémoires

10 pour les configurations setup
8 autres de 512 mots (octets) pour les traces

Section multimètre

Voltmètre

DC :	300 mV, 3, 30, 300 V $\pm 0,5\% \pm 5$ LSD
AC (RMS vrai) :	300 V, 3, 30, 300 V $\pm 1\% \pm 10$ LSD entre 50 et 60 Hz $\pm 2\% \pm 15$ LSD entre 20 Hz et 20 kHz $\pm 3\% \pm 20$ LSD entre 5 Hz et 1 MHz gamme X 10 avec la sonde 1/10

Ohmmètre

300 Ω à 300 M Ω en 6 gammes
 $\pm 0,5\% \pm 5$ LSD

Test diode

courant de mesure de 0,7 mA
tension max : 4 V
au dessus de 2,8 V affichage de 0 L

Affichage

en dB (m, V, W) ; en W
avec référence de charge entre 1 et 1200 Ω
fréquence 5 Hz à 5 MHz $\pm 0,5\%$

électrotechnique mais aussi en électronique analogique, notamment en audio.

De plus si l'on désire l'affichage en dB, on a le choix entre dBV, dBm, dBW et même la possibilité d'afficher directement (pour l'audio) des puissances en W.

Pour les dB référencés à une charge comme pour les puissances, il suffit d'entrer dans un sous-menu dans lequel on spécifie une valeur de charge en Ω . Le choix peut se faire entre 1 et 1200 Ω .

Là encore comme sur tous les multimètres de bon niveau, il est possible d'effectuer des mesures en relatif (donc de fixer un nouveau zéro), de figer l'acquisition (Hold), d'afficher des moyennes, les extrema (minima, maxima), et la fréquence du signal incident si l'on choisit ce mode de représentation.

De nombreuses possibilités qui seront notamment utiles en production.

Enfin, le PM 97 est doté d'un générateur rudimentaire accessible par la touche "special functions" mais qui offre de signaux carrés à trois fréquences : 488 Hz, 976 Hz ou 1,95 kHz pour une amplitude de 5 V, une onde sinusoïdale 1 Vcc à 976 Hz et une rampe de tension - 2 V à 1 μ s (sous 1 mA max) ou une rampe de courant de 0 à 3 mA (tension max 2 V).

Ce générateur conjointement au scope et au multimètre (en tension voie A dans ce cas) s'avère très pratique tant pour des contrôles de boucle (trigger, comparateur), le test de caractéristiques de composants, que pour la vérification rapide des circuits.

Les modes d'acquisition en scope

En monocoup la gamme de vitesses de balayage s'étend de 100 ns à 5 s/div. ce qui assure la saisie correcte de signaux non répétitifs dont le contenu spectral s'étend jusqu'à 5 MHz environ.

Le mode récurrent, mode normal pour signaux répétitifs, exploite la pleine gamme des vitesses de balayage (60 s/div à 10 ns/div) et permet l'affichage de signaux jusqu'à 50 MHz en fondamental, ceci grâce à la technique d'échantillonnage aléatoire mise en œuvre sur le scopemètre.

Pour des vitesses de balayage comprises entre 60 s et 10 s/div., l'appareil se positionne automatiquement en mode Roll ou défilement, c'est-à-dire avec actualisation des données à droite de l'écran comme sur un enregistreur papier.

La capture peut s'effectuer dans les modes déclenchés sur 10 ou 20 div. Cette dernière position, sélectionnable comme les autres en mode scope grâce aux touches redéfinissables par menu situées juste sous l'afficheur, enregistre les acquisitions sur 2 écrans complets successifs.

Un mode MIN/MAX (sur la voie A uniquement) enregistre et affiche des impulsions erratiques (glitches ou parasites) qui peuvent survenir entre deux prises d'échantillon.

Bien que ne disposant pas d'une double base de temps, comme tout scope numérique le PM 97 permet de définir une durée de pré-déclenchement et une de post-déclenchement qui conjointement exploitée avec le zoom rend les mêmes services. La durée de pré-déclenchement de 20 div. de base de temps max permet de visualiser les événements intervenant avant l'instant de déclenchement. Le post-déclenchement peut être réglé sur un nombre de divisions (jusqu'à 1023 !) ou en fonction d'événements ou encore sur un nombre de cycles (périodes) d'un signal récurrent (de 2 à 255 cycles !).

Ces fonctions permettent donc une très bonne investigation sur des signaux complexes.

A l'utilisation

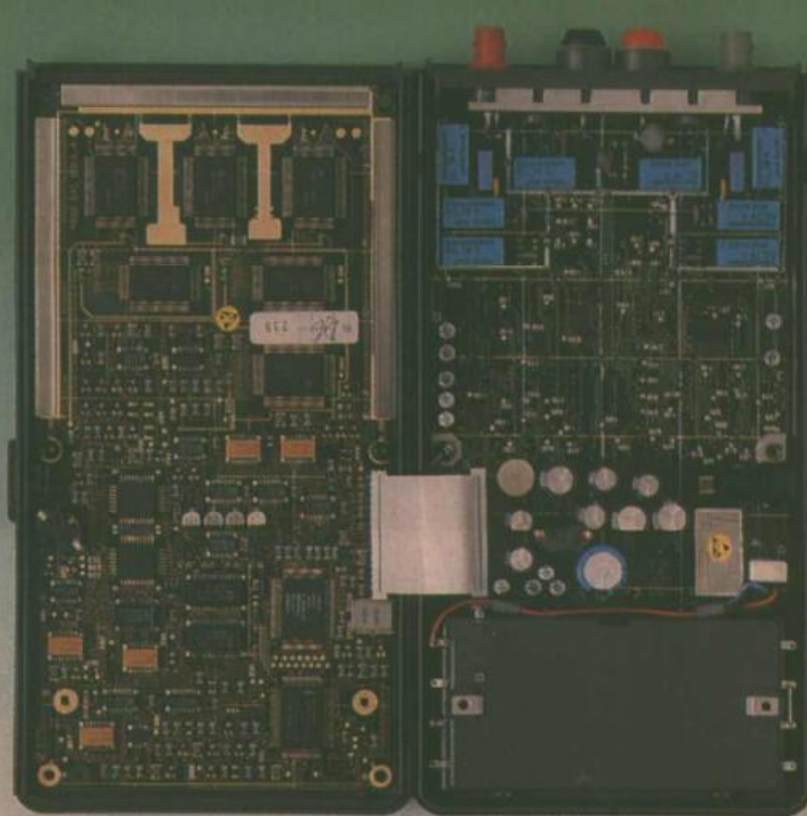
Le système d'entrée d'ordres par touches n'est absolument pas déroutant sur cet appareil.

Il faut de plus reconnaître qu'il aurait été difficile d'exploiter un autre type de commandes ou égard à la grande variété de ces dernières et au faible encombrement. La preuve, certaines personnes de notre entourage sont arrivés à "manipuler" avec le PM 97 sans prise en main et sans notice.

Nous aurions aimé trouvé un couplage TV ligne, trame bien pratique en vidéo, ce d'autant que l'appareil permet facilement de travailler en vidéo par ailleurs. Nonobstant ce détail, le PM 97 se révèle doté d'une grande richesse de commandes et de fonctions qui permettent de caractériser complètement des signaux complexes. Le multimètre, le fréquencemètre (jusqu'à 5 MHz) et le petit générateur incorporé font merveille pour du contrôle et du test rapides.

Il est certain que cette série scopemeter est on ne peut plus adaptée aux services de maintenance sur site.

L'autonomie sur batteries atteint quatre heures, l'épuisement de ces dernières étant signalé sur



Les blindages ôtés, on a affaire à une électronique très dense qui fait largement appel aux composants de surface (CMS). On remarquera la remarquable exécution des circuits imprimés ainsi que les cloisonnements aménagés au niveau des préamplificateurs (carte de droite).

l'afficheur par un pictogramme quelle que soit le mode d'affichage. Le scopemeter n'est pas gourmand en énergie puisqu'il ne consomme que 100 mA sous environ 5 V, la chasse aux gaspis a donc été rondement menée. Une recharge complète du pack accus nécessite 16 heures sous 100 mA.

En cas de besoin l'utilisateur pourra remplacer les batteries par des piles alcalines R14 qui offrent la même autonomie de quatre heures.

Côté accessoires, les sondes fournies garantissent le double isolement jusqu'à 600 V et acceptent des surtensions de 6 kV. Ces sondes 1/10 ramène 10 M Ω en bout sur 15 pF par voie et conserve la bande de 50 MHz annoncée. Le jeu de cordons et adaptateurs est par ailleurs très complet.

On pourra aussi utiliser cet appareil en labo, n'oublions pas qu'il offre un bon éventail de fonctions de traitement du signal, et ce

même sur les courbes mémorisées.

Conclusion

Considérant les multiples possibilités offertes par le PM 97, sa facilité d'emploi, sa robustesse et surtout le prix (10 700 HT) auquel il est proposé, on ne peut que saluer la performance réalisée par Philips et Fluke.

Seules petites ombres au tableau à notre avis : la lisibilité de l'affichage sous certains angles, mais on ne peut pas tout avoir avec un poids et un encombrement restreints, et l'absence de déclenchement TV (ligne/trame). En effet, bien qu'il soit possible de travailler en vidéo très correctement, ce petit agrément aurait comblé les techniciens de maintenance TV.

Au total nous avons affaire à une petite merveille technologique et nous pensons que la formule fera beaucoup d'adherents.



Le panneau de raccordement met en œuvre des embases haute sécurité. Le contact de masse sur les RNC se fait de l'intérieur, l'extérieur étant isolé. La sortie générateur partage les mêmes embases que les entrées "multimètre".

BASE DE DONNEES
DE PLUS DE 10 000
COMPOSANTS ELECTRONIQUES

SUR PC
XT/AT/PS2
OU
COMPATIBLES

FINDER (version 1.6) LE DATA BOOK ELECTRONIQUE

- Recherche de composants par Nom, Fonction, Caractéristiques ou Equivalence.
- Equivalence directe ou complémentaire de transistors Bipolaires, Effet de champ, Mos de puissance.
- Recherche de circuits analogiques équivalents en broche à broche ou par fonction.
- Livré d'origine avec une base en Français de 6 000 composants, avec fiche technique et 4 000 équivalents de circuits.
- 17 familles de composants : Bipolaires, Effet de champ, Mos de puissance, Diodes, Thyristor, Régulateurs, Amplis Op et Audios, CD 4000, HCMOS, TTL-LS, RAMS, ROMS, Circuits Opto, HF, Télécom et Divers.
- Paramétrage des critères d'équivalence pour les transistors.
- Fiches techniques en français et brochage pour tous composants.
- 100 formes de boîtiers prédéfinis (avec dimensions), Editeur graphique (GRAFIX) pour la création d'autres formes de boîtiers ou de schémas d'application.
- Edition des listing composants à l'écran ou sur imprimante.
- Possibilité de créer des schémas d'application pour chaque composant avec commentaires associés.
- Recherche de schémas d'application par thème.
- Possibilité de créer ses propres listes d'équivalence O.I.
- Saisie, Modification, Création de composants au travers de masques prédéfinis.
- Mise à jour permanente à tout niveau.
- Utilitaire DESIGN fourni gratuitement aux lycées, permettant aux professeurs de redéfinir tous les menus d'aide afin de les adapter au niveau des cours.
- Documentation complète en français.

FINDER 1.6 complet : 1767 H.T.

TARIF SPECIAL Education Nationale : 1237 H.T.

(FINDER 1.6 complet DESIGN)

Mise à jour version FINDER 1.15 : 620 H.T.

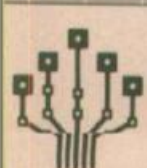
Disquette de démo (remboursable en cas d'achat.)
disponible dans tous les points de vente C.I.F. : 100 H.T.

A la commande, précisez le format de disquette souhaité 5"1/4 ou 3"1/2.

Matériel nécessaire : PC/XT/AT/PS-2 ou vrais compatibles - 640 k RAM disponible DOS 2.1 mini - 2 lecteurs de disquettes ou 1 lecteur et 1 disque dur, une des cartes graphiques suivantes : EGA/VGA/HERCULES

DEJA PLUS DE 1 000 UTILISATEURS

Documentation sur demande chez C.I.F ou dans ses 400 points de ventes



C.I.F.
CIRCUIT INFORMATIQUE FRANÇAIS

11, rue Charles-Michels
92220 BAGNEUX
Service R.P.
Tél : 621 446 F
Fax : 16 (1) 45 47 16 14
Tél : 16 (1) 45 47 48 00

ERGONOMIE Distributeur exclusif pour la Belgique et le Luxembourg
5, bd de l'Humanité - 1190 BRUXELLES - Tél. : 02/378 27 00 - Fax : 02/332 09 12

COMPAS COMPOSANTS ASIATIQUES

COMPAS

47, boulevard Charles-de-Gaulle
RN 191 - 91540 MENNECY

Tél. : 16 (1) 64.57.16.81

Fax : 16 (1) 69.90.01.59

POUR TOUTE COMMANDE SUPERIEURE A 200 F EN CADEAU LE PIN'S EXCLUSIF COMPAS

LIBRAIRIE TECHNIQUE JAPON

Manuel Transistors 2 volumes	350,00	Manuel mémoire RAM 1 volume	150,00
Manuel Diodes 1 volume	160,00	Manuel mémoire ROM 1 volume	350,00
Manuel mémoire ROM 1 volume	150,00		

COMPOSANTS TRADITIONNELS

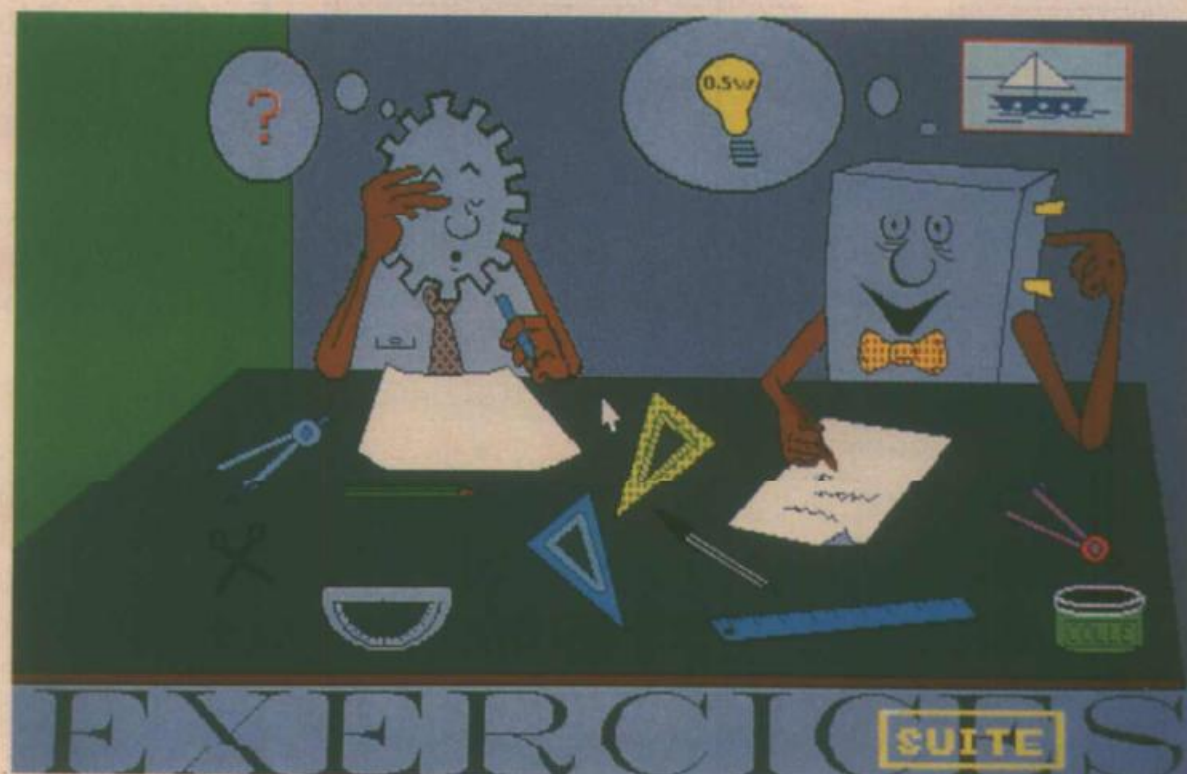
Alimentation secteur 220 V sortie 12 V - 500 mA quantité limitée	20,00	MC 68705 U3S	170,00
MC 68705 P3S	75,00	Programmeur d'Eprom voir schéma ERP n° 52	
LM 324	2,00	CD 4066	2,00
2N 2905A	1,80	Quartz 3,2768 MHz	8,00
2N 2907A	1,60	Quartz 4,0000 MHz	8,00
DL 470	14,00	Régulateur + 5 V - 1 A	4,00
DL 3722	160,00	Régulateur + 12 V - 1 A	4,00
CD 4060	2,50	Radiateur pour régulateur	2,00
		Coffret D 30	40,00
		BC 547	1,00
		BC 557	1,00
		Support lyre 14 points	1,40
		Support lyre 16 points	2,80
		Support lyre 28 points	2,80
		Support tulipe 28 points	7,00

COMPOSANTS JAPONAIS

2SA	718	40,00	7178	30,00	1363	15,00	54563P	30,00	7193P	80,00	
114	20,00	725	30,00	7236	25,00	1365	15,00	54565P	35,00	7205AP	18,00
684	8,00	731	50,00	7273	20,00	1385	25,00			7217AP	25,00
748	18,00	743	10,00	7311	10,00	2101	50,00			7222AP	15,00
769	20,00	774	20,00	7410	10,00	2211	60,00	3712M	20,00	7227P	25,00
817	8,00	789	25,00			2220	30,00	3713M	25,00	7229P	50,00
933	10,00	809	15,00			3160	10,00	3722M	40,00	7230P	30,00
999	6,00	1025	30,00			3101	10,00	3730M	30,00	7232P	25,00
1048	6,00	1026	30,00	313	15,00	3210	15,00	3731M	30,00	7237AP	50,00
1075	40,00	1060	40,00	328	10,00	3220	15,00	3732	55,00	7240P	25,00
1076	80,00	1271	20,00	401	25,00	3300	40,00	3756M	25,00	7241AP	25,00
1095	58,00	1548	60,00	514	25,00	3301	20,00			7250BP	60,00
1102	30,00			516	25,00	3350	30,00			7256P	40,00
1104	35,00			526	30,00	3361	10,00			7263P	70,00
1186	55,00	50		527	15,00	3365	15,00	4556DH	15,00	7264P	25,00
1295	110,00	75	70,00	532	20,00	3370	15,00	4558DD	15,00	7265AP	50,00
1396	20,00		30,00	536	20,00	3376	25,00			7270P	25,00
1516	40,00			547	20,00	3400	60,00			7271P	25,00
				1310	25,00	3600	30,00			7273P	70,00
				1320	15,00	4051P	25,00	0039	100,00	7274P	30,00
				3416L	30,00	4102	12,00	0050	140,00	7282P	30,00
561	10,00	125	121,00	5102A	30,00	4112	20,00	0080	160,00	7283	50,00
566	20,00	135	70,00	5406	25,00	4125T	50,00	070	280,00	7299P	30,00
596	25,00			6109	25,00	4126	30,00	078	120,00	7303P	25,00
601	15,00			6222	25,00	4138	25,00	082	150,00	7310	20,00
817	50,00	214	20,00	6238A	30,00	4140	8,00	086	250,00	7313AP	15,00
863	45,00	217P	20,00	6993	15,00	4160	12,00	433A	100,00	7322P	18,00
1010	10,00	236	50,00			4162	110,00	436A	80,00	7325P	15,00
		241P	20,00			4182	18,00	437	100,00	7331P	18,00
		245	95,00	1125	30,00	4192	20,00	441	120,00	7343AP	20,00
403	10,00	247P	60,00	1137W	30,00	4201	40,00	443	160,00	7604AP	35,00
458	10,00	253P	15,00	1151	15,00	4220	30,00	459	150,00	7607AP	30,00
500	10,00		50,00	1196	20,00	4261	30,00	461	150,00	7609P	30,00
710	5,00	316	50,00	1197	25,00	4270	30,00	463	160,00	7614AP	18,00
711	8,00	340P	30,00	1199	25,00	4280	25,00	465	180,00	7622AP	60,00
724	10,00	362	15,00	1199	30,00	4280	80,00	1050H	120,00	7628AP	35,00
817	15,00	363N	15,00	1202	10,00	4420	25,00	2028H	150,00	7629P	35,00
945	8,00	370	10,00	1366W	30,00	4422	15,00	2125	120,00	7630P	50,00
1115	185,00	377	22,00	1368	45,00	4430	40,00	2129	130,00	7640	15,00
1116	137,00	608P	18,00	1374A	40,00	4440	25,00	2230	100,00	7668BP	15,00
1413A	30,00	610P	20,00	1377	40,00	4445	25,00	2240	100,00	7698AP	80,00
1475	15,00	3821K	80,00	1388	40,00	4460N	25,00	2250	120,00	7705P	25,00
1505	9,00	5020	12,00	1389	30,00	4461	25,00	3041	120,00	8205AH	70,00
1567	15,00	5111	50,00	1392	30,00	4465	40,00	3042A	90,00	8207K	70,00
1675	10,00	5151	60,00	1394	40,00	4466	40,00	4060	150,00	8210H	70,00
1720	8,00	5000	60,00	1397	40,00	4470	70,00	4141H	120,00	8215H	70,00
1740	10,00	5515	45,00	1397	40,00	4475	40,00	4142H	120,00		
1775	10,00	5520	70,00	1398	40,00	4500	35,00	4171H	160,00		
1815	10,00	5610N	30,00	1452W	30,00	4505	40,00	4182H	150,00	62064P	35,00
1816	79,00	5620X	50,00	11215A	60,00	4508	30,00	4191H	130,00		
1826	58,00	5630N	50,00	11219	40,00	4555	40,00	4332	100,00		
1923	6,00	5700	15,00	11225	25,00	4570	35,00	4352	120,00	20C	40,00
1969	28,00	5701N	20,00	11229	30,00	4700	80,00	4362	100,00	41C	30,00
1986	35,00	5710	10,00	11235	35,00	5112	15,00	5315	120,00	575C2	15,00
2060	10,00	5720	10,00	11244	30,00	5512	15,00	5324	120,00	580C	40,00
2092	40,00	5730	25,00	11401	50,00	6339	100,00	5325	120,00	585C	40,00
2166	14,00	5732	25,00	11703	45,00	7009	50,00	5331	100,00	595C	40,00
2240	4,00	5791N	25,00	11711	120,00	7800	35,00	5332	100,00	596	40,00
2525	40,00	5800	30,00	12002	30,00			5342	100,00	1018C	40,00
2564	50,00	6136	20,00	12045	70,00			5481	150,00	1026C	12,00
2565	60,00	6250	20,00	12413	15,00	1405	15,00	5490	120,00	1028H	10,00
2570	20,00	6320N	30,00	13001	30,00	1409	30,00	5725	100,00	1031H	25,00
2581	40,00	6321	65,00	13412	30,00			7308	65,00	1032H	15,00
2603	10,00	6330	45,00	17358	30,00			7309	80,00	1158H2	20,00
2611	10,00	6341N	30,00					7310	130,00	1181H3	25,00
2632	19,00	6342N	25,00					7348	90,00	1182H3	100,00
2634	10,00	6344	65,00	7232	25,00			7349	80,00	1185H	100,00
2655	5,00	6360	40,00	7282	30,00	50115AP	30,00	73410H	80,00	1186H	25,00
2669	10,00	6371	35,00	7343	20,00	50119	90,00	7404	150,00	1188H	35,00
2785	15,00	6540	30,00	7668	15,00	5194P	40,00	7408	150,00	1212C	10,00
2832	30,00	6551	12,00	8205	70,00	51102L	30,00			1213C	10,00
3026	45,00	6552	12,00	8210	70,00	51103	30,00			1225H	40,00
3152	25,00	6875	25,00			51381P	40,00			1230H	25,00
3153	25,00	7110	35,00			51516L	20,00	3125	60,00	1270H	65,00
3264	90,00	7114	35,00			53200	8,00	41090	90,00	1277H	30,00
3486	25,00	7130	25,00	1130	35,00	53203	8,00	54041	70,00	1278H	30,00
3568	30,00	7140	25,00	1135	40,00	53205	8,00			1350C	15,00
3588	30,00	7145M	28,00	1140	18,00	53206	8,00			1351C	40,00
3644	40,00	7148	20,00	1150	20,00	53210	8,00			1353C	20,00
3907	40,00	7156N	35,00	1201	10,00	53273	8,00	7061AP	25,00	1362C	30,00
		7158N	35,00	1222	15,00	53286	8,00	7120P	8,00	1363C	80,00
		7160	40,00	1223	35,00	53295	8,00	7122P	9,00	1363CA	60,00
		7161N	50,00	1231	50,00	53307	8,00	7130P	12,00	1365C2	70,00
24	20,00	7168	35,00	1235	50,00	53332	8,00	7136P	20,00	1366	30,00
551	50,00	7168	35,00	1260	15,00	54548BL	50,00	7137P	10,00	1391H	22,00
827	30,00	7171K	60,00					7152P	35,00	3539	35,00
869	10,00	7173K	70,00								

LOGIC : didacticiel pour PC XT/AT et compatibles

S'il est un domaine privilégié où l'enseignement assisté par ordinateur acquiert toute sa raison d'être, c'est bien celui concernant l'apprentissage des techniques numériques. Assistance précieuse pour le professeur, il permet une progression sur mesure pour l'élève désormais libre de suivre le cours à son rythme. Nous avons choisi de vous présenter Logic pour au moins deux raisons : son prix, tout d'abord, qui le rend largement accessible, et en second lieu l'efficacité de la démarche pédagogique mise en œuvre.



La vocation première de LOGIC vise la formation technique des adultes. Le programme est issu d'une série de cours écrits à la demande de Canon France pour l'éducation de son personnel. Profondément remanié et considérablement étoffé, il s'adresse désormais à un environnement beaucoup plus large ; comme il ne requiert aucune connaissance en informatique de la part de l'utilisateur, et accepte de tourner sur des machines "de base", il peut très bien être utilisé par les collèges et lycées techniques, les centres de formation professionnelle, et, pourquoi pas, par le particulier soucieux d'élargir le champ de ses connaissances. Son objectif est de permettre la maîtrise des principes de base de l'électronique logique, tout en contrôlant, au fur et à mesure de la progression, que les notions abordées sont bien acquises. Il ne réclame de la part du sujet désireux de l'appréhender, que quelques notions en électricité.

Logic est un logiciel fleuve qu'un "batch" d'installation se charge de décompacter et d'installer sur le disque dur, ce dernier sera à cette occasion amputé de quelques cinq bons et beaux megaoctets, occupation raisonnable si l'on songe à l'étendue du sujet. Le nombre des installations étant limité par contrat au moment de l'achat du produit, une routine

de désinstallation est incluse dans le pack.

Le cours est accompagné d'un manuel qui reprend mot à mot les leçons et exercices développés à l'écran ; présenté dans un beau classeur à la couverture attrayante, ce rappel des cours est agréable à consulter ; il contient aussi quelques conseils d'utilisation presque superflus tant cette dernière est aisée, et un planning de gestion d'emploi du temps. Sa fonction essentielle sera de servir d'aide-mémoire occasionnel, la priorité pédagogique étant axée sur l'écran.

Très accommodant, le logiciel tourne sur n'importe quel PC ou compatible muni d'une souris, et équipé d'une carte EGA ou VGA. Les disquettes sont protégées efficacement contre toute copie illicite par soft, et l'accès au programme lui-même est conditionné par une clé dont l'utilisateur détermine lui-même le chiffre au moment de l'installation. L'élève n'a plus dès lors qu'à cliquer d'un doigt décidé sur la touche gauche de sa souris pour plonger dans la leçon de son choix.

La série des leçons est précédée d'un module d'évaluation des connaissances ; après avoir suivi un cours et effectué les exercices s'y rapportant, ce module permet de vérifier le savoir acquis, et d'être certain qu'aucune révision

n'est nécessaire dans le chapitre concerné. Dans le cas contraire, il fournit une appréciation relative aux résultats, et le temps qu'il serait souhaitable de consacrer pour une maîtrise parfaite du sujet.

Le cours complet est partagé en neuf chapitres principaux, dont certains sont divisés en plusieurs leçons ; en voici le synoptique :

- * 1 : Introduction à la logique :
 - Fonctions logiques de base
 - Organisation d'une table de vérité
 - Simplifications d'équations et de schémas logiques
 - Analyses d'équations et de schémas logiques
- * 2 : La technologie des circuits intégrés. Symbolique, fonctions et techniques.
- * 3 : Le codage décimal, binaire et hexadécimal.
 - Le codage décimal. Calculs et conversions
 - Le codage hexadécimal. Calculs et conversions
- * 4 : Les montages additionneurs et soustracteurs.
 - Additions
 - Soustractions
 - Circuits
- * 5 : Les bascules
 - Bascule RS
 - Bascule R/S
 - Bascule D
 - Bascule R/S maître-esclave
 - Bascule JK
 - Circuits intégrés à bascules
- * 6 : Les compteurs
 - Compteurs asynchrones binaires
 - Décompteurs asynchrones binaires
 - Compteurs synchrones binaires
 - Exemples de circuits compteurs
- * 7 : Les registres
 - Registre parallèle/parallèle
 - Registre série/parallèle
 - Registre parallèle/série
- * 8 : Multiplexeurs et démultiplexeurs
 - Multiplexeurs
 - Démultiplexeurs
- * 9 : Décodeurs et encodeurs
 - Décodeurs
 - Encodeurs
 - Décodeurs 7 segments

Chacune des leçons théoriques est suivie d'exemples d'applications animés et largement documentés d'une part, et d'autre part d'une série d'exercices pour lesquels aucune solution n'est fournie. Les résultats obtenus au cours de ces exercices sont reportés dans le module d'évaluation, ainsi que le temps qui a été consacré à l'étude du chapitre

considéré ; notons qu'il n'est pas possible de quitter une session d'exercices sans l'avoir terminée ; agaçant, mais voulu. Les cours font largement appel à la réflexion et s'appuient sur de nombreux parallèles avec des fonctions électriques ou pneumatiques. Les illustrations et animations qui les accompagnent en facilitent beaucoup la compréhension. Les couleurs des écrans sont choisies afin d'assurer le meilleur compromis possible entre lisibilité et confort visuel. La seule critique que nous formulerons concerne la relative lenteur des rafraichissements d'écrans ; l'utilisateur aura tout intérêt à utiliser une machine quelque peu vivace, s'il est d'un tempérament nerveux.

Fitec, sur sa lancée, vient d'éditer un second volume destiné aux étudiants ayant acquis la maîtrise parfaite de ces bases de la logique, et avides d'élargir leur savoir tout neuf. Ce deuxième volet concerne les convertisseurs numériques/analogiques et prend pour thème de base le voltmètre numérique.

En bref

Logic est un logiciel d'éducation efficace ; nous avons été séduits autant par le fond que par la forme. La simplicité d'emploi, le choix des couleurs toujours très reposantes pour la vue, et surtout la démarche pédagogique, constituent la garantie de résultats assurés.

Prix : Volume 1 : (Logique combinatoire et séquentielle) 3 000 F HT pour le premier poste ; dégressif jusqu'à 1 800 F pour le 6^e poste.

Volume 2 : (Les convertisseurs) 1 800 F HT pour le premier poste ; dégressif jusqu'à 900 F pour le 6^e poste.

Distributeur : FITEC
département E.A.O.
52/54, avenue du 8 Mai 1945
95200 SARCELLES
Tél. : 39.92.32.90

Application des décodeurs à l'aide d'un clavier et d'un afficheur hexadécimal ; les niveaux logiques font, comme sur toutes les applications, l'objet d'une animation.

CHAPITRE 0 : POSITIONNEMENT.....	
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION A LA LOGIQUE.....	
CHAPITRE 2 : TECHNOLOGIE DES CIRCUITS INTEGRES.....	
CHAPITRE 3 : CODAGE DECIMAL ET HEXADECIMAL.....	
CHAPITRE 4 : MONTAGES ADDITIONNEURS ET SOUSTRACTEURS.....	
CHAPITRE 5 : BASCULES.....	
CHAPITRE 6 : REGISTRES.....	
CHAPITRE 7 : MULTIPLEXEURS ET DEMULTIPLEXEURS.....	
CHAPITRE 8 : DECODEUR ET ENCODEUR.....	
EVALUATION.....	

FIN

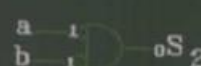
DESIGNEZ A L'AIDE DE LA SOURIS LE THEME CHOISI

Menu d'ouverture ; choix de la leçon.

APPLICATION

COMPARONS MAINTENANT LES FONCTIONS LOGIQUES SUIVANTES :

FONCTION "NON OU" :



a	b	S1
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

CONTINUEZ ...

a	b	S2
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$S1 = a + b$$

$$S2 = a \cdot b$$

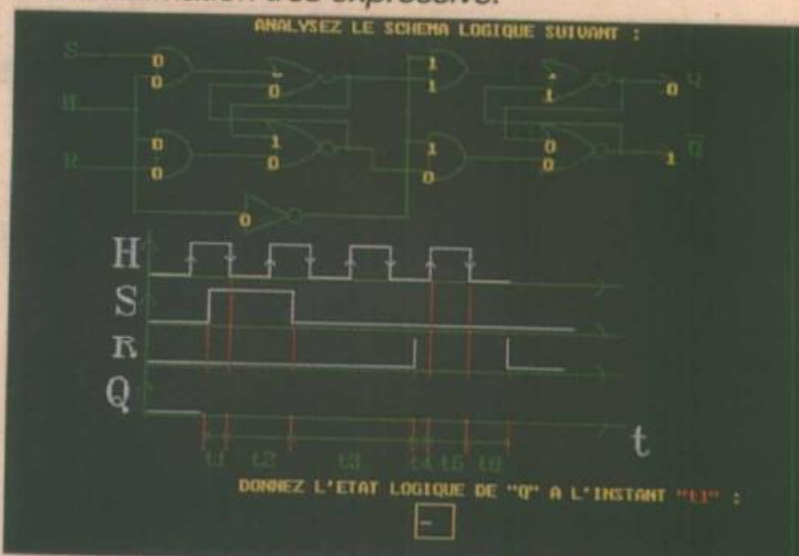
"S2 = S1" DONC $a + b = a \cdot b$

EN REGLE GENERALE, D'APRES MORGAN :

$$\overline{a+b} = \overline{a} \cdot \overline{b} \quad \text{ET} \quad \overline{a \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$$

SUITE

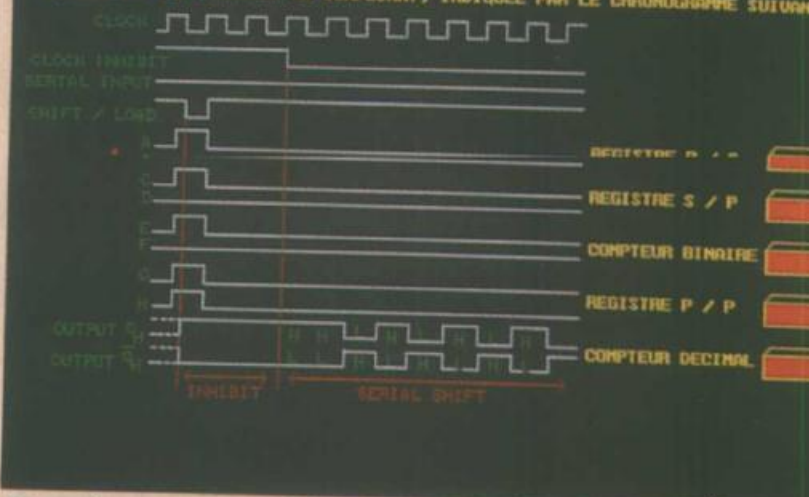
L'une des toutes premières leçons. Les niveaux des portes font l'objet d'une animation très expressive.



Appel à la réflexion de l'élève qui doit déterminer les niveaux logiques d'une porte à un instant donné.

EXERCICE 12

QUELLE EST LA FONCTION DU COMPOSANT, INDIQUEE PAR LE CHRONOGRAMME SUIVANT :



Exercice correspondant au cours de la vue précédente.

APPLICATION

RESUME SUR L'APPLICATION D'UN DECODEUR 7 SEGMENTS



FIN

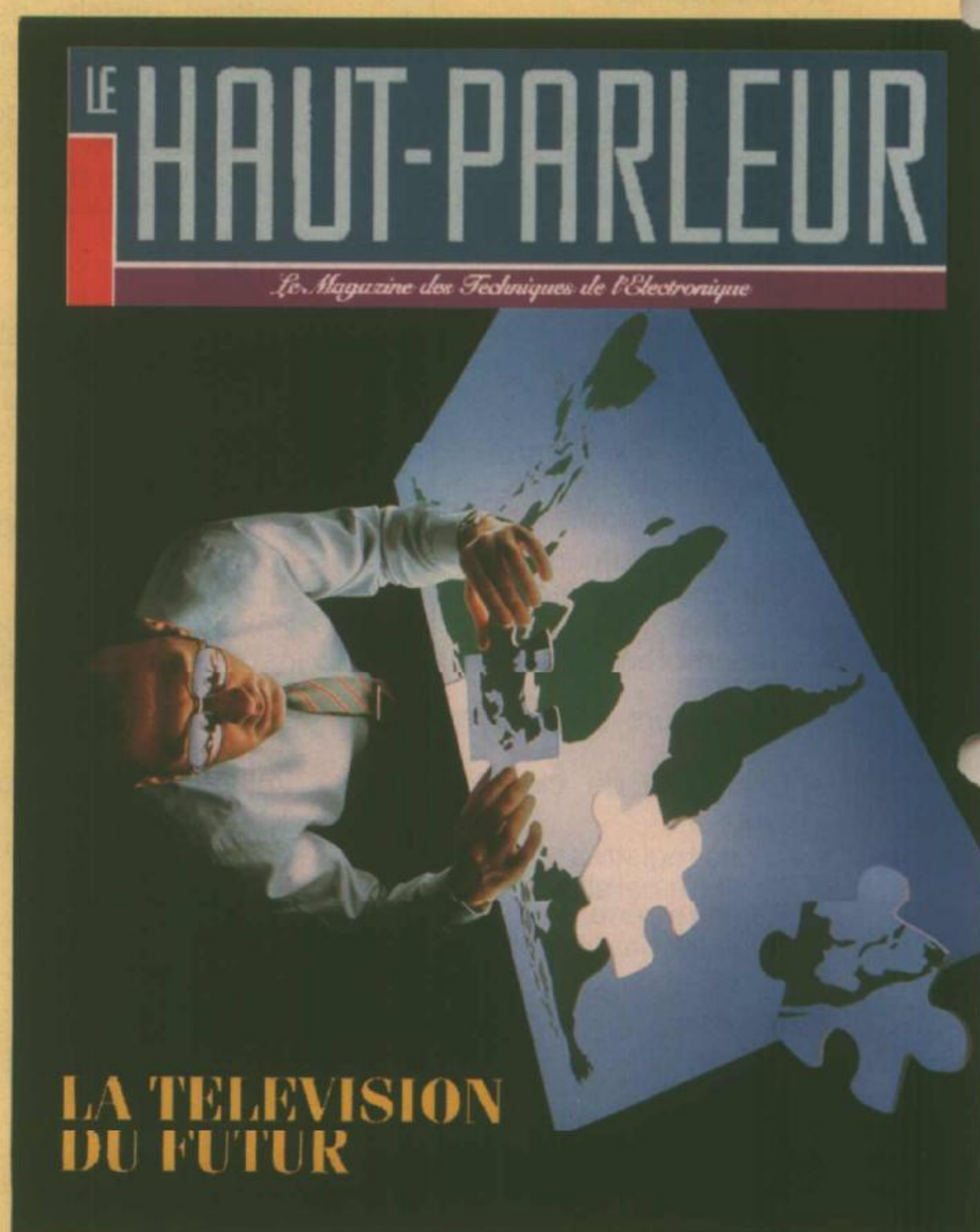
1 5 O C T O B R E 9 1

L'EVENEMENT DE LA RENTREE

DECOUVREZ LA NOUVELLE FORMULE DU HAUT-PARLEUR

- ✓ **NOUVELLE MAQUETTE**
- ✓ **NOUVELLES RUBRIQUES**
- ✓ **+ DE CONSEILS PRATIQUES**

**CHAQUE MOIS
TOUTES LES INFORMATIONS
POUR BIEN CHOISIR
ET BIEN UTILISER
VOTRE MATERIEL
HIFI - VIDEO - TV - TELEPHONIE
AUTORADIO - FAX**



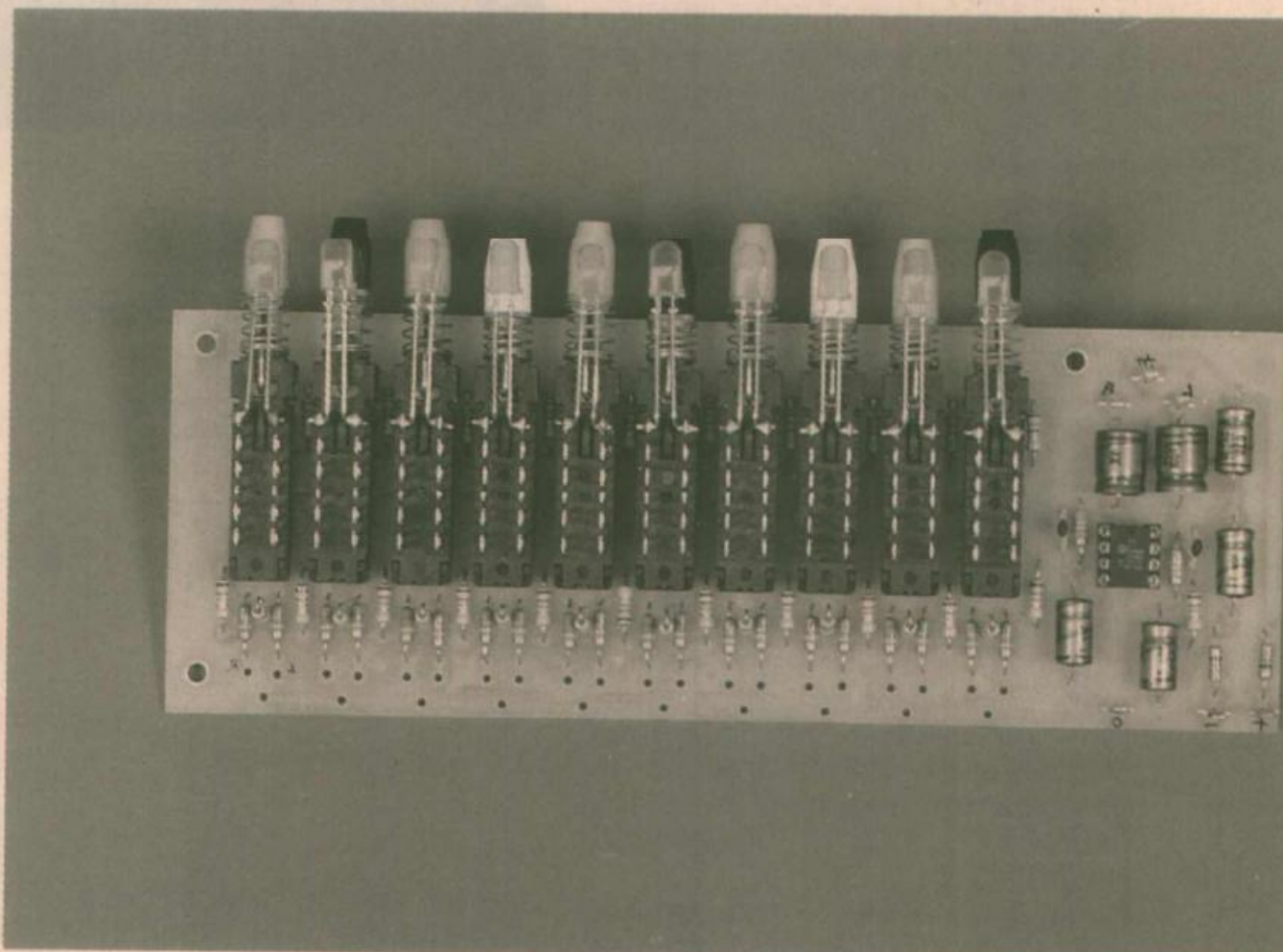
TOUS LES PRODUITS ELECTRONIQUES SONT DANS LE NOUVEAU HAUT-PARLEUR

OCTOBRE 91: NUMERO SPECIAL " LA TELEVISION DU FUTUR "

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

4 cartes utiles pour la sono, le studio ou la discothèque

Dans les numéros 520 et 521 (mars et avril 91), nous avons présenté une douzaine de petits modules audio remplissant des fonctions simples mais très utiles pour la sono. Les cartes que nous vous proposons cette fois sont d'un fonctionnement tout aussi simple que les précédentes, mais permettent d'envisager en un temps record une structure de base nettement plus complexe, peu coûteuse et excessivement souple.



L'étude menée ici n'est pas du tout un exercice de style mais bel et bien une réalisation on ne peut plus pratique. En effet, l'auteur cogitait depuis quelques années pour organiser sur son lieu de vie un "mini studio" bâti autour des éléments de sa chaîne Hi-Fi. Quelque chose de pratique et d'homogène, souple et pas trop coûteux, offrant un grand nombre de possibilités sans toutefois tomber dans l'excès, bref "THE" home studio deux pistes idéal !

CAHIER DES CHARGES

Un numéro complet de notre mensuel préféré ne suffirait pas à en énoncer tous les tenants, aboutissants et mille détours. Aussi serons-nous très (parfois trop) concis, mais il faut garder de la place pour la réalisation pratique.

1 - Les sources.

- 4 micros (le 4^e par commutation d'entrée servira aux ordres)
- 4 magnétophones (1 à bande,

2 platines cassettes, 1 cassette de reportage).

- 1 platine laser, 1 platine tourne-disque fixe (1 seconde en annexe) et 1 tuner.

Bilan : 4 micros = 4 voies mono + 8 sources stéréo connues auxquelles on peut ajouter deux auxiliaires ne serait-ce que pour le son télé vidéo et une réserve. Total 14 voies d'entrée.

2 - Les destinations.

2 masters, 1 retour, 1 écho, 1 contrôle, tous stéréophoniques bien entendu.

Constat : 14 voies d'entrée + 2 masters, à priori on arrive déjà à 16 faders ! C'est bien entendu hors de question pour diverses raisons dont coût, encombrement, usage peu fréquent de certaines voies, etc.

Nous nous sommes donc tournés vers une autre formule : 4 micros, 2 voies stéréo, 2 masters, soit 8 faders seulement. L'astuce tient dans le fait que les 2 voies stéréo (quo l'on pourra au besoin porter à 3 ou 4 sans

problème) vont chacune disposer des 10 sources exigées. Cette technique est sans doute la meilleure de toutes celles que nous avons pu exploiter jusqu'à ce jour. Un pupitre de mélange pour disco-mobile que nous avons construit en 1973 utilisait déjà avec bonheur ce principe. La **figure 1** reproduit le système de l'époque. Il est difficile de faire plus simple. Bien entendu, toutes les modulations arrivent au niveau ligne (PU amplifié etc.). La figure présente 1 voie et 4 sources seulement afin de ne pas compliquer inutilement le dessin, mais on comprend bien qu'il est tout-à-fait possible d'aller jusqu'à une douzaine de sources avec des commutateurs appropriés.

A l'époque, le potentiomètre était une "balance" entre la sélection A et B. Comme il fallait un potentiomètre à 4 pistes (2 log + 2 log inverse), la solution retenue alors fut 2 duo log RADIOHM placés dos à dos et liés mécaniquement par l'arrière.

Pour la PFL, on avait la possibilité de commuter sur A ou sur B. Cette solution n'a commencé à apparaître sur certaines tables du commerce que 4 ou 5 ans plus tard, mais jamais exactement comme nous l'avons testée : on trouvait (et on trouve encore) un commutateur de groupes par exemple pour les sources 1, 3, 5 et un second pour 2, 4, 6.

C'est plus facile à construire, mais l'utilisateur ne peut affecter les blocs à son goût et peut être contraint alors à prendre pour machine active celle qui est placée sur le groupe libre ! Eh oui : si on passe aisément de pair à impair (et vice-versa), il est possible de glisser de 2 vers 4 ou de 5 vers 7. C'est du bricolage.

Dans notre cas, on fait exactement ce qu'on veut, le comble du luxe étant de pouvoir par exemple afficher la même source sur les deux commutateurs, ne serait-ce que pour placer la "balance" dans la position que l'on préfère.

On peut lire parfois à ce sujet des qualificatifs du genre "nouveau concept". C'est amusant quand on est, pour sa part, à la quatrième (voire cinquième) évolution, comme nous allons le voir. Mais avant il est important de parler de l'intérêt majeur de ce système : (X vers Z, Z vers Y, etc.) sans faire appel à des tirettes de commande pour chaque source. Ainsi, avec l'exemple proposé déjà **figure 1**, on peut mélanger 4 sources avec une seule tirette et vers une seule

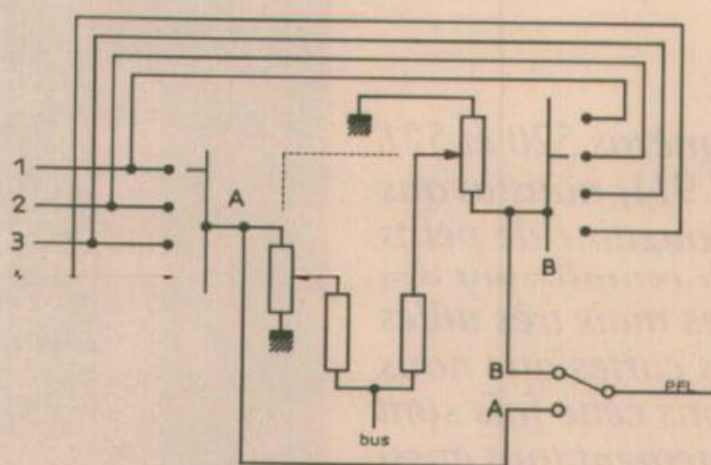
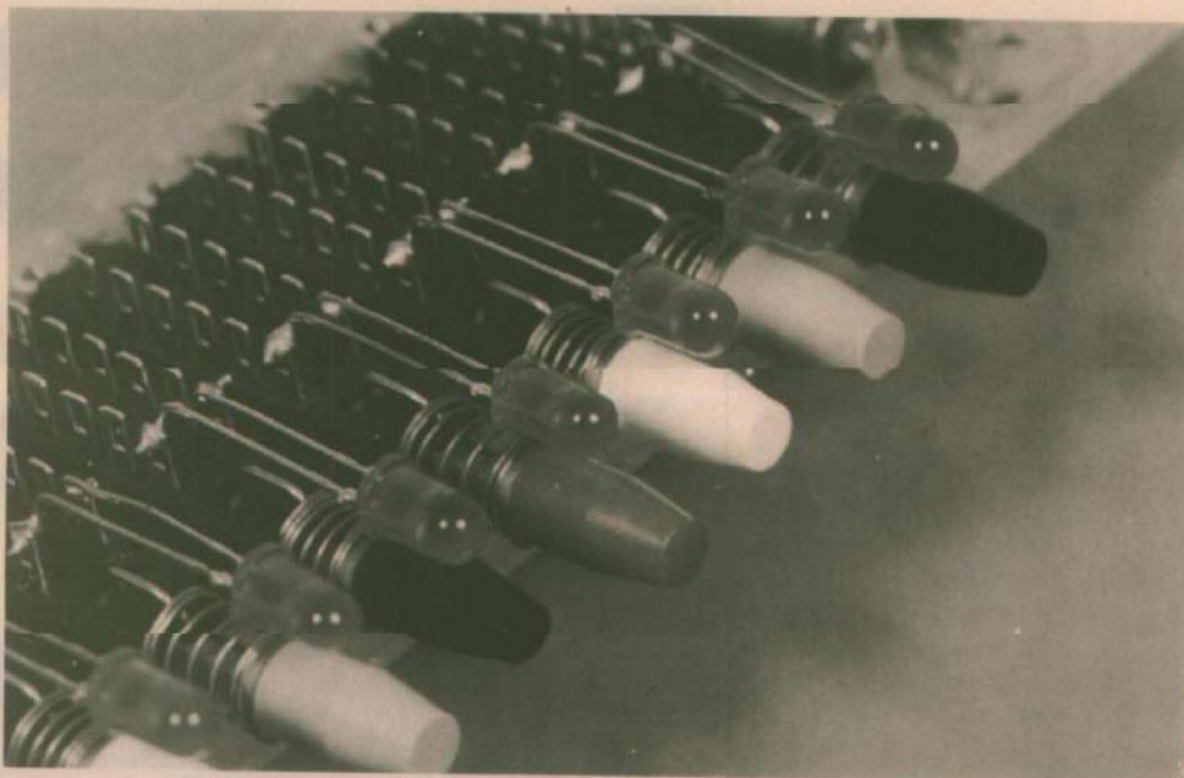


Figure 1.

entrée stéréo. L'économie est considérable et l'exploitation reste sympathique. Mais il y a des défauts !

Le premier qui saute aux yeux est qu'une tirette de mélange entre un groupe A et un groupe B ne permet pas de corriger des écarts de niveaux entre la modulation en A et celle en B. Il n'est en effet pas question de stagner en position intermédiaire...

Afin de pallier ce problème, la solution proposée **figure 2** apporte un nouveau confort, tout en gardant une grande part de l'intérêt cité : au lieu d'une tirette "balance", on passe à deux tirettes de volume pour chacun des groupes. La PFL est ici inchangée, sauf qu'elle débouche sur un bus auquel pourront se raccorder par exemple les voies mono, mais c'est un point de détail.

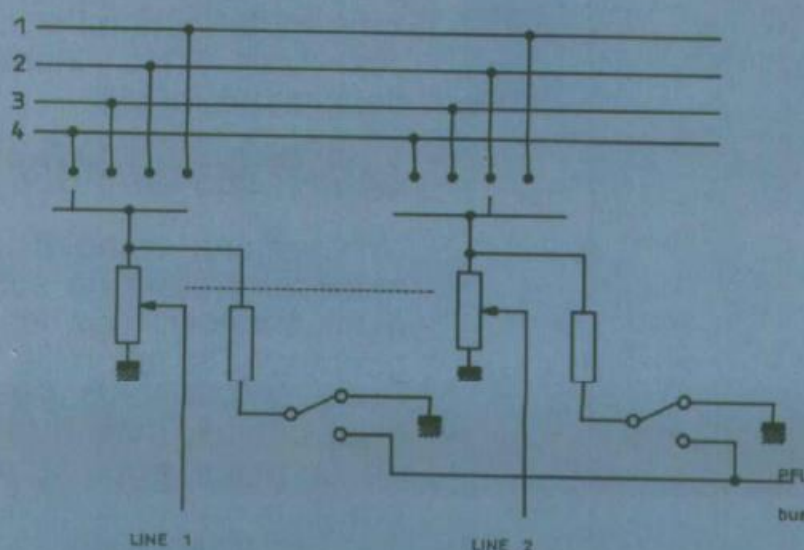


Figure 2.

Une tirette de plus — donc une voie stéréo supplémentaire — reste très raisonnable. convenons-en, car ce que nous vous proposons en réalité n'est pas un choix de 4 sources, mais de dix mélangeables par paires (voire plus) !

Ce fut la seconde génération de notre matériel. Pourtant à bien y regarder il reste encore un défaut en usage intensif (discothèque, radio) : la préécoute n'est pas très souple. En effet, il faut, comme pour la première génération, sélectionner la source sur la voie "libre". En général, c'est celle que l'on prépare — c'est un fait — mais si on dispose de 10 sources, il n'est pas ridicule d'en avoir une "on air", une calée, et les 8 autres disponibles en pré-écoute.

Ainsi naquit la troisième génération présentée figure 3. C'est très simple mais "super" à l'usage : un 3^e commutateur prélève la source à écouter et l'envoie directement sur le bus control (nous abandonnons ici le terme PFL et nous dirons pourquoi tout à l'heure). Mais regardez la commutation de casque entre bus control et la voie "on air"... C'est notre quatrième génération : le bus control active une sortie casque PFL (préécoute), mais une seconde sortie casque, est, elle, commutable entre bus control et on air.

Voici enfin un "petit système" permettant de travailler seul ou à deux avec un maximum de confort.

Seul, il faut tout assurer : calage et distribution. On utilisera alors la sortie control.

A deux, l'un fait les repérages (sortie HD.PFL), le second — dit ingénieur du son — assure la distribution on air. Il écoute donc la sortie control. L'assistant a la possibilité de préécouter ce qu'il veut parmi les 10 voies stéréo, mais on verra qu'il lui est également permis d'obtenir des écoutes micro.

Bien entendu, au stade des synoptiques la simplicité est de rigueur et on ne respecte pas (volontairement) l'organisation physique exacte, mais la réalité est aussi simple et peu coûteuse que les dessins proposés jusqu'ici le laissent à penser.

RÉALISATIONS

Au pluriel ! Nous avons vu une partie de l'esprit de ce "home studio", mais avant nous allons mettre en place la gestion des voies mono, stéréo, et master, pour revenir enfin aux grilles de commutations.

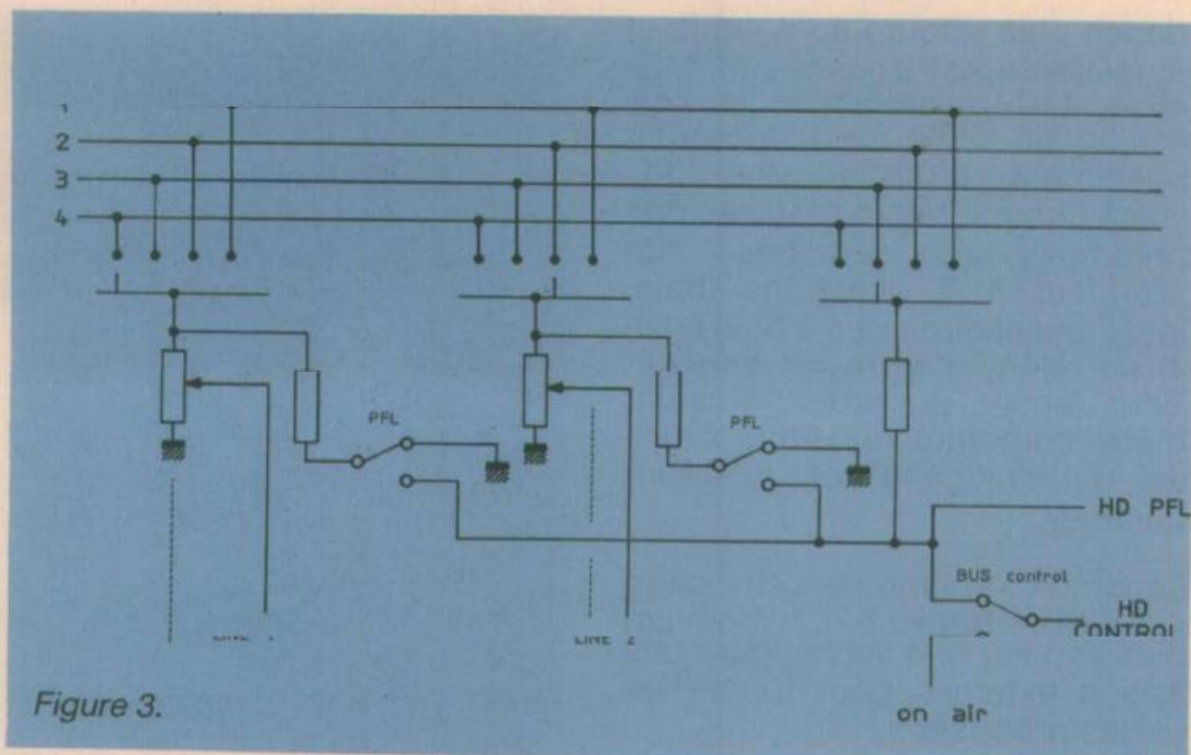


Figure 3.

Mono

La figure 4 présente le schéma. 9 commandes sont prévues dont 7 implantées sur une carte de faible encombrement. Contrairement aux précédents modules, le panoramique est ici assuré par un "vrai" potentiomètre L + F à cran central. Deux départs master sont sélectionnables, un départ écho, bien entendu le fader + la coupure de voie (ce sont les deux éléments extérieurs à la carte).

Restent les départs control et FB qui méritent une précision.

Afin de ne pas monopoliser deux bus, pour les écoutes pré et post fader, nous avons choisi une commande on/off d'écoute, plus un inverseur pré ou post fader.

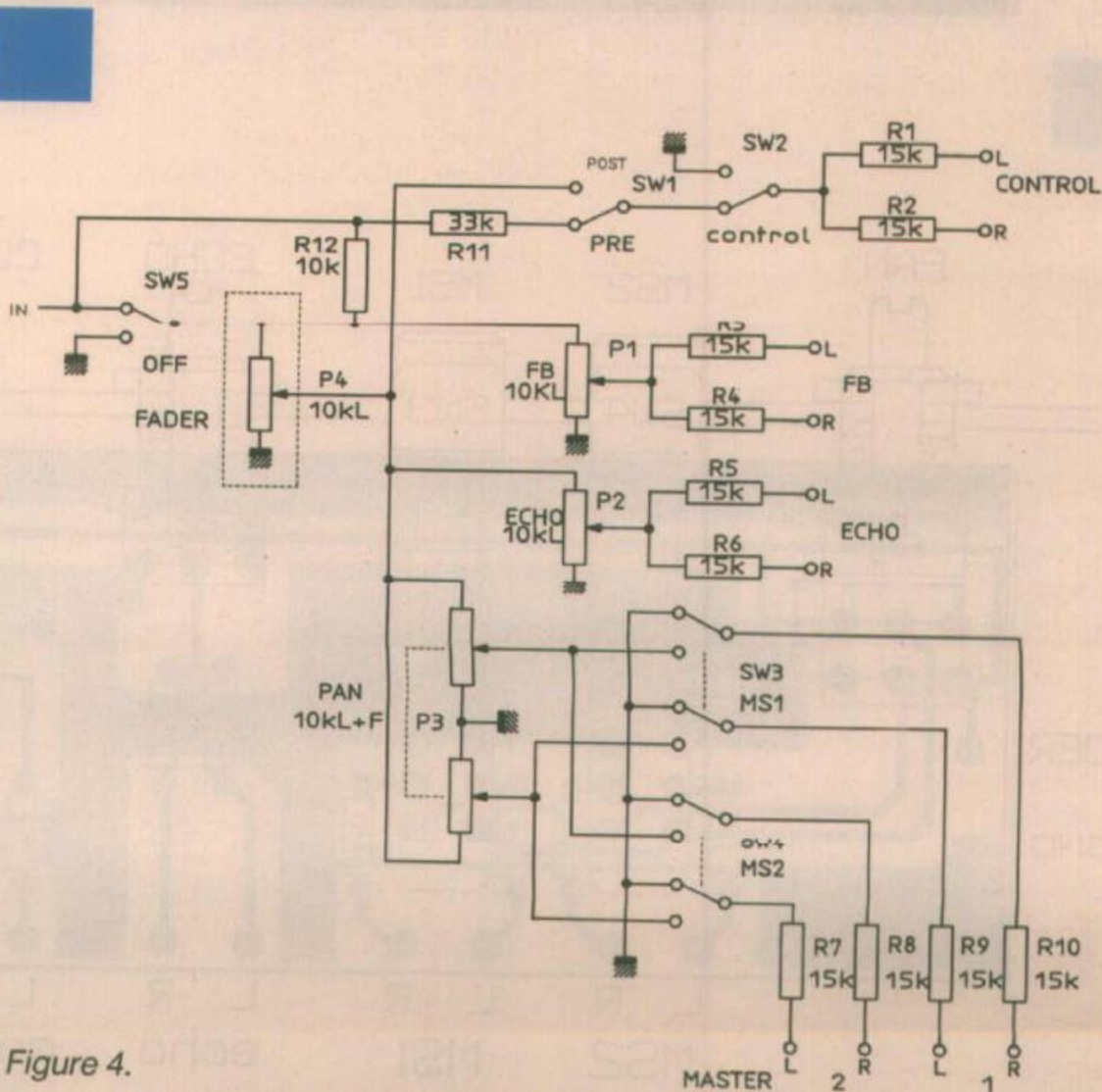


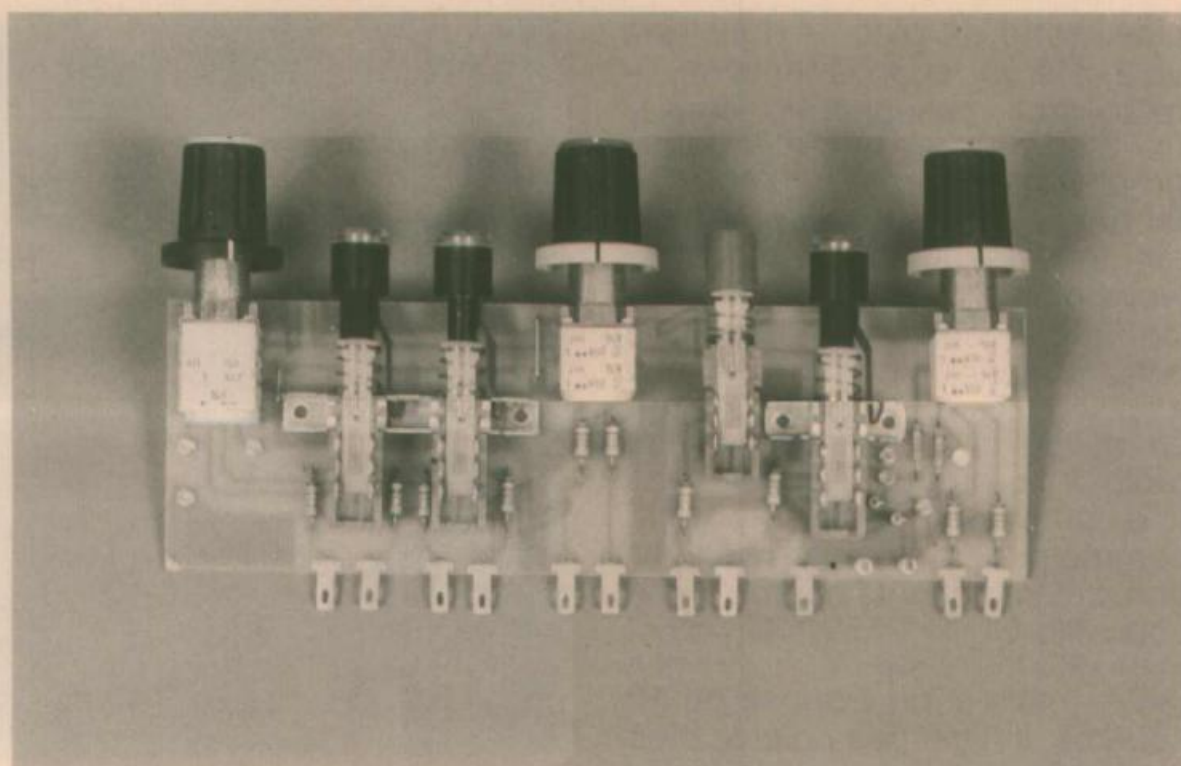
Figure 4.

C'est ce que nous avons trouvé de plus simple. Comme on peut le voir, l'écoute pré fader se moque de l'état de SW5, ce qui n'est pas le cas pour FB.

Là encore, c'est un choix délibéré. Si la voie est coupée par SW5, le retour est coupé également. L'auteur aime bien cette formule car la régie peut faire des essais sur la voie sans être obnubilée par le potentiomètre P1 (volume de retour). Si la voie est active (avec SW5 sur on), le retour FB est présent même si le fader est off. C'est correct, car SW5 (qui sur notre propre système est une commande électrique multiple et lumineuse), s'avère un vrai indicateur de pru-

dence : les retours sont actifs et si la tirette est poussée (+ MS1 et/ou MS2 enclanchés) la voie est en air. Cette formule permet également d'utiliser une des voies comme micro d'ordre : nos préamplis sont équipés d'un sélecteur à 3 directions (baie, local, multipaire). Sur la baie (voie 4) un micro d'ordre est engagé. Pour lancer un ordre : il suffit d'être commuté sur retour à "local ou multipaire" et ouverture du fader.

Le circuit imprimé de cette carte est visible **figure 5**. On trouvera plus loin sur une seule figure des liaisons externes pour toutes les cartes proposées.



On remarquera que SW1 a été câblé "pré" fader appuyé et que si MS1 et MS2 sont au repos, la voie ne peut bien entendu pas passer sur ces bus, mais toutes les autres possibilités sont per-

mises. Ainsi, par sécurité sur la voie d'ordre, il est conseillé de mettre MS1 et MS2 au repos. Si le fader était poussé par inadvertance, il n'y aurait pas de mauvaise surprise, sauf si le départ

écho de ladite voie est resté ouvert.

Le nom de cette carte est Bacmo : bac étant le nom que nous avons donné aux éléments de notre baie, et mo pour mono.

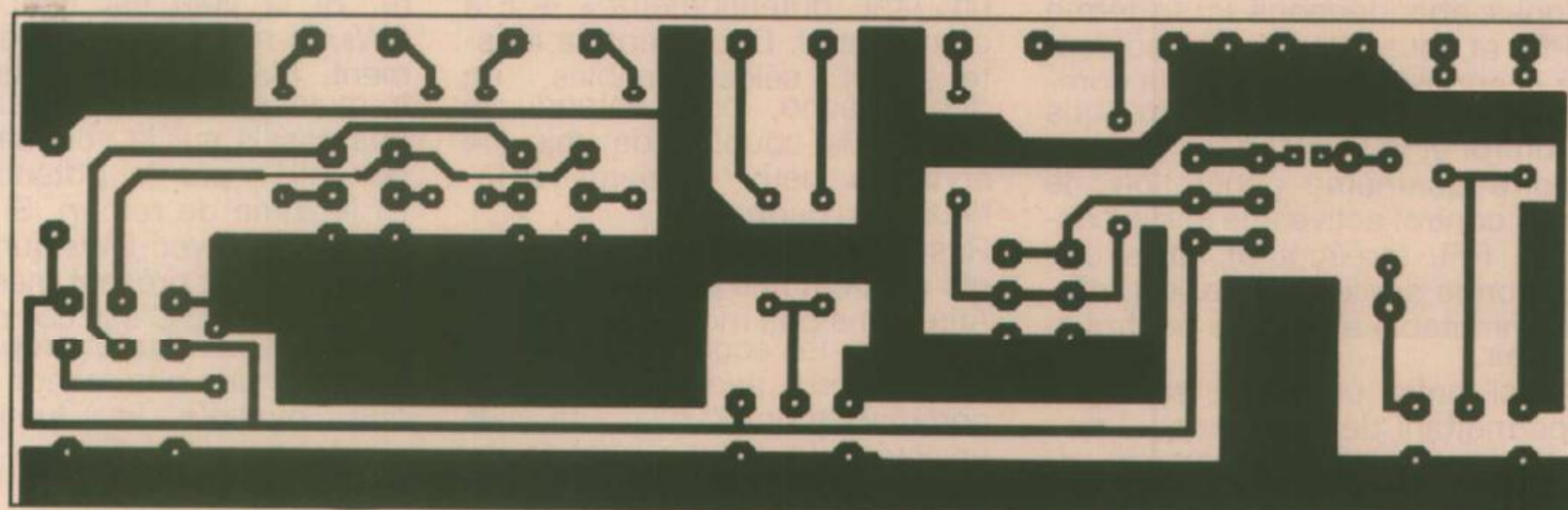


Figure 5 a.

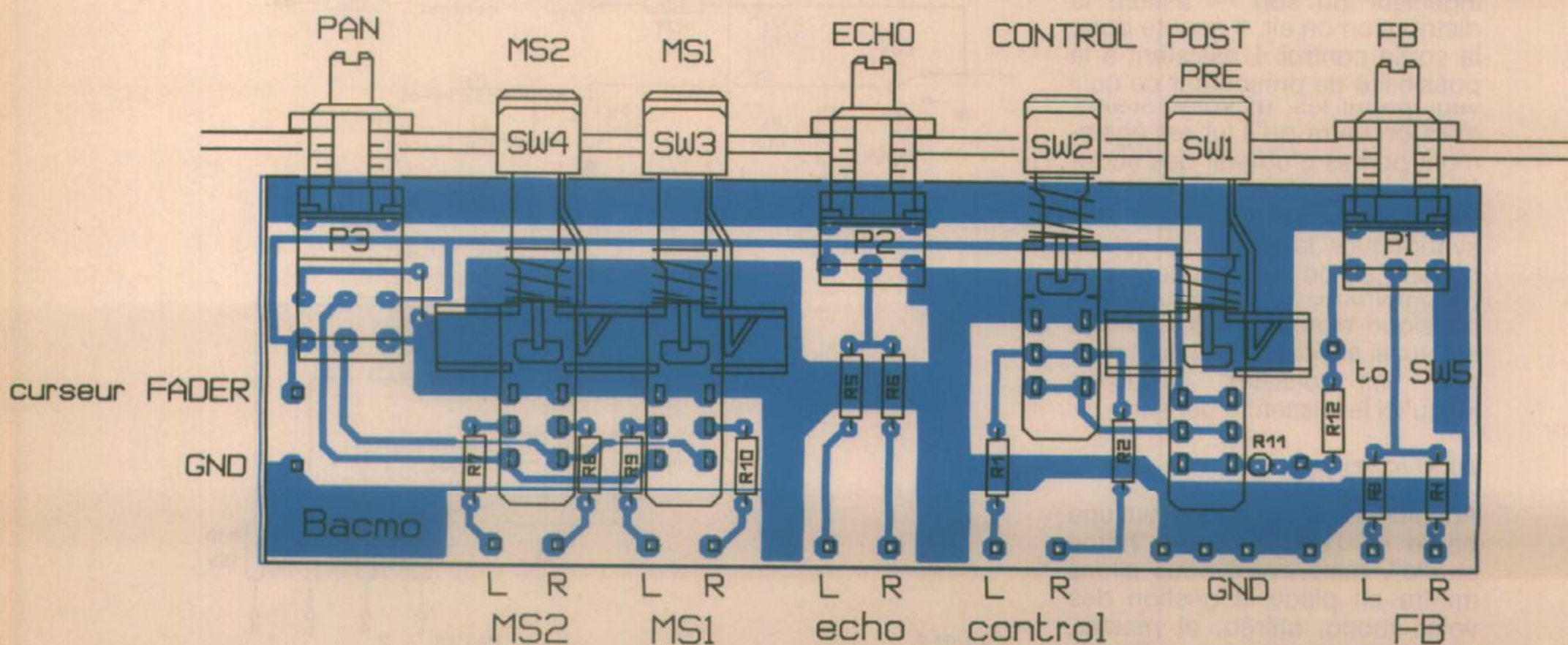
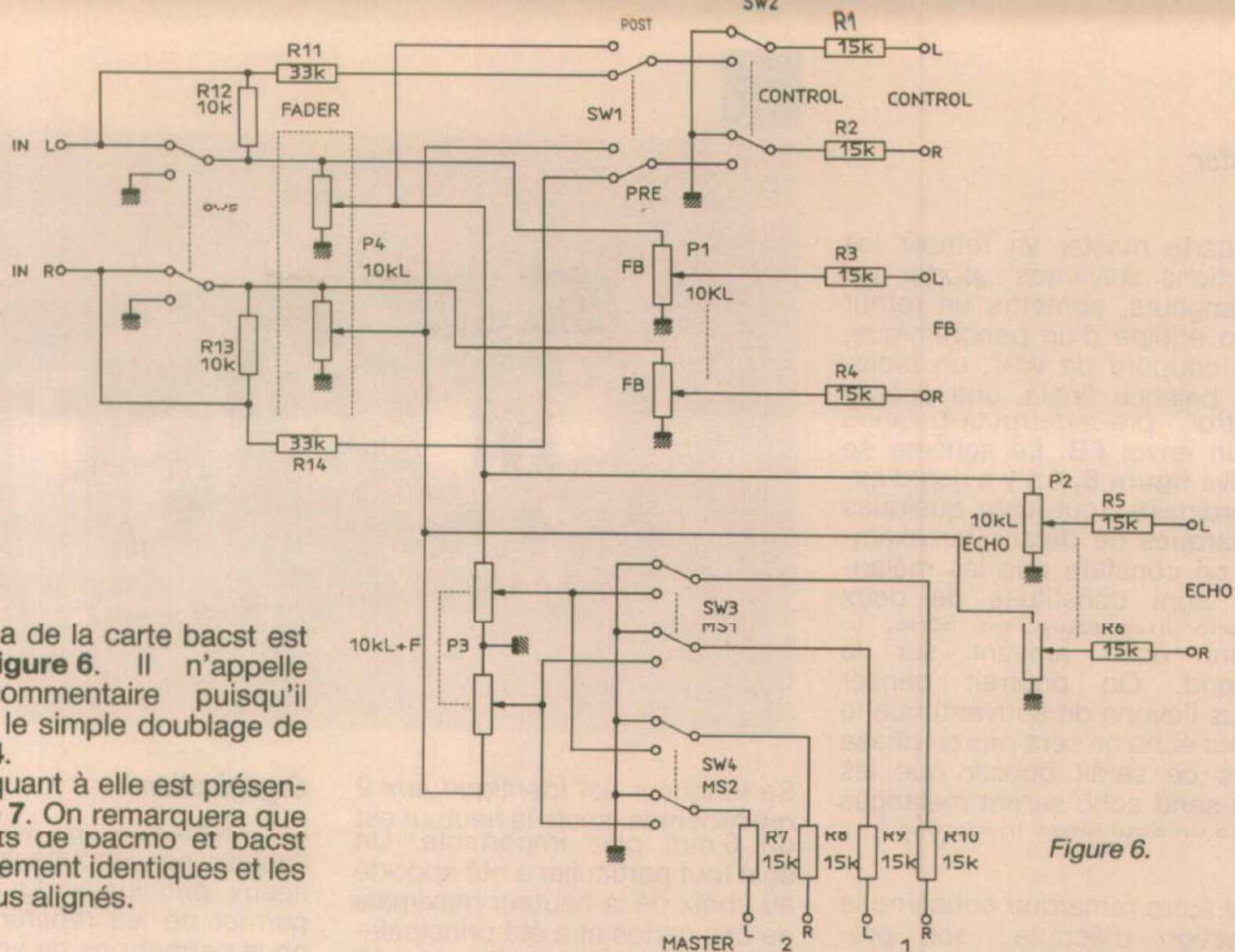


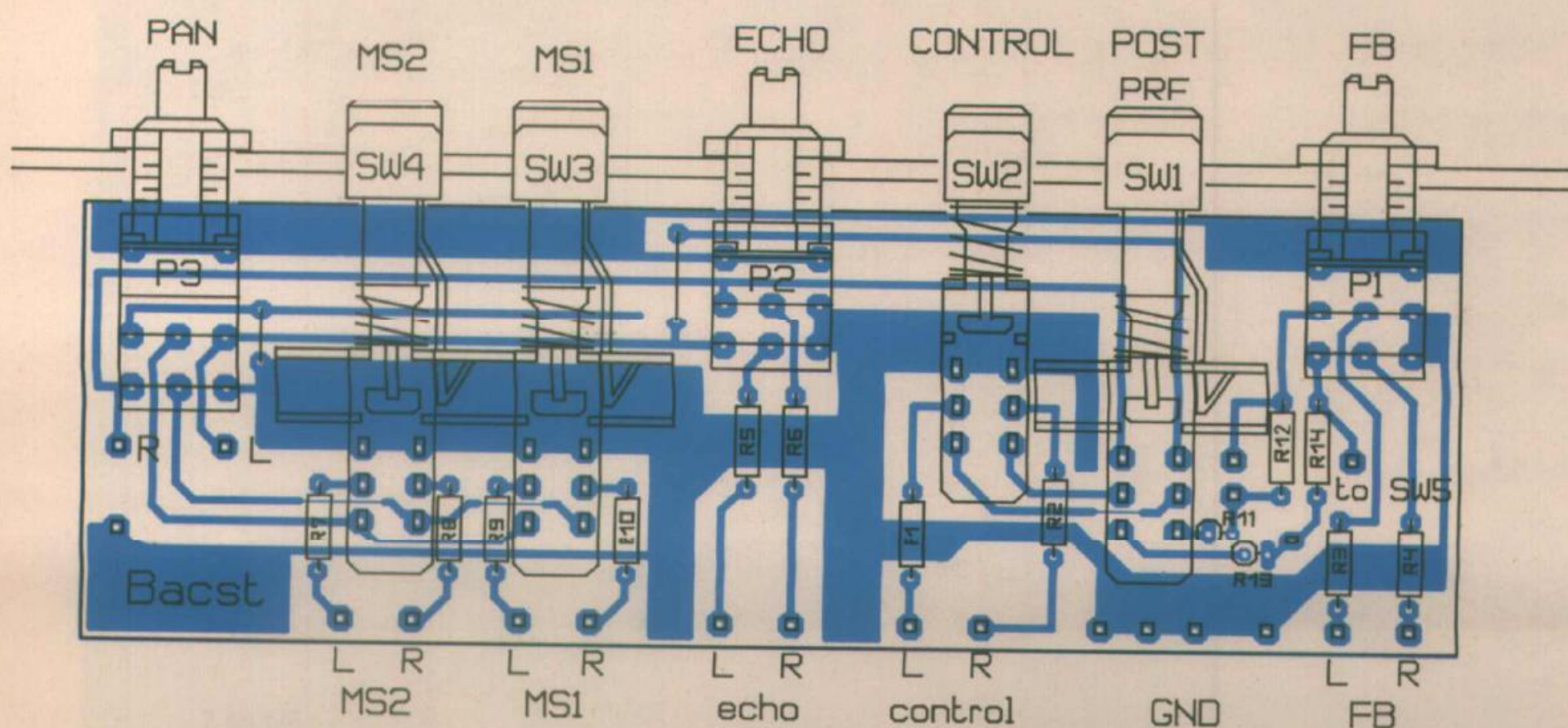
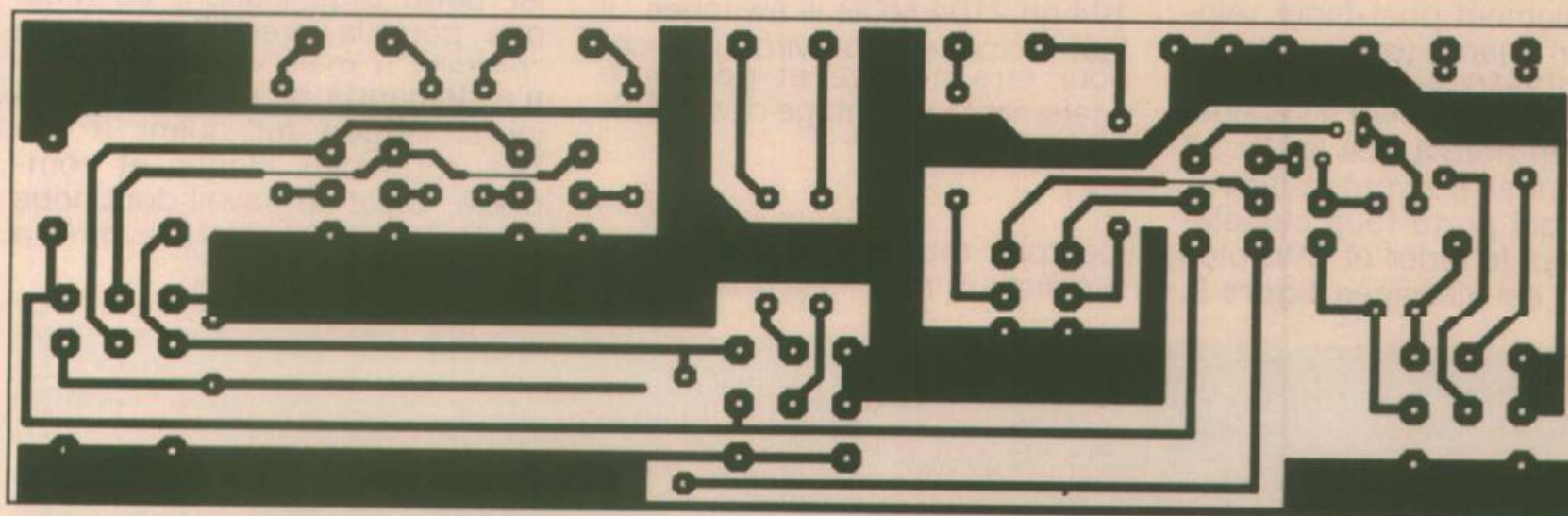
Figure 5 b



STÉRÉO

Le schéma de la carte bacst est visible **figure 6**. Il n'appelle aucun commentaire puisqu'il n'est que le simple doublage de la **figure 4**.

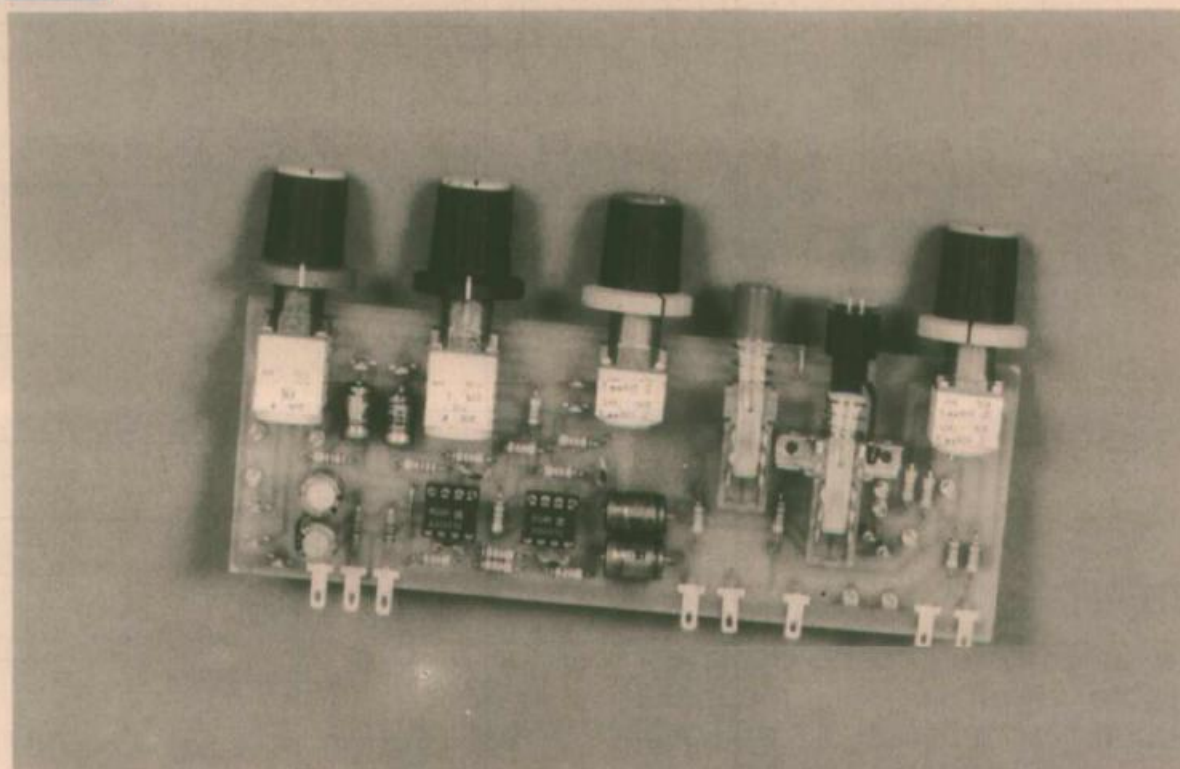
La carte quant à elle est présentée **figure 7**. On remarquera que les formats de bacmo et bacst sont strictement identiques et les départs bus alignés.



Master

La carte master va remplir les fonctions suivantes : porter les mélangeurs, admettre un retour écho équipé d'un panoramique, une coupure de voie, un fader, une balance finale, une écoute control pré-fader/post-balance et un envoi FB. Le schéma se trouve **figure 8**. Il n'y a rien d'extraordinaire, tout juste quelques remarques de détail. Par exemple on constate que les mélanges sont constitués de deux amplis inverseurs en série. Le retour écho arrivant sur le second. On pourrait penser (nous l'avons dit souvent) que le retour écho ne sera pas en phase mais ce serait oublier que les bus send écho seront mélangés dans un seul ampli inverseur.

Une autre remarque concerne la sélection d'écoute : soit pré-fader, soit post-balance et non pas simplement post-fader. Ainsi, si par mégarde (ou volontairement) la balance est déséquilibrée, on le remarquera à l'écoute control. On notera que le départ FB est pour sa part pré-balance. La carte qui porte tous ces éléments (sauf le fader et SW₃ bien entendu), est dessinée **figure 9**.



Sa longueur est identique aux 2 précédentes, seule la hauteur est de 0 mm plus importante. Un soin tout particulier a été apporté au choix de la hauteur maximale de ces cartes et a été principalement dicté par la taille des AT 104 ou 2104 MCB + switches : il faut disposer d'environ 7,5 cm pour être à l'aise et permettre également le montage des ALPS.

Quittons maintenant cette carte bacmats et faisons le point.

Organisation

La réalisation personnelle de l'auteur se découpe en 4 morceaux principaux. La **figure 10** permet de les repérer. Si nous nous permettons de vous détailler cette organisation, ce n'est pas pour la présenter comme "parfaite" ; mais si la réalisation n'a demandé qu'une dizaine de jours, l'étude fut quant à elle beaucoup plus longue et complexe. C'est ce travail dont nous voulons vous livrer ici la synthèse finale.

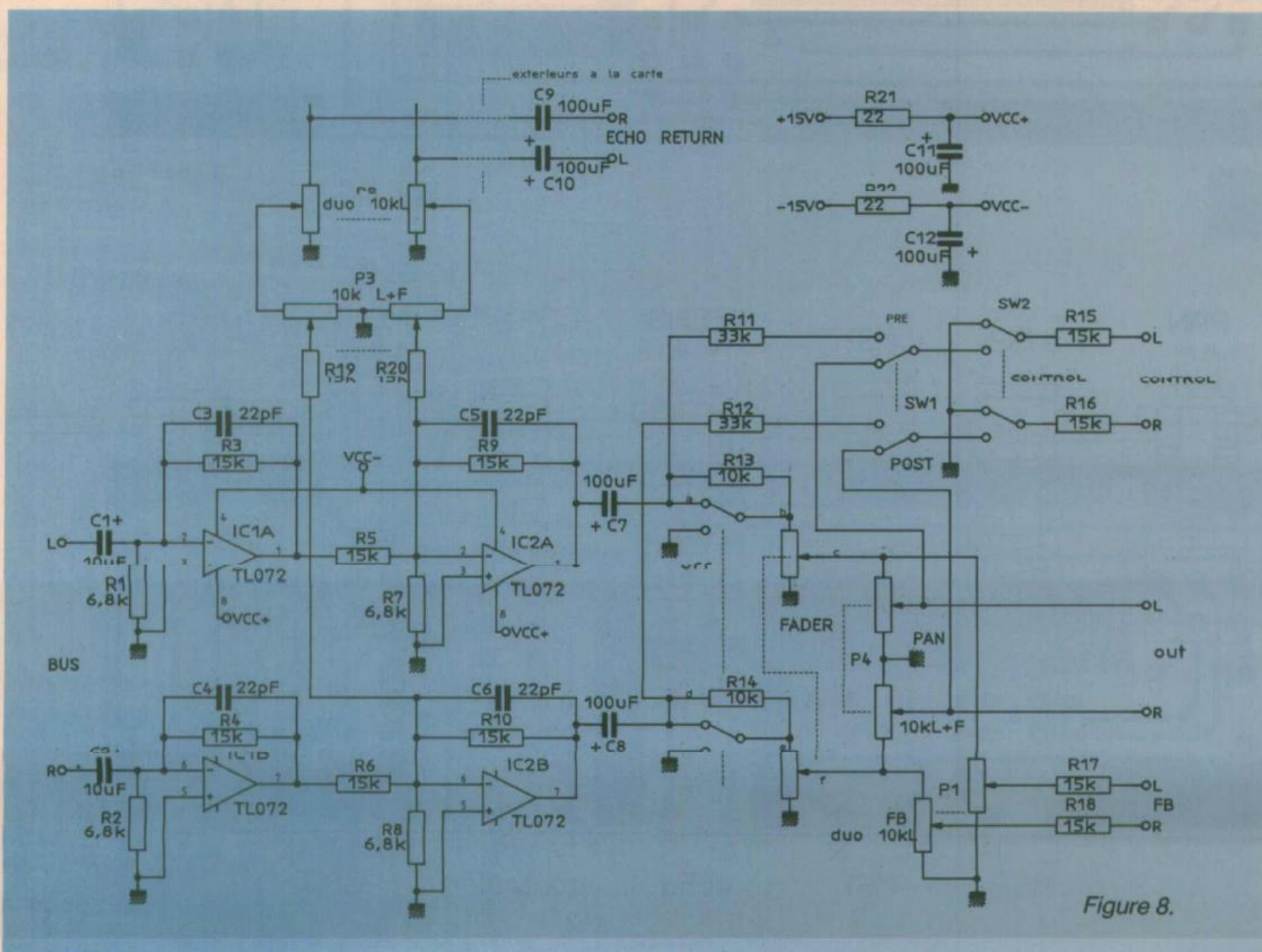


Figure 8.

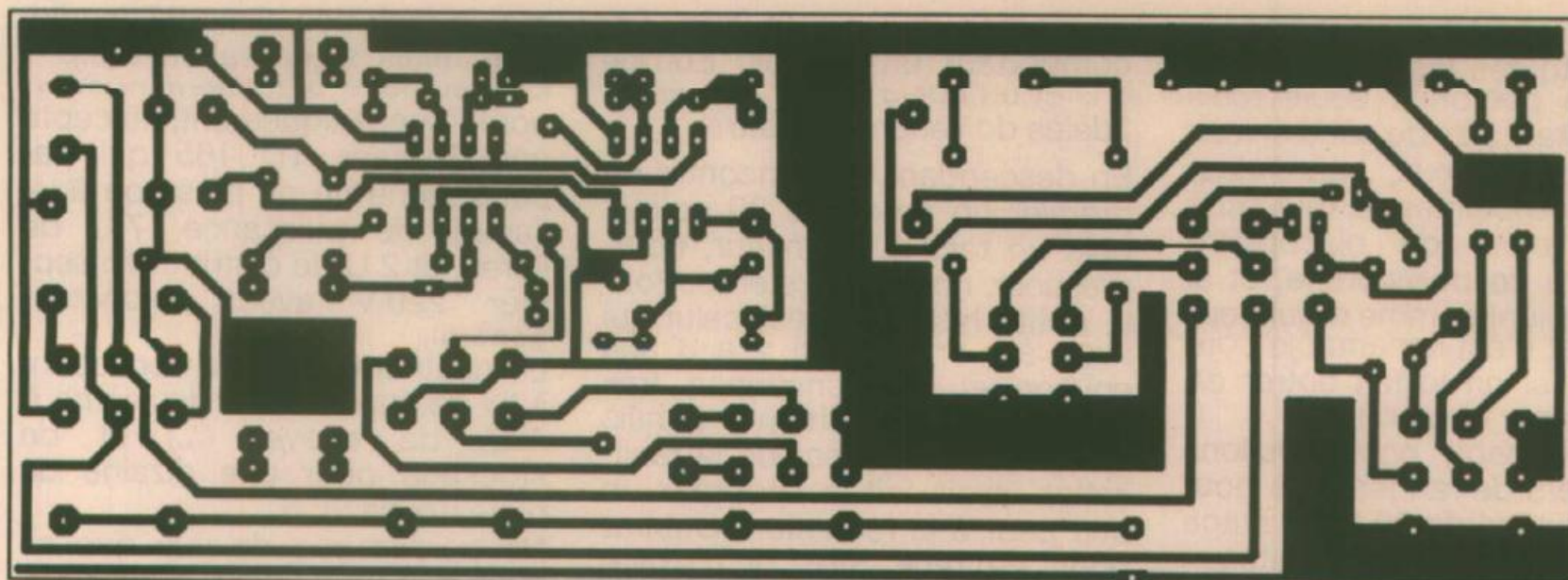


Figure 9 a.

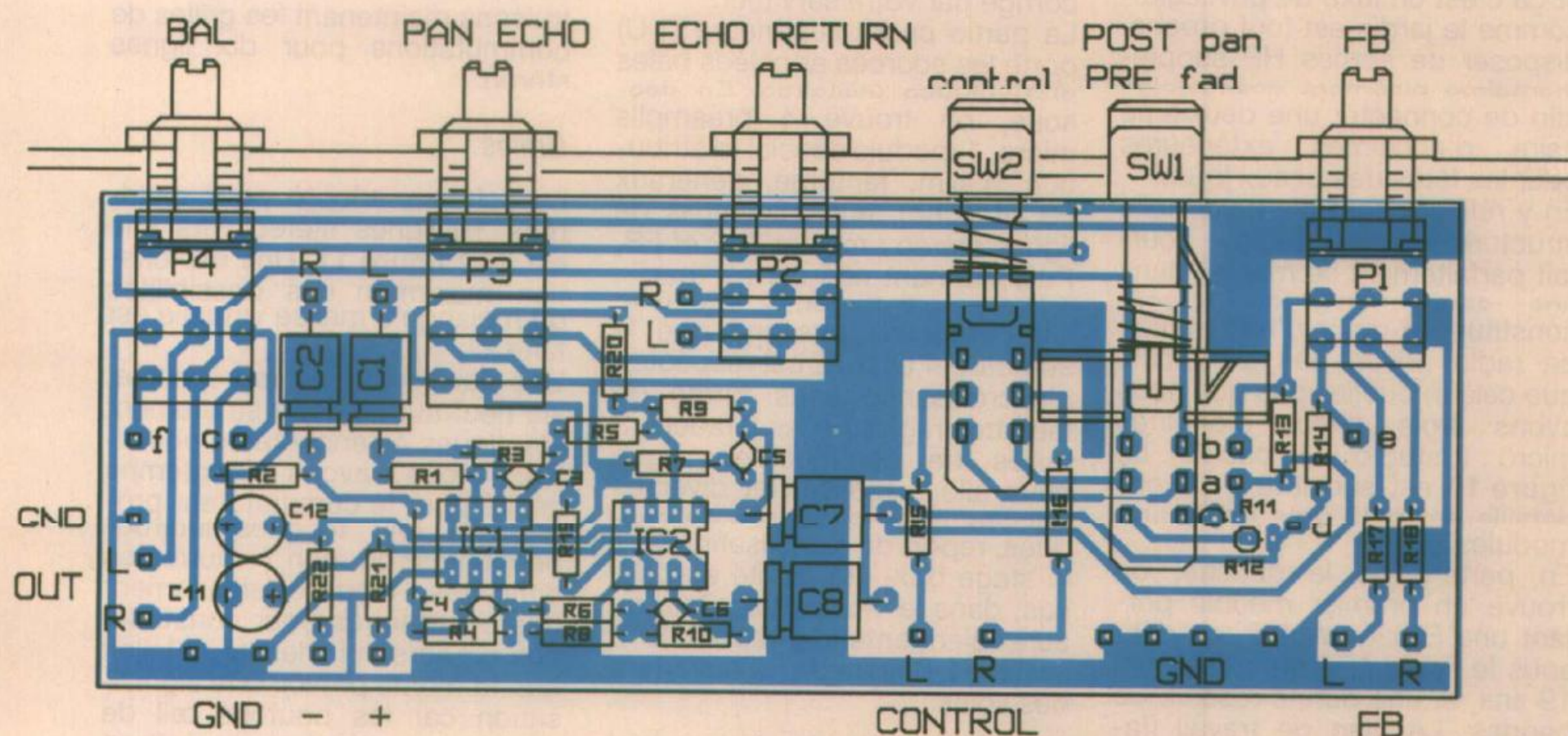
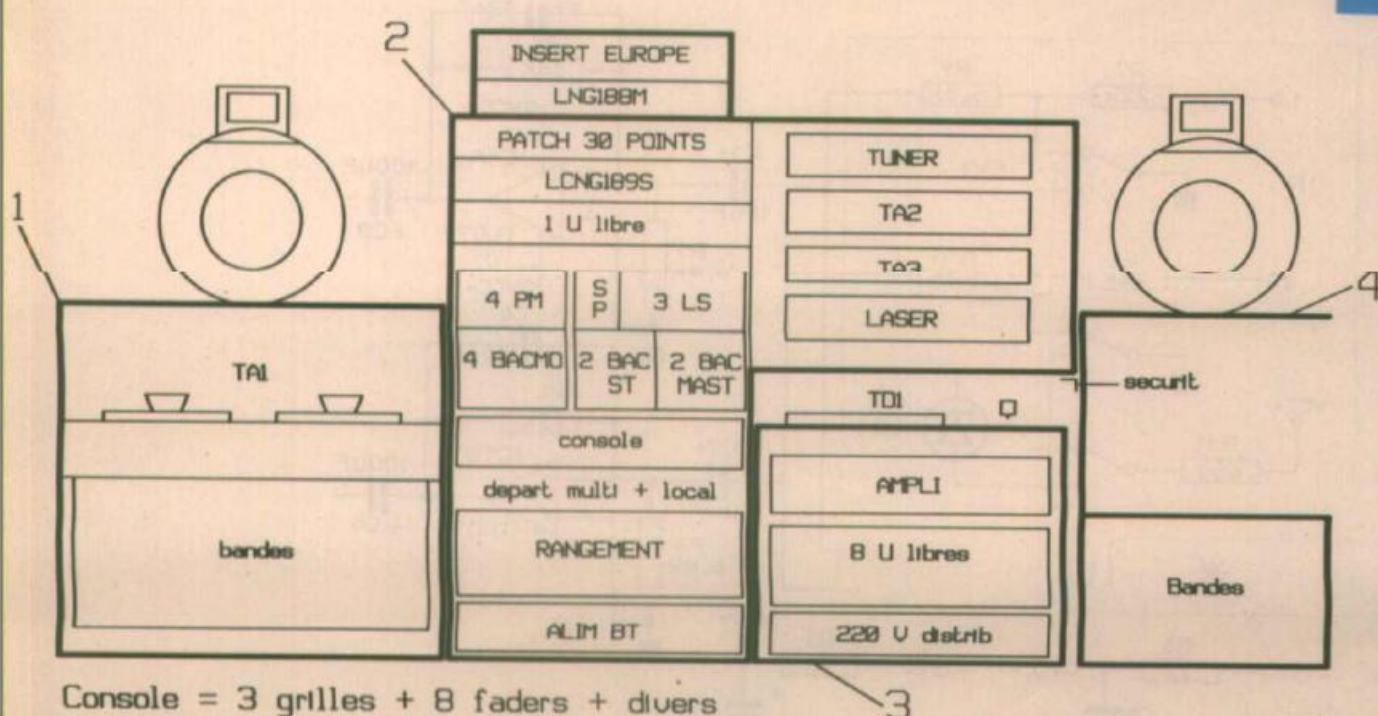


Figure 9 b.



Console = 3 grilles + 8 faders + divers

Figure 10.

En fait, en regardant le résultat, l'auteur se dit tous les jours "c'était évident", mais il sait combien de plans divers et ratés ont été nécessaires avant d'arriver à quelque chose de raisonnable. Si ça peut vous être utile, tant mieux !

Nous ne pourrions pas tout vous dire malheureusement, mais n'oubliez pas que l'auteur reste à votre disposition sur ligne directe (84.76.51.99) mais aussi sur fax. (84.76.82.30). Pour le téléphone, impérativement après 15 h, mais 22 h 30 c'est encore mieux !

Les contraintes principales étaient les suivantes : le plus faible encombrement possible, une maintenance aisée, des extensions raisonnablement prévues (9 U de libres), une indépendance mécanique totale pour la table tourne-disque, un banc de

montage (bande) confortable, un accès à toutes les sources aisé pour une personne seule mais n'engendrant pas de gêne en cas d'utilisation à deux, interdiction de lier les enceintes au mur situé derrière (c'est du placoplâtre avec 5 cm de polystyrène, et si c'est excellent comme régulateur thermique, c'est lamentable côté phonique si on le fait entrer en vibrations par contact).

Accessoirement, nous voulions des casiers de rangements pour les multipaires de 30 m, la stage box, une soixantaine de plateaux de 26,5. Comme vous le constatarez, rien n'a été prévu ni pour les vinyls, ni pour les lasers. La discothèque est ailleurs ! Enfin - et ça c'est un luxe de privilégié - comme le jardin est tout proche, disposer de sorties HP supplémentaires aisément accessibles afin de connecter une deuxième paire d'enceintes extérieures pour les fêtes des beaux jours.

En y réfléchissant bien, une telle structure « home studio » pourrait parfaitement se monter dans une camionnette ou encore constituer le cœur d'une station de radio privée pas si ridicule que cela (n'oubliez pas que nous avons trois choix d'origines micro : 2 studio + la cabine). La **figure 10** est succincte mais elle détaille en traits gras les quatre modules.

En partant de la gauche, on trouve un premier meuble portant une Elipson A 402, en dessous le fidèle A77 qui a fêté ses 19 ans, et une bonne réserve de bandes. Le plan de travail (faders, TA1, TD1) est à 76,5 cm du sol très exactement. C'est à notre avis un excellent compromis pour travailler tantôt assis, tantôt debout.

Notre chaise réglée (avec le poids de l'utilisateur) à 52 cm permet à l'un de nos assistants (qui n'a que 2 ans et demi) d'être à son aise à la console. Quand il n'est pas là, un adulte de 1,80 m n'a rien à modifier pour conserver ce confort. Ces côtes que l'on a eu beaucoup de mal à fixer pourront peut-être vous aider ? Le deuxième meuble est un peu particulier : c'est une armoire 19 pouces de 1,50 m montée sur roulettes, sur laquelle nous avons fixé en haut à droite une extension en porte à faux qui accueille 4 sources : tuner, 2 platines cassettes, 1 laser. Le tuner, calé sur France Inter, n'a pas besoin d'un accès privilégié. Par contre le tiroir du laser doit être accessible facilement tant assis que debout. La côte de 97 cm par rapport au sol s'avère parfaite. L'armoire proprement dite est

surmontée d'un petit bac 4 U comportant un châssis Europe 3 U et un noise gate 1 U que les fidèles doivent reconnaître.

En descendant, on rencontre en premier un patch de 30 points, puis un rack 2 U limiteur, compresseur, noise gate stéréo. Pour la petite histoire, c'est celui qui avait été annoncé il y a 3 ans environ et qui fonctionne très bien (merci !), mais n'a jamais été décrit : l'ampleur de la réalisation avait fait à l'époque un peu peur à la rédaction. Oubliez donc ce rack SVP ; il n'existe pas... Suit un bac un peu particulier d'une dizaine d'unités. Au départ ne donnant plus signe de vie, il a été entièrement revu et corrigé par votre serviteur.

La partie cadre supérieure (1 U) porte les sources appelées baies et quelques utilitaires. En dessous, on trouve 4 préamplis micro, 1 module spécial (distribution d'alim. fantôme, généraux FB et écho), enfin 3 amplis de lignes stéréo : master, 1, 2 et FB. Puis viennent nos cartes « bac » : 4 bacmo, 2 bacst, 2 bacmast. On notera au passage que le standard 4 U, 8 TE est respecté. L'excroissance sous forme de tablettes regroupe les 8 faders, 3 grilles de commutations (que nous allons réaliser) et diverses bricoles telles qu'amplis de casques, report de signalisation vers la stage box, etc. Juste au-dessus, dans le 1 U du bac Sait, on aura bien entendu repéré le 8 switches lumineux d'ouverture des voies.

Sous la tablette des faders sont placées les prises « local » et les départs multipaires. Le panneau noir qui suit réserve 7 U pour le rangement des câbles et la stage box. Enfin, tout en bas et anony-

me, le rack des alims BT (audio, light, relais, signalisation, etc.).

Le meuble n° 3, totalement autonome mécaniquement, accepte une Thorens TD 165 qui par coquetterie ne dit plus son âge, l'ampli de puissance, 7 U de libres, et 2 U de distribution secteur 220 V avec disjoncteur général.

Le quatrième meuble sert quant à lui de support à la deuxième A 402, de chevet (...) et de stockage pour une dizaine de plateaux de 26,5.

Ne perdez pas de vue que ce n'est pas un studio d'enregistrement à proprement parlé, mais un « lieu de vie aménagé en studio 2 pistes ».

Voilà, l'essentiel a été dit, construisons maintenant les grilles de commutations pour dix lignes stéréo.

Grilles

Le schéma adopté pour distribuer 10 lignes stéréo vers une est livré **figure 11**. Une exploitation maximum des possibilités du mélange à masse virtuelle est faite ici.

Une seule voie est représentée, les neuf autres étant strictement identiques à l'encadré en pointillés. Nous avons longtemps hésité pour le commutateur proprement dit : touches interdépendantes ou non ? Outre les difficultés d'approvisionnement des accessoires pour constituer des claviers sur mesure, il fallait quand même prévoir une signalisation car les boutons œil de chat ne pouvaient convenir (trop lumineux).

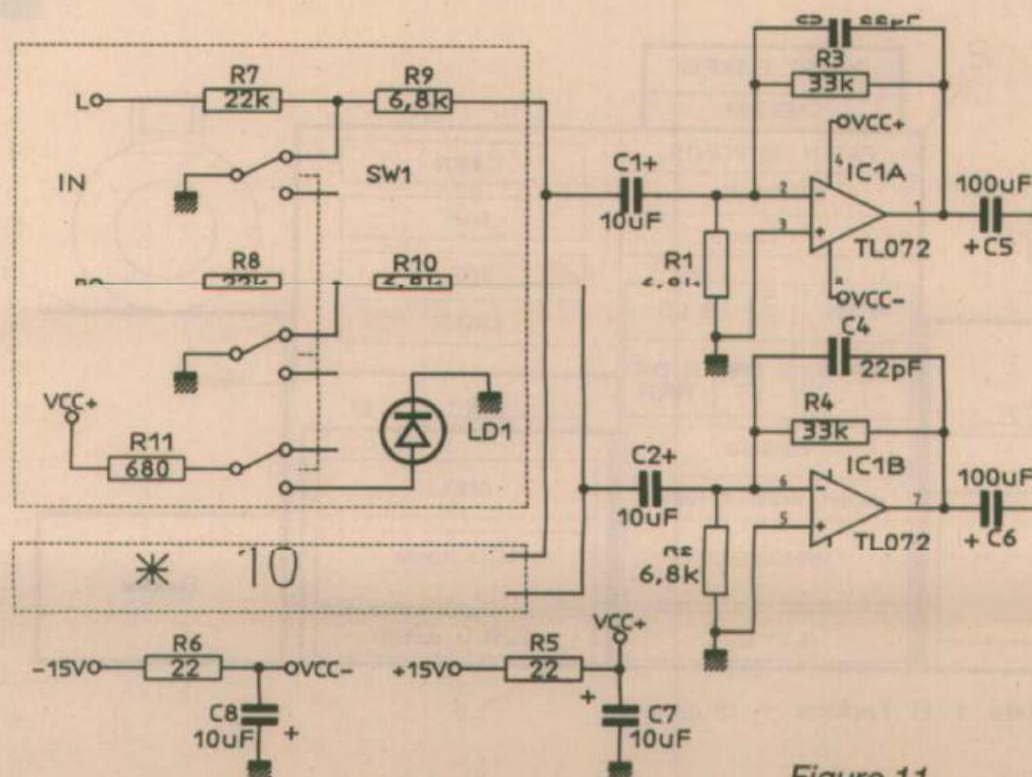


Figure 11.

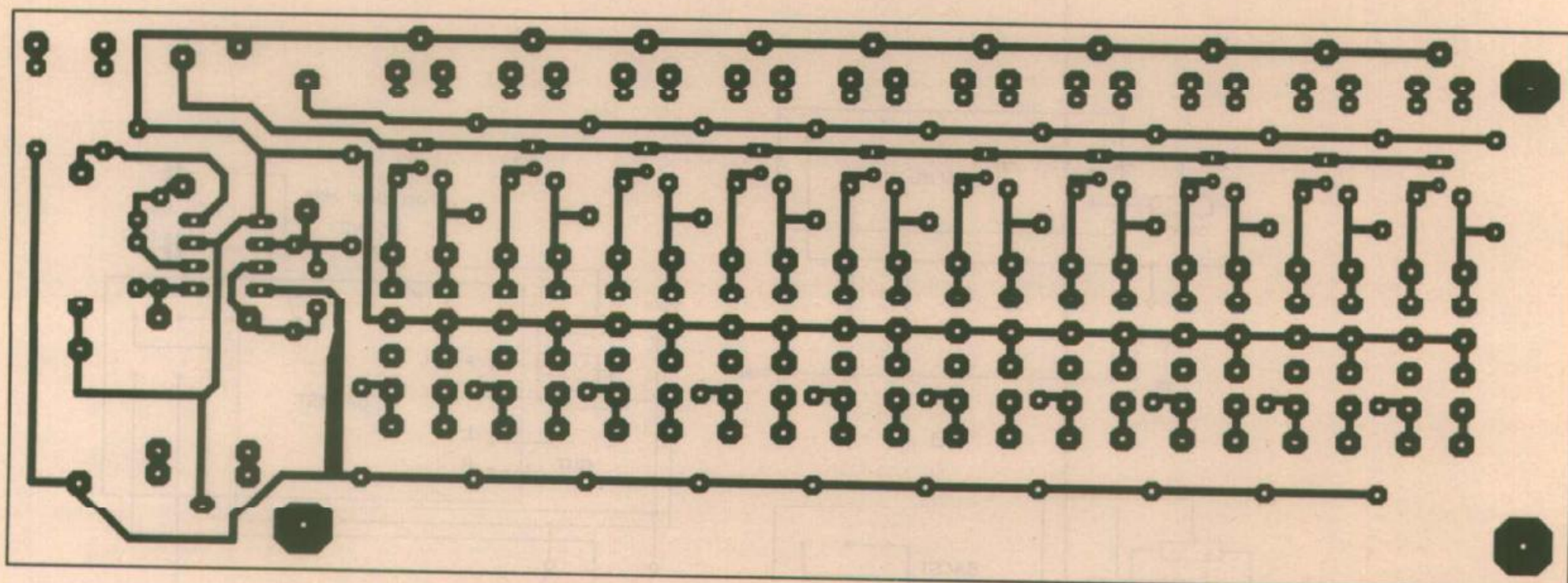


Figure 12 a.

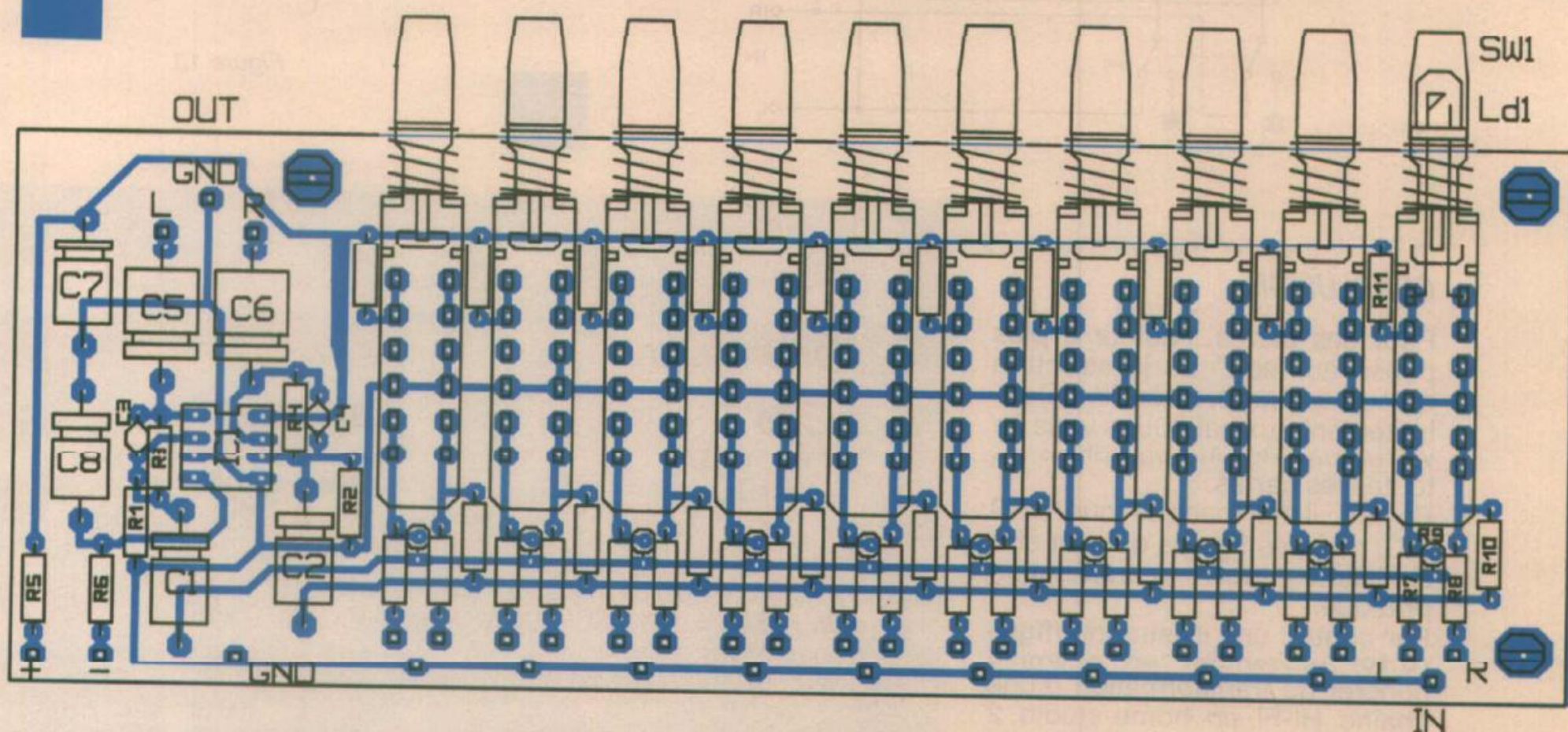


Figure 12 b.

Et puis c'est une barre de mélange non ? Alors il était très tentant de prendre des touches indépendantes réparées par LED. C'est ce que nous avons fait et nous ne le regrettons pas ! Eh oui car ce système ouvre encore d'autres possibilités : par exemple l'envoi d'un jingle sans changer de voie, ou raccorder plusieurs claviers (synthés) ou boîtes à rythmes sur la même ligne. En clair, chaque voie stéréo peut être ainsi assimilée à un sous-groupe de 10 voies ! Oh bien sûr vous allez dire que dans ce cas une seule voie stéréo est utile, l'autre ne pouvant reprendre que tout ou partie des mêmes sources. C'est vrai, sauf si comme l'auteur vous avez prévu une insertion à l'entrée de bacst.

Nous vous avons annoncé une quatrième génération du principe, en fait ce sera la cinquième.

Réfléchissez bien à tout ce qui est permis avec ce système et vous serez surpris de son rapport puissance/simplicité. Sur notre baie, nous avons mis deux lignes, mais trois sont tout-à-fait envisageables, et n'oubliez pas que la même carte est placée en préécoute control ! Si on fait précéder chaque entrée par un buffer à gain réglable, on obtient une centrale de distribution stéréo importante et très pratique. Sur la voie de control, le fait de pouvoir entendre la modulation on air en même temps que la source à câbler est très intéressant (tempo, niveaux, couleurs, incompatibilités, etc.).

Le circuit imprimé de grille est visible **figure 12**. C'est la version 10 voies, et ceux qui auraient des problèmes pour la réduire devront acheter ou changer de lunettes.

Toutes les LED ne sont pas

représentées afin de ne pas saturer le dessin. En fait, elles sont soudées sur les cosses hautes des Shadows, soit côté composants. Personnellement, nous avons opté pour la couleur rouge pour LS1 et verte pour LS2.

Câblage

Afin de vous simplifier la vie, la **figure 10** regroupe les liaisons à effectuer sur les cartes bacmo, st et mast, pour câbler faders et coupures de voies.

Bien évidemment nous ne donnerons pas un plan de câblage général !

D'abord il est personnel (distribution sur plusieurs sites sans aide vidéo), et surtout c'est à chacun de prendre en mains sa propre organisation.

Ce n'est pas très simple — je vous l'accorde — mais vous avez désormais une formule de plus pour aider votre choix.

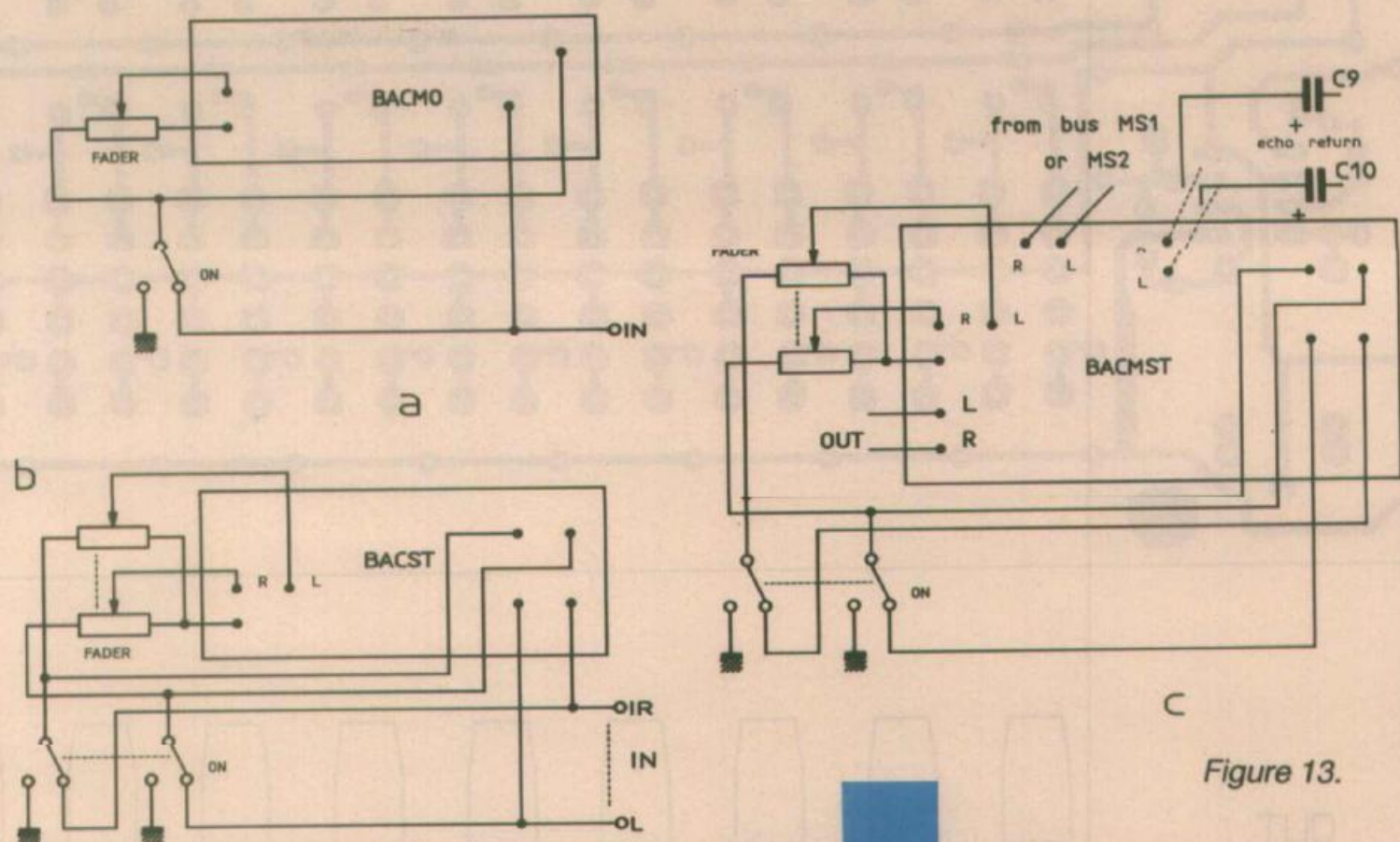


Figure 13.

CONCLUSION

Pour ces cartes, l'auteur a plus pensé au "soft" de la structure qu'au hard proprement dit. Contrairement aux habitudes vous ne verrez pas de photographies de toutes les cartes.

En fait, il ne manque que BAC MO, mais les figures doivent être suffisantes pour la réalisation pratique.

Par contre, une illustration (figure 10) présentant un exemple concret de transformation d'une chaîne HI-FI en home-studio 2 pistes, semblait intéressante pour réfléchir à une configuration personnelle.

Passer en numérique fait partie de nos ambitions prochaines, mais nous voulons trancher le pas en douceur : compréhension des principes, et constructions de maquettes aux performances au moins supérieures à celles des traitements analogiques moins coûteux, seront les deux premières lois fondamentales pour ces communications. La troisième vous la connaissez : un approvisionnement en composants aisé et durable !?

Nous allons donc tenter l'expérience, mais à voir le nombre de réalisations pratiques publiées par nos confrères qui ne parlent pourtant que Numérique, il semblerait qu'il soit plus aisé de polémiquer que de maquetter. On verra bien ; et vous serez aux premières loges.

Jean ALARY

Nomenclature

BAC MO

R_1 à R_{10} : 15 k Ω

R_{11} : 33 k Ω

R_{12} : 10 k Ω

$P_1 = P_2$: 22 klog Mono

P_3 : 22 k L + F à cran

$SW_1 = SW_3 = SW_4$: SCHADOW 2I + bouton FA201

SW_2 : SCHADOW 2I + bouton FG

BAC ST

Idem à BAC MO mais :

R_{13} : 33 k Ω

R_{14} : 10 k Ω

$P_1 = P_2$: 22 klog DUO

21 picots

BAC MAST

$R_1 = R_2$: 6,8 k Ω

R_3 à R_{20} : 15 k Ω

$R_{21} = R_{22}$: 22 Ω

$C_1 = C_2$: 10 μ F

C_3 à C_6 : 22 pF

$C_7 = C_8$: 100 μ F axial

(prévoir également C_9 et C_{10})

$C_{11} = C_{12}$: 100 μ F radial

$P_1 = P_2$: 22 klog DUO

$P_3 = P_4$: 22 k L + F à cran

SW_1 : SCHADOW 2I + FA201

SW_2 : SCHADOW 2I + FG

24 picots

BAC GRILLE

$R_1 = R_2$: 6,8 k Ω

$R_3 = R_4$: 33 k Ω

$R_5 = R_6$: 22 Ω

$R_7 = R_8$: 22 k Ω * 10

$R_9 = R_{10}$: 6,8 k Ω * 10

R_{11} : 680 Ω * 10

$C_1 = C_2$: 10 μ F

$C_3 = C_4$: 22 pF

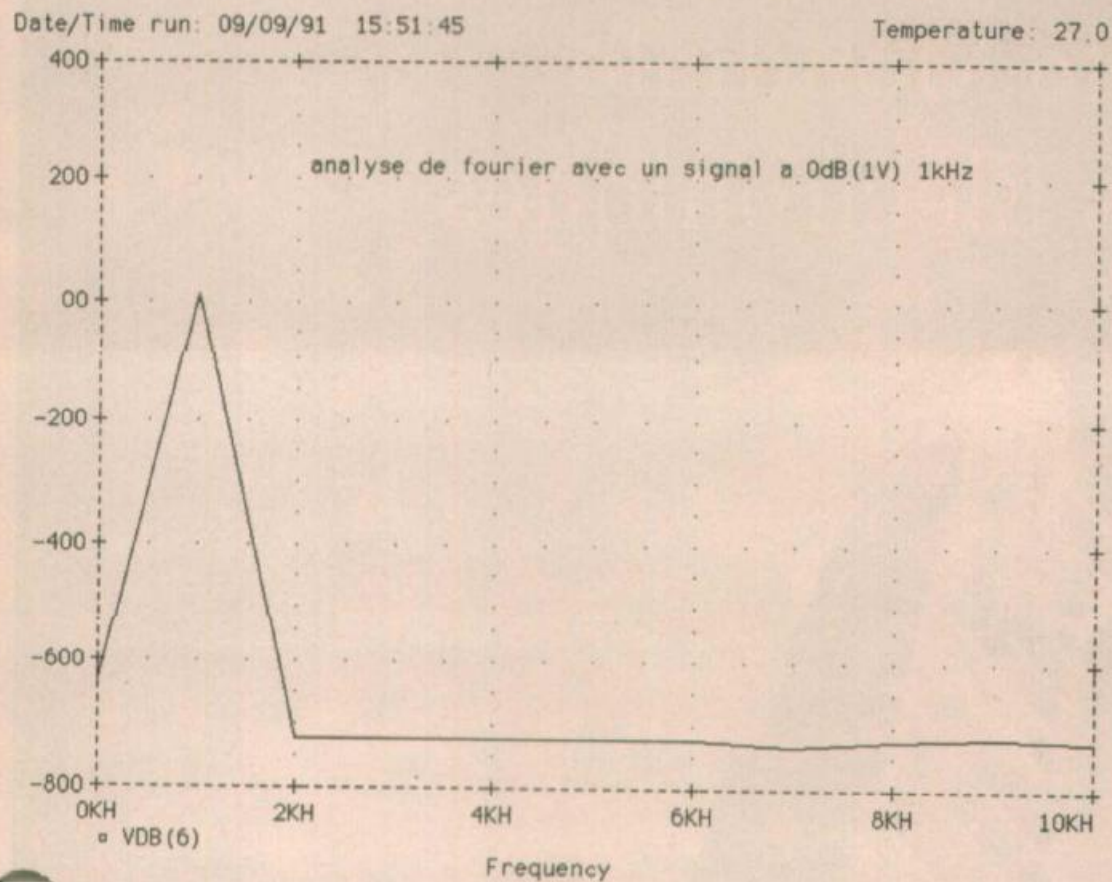
$C_5 = C_6$: 100 μ F

$C_7 = C_8$: 10 μ F

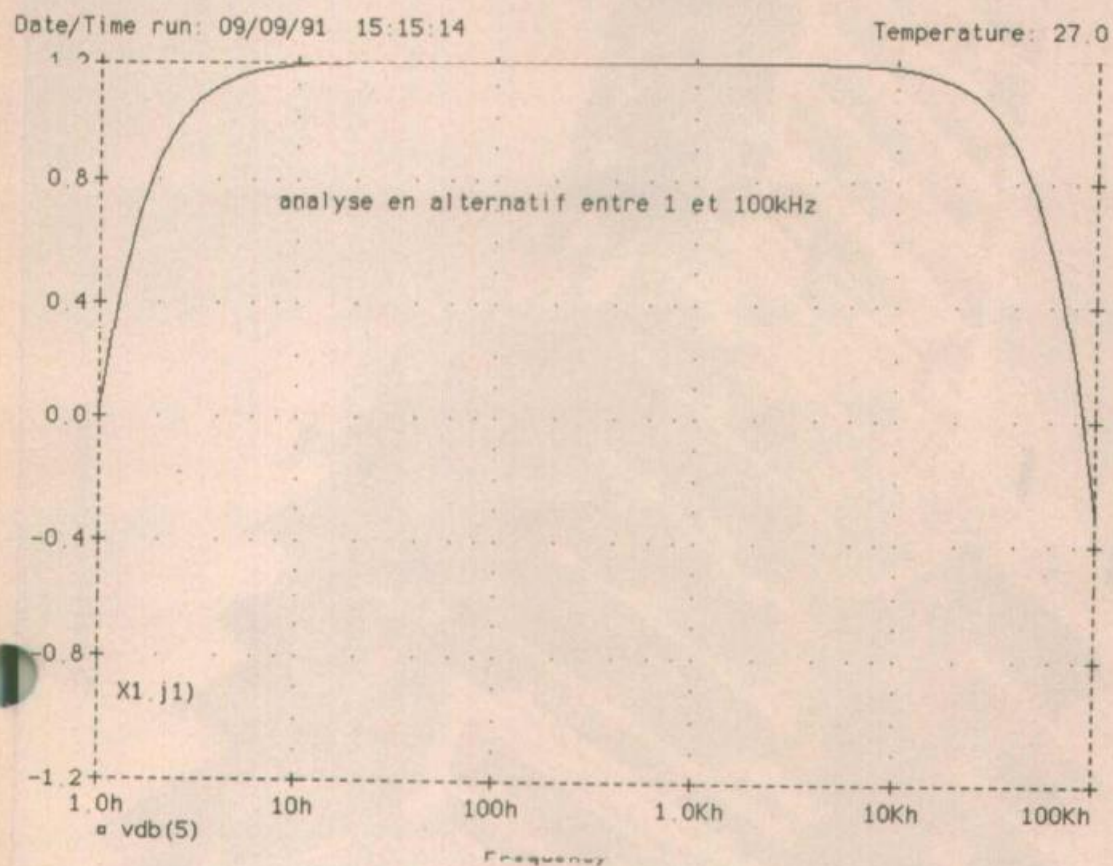
SW_1 : SCHADOW 4I + FG * 10

Ld_1 : led rouge 5 mm * 10

36 picots



Réponse transitoire avec une onde à 1 kHz pour évaluer la DHT : le modèle du TL 072 est très optimiste !



Réponse en fréquence, elle est parfaitement réaliste du circuit de la figure 11 (voie gauche ou droite).

Nous avons tenu, pour commencer, à prendre ce simple étage à AOP, pour montrer les possibilités du logiciel PSPICE comme nous vous l'annonçons dans le numéro de juin dernier. Progressivement nous augmenterons la difficulté.

Modèle PSPICE donné par Texas Instruments du TL 072.

```
* TL072 operational amplifier "macromodel" subcircuit
* created using Parts release 4.01 on 06/16/89 at 13:08
* (REV N/A)
* connections: non-inverting input
*               inverting input
*               positive power supply
*               negative power supply
*               output
*
subckt TL072/TI 1 2 3 4 5 6
c1 11 12 3.498E-12
c2 6 7 15.00E-12
-- More --

dc 5 53 dx
de 54 5 dx
dlp 90 91 dx
dln 92 90 dx
dp 4 3 dx
eqnd 99 0 poly(2) (3.0) (4.0) 0 -5 -5
ib 7 99 poly(5) vb vc ve vlp vln 0 4.715E6 -5E6 5E6 5E6 -5E6
ga 6 0 11 12 282.8E-6
gcm 0 6 10 99 8.942E-9
iss 3 10 dc 195.0E-6
hlim 90 0 vlim 1K
j1 11 2 10 jx
j2 12 1 10 jx
r2 6 9 100.0E3
rd1 4 11 3.536E3
rd2 4 12 3.536E3
ro1 8 5 150
ro2 7 99 150
r 3 7 2.173E3
rss 10 99 1.026E6
vb 9 0 dc 0
vc 3 53 dc 2.200
ve 54 4 dc 2.200
-- More --

ro2 7 99 150
rp 3 4 21.43E3
rss 10 99 854.7E3
vb 9 0 dc 0
vc 3 53 dc 2.180
vlim 7 8 dc 0
vlp 91 0 dc 25
vln 0 92 dc 25
.model dx D(Is=800.0E-18)
.model jx PJP(Is=32.50E-12 Beta=311E-6 Vto=-1)
.ends
```

Fichier circuit PSPICE de la figure 11.

```
FIG11.CIR
*simulation du circuit de la figure 11
.OPT ACCT LIST NODE RELTOL=.001
.WIDTH OUT=80
VIN 1 0 AC 1 SIN(0 1 1K)
VCC 100 0 DC 15
VEE 101 0 DC -15
.AC DEC 10 1 100K
.TRAN 1E-6 1E-3
R1 10 0 6.8K
R3 10 5 33K
RS 1 2 28.8K
C1 2 10 1E-5
C3 10 5 22E-12
X1 0 10 100 101 5 TL072/TI
C5 5 6 1E-4
RCH 6 0 10K
.LIB TEX INST.LIB
.PROBE
.END
```


Paris, Capitale Mondiale des Composants Electroniques

En 1991, COMPONIC sera, pour sa 30^e édition, le plus important salon mondial des composants électroniques.

- Un rendez-vous capital pour maîtriser l'évolution du marché : plus de 1700 exposants venus de 30 pays.
- Une offre exceptionnelle couvrant tous les secteurs : semi-conducteurs, composants passifs, mesure, sous-traitance, distributeurs.
- L'opportunité pour tous les industriels de l'électronique de dialoguer avec les leaders de la profession à travers tables rondes et conférences.

18 - 22 Novembre
Componic 91
Parc des expositions Paris-Nord
9 h - 18 h

Coupon à retourner à :
COMITE DES EXPOSITIONS DE PARIS
55, Quai Alphonse le Gallo - BP 317
92107 Boulogne cedex - France
Tel : 33(1) 49.09.64.40
Fax : 33(1) 49.09.61.58

Pour Componic, je souhaite recevoir :

☐ le programme des conférences

☐ le dépliant d'information

☐ la liste des exposants

Société :

Nom :

Fonction :

Adresse :

Téléphone :



COMITE DES EXPOSITIONS DE PARIS

COMPONIC, une des manifestations high-tech du Comité des Expositions de Paris

MGTB Iyer Entreprise

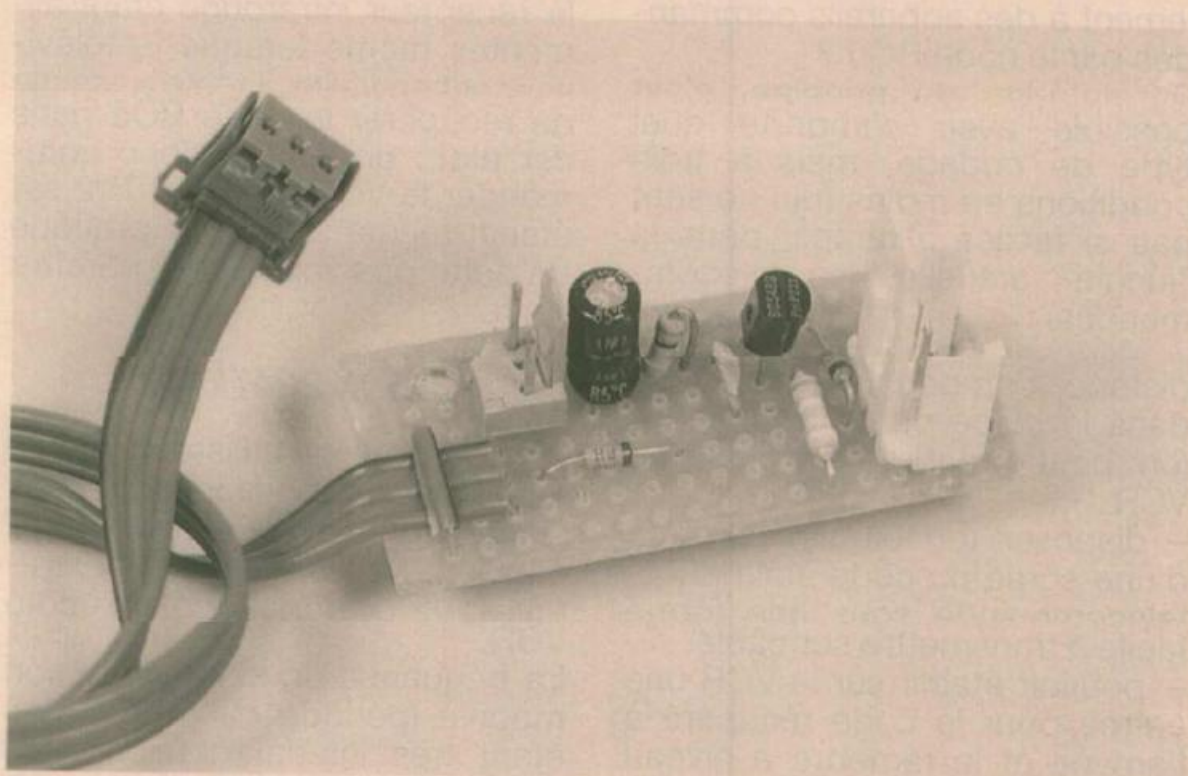
Le RC5 par coaxial

Nombreux sont ceux qui possèdent un système audio-visuel central composé d'un téléviseur "principal" (que nous appellerons TV1 dans la suite de cet article) et d'un magnétoscope (VCR) auxquels s'ajoutent parfois un tuner satellite (SAT) et un lecteur de vidéodisque (CDV).

Il est fréquent qu'ils disposent également d'un second téléviseur (TV2), voire d'un troisième dans une autre pièce.

Si TV2 est relié à l'antenne via le VCR, on peut disposer de la lecture vidéo sur TV2 par l'intermédiaire de son modulateur UHF.

Il est également possible de distribuer Canal + de la même manière sur TV2 si le décodeur est relié à la prise péritel du VCR.



Ceci fonctionne très bien, mais il serait bien agréable de pouvoir commander le magnétoscope depuis la pièce où se trouve TV2 (c'est à dire en pratique souvent de son lit...) donc par exemple de démarrer la lecture, de faire un arrêt sur image, un ralenti, un accélération ou de lancer un enregistrement à l'heure H...

Toutes ces commandes (et bien d'autres) seront possibles lorsque tous les équipements seront interconnectés par le bus D2B dont Dominique PARET vous entretient régulièrement dans ces colonnes, mais pour la plupart d'entre nous ce n'est pas pour tout de suite, car très peu d'appareils actuels sont munis de cet interface.

Cependant, si vous disposez d'un ensemble "homogène" d'appareils commandés à distance à la norme RC5 (en prati-

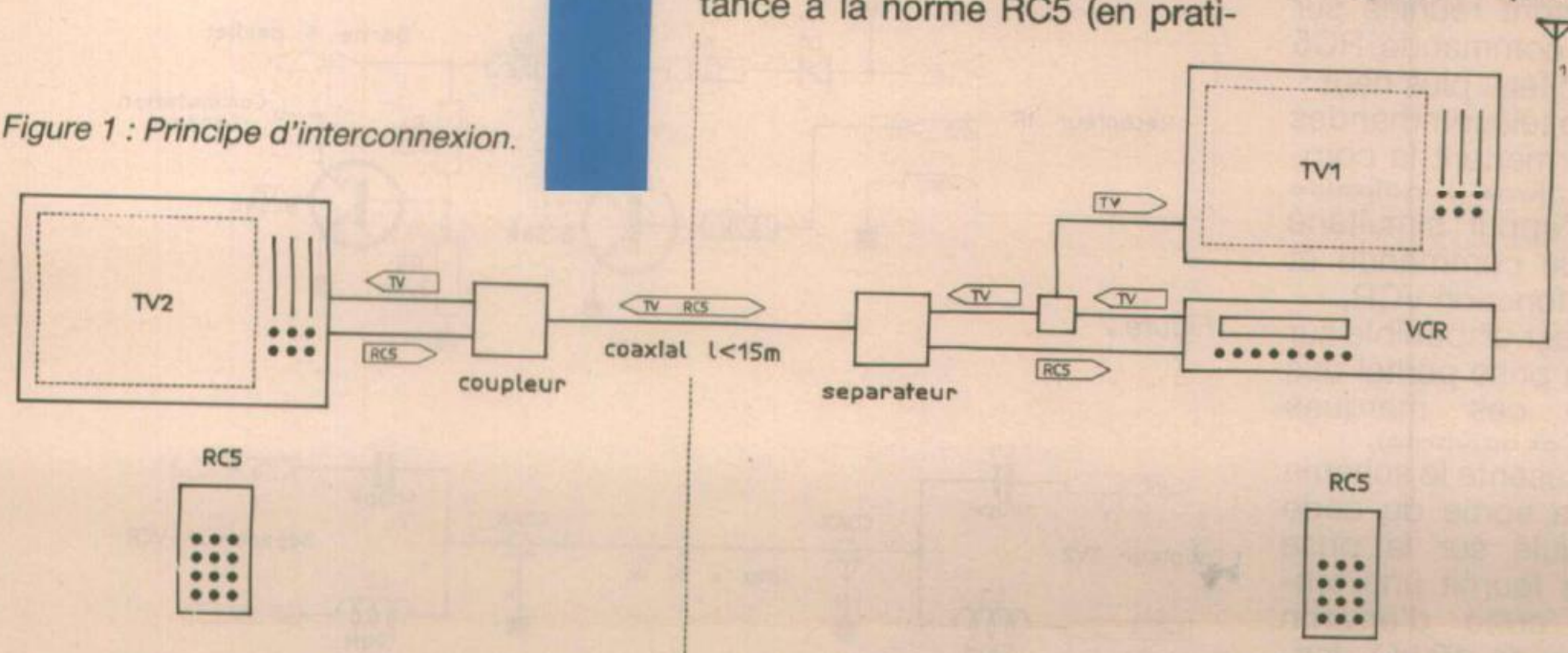
que au minimum TV2 et VCR de marques PHILIPS, RADIOLA ou SCHNEIDER) et connectés de la manière décrite ci-avant, la réalisation qui suit vous propose une solution simple, immédiate et peu onéreuse à ce problème...

Elle consiste à créer SANS CABLAGE SPECIFIQUE une "voie de retour" de TV2 vers VCR utilisant le câble coaxial d'antenne les reliant, ce qui permet la commande à distance du magnétoscope éloigné à partir de la télécommande du téléviseur "auxiliaire".

La seule réduction de confort par rapport à la commande en vision directe du VCR résulte du fait qu'on le commandera "en aveugle", sauf s'il dispose d'une fonction OSD (On Screen Display) appliquée sur sa sortie UHF.

La figure 1 représente le schéma

Figure 1 : Principe d'interconnexion.



PIECE 2

PIECE 1

de principe d'interconnexion des appareils.

COMMENT ÇA MARCHE ?

Et tout d'abord pourquoi proposer une solution applicable seulement à des appareils commandés par le code RC5 ?

Sur le plan du principe, c'est possible avec n'importe quel type de codage, mais à trois conditions au moins (qui ne sont pas si faciles à remplir dans la "jungle" actuelle des télécommandes) :

- disposer d'une commande à distance compatible avec le VCR dans la pièce où se trouve TV2 (on peut prendre le boîtier du VCR...),

- disposer (ou établir) sur TV2 d'une sortie du code émis par la télécommande sous une forme facile à transmettre sur câble,

- pouvoir établir sur le VCR une entrée pour le code récupéré à l'arrivée et le remettre à niveau pour le décodage interne.

Si TV2 et VCR sont de la même marque et de la même époque, ils utilisent (pas toujours...) le même système de codage de manière coordonnée, ce qui rend l'opération envisageable.

Il faudra cependant disposer de la documentation technique des deux appareils pour établir les entrées et sorties du code...

Si les codages sont différents, la seule solution sûre est de disposer à côté de TV2 d'un récepteur infrarouge compatible avec la télécommande du VCR dont on couplera la sortie au câble coaxial, et bien sûr de l'émetteur correspondant.

Ces deux cas demandent une étude particulière pour chaque configuration et ne peuvent donc être couverts de manière générale, mais sont bien sûr tout à fait solubles.

Heureusement, les deux premières conditions sont réunies sur les appareils à commande RC5 des 3 marques citées plus haut :

- les boîtiers de télécommandes TV standard permettent la commande des fonctions principales du VCR par l'appui simultané d'une touche de commande et d'un bouton de fonction VCR,
- le code RC5 est disponible sur la borne 8 de la prise péritel des téléviseurs de ces marques (châssis TVC12 et suivants).

La figure 2 représente le schéma électrique de la sortie du code RC5 non modulé sur la prise péritel : celle-ci fournit une tension crête à crête d'environ 700 mV (charge de 10 k Ω , lancées négatives) superposée à la commutation lente.

Cette superposition reste bien entendu tout à fait compatible avec les tolérances sur les niveaux haut et bas prescrites dans la spécification de la prise péritel.

Cette partie du circuit ainsi que le récepteur infrarouge étant alimentés même lorsque le téléviseur est en veille, il reste possible de récupérer le code RC5 dans cet état : on pourra donc commander le VCR même si TV2 est éteint, même si l'intérêt pratique de cette possibilité peut paraître limité.

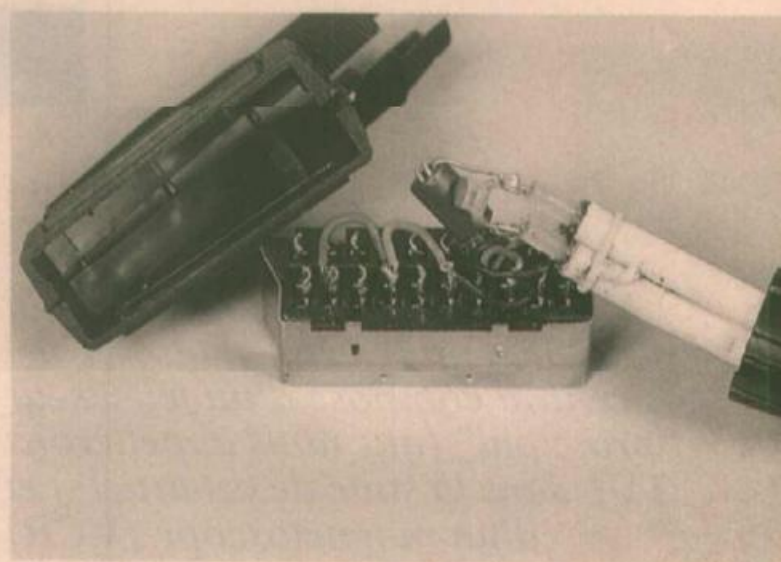
REALISATION PRATIQUE

Afin de pouvoir utiliser le même câble coaxial pour véhiculer les signaux RC5 et les signaux TV, il convient de les coupler à l'extrémité TV2 et de les séparer côté VCR.

La fréquence du signal RC5 non modulé (période bit = 1,77 ms) étant très inférieure à celle du signal TV VHF/UHF (fréquence de 50 à 860 MHz), il est donc possible de coupler et séparer ces signaux par un filtrage très simple, passe-bas (self) pour le code RC5 et passe-haut (capacité) pour le signal TV.

La figure 3 représente les deux filtres côté TV2 et VCR et leur interconnexion via le câble coaxial.

Il est à noter que ce schéma ne se soucie guère de l'adaptation d'impédance du signal RC5 au câble coaxial, ce qui ne pose pas de problème pour des longueurs de câble inférieures à 15 ou 20 mètres environ ; au delà, il pourra s'avérer indispensable d'intercaler un émetteur-suiveur entre la sortie RC5 et le filtre passe-bas (voir figure 4 a), ce qui nécessitera une alimentation côté TV2.



Le coupleur peut par exemple être câblé directement dans une prise Péritel munie de deux embouts coaxiaux adéquats (voir photo).

Côté VCR, le séparateur pourrait également être combiné avec un répartiteur de signal entre TV1 et TV2 (figure 4 b).

Les magnétoscopes VHS actuels ne disposent malheureusement plus d'une entrée électrique pour le code RC5, à l'inverse de certains anciens modèles de la gamme V2000, où l'entrée commutation lente (borne 8 Péritel) jouait aussi ce rôle.

Les (heureux ?) possesseurs d'un tel modèle pourront donc appliquer directement le signal RC5 issu du filtre séparateur sur cette borne, et cela devrait fonctionner...

Pour la grande majorité des autres, une intervention (en principe simple) dans le magnétoscope est donc indispensable : elle consiste à créer une entrée électrique RC5 et à remettre le signal à un niveau logique et une polarité identiques à ceux fournis par le récepteur infrarouge interne (IR) de l'appareil.

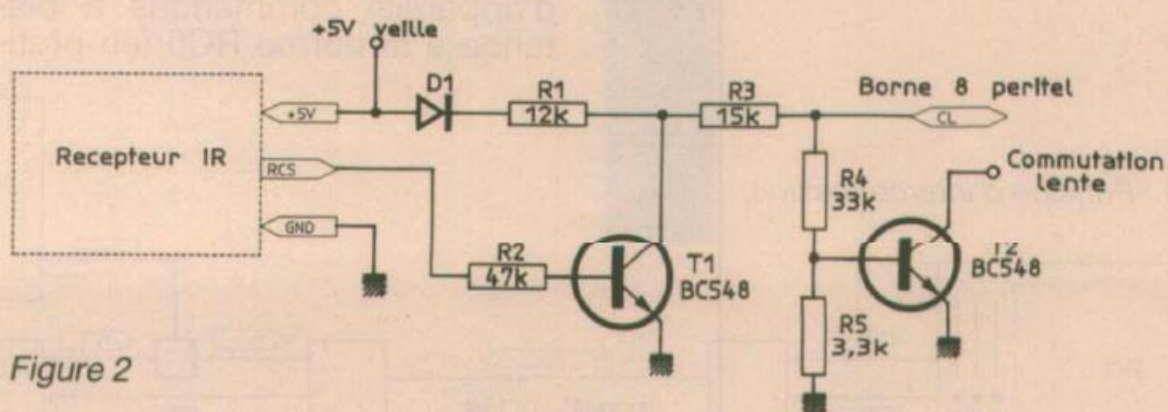


Figure 2

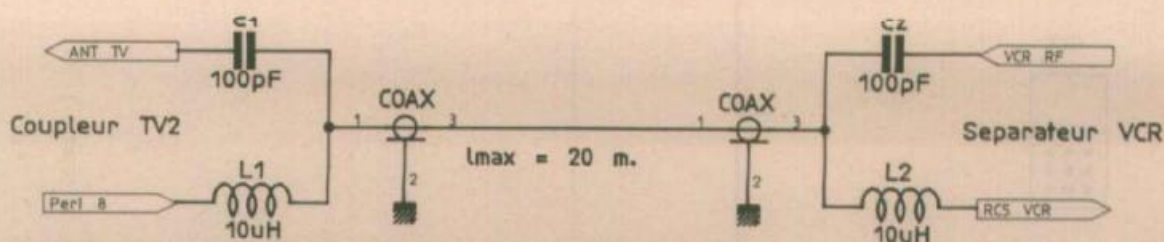


Figure 3 : Les filtres à disposer aux extrémités de la liaison.

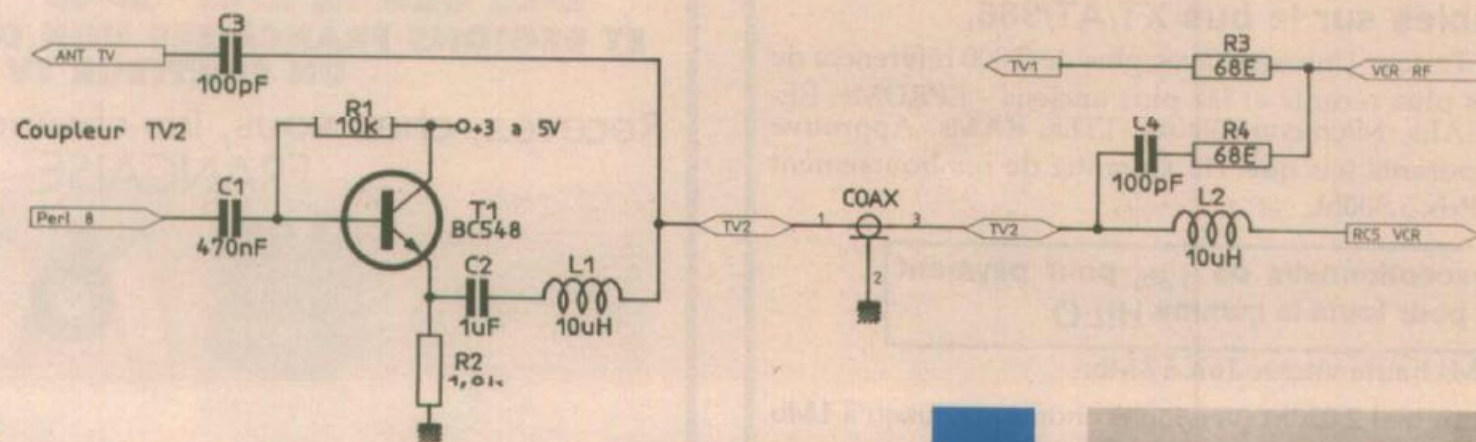


Figure 4 a

Ce récepteur est souvent un boîtier blindé relié au châssis par un câble muni d'un connecteur à 3 broches (masse, sortie, + 5 V), qui fournit des impulsions logiques positives sortant sur un collecteur, suivi d'un étage inverseur sur le châssis qui attaque le microcontrôleur (figure 5 a).

La solution la plus simple consiste dans ce cas en un petit module constitué d'un étage inverseur à un transistor intercalé entre le récepteur IR, avec lequel il effectue un couplage en "ou câblé" au moyen de 2 diodes, et le châssis (figure 5 a, point "x").

Dans certains matériels plus récents, le récepteur infrarouge est un petit boîtier monté directement sur le circuit imprimé et sort en polarité inverse sur un collecteur directement relié au microcontrôleur (figure 5 b).

Dans ce cas un étage inverseur supplémentaire est nécessaire, dont le collecteur de sortie se connecte directement en parallèle sur celui du récepteur infrarouge (figure 5 b, point "y").

Le circuit dont le schéma est à la figure 6 permet de couvrir les

deux cas de figure. Il sera naturellement possible d'omettre les composants inutilisés (R4 et Q2 dans le premier cas, D1 et D2 dans le second). La simplicité du schéma nous a même conduit à ne pas utiliser de circuit imprimé (photo titre) pour cette réalisation.

Pour l'entrée du code RC5 on pourra selon le cas soit installer une prise supplémentaire de type "cinch" par exemple, soit utiliser une broche libre d'une prise existante (par exemple la borne 14 de la péritel) ce qui évitera tout perçage...

Extensions possibles

Ceux qui disposent d'un lecteur de CDV, d'un tuner SATellite ou de tout autre appareil vidéo relié en UHF à un téléviseur éloigné pourront naturellement réaliser le même type de commande à distance si ces appareils utilisent le code RC5.

Les boîtiers de télécommande TV standard ne disposant pas de touches pour la commande de ces appareils, il faudra alors disposer du boîtier spécifique à

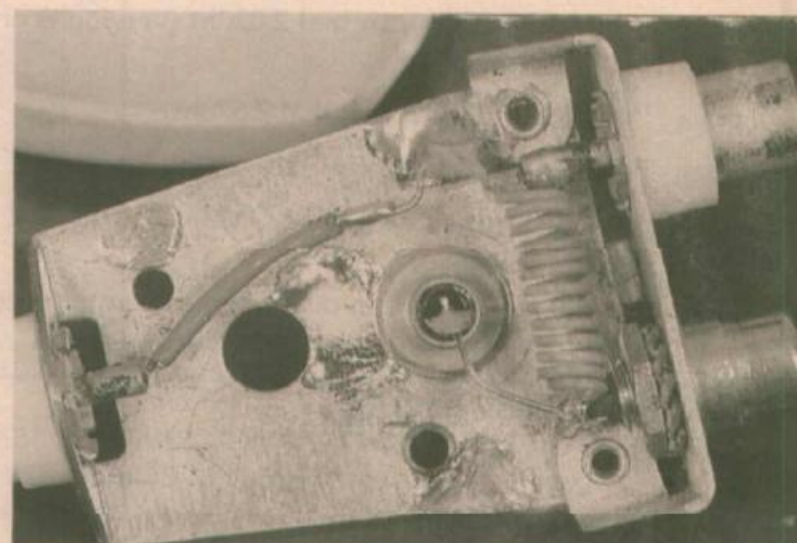


Figure 4 b

chacun d'eux dans la pièce où se trouve TV2, ou utiliser une commande à distance "universelle".

Il serait également tout à fait possible d'utiliser ce mode de transmission à distance pour commander par exemple un commutateur, un rotateur d'antenne terrestre ou un positionneur d'antenne satellite, ce qui évite l'installation d'un câble de commande supplémentaire, mais demande le développement d'une électronique de contrôle spécifique.

Hervé BENOIT

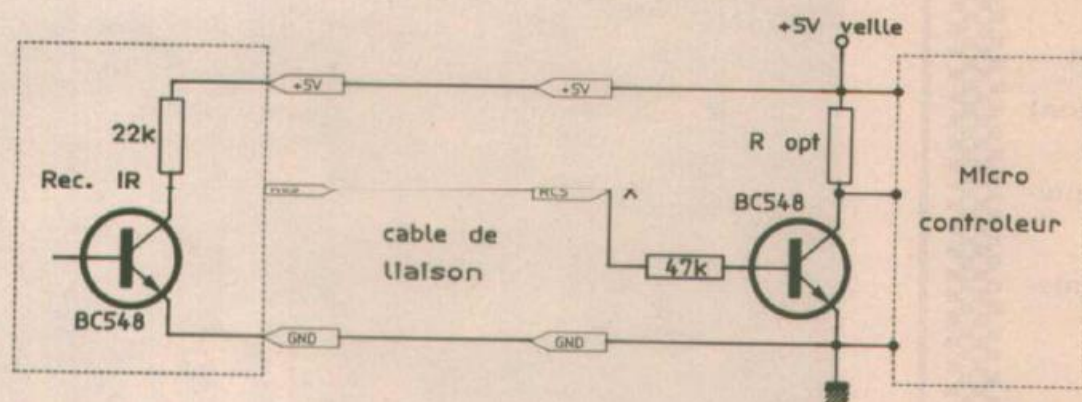


Figure 5 a

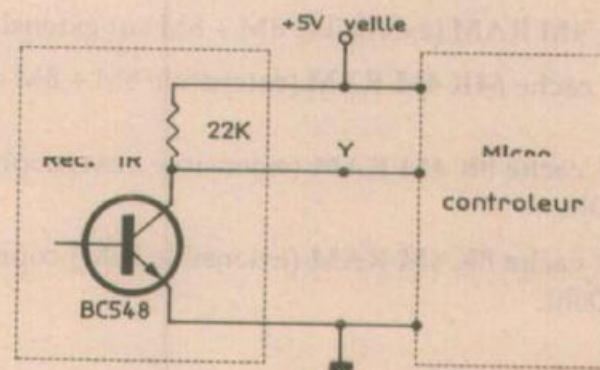


Figure 5 b

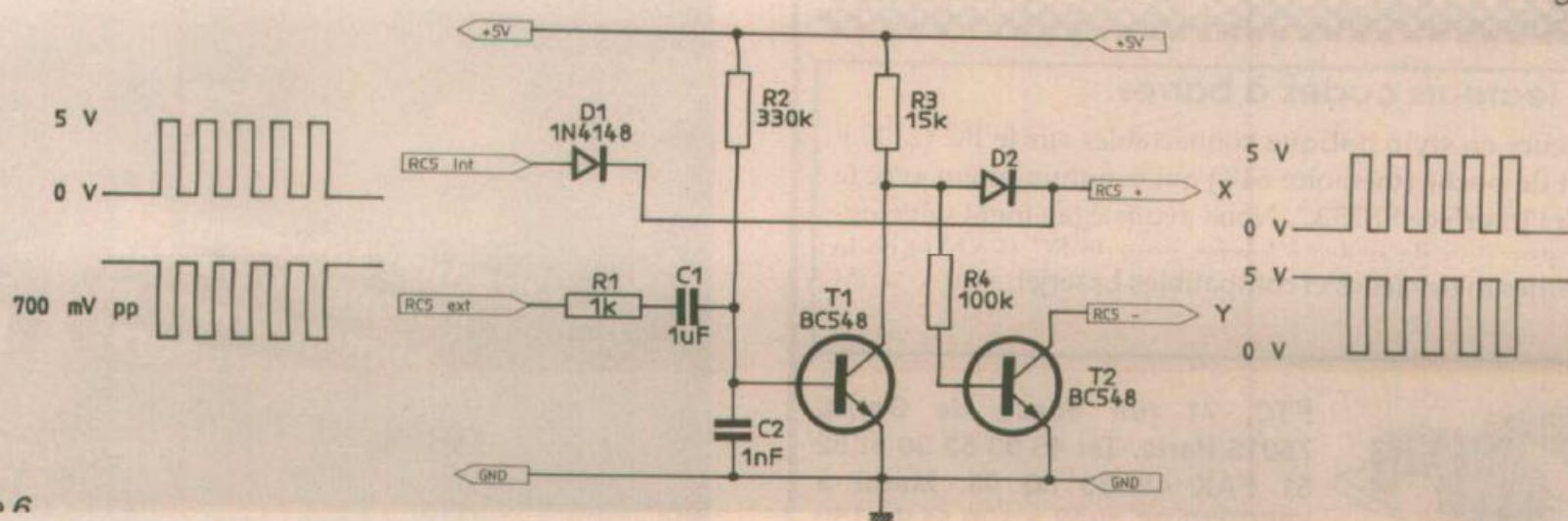


Figure 6

La gamme de Programmeurs et Testeurs HILO

connectables sur le bus XT/AT/386.

ALL03 Programmeur et Testeur Universel avec plus de 2.000 références de composants y compris les plus récents et les plus anciens - EPROMs, EEPROMs, PALs, EPLDs, CALs, Microcontrôleurs, TTLs, RAMs. Approuvé par les fabricants de composants tels que TI. Garantie de remboursement pendant 15 jours d'essai. Prix 3.800ht.

Remise exceptionnelle de 12% pour paiement comptant pour toute la gamme HILO

Programmeurs d'EPROMs haute vitesse 16K à 8Mb:-

SEP81 Pour 1 EPROM + original 2.020ht (version économique, jusqu'à 1Mb 1.350ht)

SEP84 Pour 4 EPROMs + original 2.570ht

SEP88 Pour 8 EPROMs + original 4.250ht

EML-ROM512 Emulateur d'EPROMs - jusqu'à 2 EPROMs de 512kb 1.950ht

AT101 Effaceur d'EPROMs modèle professionnel avec temporisateur, tiroir pour 30 EPROMs & interrupteur de sécurité 1.020ht

Cartes d'affichage extensibles:

Carte Super VGA Trident 256K 780ht

Carte Super VGA Trident 512K 940ht

Carte Super VGA Trident 1024K

1024 x 768 en 256 couleurs 1.190ht

Lecteurs de disques japonais:

360K 490ht

1,2M 590ht

1,44M avec berceau 590ht

Disques Durs:

40M Seagate 20ms avec interface

AT Bus 1.900ht

80M Seagate 18ms avec interface

AT Bus 2.900ht

211M Seagate 15ms avec interface

AT bus 4.900ht

115M ESDI 15ms avec interface ED-

SI 20 mb/s 32k pour AT 4.200ht

140M ESDI 15ms avec interface ED-

SI pour AT 4.500ht

170M ESDI 15ms avec interface ED-

SI pour AT 4.800ht

Interfaces:

2 série, 1 //, 1 Joystick XT/AT 170ht

Carte contrôleur 3 moteurs pas à pas

équipée d'opto-coupleurs 2.650ht

Systèmes complets:

Demandez notre tarif de systèmes complets de 80286 jusqu'à 80486-33.

Transformation de votre Ordinateur.

Nous avons l'expérience et les outils nécessaires pour transformer votre unité centrale en système rapide, en remplaçant la carte mère. (forfait d'installation seulement 200ht.)

80286-16 1M RAM (extensible à 4M) Vitesse Landmark 21MHz. Carte AT 1.490ht.

80386SX-16 2M RAM (extensible à 8M) 2.900ht

80386-25 4M RAM (extensible 8M + 8M sur extension) 4.500ht

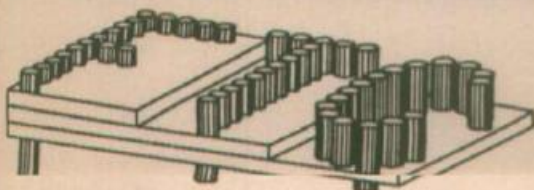
80386-33 cache 64K 4M RAM (extensible 8M + 8M sur extension) 5.600ht

80486-25 cache 8K 4M RAM (extensible 32M) coprocesseur intégré 7.900ht

80486-33 cache 8K 4M RAM (extensible 32M) coprocesseur intégré 8.900ht.

Spécialiste des lecteurs codes à barres.

Nous avons des lecteurs en stylo optique connectables sur le PC (2100 F HT), en douchette et de poche (mémoire 64K) qui communiquent avec le PC en infrarouge via l'interface RS232C. Nous avons également développé des logiciels d'impression de codes à barres pour le PC (EAN et code 39) pour les imprimantes matricielles et compatibles Laserjet.



FTC, 71 rue Vasco de Gama, 75015 Paris. Tél 45 33 52 30 et 52 51 FAX 45 33 50 55. Mardi à vendredi de 9h30 à 13h et de 14h à 18h.

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

PETITES ALIMENTATIONS Made in Germany

- * Pour appareils autonomes ou fonctionnant sur accumulateurs.
- * Alimentations et chargeurs selon spécifications clients à partir du système modulaire FRIWO.
- * Homologations internationales.



Le premier fabricant en Europe de petites alimentations et chargeurs!

FRIWO®

ESE Ets STAMBOULI ELECTRONIQUE
43, avenue du 11 de Gaulle/BP 2 - F-94420 LE PLESSIS-TREVE
Téléphone (1) 45 70 05 00 - Telecopie (1) 45 94 84 36 - Telex 264 333 F

Matériaux magnétiques pour capteurs HALL

Les améliorations technologiques conjointement enregistrées ces dernières années sur les matériaux magnétiques et les capteurs à effet HALL ont engendré l'émergence d'une grande variété de noyaux toriques avec entrefer. Ces produits standards augmentent sensiblement l'intérêt des capteurs de HALL en tant que "palpeurs" de courant. Les lignes qui suivent se veulent un guide succinct de conception prodiguant l'information nécessaire à l'élaboration d'un tel palpeur, agrémenté d'un exemple concret d'application.

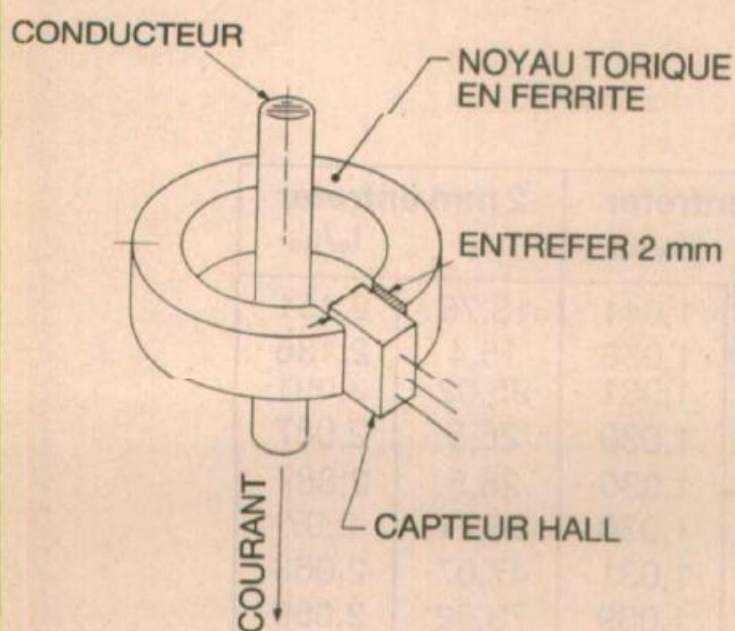


Figure 1 a

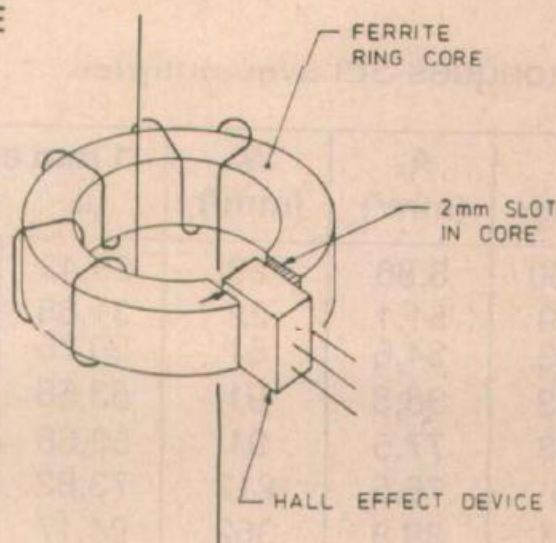


Figure 1 b

Généralités

Dans la plupart des applications de mesure de courant, l'intensité circulant dans le conducteur ne crée pas une densité de flux magnétique suffisante pour être correctement appréhendée par un capteur HALL.

Il s'avère par conséquent nécessaire d'utiliser un composant magnétique afin d'augmenter le flux.

Dans beaucoup de cas, la méthode la plus économique et aussi la plus efficace consiste à faire passer le conducteur au centre d'un anneau en ferrite sur lequel on a ménagé une entaille radiale susceptible de recevoir le capteur HALL, (figure 1 a). Souvent plusieurs spires de conducteur sont indispensables (figure 1 b).

Un certain nombre de considérations doivent être prises en compte pour la sélection du noyau magnétique ad hoc et du nombre de tours de conducteur autour du tore, la plus importante concernant le type de matériau et sa taille.

CHOIX DU NOYAU

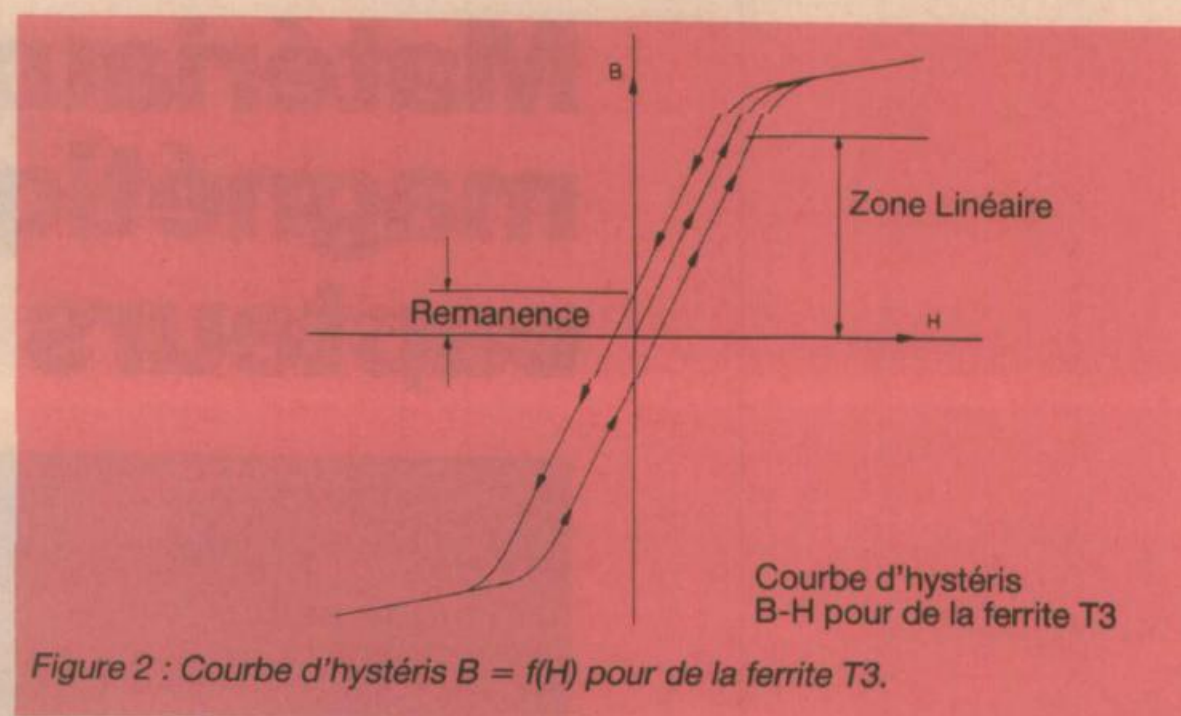
En ce qui concerne les noyaux magnétiques, on dispose aujourd'hui d'une très large gamme de ferrites. Mais pour cette application spécifique, la ferrite doit présenter certaines caractéristiques de fonctionnement très importantes. Tout d'abord, elle doit présenter une très faible rémanence, de telle sorte qu'après magnétisation par un courant circulant dans le conducteur, le flux résiduel en l'absence de courant soit aussi proche que possible du zéro. Ensuite le type de ferrite employé doit autoriser un fonctionnement au maximum de flux spécifié sans atteindre la saturation du noyau. Le noyau choisi doit donc travailler dans la zone linéaire de la courbe $B = f(H)$ pour le type de ferrite retenu (figure 2).

En outre, il doit pouvoir opérer avec un minimum de pertes dans la plage de fréquences de fonctionnement, et ce sur toute la plage de température dont la limite haute est usuellement fixée à plus de 120 °C.

Rappelons que les capteurs HALL couramment disponibles actuellement ont une bande passante supérieure à 100 kHz.

Pour des dimensions du noyau données, le principal critère de choix est purement physique, c'est-à-dire qu'il doit être possible de passer le conducteur une ou plusieurs fois par le centre. Le tableau 1 regroupe les tailles de noyau standards disponibles pour l'emploi avec des capteurs HALL.

Normalement la taille de l'encoche devrait être aussi petite que possible et ajustée au mieux à



l'épaisseur du capteur HALL choisi.

Certains dispositifs courants ont une épaisseur avoisinant 1,7 mm, qui peut s'accommoder facilement d'entrefer de 2 mm. Etant donné que l'épaisseur des capteurs va diminuant, les noyaux actuellement fournis voient leurs entrefers se réduire pour atteindre 1 mm.

SPÉCIFICATIONS ÉLECTRIQUES

Un certain nombre de paramètres doivent être connus par le concepteur, notamment l'induction maximale requise par le capteur HALL. Ce sont :

- B, induction magnétique ou excursion d'induction permise par le capteur.
- I, courant maximal à détecter

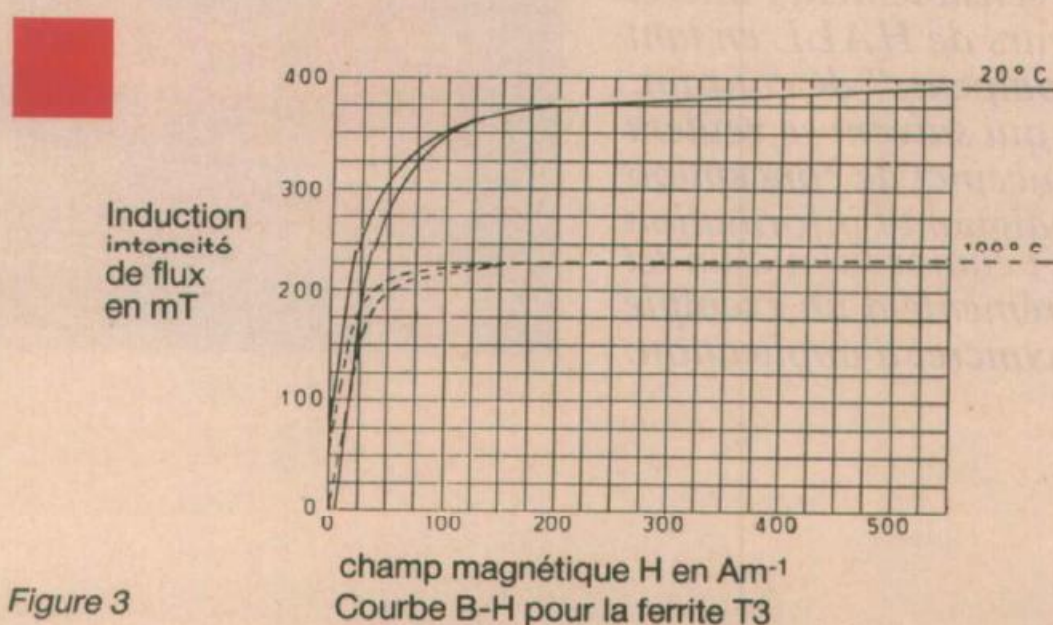


Figure 3

Tableau 1 : Caractéristiques de noyaux toriques SEI avec entrefer

noyau	OD (mm)	ID (mm)	H (mm)	l _e (mm)	A _e (mm ²)	W _a (mm ²)	1 mm entrefer		2 mm entrefer	
							μ _e	l _e /μ _e	μ _e	l _e /μ _e
627	13	7	3,5	29,60	8,86	29	28,43	1,041	13,76	2,151
629	20	6,2	9,2	32,9	51,1	22	31,68	1,038	15,4	2,136
631	26	11,7	6,0	52,0	34,0	61	50,75	1,031	25,02	2,091
625	26	12,4	6,6	55,3	38,8	91	53,68	1,030	26,5	2,087
799	26	12,4	13,1	55,3	77,5	91	53,68	1,030	26,5	2,087
861	32	18,7	12,9	76	76,5	213	73,82	1,030	36,71	2,07
870	39	24,8	6,6	97,1	39,8	362	94,17	1,031	47,07	2,063
645	64,5	37,1	13,3	152	153	851	146,3	1,039	73,82	2,059
707	90	43	14,4	102	202	1 064	174,29	1,044	88,31	2,061

OD = diamètre extérieur
ID = diamètre intérieur
H = hauteur

* Ces données sont spécifiques à SEI. Tous les noyaux sont en ferrite T3 présentant une perméabilité intrinsèque μ_i de 4700.

- ou courant de basculement.
 - D, section du conducteur.
 - Dimensions du dispositif.
 - Espace disponible.

Les grandeurs déterminantes sont liées par la relation suivante :

$$B = \frac{\mu_0 \mu_e N I 10^3}{l_e} \quad (1)$$

où

B : est l'induction magnétique maximale exprimée en Teslas (T).

μ_e : perméabilité équivalente spécifique du noyau.

μ_0 : perméabilité du vide ($4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m).

N : nombre de tours de conducteur sur le noyau.

I : intensité maximale ou de basculement en A.

l_e : longueur effective du circuit magnétique en mm.

Etant donné que B, I et les dimensions de l'entrefer sont connues, cette équation peut être réécrite pour donner :

$$N = \frac{B \cdot 10^3}{\mu_0 \cdot I} \times \frac{l_e}{\mu_e} \quad (2)$$

qui prend en compte le fait qu'on considère l'induction dans l'entrefer identique à celle du noyau, approximation justifiée si la largeur d'entrefer est faible par rapport au chemin magnétique total dans la ferrite.

En considérant des encoches de 1 ou 2 mm sur des anneaux dont le diamètre extérieur est supérieur à 12 mm, c'est toujours le cas.

Une fois le noyau sélectionné avec le tableau 1, la valeur l_e/μ_e peut être extraite. En utilisant l'équation (2), le nombre de tours est déterminé.

L'étape suivante consiste à savoir si le noyau peut accepter ou non le nombre de tours calculé.

Puisque la section du conducteur est connue après avoir fait référence au tableau 1, on en tire la section d'enroulement W_a (Winding area).

On doit tenir compte du fait que d'une part l'enroulement ne doit pas dépasser le centre du noyau ferrite adopté et que d'autre part il faut se ménager une marge de manœuvre pour l'isolation éventuelle du conducteur.

Dans le cas d'une simple spire, il est suffisant de s'assurer que le conducteur passe par la section interne du noyau mais pour un enroulement à spires multiples, la surface de cuivre doit être calculée comme suit :

$$A_c = \frac{n \cdot d^2 N}{4} \quad (3)$$

où

A_c = surface de cuivre (area of copper) en mm^2 .

d = diamètre du conducteur en mm.

N = nombre de spires.

Le résultat obtenu est alors comparé à la valeur de la surface d'enroulement W_a . Si $W_a > A_c$ pas de problème, dans le cas contraire il faudra choisir un tore de section plus importante et recalculer le nombre de spires.

Dans certains cas, comme le contrôle de plusieurs valeurs de courant, le tore peut supporter plusieurs enroulements. Dans ces conditions, la valeur de W_a sera réduite en conséquence et on se gardera là encore une tolérance pour l'isolement inter-spires.

Nous donnons en encadré un exemple concret afin de fixer les idées.

CONCLUSION

Avec les derniers progrès enregistrés dans le domaine des matériaux magnétiques, la plupart des problèmes rencontrés précédemment dans l'utilisation des noyaux ferrite dédiés aux capteurs HALL ont disparu. La variété des types existant aujourd'hui qui présentent une perméabilité accrue alliée à la possibilité de travailler en haute fréquence convient fort bien aux récents capteurs HALL. De plus ces ferrites modernes supportent une gamme de température de fonctionnement plus importante, jusqu'à 120 °C.

L'emploi de ces matériaux étend non seulement les applications dans le contrôle ampèremétrique mais aussi dans la conception de tout système électromécanique. A cet égard on se référera avec profit à la dernière version du guide d'application SEI.

Laboratoire d'applications
SEI d'Heywood.

Exemple d'application pratique

Pour étayer la marche à suivre conduisant à la sélection d'un noyau magnétique torique et à l'enroulement approprié pour l'utilisation avec un capteur HALL en contrôle de courant, nous allons choisir un exemple typique.

Soient les spécifications suivantes :

- Induction maximale : 30 mT (000 Gauss)

- Courant maximum : 12 A

- Espace maximum disponible : 40×40 mm

- Epaisseur du capteur HALL : 1,69 mm

- Diamètre du conducteur : 1,5 mm

De ces données, on peut déduire que le noyau torique devra présenter une encoche de 2 mm pour accepter le dispositif HALL. En se référant au tableau 1, on s'aperçoit que le type 631 apparaît comme le mieux adapté. On y trouve aussi l'information suivante :

$l_e/\mu_e = 2,091$

$W_a = 81 \text{ mm}^2$.

En utilisant l'équation (2) pour calculer le nombre de tours, on trouve :

$$N = \frac{B \cdot 10^3}{\mu_0 I} \times \frac{l_e}{\mu_e}$$

soit

$$\frac{0,03}{4 \pi \cdot 10^{-7} \times 12} \times 2,091 \times 10^{-3} = 1989,44 \times 2,091 \times 10^{-3} = 4,16$$

$$A_c = \frac{\pi d^2 N}{4} = \frac{\pi \times 1,5^2 \times 4}{4} = 7,07 \text{ mm}^2$$

7,07 est bien plus faible que W_a pour le type 631, par conséquent ce noyau est adapté à la situation.

En résumé, le modèle de noyau requis est le type 001 SEI avec quatre tours de fil de 1,5 mm de diamètre et une encoche de 2 mm.

A cause de la faible valeur de A_c , on pourra, si nécessaire, tout recalculer pour employer un tore plus petit.

L'arrondi inférieur (4 pour 4,16) du nombre de tours implique une diminution de l'induction max. réelle appliquée au capteur pour le courant nominal de 12 A que l'on peut chiffrer en utilisant l'équation (1) :

$$B = \frac{\mu_e N I \mu_0 \times 10^{-3}}{l_e} = \frac{25,02 \times 4 \times 12 \times \pi \times 10^{-7} \times 10^{-3}}{52,03} = 29 \text{ mT au lieu de } 30 \text{ mT}$$

LA RENTREE CHEZ SELECTRONIC S'ANNONCE FERTILE EN NOUVEAUTES !

COMM'net



L'ensemble COMM'net est livré en mallette avec bloc alim. secteur, un cordon MINITEL, le BASIC intégré, un manuel d'utilisation extrêmement complet (180 pages) et un manuel de démarrage ("Trucs et Astuces") en français et un logiciel de communication (3,5").

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 fourni avec COMM'net pour la somme de 250,00 F récupérable en cas d'acquisition.

Un Club des Utilisateurs du COMM'net ainsi qu'un forum d'échanges d'informations sous forme de centre serveur MINITEL est en cours de création.

NOUVEAUTÉ

UN MICRO-CONTROLEUR VRAIMENT TRES, TRES INTELLIGENT... !

DOMOTIQUE COMMUNICATION ASSERVISSEMENTS REGULATION LOISIRS

Pour ceux qui ont toujours rêvé d'un micro-ordinateur monocarte vraiment performant et qui ne soit pas un "gadget", nous proposons désormais un véritable micro-contrôleur professionnel, programmable, compatible BUS I²C, d'une puissance et d'une souplesse d'emploi inconnues à ce jour : le COMM'net.

Son incroyable facilité d'emploi vous permettra de laisser libre cours à votre imagination : son champ d'applications est quasiment illimité.

Le minimum requis pour démarrer sur COMM'net : - Causer le BASIC

- Un MINITEL

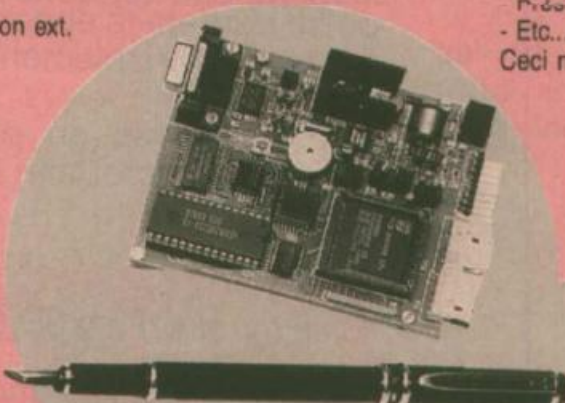
Bien entendu, il est aussi compatible avec tout PC, portable ou PS 2 (Logiciel de communication fourni).

Résumons les principaux atouts de COMM'net :

- Micro-contrôleur 8 bits C-MOS 12 MHz
- Langage : BASIC étendu
- BUS I²C intégré (commandes en BASIC)
- Convertisseur A/N à 8 entrées. Conversion 50 μ s sur 10 bits
- 1 port 8 E/S logiques (extensible à l'infini par le BUS I²C)
- 1 port RS 232 C - 1200 (MINITEL) à 9600 bauds
- 2 ports D/A
- 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 16 K
- 32 K de RAM système
- 32 K EEPROM pour sauvegarde
- Présenté en boîtier métallique 100 A 170 A 30 mm
- Etc...

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



POSTE TELEPHONIQUE

A MICROPROCESSEUR ET MEMOIRE

AGREE PTT n° 83087 P

- Circuit de transmission électronique avec écoute amplifiée sur haut-parleur intégré.
- Réglage du niveau sonore sur écouteur et sur H.P.
- Appel musical réglable
- Compositeur de numéro
- Capacité mémoire : 10 numéros à 16 chiffres
- Répétition du dernier numéro
- Affichage de l'heure et des numéros composés
- Chronomètre de la durée d'une communication
- Blocage du clavier par code
- Numérotation mixte (décimale ou fréquences vocales)
- Sauvegarde interne par pile lithium 3,4 V.

Autonomie : 3 ans

Dimensions : 180 x 225 x 90 mm

Poids : 1 kg

Matériel neuf fourni avec manuel d'utilisation, pile neuve, cordon de raccordement standard.

Le poste DIGITEL 2000-10

111.9318

489,00 F

A SAISIR ! QUANTITE LIMITEE...

CLAVIER

102 TOUCHES

FUJITSU FKB 4700

Pour compatibles

PC XT et AT

- 102 touches

- AZERTY

- Compatible XT et AT (commut. automatique par μ P)

- Touches tactiles

silencieuses

- Bas profil incurvé

UNE AFFAIRE !

Le clavier FKB 4700

111.0704

570,00 F



SENSATIONNEL !

POSTE TELEPHONIQUE

DIGITEL 2000

489,00 F SEULEMENT !



NOUVEAUTÉ

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

AMREL FG-506

Superbe générateur de fonctions wobulé à affichage numérique de la fréquence et des différents paramètres sur afficheur LCD 2 x 16 caractères. Le fréquencemètre peut être utilisé indépendamment.

Caractéristiques principales :

- Signaux : Sinus, carré, triangle, rampe, impulsions
- F : de 2 Hz à 6 MHz
- 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
- Fréquence maximale : 100 MHz / 1/2 digito
- Dimensions : 220 x 86 x 300 mm
- Poids : 3,5 kg

LE GENERATEUR FG-506 111-1424

3928,00 F



LE CATALOGUE

SELECTRONIC

1991-92 ARRIVE.

TOUJOURS PLUS RICHE

ET ENCORE PLUS BEAU !

RESERVEZ-LE DES MAINTENANT !

Envoi FRANCO contre 25,00 F en timbres-poste.

Parution : Octobre 91.

Le catalogue 91-92

111.1630 25,00 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. — Collis 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.

TELECHARGEZ

3615 ALADIN

La Soft Connection

PC - ATARI - AMIGA

GRATUIT

Pour recevoir gratuitement
le **Logiciel de Téléchargement ALADIN**
remplissez le coupon ci-contre
et renvoyez-le sans attendre à :
DÉDALE TÉLÉMATIQUE
5, rue Claude Mivière
92270 BOIS-COLOMBES



3615 ALADIN

des milliers de softs,
des exclusivités venues
d'Allemagne, d'Angleterre et des USA

Je souhaite recevoir le logiciel ALADIN
sur ☐ PC 5" 1/4 ☐ PC 3" 1/2 ☐ Atari ☐ Amiga

Nom

Prénoms

Adresse

Ville

Code postal

ERP 10/91

Selectronic

BP 513 59022 LILLE Tél. : 20.52.98.52

Beckman Industrial

LES NOUVEAUX OSCILLOS SONT SORTIS...

NOUVEAUTES
91



**... ET NATURELLEMENT
DEJA DISPONIBLES
CHEZ SELECTRONIC !**

9302 E
2 x 20 MHz à mémoire numérique. Livré avec 2 sondes combinées.
Garanti 0 ans. L'oscilloscope 123.0936 6790,00 F

9020 E
2 x 20 MHz avec ligne à retard. Livré avec 2 sondes combinées.
Garanti 1 an 123.8417 3749,00 F

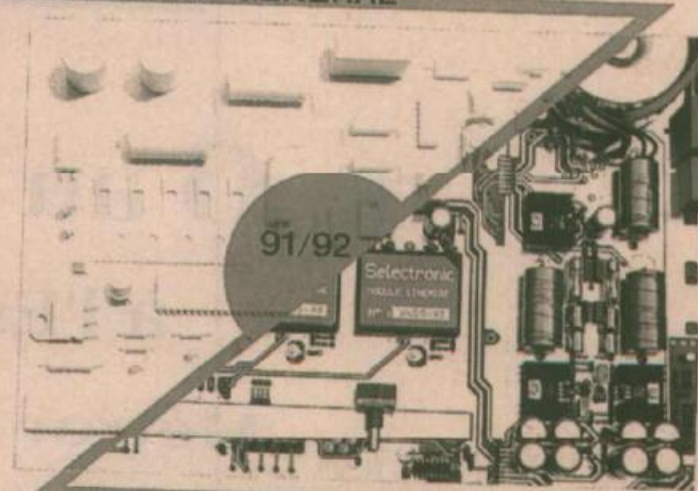
9012 E
2 x 20 MHz Version économique du 9020 E. Livré avec 2 sondes combinées.
Garanti 1 an 123.0914 3289,00 F

Les oscilloscopes BECKMAN sont livrés chez vous FRANCO DE PORT

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : Voir notre publicité annexe

Selectronic

CATALOGUE GENERAL



BP 513 - 59022 LILLE cedex
tél : 20.52.98.52

25f

**LE CATALOGUE
SELECTRONIC
1991-92 ARRIVE.**

**TOUJOURS PLUS RICHE
ET ENCORE PLUS BEAU !
RESERVEZ-LE DES MAINTENANT**

Coupon à envoyer à :
SELECTRONIC. BP 513. 59022 LILLE cedex

Parution : Octobre 91

Oui, je désire recevoir votre catalogue 91-92 dès sa parution.

Nom :

Prénom :

Adresse :

Code Postal :

Ville :

Téléphone :

ERP 10/91

Ci-joint : 25 F en timbres-poste

R.P.

**POUR TOUS LES FANAS DES JEUX
UN MEGA EVENEMENT !**



PRESENTE

**LE 1^{er} Salon International Grand Public
des JEUX VIDEOS et ELECTRONIQUES**



du 6 au 9 Décembre 1991

à l'Espace Champerret

Métro: Porte de Champerret

de 10 h à 19 h - Nocturne le Samedi jusqu'à 20 h

Entrée: 30 Francs

Pour tous renseignements vous pouvez contacter:

EUREXPECT - Bernard MONDOULET

181, Avenue Jean LOLIVE - 93500 PANTIN

Tél : 33 (1) 49 77 08 47

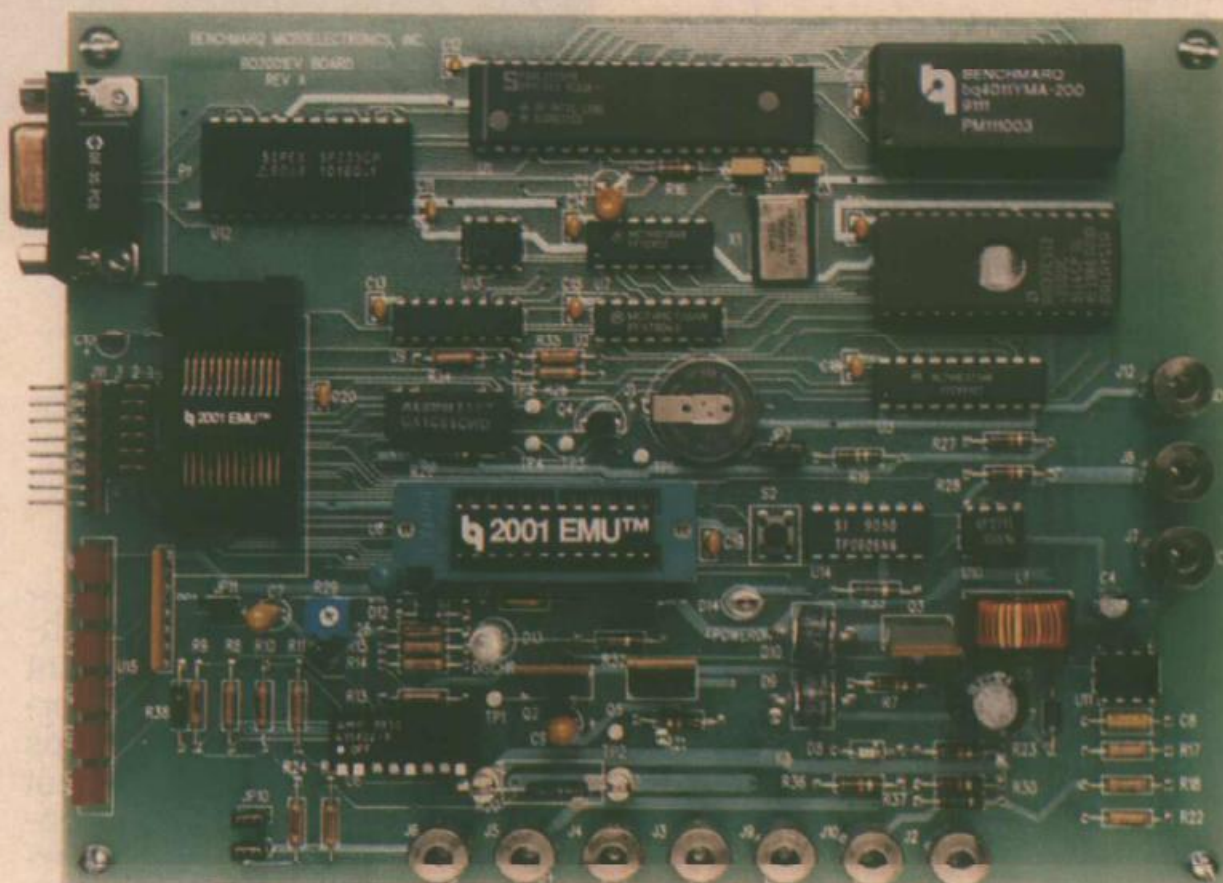
Fax : 33 (1) 48.44.36.06

Le CI de gestion de batterie BQ 2001 de BENCHMARK

De plus en plus nombreux sont les équipements complexes fonctionnant sur batteries rechargeables, depuis les PC portables jusqu'aux téléphones cellulaires en passant par les instruments de mesure.

Il est extrêmement important pour leurs concepteurs d'arriver à tirer le maximum d'autonomie d'accumulateurs aussi petits, légers, et économiques que possible, tout en leur assurant une longue durée de vie et des recharges rapides, mais sans jamais risquer la "panne sèche" brutale : c'est loin d'être facile ! Jusqu'à présent, il fallait associer plusieurs circuits intégrés et de multiples composants discrets pour résoudre plus ou moins bien ce problème que l'on se contentait même souvent d'ignorer...

Le BQ 2001 représente la solution "monochip" tant attendue, et bien plus encore !



A propos de BENCHMARK

BENCHMARK est une jeune marque texane dont NEWTEK assure la représentation en France. Spécialisée dans les circuits intégrés de gestion d'alimentation, cette firme a été créée, entre autres, par des anciens de chez DALLAS.

Fort courant aux Etats-Unis, ce principe de "l'essaimage" donne naissance à des sociétés très innovatrices grâce à leur taille raisonnable et au savoir-faire éprouvé de leurs ingénieurs (un autre exemple très connu est MAXIM).

On trouve donc aussi dans le catalogue BENCHMARK des RAM non volatiles à pile lithium incorporée (de 8 x 8 bits jusqu'à 256 x 16 bits, ce qui est rare), des contrôleurs de RAM statiques permettant de fabriquer soi-même ses RAM non volatiles à partir de boîtiers CMOS courants, des horloges temps-réel, et des circuits de sauvegarde de contexte d'unité centrale en cas de coupures d'alimentation.

Mais revenons à nos moutons !

BIEN UTILISER UNE BATTERIE

Qu'elle soit au cadmium-nickel ou au plomb, une batterie rechargeable est un composant électrochimique délicat, même si les modèles actuels sont souvent présentés comme "sans entretien" et étanches.

Pour disposer d'une autonomie maximale, il faut évidemment charger la batterie à fond, mais sans excès non plus : assez bien tolérées par les accus au cadmium-nickel lorsqu'elles restent modestes, les surcharges détériorent rapidement les accus au plomb, plus lourds mais nettement moins chers et donc fort répandus.

Dans toute la mesure du possible, il faut décharger presque complètement un accu avant de le recharger, mais une décharge par trop profonde lui serait néfaste !

Hélas, la tension délivrée par un accu s'effondre très vite en fin de décharge : lorsque cette chute devient visible "à l'œil nu", il ne reste souvent plus que quel-

ques secondes d'autonomie, ce qui est insuffisant pour prendre des mesures de sauvegarde.

La plupart des utilisateurs remettent donc leur batterie en charge bien avant d'avoir épuisé son autonomie, et lui font alors subir une recharge excessive.

Déjà fâcheux en régime de charge normale, ce procédé devient catastrophique si on applique une charge rapide ou même simplement accélérée, procédés de plus en plus à la mode.

On se prend donc parfois à rêver à une "jauge" analogue à celle équipant les réservoirs de carburant des voitures, qui permettrait de profiter en toute sécurité de l'autonomie disponible, puis de "faire le plein" ni trop tôt ni trop tard.

Il existe des logiciels pour PC qui s'efforcent de rendre ce genre de service en chronométrant les durées de charge et de décharge, mais avec une précision fort discutable ; rien ne vaut évidemment une surveillance constante de véritables paramètres électriques à l'aide de circuits appropriés, capables de rendre un PC portable aussi fiable qu'un micro de table alimenté sur le secteur.

PRESENTATION DU BQ 2001

Le BQ 2001 est un composant BiCMOS (numérique et analogique) baptisé "EMU" (Energy Management Unit), et assimilable à un périphérique de microprocesseur spécialisé dans la surveillance de la batterie d'alimentation. Il est prévu pour pouvoir prendre place aussi bien dans l'appareil alimenté que dans un bloc d'accumulateurs séparé.

Le BQ 2001 fonctionne directement à partir de la tension provenant du chargeur (il exécute alors le programme incorporé dans son automate), ou à partir du 5 V dérivé de la batterie (il est alors placé sous le contrôle de l'unité centrale par l'intermédiaire d'un bus simplifié).

Le BQ 2001 est donc à même de surveiller en permanence l'état de charge de la batterie, sur laquelle il ne prélève que 0,7 μ A au maximum.

Un registre dit de "jauge" compabilise la consommation réelle sur la batterie grâce à un petit shunt (0,1 Ω environ) qui ne dissipe qu'environ 1 % de l'énergie qui le traverse. Cet "investissement" sera cependant rentabilisé au centuple !

Parallèlement, un registre dit de "charge" surveille les apports d'énergie en provenance du

chargeur, lors de recharges complètes ou partielles.

Le point de référence est fixé par la tension correspondant à l'état complètement déchargé (mais sans excès) de la batterie.

Le BQ 2001 peut aussi s'occuper entièrement de la charge, éventuellement rapide, en surveillant l'évolution de la tension aux bornes de la batterie et le temps écoulé. Le régime de charge peut alors être permanent, impulsif ou "adaptatif", avec alternance de charges et décharges. Ce dernier "programme" permet notamment de "réparer" automatiquement une batterie qui aurait perdu une partie de sa capacité utile, suite à un stockage prolongé ou à cause de mauvais traitements.

Un blocage de la charge est prévu lorsque la température des accus est anormale, de même que l'application d'une charge d'entretien permanente dès que la pleine capacité est atteinte.

Inversement, le BQ 2001 peut effectuer une décharge de la batterie ; soit avant une recharge, soit pour faire un étalonnage de sa capacité réelle, susceptible de varier très largement au cours de sa vie ou évidemment lors d'un remplacement.

Tout cela se traduit non seulement par une exploitation optimale de la capacité de la batterie tout au long de sa vie, mais aussi par une prolongation non négligeable de celle-ci.

Accessoirement, le BQ 2001 gère la fourniture d'une tension de sauvegarde permettant d'alimenter des mémoires non volatiles ou une horloge temps réel : une petite pile au lithium de 3 V (dont l'état peut être contrôlé) est automatiquement substituée

à la batterie principale lorsque celle-ci est complètement "à plat" ou même absente.

Six sorties en drain ouvert sont disponibles, qui peuvent être commandées par le BQ 2001 lui-même ou par l'unité centrale à laquelle il est interfacé ; elles se prêtent aussi bien à l'établissement de commutation qu'au pilotage de voyants de signalisation.

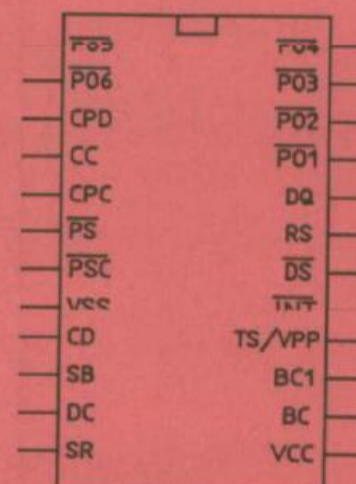


Figure 1 - Brochage du BQ 2001.

La figure 1 reproduit le brochage de ce composant, présenté en boîtier 24 pattes (dual-in-line étroit SDIP, ou SOIC pour montage en surface).

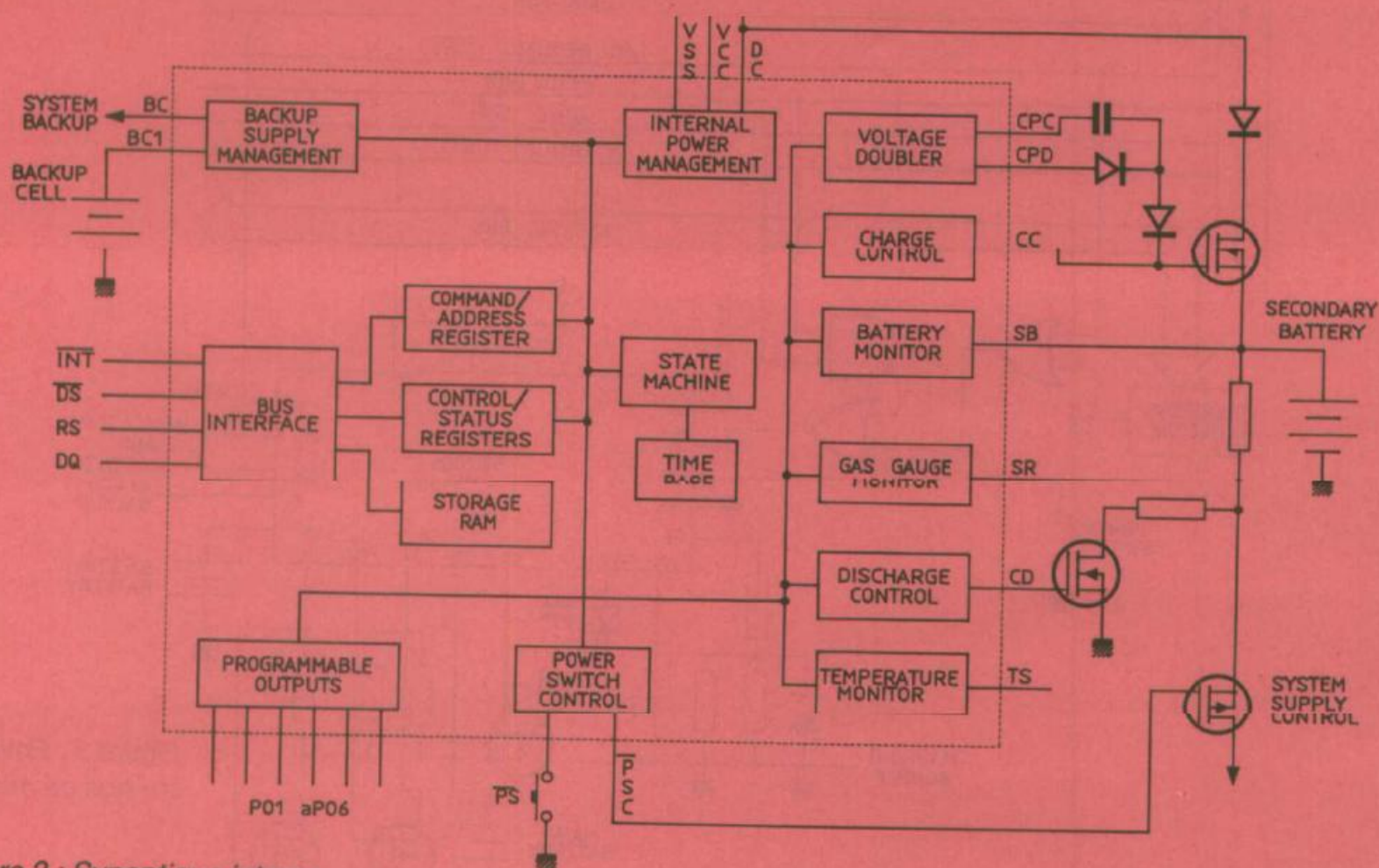


Figure 2 : Synoptique interne.

La figure 2, quant à elle, montre le synoptique interne du circuit intégré, et explique le branchement des quelques composants externes nécessaires (essentiellement les batteries, les transistors de puissance, et la "pompe de charge" elevatrice de tension servant à améliorer la conduction des VMOS).

Mise en œuvre logicielle

Nous venons de découvrir les vastes possibilités du BQ 2001 en matière de surveillance de la batterie, et d'action sur celle-ci ; associé à un accu courant, il le transforme véritablement en "batterie intelligente", capable de dialoguer directement avec un microprocesseur.

Encore faut-il que cette unité centrale soit programmée en conséquence ; d'abord pour implémenter le "protocole" bien particulier utilisé pour la communication, mais aussi pour tirer parti des renseignements fournis par le BQ 2001 et pour lui envoyer des ordres.

Dans le cas d'un PC portable, par exemple, l'utilisateur devra être mis en garde un temps suffisant avant l'épuisement de la batterie, par un signal sonore ou un message sur l'écran ; il pourra alors décider de terminer rapidement son travail, ou de sauvegarder celui-ci.

Et si la consommation continue, le système pourra fort bien prendre sur lui de sauvegarder rapi-

dement l'essentiel du contexte, puis de couper l'alimentation de façon à éviter une décharge trop profonde de la batterie.

Il est bien évident que le plus commode est d'incorporer les routines nécessaires dans le BIOS de la machine, mais il existe d'autres possibilités à différents niveaux logiciels.

Une solution élégante consiste notamment à programmer la gestion de la batterie dans le microcontrôleur dédié au clavier. Dans d'autres catégories d'appareils à microprocesseur, il faudra tout simplement inclure la gestion de la batterie dans le logiciel général.

L'échange d'informations entre l'unité centrale et le BQ 2001 n'est évidemment pas permanent ; le circuit de gestion de la batterie exécute son propre programme interne de surveillance pendant que l'unité centrale fonctionne tout à fait normalement, mais peut à tout moment lui envoyer une interruption si une situation critique est détectée (notamment l'approche de la fin des ressources énergétiques de la batterie, ou tout simplement la manœuvre de l'interrupteur marche-arrêt).

A ce moment, l'unité centrale peut exécuter, toutes affaires cessantes, un programme adapté à cette situation.

Mais l'unité centrale peut aussi à tout instant interroger le BQ 2001 (par exemple pour connaître l'au-

tonomie restant disponible), ou lui donner des ordres (par exemple la mise en charge de la batterie).

Certaines situations exigent d'ailleurs des actions très particulières ; le remplacement de la batterie, par exemple, suppose une remise à jour des caractéristiques mesurées et stockées dans la mémoire non volatile du BQ 2001.

Une insuffisance de tension aux bornes d'une batterie incomplètement déchargée peut pour sa part trahir une défaillance de l'accu (effet de "mémoire" ou élément en court-circuit).

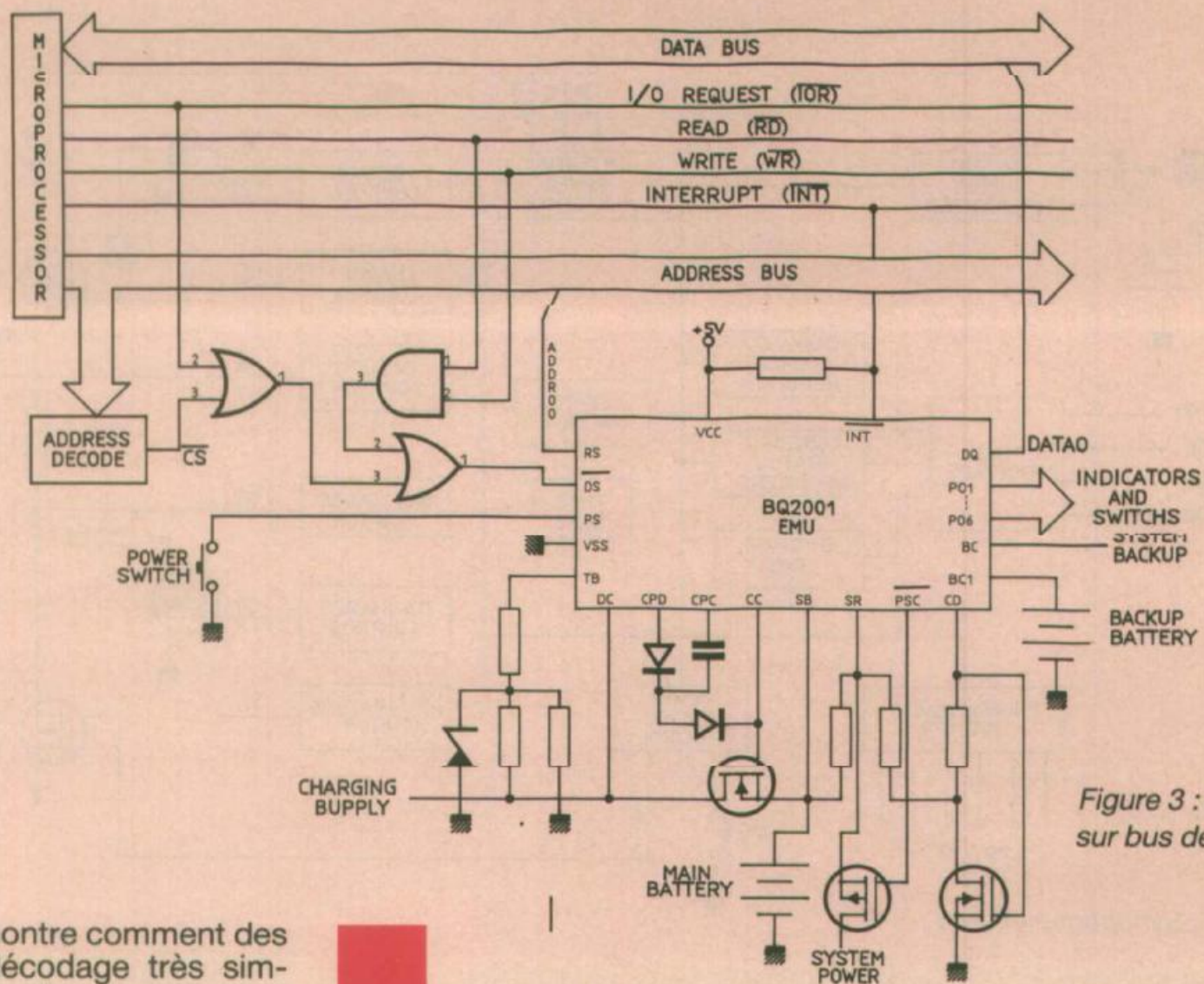
Le logiciel peut alors décider d'interdire l'utilisation de l'appareil, et même éventuellement déclencher une tentative de "réparation" par alternance de charges et de décharges !

Tout cela suppose que l'unité centrale puisse prendre connaissance des multiples paramètres mesurés par le BQ 2001, et puisse en retour lui transmettre des consignes très détaillées.

Un simple bus série bidirectionnel suffit pourtant pour supporter ce dialogue très riche, un peu comme dans le cas des cartes à puce de haut de gamme.

La broche DQ véhicule les données en entrée ou en sortie, selon le niveau placé par l'unité centrale sur la broche /DS.

La broche RS permet pour sa part de préciser si les données échangées sont des commandes ou des données.



La **figure 3** montre comment des circuits de décodage très simples et fort classiques permettent de raccorder cet interface de communication aux bus standards d'une carte-mère de PC, par exemple.

Mais la simplicité de cet interface permet de faire encore mieux ; la **figure 4** explique comment réaliser une "batterie intelligente" incorporant carrément le BQ 2001, et venant se raccorder à l'équipement utilisateur par un simple connecteur à 7 broches, ou même seulement 6 si une prise séparée est prévue pour le chargeur.

La mémoire non-volatile du BQ 2001 est organisée en mots de huit bits répartis comme suit :

- 32 octets à usage général, mis à la disposition du programmeur et accessibles en lecture ou en écriture lorsque la broche RS est au niveau haut.

On y inscrit normalement un historique de la vie de la batterie, ou de plusieurs batteries s'il y a lieu, ainsi que des données éventuellement nécessaires au BIOS pour gérer correctement les batteries.

— 17 registres accueillant les paramètres de réglage et les résultats des mesures, accessibles respectivement en lecture et en écriture ou en lecture seule, lorsque RS est à 1.

L'affectation de ces registres est la suivante :

– CPR: durée des impulsions de charge, en 1/32 de seconde.

– DPR : durée des impulsions de décharge, en 1/32 de seconde.

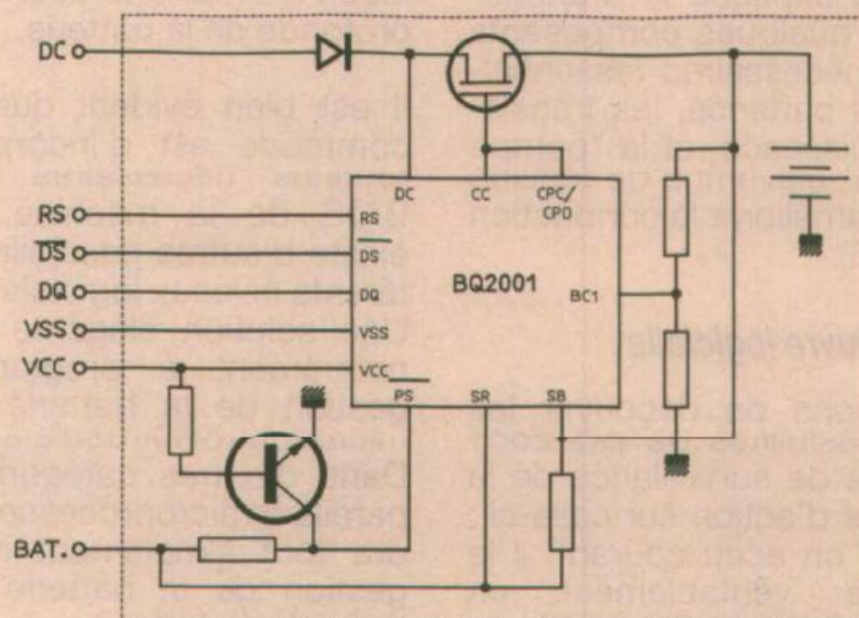
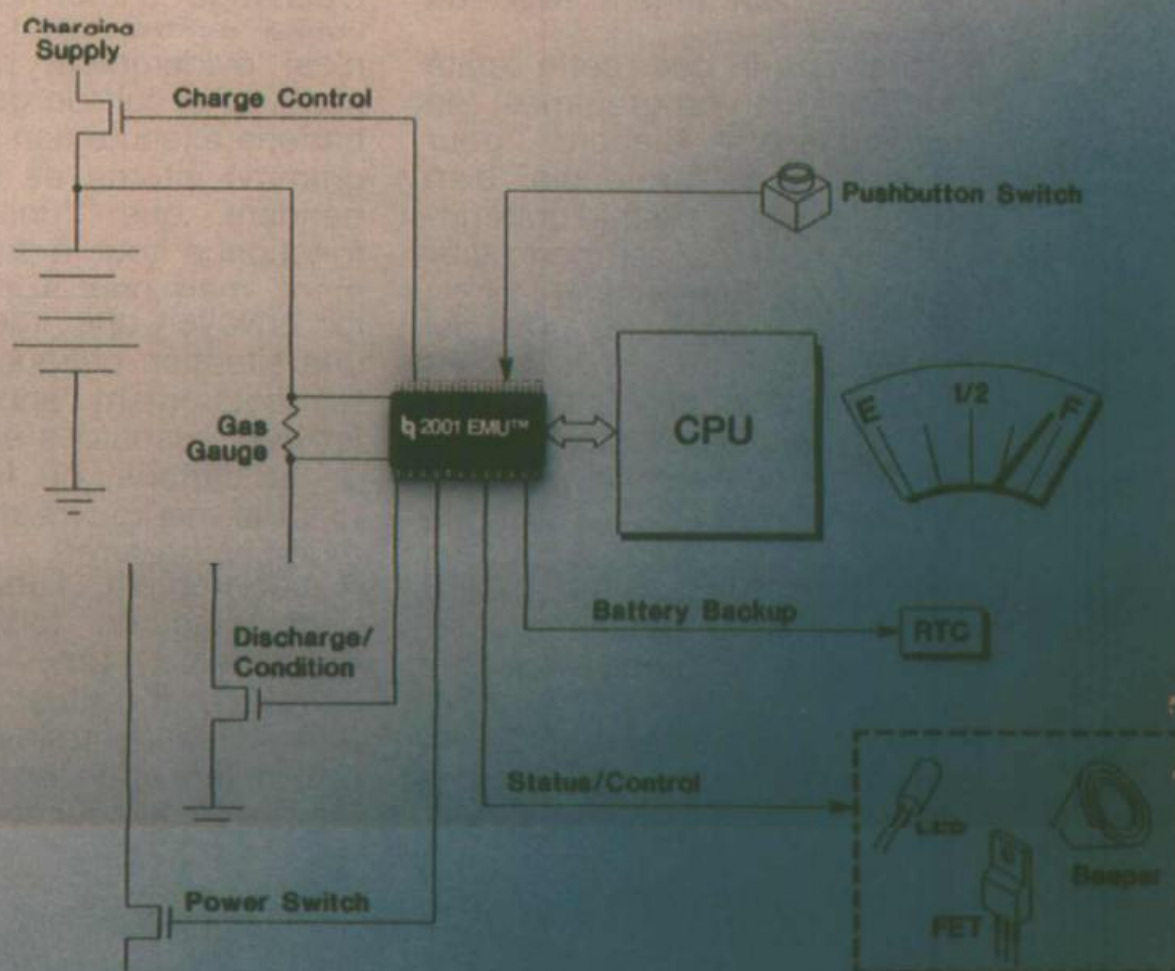


Figure 4 : Configuration "batterie intelligente".



- EDCV : tension par élément correspondant à la fin de décharge, en dizaines de millivolts.
- GGH : octet de poids fort de la "jauge" de batterie.
- GGL : octet de poids faible de la jauge de batterie.
- GGTH : octet de poids fort du seuil d'alarme de la jauge.
- GGTL : octet de poids faible du seuil d'alarme de la jauge.
- LCRH : octet de poids fort de la dernière capacité batterie mesurée.
- LCRL : octet de poids faible de la dernière capacité batterie mesurée.
- MOT : durée maximum de charge, en huitaines de secondes.
- MCV : tension maximum par élément, en dizaines de millivolts.
- TPR : durée des impulsions de charge d'entretien, en 1/32 de seconde.
- CSR1 et CSR2 : détail des modalités de charge.

- MR : affectation des lignes de sortie.
- OCR : commande directe des lignes de sortie par l'unité centrale.

- SR : drapeaux reflétant l'état de la batterie et du système :
 bit 0 : INTF (interruption demandée)
 bit 1 : CHG (batterie en charge)
 bit 2 : EDV (tension de fin de décharge atteinte)
 bit 3 : BCL (pile de sauvegarde épuisée)
 bit 4 : DCV (tension de charge correcte)
 bit 5 : GGN (alarme de jauge).
 bit 6 : SBF (batterie défectueuse)
 bit 7 : PS (équipement alimenté en marche).

Une adresse sur 5 bits est affectée à chacun de ces registres, à laquelle il faut encore ajouter trois bits de poids fort pour composer des octets pouvant être envoyés sur l'interface de communication série.

La signification de ces trois bits du "champ de commande" est la suivante :

- 000 : sans action
- 001 : arrêt du système
- 010 : lecture de l'adresse spécifiée de la RAM
- 011 : lecture du registre d'adresse spécifiée
- 100 : écriture de l'adresse spécifiée de la RAM
- 101 : écriture du registre d'adresse spécifiée
- 110 : démarrage de la recharge
- 111 : arrêt de la recharge

En cas de lecture ou d'écriture en RAM ou dans un registre, l'octet de données transite sur le bus série à la suite de l'octet de commande et d'adresse qui vient d'être défini.

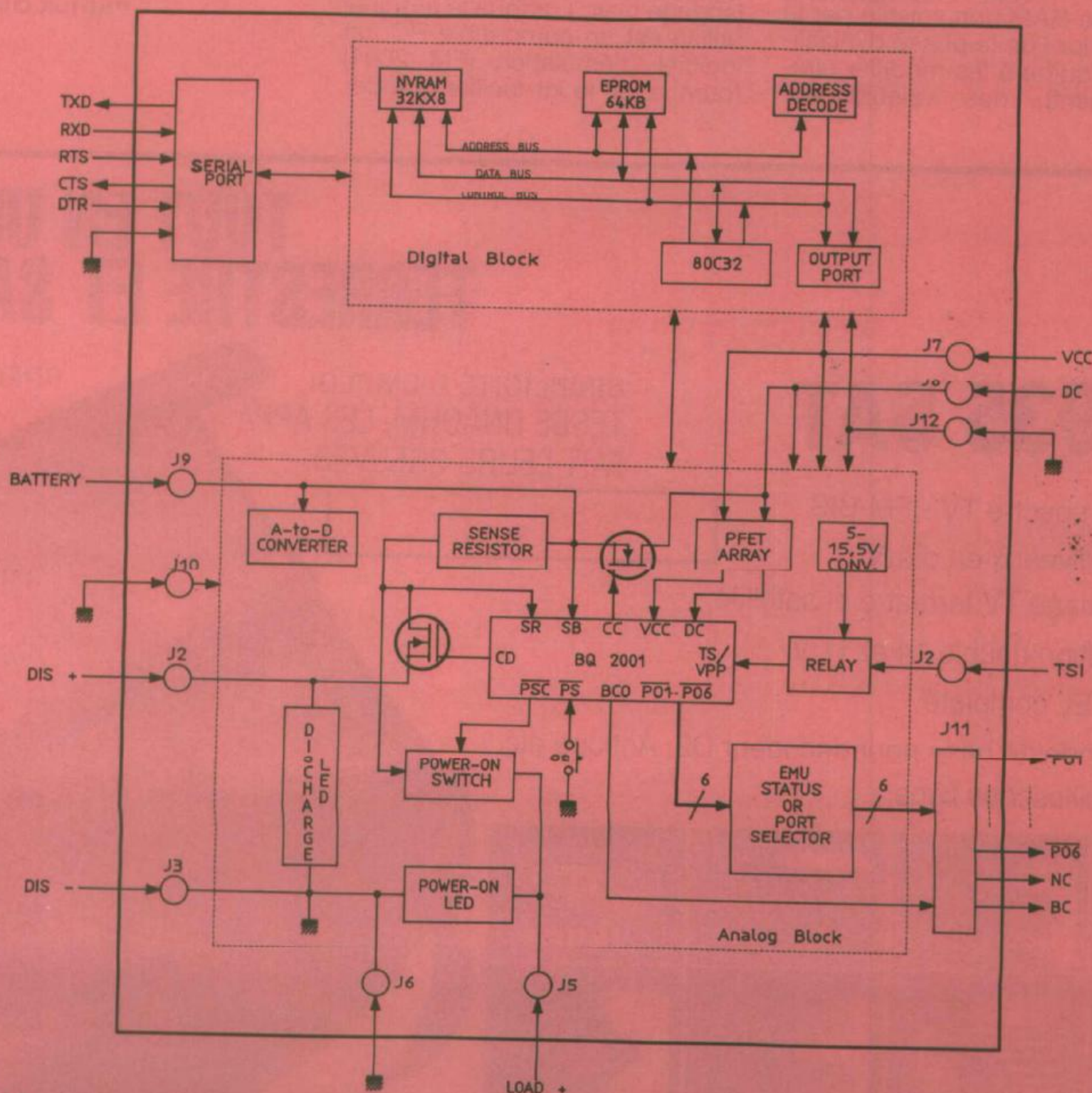


Figure 5 : Le système d'évaluation EV 2001.

UN SYSTEME DE DEVELOPPEMENT POUR LE BQ 2001

Il est maintenant bien clair que le BQ 2001 est un composant aux possibilités extrêmement riches, mais qui doit en contrepartie être supporté par un logiciel d'une certaine importance.

Bien sûr, il est possible de n'utiliser que partiellement les ressources disponibles, et donc de simplifier d'autant la programmation : tout dépend de l'application et de l'importance relative de la sécurité de fonctionnement par rapport à l'exploitation optimale de la capacité de la batterie.

Le système d'évaluation et de développement EV 2001 est un outil commode pour se familiariser avec le BQ 2001, mettre au point un logiciel adapté au problème à résoudre, et régler le tout en fonction des caractéristiques de la batterie utilisée.

Bien que les paramètres de réglage soient normalement écrits en RAM non volatile par le logiciel lors de la phase d'initialisation (quitte à les modifier ultérieurement), des valeurs par

défaut sont chargées lors de la mise sous tension du BQ 2001. Ces valeurs sont programmées en usine dans une EEPROM intégrée dans le BQ 2001 et normalement inaccessibles par logiciel. Le système de développement permet toutefois de les modifier, ce qui peut contribuer à la simplification du logiciel final.

Le système EV 2001 est une carte bâtie autour d'un microcontrôleur 80C32 interfacé à un BQ 2001, cette architecture reproduite à la **figure 5** permettant d'établir le dialogue à partir d'un simple terminal ASCII (par exemple un PC exécutant un logiciel de communication ordinaire).

L'expérimentateur n'a donc à fournir que le terminal, une alimentation 5 V, la batterie qui sera utilisée en phase finale, l'alimentation du chargeur, et une charge réelle ou fictive.

Le BQ 2001 peut dès lors être testé dans toutes ses fonctionnalités, par l'intermédiaire de commandes et de réponses en langage clair. Lorsque le terminal utilisé est un compatible PC, un logiciel d'émulation (EM 2001) fourni avec le kit facilite grande-

ment l'écriture du code définitif qui supportera le BQ 2001 dans son application personnalisée. Grâce à un convertisseur analogique-numérique supplémentaire incorporé au système de développement, les caractéristiques détaillées de toute batterie peuvent être relevées en régime de charge et de décharge. Reprises par le PC, ces données permettent de déterminer rapidement les meilleurs réglages pour le BQ 2001.

Dans la pratique, ce kit de développement (qui comprend d'ailleurs une documentation exhaustive) nous semble pratiquement indispensable pour mettre en application le BQ 2001 de façon performante et fiable. N'oublions pas, en effet, qu'un BQ 2001 mal réglé ferait nettement plus de mal que de bien ! On peut envisager de s'en passer si l'on ne prévoit d'utiliser qu'une partie relativement limitée des possibilités de ce composant, mais ce serait vraiment dommage !

Patrick QUEULLE

UNAOHM

MCP 935 SAT

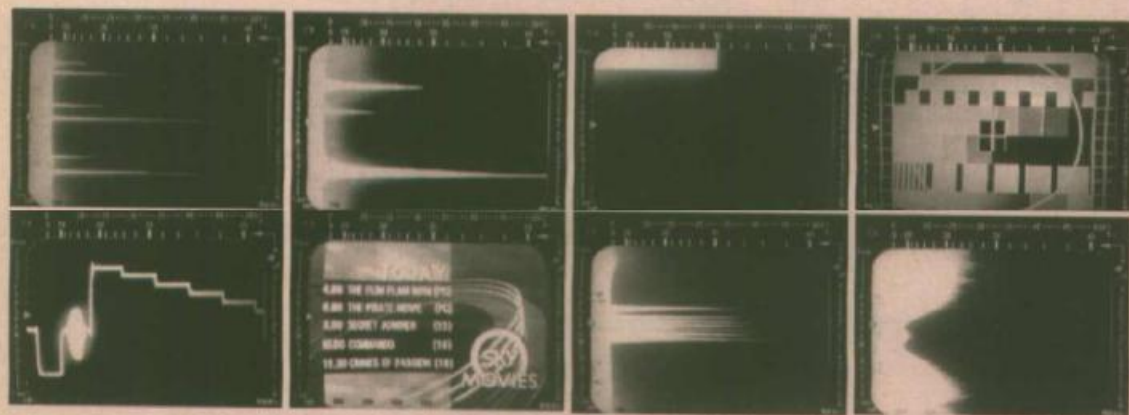
- Affichage du spectre TV - FM-BIS
- Mesure des niveaux en dBμV
- Monitoring image TV terrestre et satellite
- Téléalimentation double 14 et 17 V
- Prise PÉRITEL complète
- Sortie en bande de base pour décodeur D2, Antiope etc...
- Fonction oscilloscope ligne

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

NOUVEAU

TOUT EN UN TERRESTRE ET SATELLITE

PRÉCISION, ROBUS-
REILS QUI ONT



SYNTHEST INSTRUMENTS-UNAOHM FRANCE

Z.I. LOMPRAZ 74330 LA BALME-DE-SILLINGY · TÉL. 50 68 70 32 - FAX 50 68 84 68

TÉLEX 310 721

10000 ET UNE PILES®

6 POINTS DE VENTE EN FRANCE

GRENOBLE	LYON	PARIS ouest	PARIS sud-ouest	MARSEILLE	TOULOUSE
6, r. de Strasbourg 38000 GRENOBLE TEL. 76 47 59 37	34, Cs de la liberté 69003 LYON TEL. 78 62 76 24	8, av. St. Mallarmé 75017 PARIS TEL. 43 80 33 92	155, r. Fg St-Denis 75010 PARIS TEL. 40 35 19 26	75, r. de la Palud 13006 MARSEILLE TEL. 91 54 98 57	10 pl. Dupuy 31000 TOULOUSE TEL. 61 62 79 97

1 pièce par 20 p. unité

ACCU ET CHARGEUR SANYO

type R6	capacité 600 MAH	12,50 F	11 F
type R6	capacité 700 MAH	17,50 F	15 F
type R3	capacité 200 MAH	17,50 F	15 F

AVEC COSSES A SOUDER, RAJOUTER 2 F

chargeur universel rapide (1 heure)	215 F
chargeur universel standard	89 F
chargeur compact accéléré (5 heures)	60 F

PACK 12V 5AH NICD + CHARGEUR, 750 F
branchement fiche allume cigare - pour vidéo, éclairage

Toutes les batteries pour caméscope, téléphone sans fils, ordinateur, montages spéciaux sur demande. Très large gamme de piles au lithium, interrogez-nous.

ECLAIRAGE PORTATIF

LAMPE RECHARGEABLE PHILIPS 250 F
halogène, autonomie 3 h, corps abs. support de table ou mural, chargeur inclu

STYLO LAMPE PHILIPS 25 F (par 6, 20 F/11)

FRAIS DE PORT - FRANCO à partir de 500 F 25 F pour com. < à 500 F
REGLEMENT : Chèque à la commande ou 20 % d'acompte et solde contre-remboursement.
Administrations et Sociétés, bienvenues.

Présent à
COMPONIC
91
18-20
Novembre
Hall 5
Allée D
N° 93

EMULATION 68HC11

EMUL68-PC de NOHAU



**CIRCUITS
CIBRODRES
68HC11**

- EMULATEUR SUR PC
- DÉBOGUEUR C
- "BANK SWITCHING" 256 KO
- SUPPORTE 68HC11 16 MHZ
- MAPPING 64 OCTETS
- TRACE 16 K X 48 BIT
- ANALYSE DE PERFORMANCE
- OPTION BOITIER SERIE

68HC11A0
68HC11A1
68HC11A8
68HC811A8
68HC11D3
68HC711D3
68HC11E1
68HC11E2
68HC11E9
68HC11F1

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

EMULATIONS
Outils et instruments électroniques

Antélie 4 Burospace - Chemin de Gizey 91571 BIEVRES Cedex France
Tél : 603 762 F - Fax : (1) 60.19.29.50

Tél : (1) 69.41.28.01

FLUKE ET PHILIPS - L'ALLIANCE EN TEST ET MESURE

S E R I E 7 0 - I I *

Nous avons perfectionné le meilleur



Si vous avez attendu pour voir la nouvelle génération de multimètres numériques, vous avez fait le choix judicieux.

Il existe à présent les nouveaux Fluke 70 série II. Nous avons réussi à améliorer le multimètre le plus populaire au monde.

Dans le haut de la gamme, on trouve les nouveaux Fluke 29 & 79 dotés de nombreuses fonctions, par exemple, fréquences, capacités, bargraphe 63 segments, gamme Lo-ohms avec calibrage interne, Smoothing tm, gammes rapides, et surtout un coût tout à fait raisonnable.

En entrée de gamme, à un prix défiant toute concurrence, le nouveau modèle 70, vous offre toutes les garanties de qualité et de sécurité si chères à FLUKE.

De plus, chaque nouveau modèle de la série 70 II est un FLUKE, garanti 3 ans pièces et main d'œuvre dans le monde entier.

*A partir de 560 F HT (664 F TTC)

pour en savoir plus :

Tél. : PARIS (1) 49.42.80.80

PROVINCE n° Vert 05.48.95.80

Liste de nos distributeurs sur demande

S.A. PHILIPS INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

Division Science et Industrie

Département Test et Mesure, 105, rue de Paris, B.P. 187,
93003 BOBIGNY CEDEX - (1) 49.42.80.80 - 235 546 Induphi

Soyez numéro 1 avec Fluke et Philips

PHILIPS

TM 20/91



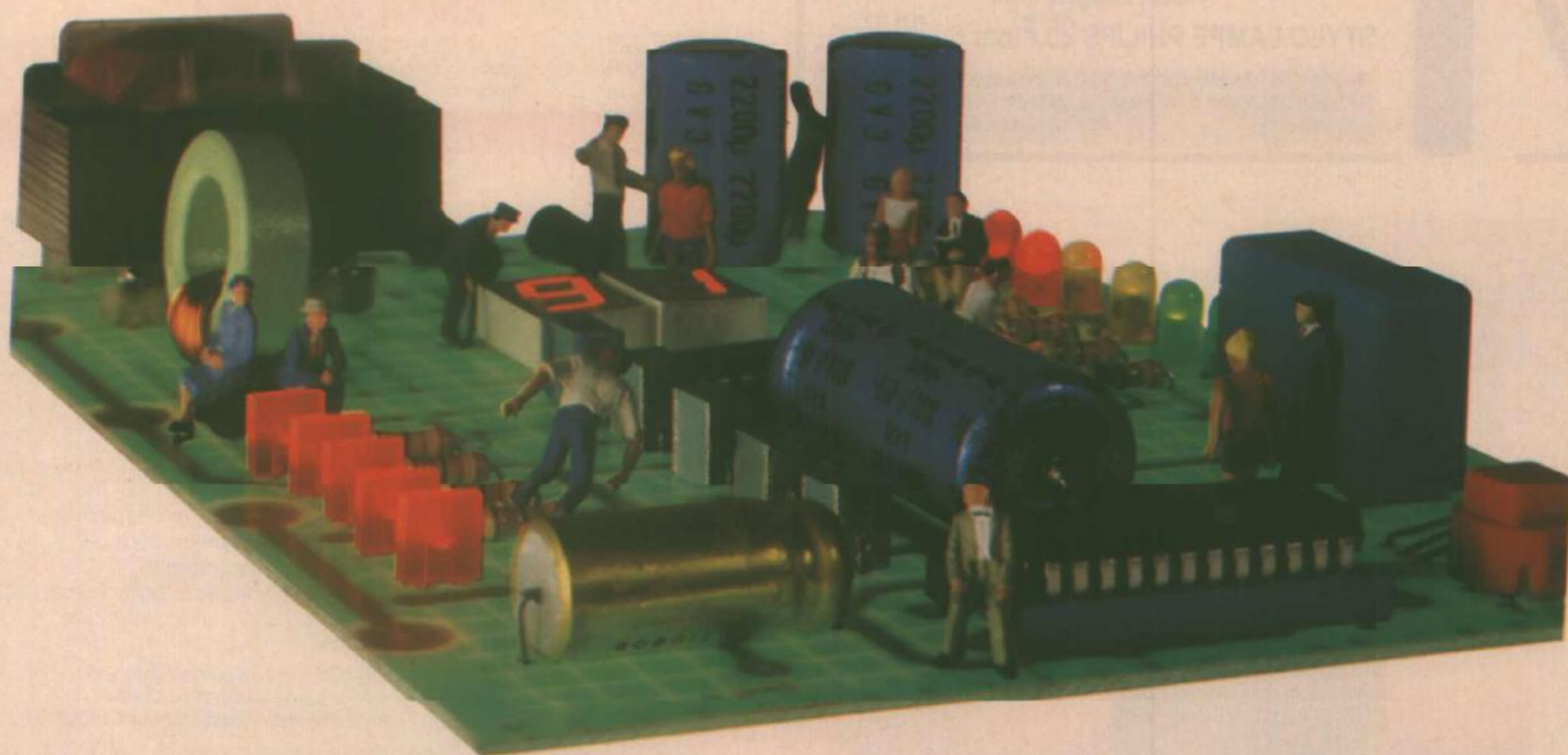
EXPOTRONIC

LES JOURNEES DE L'ELECTRONIQUE DE LOISIRS

2^e EDITION
LES 6 - 7 - 8 DECEMBRE 1991

PARIS ESPACE CHAMPERRET

Métro P^{te} Champerret de 9h à 19 h



LA MAGIE DE L'ELECTRONIQUE A LA PORTEE DE TOUS

COMPOSANTS, KITS ELECTRONIQUE, APPAREILS MESURES, OUTILLAGE, MODELISME.

OFFRE EXCEPTIONNELLE VALABLE POUR 50% DE REDUCTION

ERP 10/91

SUR LA CARTE D'ENTREE DE L'ELECTRONIQUE DE LOISIRS.

A renvoyer accompagné d'un chèque de 15 F avant le 30 Octobre 91 à EUREXPECT, 181 rue Jean Lolive - 93500 PANTIN

Nom :

Prénom : âge :

Activité :

Adresse :

Ville : Code postal :

Ci-joint 15 f

☐ Chèque

☐ Mandat



Vous recevrez par retour votre badge d'entrée Paris Expotronic 91

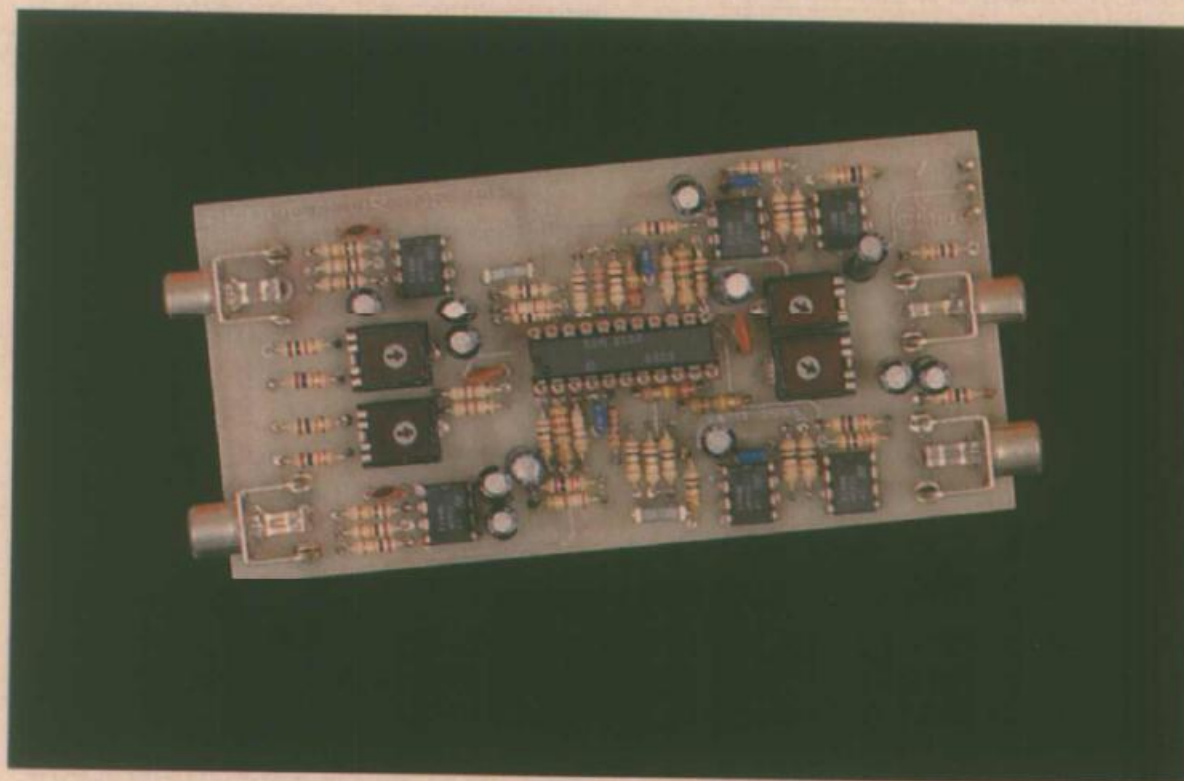
EXPANSEURS ET DNR

Depuis plusieurs années on a pris l'habitude de séparer les chaînes TV en deux grandes catégories : les chaînes dites généralistes et les chaînes dites thématiques ou s'adressant à un public particulier.

Pour les chaînes dites thématiques on trouve en tout premier lieu le cinéma bien entendu puis le sport, les chaînes dites culturelles et les chaînes destinées aux enfants.

Il y aurait encore bien d'autres catégories et sous-catégories mais ce n'est ni le lieu ni l'heure de nous étendre sur ce vaste sujet.

Si ce n'est ni le lieu ni l'heure vous êtes en droit de vous demander pourquoi nous abordons ce sujet. La réponse a l'avantage d'être claire et simple puisque ces chaînes thématiques sportives vous nous servir d'illustrations et d'exemples d'application pour les circuits proposés.



Nous écarterons bien entendu le « cas » Sport 2,3 et son parcours cahotique et Sky Sport voué à une diffusion restreinte.

Que nous reste-t-il ? Screensport et Eurosport, cela va de soi. Chacun sait que ces deux chaînes sont accompagnées d'une voie audio principale en langue anglaise.

En principe sans être un linguiste distingué, il est assez facile de suivre une course automobile, un combat de boxe ou un tournoi de golf sans comprendre un traitre mot des commentaires associés.

Dans la pratique il semble qu'il manque quelque chose à la plupart des téléspectateurs attendant des commentaires dans leur langue d'origine.

C'est évidemment cette attente qui a justifié la diffusion de ces programmes en multiplexage.

C'est précisément à ce niveau que le problème se corse. Dans un multiplex vidéo-audio étendu jusqu'à environ 9 ou 10 MHz, on cherche à loger : une voie vidéo, une voie audio large bande et le plus grand nombre possible de voies audio supplémentaires.

Définition du multiplex vidéo/audio

L'allure du multiplex fréquentiel vidéo-audio est représenté à la figure 1.

Au signal vidéocomposite on ajoute premièrement la sous-porteuse principale. Notons au passage qu'il n'existe pratiquement aucun standard quant à la fréquence de la sous-porteuse, l'excursion et la courbe de préaccentuation. Nous reviendrons sur ce point dans un prochain paragraphe.

Pour la sous-porteuse audio principale, voire audio associée à la vidéo, on rencontre les fréquences suivantes :

5,80 MHz pour le système Telecom. 6,50, 6,60 et 6,65 MHz pour les systèmes Astra, Intelsat ou Eutelsat.

Pour les sous-porteuses auxiliaires, nous nous intéresserons au cas du système Wegener.

Dans le système Européen ces sous-porteuses se situent entre 7,02 MHz et 9,00 MHz et sont espacées de 180 kHz.

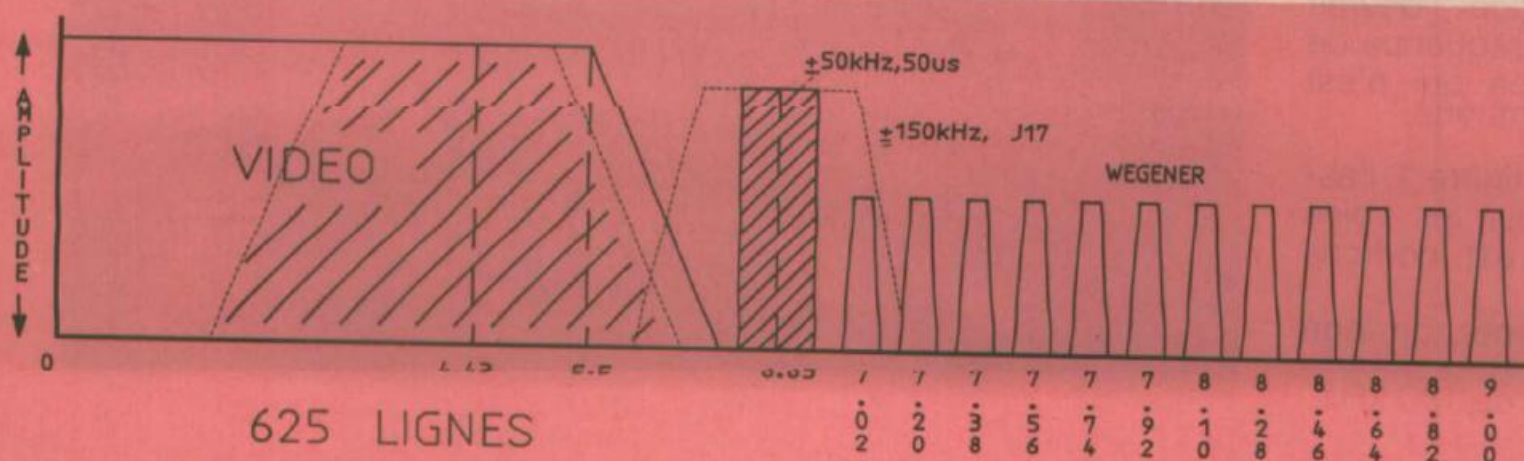


Figure 1.

Rappels sur la modulation de fréquence

Avant d'aborder le problème nous donnerons quelques rappels, sans démonstration, sur les résultats essentiels de la transmission utilisant la modulation de fréquence.

En FM on définit un indice de modulation « m » qui est égal au rapport de l'excursion de la porteuse sur la fréquence BF maximale à transmettre.

Deux relations fondamentales caractérisent la modulation de fréquence :

$$(1) B = 2(m + 1) f_{\max}$$

où B est la largeur de bande occupée, m l'indice de modulation, $f_{\max}$ la fréquence BF maximale à transmettre.

$$(2) S/N = 3 \times m^2 \times C/N$$

S/N est le rapport signal sur bruit en sortie du démodulateur, C/N est le rapport signal sur bruit en entrée du démodulateur.

Cette relation (2) ne tient pas compte d'une éventuelle préaccentuation améliorant le rapport S/N d'un facteur K.

Des relations (1) et (2), on peut tirer quelques conclusions évidentes et néanmoins intéressantes.

Il est clair que plus l'indice de modulation sera élevée, meilleure sera la qualité du signal restitué et plus importante sera la largeur de bande occupée.

Cette constatation peut s'exprimer par une autre formule beaucoup plus terre à terre : on a rien sans rien puisque la qualité du signal transmis se paie par une occupation spectrale plus importante.

Dans le cas du multiplex satellite, il faut adopter un compromis : nombreuses voies audio de qualité réduite ou faible nombre de voies de bonne qualité.

Pour le multiplex satellite, la relation (2) n'est pas directement applicable. Le rapport signal sur bruit en sortie du démodulateur est bien sur fonction de l'indice de modulation mais aussi inversement proportionnel au carré de la fréquence de la sous-porteuse.

Ceci revient à dire que si l'on veut une qualité constante, l'indice de modulation devrait augmenter avec la fréquence de la sous-porteuse, ce qui n'est pas le cas dans la pratique.

Dans le cas de la figure 1 l'espace disponible pour les voies audio secondaires est compris entre 7 et 9 MHz.

Selon le plan Wegener, on loge dans cet espace 12 sous-porteuses audio espacées de 100 kHz.

Si l'on admet que la fréquence maximale BF à transmettre vaut 15 kHz, cette situation correspond à un indice de modulation voisin de 3.

En fixant ce plan on détermine presque tous les paramètres définissant la liaison. Le seul paramètre qui n'est pas encore fixé est le paramètre de préaccentuation et nous touchons là le cœur du problème.

Comparaison FM et transmission numérique

Jusqu'à présent nous ne disposons d'aucuns chiffres corrects mais simplement de formules mathématiques nous expliquant ce qui détermine la qualité de la liaison.

Nous allons donner les valeurs typiques obtenues dans ce genre de liaison.

Pour un signal FM bande large de type radiodiffusion, il n'est pas étonnant d'obtenir des rapports S/B dépassant 70 dB. Pour la sous-porteuse principale audio, une valeur voisine de 50 dB nous semble assez représentative d'une très bonne réception.

Ces valeurs sont intéressantes à comparer avec une transmission audio numérique. Dans le cas du D2 MAC codé sur 16 bits, nous obtiendrons une dynamique de 96 dB.

Pour le NICAM, utilisé par exemple sur Filmet pendant la période de cryptage, ce signal codé sur 14 bits donne une dynamique de 84 dB.

Ces deux chiffres montrent que ces deux procédés NICAM et D2 donnent des résultats supérieurs aux systèmes analogiques.

Préaccentuation

La préaccentuation a pour but d'améliorer le rapport S/B pour la transmission des fréquences les plus élevées du spectre.

Le signal modulant les porteuses traverse donc un circuit semblable à celui de la figure 2.

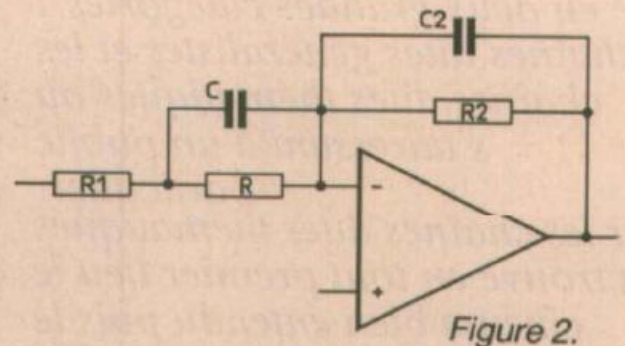


Figure 2.

La fonction de transfert se calcule très facilement et l'on obtient la courbe asymptotique de la figure 3.

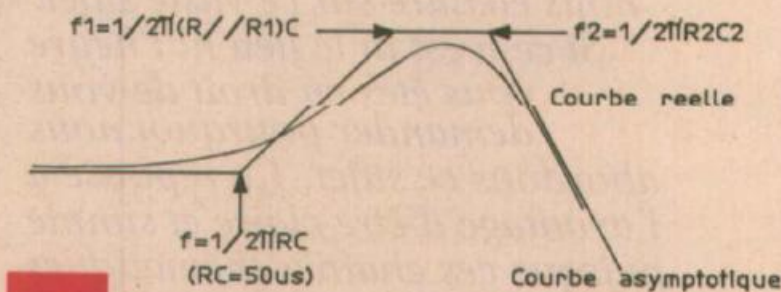
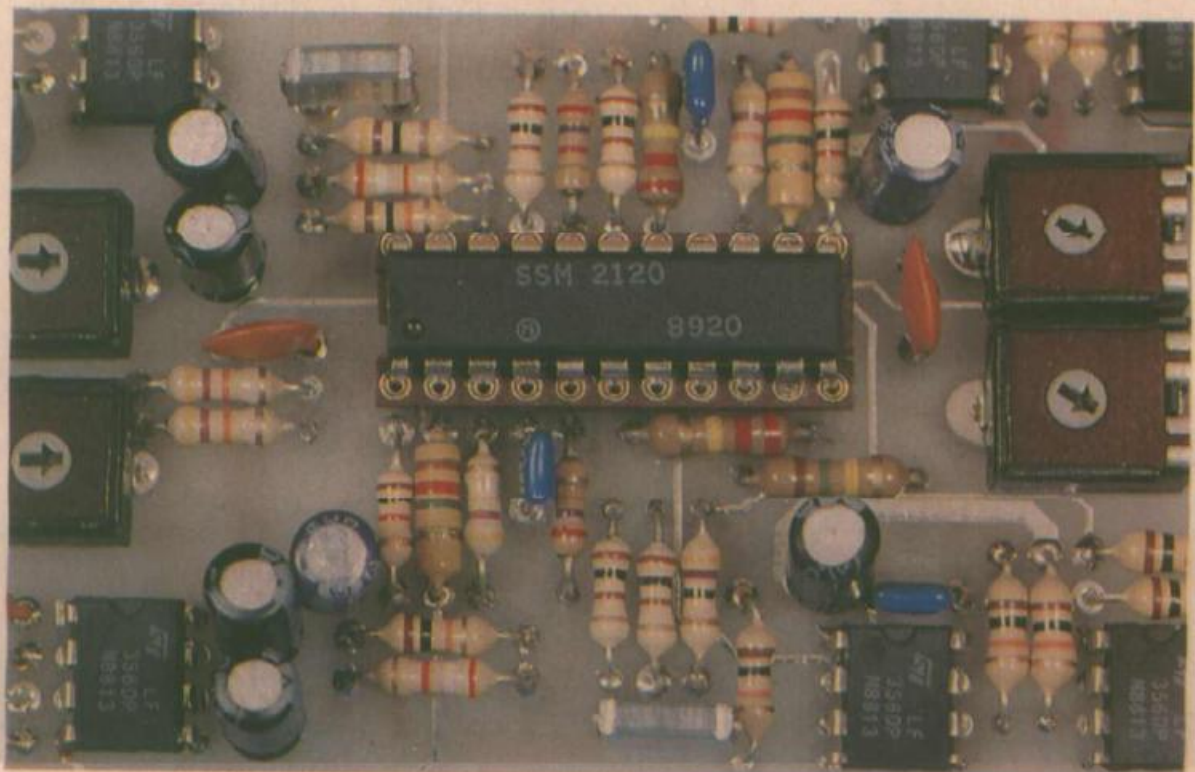


Figure 3.

Il est alors extrêmement simple de calculer la valeur de chaque composant pour un résultat particulier :

$$f_1 = , f_2 = , \text{ et } f =$$

Pour la préaccentuation on rencontre généralement deux valeurs : 50 et 75 μs qui correspondent respectivement à des fréquences de 3,183 kHz et 2,122 kHz mais il est bien entendu possible d'adapter cette valeur à telle ou telle application.



Nous reviendrons plus tard sur « l'adaptation » de cette valeur.

COMPRESSION-EXPANSION

Bien souvent lorsque le canal de transmission est bruité, on a recours à une technique qui a fait ses preuves, la compression suivie de l'expansion.

L'idée de base résumée à la figure 4 est assez simple. Soit un

Tous les signaux ayant un niveau trop élevé pour satisfaire à l'encombrement verront leur niveau diminuer jusqu'à satisfaire le problème de l'encombrement.

Après cette action de compression, tous les signaux sont transmis dans le canal au dessus du niveau de bruit.

A la réception, pour retrouver le signal original, on effectuera l'opération inverse.

centration - courbe en S de la figure 3 - non constante mais dépendant du niveau.

Ce qui revient à dire que les pôles et les zéro de la fonction de transfert sont fonction du niveau d'entrée.

Pour un expanseur le gain V_s/V_e est une fonction du niveau moyen du signal d'entrée. Pour une préaccentuation du type de celle décrite précédemment, le gain V_s/V_e est une fonction du niveau d'entrée et de la fréquence. Ceci montre bien l'analogie entre les deux systèmes.

Il est très clair qu'en se basant sur ce principe on peut imaginer une multitude de systèmes, chacun ayant une fonction particulière.

Pour corser le problème chaque loi particulière pourra faire l'objet d'un brevet ou d'un quelconque autre type de protection justifié ou non.

Par exemple, pour les circuits des laboratoires Dolby, toutes les documentations concernant les schémas et les circuits sont assez facilement disponibles mais l'utilisation ne peut être envisagée sans l'accord des laboratoires Dolby.

Pour le système Wegener, employé pour la transmission des sous-porteuses audio entre 7 et 9 MHz nous nous trouvons dans un cas un peu identique.

Chaque fabricant désirant inclure le schéma du correcteur, schéma de la figure 5, doit payer une redevance de quelques francs par appareil équipé à ladite société.

Ce schéma n'est donc présent dans ce numéro qu'à titre indicatif.

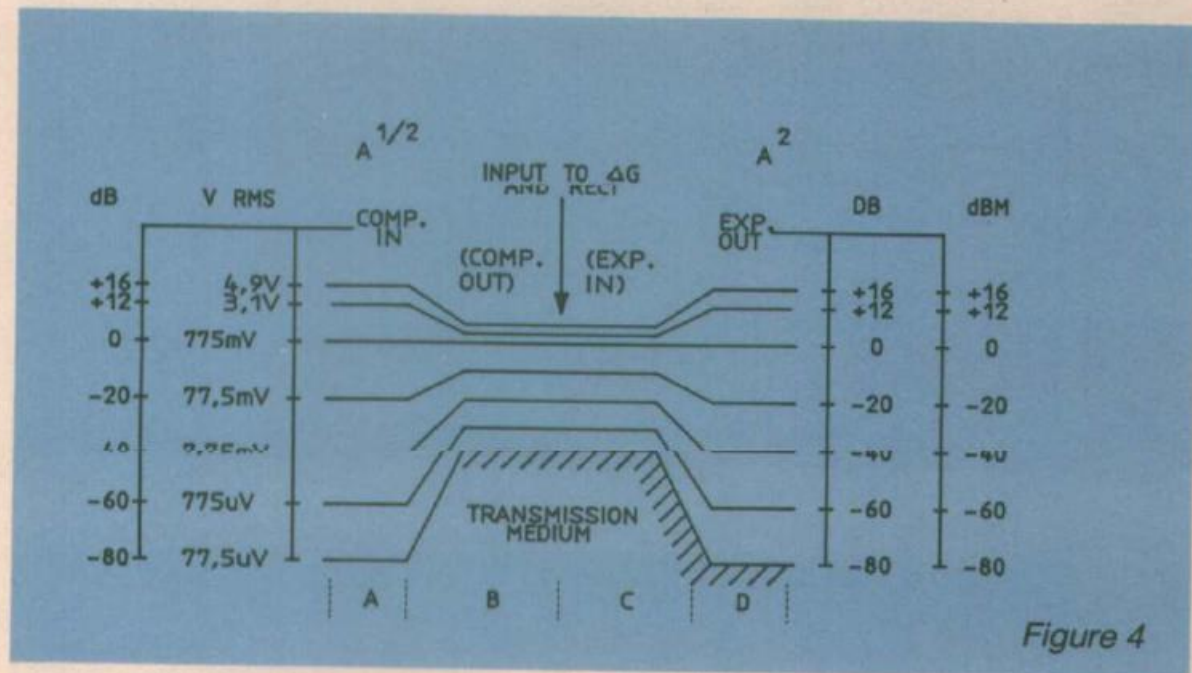


Figure 4

signal d'entrée ayant une grande dynamique, trop grande pour le canal de transmission.

La dynamique du canal de transmission est limitée d'une part par le bruit et d'autre part par l'excursion maximale autorisée par le canal.

Cette barrière ne correspond pas forcément à une limite physique mais plutôt à un gabarit donné. Il est alors logique d'appliquer la règle suivante :

Tous les signaux ayant un niveau inférieur au niveau de bruit dans le canal verront leur niveau augmenter jusqu'à passer au-dessus du niveau de bruit.

De prime abord, cette opération de compression-expansion semble reposer sur une logique incontournable.

Il est clair qu'elle présente des avantages mais en poussant le raisonnement à l'extrême on s'aperçoit qu'elle présente ses propres limitations.

Des procédés plus complexes associent compression-expansion et préaccentuation variable. Les systèmes Dolby se classent dans cette catégorie.

L'idée de base principale est la suivante :

On fait subir au signal une préac-

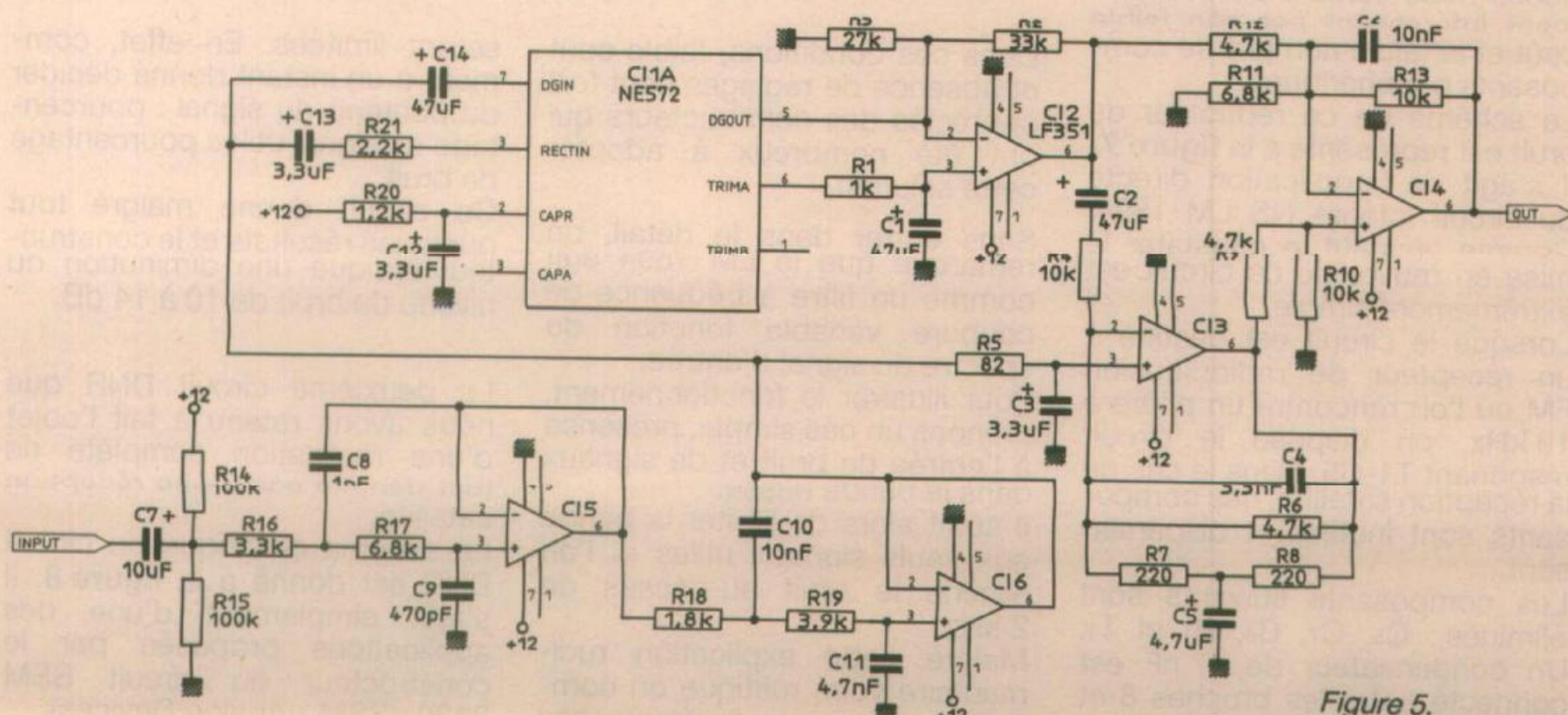


Figure 5.

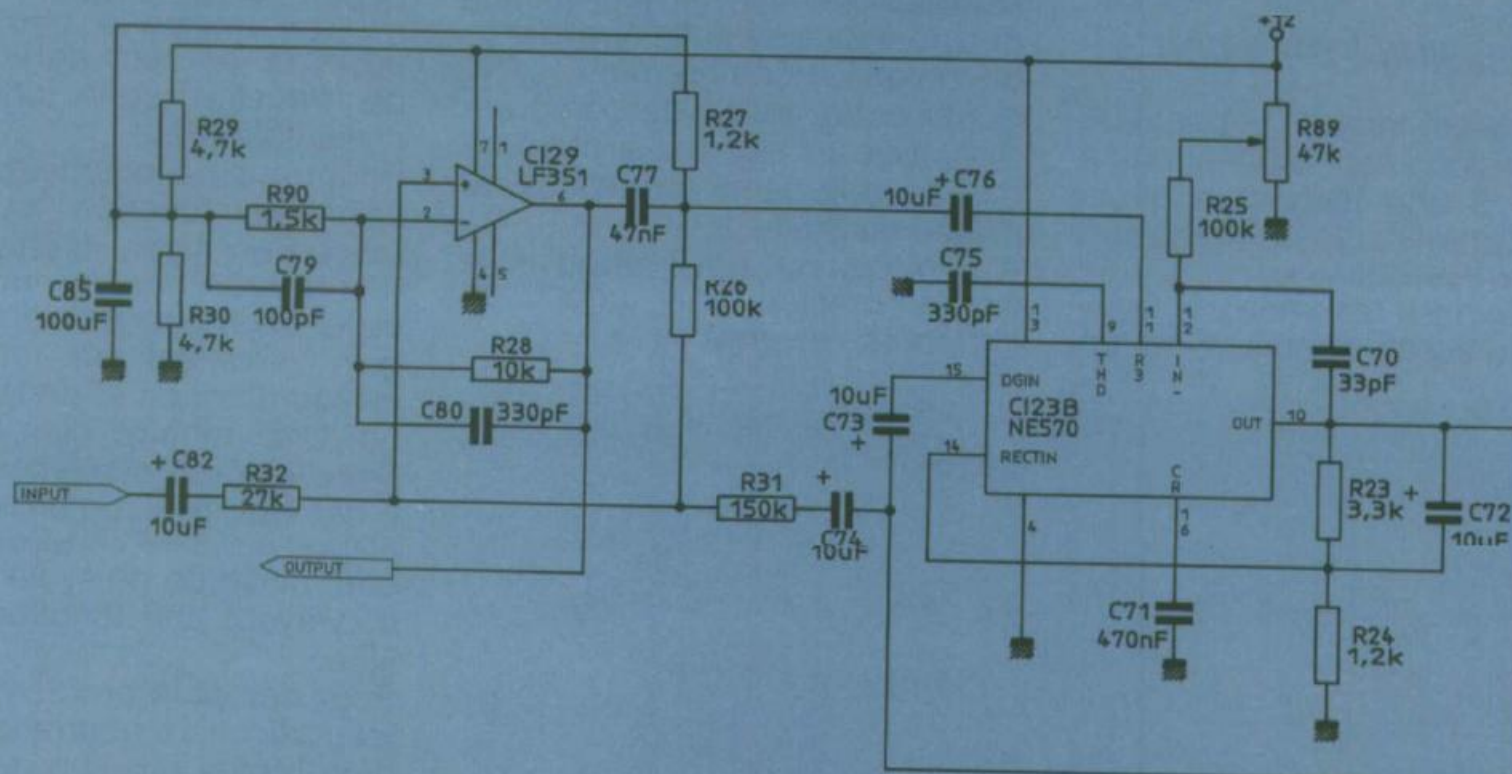


Figure 6.

Signalons simplement que nous n'avons pas été enthousiasmés par les résultats obtenus. Certains fabricants, pour contourner le problème de la rodevance, utilisent une circuiterie différente ne donnant lieu à aucune royauté, et amenant à des résultats similaires.

Ce sont précisément ces circuits de remplacement qui vont nous intéresser dans ce numéro. Les deux circuits réducteurs de bruit - DNR - proposés pourront remplacer le circuit de type Wegener de la figure 5 et le circuit de type Telecom 1 de la figure 6.

UN CIRCUIT REDUCTEUR DE BRUIT

Le premier des deux circuits proposés nous semble particulièrement intéressant par son faible coût et le faible nombre de composants périphériques.

Le schéma de ce réducteur de bruit est représenté à la figure 7. Il s'agit de l'application directe du circuit intégré NS LM 1894. Comme on peut le constater la mise en œuvre de ce circuit est extrêmement simple.

Lorsque le circuit est destiné à un récepteur de radiodiffusion FM où l'on rencontre un pilote à 19 kHz, on dispose le circuit résonnant T1-C5. Dans le cas de la réception satellite, ces composants sont inutiles et disparaissent.

Les composants suivants sont éliminés : C5, C7, C8, R1 et T1. Un condensateur de 47 nF est connecté entre les broches 8 et 9 du circuit LM 1894.

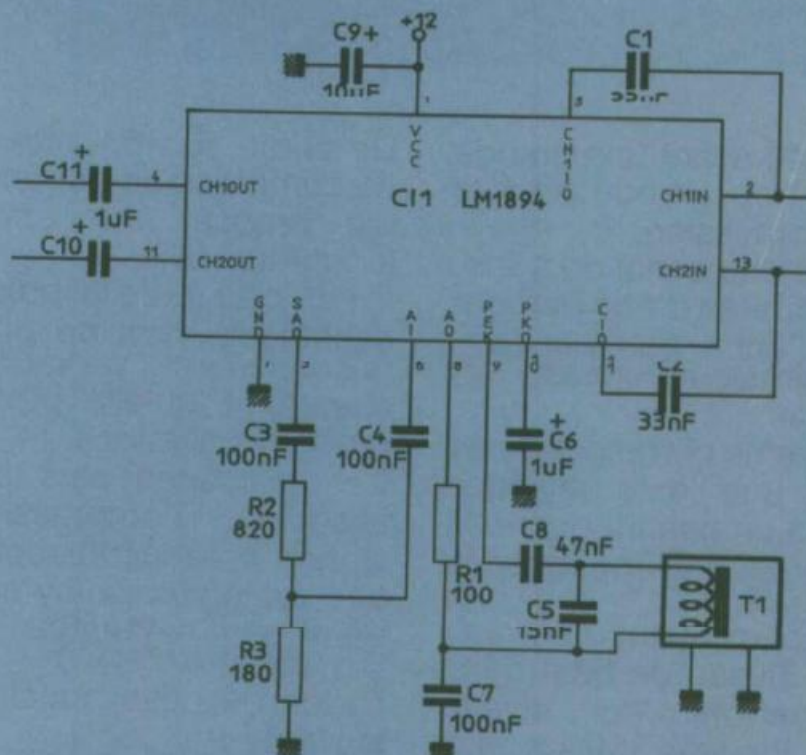


Figure 7.

Dans ces conditions, faible coût et absence de réglages sont fort appréciés des constructeurs qui ont été nombreux à adopter cette solution.

Sans entrer dans le détail, on remarque que le LM 1894 agit comme un filtre à fréquence de coupure variable fonction du spectre du signal d'entrée.

Pour illustrer le fonctionnement, prenons un cas simple, présence à l'entrée de bruit et de signaux dans la bande basse.

Il suffit alors de limiter la bande aux seuls signaux utiles et l'on élimine le bruit au-dessus de 2 kHz.

Malgré cette explication rudimentaire voire rustique on comprend que les performances

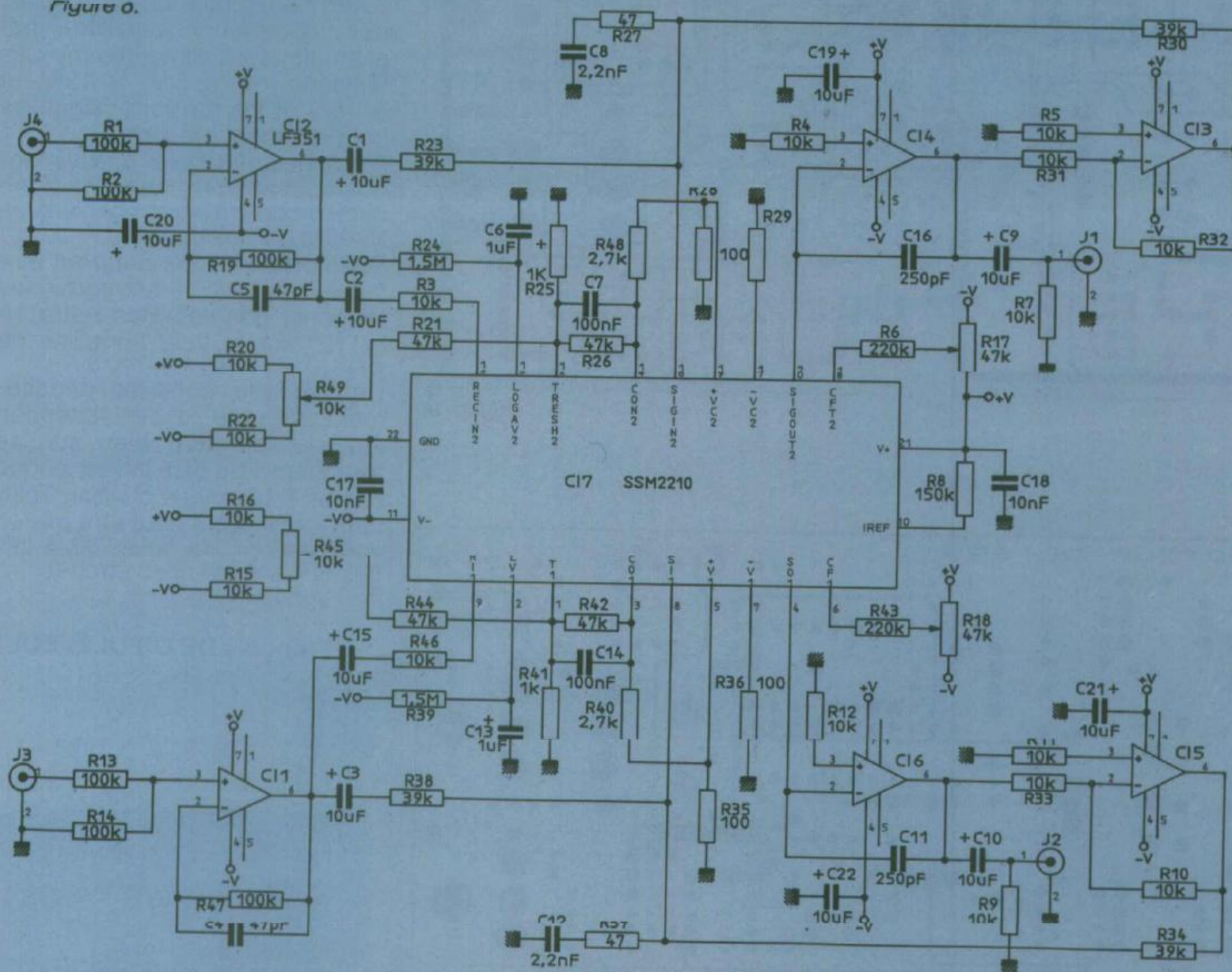
seront limitées. En effet, comment à un instant donné décider du contenu du signal : pourcentage de signal utile / pourcentage de bruit.

Ce circuit donne malgré tout quelques résultats et le constructeur indique une diminution du niveau de bruit de 10 à 14 dB.

Le deuxième circuit DNR que nous avons retenu a fait l'objet d'une réalisation complète de test dans le cas d'une réception satellite.

Le schéma électrique du circuit DNR est donné à la figure 8. Il s'agit simplement d'une des applications proposée par le constructeur du circuit SSM 2120. (SSM - Analog Devices).

Figure 8.



Dans cette application le signal d'entrée et le contrôle de seuil déterminent la fréquence de coupure d'un filtre passe-bas à 6 dB/octave.

Le circuit principal SSM 2120 contient deux VCA, amplificateur à gain commandé par une tension, et deux détecteurs à grande dynamique.

Les VCA sont utilisés en tant que filtres et les détecteurs comme commande de ces filtres.

Les VCA peuvent être assimilés à des résistances ajustables qui, associées à un condensateur, se comporte comme un filtre passe-bas du premier ordre.

Sur le schéma de la figure 8, les potentiomètres R20 et R45 déterminent le seuil à partir duquel le DNR sera activé.

Ce seuil est bien entendu relatif au niveau du signal d'entrée et compris entre -40 dBu et 0 dBu.

Pour des applications moins critiques, les résistances R8 et R42 ainsi que les potentiomètres R17

et R10 peuvent être éliminés.

Le temps d'activation du filtre passe-bas est d'environ 6 ms et le temps de retour à une courbe plate, sans filtre, d'environ 350 ms.

Par exemple lorsque, grâce au potentiomètre, le seuil est fixé à 0 dBu et que le niveau d'entrée est de -10 dBu, la fréquence de coupure du filtre est de 4 kHz et avec un signal de -20 dBu la fréquence de coupure passe à 1,2 kHz.

Lorsque le niveau du signal d'entrée est supérieur au niveau du seuil, le filtre passe-bas est mis hors service.

REALISATION PRATIQUE

Tous les composants du schéma de la figure 8 sont implantés sur une carte double face de faibles dimensions dont le tracé des pistes côté soudures est représenté à la figure 9, et côté composants à la figure 11.

La réalisation ne pose aucun problème et le circuit sera finalement alimenté avec une tension

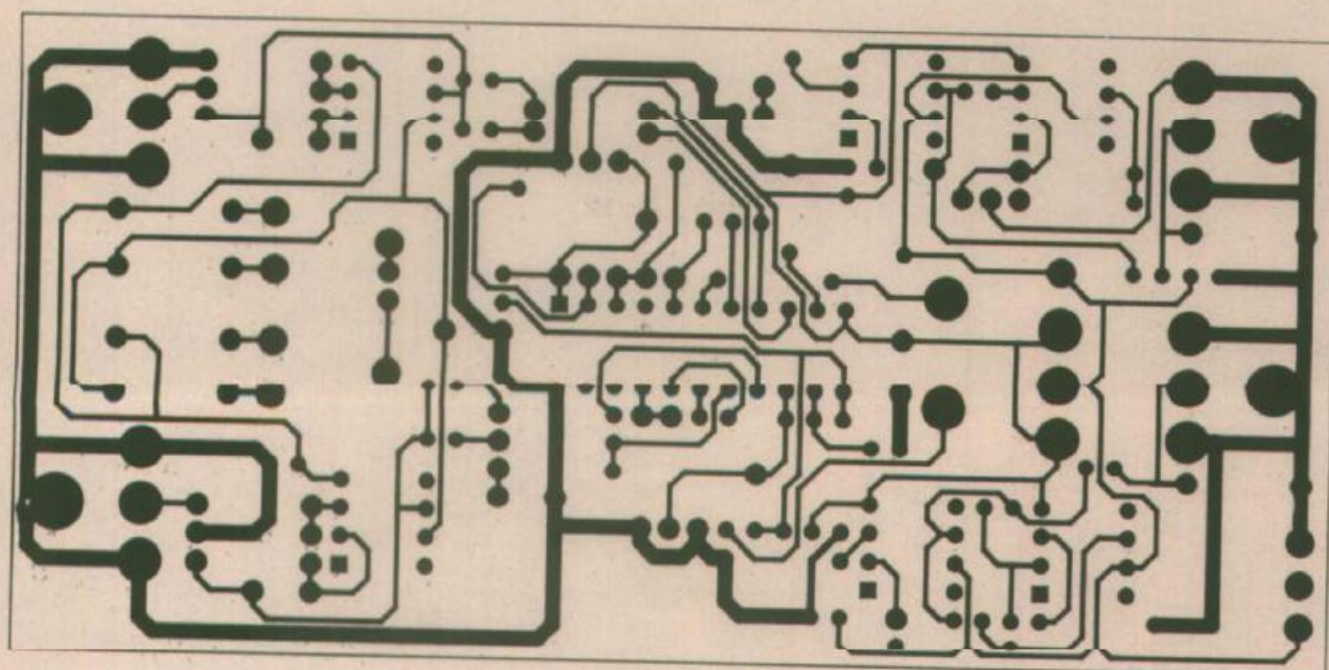


Figure 9.

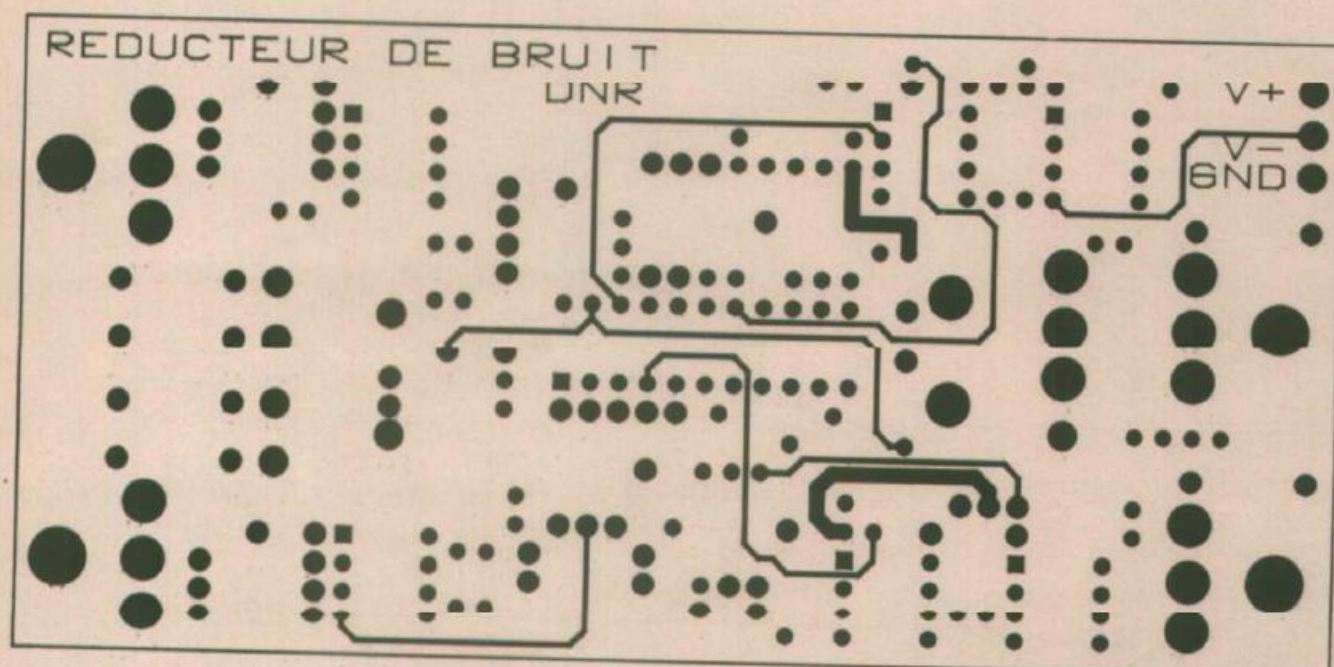


Figure 10.

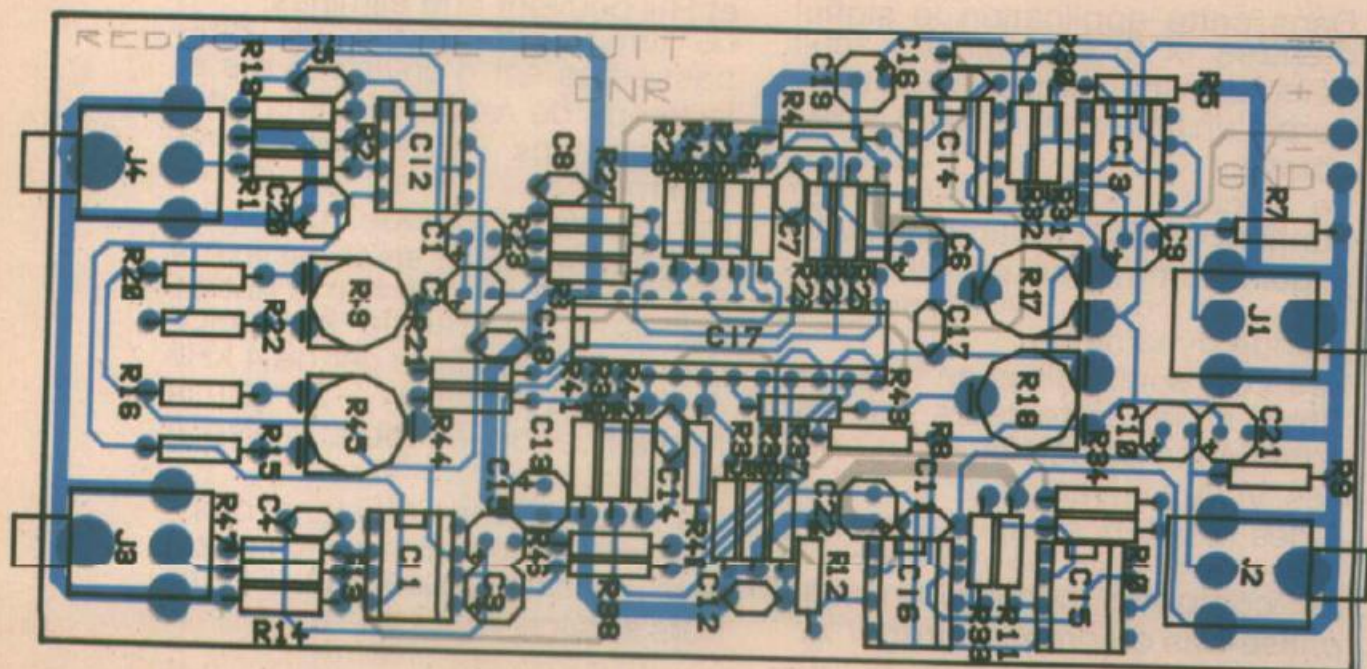


Figure 11.

symétrique de + et - 15 V.
Le seuil provient justement de cette alimentation, les circuits des récepteurs satellite, par exemple, sont alimentés par des tensions de + 5 V, + 12 V et + 18 V et les tensions négatives sont rarement présentes.
Plutôt que d'élaborer une alimentation spécifique, on utilisera un circuit convertisseur de tension MAXIM par exemple.
Des comparaisons pourront être faites sur les sous-porteuses Wegener des satellites Astra 1A et 1B, sur la voie française de 3ScreenSport, Sky radio, etc...
Ce procédé convient parfaitement au cas d'une réception individuelle, aussi bien sur les fréquences du plan Wegener que sur les fréquences du plan Telecom I, et le DNR peut être mis en service pour les voies dites larges et les voies dites étroites.

François DE DIEULEVEULT

Nomenclature

Résistances

R₁, R₂, R₁₃, R₁₄, R₁₉, R₄₇ : 100 kΩ
R₃, R₄, R₅, R₇, R₉, R₁₀, R₁₁, R₁₂, R₁₅, R₁₆,
R₂₀, R₂₂, R₃₁, R₃₂, R₃₃, R₄₅, R₄₆,
R₄₉ : 10 kΩ
R₆, R₄₃ : 220 kΩ
R₈ : 150 kΩ
R₁₇, R₁₈, R₂₁, R₂₆, R₄₂, R₄₄ : 47 kΩ
R₂₃, R₃₀, R₃₄, R₃₈ : 39 kΩ
R₂₄, R₃₉ : 1,5 MΩ
R₂₅, R₄₁ : 1 kΩ
R₂₇, R₃₇ : 47 Ω
R₂₈, R₂₉, R₃₅, R₃₆ : 100 Ω
R₄₀, R₄₈ : 2,7 kΩ

Condensateurs

C₁, C₂, C₃, C₉, C₁₀, C₁₅, C₁₉, C₂₀, C₂₁,
C₂₂ : 10 μF
C₄, C₅ : 47 pF
C₆, C₁₃ : 1 μF
C₇, C₁₄ : 100 nF
C₈, C₁₂ : 2,2 nF
C₁₁, C₁₆ : 250 pF
C₁₇, C₁₈ : 10 nF

Circuits intégrés

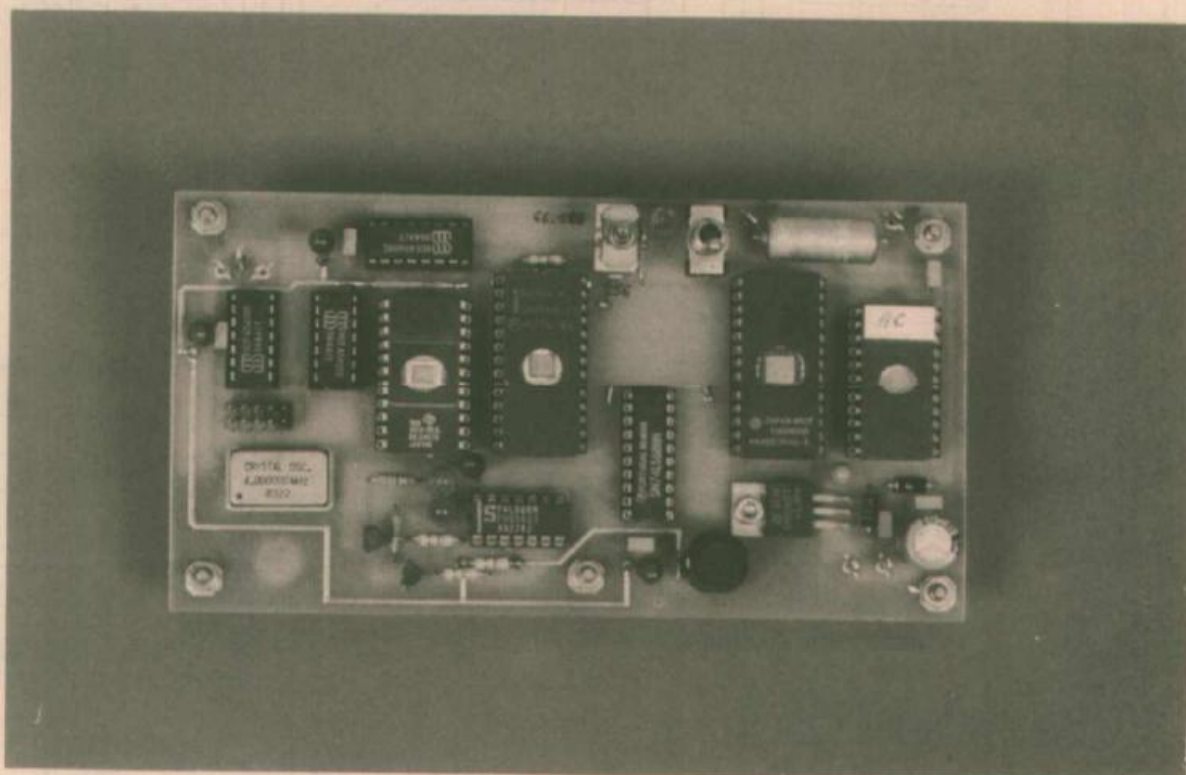
U₁ à U₆ : LF 351
U₇ : SSM 2210

Divers

J₁ à J₄ : RNC

AC VERIF

En août nous vous avons proposé AC VIRGIN, testeur de virginité simple et autonome pour EPROMs. Dans la continuation de ces outils utiles et peu coûteux, voici VERIF qui peut se charger, entre autre, de comparer une EPROM maître avec une copie présumée conforme.



Après parution de VIRGIN nous nous sommes empressés de passer au test toutes les Eeproms en notre possession, et oh surprise, une dizaine qui revenaient soi-disant d'effacement n'étaient pas vierges !

Bien entendu, une grosse quantité d'adresses était à FF, mais quelques-unes par ci par là gardaient d'autres données.

Il est donc impératif de vérifier soigneusement qu'une Eeprom est TOTALEMENT vierge (c'est un euphémisme). S'assurer que les dix premières adresses sont à FF, ou faire totalement confiance à l'effaceur ne suffit pas.

Pour cela, vous avez déjà VIRGIN. Mais voici encore mieux : VERIF, comme nous l'avons dit, effectue la comparaison entre deux Eeproms et ce pour les modèles 2732 et 27256. Il est donc possible de vérifier que deux Eeproms sont cent pour cent identiques, et ce quelle que soit l'étiquette collée sur le boîtier.

Bien entendu, il est clair que si on monte en Master une Eeprom vierge, VERIF fera un test de virginité pour la pièce à comparer.

D'autre part, VERIF comporte une régulation interne à 5 V qui permettra de raccorder une pile de 9 V et de l'emmener dans la poche, ne serait-ce que pour vérifier avec le vendeur que vos copies (ou vos effacements) sont corrects. Mais nul doute que les distributeurs sérieux assurant les services d'effacement et de copie mettront ce petit montage à votre disposition sur leur comptoir.

La figure 1 ressemble beaucoup à VIRGIN, c'est évident : le principe de VIRGIN était de comparer les données avec FF. Cette fois on va lire les deux Eeproms en même temps et comparer leur contenu. Mais voyons brièvement l'organisation générale et les améliorations apportées.

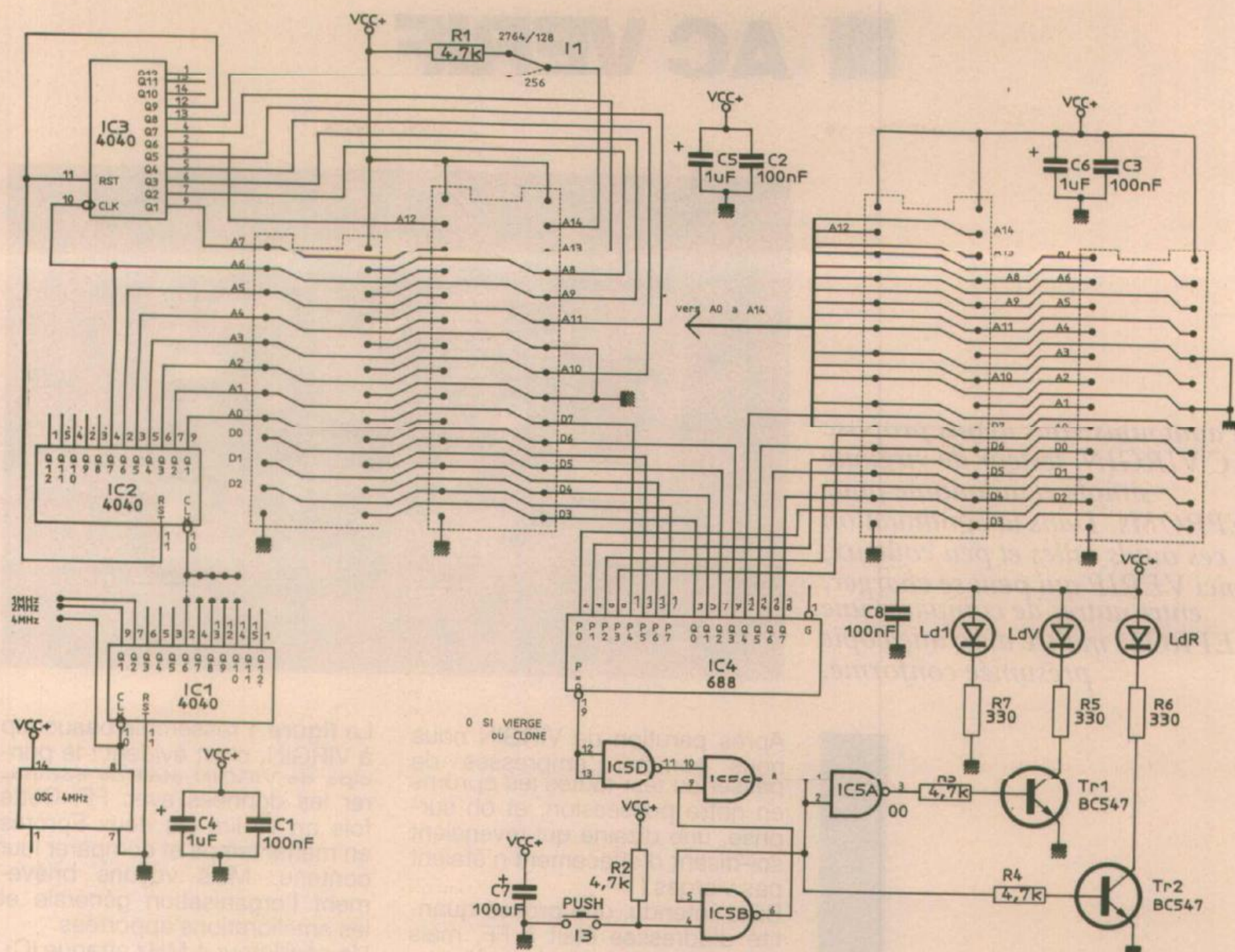
Un oscillateur 4 MHz attaque IC₁. On dispose toujours sur cosses de 4, 2, 1 MHz, pour une exploitation externe. La sortie destinée à commander le compteur binaire 15 bits, indispensable au balayage total d'une 27256, peut être choisie par cavalier parmi 5 : 62,5 kHz, 31,25, 15,625, 7,812 et 3,9 kHz.

En divisant par 2 ces valeurs on obtient (en Q₁ de IC₂) la base de temps utile au balayage des adresses. Elle peut donc être choisie entre 31,25 kHz et 2 kHz environ. N'oublions pas qu'une 27256 comporte 32768 adresses et que si à grande vitesse une seconde approximativement est nécessaire pour effectuer la vérification, à basse vitesse il faudra attendre plus de 10 secondes pour connaître le résultat.

Il est évident que cette commutation est sans intérêt pour la fonction principale de cette carte, mais elle permet d'offrir une base de temps et un compteur binaire largement modifiable, pour des exploitations externes (prototype, test d'afficheurs, etc...).

En effet, VERIF respecte l'esprit énoncé pour VIRGIN : permettre des fonctions annexes utiles au développement.

La base de temps (outre le



comptage binaire) offre quand même 23 possibilités. Les voici : 4 MHz, 2, 1, 62,5 kHz, 31,2, 15,6, 7,8, 3,9, 2,1, 500 Hz, 250, 122, 61, 30, 15, 7,6, 3,8, 1,9, 1, 0,5, 0,25, 0,12 Hz.

Attention, ne vous étonnez pas de certains arrondis douteux. Ce sont à partir de 31,2 kHz des chiffres indicatifs, juste pour permettre de constater par exemple que le 2 Hz ou le 1 Hz (bien qu'inexact) restent utiles pour mettre en route un chrono ou un compteur BCD.

Contrairement à VERIF, A14 (le 15^e bit) est gardé, et c'est Q₉ de IC₃ qui assure la fermeture de la boucle. On pourra ainsi traiter les 27250, 1, 25 chargeant de porter les broches 27 des supports EPROMs Master et Copie soit à 1, soit à A14 s'il s'agit effectivement d'une 27256.

On peut observer que toutes les adresses sont véhiculées sur les quatre supports disponibles (jusqu'à A11 pour les 24 broches, et A14 sur les 28 broches).

Il faudra bien retenir le principe de base de ces réalisations : que ce soit pour comparer des données à FF, ou des valeurs prétendues identiques (copie), le cycle

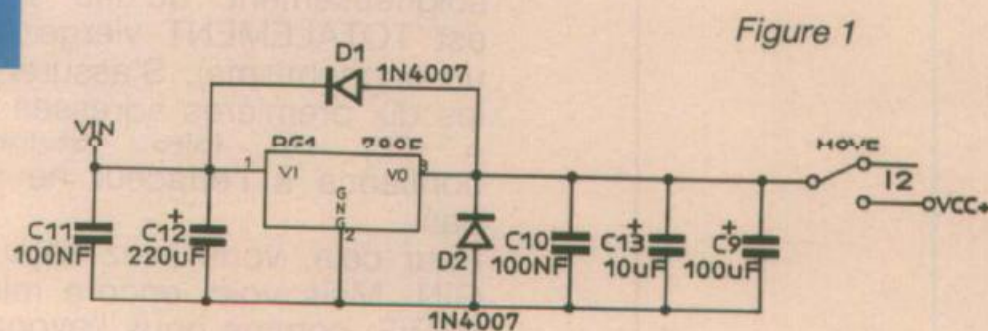
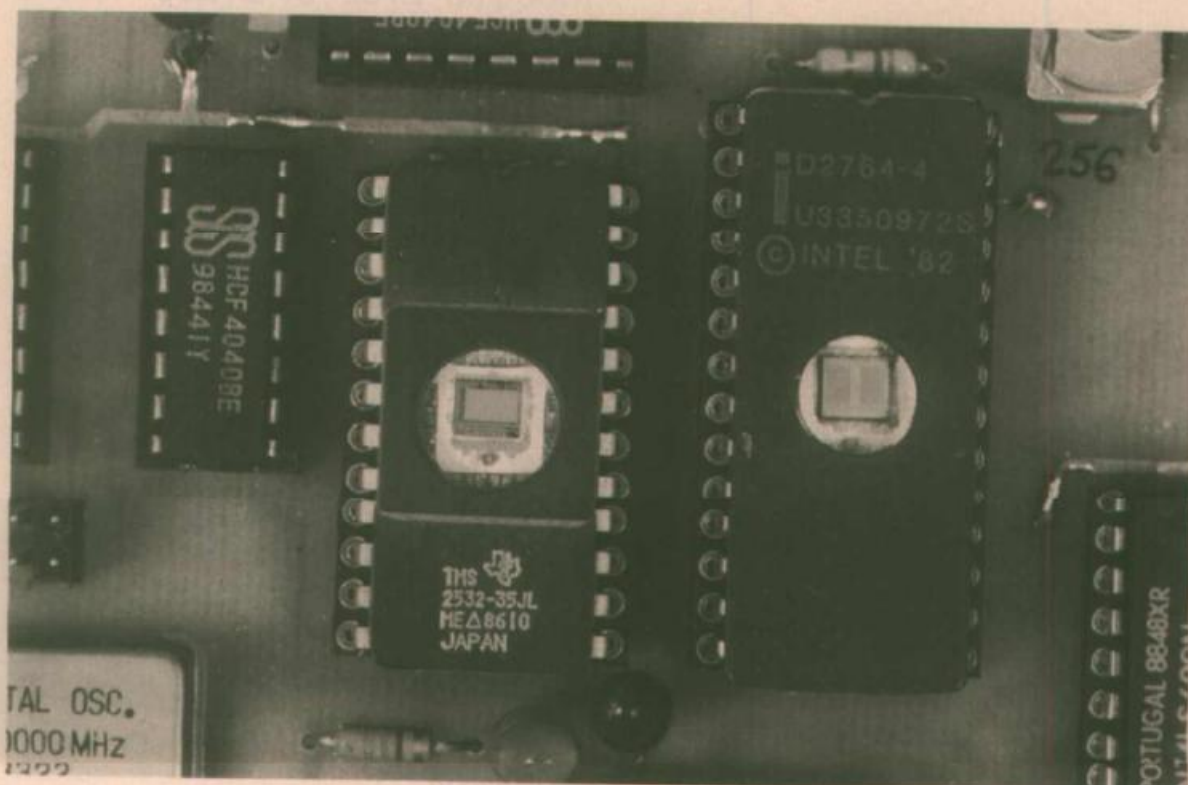


Figure 1



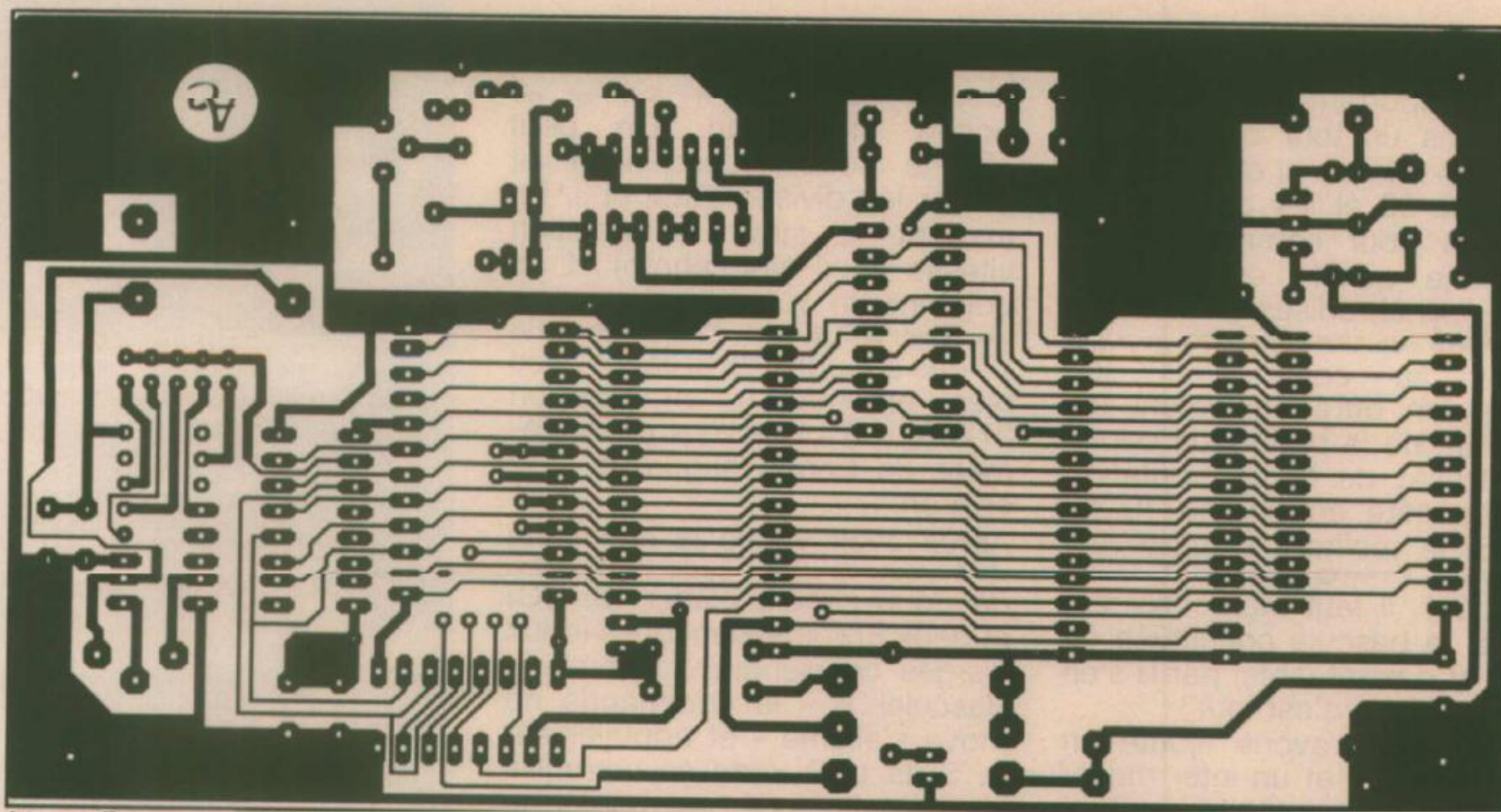


Figure 2 a

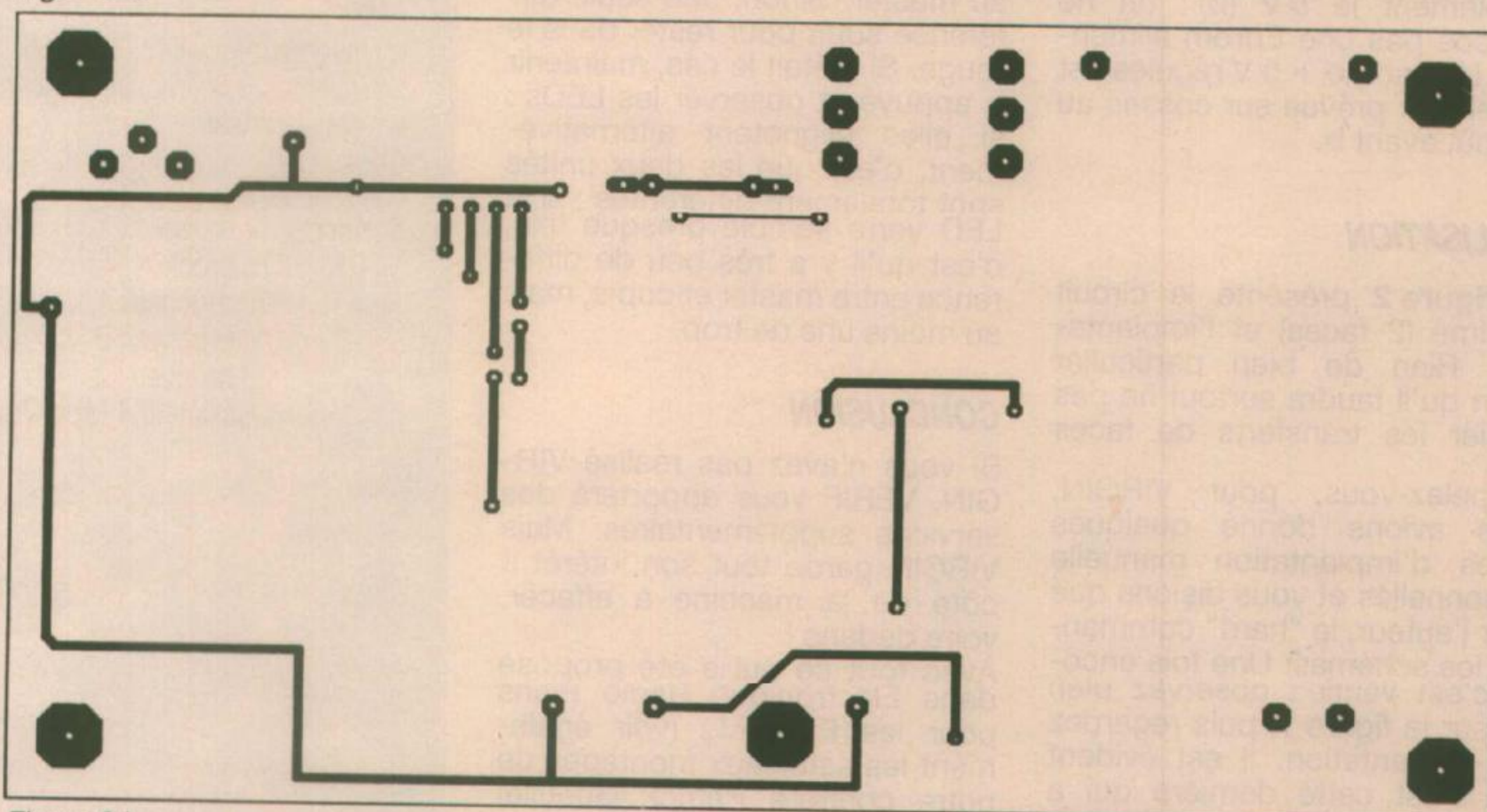


Figure 2 b

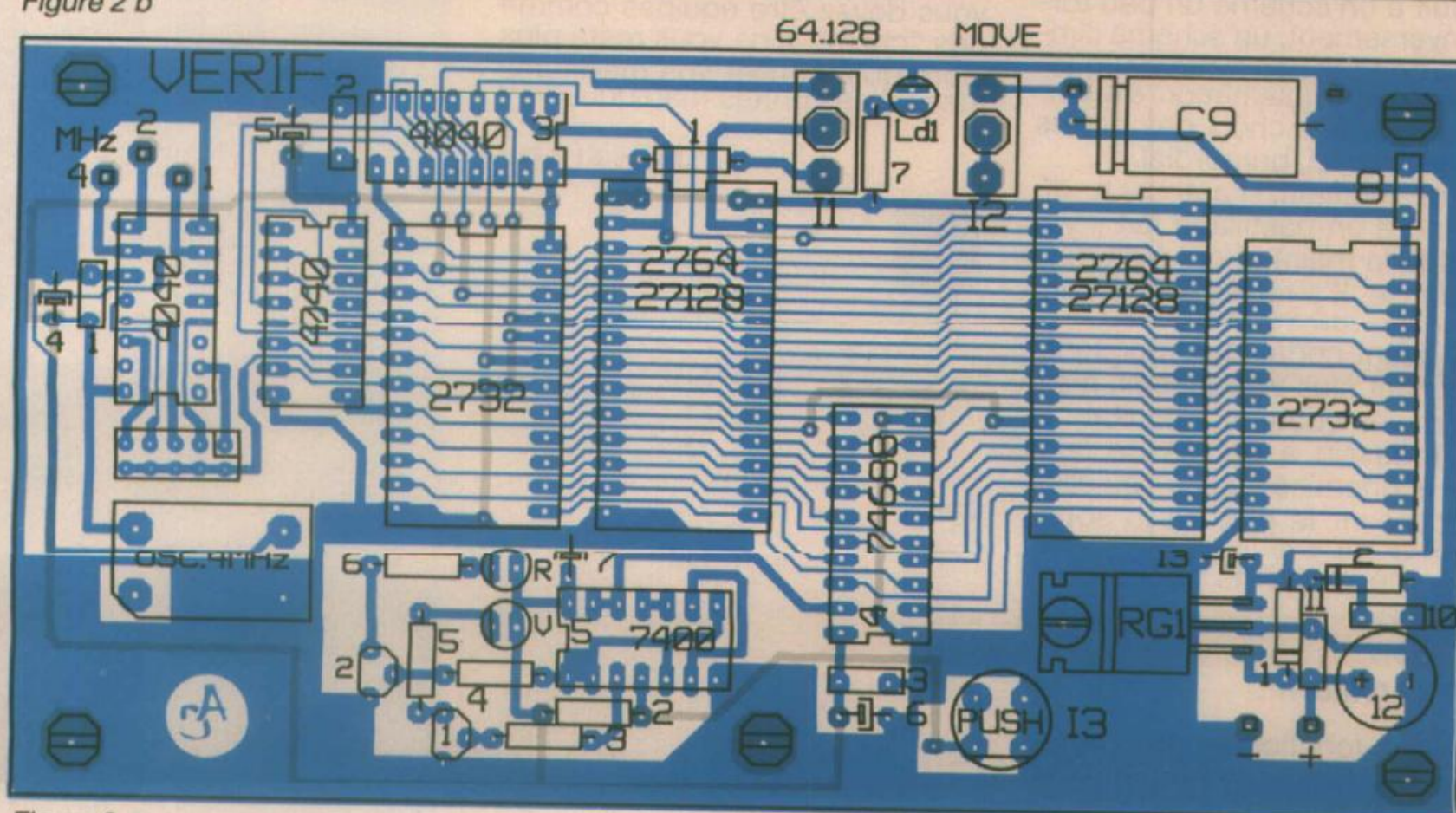


Figure 2 c

de test est lancé comme si on montait sur un manège en marche. L'important étant de faire au moins un tour complet. Ce serait un miracle si on partait de l'adresse 00 et il y a toutes les chances pour commencer par n'importe quoi ! Les supports étant "synchronisés", il reste à présenter les données du groupe maître au comparateur IC4 auquel on offre également les données de la prétendue copie. Le résultat de la confrontation est récupéré en broche 19 de IC4. Si la moindre inégalité est détectée, P = Q passera brièvement à 1. Il faut mémoriser cet état et la bascule constituée de IC5 b et c reset (able) par I3 s'en occupe. Voilà, c'est tout !

Ah oui, nous avons ajouté un régulateur 5 V et un inter move/no move coupant purement et simplement le 5 V (I2). On ne déplace pas une Eeprom alimentée ! Une sortie + 5 V régulée est également prévue sur cosses au cas où, avant I2.

REALISATION

La figure 2 présente le circuit imprimé (2 faces) et l'implantation. Rien de bien particulier sinon qu'il faudra surtout ne pas oublier les transferts de faces (via).

Happelez-vous, pour VIRGIN, nous avons donné quelques règles d'implantation manuelle personnelles et vous disions que pour l'auteur, le "hard" commandait les schémas. Une fois encore, c'est vérifié : observez bien IC4 sur la figure 1, puis regardez son implantation. Il est évident que c'est cette dernière qui a conduit à un schéma un peu tordu. Inversement, un schéma simple ne conduit pas systématiquement à une implantation élégante, surtout si le choix des portes est, comme ici, primordial.

A titre indicatif, l'auteur a dû reprendre un pastillage fait il y a 3 ans (à la main) et qui était déjà fort dense. Il a réussi à le réduire en surface de 10 % environ tout en utilisant certains composants nettement plus volumineux, mais bien moins coûteux. Résultat : le seul redessin a permis de faire des économies telles qu'elles compensent le prix de la sous-traitance du circuit imprimé gravé, percé et étamé à chaud. A méditer.

Mise en route

Tout doit fonctionner du premier coup car il n'y a aucun réglage. Toutefois il est prudent de ne

pas mettre les circuits intégrés ni l'oscillateur et de vérifier dans un premier temps le + 5 V et sa bonne distribution. On peut ensuite souder l'oscillateur et placer les diviseurs IC2 et 3. En mettant le strap en position vitesse maxi (voir photo) et en pointant un vulgaire multimètre gamme DC 5 V sur A14 (broche 27 des supports 28 broches avec bien entendu I1 en position 27256), on observera un battement de bonne augure à 2 Hz environ.

Après avoir vérifié la continuité des pistes, ainsi que l'absence de court-circuit, placer IC5, IC4 et deux Eeproms identiques (deux vierges conviendront très bien). Basculer I2 - la commande no move s'allume - et appuyer sur I3. Si la LED verte se verrouille allumée, la copie est conforme au master. Sinon, une seule différence suffit pour rester dans le rouge. Si c'était le cas, maintenir I3 appuyé et observer les LEDs : si elles clignotent alternativement, c'est que les deux unités sont totalement différentes ; si la LED verte semble presque fixe, c'est qu'il y a très peu de différence entre master et copie, mais au moins une de trop.

CONCLUSION

Si vous n'avez pas réalisé VIRGIN, VERIF vous apportera des services supplémentaires. Mais VIRGIN garde tout son intérêt à côté de la machine à effacer, voire dedans !

Avec tout ce qui a été proposé dans *Electronique Radio Plans* pour les EPROMs (voir également les astucieux montages de notre confrère Patrick Gueulle) vous devez être équipés comme des "chefs". Il ne vous reste plus alors qu'à confier vos meilleures idées à ces boîtes magiques.

Jean ALARY

Nomenclature

Résistances

R1, R2, R3, R4 : 4,7 kΩ
R5, R6, R7 : 330 Ω

Condensateurs

C1, C2, C3, C8, C10, C11 : 0,1 μF MILFEUIL
C4, C5, C6, C7, C13 : 10 μF goutte
C9 : 100 μF 25 V axial
C12 : 220 μF 25 V radial

Semi-conducteurs

IC1, IC2, IC3 : 4040
IC4 : 74688
IC5 : 7400
D1, D2 : 1N 4007
RG1 : 7805
Ld : Verte, Rouge

Divers

I1 : inverseur mini 64... 128/256
I2 : inverseur mini move/no move
I3 : poussoir test
Cosses : 7
Cavalier + bloc 5 points
Supports 14 broches : 1
16 broches : 3
20 broches : 1
24 broches : 2
28 broches : 2
Oscillateur 4 MHz Crystal

Une formation pour un métier

FORMATIONS PROPOSEES		NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE LA FORMATION
RADIO TV HI-FI  ☐ MONTEUR DEPANNEUR RADIO TV HI-FI L'expansion de la vidéo, des chaînes de radio-télévision, des magnétoscopes vous offre de nombreux emplois dans ce secteur en développement. ☐ TECHNICIEN EN SONORISATION En tant que professionnel de la sono, vous mettez en place l'équipement sonore d'un lieu à l'occasion de diverses manifestations. ☐ TECHNICIEN RADIO TV HI-FI Participez à la création, à la mise au point et au contrôle des appareils de télévision, radio et hi-fi. ☐ BAC PRO M.A.V.E.L.E.C. Devenez rapidement opérationnel et trouvez vite un emploi grâce à ce diplôme très apprécié des employeurs. ☐ TECHNICIEN EN ANTENNES ET PARABOLES Vous serez chargé de l'installation, de la mise au point et du dépannage des antennes et des paraboles. Vous travaillerez pour des particuliers et aussi pour tous les organismes utilisant des antennes paraboliques comme les hôtels, les universités... ☐ ASSISTANT INGENIEUR DU SON Au sein d'un studio vous serez chargé des montages, des trucages et de la réalisation, et de la mise au point des bandes-son.		Accessible à tous	17 mois
		3 ^{ème} / CAP	12 mois
		3 ^{ème} / CAP	19 mois
		BEP/CAP	18 mois
		Accessible à tous	8 mois
ELECTRONIQUE  ☐ INITIATION A L'ELECTRONIQUE En quelques mois, apprenez l'essentiel sur ces nouvelles techniques de pointe. ☐ TECHNICIEN ELECTRONICIEN Choisissez cette spécialité qui offre de nombreuses possibilités aussi bien en laboratoire qu'en atelier. ☐ TECHNICIEN EN MICRO-PROCESSEURS Technicien spécialisé, vous serez chargé de programmer et d'assurer la maintenance des micro-processeurs. ☐ B.T.S. ELECTRONIQUE Travaillez en collaboration avec un ingénieur à l'étude des applications industrielles de l'électronique.		Accessible à tous	7 mois
		3 ^{ème} / CAP	18 mois
		3 ^{ème} / CAP	3 mois
		Terminale	24 mois
AUTOMATISMES  ☐ TECHNICIEN EN AUTOMATISMES Vous participez à la réalisation, à la fabrication et à l'installation d'équipements automatisés et en assurez la maintenance. ☐ B.T.S. INFORMATIQUE INDUSTRIELLE Vous êtes chargé de l'élaboration, de la conception, de la fabrication et de la maintenance d'un système informatique industriel. ☐ TECHNICIEN EN AUTOMATES PROGRAMMABLES Assurez la maintenance des systèmes automatisés fonctionnant sous le contrôle d'un automate programmable.		3 ^{ème} / CAP	23 mois
		Terminale	24 mois
		3 ^{ème}	6 mois
DOMOTIQUE  ☐ TECHNICIEN EN DOMOTIQUE La domotique s'intègre de plus en plus dans les locaux industriels et les habitations. Installez et assurez la maintenance des systèmes domotiques. ☐ B.T.S. DOMOTIQUE L'avenir est à la "maison intelligente" : en temps que technicien supérieur vous conseillez l'utilisateur, faites des travaux d'étude et organisez la réalisation de l'installation. ☐ MONTEUR EN SYSTEMES D'ALARME Pour des locaux industriels, des entreprises, des maisons individuelles... vous câblerez, programmerez et testerez les réseaux d'alarme.		Seconde	9 mois
		Terminale	24 mois
		Accessible à tous	8 mois

Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue.

Don pour une documentation gratuite

A retourner à EDUCATEL 76025 ROUEN CEDEX

OUI, je souhaite recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le métier qui m'intéresse. (Ecrire en MAJUSCULE SVP) ☐ Mr ☐ Mme ☐ Mlle

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE : N° _____ RUE _____

CODE POSTAL _____ LOCALITE _____ TEL _____

Pour nous aider à mieux vous orienter, merci de nous donner les renseignements suivants :

AGE _____ (il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire) NIVEAU D'ETUDES _____

SI VOUS TRAVAILLEZ, QUELLE EST VOTRE ACTIVITE ACTUELLE ? _____

SINON, QUELLE EST VOTRE SITUATION ? ☐ ETUDIANT(E) ☐ A LA RECHERCHE D'UN EMPLOI ☐ MERE AU FOYER

☐ AUTRES _____

Merci de nous indiquer le METIER QUI VOUS INTERESSE _____

Pour Canada, Suisse et Belgique : 142 bd de la Sauvenière 4000 Liège (Belgique). Pour DOM-TOM et Afrique : documentation spéciale par avion.



Educatel
LA 1^{re} ECOLE PRIVEE
DE FORMATION A DOMICILE

GIE UNIECO FORMATION
ETABLISSEMENT PRIVE D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE
SOUTIEN AU COURS DE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT

Demandez vite
votre documentation

PAR TELEPHONE

en appelant à Rouen le :

35 58 12 00

ou à Paris le :

(1) 42 08 50 02

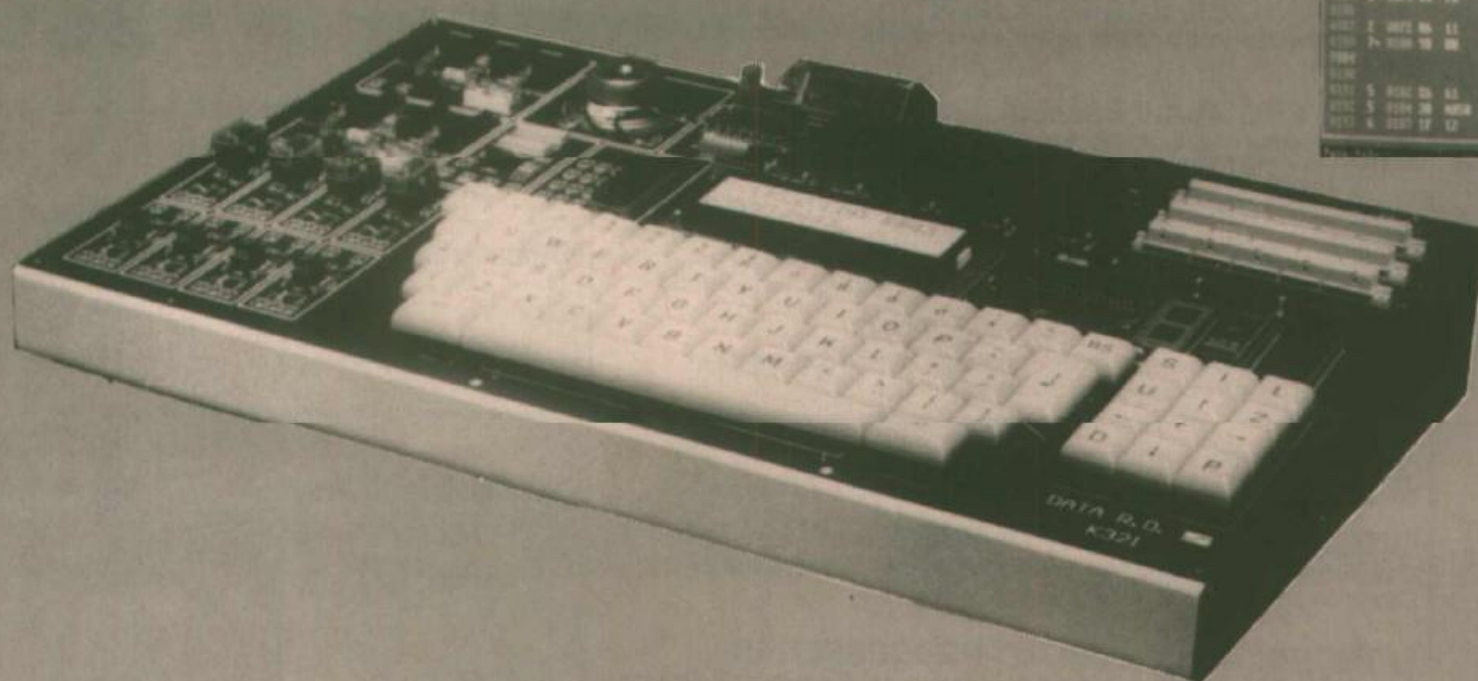
PAR COURRIER

en retournant ce bon
sous enveloppe affranchie à :

EDUCATEL
76025 ROUEN CEDEX

Kits PC/AT 6809/68000

Des écrans superbes,
une convivialité étonnante...



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

Gamme K32

Ce sont des kits autonomes, comprenant éditeur, assembleur 2 passes, débogueur... La version industrielle est dotée de relais, Darlington, CDA/CAD, opto-coupleurs, bread-board... et les TP sont très rapides à préparer. Ces kits dialoguent tous avec un PC.

Gamme PC9-P68K

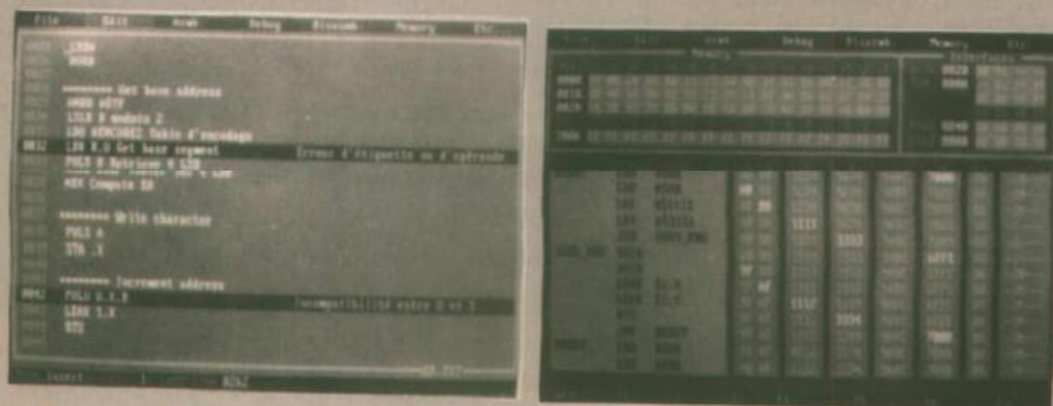
Ces cartes sont vendues avec un logiciel PC du genre "turbo", très facile à utiliser : menus déroulants, écrans multiples, aide en ligne, disque dur... La nouvelle version de cet environnement intégré PC/AT, dont le source ne fait pas moins de 47000 lignes, comprend une gestion de disques, un éditeur, un macro-assembleur, un débogueur, un désassembleur. Examinez les photos d'écran : elles sont superbes et très pédagogiques, comme le reste du logiciel. Vous ne trouverez pas chez la concurrence un environnement aussi convivial.

Un débogage très simple

En fait, vous n'avez rien à faire : les registres, la RAM, le contenu de la pile, les interfaces... sont visualisés en permanence. De plus, les registres modifiés à la fin d'une instruction apparaissent en surbrillance. Et la lecture-écriture mémoire est aussi simple : pointez et entrez la nouvelle valeur, c'est tout... La partie débogage à elle seule justifie l'achat de kits DATA RD : c'est une merveille de convivialité.

Alors comparez...

Vous pensez que tout ça, c'est de la "pub"... Alors sachez que nous vous prêtons (*) gracieusement et sans obligation d'achat un kit pour 15 jours, juste le temps de l'évaluer ou de le comparer avec la concurrence (ce que nous vous conseillons très vivement). Vous vous apercevrez alors que cette pub est bien le reflet de la réalité.



Assemblez et corrigez facilement

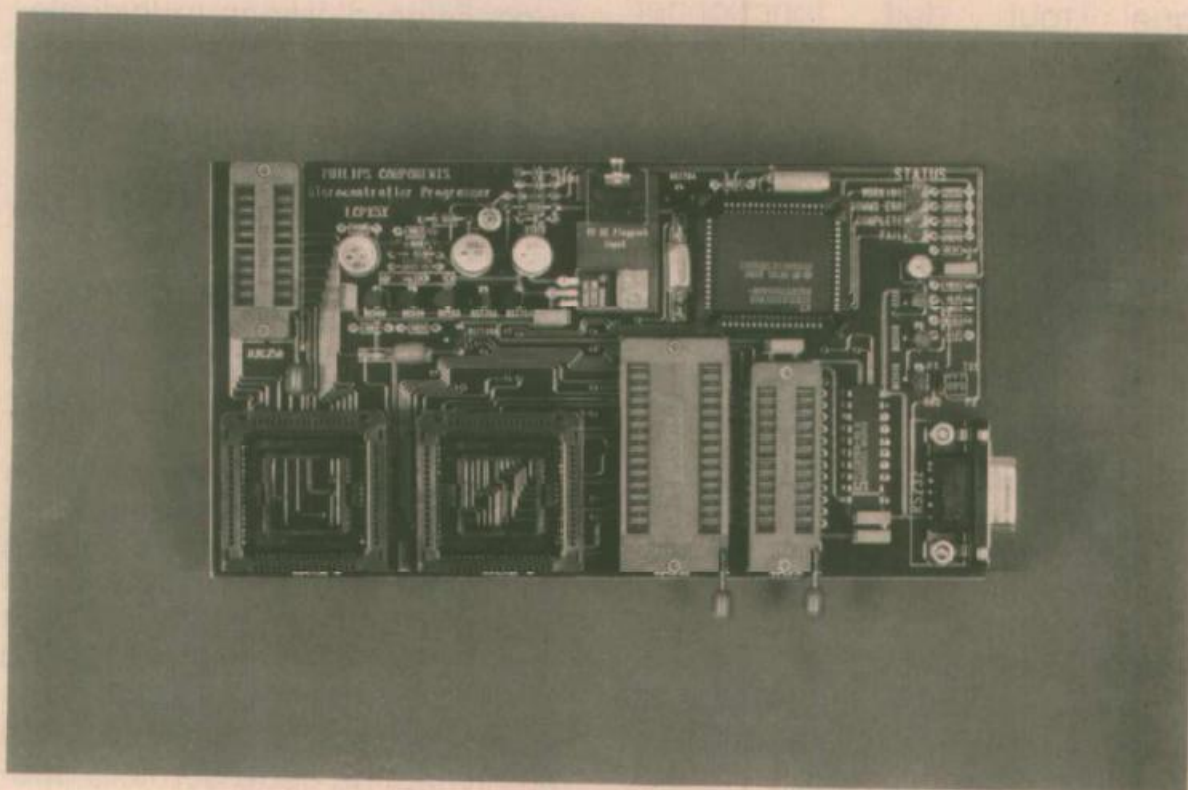
Nos assembleurs sont très performants : macros, assemblage conditionnel, étiquettes locales, indication du nombre de cycles etc... Quant aux listings sur écran ou imprimante, ils sont superbes. De plus, en cas d'erreurs, lorsque vous revenez dans l'éditeur, le curseur se place automatiquement sur les lignes erronées. Les erreurs sont mises en rouge et commentées en français dans l'éditeur. Enfin, notez que le package éditeur-assembleur-désassembleur est également vendu séparément pour un prix très compétitif.

DATA R.D.
14, rue Gaspard Monge
Z.A. de l'Armailler
26500, BOURG-LÈS-VALENCE
(France) Tél. 75-42-27-25

(*) Selon disponibilité, sur demande écrite du Chef des Travaux ou assimilé.
Publicité non contractuelle.
TURBO est une marque générique de BORLAND.
Certaines innovations ont été brevetées par DATA RD.

Microcontrôleurs et protection de code

Depuis plusieurs numéros nous vous avons évoqué le vaste monde des micro-contrôleurs tant au niveau du MATERIEL que du LOGICIEL et des OUTILS de DEVELOPPEMENT associés. De plus vous commencez à posséder une sérieuse connaissance au sujet des systèmes que vous avez déjà réalisés ou de ceux qui sont en cours de réalisation. Nous avons donc tout loisir de continuer à nous promener un peu plus en profondeur dans le monde des microcontrôleurs et aujourd'hui nous avons décidé de vous entraîner sur la pente savonneuse de "la protection des codes".



Vous allez peut-être nous rétorquer comme l'aurait si joliment dit notre Premier Ministre : "J'en ai rien à cirer puisque j'ai construit mon système pour moi et que pour moi tout seul, Na ! Et vous auriez partiellement raison. Pourquoi ? Bien souvent, (pour la beauté du geste bien entendu), votre curiosité naturelle vous pousse à essayer de connaître le(s) contenu(s) "d'autres" dispositifs et là, oh catastrophe, les codes sont protégés ! Horreur, malheur, c'est la salsa du Micro... (air connu).

PROTECTION DES CODES DE MICROCONTRÔLEURS

Voici enfin le moment fatidique tant attendu. Tout le HARD fonctionne parfaitement avec son SOFT sur votre maquette chérie.

Il faut enfin se décider de mettre tout cela au propre en gravant, définitivement (... du moins il est toujours permis de rêver !), soit une PROM, une EPROM ou le fin du fin un micro EPROM UV ou OTP.

On sort fièrement son beau programmeur tout neuf (voir les nombreux articles de P. Gueulle) et c'est là que dans la cour des grands du monde professionnel, tout se complique ! (pour les amateurs standards que nous évoquions précédemment, ils n'ont simplement qu'à "Edith-er"

leur code et ne pas faire de salades).

Un peu de philosophie

En effet, il devient rapidement nécessaire de s'interroger quant à la nécessité (ou non) de protéger les codes internes des microcontrôleurs lorsque l'on arrive à la phase ultime du développement d'un système comportant ce genre de composants.

A cet instant précis du développement, c'est-à-dire au moment où la maquette représentative du produit final, (en théorie pratiquement terminée et contenant des heures et des heures de sueur) doit physiquement quitter l'enclave protégée du Laboratoire pour aller être testée en vraie grandeur sur le terrain par "d'autres mains" (souvent plus technico-commerciales), et que l'on ne souhaite pas qu'elle puisse tomber par un malheureux hasard dans quelques "mains ennemies" pour être vidée de son (très) cher contenu.

Ne souriez pas trop car cela arrive bien plus souvent qu'on ne le croit et c'est vous dire la rigueur avec laquelle on examine le problème des protections de codes !

Des exemples ? N'évoquons simplement que le marché de la Monétique et ses fameuses cartes à puces !

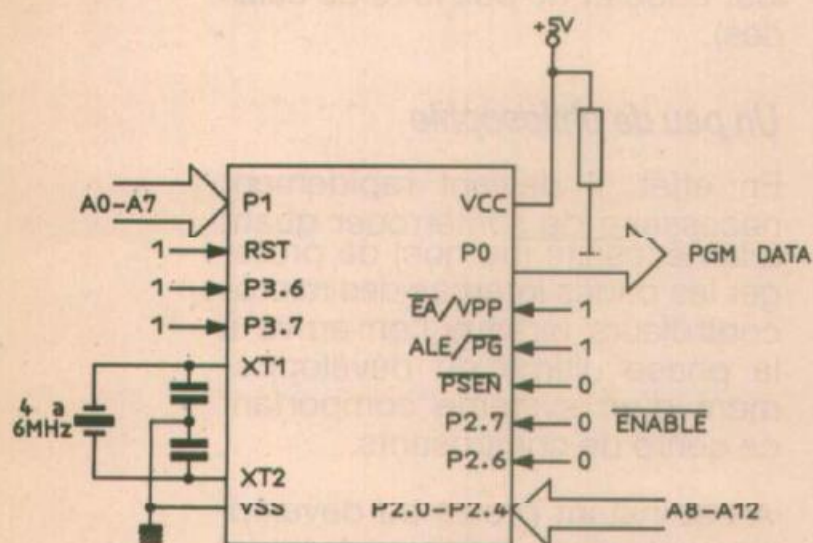
Or à ce stade de l'étude, personne n'est déjà au niveau de la

production avec le produit final qui sera "Rommé, protégé etc, etc..." ne serait-ce qu'à cause des délais de masquage des microcontrôleurs "Rommés" (de l'ordre de quelques semaines), des coûts engendrés... même si l'on est très sûr de son coup et que tout doit fonctionner "comme sur des roulettes" !

Les sécurités

Il est donc obligatoire de concevoir des dispositifs (notamment des microcontrôleurs UV et/ou OTP) aptes à offrir des niveaux très élevés de sécurité de façon à décourager les plus téméraires des petits (et grands) curieux.

Evidemment le jeu doit résider à empêcher de "lire" le contenu du code interne du microcontrôleur comme il est normalement effectuable par un "puéril" vidage électrique du contenu par un programme qu'il est facile de faire sur tout micro standard (si non comment pourrait-on être sûr du code qui est inscrit dedans ?) (Voir figure 1).



Mais évoquons les ruses de non-relecture bien plus sophistiquées telles que par exemple :

- les physiques, à l'aide soit de lasers, de rayons X et/ou microscope électronique, soit de rayonnements électromagnétiques,
- les électriques, à l'aide de cryptage et de bits de sécurité.

Avant de développer par le détail tout ce qui concerne les bits de sécurité de loin les plus répandues et qui demandent force paragraphes, évacuons tout de suite celles qui sont d'aspect physique pour bien vous montrer à quel niveau les constructeurs ont été obligés de pousser leurs technologies pour empêcher à certains petits rusés de pouvoir faire des copies illicites de codes (comme le diraient nos amis Extrême-Orientaux : "Ah que les copies chinoises sont difficiles"). L'en ai jauni à l'idée, ah que oui !

LES PROTECTIONS PHYSIQUES

Protections de relecture aux lasers et/ou microscope à balayage

Lors de la réalisation de circuits intégrés, comme vous le savez certainement, on procède à une succession d'étapes (principalement des diffusions) qui nécessitent (pratiquement) à chacune d'entre-elles de disposer d'un "masque" particulier.

La dernière de ces étapes est (généralement) celle dite de "métallisation" qui a pour but principal de réaliser les interconnexions entre les différents éléments constituant le circuit intégré lui-même.

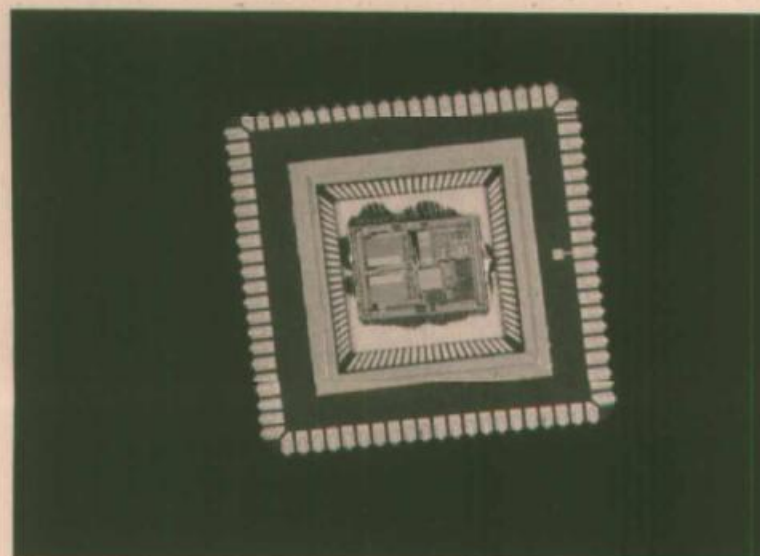
Certains constructeurs, de façon à pouvoir répondre rapidement aux demandes de leurs clients (lorsque ceux-ci souhaitent un microcontrôleur masqué), ont choisi d'avoir une technologie où le "code" est réalisé (donc la personnalisation du micro) lors (ou au niveau) de cette dernière opération.

Ceci peut s'avérer d'une efficacité redoutable en ce qui concerne les délais de livraison des pièces mais à quoi cela peut-il servir d'être rapide si c'est pour être copiable aussitôt.

En effet, ce "process" expose potentiellement l'utilisateur final à beaucoup de déboires car il n'offre qu'une très faible garantie de sécurité en ce qui concerne les "vols" de codes internes. En effet, une fois le boîtier ouvert il n'est pas très compliqué à certains (rusés) de déchiffrer le "mapping" de la mémoire programme et d'en extraire le contenu du code. D'ailleurs, réflexion faite, pourquoi donc ouvrir un boîtier alors que les rayons X suffisent généralement... (sans parler des microcontrôleurs UV où l'on voit par nature le cristal à travers la fenêtre de quartz).

Si la technologie est telle que les "0" et les "1" des codes sont réalisés par des transistors MOS visibles en surface, un bon microscope électronique à balayage suffira pour savoir où sont cachés ces fameux "1" et "0".

Vous allez nous dire qu'un microscope électronique à balayage ne court pas les rues. C'est vrai, mais il est souvent pas très difficile à des sociétés "indélicates" d'avoir accès à ceux des facultés des Sciences ou de certaines Grandes Ecoles de leur région sous le couvert de "projets" technologiques donnés



à des étudiants, qui, eux, y ont plus facilement accès.

Afin d'éliminer ces problèmes, certains autres constructeurs ont préféré "enterrer" les codes dans les premières couches de leur "process" afin de sécuriser les codes de leurs clients. Evidemment dans ces cas-là le délai de fabrication est plus long puisque la personnalisation est réalisée très en amont de la fabrication mais au bénéfice de la sécurité et de la non possibilité de relecture des codes via les procédés précédemment évoqués.

Citons à titre d'exemple l'un des microcontrôleurs de la famille 80 C 51 (donc à jeu d'instructions identique) qui est réalisé selon ces critères : le 80 C 851.

Protections de relecture aux champs électromagnétiques

Mais non, ils ne sont pas tous enfermés !

Souvent lors d'exécution de programmes complexes il est nécessaire de disposer de tables de (dé)cryptage évolutives pour avoir certaines protections (des exemples grand public — en télévision par exemple — ne manqueront pas dans peu de temps...).

Dans ces cas, il est pratiquement obligatoire de disposer de mémoires E2PROM sur le cristal du microcontrôleur afin de procéder à des remises à jour "momentanément" inaltérables. Généralement deux problèmes intimement liés se posent :

- d'une part qu'un "pirate" ne réussisse pas à lire le contenu de cette mémoire soit pendant le fonctionnement de l'appareil soit une fois le microcontrôleur retiré de son support,
- d'autre part et de plus, qu'il n'y ait aucun signe extérieur indiquant la phase de gravure d'un contenu quelconque de l'E2PROM.

En ce qui concerne la première partie cela est réalisé à l'aide d'un algorithme ne donnant

accès à l'E2PROM qu'au travers du code principal (voir **figure 2**) et donc, si celui-ci est déjà protégé, pas de raisons apparentes d'avoir des soucis quoi que ...

En effet, pour réussir à graver une E2PROM il est nécessaire de disposer d'une alimentation (de l'ordre d'une vingtaine de volts, réalisés sur le cristal du microcontrôleur à l'aide de son propre petit convertisseur) apte à fournir un supplément de courant instantané, donc produisant un champ magnétique. On se "Gauss" !

N'importe quel capteur magnétique un peu espiègle vous dira qu'il lui est donc très facile de savoir le contenu du cher octet gravé à ce moment-là.

Eh bien non ! A ruses, ruses et demies.

Supposons par exemple que l'octet à graver soit 1101 0001.

Certains constructeurs se sont arrangés de sorte que, lors de la gravure physique de ce contenu dans l'EEPROM, un mécanisme interne fasse semblant, et ce quelle qu'en soit la valeur, de graver simultanément son complément à 2 (0010 1110) dans un circuit électriquement équivalent à une autre EEPROM.

D'autres encore se servent des contenus des codes de correction d'erreurs pour rendre "indolore" la phase de gravure.

Grâce à ces artifices et vu de l'extérieur, la somme des champs électromagnétiques produits reste constante et indépendante de la valeur gravée et surtout ne reflète en rien le contenu réel de l'octet.

Citons ici aussi quelques microcontrôleurs compatibles au niveau du jeu d'instructions et de leur architecture au 80 C 51 qui présentent ces particularités : le 80 C 851 pour le premier point et le 80 C 852 pour les points un et deux.

LES PROTECTIONS ELECTRIQUES

Après vous avoir mis en jambes avec quelques points assez croustillants de notre belle profession, venons-en maintenant aux protections de codes les plus couramment répandues : "celles des tables de cryptage et des bits de sécurité". L'une des premières fut les tables de "cryptage".

Les tables de cryptage

Encore un nouveau nom barbare. Leur but principal est de brouiller les octets.

Pour cela, en plus des 4 / 8 / 16 / 32 K octets de mémoire programmée (codes) en (EP)ROM normalement disposés sur le cristal, sont disposés 16 / 32 / 64 octets (EP)ROM libres à l'utilisateur pour y insérer une table de valeurs de son choix (qui ne peut-être relue de l'extérieur of course !)

Une fois cela effectué, lorsque quelqu'un voudra relire le contenu de code, il aura des surprises. En effet, lors de la relecture du contenu de la mémoire programme, le premier octet de code au lieu de sortir directement sur un port I/O sera "ORed" ou "NORed" ou encore "XNORed", selon les constructeurs et les modèles, avec le contenu du premier octet de la table d'encryptage connu du seul concepteur... et ainsi de suite jusqu'aux derniers octets du programme résident.

Il est bien évident que si vous ne connaissez pas la table de cryptage vous risquerez de passer un bon moment à essayer de déchiffrer ou d'inventer les contenus sortant du microcontrôleur...

Il est quand même à remarquer que le concepteur du code et de la table est lui-même capable d'y retrouver ses petits et donc de savoir si le contenu du microcontrôleur qu'on lui livre est bien

le sien (ne serait-ce qu'au titre de la vérification de son propre code).

Certains vicioux vont même jusqu'à ne sortir que, sur une broche d'un port, le "check sum" (1 ou 0) de l'octet considéré et à la fin de la vérification la "check sum des check sums". Enfin, nul n'est parfait...

Les bits de sécurité

Il y a bits de sécurité et bits de sécurité.

Ici aussi chaque constructeur a une idée particulière de la notion de bits de sécurité et il n'est pas dans notre intention de tous vous les décrire.

Bref, nous avons choisi de vous donner un aperçu des plus couramment employés sur les principaux microcontrôleurs de la famille 80 C 51 dont nous proposerons des applications durant cette nouvelle saison (80 C 51, 52, 652, 654, 552, 851, 852 et leurs dérivés UV et/ou OTP 87 C...).

Car étant posé, examinons maintenant en détail les bits de sécurité de cette famille en remarquant tout d'abord que ces protections peuvent aussi bien exister sur des versions de microcontrôleurs rommées que sur celles UV ou OTP. Dans le premier cas les bits de sécurité

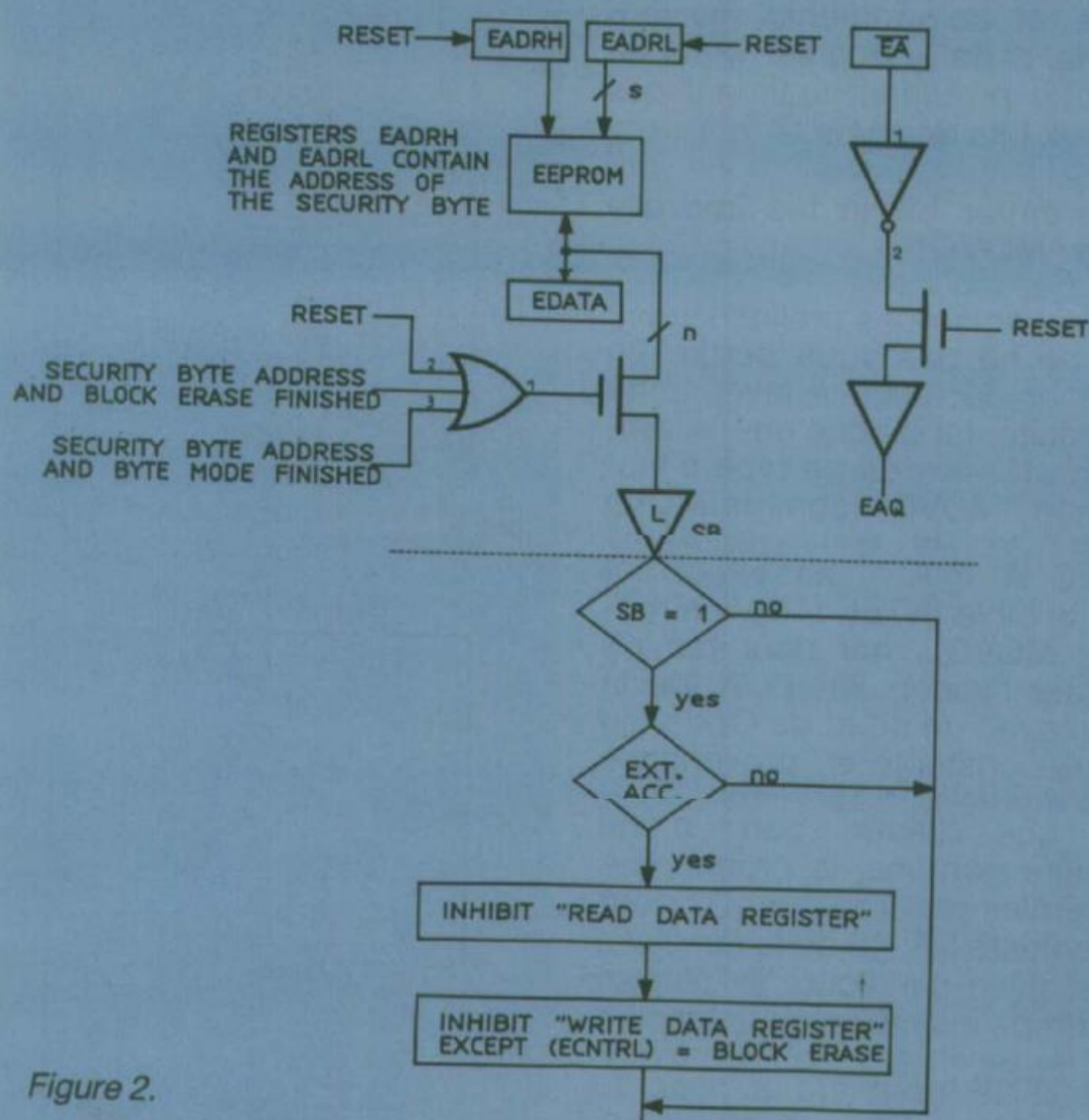


Figure 2.

seront positionnés lors de la diffusion du circuit intégré au même stade et de la même manière que le code lui-même. Mais au fait que protègent vraiment ces fameux bits de sécurité ?

Le premier bit et les instructions "MOVC"

Petites remarques préliminaires : Afin de ne pas vous perdre en route et de façon à lever toute ambiguïté, rappelons que la définition officielle de ce type d'instruction "MOVC" (comme MOVE Code! et de son vrai nom: `MOVC A, @A + base-reg`) est d'après la bible INTEL : "les instructions MOVC... ont pour but de charger l'accumulateur A (de la CPU) avec un octet de Code, ou d'une Constante en provenance de la mémoire Programme..."
...et que d'autre part, d'une manière non liée, la broche /EA (généralement broche 31 pour les boîtiers DIL 40 de la famille) a pour office d'indiquer (la plupart du temps à sa mise sous tension lors du reset) au microcontrôleur si celui NE travaillera qu'avec du code interne ($\overline{EA} = 1$) ou bien si le microcontrôleur devra AUSSI à l'occasion aller chercher du code dehors/ $\overline{EA} = 0$ (notamment généralement dans une EPROM). Tout ceci étant dit revenons maintenant à nos moutons.

Bien que ce soit une nécessité absolue, ne serait-ce que pour de "basses" raisons purement fonctionnelles (bon déroulement du programme — rien que ça !) le microcontrôleur doit toujours rester apter à transférer le contenu des mémoires externes (EPROMs, ...RAMs...) vers sa CPU afin d'exécuter correctement sa tâche. En dépit de cela, le fait de valider le premier bit de sécurité effectue d'étranges choses concernant le décodage (interne au niveau de la CPU) des instructions "MOVC".

A présent examinons tout cela de plus près.

Après avoir testé lors du reset sa broche /EA, le microcontrôleur a déjà une bonne idée de la volonté du concepteur du système de travailler (ou non) en présence d'une mémoire programme externe.

Vous allez nous dire : "mais où sont donc passés ces maudits "MOVC" ?

Voici donc leur histoire.

1^{er} cas :

Fonctionnement uniquement en code interne au micro /EA = 1 et bit de sécurité non activé (voir figure 3).

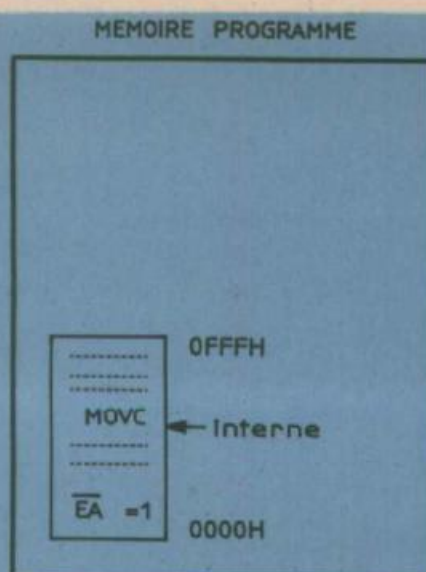


Figure 3 : 1^{er} bit de sécurité non activé : le code peut être lu.

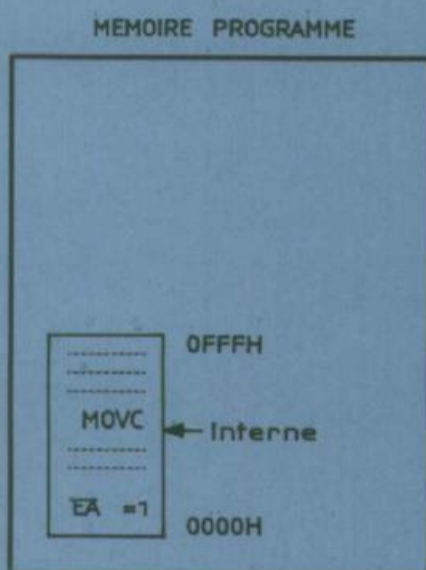


Figure 4 : 1^{er} bit activé : attention le code peut encore sortir.

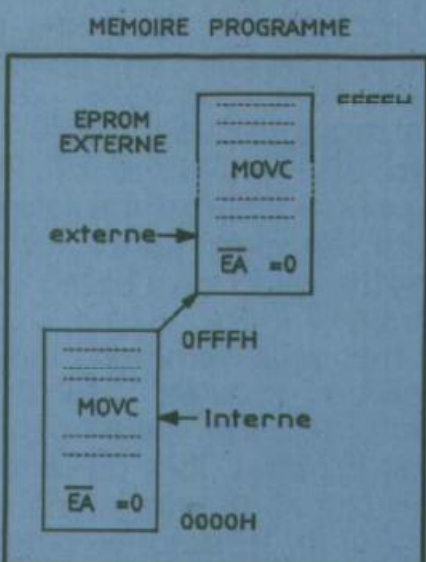


Figure 5 : 1^{er} bit de sécurité non activé : le code peut être lu.

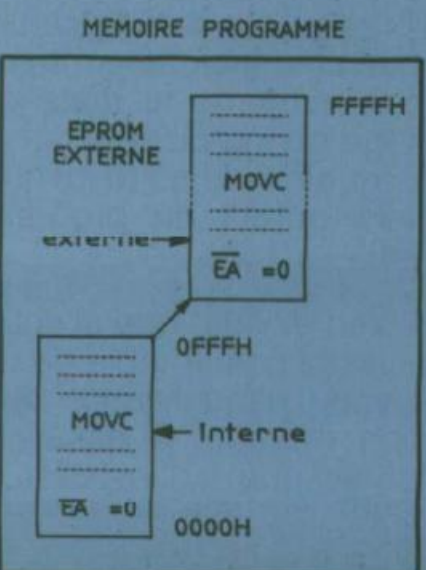


Figure 6 : 1^{er} bit de sécurité activé : le code interne ne peut être lu.

Tout est normal et standard... comme dans les livres !

2^e cas :

Fonctionnement uniquement en code interne au micro /EA = 1 et bit de sécurité activé (voir figure 4).

Tous vos "MOVC" gazouillent joyeusement à l'intérieur en extrayant à bon escient les codes de leurs trous en les traitant comme il se doit et, il n'y a aucune raison à moins que, ayant un tempérament franchement suicidaire vous n'ayez eu la douce folie de faire sortir au km (via l'accumulateur de la CPU) les valeurs des codes sur un port d'entrées-sorties du microcontrôleur. Dans cette éventualité, sincères condoléances.

Et maintenant, de plus en plus fort...

3^e cas :

Fonctionnement en codes internes ET externes au micro, /EA = 0 et bit de sécurité non activé. (voir figure 5).

Il peut y avoir des codes "MOVC" partout ! Dedans et dehors ! De plus chacun d'entre-eux peut aller chercher du code soit dedans soit dehors... qui va donc se promener au vu et au su de tout le monde sur le port d'ADRESSES/DONNÉES.

Avouez quand même que du côté cachoteries, on fait mieux !

4^e cas :

Fonctionnement en codes internes ET externes au micro, /EA = 0 et bit de sécurité activé (voir figure 6).

Dans ce cas, oh nouveauté, après la phase de reset, etc., etc., le bit de sécurité ne rend plus possible d'aller lire le contenu du programme interne en utilisant des instructions de type "MOVC" en provenance (et donc pendant l'exécution) du programme externe. Les seules informations se promenant sur le bus Adresses/Données (et par voie de conséquence potentiellement déchiffrables) sont les codes qu'appelle la CPU (interne) à l'extérieur en provenance des EPROMs (qui sont tout à fait facilement lisibles par ailleurs par un vulgaire programmeur !).

A vous donc de structurer vos logiciels en conséquence en cachant tous vos chers secrets à l'intérieur du microcontrôleur (rommé ou OTP) et de mettre à l'extérieur tout ce qui est divulgable. En tous cas pas de mauvaises surprises sur les ports ADRESSES/DONNÉES, car à la rigueur si cela a lieu, cela se passera à l'intérieur et pas de traces extérieures.

Cet artifice empêche donc (hors tout procédé de cryptage que vous auriez décidé de réaliser) la possibilité de re-lire le contenu du code par un "vidage" pur et simple tel que cela aurait pu être le cas à l'aide du schéma classique (re-voir **figure 1**) mais laisse encore au constructeur du composant une dernière opportunité lors de la fabrication en usine du microcontrôleur de pouvoir, selon une procédure de test complexe, savoir si le code interne qui vient d'être gravé (par exemple dans le cas d'un microcontrôleur Rommé) est bien correct tant que le second bit...

Avant de quitter ce paragraphe faisons une dernière remarque de taille.

Dans le cas de l'activation de ce premier bit de sécurité et, contrairement aux applications conventionnelles où ce n'est pas le cas, afin de sécuriser encore un peu plus l'ensemble, la valeur (0 ou 1) présente sur la broche /EA est TESTÉE ET LATCHÉE LORS DU RESET.

Il est inutile d'espérer un quelconque résultat de la manipulation de cette broche pendant le fonctionnement du système et d'espérer que cela annule la protection du "MOVC" comme si elle n'était pas latched.

Donc inutile de vous affoler sur cette malheureuse broche en espérant ruser comme une bête avec elle pour sortir le code.

Le second bit ou de verrouillage

Ça y est vous êtes fier de vous. Vous avez choisi un microcontrôleur où le code est réalisé dans les couches enterrées. Vous avez défini une table de cryptage.

Vous savez que le "MOVC" est condamné et que personne ne pourra faire ressortir le code sur les ports d'I/O.

Ouf ! Il ne reste plus qu'à tirer le verrou final.

C'est la vocation du second bit de sécurité.

Alors maintenant c'est terminé. Même le fabricant de circuit ne sait plus le relire ! Vous voilà prévenus.

Un résumé de toutes les fonctions est donné par l'exemple du tableau **figure 7**.

BIT 2	BIT 1	ACTIONS
—	—	continuation de la programmation possible vérification du code possible pas de protection du code
—	X	impossibilité de continuer la programmation vérification du code possible pas de protection de code
X	—	impossibilité de continuer la programmation impossibilité de vérifier le code pas de protection de code
X	X	impossibilité de continuer la programmation impossibilité de vérifier le code activation de la protection du code

Figure 7 : Exemples d'action de 2 bits de sécurité.

Figure 8 : Modes de programmation de l'EPROM.

MODE	RST	/PSEN	ALE/PROG	/EA/V _{pp}	P2.7	P2.6	P3.7	P3.6
Lecture signature	1	0	1	1	0	0	0	0
Code programme	1	0	0*	V _{pp}	1	0	1	1
Vérification programme	1	0	1	1	0	0	1	1
Programme table d'encryptage	1	0	0*	V _{pp}	1	0	1	n
Bit 1 de verrouillage	1	0	0*	V _{pp}	1	1	1	1
Bit 2 de verrouillage	1	0	0*	V _{pp}	1	1	0	0

NOTES :

1. "0" = Valid low for that pin, "1" = valid high for that pin.

2. V_{pp} = 12,75 V ± 0,25 V.

3. V_{cc} = 5 V ± 10 % during programming and verification.

* ALE/PROG receives 25 programming pulses while V_{pp} is held at 12,75 V. Each programming pulse is low for 100 µs (± 10 µs) and high for a minimum of 10 µs.

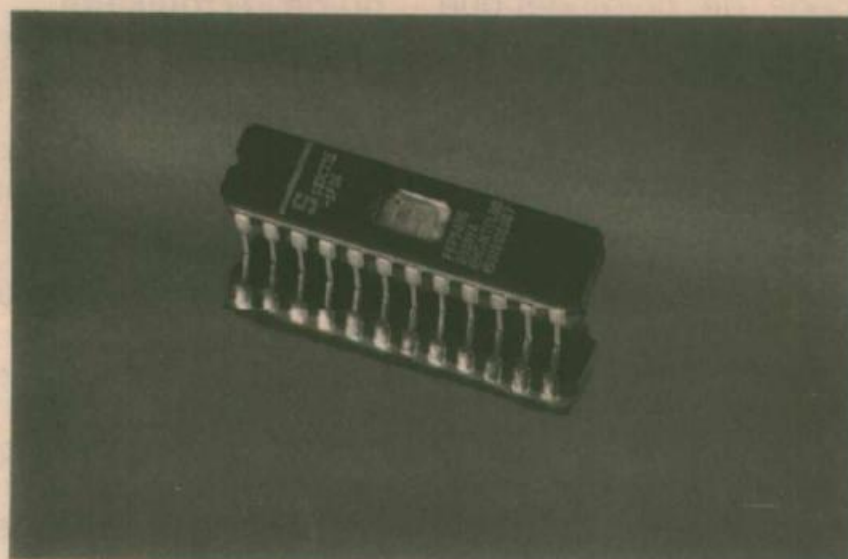
La programmation et les programmeurs

Nous voici presque arrivés au bout de nos malheurs à l'exception près de commander à un fabricant de composants un microcontrôleur rommé pour bénéficier si on le souhaite de tous ces avantages or, nous vous l'avons déjà signalé au début de l'article, le problème se pose généralement au moment de la maquette ou de la présérie donc avec des microcontrôleurs programmables EPROM UV ou OTP (87 C...).

Et oui cela veut bien dire qu'il faut un programmeur... capable de graver la table de cryptage, le premier bit seul puis, séparément, le second bit si on le souhaite, selon des algorithmes bien définis (voir un exemple **figure 8**).

Hélas ces programmeurs ne sont pas fréquents sur le marché. Certains ne savent pas graver la table, d'autres programment les deux bits de sécurité en même temps et alors adieu la possibilité de vérification du code, etc.

Voilà, nous venons de vous donner un aperçu sommaire des problèmes soulevés par la protection des codes de microcontrôleurs et espérons que tout cela ne vous a pas rebutés. Nous vous donnons rendez-vous dans le prochain numéro pour vous aider à choisir le type de microcontrôleur le plus adapté à vos systèmes. **Dominique PARET**



RAISONANCE : Une gamme complète d'outils de développement pour les microcontrôleurs de la famille 8051

Les microcontrôleurs 8 bits dont la famille Intel 8051 et ses dérivés, en raison de leur champ d'applications considérable, représentent, et continueront de représenter un marché de masse dans les années à venir.

Pour cette raison, la jeune société Raisonance s'est totalement investie dans la création d'une gamme complète d'outils de développement sur PC destinés à ces microcontrôleurs. Cette solution évite un investissement lourd et s'avère particulièrement adaptée au développement des applications les plus courantes. Ce détournement du PC rend les systèmes de développement accessibles à tous les budgets, y compris celui des particuliers. Cette gamme comprend tant les outils de codage que les outils de mise au point.

Outils de codage

Afin de répondre aux demandes les plus variées, Raisonance propose deux outils complémentaires ; un compilateur C d'une part, particulièrement adapté à l'architecture du 8051 ; il respecte la norme ANSI tout en offrant de nombreuses possibilités avancées. Un macro-assembleur d'autre part, capable de générer soit du code relogé au format symbolique OMF-51 d'INTEL, soit directement du code absolu au format binaire ou HEX-INTEL.

L'écriture de programmes source est considérablement facilitée par l'intégration de ces utilitaires dans un éditeur multifenêtré EMA-51, puissant, simple et convivial (menus déroulants, souris, macro-commandes) ; cet éditeur présente des fonctionna-

lités nouvelles comme l'édition sous contrôle syntaxique.

Un éditeur de liens - LX 51 - pour fichiers au format OMF-51 et donc compatible avec la plupart des compilateurs C-51 ou PLM-51 peut être acquis séparément. LX-51 est appelé automatiquement à partir de l'environnement intégré de EMA-51, ou indépendamment de ce contexte, directement sous DOS. En mode étendu, LX-51 gère l'espace code en "overlay" et déplace la limite des 64 Ko à 1 Mo. La gestion de la mémoire de code étendue place des segments de code en superposition sur la zone d'adresse [7FFF - FFFF]. La génération des fichiers multiples est repoussée au niveau de l'édition des liens, si bien que les outils de codage ne nécessitent aucune adaptation spécifique. Seul un module additif programmé en fonction de la configuration du hardware doit être écrit en assembleur par l'utilisateur.

Outils de mise au point

Ils ont en commun leur système d'exploitation : MAP-51 assure la visualisation, l'édition, le lancement des commandes ainsi que le chargement et la sauvegarde des fichiers d'application pour toute cette gamme d'outils. Légèrement adapté à chacun des produits et optimisé en fonction de l'architecture du 8051. MAP-51 concourt à un apprentissage simple et rapide des matériels proposés.

● SIMICE-51 est un logiciel qui permet de simuler sans aucun composant électronique le fonctionnement de l'unité centrale du microcontrôleur, ainsi que celui

des périphériques internes et l'environnement.

● PCE-51 est un émulateur en temps réel qui incorpore les fonctions d'émulation les plus puissantes. Présenté en boîtier autonome ou sous forme de carte enfichable, il permet de répondre aux problèmes d'émulation les plus complexes ; totalement transparent, PCE-51 supporte la plupart des microcontrôleurs de la famille, aussi bien en mode ROM interne qu'en mode ROM externe.

● EVA-51 est une carte de développement destinée non seulement aux ingénieurs et techniciens confrontés à la réalisation fréquente de prototypes, mais aussi à l'enseignement. Elle répond à un double objectif ; la réalisation de maquettes à partir de cartes à wrapper sur lesquelles il suffit de rajouter les composants spécifiques à une application, les tests et mise au point grâce à un moniteur interne en liaison avec MAP-51. Cet outil intègre des fonctions d'émulation, exécution en mode pas à pas, ajout de points d'arrêt etc..

● TINY-ICE, fourni sous la forme d'une carte ADD-ON, présente des fonctionnalités identiques à celles d'EVA-51, tout en disposant d'une sonde pour l'émulation du 8031 ; un adaptateur pour microcontrôleur en support PLCC 40 broches est également disponible en option. Il permet de répondre à des demandes très variées pour un investissement réduit.

RAISONANCE

Rue des sources - ZI
38190 CROLLES France
Tél. : (33) 76 08 18 16
Fax : (33) 76.08.09.97

LES KITS, C'EST FAIT POUR CEUX QUI ONT DU TEMPS A PERDRE.

LES MODULES **CEBEK** C'EST FAIT POUR CEUX QUI ONT DE L'ARGENT A GAGNER.

Pour le prix d'un Kit, **CEBEK** vous offre un module testé, en ordre de marche, et GARANTI 2 ANS !

Vous avez le choix parmi 100 références et huit types de modules :
détecteur de lumière, alimentations stabilisées, amplis, pré-amplis, vu-mètre, temporisateurs.

Complétez ce bon à découper, vous recevrez notre catalogue complet et la liste des dépositaires.

CEBEK, c'est la solution de simplicité !



**GARANTIE
2 ANS**

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

PHOTOCELLULES I.R.

Pour usages industriels, à lumière infrarouge modulée.
RJ - 1 : photocellule de barrière
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.
RJ - 2 : photocellule de rainure
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.
RJ - 3 : photocellule de réflexion
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

COMPTEURS

CD - 1 : compteur monoplague jusqu'à 999
Visualisation avec 3 displays de 1/2 pouce (13,5 mm).
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.
CD - 2 : compteur monoplague jusqu'à 999 999
Visualisation avec 6 displays de 1/2 pouce (13,5 mm).
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

ALIMENTATIONS

Alimentations stabilisées 300 mA
FE - 1 de 5 volts
FE - 10 de 24 volts
FE - 2 de 12 volts

Alimentations stabilisées 1 Amp.
FE - 3 de 5 volts
FE - 5 de 15 volts
FE - 7 de 24 volts
FE - 4 de 12 volts
FE - 6 de 18 volts

Alimentations stabilisées 2 Amp.
FE - 10 de 5 volts
FE - 14 de 24 volts
FE - 11 de 12 volts

Alimentations stabilisées 5 Amp.
FE - 12 de 5 volts
FE - 15 de 24 volts
FE - 13 de 12 volts

Alimentations stabilisées 10 Amp.
FE - 17 de 12 volts
FE - 18 de 24 volts

Alimentations stabilisées 20 Amp.
FE - 19 de 12 volts
FE - 20 de 24 volts

Alimentations symétriques 1 + 1 Amp.
FE - 21 de 12 + 12 volts
FE - 22 de 24 + 24 volts

Alimentations stabilisées réglables en tension
FE - 23 : de 3 à 18 V. - 1 Amp.
FE - 24 : de 3 à 24 V. - 2 Amp.

TEMPORISATEURS

Temporisateurs sortie relais - 12 V.
I - 1 : de 1 seconde à 3 minutes
I - 2 : de 2 minutes à 45 minutes
I - 3 : de 30 minutes à 4 heures
Temps ajusté par potentiomètre.
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

Temporisateur sortie triac - 220 V.
I - 18 : de 1 seconde à 3 minutes
I - 19 : de 2 minutes à 45 minutes
Temps de travail ajusté par potentiomètre. Alimentation 220 V. C.A.

Temporisateurs cycliques sortie relais - 12 V.
I - 10 : de 0,3 seconde à 1 minute
I - 11 : de 50 secondes à 30 minutes
I - 12 : de 20 minutes à 2,5 heures
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

Temporisateurs cycliques sortie triac - 220 V.
I - 21 : de 0,3 seconde à 1 minute
I - 22 : de 50 secondes à 30 minutes
Alimentation 220 V. C.A.

Temporisateurs retardateurs sortie relais - 12 V

I - 33 : de 1 seconde à 3 minutes
I - 34 : de 2 secondes à 15 minutes
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

Temporisateurs re-déclenchables sortie relais - 12 V.

I - 30 : de 1 seconde à 3 minutes
I - 31 : de 2 minutes à 45 minutes
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

Temporisateurs séquentiel sortie relais - 12 V.

I - 27 : de 2 temps ajustables de 1 seconde à 3 minutes
I - 28 : de 2 temps ajustables de 2 à 45 minutes
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

CONTROLES INDUSTRIELS

I - 4 : détecteur de lumière
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

I - 41 : photocellule pour éclairage
Alimentation 125 - 220 V. C.A. Sortie par triac.

I - 6 : détecteur de niveau de liquides conducteurs
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

Détecteurs de température

I - 8 : de -10° à 60°
I - 81 : de 60° à 150°
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

I - 9 : bascule électronique (FLIP-FLOP)
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

I - 5 : Commande séquentielle 4 sorties
Alimentation recommandée : FE - 2. 12 V. - 50 mA.

RÉGULATEURS

Régulateurs d'éclairage 125 ou 220 V.

I - 13 de 250 watts
I - 15 de 1000 watts
I - 17 de 4000 watts
I - 14 de 500 watts
I - 16 de 2000 watts

Circuit diac-triac à bas niveau d'hystérésis et excellente régulation. 125 ou 220 V.

Régulateur de vitesse pour moteurs C.A./220 V.

R - 8 : pour moteurs de 1/2 cheval (375 watts)
R - 9 : pour moteurs de 1 cheval (750 watts)
R - 10 : pour moteurs de 2 chevaux (1500 watts)
Régulation de la vitesse des moteurs à courant alternatif monofasé de type universel.

Régulateur de vitesse pour moteurs à C.C.

R - 1 : pour moteurs de 6 à 16 volts - 1,5 A.
R - 2 : pour moteurs de 18 à 24 volts - 1,5 A.
R - 3 : pour moteurs de 6 à 16 volts - 3 A.
R - 4 : pour moteurs de 10 à 24 volts - 3 A.
Régulation de la vitesse des moteurs à courant continu.

LISTE DE NOS DEPOSITAIRES

AUGE - 97 bis, boulevard de Suisse
31200 TOULOUSE - Tél. 61 22 08 28

BHV SERVICE N°1 - 11, rue des Archives
75004 PARIS - Tél. 42 74 96 82

COMALEC - 19, rue Félix Chautemps
73200 ALBERTVILLE - Tél. 79 32 02 18

DELGADO - 52, boulevard Frédéric Mistral
11100 NARBONNE - Tél. 68 32 53 18

E.E.C. - 373, rue de Beauvais
60200 MARGNY LES COMPIEGNE
Tél. 44 83 19 10

ELBO - 46, rue de la République
01000 BOURG EN BRESSE - Tél. 74 21 50 41

ELECTRONIQUE JS - 91, quai de Bacalan
33300 BORDEAUX - Tél. 56 39 62 79

ELECTRONIQUE LOISIRS -
11-13, rue Beaurepaire
49100 ANGERS - Tél. 41 87 66 02

FLOTEC - 44, rue Grande
36000 CHATEAUROUX - Tél. 54 27 69 18

MAGNETIC FRANCE - 11, place de la Nation
75011 PARIS - Tél. 43 79 39 88

F.C.E. - 11, rue Le Godien
35400 SAINT MALO - Tél. 99 40 15 00

RADIO ELECTRONIQUE - 62, av. de Chabeuil
26000 VALENCE - Tél. 75 55 09 97

RADIO PRIM - 5, rue de l'Aqueduc
75010 PARIS CEDEX - Tél. 46 07 05 15

RADIO TELEC - Passage Guérin
30000 NIMES - Tél. 66 67 67 05

SEILLIER ELECTRONIQUE -
10, rue de la République
62200 BOULOGNE S/MER - Tél. 21 31 61 92

DEPELEC

LE DEPOI ELECTRONIQUE

agent général France
BP 5 - 84470 CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE - Tél. : 90 22 22 40

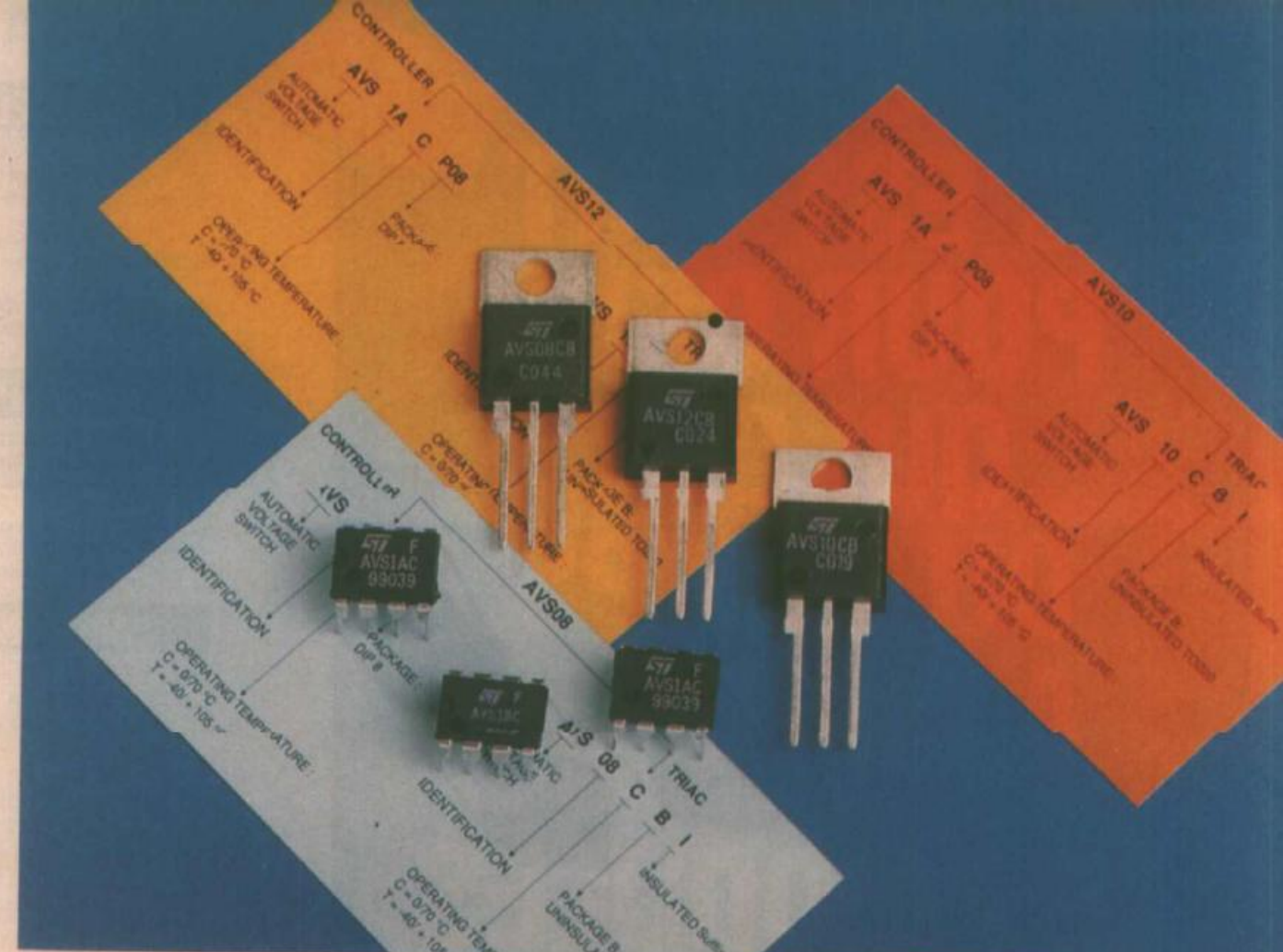
NOM
ADRESSE
.....
CODE POSTAL I I I I I

ERP 10/91

Sélecteur automatique de tension d'alimentation

SGS-THOMSON complète sa famille AVS (Automatic Voltage Switch) de sélecteurs automatiques de tension avec le modèle AVS08. A l'image des kits AVS10 et AVS12, ce sélecteur est destiné aux alimentations à découpage et systèmes similaires où il permet de se positionner automatiquement sur la tension d'alimentation (110 ou 220 V). Par rapport aux solutions hybrides ou discrètes, ce nouveau modèle offre une moindre consommation à vide et en charge à un coût inférieur.

L'AVS08 se compose d'un circuit intégré de contrôle et d'un triac conçu spécialement dont l'association assure un rendement énergétique optimum. Ce kit s'utilise avec un condensateur redresseur/filtre externe fonctionnant en redresseur en pont classique, ou en redresseur doubleur de tension, selon l'état du triac. En fonctionnement normal, le contrôleur supervise le niveau de tension appliqué en entrée et déclenche le triac lorsque la tension alternative en entrée est comprise entre 88 et 132 V (110 Veff). Entre 176 et 276 V (220 Veff), le triac reste inactif. La tension de sortie reste ainsi constante, quelle que soit la tension appliquée en entrée.



L'AVS fonctionne à partir de secteurs fonctionnant à 50 ou 60 Hz et convient aux applications jusqu'à 200 W. Le CI de contrôle, constitué d'un détecteur de tension crête avec filtre numérique anti-parasite, d'un détecteur de passage par le zéro, d'un oscillateur, d'un circuit logique et de synchronisation et d'un commutateur de sortie MOS, se présente en boîtier DIP 8 broches. Pour leur part, les triacs sont disponibles en boîtiers plastiques TO-220AB isolés ou non isolés. De plus, la sensibilité du triac a été optimisée pour cette application, ce qui permet d'offrir à la fois une excellente immunité aux déclenchements intempestifs et de réduire considérablement les pertes dans la résistance extérieure. En d'autres termes, la consommation de la résistance d'alimentation peut

être abaissée à 1,5 W seulement, d'où une réduction des coûts du système.

En intégrant tous les composants actifs sur deux boîtiers, l'AVS08 minimise la surface de carte nécessaire et les coûts d'assemblage, tout en augmentant la fiabilité de l'ensemble. La famille AVS fonctionne dans les gammes de température comprises entre 0 et 70 °C et entre -40 et 105 °C et convient donc parfaitement à un large éventail d'applications dans les secteurs grand public, de l'informatique, de l'industrie et des télécommunications.

SGS-THOMSON Microelectronics
7, avenue Galliéni
94253 Gentilly cedex
Tél. : (1) 47.40.75.21

Nouveaux AOP bipolaires MOTOROLA

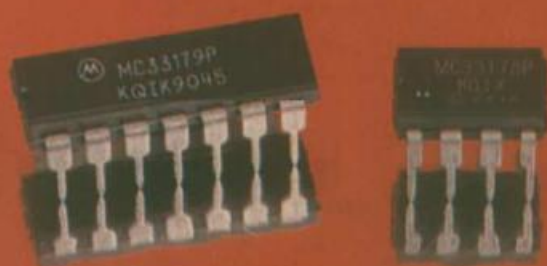
Les MC 33178 et 33179 Motorola, respectivement double et quadruple AOP d'usage général, combinent à la fois un fort courant de sortie et un faible bruit pour une consommation très faible (420 μ A par AOP).

Leur faible offset — 0,15 mV typique pour une dérive de 2 μ V/°C — et leur faible taux de distortion harmonique — 0,0024 % à 1 kHz sous 600 Ω — les prédisposent aux applications audio ou télécommunications.

Ces AOP au brochage standard existent en version DIL et SO ce qui permettra de remplacer directement certains AOP class-

ques en améliorant les performances. A titre de comparaison le courant de sortie disponible est deux fois supérieur à celui d'un 5532 pour une consommation 10 fois moindre. Ces AOP peuvent s'alimenter de ± 2 V à ± 18 V et présentent un slew-rate de 2 V/ μ s pour un produit gain-bande de 5 MHz.

SCAIB
80, rue d'Arcueil
Silic 137
94523 Rungis cedex
Tél. : (1) 40.87.23.13



Poste de travail mobile 3M

Lors des interventions des services de maintenance, de nombreuses opérations sont véritablement gachées par l'électricité statique.

Pour en éviter les dommages, pour supprimer les déplacements à répétitions et les frais inutiles, 3M a créé un ensemble dissipatif mobile. De couleur rouge, équipé de deux poches de stockage, le poste de travail mobile — référence 8500 — existe en deux versions :

— Le modèle 8501 composé d'une surface de travail de 61 cm x 61 cm est livré accompagné d'un bracelet ajustable et d'un cordon de branchement central avec fiche banana et pinces crocodile.

— Le modèle 8502 dont la surface de travail est réduite (23 cm x 61 cm) se voit doté en outre d'une étiquette de signalisation

et d'un support d'instructions plastique avec bande velcro pour suspendre le kit.

Ce kit de dépannage 3M est déjà utilisé par de nombreux constructeurs informatiques. Il peut par ailleurs être repiqué à la marque de l'utilisateur.

DIMACEL

11, rue Jeanne-d'Asnières
B.P. 280
92113 Clichy cedex

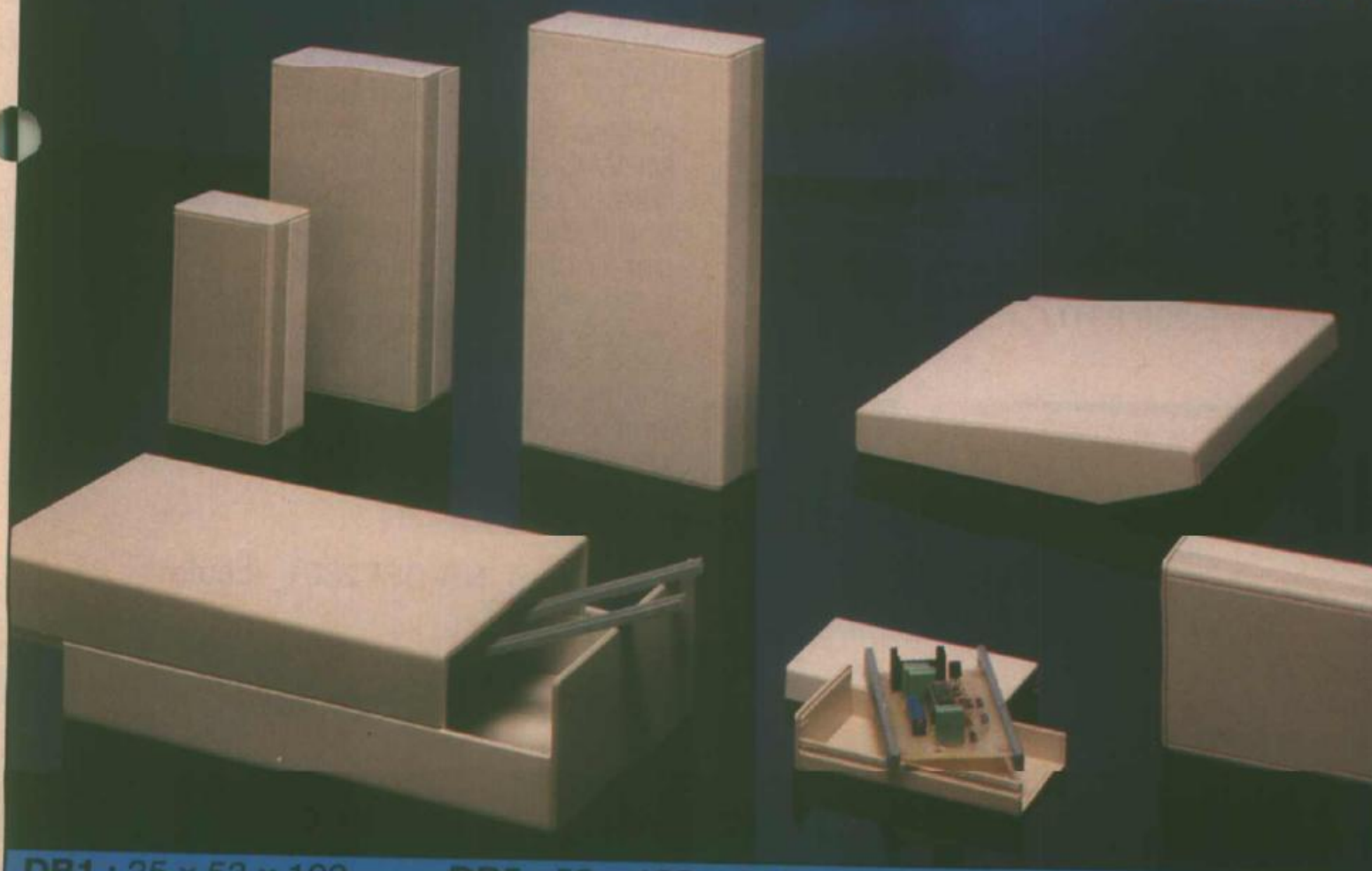


A VOS DIMENSIONS A PARTIR DE 300 PIECES

SERIE DB DPC

DESIGN PLASTIQUE

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



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

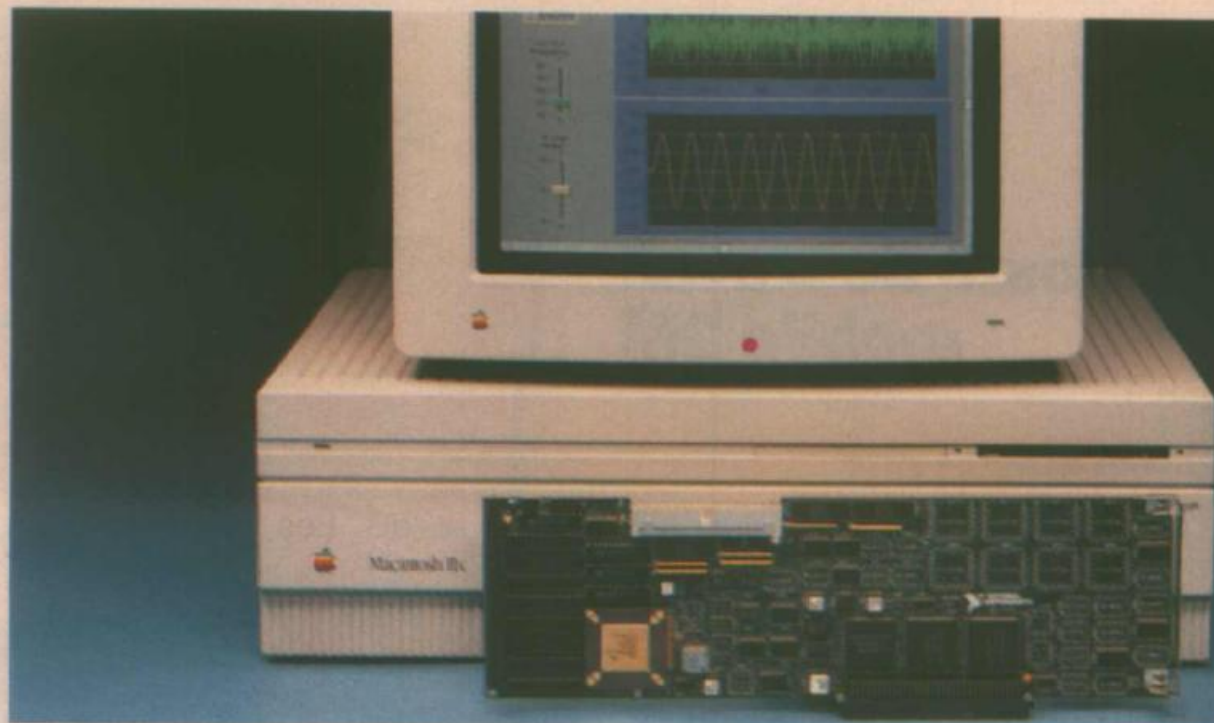
DB5 : 50 x 103 x 203
DB6 : 17 x 38 x 83
PUPITRES :
DPC 1 : 17/25 x 103 x 163
DPC 2 : 17/25 x 203 x 163



DEPARTEMENT : PRODUITS STANDARDS
LA TOLERIE PLASTIQUE

Z.I ROUTE D'ETRETAT Tél. : 35.44.92.92
70930 COTTEVILLE/MEH Fax : 35.44.95.99

Nouvelles cartes National Instruments pour MAC



Carte NB-TIO-10

Ces principales caractéristiques sont :

- 10 compteurs/bases de temps (16 bits, 7 MHz) configurables par l'utilisateur.
- 2 sources internes (1 et 5 MHz).
- 2 entrées d'interruptions externes.
- Un connecteur (E/S numériques) 50 broches.
- 16 lignes d'E/S TTL organisées en deux fois 8 bits (ports configurables bit à bit).
- Programmation réalisée à partir du logiciel NB LabDriver® ou par l'intermédiaire du logiciel graphique LabVIEW® 2.

National Instruments, société leader dans le domaine des cartes d'acquisition et de traitement du signal pour PC® et MACINTOSH II, proposent une nouvelle série de cartes pour MACINTOSH II.

Il s'agit principalement d'une carte de synchronisation pour la mesure et la génération de signaux, NB-TIO-10, de cartes DSP NB-DSP2301 et 2300 utilisant le TMS 320 C 30/33 MHz, et de cartes d'entrées analogiques audio 4 canaux haute précision mettant en œuvre la conversion delta-sigma baptisées NB-A2150 C, E, F.

Les fonctions de comptage de la carte NB-TIO-10 la destinent aux applications de génération de signaux et d'impulsions, de modulation FSK (par déplacement de fréquence), de mesure de paramètres d'impulsions, de génération d'alarme, de comptage d'événements... Les domaines concernés sont ceux du test (en laboratoire ou de production) et du contrôle de processus industriel.

Elle est proposée au prix de 5 200 F HT.

Carte DSP 2301

Associée à n'importe quelle carte d'entrées/sorties enfichable de la série NB de National Instruments, la NB-DSP2301 fournit au développeur de systèmes un moyen économique pour effectuer, plus rapidement qu'avec les processeurs du Macintosh, les opérations de traitement numérique et d'analyse des signaux analogiques et numériques acquis. En outre, les données série issues des cartes d'acquisition audio 2 et 4 canaux de la société, peuvent être directement envoyées à la carte NB-DSP2301, via le bus RTSI® (Real-Time System Integration), laissant ainsi au Macintosh l'usage de son bus.

Côté programmation, plusieurs options logicielles sont possibles. Les développeurs qui ne désirent pas écrire leurs propres codes DSP peuvent profiter des instruments virtuels de LabVIEW® 2 et des routines DSP (prêtes à l'emploi) THINK C ou MPW C de la bibliothèque d'analyse. Les autres disposent de l'outil de mise au point Developer Toolkit pour développer leurs propres codes DSP en langage C ou en assembleur, et de l'Interface Kit qui simplifie la programmation en offrant diverses routines de chargement de code et de gestion de mémoire.

La carte NB-DSP2301 coûte 34 500 F HT.

Cartes d'entrées analogiques audio 4 canaux

La série NB-A2150 est composée de trois cartes d'entrées analogiques (4 canaux) aux fréquences audio, enfichables dans un Macintosh II.

Comme les cartes 2 canaux de la société (série NB-A2100), ces



nouveaux modèles utilisent des convertisseurs A/N à modulation delta-sigma pour obtenir haute précision, très faible bruit, et faible non-linéarité différentielle. Les trois modèles, qui se différencient principalement par leurs gammes de fréquence d'échantillonnage, s'adressent à trois domaines d'application, en particulier : la NB-A2150C (jusqu'à 48 kHz) est destinée aux mesures audio en général, la NB-A2150S (jusqu'à 24 kHz) aux mesures audio dans la bande vocale, et la NB-A2150F (jusqu'à

51,2 kHz) aux applications nécessitant les gammes de fréquence standard utilisées en analyse de Fourier (pour des mesures de vibrations par exemple).

Chaque modèle offre un rapport signal/bruit de 93 dB et un taux de distorsion harmonique total de -95 dB. Les quatre entrées analogiques, converties sur 16 bits avec échantillonnage simultané synchronisé, sont dotées de filtres numériques et analogiques pour prévenir un éventuel replie-

ment de spectre. La variation d'amplitude est garantie à $\pm 0,015$ dB, du continu à 20 kHz pour les NB-A2150C et NB-A2150F, et du continu à 4 kHz pour la NB-A2150S. Les différents modes de déclenchement (pré-, post-, et retardé) sont activés par un signal analogique atteignant un niveau déterminé ou par impulsion TTL. Comme toutes les cartes d'acquisition de National Instruments, les NB-A2150 intègrent le bus RTSI® (Real Time System Integration), qui permet de synchroniser l'échantillonnage et/ou les déclenchements entre plusieurs cartes, de faciliter les transferts DMA (Direct Access Memory), et de réaliser un transfert série direct des données aux cartes de traitement numérique (DSP) de la société (série NB-DSP230x). La programmation des cartes NB-A2150 peut être effectuée avec les logiciels LabVIEW® et LabDriver®.

Chacune des cartes NB-A2150 est proposée à 20 700 F HT.

National Instruments France
Centre d'affaires Paris Nord
BP 217 - 93153 Le Blanc-Mesnil
Tél. : (1) 48.65.33.70



UNAOHM

MCP 9002 SYNTHÉTISÉ



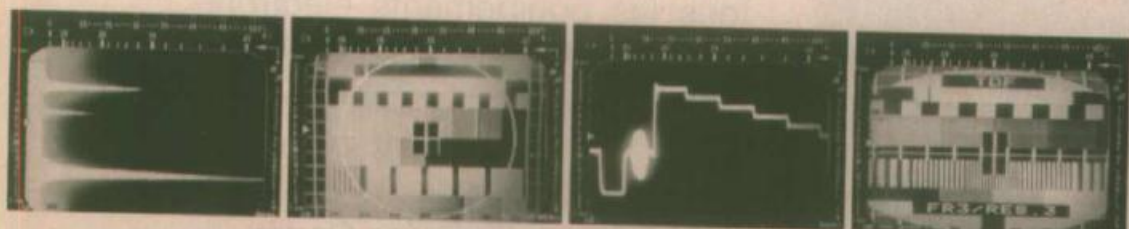
- Affichage du spectre TV et FM 46 à 860 MHz
- Mode manuel ou synthétisé
- Affichage des canaux et fréquences
- 30 Mémoires de programmation
- Mesure des niveaux en dBμV
- Monitoring image et son
- Prise PÉRITEL complète
- Fonction oscilloscope ligne



EP 815 EXTENSION SATELLITE

SIMPLICITÉ D'EMPLOI, PRÉCISION, ROBUSTESSE UNAOHM, LES APPAREILS QUI ONT FAIT LEURS PREUVES.

Z.I. LOMPRAZ 74330 LA BALME-DE-SILLINGY
TÉL. 50 68 70 32 - FAX 50 68 84 68 - TÉLEX 310 721



SYNTHEST INSTRUMENTS-UNAOHM FRANCE

Circuit LSI pour CD-ROM

Hitachi enrichit sa gamme de circuits pour CD-ROM avec le LSI HD49217 qui offre sur une seule puce le traitement numérique du signal qui forme le noyau d'un système lecteur de CD-ROM. De tels systèmes de mémorisation à lecture optique permettent d'utiliser des disques, mais aussi des données de texte et d'images et d'être utilisés comme mémoires de masse.

Ces dernières années, le besoin de miniaturisation et de réduction du poids des systèmes lecteurs de CD-ROM s'est développé et, récemment, des modèles demi-hauteur (41,3 mm) pour ordinateurs personnels ont été annoncés. Avec le diamètre de disque 3,5 pouces maintenant normalisé, la tendance à la miniaturisation s'est encore accentuée. Dans le futur, au fur et à mesure de l'expansion du marché, la miniaturisation et la réduction des prix seront essentielles. Tous les fabricants augmentent le nombre de fonctions de leurs produits et considèrent comme essentiel le développement de lecteurs de CD-ROM qui peuvent être différenciés dans le marché.

De ce fait, une plus grande densité d'intégration est nécessaire pour les semiconducteurs utilisés dans ces produits. De plus, un accès très rapide aux données et des transferts de données à grande vitesse doivent être assurés, la fonction de lecture à vitesse double permettant de lire les données avec le disque tournant deux fois plus vite devenant une caractéristique importante.



Les systèmes lecteurs de CD-ROM sont fabriqués à partir des quatre blocs suivants :

- 1) La tête de lecture qui joue le rôle d'un capteur pour lire le signal enregistré sur le disque.
- 2) Le préamplificateur et les systèmes d'asservissement qui, respectivement, fournissent un signal à partir des informations lues sur le disque et contrôle la tête de lecture et le moteur.
- 3) La partie de traitement numérique du signal qui récupère les données à partir du signal de lecture et envoie ces données à un ordinateur hôte, ordinateur personnel ou autre destination.
- 4) Le micro-ordinateur qui contrôle le système.

Parmi ceux-ci, Hitachi a déjà produit un jeu de circuits pour la partie traitement numérique du signal qui comporte quatre boîtiers : le système contrôleur (HD61930), le système de correction d'erreur (HD61931), le système de restitution du signal (HD612002) et le système d'interface (un circuit prédiffusé).

Grâce à cette expérience, Hitachi annonce aujourd'hui un LSI de traitement numérique du signal,

le HD49217, qui est optimum pour les systèmes lecteurs de CD-ROM.

Le HD49217 assure avec une seule puce le traitement numérique du signal et tous les autres circuits nécessaires pour un lecteur de CD-ROM. Les caractéristiques spécifiques de ce circuit comprennent un système de contrôle d'interface qui facilite les interactions mises en jeu dans l'échange des données entre un système CD-ROM et l'ordinateur hôte et comprend aussi la détection et la correction d'erreur (EDC), le désembrouillage et la détection de synchronisation qui sont les fonctions de traitement numérique du signal nécessaires aux systèmes CD-ROM. Cette puce intégrant les fonctions des quatre circuits utilisés auparavant pour réaliser des systèmes CD-ROM, ceci permet de réaliser un système dans six fois moins de place que ce qui était nécessaire auparavant.

HITACHI

immeuble "Les Gémeaux"
2, rue A.-Etex
94020 Créteil
Tél. : (1) 43.39.45.00

Système Mini Delta Ribbon carte à carte :

Le système Mini Delta Ribbon est désormais proposé comme solution aux problèmes de liaisons carte à carte nécessitant

une haute densité de contacts, un faible encombrement et de nombreuses insertions-extractions, donc une grande fiabilité.

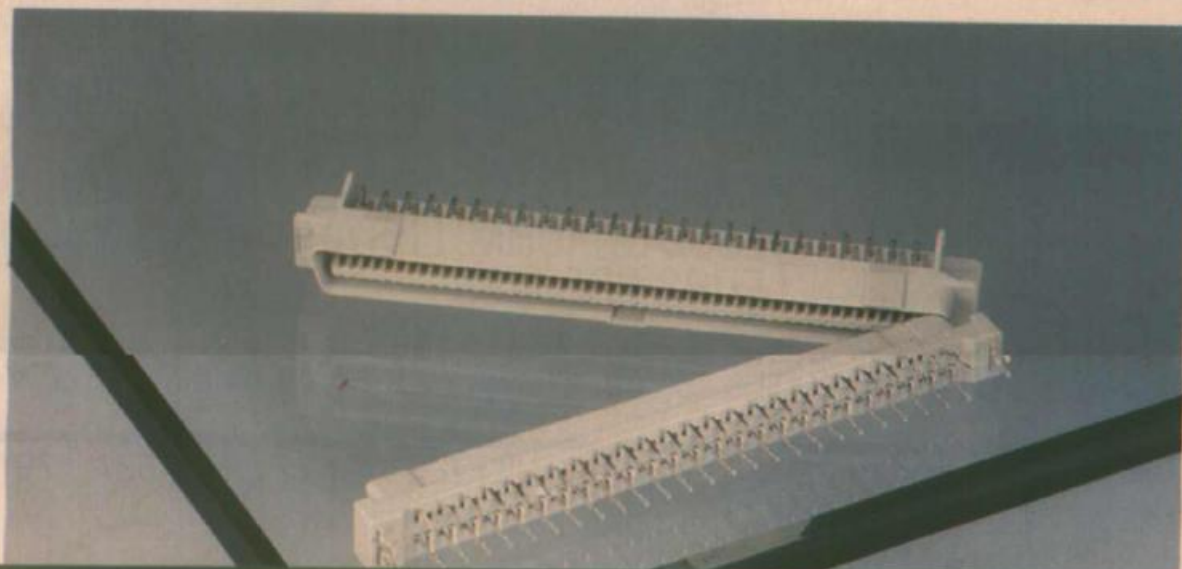
Ainsi, 3M propose désormais une version plastique "Mini Ribbon" équipée de sorties à souder en quinconce, au pas de 1,27 par 1,90 mm, et de harpons de

fixation. Disponible dès maintenant en versions mâle à sorties coudées et femelles à sorties droites, 100 points, le Mini Ribbon carte à carte sera prochainement proposé en 68, 80, et 120 points.

Développé initialement pour des applications spécifiques (disques durs, imprimantes à jet d'encre, instrumentation), cette gamme est particulièrement adaptée à tous les équipements électroniques compacts et de grande diffusion.

3 M

Boulevard de l'Oise
95006 Cergy-Pontoise Cedex
Tél. : (1) 30.31.61.61



Un nouveau service TRANSRACK

La société TRANSRACK, bien connue pour ses armoires et racks 19" ainsi que pour son mobilier métallique modulable, offre depuis peu un service de personnalisation des faces avant qui va de l'usinage d'après spécifications, à la gravure mécanique remplie d'encre mono ou bi-composantes, en passant par la sérigraphie et la réalisation de logotypes.

Ce nouveau service présente de nombreux avantages : le fabricant met à la disposition de ses clients un stock important de matière première et de découpes standards, ce qui permet de recevoir en une seule fois la quantité exacte de produits prêts à l'emploi demandé. En effet, si on passe par un sous-traitant pour usiner et sérigraphier par exemple des faces avant 19" 3U, il faut prévoir une marge de déchets, pas très évidente à bien gérer.

Les phases "usinage et décoration" de la façade d'un produit sont déterminantes pour l'aspect final (premier contact avec le client ou l'utilisateur), mais aussi pour la tenue dans le temps de l'esthétique adoptée. On ne traite pas de la même manière le tableau de commande d'une machine outil et le cadran d'une montre bracelet... Il est donc très important d'adapter le bon procédé de finition à la nature d'un produit.

Voulant rendre cette information vivante, nous avons choisi de prendre un exemple précis et de le faire chiffrer par TRANSRACK. Ceci fut fait en 24 heures et fort aimablement, ce qui mérite d'être signalé.

La **figure 1** présente l'aspect final de l'objet que nous avons pris pour test. On aura reconnu une face avant pour faders MCB AT104 ou 2104 (dont la gravure respecte scrupuleusement les données du constructeur), au format 173 8TE 2,5. Ce choix un peu particulier est directement issu des standards EURONORM, et notamment de tous les accessoires disponibles au catalogue comme poutrelles, barrettes taraudées, etc...

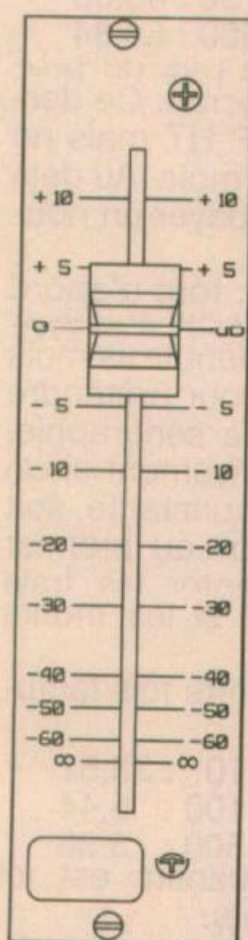
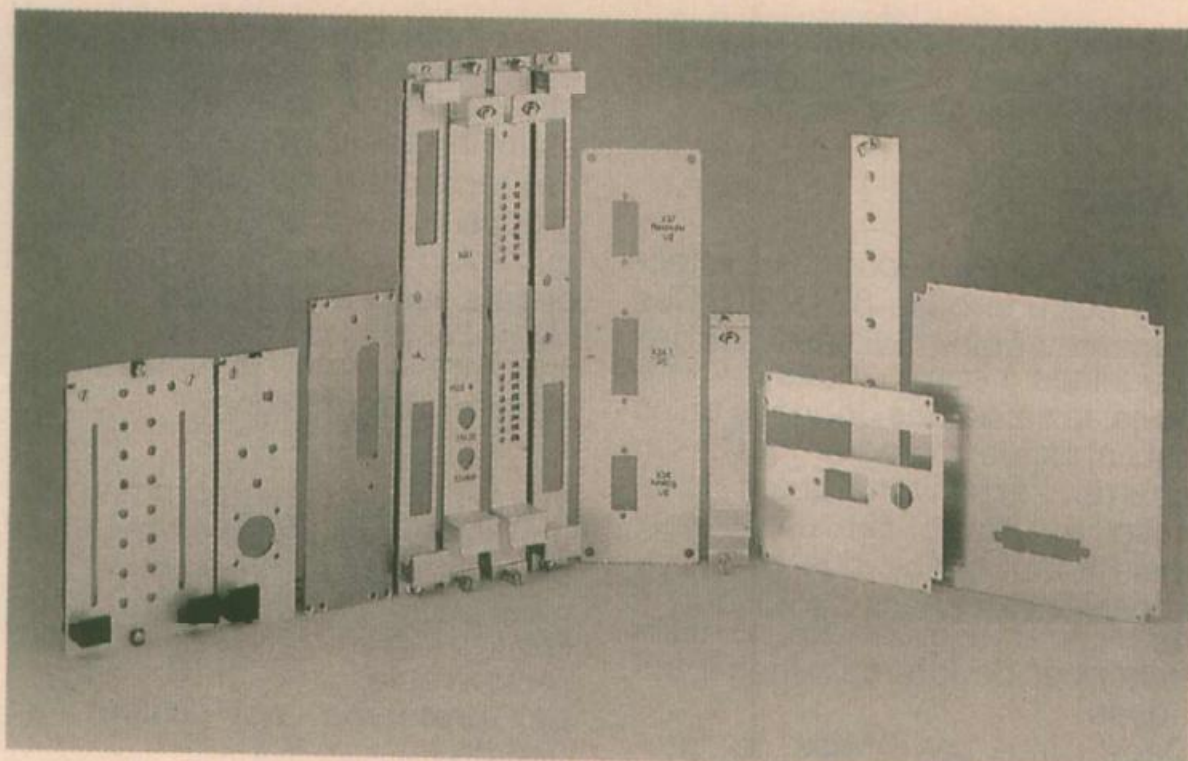


Figure 1.

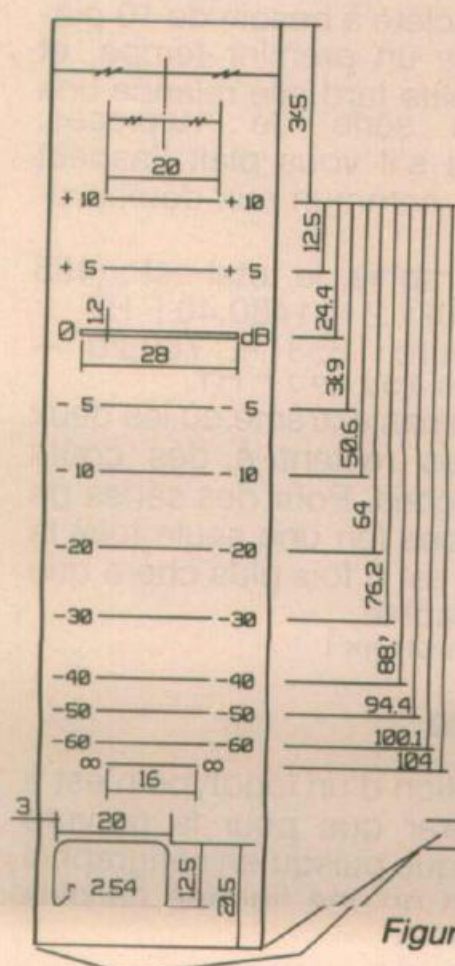


Figure 2.

Les bacs EURONORM sont plus connus en 3U et 6U, mais on trouve également en standard des faces 4 et 5U. La référence du 4U pris en exemple est 8343080, et pour ceux que cela intrigue, la cote de 173 correspond à 4U - 4 mm ; les quatre millimètres manquants étant comblés par les poutrelles.

Les **figures 2** et **3** reproduisent exactement les documents fournis pour chiffrage. Ce sont des dessins d'amateur, peu habitué à ce genre d'exercice.

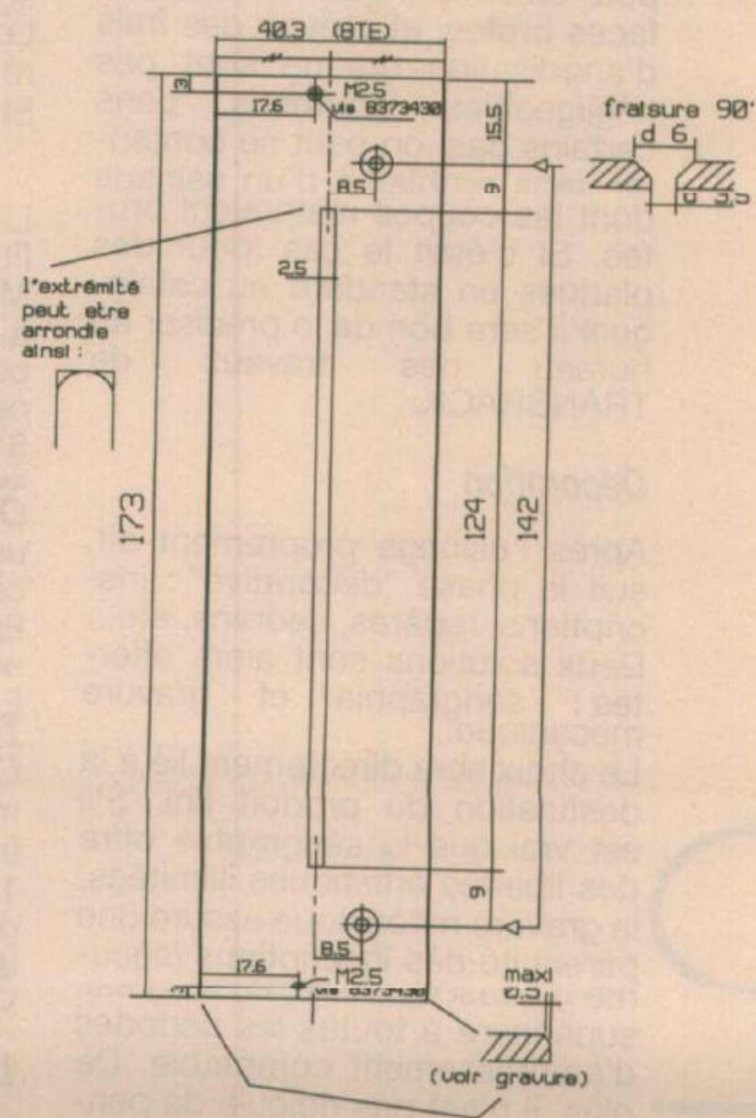


Figure 3.

Le prix d'un tel produit se calcule par phases bien distinctes comme nous allons le voir

Usinage

Il s'agit ici des découpes à effectuer sur une base 8343080. Ces dernières étant réalisées par des machines à commandes numériques, la saisie des données utiles est appelée "programme". On pourrait l'assimiler à des frais de mise en route ou d'outillage, mais il faut savoir que ces données sont stockées sur disque et qu'elles sont récupérables sans frais pour de futures séries identiques.

Dans notre cas précis, le "programme" est chiffré à 353 F HT.

On passe ensuite à la production proprement dite. Si on est "sûr de son coup", on peut lancer une série ; dans le cas contraire un prototype est vivement conseillé. Voici les prix :

Prototype : 291 F HT

Série par 10 : 69,18

100 : 47,44

500 : 45,46

NOTA : le traitement de surface est fait post-usinage. C'est très important car si on veut comparer ce qui est comparable, il faut pour un sous-traitant : fournir les faces brutes, et prévoir des frais d'anodisation qui ne sont pas négligeables. Toutefois, dans certains cas, on peut se contenter sans problème d'un usinage dont les coupes resteraient brutes. Si c'était le cas (pour des plaques en standard au catalogue) il sera bon de le préciser au bureau des travaux de TRANSRACK.

Décoration

Après l'usinage proprement dit, suit la phase "décorative" : inscriptions, repères, cadrans, etc... Deux solutions sont alors offertes : sérigraphie et gravure mécanique.

Le choix sera directement lié à la destination du produit fini. S'il est vrai que la sérigraphie offre des libertés artistiques illimitées, la gravure mécanique assure une pérennité des inscriptions (sécurité !) quasi éternelle, en tous cas supérieure à toutes les périodes d'amortissement comptable. De plus, il n'est pas ridicule de penser parfois à nos congénères mal ou non-voyants : boutons à flèche, gravure mécanique sont autant de repères qui leur simplifient la vie.

L'exemple que nous avons pris est typique : le déplacement d'un fader entraîne généralement une usure rapide du support. Il suffit de regarder sous un fader de groupe après 3 ou 4 ans d'usage quotidien pour constater les dégâts sur une sérigraphie.

Mais l'écart de prix entre une sérigraphie et une gravure mécanique mérite réflexion.

Voyons la gravure : comme pour un usinage (en fait c'en est un !), la création d'un "programme" est nécessaire. Une fois encore il est facturé 353 F HT, mais reste récupérable.

Le prototype est chiffré à : 216,00 F.

Et les séries par : 10 : 76,92

100 : 63,08

500 : 61,84

Pour la sérigraphie pas de programme, mais un écran. Ce dernier coûte ici 455 F HT mais ne reste valable que 3 mois. Au delà il faut prévoir d'en payer un nouveau.

Petites remarques : tout d'abord BRAVO à TRANSRACK d'accepter de stocker pendant trois mois les écrans ! Mais pour prétendre connaître un peu la sérigraphie, l'auteur conseille vivement si on désire une qualité constante, soit de prévoir du "rab" au premier tirage, soit d'accepter les frais d'un nouvel écran si les motifs sont délicats.

Le prototype est cette fois facturé : 260,00 F.

Et les séries par : 10 : 28,52

100 : 5,44

500 : 3,38

La décote par quantité est ici flagrante (et logique).

Mais nous nous sommes amusés à faire le calcul suivant : une petite société à besoin de 10 pièces dans un premier temps, et 6 mois plus tard elle relance une seconde série de 10 pièces. Oublions s'il vous plaît l'aspect usinage, commun aux deux procédés :

En sérigraphie, le total est : $(455 + 285,20) \times 2 = 1480,40$ F HT

En gravure : $353 + 769,20 + 769,20 = 1891,40$ F HT.

C'est un cas extrême où les deux méthodes restent à des coûts très proches. Pour des séries de 100 pièces (en une seule fois) la gravure est 6 fois plus chère que la sérigraphie.

C'est un choix !

Logotype

La création d'un logotype n'est à considérer que pour la gravure mécanique puisqu'en sérigraphie ce n'est qu'une figurine de plus sur l'écran.

La saisie est chiffrée à 455 F HT et comme tout "programme" réutilisable.

Polices de caractères

Les polices disponibles pour la gravure mécanique sont au nombre de cinq. En plus de la SL 513 classique (plus haute que large), on peut avoir EUROSTILE 1L (caractères aussi hauts que larges), mais également CONNECTING SCRIPT 2 LINE si on veut faire dans la dentelle. Deux autres polices permettent d'obtenir des chiffres et autres symboles techniques. Curieusement, si on trouve dans ces dernières des motifs rares, le symbole "infini" ne fait pas partie des standards. Mais peut-être est-il possible de graver à l'envers et dans ce cas le symbole en deux fois, pourrait convenir. A vérifier.

EN CONCLUSION

Bien entendu, chaque cas particulier sera à faire chiffrer précisément par TRANSRACK d'après plans, et notre exemple n'était qu'indicatif.

Pour obtenir les coordonnées de l'agence de votre région, contactez TRANSRACK au :

tél. : (1) 43.99.68.12 ou

Fax : (1) 43.39.41.21

Jean ALARY

À LA COMMANDE :
PRECISER DISQUETTE
3 1/2" ou 5 1/4"

Ne laissez plus votre PC dormir à la maison !

AIDEZ-LE A DECOUVRIR LE MONDE EXTERIEUR GRÂCE AU

Dossier PC et Robotique

ET SA DISQUETTE
DE LOGICIEL

**Spécial
PC
AT-XT**

20
applications
décrites

AU SOMMAIRE

- 1 Une INTERFACE 8 sorties
- 2 Une CARTE 24 d'entrées/sorties
- 3 Une commande de RELAIS par le micro
- 4 Une commande de LEDs par le micro
- 5 Une commande d'AFFICHEURS 7 segments par le micro

- 6 Une commande de TRIAC par le micro
- 7 Une ANIMATION LUMINEUSE à 8 LEDs
- 8 Un CLAVIER 10 touches + Correction
- 9 Une CARTE 4 entrées / 4 sorties à relais avec niveau de déclenchement des entrées réglables
- 10 Un ARROSAGE intelligent
- 11 Un TIMER programmable sur un mois avec 4 sorties sur relais
- 12 Une commande de MOTEUR pas à pas
- 13 Un CHENILLARD 8 canaux multiprogrammes

- 14 Une VISUALISATION de battement cardiaque
- 15 Un VOLTMETRE CONNECTABLE
- 16 Un OSCILLOSCOPE sur PC
- 17 Une COMMANDE de REMPLISSAGE automatique avec niveau max. et min.
- 18 Une mise en route automatique de l'ordinateur par téléphone
- 19 Un SIMULATEUR de FREQUENCE
- 20 Une GESTION d'ALARME
- 21 Un PROGRAMMEUR de REPRON

20 réalisations
décrites pas à pas
avec exemple de
LOGICIEL en BASIC,
TURBO BASIC (Borland) et
ASSEMBLEUR

Le livre "DOSSIER PC et
ROBOTIQUE" avec sa
DISQUETTE (préciser
3 ou 5 pouces)
P.U. TTC

250,-F

L'INTERFACE
INDISPENSABLE

**CARTE
INTERFACE
PIAPC**

24 ENTREES / 24 SORTIES
L'interface permettant de CONNECTER les
applications du DOSSIER PC et ROBOTIQUE
P.U.TTC en kit 190,-F
Montée 350,-F

PROGRAMMABLE TOUS
LANGUAGES

Les Kits du DOSSIER PC et ROBOTIQUE

Carte 4 entrées / 4 sorties

Entrées Niveau réglable,
Sorties sur relais 10 A
Visualisation des entrées
et sorties par LEDs
Alimentation 220 V
P.U.TTC en kit 350,-
Montée 490,-



Commande de moteur pas à pas

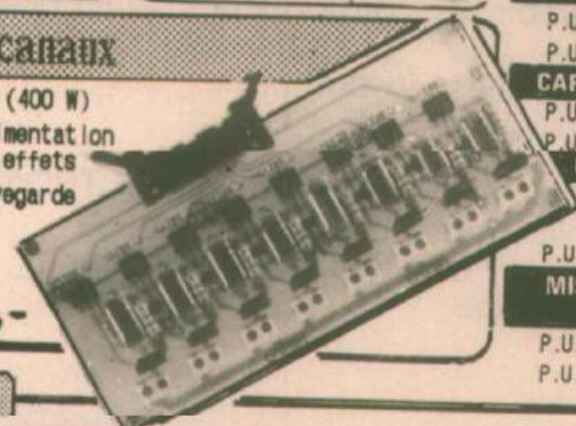
avec le moteur 96 pas
Initiation à la programmation
du moteur - Alimentation 12 V
La carte + le moteur
P.U.TTC en kit .. 150,-
Montée 220,-

**Les Kits
DU DOSSIER PC ET
ROBOTIQUE
SE CONNECTENT
SUR L'INTERFACE
PIAPC**

Preciser type
de disquette

Chenillard 8 canaux

CHENILLARD 8 CANAUX (400 W)
Multiprogrammes Alimentation
en 220 V - tous les effets
programmables - Sauvegarde
de vos animations
P.U.TTC en kit 320,-
Monté 450,-



PRIX TTC

CARTE CONVERTISSEUR A/D 8BITS

Temps de conversion 200µs
Alimentation par l'ordinateur
Livrée montée et testée avec
LOGICIEL et exemple de program-
mation: P.U.TTC 350,-F

CARTE CONVERTISSEUR A/D 8BITS

Ideale avec 2 CONVERTISSEURS dont
1 opto-isolé (permet deux mesures
sans masse commune)
Alimentation 220 V. Livrée montée
avec LOGICIEL et exemple de pro-
grammation: P.U.TTC 650,-F

CARTE VOLTMETRE A/D

Temps de conversion A/D: 200µs
3 GAMMES:
0 à 2V 0 à 20V 0 à 200V
ou ±1V ±10V ±100V
Livrée avec LOGICIEL:

- Oscilloscope à mémoire avec
Sauvegarde de trace sous forme
de fichiers
- Voltmètre
- Exemples de programmation

Montée et testée: P.U.TTC 650,-F

PROGRAMMEUR DE REPRON

de 2784 à 27512
- Alimentation 220 V
- Test de virginité, Recopie,
Modification, Sauvegarde en
fichier, Vérification, etc.
Livrée avec LOGICIEL et exemples
de programmation
P.U.TTC en kit 850,-F
P.U.TTC montée et testée 1050,-F

CARTE COMMANDE 1 TRIAC (220V)

P.U.TTC en kit 55,-F
P.U.TTC montée et testée 75,-F

CARTE COMMANDE 2 AFFICHEURS

P.U.TTC en kit 85,-F
P.U.TTC montée et testée 125,-F

CLAVIER NUMERIQUE 11 TOUCHES

0 à 9 + C
P.U.TTC en kit 150,-F
P.U.TTC montée et testée 220,-F

MISE EN ROUTE DE L'ORDINATEUR PAR TELEPHONE

P.U.TTC en kit 250,-F
P.U.TTC montée et testée 350,-F

Donnez-lui aussi la parole:

VOX COMPUTER CARD

Permet d'enregistrer et de restituer des
messages parlés à partir de votre ordinateur
Messages sauvegardés sous forme de fichiers
pouvant être rappelés par le programme
Livrée avec LOGICIEL:
• HORLOGE PARLANTE: donne heure, minute, seconde
• CLAVIER ALPHANUMERIQUE PARLANTE: identifie la
touche de clavier appuyée
EXEMPLE de PROGRAMMATION
• Composition d'un nombre au clavier. Ce nombre
est ensuite dit par l'ordinateur
• Prise de rendez-vous. Enregistrement du
message délivré ensuite par l'ordinateur au
jour et à l'heure sélectionnés
• Répondeur ou Portier intelligent. Délivre un
message puis enregistre

Le VOX
COMPUTER CARD

- Se met dans
un slot du PC
- Est alimentée
par le PC
- Entrée MESSAGE
par MICROPHONE
(enregistrement)
- Ou sortie OR
peut être
raccordée à un
ampli
- Ne nécessite pas
la carte PIAPC
- Est livrée montée
et testée
P.U.TTC 595,-F

raltes parler vos réalisations: VOX CARD

La "VOX CARD" délivre un message parlé d'une durée de
7 ou 14 secondes. Celui-ci peut-être répété jusqu'à 16 fois.
- La consommation au repos est nulle - Alimentation de 9 à
12 V continu - Amplificateur intégré

La reproduction sonore est parfaitement audible
Déclenchement de la carte par un simple CONTACT
(bouton poussoir pour application PORTIER, etc.)
ou un NIVEAU de TENSION

BIBLIOTHEQUE de 50 phrases type:
Pour Alerte, Portier, Prise de ticket, Consigne...

- VOX CARD avec 1 phrase de votre choix
version En KIT: P.U.TTC 195,-F
7 sec. Montée et testée: TTC 295,-F
- VOX CARD avec 1 phrase de votre choix
version En KIT: P.U.TTC 255,-F
14 sec. Montée et testée: TTC 355,-F

LA PHRASE DE VOTRE CHOIX:

Envoyez votre phrase enregistrée sur MINI-K7. Votre VOX CARD
vous sera livrée par retour, équipée de votre message

- La VOX CARD version 7 secondes avec VOTRE PHRASE
montée prête à l'emploi: P.U.TTC 350,-F
- La VOX CARD Version 14 s. montée TTC... 405,-F

Liste des
messages
sur
demande

Prix pour
quantités
nous consulter

DOCUMENTATION DETAILLEE
sur l'application de votre choix
JOINDRE 5 TIMBRES A 2.50f

**LASER
3mW**



PUISSANCE : 3 mW
LONGUEUR D'ONDE : 670 nm
RAYONNEMENT : ROUGE VIF
COLLIMATE : LENTILLE
AMOVIBLE

MODULABLE : FAISCEAU
MODULABLE PAR GENERATEUR
EXTERIEUR JUSQU'A 500 KHz
ALIMENTATION : 9 à 12V

FAIBLE CONSOMMATION PER-
METTANT UNE ALIMENTATION
EVENTUELLE PAR PILE 9 V
FAIBLE ENCOMBREMENT PERMET-
TANT UN TRANSPORT AISE

DIMENSIONS
LARGEUR: 110 mm
HAUTEUR: 45 mm
PROFOND: 120 mm
POIDS: 250 gr.

DOC
sur
demande
P.U. 1050,-

Désire recevoir CATALOGUE GENERAL ELECTROME - WIRE 8 TIMBRES A 2.50f OU 20,- CHEQUE

MONSIEUR
MADAME
ADRESSE
VILLE

PROFESSEUR DE
☐ TECHNOLOGIE
☐ PHYSIQUE
☐ ECOLE
☐ COLLEGE
☐ LYCEE
☐ INDUSTRIE
☐ PARTICULIER

COMMANDE: PAR CORRESPONDANCE
• Joignez à votre commande
un chèque du montant total
des articles en ajoutant
• 50,-F de FRAIS DE PORT
• adressé à ELECTROME
17, rue Fondaudège
33000 BORDEAUX - FRANCE

CACHET ETABLISSEMENT / SOCIETE

À DÉCOUPER ET À RENVOYER À: ELECTROME - 17, RUE FONDAUDÈGE - 33000 BORDEAUX

Multiplieurs- diviseurs AD

L'AD 734 de Analog Devices est le multiplieur/diviseur monolithique le plus précis de l'Industrie et celui ayant la plus faible distorsion. Sa bande passante en petits et forts signaux est de 10 MHz, son slew rate de 450 V/ μ s, son rapport signal sur bruit de 94 dB et sa précision de conversion garantie de 0,25 %, soit quatre fois mieux que les solutions concurrentes. Comme multiplieur quatre quadrants, l'AD 734 peut fonctionner comme oscillateur, filtre ou VCA (amplificateur contrôlé en tension). Lorsqu'il est connecté en mode diviseur deux quadrants, ce circuit peut fonctionner comme AGC (amplificateur à contrôle de gain automatique) ou comme convertisseur RMS-continu. Le mode division directe permet aussi à l'utilisateur d'optimiser la plage de dynamique

pour différentes échelles de signaux d'entrée. Les applications de l'AD 734 sont : les systèmes audio, les sonars, l'instrumentation analytique et les processeurs de signaux radio-fréquence et infrarouge.

Une large bande passante d'entrée de 40 MHz et une faible distorsion font de l'AD 734 un circuit bien adapté aux démodulateurs et aux mélangeurs des récepteurs hétérodynes : le point d'interception du troisième harmonique est de + 43 dBm tandis que le point de 1 dB de compression est de + 18,6 dBm pour un signal de 8,46 Volts traversant 1 k Ω . La distorsion d'intermodulation du troisième ordre est de - 75 dB, la meilleure à ce jour sur le marché.

La fonction de transfert de l'AD 734 est donnée par $W = XY/U$ où X, Y et U sont des signaux d'entrée différentiels. Dans la plupart des applications aucun composant externe n'est nécessaire. En mode multiplieur, la tension du dénominateur U peut être fournie par une référence de tension interne de 10 Volts. En mode diviseur deux quadrants, U est une entrée externe variable. Dans ce mode l'AD 734 fonctionne avec une dynamique

au dénominateur de 1 000 : 1 et procure un produit Gain-Bande de 200 MHz.

Le multiplieur/diviseur AD 734, en boîtier céramique, est spécifié en gamme de température industrielle (- 40 à + 85 °C) et militaire (- 55 à + 125 °C). Il est disponible en trois grades de précision et en version MIL-STD-883B.

Analog Devices annonce aussi l'AD 633, faible coût, qui est un multiplieur quatre quadrants. Conçu pour des systèmes produits en moyenne et grande quantité, l'AD 633 a une précision pleine échelle de 2 % et ne demande aucun composant externe pour fonctionner.

Les applications typiques sont les appareils de mesure de puissance, les compteurs d'énergie (Watt-Heure), les contrôleurs de moteurs et les correcteurs gamma en projection télévision. L'AD 633 fonctionne dans la gamme de température 0 à + 70 °C. Il se présente sous la forme d'un boîtier 8 broches DIP ou SOIC.

Analog Devices

3, rue G.-Besse CE 27
92182 Antony cedex
Tél. (1) 46.66.25.25

Carte d'acquisition rapide FONTAINE

FONTAINE Electronique présente la carte CS 250 de GAGE, implantée au format PC, sur laquelle toutes les fonctions d'un oscilloscope numérique sont regroupées.

La carte CS 250 permet une acquisition à 100 MHz d'échantillonnage sur 1 voie avec 32 Koctets de mémoire, ou une acquisition à 50 MHz sur 2 voies avec 16 Koctets de mémoire par voie.

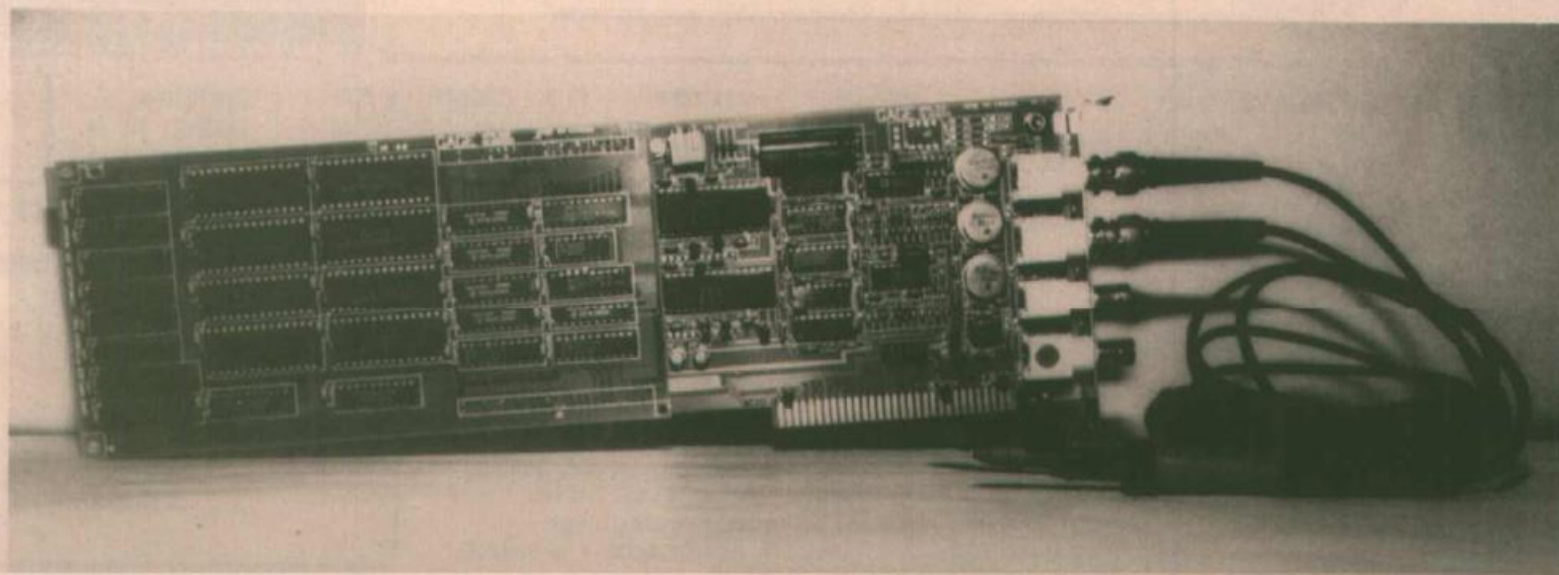
Cette carte est livrée avec un logiciel permettant l'utilisation d'un micro-ordinateur PC comme oscilloscope numérique.

Elle est également livrée avec ses drivers (Turbo Pascal, Turbo C, Microsoft C, Turbo Basic) permettant une meilleure intégration dans un banc de test.

D'autres cartes de la même famille sont disponibles avec des acquisitions à 40 MHz et des profondeurs mémoires de 1 Moctets, 250 Koctets, 32 et 16 Koctets.

FONTAINE ELECTRONIQUE

9, avenue Ampère
91321 Wissous cedex
Tél. : (1) 69.30.80.50



Analyseur de spectre autonome BK PRECISION 2610

BLANC MECA Electronique présente BK PRECISION 2610, analyseur de spectre couvrant la gamme de fréquences de 1 à 1 000 MHz.

Autonome, il peut fonctionner aussi bien sur différentes tensions secteur que sur batterie interne (autonomie d'une heure) ou sur batterie externe (allumecigare d'un véhicule).

Outre une plage de mesures s'étendant de 15 à 123 dB μ V, il possède une impédance d'entrée sélectionnable entre 50 à 75 Ohms.



Un signal d'étalonnage interne de 100 MHz 80 dB μ V, une largeur de bande TV 1 000 kHz à 3 dB quelle que soit la plage d'excursion, autorise une observation des signaux TV/Vidéo tels que les signaux TV câble.

L'écran du tube cathodique présente 8 divisions verticales de 10 dB par carreau et 10 divisions horizontales.

L'indication de la fréquence est

donnée par un afficheur LCD de 2 000 points de résolution 1 MHz.

Autres intérêts non négligeables : Dimensions 34 x 12 x 30 cm, poids inférieur à 10 kg ! Pour tout renseignement, contactez :

BLANC MECA Electronique
BP 1
36220 Fontgombault

Deux nouveaux circuits d'interface RS485 LTC

LINEAR TECHNOLOGY commercialise deux nouveaux quadruples circuits interface RS485 avec des courants d'alimentation 300 fois plus faibles que ceux des composants déjà existants.

Les LTC486 et LTC487 présentent une dissipation en puissance extrêmement faible, ceci sans compromettre la rapidité.

Le LTC486 est broché à broche compatible avec les SN75172, DS96172 ou 96F172. Le LTC487

est identique en brochage avec les SN75174, DS96174 ou DS96F174.

La consommation maximale de 200 μ A des LTC486/487 est sans comparaison avec les 70 mA des SN75172, SN75174, DS96172, DS96174 ou 50 mA des DS96F172 et DS96F174.

Tous deux permettent des débits de transmission allant jusqu'à 10 MegaBauds. Ils fonctionnent à partir d'une tension unique 5 V et peuvent supporter des tensions de mode commun sur la ligne allant de -7 V à +12 V. L'étage de sortie du circuit de commande garantit une haute impédance pour toute la gamme de tension en mode commun.

D'après Bob DOBKIN, Vice-Président de l'ingénierie chez LTC : "Auparavant, les circuits de communication RS485 ne pouvaient être réalisés en technologie CMOS puisque le protocole RS485 requiert des composants devant supporter des niveaux de tension supérieurs à ceux des alimentations.

De par sa structure, un étage de sortie CMOS présente des diodes qui bloquent son potentiel de sortie à une valeur égale à celui de l'alimentation.

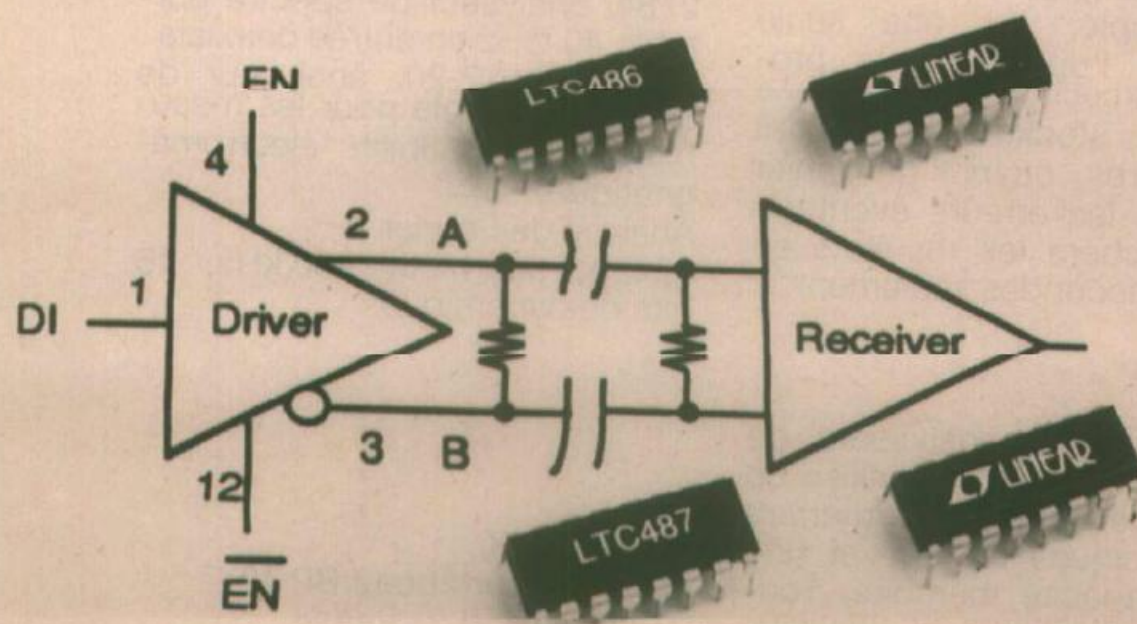
Si un courant trop important traverse ces diodes, cela entraîne un phénomène de "latch-up". Pour remédier à ce problème, nous utilisons un nouveau procédé de fabrication qui combine transistors CMOS et diodes Schottky.

Cela nous permet donc de fabriquer un étage de sortie qui peut admettre des tensions supérieures à celles des alimentations avec une très bonne immunité aux phénomènes de "latch-up". De plus, quand le circuit n'est pas alimenté, la sortie présente un état haute impédance assurant la compatibilité avec le protocole RS485".

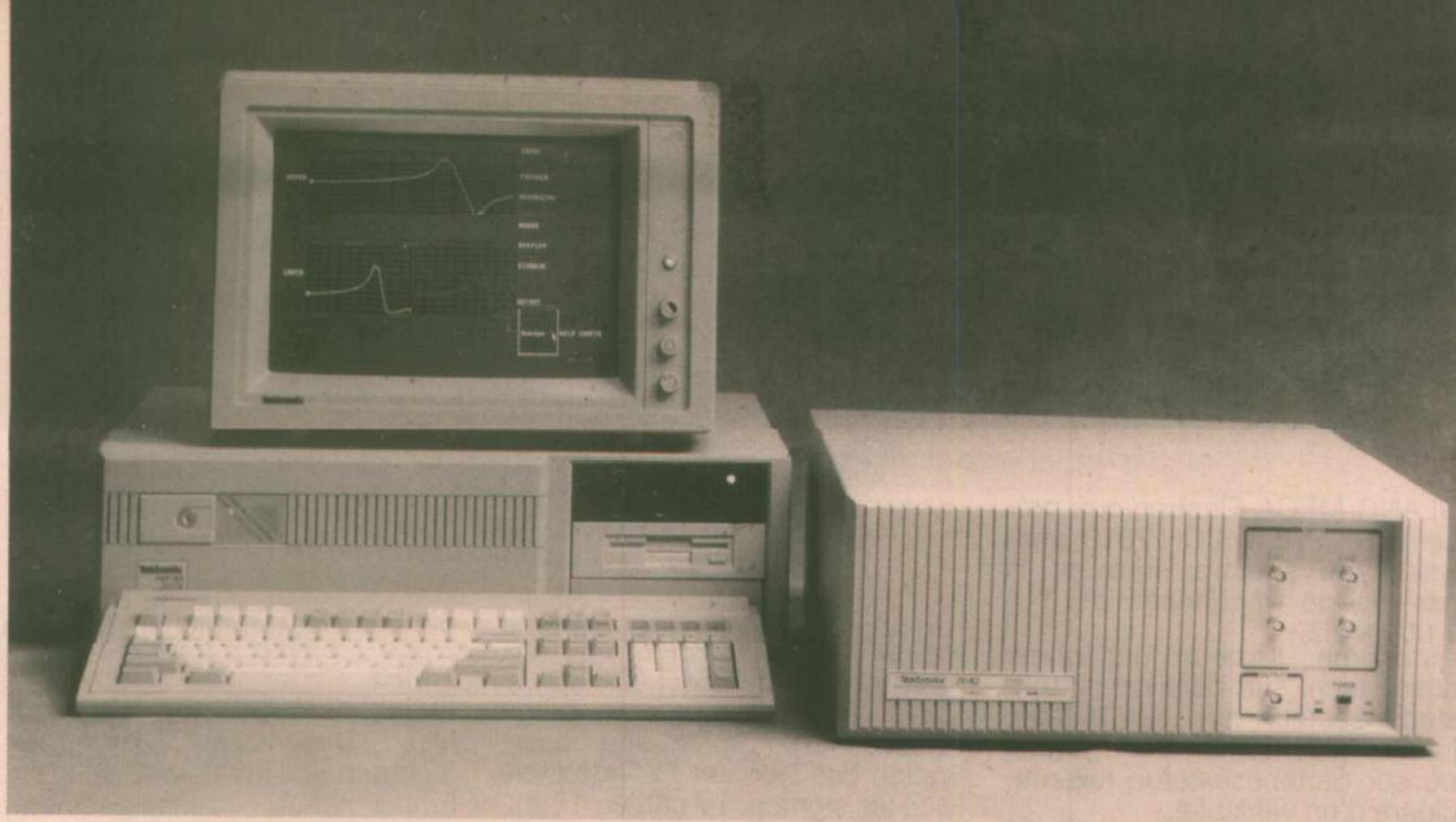
Les temps de propagation des LTC486 et LTC487 sont de 28 ns avec une dispersion entre voie de 5 ns. Les deux modèles sont dotés d'une protection thermique interne.

Linear Technology est représentée en France par TEKELEC et SCIENTECH-REA.

TYPICAL APPLICATION



1/4 LTC 486



Analyseur de Fourier 200 kHz, 16 bits de dynamique

Le 2642A, Analyseur de Fourier Personnel, permet l'analyse de signaux du continu à 200 kHz, jusqu'à 4 voies simultanées, sans diminution de bande. Bénéficiant des derniers progrès technologiques, il est équipé en version de base de 2 voies, d'un zoom actif et d'un générateur délivrant 9 types de signaux, y compris des signaux arbitraires jusqu'à 200 kHz.

En addition aux analyses FFT conventionnelles telles que réponse en fréquence, spectre de puissance et acquisition temporelle, le 2642A offre une grande gamme de mesures.

Pour les mesures de fonctions de transfert notamment, un calcul complémentaire permettra d'obtenir une dynamique 120 dB.

Les fonctions temps réel incluent auto et cross corrélation pour l'identification des récurrences périodiques et la mesure des retards ainsi que la mesure 1/3 d'octave et carte spectrale.

Les mesures différées incluent l'analyse des pôles et des zéros pour l'identification de systèmes, l'analyse de structures (analyse modale), la mesure de propagation, Cepstrum, transformée de Hilbert ainsi qu'une manipulation des données utilisant un bloc mathématique très puissant.

Une analyse encore plus puissante pourra être réalisée par des programmes tels que PC-MATLAB™ ou MATRIXx™ pour lesquels Tektronix fournit les passerelles.

Grâce à son architecture ouverte, des logiciels d'analyse modale ou d'intensité acoustique proposés par SMS et ENTEK pourront être intégrés directement.

Puissant et simple d'emploi

Tous les logiciels existants dans cette série sont directement utilisables avec le 2642A, tout comme les fichiers et résultats sauvegardés, ce qui est important pour comparer des résultats anciens aux nouvelles mesures effectuées.

En tant que membre de la famille des analyseurs de Fourier personnels proposés par Tektronix, le 2642A pourra utiliser le logiciel de test et production 2600 PTM. Ce logiciel augmente la productivité par l'automatisation des mesures en production (test sur gabarit), réduisant ainsi les temps de test par des manipulations très simples.

Par exemple, sur une seule action de l'opérateur, le programme exécutera la séquence prédéfinie, stockera le résultat des mesures, ouvrira un fichier rapportant les erreurs éventuelles et affichera les résultats en quelques secondes seulement.

PC intégré

Tels les autres analyseurs de cette famille, le 2642A utilise un PC comme terminal, permettant des graphiques couleur et une grande capacité mémoire. Toutes les acquisitions et analyses

sont effectuées par l'analyseur de Fourier, lui conservant ainsi ses performances intrinsèques. De ce fait, les mesures ne sont pas non plus altérées par les limitations des systèmes basés sur PC.

Tektronix au FORUM MESURE 91

Pour répondre à tous les besoins et à tous les budgets, Tektronix propose une gamme complète de produits dans tous les secteurs du test et de la mesure. Ainsi une quarantaine de produits représentatifs de cette offre, dont plus de vingt nouveautés, ont été présentés à Forum Mesure 91, autour de cinq pôles applicatifs :

Oscilloscopie numérique :

TDS 520, monobloc, 500 MHz, 500 Mé/s, 50 K

TDS 540, monobloc, 500 MHz, 1 Gé/s, 50 K, 4 voies

11A81, tiroir amplificateur 3 GHz pour la série 11000 et CSA104

SD14, tête d'échantillonnage 2,5 GHz, 100 Kohms, pour la série 11800 et CSA 803.

Analyse spectrale :

2784, analyseur de spectre portable 40 GHz en entrée coaxiale
2712 opt 12-20, analyseur de spectre portable pour les mesures de compatibilité électromagnétique.

Analyse de Fourier :

2642A, analyseur 200 kHz, 16 bits de dynamique.

TEKTRONIX
ZAC de Courtabœuf BP 13
91041 LEE ULIS Cedex

43 79 39 88

11, Place de la NATION, 75011 PARIS
Télex : 216 328F - FAX: (1) 43 79 65 47
Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30-14 h à 19 h
Fermé le lundi

4000

74HC

74HCT

74HCU

74LS

74S

74C

74F

74V

74W

74X

74Y

74Z

74AA

74AB

74AC

74AD

74AE

74AF

74AG

74AH

74AI

74AJ

74AK

74AL

74AM

74AN

74AO

74AP

74AQ

74AR

74AS

74AT

74AU

74AV

74AW

74AX

74AY

74AZ

74BA

74BB

74BC

74BD

74BE

74BF

74BG

74BH

74BI

74BJ

74BK

74BL

74BM

74BN

74BO

74BP

74BQ

74BR

74BS

74BT

74BU

74BV

74BW

74BX

74BY

74BZ

74CA

74CB

74CC

74CD

74CE

74CF

74CG

74CH

74CI

74CJ

74CK

74CL

74CM

74CN

74CO

74CP

74CQ

74CR

74CS

74CT

74CU

74CV

74CW

74CX

74CY

74CZ

74DA

74DB

74DC

74DD

74DE

74DF

74DG

74DH

74DI

74DJ

74DK

74DL

74DM

74DN

74DO

74DP

74DQ

74DR

74DS

74DT

74DU

74DV

74DW

74DX

74DY

74DZ

74EA

74EB

74EC

74ED

74EE

74EF

74EG

74EH

74EI

74EJ

74EK

74EL

74EM

74EN

74EO

74EP

74EQ

74ER

74ES

74ET

74EU

74EV

74EW

74EX

74EY

74EZ

74FA

74FB

74FC

74FD

74FE

74FF

74FG

74FH

74FI

74FJ

74FK

74FL

74FM

74FN

74FO

74FP

74FQ

74FR

74FS

74FT

74FU

74FV

74FW

74FX

74FY

74FZ

74GA

74GB

74GC

74GD

74GE

74GF

74GG

74GH

74GI

74GJ

74GK

74GL

74GM

74GN

74GO

74GP

74GQ

74GR

74GS

74GT

74GU

74GV

74GW

74GX

74GY

74GZ

74HA

74HB

74HC

74HD

74HE

74HF

74HG

74HH

74HI

74HJ

74HK

74HL

74HM

74HN

74HO

74HP

74HQ

74HR

74HS

74HT

74HU

74HV

74HW

74HX

74HY

74HZ

74IA

74IB

74IC

74ID

74IE

74IF

74IG

74IH

74II

74IJ

74IK

74IL

74IM

74IN

74IO

74IP

74IQ

74IR

74IS

74IT

74IU

74IV

74IW

74IX

74IY

74IZ

74JA

74JB

74JC

74JD

74JE

74JF

74JG

74JH

74JI

74JJ

74JK

74JL

74JM

74JN

74JO

74JP

74JQ

74JR

74JS

74JT

74JU

74JV

74JW

74JX

74JY

74JZ

74KA

74KB

74KC

74KD

74KE

74KF

74KG

74KH

74KI

74KJ

74KK

74KL

74KM

74KN

74KO

74KP

74KQ

74KR

74KS

74KT

74KU

74KV

74KW

74KX

74KY

74KZ

74LA

74LB

74LC

74LD

74LE

74LF

74LG

74LH

74LI

74LJ

74LK

74LL

74LM

74LN

74LO

74LP

74LQ

74LR

74LS

74LT

74LU

74LV

74LW

74LX

74LY

74LZ

74MA

74MB

74MC

74MD

74ME

74MF

74MG

74MH

74MI

74MJ

74MK

74ML

74MN

74MO

74MP

74MQ

74MR

74MS

74MT

74MU

74MV

74MW

74MX

74MY

74MZ

74NA

74NB

74NC

74ND

74NE

74NF

74NG

74NH

74NI

74NJ

74NK

74NL

74NM

74NN

74NO

74NP

74NQ

74NR

74NS

74NT

74NU

74NV

74NW

74NX

74NY

74NZ

74OA

74OB

74OC

74OD

74OE

74OF

74OG

74OH

74OI

74OJ

74OK

74OL

74OM

74ON

74OO

74OP

74OQ

74OR

74OS

74OT

74OU

74OV

74OW

74OX

74OY

74OZ

74PA

74PB

74PC

74PD

74PE

74PF

74PG

74PH

74PI

74PJ

74PK

74PL

74PM

74PN

74PO

74PP

74PQ

74PR

74PS

74PT

74PU

74PV

74PW

74PX

74PY

74PZ

74QA

74QB

74QC

74QD

74QE

74QF

74QG

74QH

74QI

74QJ

74QK

74QL

74QM

74QN

74QO

74QP

74QQ

74QR

74QS

74QT

74QU

74QV

74QW

74QX

74QY

74QZ

74RA

74RB

74RC

74RD

74RE

74RF

74RG

74RH

74RI

74RJ

74RK

74RL

74RM

74RN

74RO

74RP

74RQ

74RR

74RS

74RT

74RU

74RV

74RW

74RX

74RY

74RZ

74SA

74SB

74SC

74SD

74SE

74SF

74SG

74SH

74SI

74SJ

74SK

74SL

74SM

74SN

74SO

74SP

74SQ

74SR

74SS

74ST

74SU

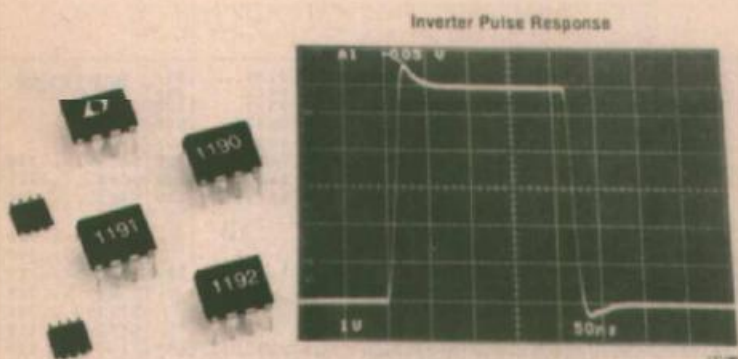
74SV

74SW

74SX

7

EXP 10/91



AOP 100 MHz faible coût

LTC introduit aujourd'hui une famille LT 1190 d'amplificateurs opérationnels très rapides.

Les trois amplificateurs ont des vitesses de balayage très élevées (450 V/μs), des bandes passantes de 50 MHz à 100 MHz et un courant de sortie supérieur à 50 mA.

Les trois nouveaux amplificateurs opérationnels ont des vitesses de balayage et des bandes passantes similaires aux amplificateurs à contre-réaction en courant (transimpédance), mais ce sont de vrais amplificateurs opérationnels à contre-réaction en tension et peuvent être utilisés comme amplificateurs opérationnels conventionnels. Ils sont spécifiés pour fonctionner avec une charge de 100 Ω pour une alimentation unique 5 V ou des alimentations de ± 5 V à ± 8 V. Ces trois amplificateurs ont une caractéristique de "mise en veille" afin de réduire la puissance à dissiper et permettre un état haute impédance en sortie.

Les performances DC de la famille LT 1190 sont exceptionnelles.

La tension de décalage (1 mV), le courant de polarisation d'entrée (500 nA) et le gain élevé

(45000 V/V) annihilent les erreurs DC que génèrent la plupart des amplificateurs très rapides.

Bien que réalisés en technologie bipolaire non complémentaire faible coût, ces amplificateurs présentent des performances supérieures à celles de circuits fabriqués avec des procédés technologiques plus coûteux.

Les amplificateurs vidéo LT 1190 et LT 1191 sont optimisés pour des applications requérant une stabilité en gain unitaire alors que le LT 1192 est conçu pour des gains en boucle fermée de 5 ou plus.

Le LT 1190 avec 50 MHz de produit gain-bande et 75° de marge de phase est l'amplificateur très rapide le plus facile à utiliser. D'après John Wright, ingénieur de conception "Ce sont peut-être les seuls amplificateurs 50 MHz qui soient stables avec des capacités de découplage placées à une douzaine de pouces du circuit ! Ils sont parfaits pour transmettre des signaux vidéocomposites, RGB ou autres signaux complexes sur câbles".

Le LT 1191 est presque deux fois plus rapide que le LT 1190 avec un produit gain-bande de 90 MHz. En fonctionnement en buffer de gain unitaire, la bande (à -3 dB) est supérieure à 135 MHz. L'accroissement de la bande passante améliore les performances AC dans les applications de filtre actif ou autres circuits de traitement du signal.

Pour les applications de transmission sur câble de signaux vidéo composite NTSC, les différences de gain et de phase sont respectivement de 0,02 % et 0,03 %.

Le LT 1192 est décompensé jusqu'à 350 MHz de produit gain-bande afin d'optimiser les applications avec un gain en boucle fermée supérieur à 5.

La performance en continu est aussi améliorée en proportion avec le gain. Le LT 1192 a le bruit en tension référencé en entrée le plus faible, seulement

9 nV/√ Hz à 10 kHz.

D'après Bill Gross, responsable de conception "On doit être prudent en comparant la bande passante d'amplificateurs rapides.

La vraie bande passante utile est connue lorsque l'on divise le produit gain-bande par la valeur minimale du gain en boucle fermée pour lequel le circuit est stable. Par exemple, le LT 1192 avec un gain de 5 et un produit gain-bande de 350 MHz a une bande passante utile de 70 MHz. C'est la raison pour laquelle LTC spécifie à la fois le produit gain-bande et la vraie bande passante de ses amplificateurs très rapides".

Le LT 1190 utilise de nouvelles techniques (brevetées) afin d'atteindre des vitesses élevées sans utiliser un procédé complémentaire onéreux. Dans certaines applications, les amplificateurs à contre-réaction en courant peuvent être remplacés par le LT 1191 (ou LT 1192) sans changement de composants externes.

Non seulement le LT 1191 apporte une économie mais il améliore les performances continues de l'application.

La famille LT 1190 a été conçue pour satisfaire le besoin aussi bien des équipements vidéo professionnel que les contraintes économiques des systèmes vidéo de sécurité monochrome. Ces amplificateurs seront utilisés pour les cartes graphiques PC, les systèmes RGB, les systèmes de multiplexage vidéo, la digitalisation d'images et dans les divers de câbles en instrumentation.

La famille LT 1190 est disponible en boîtier plastique 8 broches DIL ou céramique et en boîtier SO 8 broches.

Des versions militaires, industrielles et commerciales sont disponibles.

LT est distribué par REA et TEKELEC.

Du (re) nouveau à Conflans-Ste-Honorine

Ouverture le 10 Octobre d'un magasin tout neuf et spécialiste des composants électroniques, à deux pas du célèbre port fluvial, dans la ville dont le maire fut premier ministre.

L.K.C. ELECTRONIQUE se pro-

pose de diffuser tous les composants actifs et passifs disponibles sur le marché, et s'engage à se mettre en quatre pour satisfaire les désirs de l'amateur en mal de produit ésotérique (sur commande tout de même) : la société s'est dotée de l'équipement nécessaire à la réalisation et à la sérigraphie des circuits imprimés édités par les revues spécialisées, et devrait tenir en stock permanent les nouveautés utilisées par Electronique Radio-Plans.

Dans l'avenir, une ligne complète de kits grand public verra le jour, et une schémathèque informatisée riche de plus de 2000 documents sera mise gratuitement à la disposition de la clientèle.

Par ailleurs L.K.C. électronique assure la diffusion de matériel de vidéo-surveillance, d'alarme, de bureautique et domotique.

L.K.C. ELECTRONIQUE
17, rue du Renouveau
78700 Conflans-Ste-Honorine
Tél. : 39.72.40.09
Fax : 30.72.43.95

Fusion Chauvin Arnoux - CDA

La perspective de l'ouverture du grand marché européen et l'accélération des échanges au niveau mondial proposent une nouvelle situation aux professionnels du métier de la Mesure, qu'ils soient utilisateurs, distributeurs ou fabricants.

Pour rester compétitif dans un environnement économique de plus en plus concurrentiel, mieux vaut regrouper toutes ses forces que de se disperser dans des directions contraires.

Pour coller à ces réalités, CHAUVIN ARNOUX et CDA ont fusionné à dater du 1^{er} juillet 1991.

CHAUVIN ARNOUX va fêter son centenaire en 1993. C'est en s'appuyant sur la notoriété et la réputation de qualité du plus ancien et du plus important constructeur d'appareils de

mesure que toute l'équipe CDA, devenue la Division Mesure Portable Distribution de CHAUVIN ARNOUX, continuera exactement, comme elle le faisait par le passé, à développer et à renforcer le partenariat de qualité qu'elle a su créer et entretenir avec la distribution française.

Capitalisant sur sa tradition, son expérience, son savoir-faire et sa capacité d'innovation technologique, CHAUVIN ARNOUX s'engage simultanément dans une nouvelle étape d'expansion en confortant sa dimension européenne et internationale. L'impact regroupé des marques CHAUVIN ARNOUX et CDA favorisera la réalisation des objectifs ambitieux de CHAUVIN ARNOUX: imposer une dimension de leader de la Mesure en Europe et à l'International.

Les connecteurs multisystèmes WAGO

Les connecteurs multisystèmes Wago: une gamme intelligente pour une électronique industrielle créative qui offre une variété étonnante de nouvelles versions. Actuellement, 40 versions de connecteurs mâles et femelles permettent déjà plus d'une centaine de combinaisons de connecteurs.

Chaque version peut être décodée sans perdre un seul pôle. Les connecteurs mâles sont équipés de tiges de codage pour la version standard.

Des détrompeurs pour connecteurs mâles peuvent être fournis séparément.

Les pas suivants sont disponibles:

5 mm (gris) et 5,08 mm (orange) pour toutes les versions mentionnées, et dans certains cas, 7,5 mm et 7,62 mm.

Exemples de combinaisons possibles:

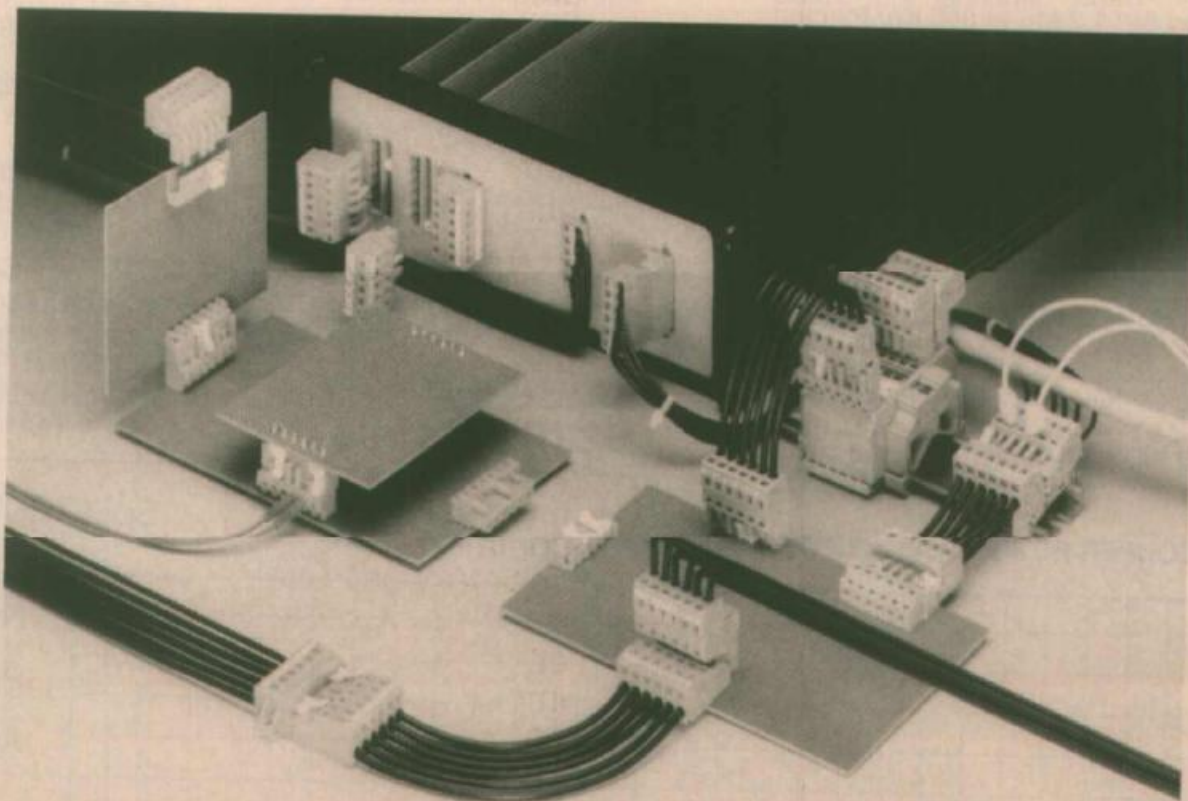
- Connecteurs pour circuits imprimés
 - avec connecteurs mâles à souder,
 - avec connecteurs femelles à souder,
 - avec connecteurs mâles et femelles à souder.

- Connecteurs avec brides de fixation
 - pour montage sur tôle,
 - pour rack 19 pouces,

- connecteurs traversants dans une découpe,
- connecteurs traversants pour C.I. dans une découpe.

Pour les éléments ayant une sortie de conducteur, la connexion à ressort type cage WAGO assure des connexions de serrage insensibles aux vibrations, rapides et sans entretien pour une gamme de sections de 0,08 mm² à 0,25 mm² (AWG 26-14).

WAGO CONTACT
214, allée des Erables
Paris Nord 2 - B.P. 50 065
95947 ROISSY-CH.-DE-GAULLE
Cedex
Tél. : (1) 48.63.20.30



NOUS AVONS UNE PASSION COMMUNE : LA QUALITE

TOUT BECKMAN EST CHEZ SELECTRONIC, NOUVEAUX PRIX EN BAISSÉ

**UN SIMPLE COUP
DE FIL ET
VOTRE BECKMAN
LIVRE DEMAIN
CHEZ VOUS***

* Frais de CHRONOPOST ou supplément EXPRESS en sus.

LES OSCILLOSCOPES : toute la gamme :

9020 E : 2 x 20 MHz. Balayage retardé.

Testeur de composants, etc. 110.0417 3749,00 F

9102 E : 2 x 20 MHz.

Double base de temps 113.8907 4449,00 F

9104 E : 2 x 40 MHz. Double base de temps.

Ligne à retard. 113.8908 6429,00 F



9106 E : 3 x 60 MHz.

Double base de temps.

Ligne à retard 113.8913 7989,00 F

9202 : 2 x 20 MHz. Double base de temps.

Affichage digital (V, t, F)

Curseurs 113.8909 6195,00 F

9204 : 2 x 40 MHz.

Double base de temps.

Affichage digital (V, t, F).

Curseurs 113.8912 7750,00 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

LES MULTIMETRES :**LES "MUST"**

DM 27 XL : LE BEST SELLER A TOUT FAIRE :

Multimètre, capacimètre, fréquencemètre, etc...

Livré avec étui 113.8409 799,00 F

DM 07 : TOUJOURS PLUS !

Multimètre à changement de gamme automatique et bargraphe analogique, capacimètre, fréquencemètre.

(Fourni avec gaine anti-chocs) 113.9244 1279,00 F

ET TOUJOURS :

DM 25 XL : Comme DM 27 XL sans la fonction

Fréquencemètre. 113.8393 719,00 F

La série "DE POICHE" :

DM 20 L : 113.8392 539,00 F

DM 10 : 113.0908 359,00 F

DM 71 : Multimètre - sonde automatique à un super

prix 113.8390 419,00 F

DM 78 : Multimètre automatique

type "calculatrice" 113.8391 249,00 F

DM 93 : (Fourni avec gaine anti-chocs) 113.9242 878,00 F

DM 95 : (Fourni avec gaine anti-chocs) 113.9243 1094,00 F

LES 20.000 POINTS :

DM 000 : Multimètre +

Fréquencemètre 113.8394 1395,00 F

DM 850 : Idem + RMS vrai 113.8395 1695,00 F

MULTIMETRE DE TABLE :

360 B : 2000 points - RMS vrai 113.0911 3775,00 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

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

INSTRUMENTATION :**COURANCES AMPERMETRIQUES NUMERIQUES 2000 PTS :**

(Livrées avec étui cuir)

AC 20 : 200 A AC 113.8415 869,00 F

AC 30 : 300 A AC 113.8416 980,00 F

500 V AC 113.8416 980,00 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 :

D.O.D. 725 : NO 202/YZ4 113.8408 673,00 F

ET CECI N'EST QU'UN APERÇU !

CATALOGUE COMPLET BECKMAN INDUSTRIAL (en français) : ENVOI FRANCO CONTRE 11,50 F EN TIMBRE POSTE.

LES DERNIERS NES :

MULTIMETRE ANALOGIQUE AM 12. Tout confort 111.0899 449,00 F

PINCCE CT 200. Accessoire pince ampéremétrique adaptable sur tout multimètre.

Astucieuse. 200 A AC. Sortie : 1 V = 100 A 111.0913 410,00 F

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : VOIR NOTRE PUBLICITE ANNEXE

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

On the road again...



...en CAO ELECTRONIQUE

Nouveautés...

- OrCAD EXISTE AUSSI SUR STATION DE TRAVAIL !
- ROUTEUR DE CIRCUITS IMPRIMÉS OrCAD/PCB RELEASE IV

La CAO Electronique la plus utilisée au monde existe maintenant sur Station de travail, avec le même confort d'utilisation, une compatibilité complète avec le monde PC... et à un coût raisonnable !

OrCAD est distribué en exclusivité par **ALS-Design**, au sein d'une gamme complète et homogène.

Les meilleurs produits, avec le meilleur Support, c'est le défi permanent d'**ALS-Design**.



Station de travail Sun



OrCAD

More Designs from More Designers



MicroSim Corporation

Le Savoir et le Savoir-faire

Des atouts décisifs :

- Puissance
- Simplicité d'emploi
- Convivialité
- Modularité
- Universalité
- Évolutivité
- Ouverture
- Support Technique

En :

- Saisie de Schémas
- Routage
- Synthèse Logique
- Simulation Digitale
- Simulation Analogique (MicroSim PSpice)
- Synthèse de Filtrés
- Vérification de Timings
- Analyse de Lignes de transmissions
- Phototraçage (CAM-Bridge)

Nom :
Société :
Adresse :
.....
.....
Tél.:

☐ Je désire recevoir votre documentation sur vos produits.

☐ Je souhaite avoir de plus amples informations sur la gamme "Station de travail".

ERP 10/91



Advanced Logic System DESIGN
30, rue Fessart 92100 Boulogne
Tél. : (1) 46 04 30 47
Fax : (1) 48 25 93 60