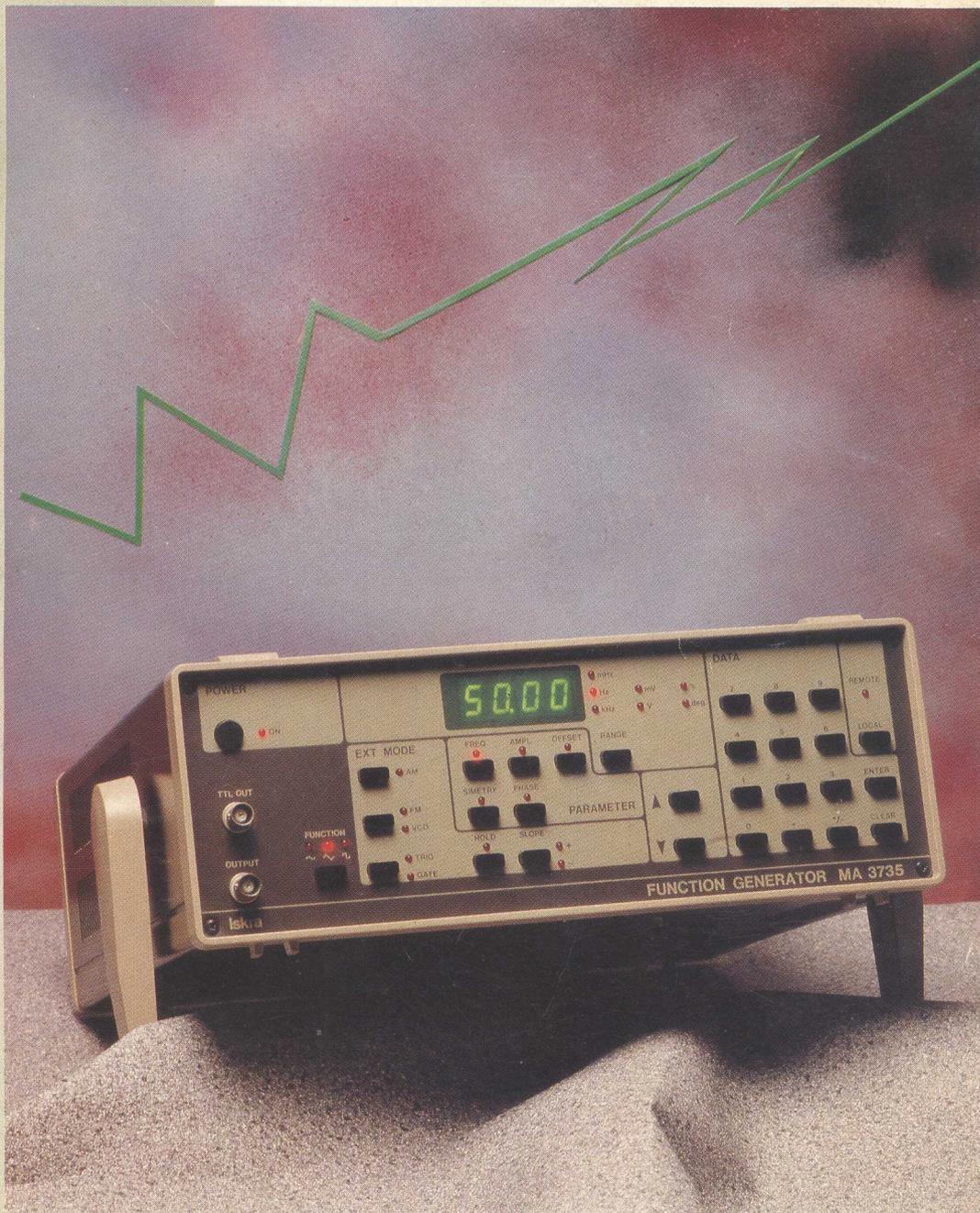


RADIO PLANS

CONCEPTION D'UN TRANSCODEUR PAL-SECAM.
LA CONTRE-REACTION DE COURANT : L'OP 260 PMI.
UN GENERATEUR AUDIO PERFORMANT : MARC.
UNE CARTE HUIT SORTIES POUR PC.
LES LIGNES A RETARD ET LEURS APPLICATIONS.
UN MODULE TELEPHONIQUE POUR LIAISON MINITEL-PC.
LA FABRICATION INDUSTRIELLE DES CARTES EN CMS.



BELGIQUE : 140 FB - LUXEMBOURG : 140 FL - SUISSE : 5,80 FS - ESPAGNE : 400 Ptas - CANADA : \$ 3,90

T 2438 - 506 - 20,00 F



3792438020008 05060

Cibot avec Metrix la mesure française à l'heure de l'Europe.



OX 725. Calibre 1 mV à 50 v/div.
4 périodes sur l'écran à 20 MHz.
Déclenchement crete à crete de grande stabilité.
Déclenchement vertical simultanément sur les 2 canaux.
Analyse de la courbe point par point grâce au retard de balayage.
Hold off variable. Indication Led d'un décalibrage.

4388F TTC



OX 710 C.
Ecran diagonale 13 cm.
2 x 20 MHz. Sensibilité 5 mV/Div.
Testeur de composants. Base de temps : 0.5 µs à 0.2 s.
Déclenchement : interne, externe.
TV déclenchée
Avec 1 sonde.

3290F TTC



MX 545.
4000 points autoranging.
LCD 20 mm.
V-I, Ω test diodes.
Mémoire de la mesure (Peak-Old).
Alimentation secteur.
Batterie option.

2420F TTC



MX 547.
4000 points autoranging.
LCD 20 mm. V-I, Ω test diodes.
Mémoire de la mesure (Peak-Old).
Valeur efficace RMS AC/AC + DC.
Mesure de température avec couple K - 20° + 400°C.
Alimentation secteur. Batterie option.

2965F TTC

Photos non contractuelles

NOUVEAUTÉ : MX 1200

Pince numérique multifonctions LCD 13 mm. 2000 points.
Diamètre d'ouverture 60 mm. 2 cal. I : 200 A. 1000 A (1%)
2 cal. V V : 200 V. 750 V (0,5%)

4150F

**NOUVELLE
GENERATION
LABORATOIRE DE POCHE
5000 POINTS**



**MX 50
1430F TTC**



**MX 51
1770F TTC**



**MX 52
2360F TTC**

Affichage : 4 chiffres LCD de 12 mm.
RMS : 60 dB - RMC : 120 dB AC/Voc ; 60 dB AC/VAC
ADP (Adaptateur) : Calibre 500 mVDC.
Coefficient de température : 0,1 % précision/°C.
Étanchéité : IP 66.
Sécurité : Conforme CEI 348 Classe II.
Alimentation : Pile 9 V.
Dimensions : 40 x 82 x 189 mm
Masse : 400 g

metrix

chez

CIBOT

1 et 3, rue de Reuilly - 75012 PARIS - Tél. : 43.79.69.81

je désire recevoir :

- DOCUMENTATION (joindre 15 F en timbres ou chèque)
- COMMANDE (chèque joint - Port en sus)

Références

NOM

Adresse

Code postal

Prénom

Ville

ERP 01.90



RADIO PLANS

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

MENSUEL édité par la SPE
 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 230472F - Télécopie : 42.41.89.40
 Président-Directeur Général,
 Directeur de la Publication :
 J.-P. VENTILLARD
 Directeur de la Rédaction :
 Bernard FIGHIERA
 Rédacteur en chef adjoint :
 Claude DUCROS
 Publicité : Société Auxiliaire de Publicité
 70, rue de Compans, 75019 Paris
 Tél. : 42.00.33.05 - C.C.P. 37-93-60 Paris
 Directeur commercial : J.-P. REITER
 Chef de publicité : Francine FIGHIERA
 Assistée de : Laurence BRESNU
 Promotion : Société Auxiliaire de Publicité
 Mme EHLINGER
 Directeur des ventes : Joël PETAUTON
 Abonnements : Odette LESAUVAGE
 Service des abonnements :
 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Voir notre tarif
 « spécial abonnement ».

Electronique Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

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

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.

Ce numéro a été tiré à 68 800 exemplaires

Dépot légal janvier 90 - Éditeur 1599 - Mensuel paraissant en fin de mois.
 Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses.
 Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75019 PARIS -
 Imprimerie SNIL Aulnay-sous-bois et REG Torcy.
 Photo de couverture : E. Malemanche.

SOMMAIRE

ETUDE ET CONCEPTION

- 8 Un transcodeur PAL-SECAM
- 35 Un générateur audio hautes performances

MONTAGES

- 31 Une carte huit sorties pour PC

CIRCUITS D'APPLICATIONS

- 25 L'OP 260 de PMI et la contre-réaction de courant

MESURE ET INSTRUMENTATION

- 22 Le générateur de fonctions M 3735 ISKRA

TECHNIQUE

- 47 Les lignes à retard
- 67 Génération de temps mort pour commande de ponts

COMMUNICATIONS

- 57 MODTEL : module d'interface téléphonique microcontrôlé

COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

- 75 Les CMS et la fabrication en petites séries

DIVERS

- 53 Le logiciel de DAO PCB Turbo V 2 de MECANORMA
- 72 Sommaires de l'année 1989

INFOS

- 80 Nouveautés JBC 90
Le robot cartésien WEEQ
- 82 Les connecteurs-filtres EMI/RFI SOURIAU
L'automatiseur II de MIW
- 83 Les nouvelles piles au lithium SAFT
Commutateurs SECMÉ en CMS
- 84 Les stages SUPELEC 90
PROTODEV : un petit labo portable
- 85 Circuits de commande de ponts SILICONIX
Nouveaux condensateurs RCEDERSTEIN
- 86 L'adaptateur différentiel ADX 302 MÉTRIX
- 87 L'AOP de puissance rapide LM 6313 NS
La pince numérique CDA 2900

Ont participé à ce numéro :
 J. Alary, C. Basso, F. de Dieuleveult, A. Garrigou,
 G. Genoux, P. Gueulle, C. Lefèbvre, J.-P. Morin,
 D. Paret, R. Schnebelen.

*l'Electronique et la Péri-Informatique
par Correspondance*

CATALOGUE 89/90

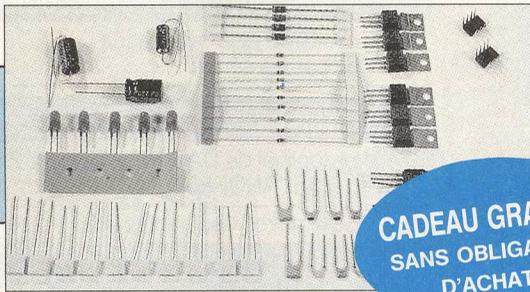
DISPONIBLE

génération
VPC

20 F Franco

CATALOGUE 89/90 : Valable jusque fin 1990

- 176 pages quadrichromie ! Format 21 x 29,7
- près de 10 000 produits référencés
- un tarif actif séparé de plus de 2000 réf.
- produits TV, HF, Radio-Commande
- composants pour montage en surface
- une majorité de prix en baisse ou maintenus



**CADEAU GRATUIT
SANS OBLIGATION
D'ACHAT !**

ASSORTIMENT DE COMPOSANT

- Lot de composants passifs et actifs neufs : résistances, condensateurs, diodes, régulateurs, transistors, opto, etc...

- ERP 01.90 ✂
- Je désire recevoir votre catalogue 89/90 : 20,00 F
 - Je désire recevoir un assortiment de composants : 7,40 F de participation aux frais d'envoi (règlement chèque ou Timbres-Poste).

NOM : _____

ADRESSE : _____

VILLE : _____

TELEPHONE : _____ RP

Coupon à renvoyer à S.N. GENERATION V.P.C.
3, allée Gabriel 59700 MARCQ-en-BAROEUL.

EREL

**SIEMENS
OMRON**
(1) 43.43.31.65 +

11 bis, rue Chaligny, 75012 PARIS.

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 18 h sans interruption
Métro : Reuilly-Diderot. RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRÉS
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Minuteries
Cellules
Compteurs
Relais-Switch
Omron

**CIF - JELT - JBC - APPLICRAFT - ESM -
TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**

TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

EXTRAIT DE TARIF

Accompagné
de 22,00 F en timbres
(10 timbres à 2,20)

FORFAIT EXPEDITION PTT : 25,00 F pour toute commande

CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES [MKH] PLASTIPUCES

7,5 mm	3,3 nf... 1,50	15 nf... 1,50	68 nf... 1,80	330 nf... 2,90	1 µf... 5,00
1 nf...	4,7... 1,50	22... 1,50	100... 2,00	470... 3,60	15 mm
1,5...	1,50	6,8... 1,50	33... 1,60	150... 2,00	680... 4,50
2,2...	1,50	10... 1,50	47... 1,60	220... 2,40	10 mm
					2,2... 6,90

CONDENSATEURS CERAMIQUE PRO MULTICOUCHE [X7R] 5 mm 63 V

220 pf... 1,60	1 nf... 1,60	6,8 nf... 1,60	33 nf... 2,00
330 pf... 1,60	2,2 nf... 1,60	10 nf... 1,60	47 nf... 2,20
470 pf... 1,60	3,3 nf... 1,60	15 nf... 1,70	68 nf... 2,40
680 pf... 1,60	4,7 nf... 1,60	22 nf... 1,80	100 nf... 2,60

CÉRAMIQUE DISQUE TYPE II (1 pF à 4,7 nF E 12) l'unité 0,50

CÉRAM. MULTICOUCHE Z5U 63 V 2,5 mm...10 nF/22 nF/47 nF 1,20 100 nF 1,50

CÉRAMIQUE MULTICOUCHE Z5U 63 V 5 mm :

10 nF/22 nF/47 nF 1,20 100 nF 1,50 220 nF 2,20 470 nF 3,40 1 µF 5,50

POLYPROPYLENE DE PRECISION 2,5 % De 47 pF à 4,7 nF E 6 l'unité 4,00

SELF 3 AMPERES RI 403 PC... 52,00	0,1 µF 250 VAC (X)..... 7,00
SELF 10 AMPERES RI 410 PC... 93,00	Siov. S07K250 7,00

MICRO SELFS De 0,1 µH à 4,7 mH (E6) axiales l'unité 4,00

RÉSISTANCES - Série E12

1/4 W..... 0,30 - 1/2 W..... 0,30 - 1 %..... 1,00

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRÉS (DOUBLE LYRE)

(Tulipe OR = X3)

6 br... 0,60	8 br... 0,80	14 br... 1,40	16 br... 1,60	18 br... 1,80
20 br... 2,00	22 br... 2,20	24 br... 2,40	28 br... 2,80	40 br... 4,00

EXTRAIT DES CIRCUITS INTEGRÉS COURANTS :

KPY 10..... 285,00	NE 567 N 26,00	TCA 785 39,70
KSY 10..... 50,00	PID 11 250,00	TCA 965 25,00
KTY 10..... 16,00	SAB 0529 37,00	TDA 4050B..... 20,00
LF 356 N..... 12,00	SAB 0600 34,00	TDA 4930..... 35,00
LF 357 N..... 13,00	SAE 0700 23,00	TDA 5850..... 29,00
LM 317 T..... 14,00	SAS 241 15,00	TFA 1001 W..... 29,00
LM 324 N..... 12,00	SDA 2101 25,00	TL 071 CP..... 11,00
LM 386N1..... 15,00	SDA 2506 44,00	TL 072 CP..... 17,00
LM 3914..... 49,00	SO 41 P..... 16,00	TL 074 CP..... 24,00
MC 1488 N..... 9,00	SO 42 P..... 18,00	µA 741 CP..... 5,00
MC 1489 N..... 10,00	TAA 765 A..... 11,00	UAA 170..... 22,00
NE 555 CP..... 5,00	TCA 205 W 1..... 10,00	UAA 180..... 22,00

REGUL TO220 7805 ou 12 ou 24... 8,90 7905 ou 12 9,50

OPTO/INFRAROUGE

LED 5 mm	RECTANGULAIRE
ROUGE... 1,80	ROUGE... 2,90
VERT... 1,90	VERT... 2,90
JAUNE... 1,90	JAUNE... 2,90
LED 3 mm	LED 1,5 mm
ROUGE... 1,80	ROUGE... 4,30
VERT... 1,90	VERT... 4,40
JAUNE... 1,90	JAUNE... 4,40
LED 2,54 mm	BICOLORE R/V. 9,95
ROUGE... 2,60	CLIGNOTANTE
VERT... 2,70	ROUGE... 9,95
JAUNE... 2,70	LD 271 led IR... 4,00
	BP 103B phototr D 6,00

AFFICHEURS A LEDS

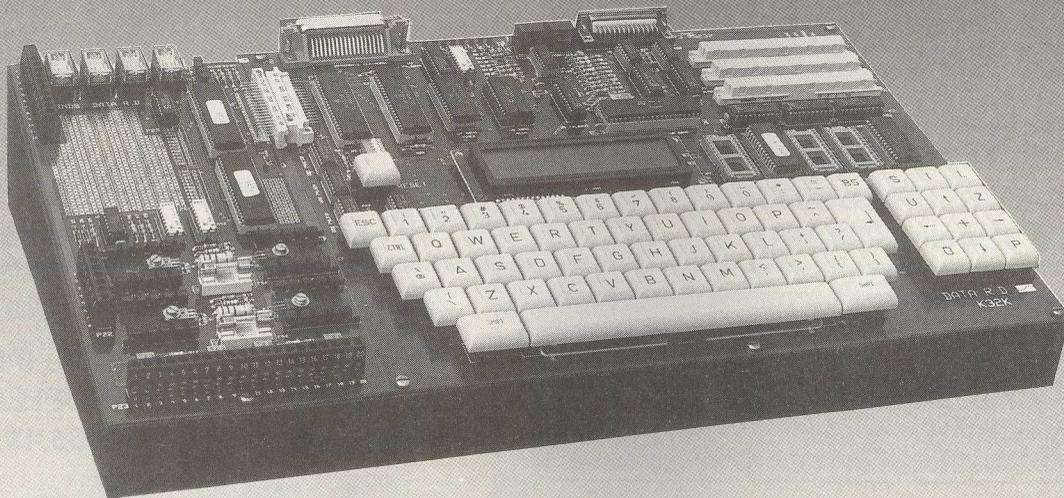
(8 = CHIFFRE 1 = SIGNE)

Rouge Vert	Rouge Vert
10 mm	20 mm
HD1105	MAN8610
AC8... 14,50 16,50	AC8... 44,00
HD1107	MAN8640
KC8... 14,50 16,50	KC8... 44,00
13 mm	
HD1131	LIVRÉ
AC8... 13,50 15,50	EN SIEMENS
HD1133	OU EQUIVALENT
KC8... 13,50 15,50	PIN/PIN

**CONDENSATEURS CHIMIQUES - TANTALES GOUTTE - TRANSISTORS -
DIODES - PONTS - CONNECTIQUE - COFFRETS - CIRCUITS IMPRIME -
VOYANTS - INTERRUPTEURS - SOUDURE - MESURE - ETC.**

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF 22 F en timbres (10 timbres à 2,20)

KIT32 : Pour les formations microprocesseurs à caractère industriel



La gamme KIT32 a tout pour séduire : des interfaces industrielles (CAD/CDA, Darlingtons...), une excellente pédagogie, de la mémoire (...192Ko), des entrées/sorties, des CI sur supports, des menus déroulants etc... De plus, ce système modulaire vous permet de choisir la carte CPU (à afficheurs ou à disques, à R09 ou OS9) ou la carte d'interface qui convient à vos TP. Enfin, le prix est très compétitif.

La pédagogie avant tout

Fini, les manips compliquées que vous avez connues sur les autres matériels. Le kit K32K vous pose des questions et vous lui répondez. Des menus déroulants vous indiquent en permanence les choix possibles : "L = Lecture"... En pas à pas, les registres et la mémoire sont visualisés en clair, ce qui est indispensable pour l'étude des STA, PUSH, JSR.... et le CCR est décodé bit à bit. D'ailleurs, ce n'est pas par hasard que DATA RD est le premier fabricant français de kits pédagogiques. Renseignez-vous dans les autres écoles déjà équipées de K32K + INDS (carte industrielle), on ne vous en dira que du bien...

Interfaces : de quoi faire

La carte d'interface INDS vendue en standard comprend :

- 4 Darlingtons pour vos TP sur moteurs
- 4 optos pour vos manips. d'automates
- Des convertisseurs A/D et D/A sous forme "éclatée"
- 4 relais à usage général
- Un PIA avec 8 leds et dip-switch

D'autres cartes (prog. reprog., wrapping...) sont disponibles.

Des logiciels d'actualité

Il n'est guère possible de parler pédagogie sans un bon assembleur. Le nôtre est un deux passes 6809 compatible 6802 et admettant certaines instructions 6801, 6803, 6805, 68HC11 et 6502 (remplacez la

OS9 : Marque déposée Microware. Publicité et photos non contractuelles. Le matériel décrit a fait l'objet de brevets d'invention. Toute contrefaçon sera poursuivie.

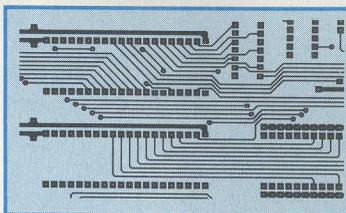
LEAY -1,Y par DEY, c'est tellement plus simple!). Nous avons également l'OS9, le BASIC, le PASCAL, le "C" (7 compilateurs différents!) des cross Z80, 68000 etc... D'ailleurs nous avons tellement de logiciels que les 192Ko. maxi. de mémoires sont insuffisants. Vous le voyez, la gamme KIT32 est tout autre chose qu'un simple kit. Le seul point commun est le prix qui est aussi bas.

Une documentation superbe

Editée sur imprimante laser, la documentation est superbe. Tout y est, la prise en main, les schémas, les appels-système etc... De plus, les exemples de TP réduisent considérablement la préparation des cours.

La CAO en électronique

DATA R.D. représente également en France les CAO compatibles PC-XT-AT HIWIRE et smARTWORK. Avec 900 supports techniques de par le monde, smARTWORK est la plus vendue des CAO. Ses particularités



sont sa prise en main immédiate (moins d'une heure), la qualité de ses typons hautement professionnels ainsi que son prix attractif. Le manuel de la version EGA avec autorouteur a été traduit en français par DATA R.D. et est très pédagogique.

DATA R.D.
Rue Gaspard Monge
Z.A. de l'Armailler
26500, BOURG-Lès-VALENCE
Tel.: 75-42-27-25 (France)



MONTARNASSE
Tél. : 43.21.56.94
Télécopie : 432.197.75.



16, rue d'Odessa - 75014 PARIS
Métro Montparnasse ou Edgar Quinet
Ouvert de 10h à 12h30 et de 14h à 19h
Tous les jours du mardi au samedi
SERVICE EXPEDITION RAPIDE Forfait port : 35 F
Prix donné à titre indicatif pouvant être modifié sans préavis.
Administration : paiement comptant

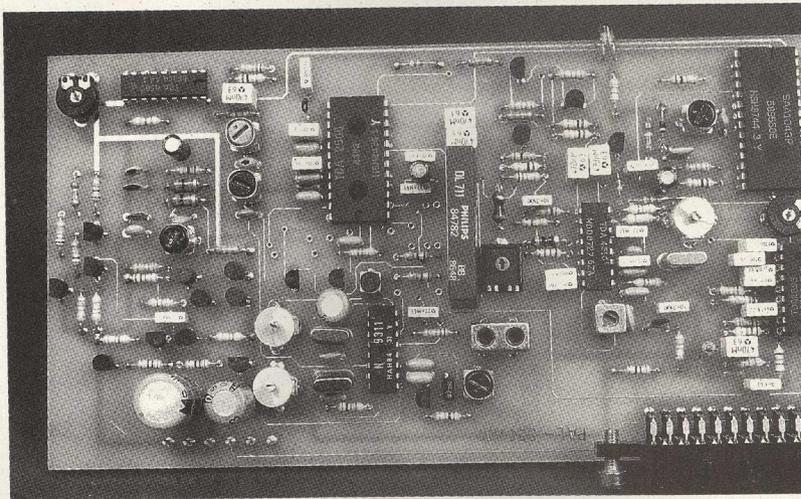
LOGIQUE

TTL LS	74LS121	11.00	74LS290	4.50	74HC03	6.00	74HC367	7.00	4029	5.00
	74LS122	7.00	74LS293	6.50	74HC368	7.00	74HC368	7.00	4030	3.50
	74LS123	6.00	74LS299	15.00	74HC373	9.00	74HC373	9.00	4031	9.50
	74LS124	1.80	74LS300	15.00	74HC374	9.00	74HC374	9.00	4032	6.50
	74LS125	3.50	74LS303	35.00	74HC380	8.00	74HC380	8.00	4033	19.00
	74LS126	3.00	74LS324	NC	74HC414	5.50	74HC393	5.00	4035	5.50
	74LS127	1.80	74LS325	NC	74HC415	5.50	74HC393	5.00	4036	5.00
	74LS128	1.80	74LS326	NC	74HC421	10.00	74HC394	15.00	4040	5.50
	74LS129	1.80	74LS327	NC	74HC427	5.00	74HC401	16.00	4041	5.00
	74LS130	7.50	74LS328	NC	74HC431	7.00	74HC402	16.00	4042	5.00
	74LS131	1.80	74LS329	NC	74HC432	4.00	74HC403	16.00	4043	5.00
	74LS132	3.50	74LS330	NC	74HC437	6.50	74HC404	16.00	4044	5.00
	74LS133	2.50	74LS331	NC	74HC438	6.50	74HC405	16.00	4045	5.00
	74LS134	2.50	74LS332	NC	74HC439	6.50	74HC406	16.00	4046	5.00
	74LS135	2.50	74LS333	NC	74HC440	6.50	74HC407	16.00	4047	5.00
	74LS136	2.50	74LS334	NC	74HC441	6.50	74HC408	16.00	4048	5.00
	74LS137	2.50	74LS335	NC	74HC442	6.50	74HC409	16.00	4049	5.00
	74LS138	2.50	74LS336	NC	74HC443	6.50	74HC410	16.00	4050	5.00
	74LS139	2.50	74LS337	NC	74HC444	6.50	74HC411	16.00	4051	5.00
	74LS140	2.50	74LS338	NC	74HC445	6.50	74HC412	16.00	4052	5.00
	74LS141	2.50	74LS339	NC	74HC446	6.50	74HC413	16.00	4053	5.00
	74LS142	2.50	74LS340	NC	74HC447	6.50	74HC414	16.00	4054	5.00
	74LS143	2.50	74LS341	NC	74HC448	6.50	74HC415	16.00	4055	5.00
	74LS144	2.50	74LS342	NC	74HC449	6.50	74HC416	16.00	4056	5.00
	74LS145	2.50	74LS343	NC	74HC450	6.50	74HC417	16.00	4057	5.00
	74LS146	2.50	74LS344	NC	74HC451	6.50	74HC418	16.00	4058	5.00
	74LS147	2.50	74LS345	NC	74HC452	6.50	74HC419	16.00	4059	5.00
	74LS148	2.50	74LS346	NC	74HC453	6.50	74HC420	16.00	4060	5.00
	74LS149	2.50	74LS347	NC	74HC454	6.50	74HC421	16.00	4061	5.00
	74LS150	2.50	74LS348	NC	74HC455	6.50	74HC422	16.00	4062	5.00
	74LS151	2.50	74LS349	NC	74HC456	6.50	74HC423	16.00	4063	5.00
	74LS152	2.50	74LS350	NC	74HC457	6.50	74HC424	16.00	4064	5.00
	74LS153	2.50	74LS351	NC	74HC458	6.50	74HC425	16.00	4065	5.00
	74LS154	2.50	74LS352	NC	74HC459	6.50	74HC426	16.00	4066	5.00
	74LS155	2.50	74LS353	NC	74HC460	6.50	74HC427	16.00	4067	5.00
	74LS156	2.50	74LS354	NC	74HC461	6.50	74HC428	16.00	4068	5.00
	74LS157	2.50	74LS355	NC	74HC462	6.50	74HC429	16.00	4069	5.00
	74LS158	2.50	74LS356	NC	74HC463	6.50	74HC430	16.00	4070	5.00
	74LS159	2.50	74LS357	NC	74HC464	6.50	74HC431	16.00	4071	5.00
	74LS160	2.50	74LS358	NC	74HC465	6.50	74HC432	16.00	4072	5.00
	74LS161	2.50	74LS359	NC	74HC466	6.50	74HC433	16.00	4073	5.00
	74LS162	2.50	74LS360	NC	74HC467	6.50	74HC434	16.00	4074	5.00
	74LS163	2.50	74LS361	NC	74HC468	6.50	74HC435	16.00	4075	5.00
	74LS164	2.50	74LS362	NC	74HC469	6.50	74HC436	16.00	4076	5.00
	74LS165	2.50	74LS363	NC	74HC470	6.50	74HC437	16.00	4077	5.00
	74LS166	2.50	74LS364	NC	74HC471	6.50	74HC438	16.00	4078	5.00
	74LS167	2.50	74LS365	NC	74HC472	6.50	74HC439	16.00	4079	5.00
	74LS168	2.50	74LS366	NC	74HC473	6.50	74HC440	16.00	4080	5.00
	74LS169	2.50	74LS367	NC	74HC474	6.50	74HC441	16.00	4081	5.00
	74LS170	2.50	74LS368	NC	74HC475	6.50	74HC442	16.00	4082	5.00
	74LS171	2.50	74LS369	NC	74HC476	6.50	74HC443	16.00	4083	5.00
	74LS172	2.50	74LS370	NC	74HC477	6.50	74HC444	16.00	4084	5.00
	74LS173	2.50	74LS371	NC	74HC478	6.50	74HC445	16.00	4085	5.00
	74LS174	2.50	74LS372	NC	74HC479	6.50	74HC446	16.00	4086	5.00
	74LS175	2.50	74LS373	NC	74HC480	6.50	74HC447	16.00	4087	5.00
	74LS176	2.50	74LS374	NC	74HC481	6.50	74HC448	16.00	4088	5.00
	74LS177	2.50	74LS375	NC	74HC482	6.50	74HC449	16.00	4089	5.00
	74LS178	2.50	74LS376	NC	74HC483	6.50	74HC450	16.00	4090	5.00
	74LS179	2.50	74LS377	NC	74HC484	6.50	74HC451	16.00	4091	5.00
	74LS180	2.50	74LS378	NC	74HC485	6.50	74HC452	16.00	4092	5.00
	74LS181	2.50	74LS379	NC	74HC486	6.50	74HC453	16.00	4093	5.00
	74LS182	2.50	74LS380	NC	74HC487	6.50	74HC454	16.00	4094	5.00
	74LS183	2.50	74LS381	NC	74HC488	6.50	74HC455	16.00	4095	5.00
	74LS184	2.50	74LS382	NC	74HC489	6.50	74HC456	16.00	4096	5.00
	74LS185	2.50	74LS383	NC	74HC490	6.50	74HC457	16.00	4097	5.00
	74LS186	2.50	74LS384	NC	74HC491	6.50	74HC458	16.00	4098	5.00
	74LS187	2.50	74LS385	NC	74HC492	6.50	74HC459	16.00	4099	5.00
	74LS188	2.50	74LS386	NC	74HC493	6.50	74HC460	16.00	4100	5.00
	74LS189	2.50	74LS387	NC	74HC494	6.50	74HC461	16.00	4101	5.00
	74LS190	2.50	74LS388	NC	74HC495	6.50	74HC462	16.00	4102	5.00
	74LS191	2.50	74LS389	NC	74HC496	6.50	74HC463	16.00	4103	5.00
	74LS192	2.50	74LS390	NC	74HC497	6.50	74HC464	16.00	4104	5.00
	74LS193	2.50	74LS391	NC	74HC498	6.50	74HC465	16.00	4105	5.00
	74LS194	2.50	74LS392	NC	74HC499	6.50	74HC466	16.00	4106	5.00
	74LS195	2.50	74LS393	NC	74HC500	6.50	74HC467	16.00	4107	5.00
	74LS196	2.50	74LS394	NC	74HC501	6.50	74HC468	16.00	4108	5.00
	74LS197	2.50	74LS395	NC	74HC502	6.50	74HC469	16.00	4109	5.00
	74LS198	2.50	74LS396	NC	74HC503	6.50	74HC470	16.00	4110	5.00
	74LS199	2.50	74LS397	NC	74HC504	6.50	74HC471	16.00	4111	5.00
	74LS200	2.50	74LS398	NC	74HC505	6.50	74HC472	16.00	4112	5.00
	74LS201	2.50	74LS399	NC	74HC506	6.50	74HC473	16.00	4113	5.00
	74LS202	2.50	74LS400	NC	74HC507	6.50	74HC474	16.00	4114	5.00
	74LS203	2.50	74LS401	NC	74HC508	6.50	74HC475	16.00	4115	5.00
	74LS204	2.50	74LS402	NC	74HC509	6.50	74HC476	16.00	4116	5.00
	74LS205	2.50	74LS403	NC	74HC510	6.50	74HC477	16.00	4117	5.00
	74LS206	2.50	74LS404	NC	74HC511	6.50	74HC478	16.00	4118	5.00
	74LS207	2.50	74LS405	NC	74HC512	6.50	74HC479	16.00	4119	5.00
	74LS208	2.50	74LS406	NC	74HC513	6.50	74HC480	16.00	4120	5.00
	74LS209	2.50	74LS407	NC	74HC514	6.50	74HC481	16.00	4121	5.00
	74LS210	2.50	74LS408	NC	74HC515	6.50	74HC482	16.00	4122	5.00
	74LS211	2.50	74LS409	NC	74HC516	6.50	74HC483	16.00	4123	5.00
	74LS212	2.50	74LS410	NC	74HC517	6.50	74HC484	16.00	4124	5.00
	74LS213	2.50	74LS411	NC	74HC518	6.50	74HC485	16.00	4125	5.00
	74LS214	2.50	74LS412	NC	74HC519	6.50	74HC486	16.00	4126	5.00
	74LS215	2.50	74LS413	NC	74HC520	6.50	74HC487	16.00	4127	5.00
	74LS216	2.50	74LS414	NC	74HC521	6.50	74HC488	16.00	4128	5.00
	74LS217	2.50	74LS415	NC	74HC522	6.50	74HC489	16.00	4129	5.00
	74LS218	2.50	74LS416	NC	74HC523	6.50	74HC490	16.00	4130	5.00
	74LS219	2.50	74LS417	NC	74HC524	6.50	74HC491	16.00	4131	5.00
	74LS220	2.50	74LS418	NC	74HC525	6.50	74HC492	16.00	4132	5.00
	74LS221	2.50	74LS419	NC	74HC526	6.50	74HC493	16.00	4133	5.00
	74LS222	2.50	74LS420	NC						

Transcodeur PAL-SÉCAM

Avant de terminer la description du transcodeur PAL-SÉCAM, nous vous devons quelques explications et quelques excuses pour le retard qui s'est introduit dans la publication de cette seconde partie.

En fait le codeur Sécam TDA 2506-TDA 2507 nous a posé quelques problèmes que nous vous exposerons le moment voulu. Nous avons donc préféré poursuivre nos investigations pour vous proposer un appareil qui ne risquera pas de vous décevoir.



Le schéma complet du transcodeur a été scindé en cinq parties distinctes :

1. traitement de luminance
2. extraction de la synchronisation et régénération des signaux de service
3. décodage PAL
4. codage SÉCAM
5. alimentation

A propos des selfs et transformateurs TOKO

Les produits TOKO que nous avons utilisés sont des produits connus en France. Il ne s'agit pas de moutons cinq pattes ou d'échantillons de laboratoire. Pour l'instant les deux filtres spécifiques à 2,07 MHz et 4,433 MHz ne sont pas distribués couramment dans le grand public mais on peut espérer qu'ils le soient dans un bref délai.

Ces filtres étant beaucoup moins critiques qu'il ne peut le paraître, on peut envisager leur remplacement par des transformateurs plus ou moins standards et association de selfs fixes ou ajustables.

A titre d'information nous donnons une liste d'équivalence pour les selfs ajustables. Toutes les références sont relatives à des selfs ajustables de taille 7 x 7, ce qui nous assure une compatibilité mécanique.

Les courbes de réponse des filtres passe-bande 2,07 MHz et 4,33 MHz peuvent être fournies. Elles seront utiles si l'on désire concevoir un filtre sans utiliser les filtres spécifiques TOKO.

Traitement du signal de luminance

Le schéma relatif au traitement de la luminance est donné à la figure 1.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, ce schéma se décompose en plusieurs parties : retard, filtrage, amplification et réalignement.

Pour le retard nous avons au moins deux solutions, ligne à retard traditionnelle LC à constantes réparties ou ligne à retard à gyrateur TDA 4560, TDA 4565.

Le plus faible encombrement et la facilité de réglage nous ont fait choisir la seconde solution : TDA 4560. L'inconvénient majeur

	TOKO	NÉOSID	PRÉMO
passé-bande 2,07 MHz	H 325 BDIS - 1351 DAD	-	-
passé-bande 4,433 MHz	W 7 K - 0004	-	-
réjecteur chroma oscillateur 5 MHz 39 µH	A 119 ans 1874 FQV	00 5313 - 14	B/390
filtre anticloche 4,286 MHz 13 µH	PMA 119 ans 18409 FQV	00 5313 - 14	B/150 (15 µH)
900 µH	PA 7 BRS 11481 FQV	-	B/102 (1 000 µH)
1 500 µH	P 126 ans 7861 FQV	-	B/152
passé-bande PAL 3,9 µH			

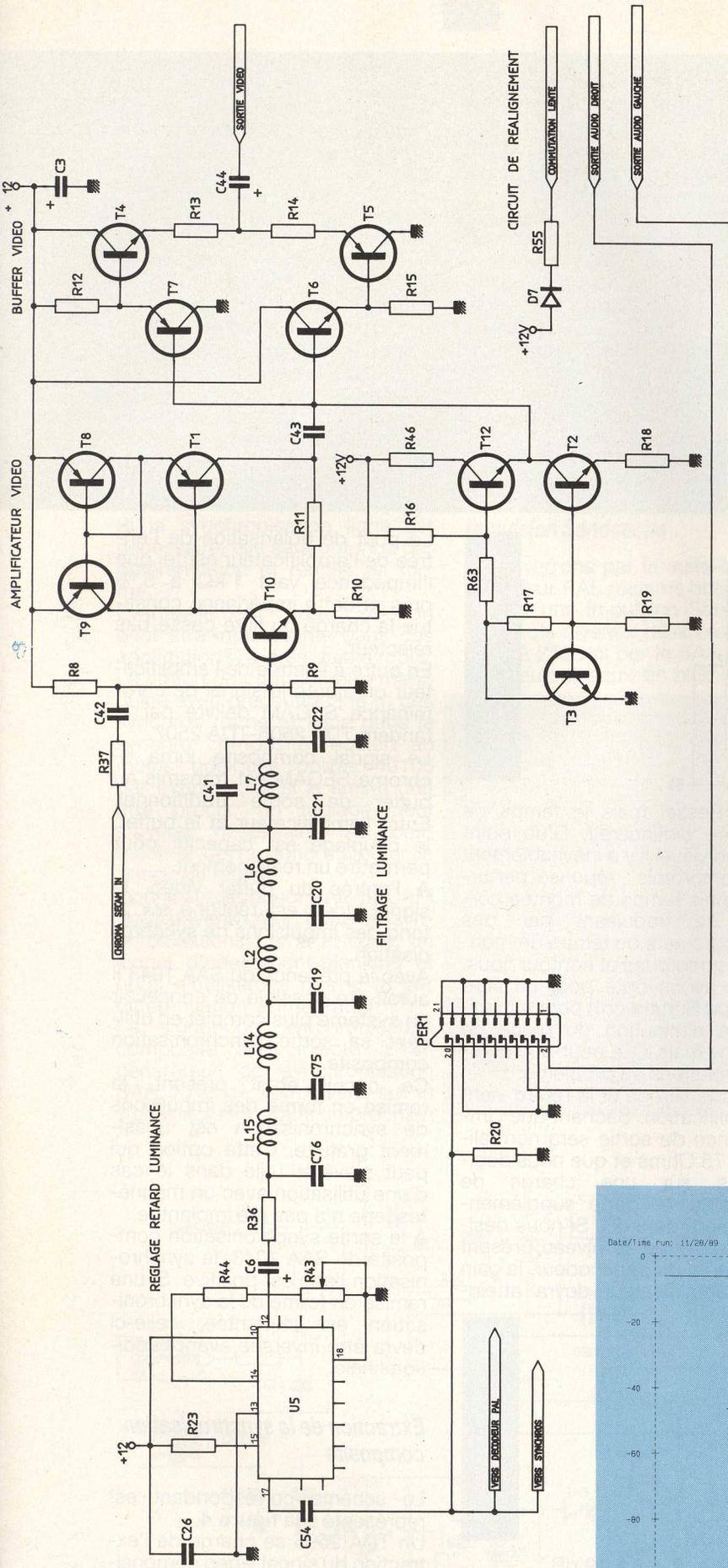


Figure 1

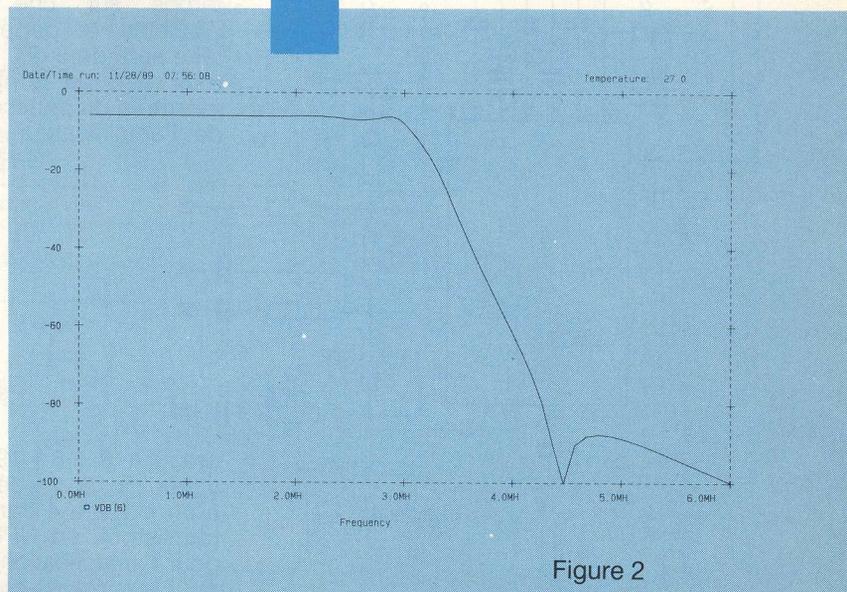


Figure 2

dans l'utilisation du TDA 4560 réside dans sa perte d'insertion : environ 7 dB.

Nous verrons que le retard du TDA 4560 est insuffisant et qu'il faut ajouter un retard supplémentaire dû à un filtre passe-bas qui est aussi une ligne à retard à constantes localisées.

On cherche ensuite à éliminer le signal de chrominance PAL pour ajouter un signal de chrominance SÉCAM. Le problème posé par le filtre est plus complexe qu'il n'y paraît de prime abord. Il faut éliminer au maximum la chroma PAL en dégradant au minimum la luma.

Si l'on disposait d'un filtre réjecteur parfait, celui-ci serait calé sur 4,433618 MHz pour la chroma PAL.

Pour des raisons de simplicité, nous avons choisi un filtre constitué d'une cascade de cinq filtres en PI. Les quatre premiers filtres sont des filtres passe-bas à 3,18 MHz et le dernier filtre est un filtre passe-bas ayant un zéro à la fréquence de la sous-porteuse PAL : 4,433 MHz.

Ce filtre nous a donné de bons résultats et nous verrons par la suite comment juger de son efficacité.

Les éléments du filtre sont calculés pour une adaptation à 1 kΩ. La perte d'insertion est évidemment de 6 dB et le retard apporté par ce filtre vaut environ 450 ns. La courbe d'atténuation du filtre est représentée à la **figure 2** et

prédécesseur au moins par les deux points suivants :

- Il accepte à l'entrée un signal vidéocomposite d'amplitude standard et l'ampli de gain - 3 précédant le 2593 n'est plus nécessaire d'où une réduction du nombre de composants et une plus grande simplicité de mise en œuvre.

- Il délivre en sortie soit un signal de synchro trame soit un signal de synchro composite.

Comme par le passé, il est possible, par une simple intégration de séparer la synchronisation trame du signal synchro composite et de disposer finalement et simultanément des deux synchronisations : trame et composite.

Si la synchronisation ligne est nécessaire, elle sera obtenue par différentiation et remise en forme.

Eventuellement cette solution peut être intéressante dans des applications à très faible coût. La notion de coût doit être manipulée avec précaution ; le tri des synchros trame et ligne dans la synchro composite requiert au moins quelques portes 40106 par exemple, et si le timing doit être précis, un réglage peut s'avérer nécessaire. Au coût matériel devra donc s'ajouter le temps de réglage.

Pour le transcodeur PAL-SÉCAM nous devons créer, outre les synchronisations trame et ligne, un signal d'effacement-blanking et nous n'utiliserons pas le tri par différentiation et intégration.

Le signal de synchronisation composite sera injecté à un générateur de synchronisation SAA 1043 se verrouillant sur le signal incident. Dans un prochain

paragraphe nous reviendrons sur le pour et le contre de l'utilisation du SAA 1043 couplé aux TDA 2506-TDA 2507.

Grâce à cette solution tous les signaux de service pilotant tous les autres circuits sont disponibles simultanément, et ceci avec un réglage unique ce qui n'est évidemment pas le cas si l'on génère tous les signaux de service indépendamment les uns des autres.

Nous disposons entre autres des impulsions ligne, trame, clamp, chroma blanking, FH/2 et de l'inévitable sandcastle envoyées soit vers le décodeur PAL TDA 4510 soit vers le codeur SÉCAM TDA 2506-TDA 2507.

Impulsion Sandcastle

Nous verrons par la suite que le décodeur PAL réclame obligatoirement une impulsion Sandcastle à trois niveaux délivrée ni par le TDA 2595 ni par le SAA 1043. Les deux niveaux les plus élevés

de cette impulsion sont obtenus en combinant l'impulsion ligne H₁ broche 23 du SAA 1043 et l'entrée retour-ligne broche 2 du TDA 2595. Un additionneur à diodes D₅ et D₁₂ donne le troisième niveau et l'on dispose finalement de l'impulsion ad-hoc injectée à la broche 15 du TDA 4510.

DÉCODEUR PAL

Pour le décodeur PAL on a recours à un circuit spécialisé qui facilite grandement la tâche. Le schéma correspondant est représenté à la **figure 5**. Un filtre simple sélectionne la sous-porteuse modulée par les signaux différence de couleur et la courbe de réponse de ce filtre est donnée à la **figure 6**.

L'impulsion sandcastle en provenance des circuits de synchronisation est injectée à l'entrée correspondante du TDA 4510-broche 15-. Pour que la reconnaissance du standard PAL soit

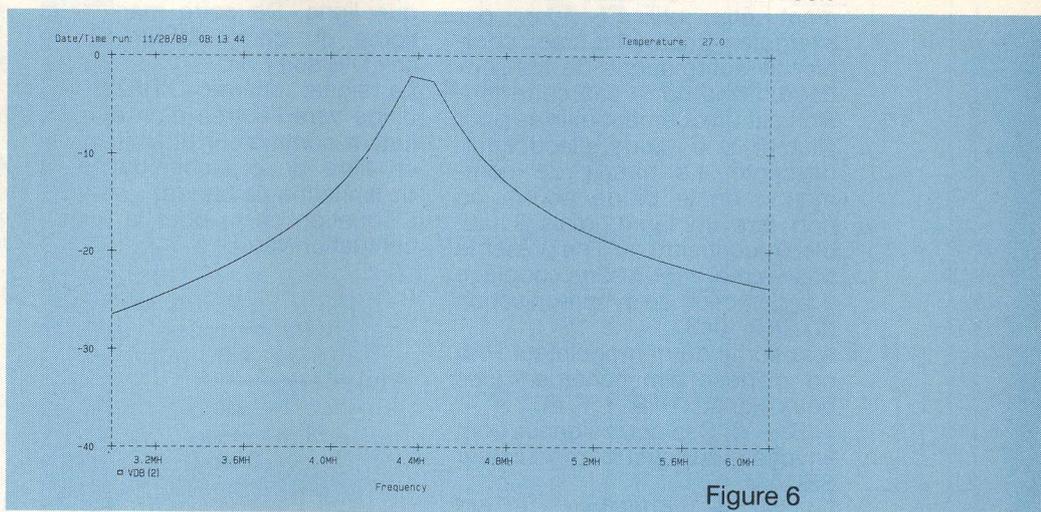


Figure 6

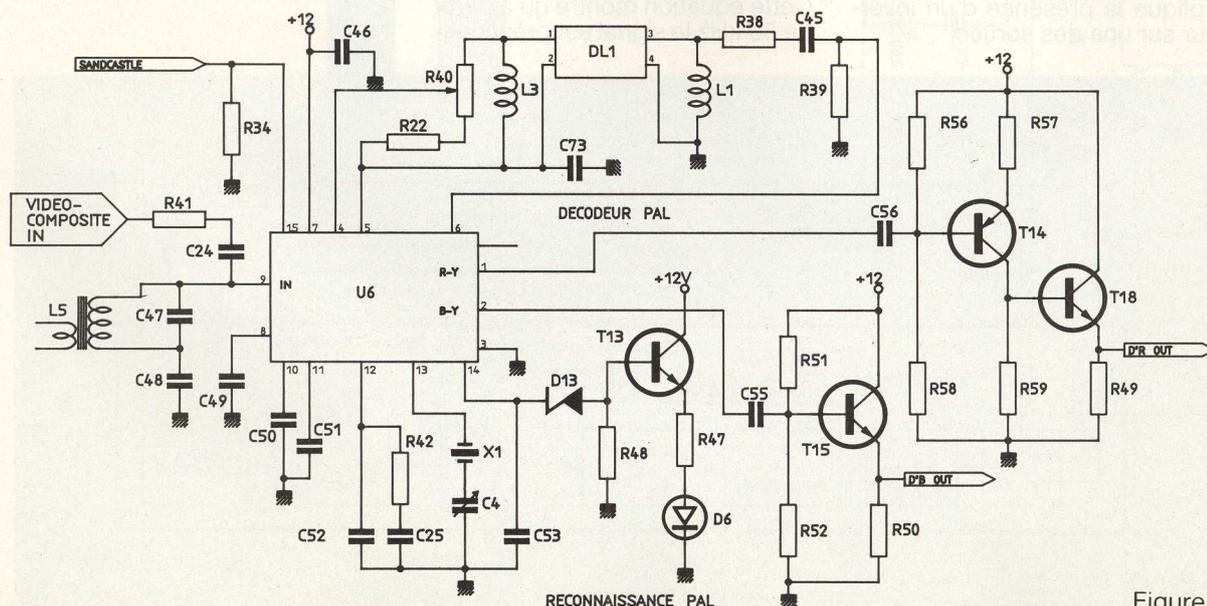


Figure 5

effective, la présence du premier niveau de l'impulsion sandcastle-trame- est impérative, ce qui explique l'additionneur à diodes sur le schéma de la **figure 1**.

L'oscillateur à quartz est le VCO d'une boucle à verrouillage de phase. Le filtre de boucle est extérieur et connecté à la broche 12 du circuit. La tension de commande du PLL peut être mesurée sur cette broche.

L'oscillateur à quartz fonctionne à la fréquence double de la sous-porteuse (PAL $2 \times 4,43361$ MHz) et est verrouillé sur la salve PAL présente au début de chaque ligne.

En présence d'un signal vidéo codé SÉCAM, la tension continue présente à la broche 14 est voisine de 6,5 V et lorsqu'un signal de chrominance codé PAL est appliqué à la broche 9 du circuit et reconnu par le circuit TDA 4510, la tension continue présente à la broche 14 passe à 7,3 V.

Cette sortie peut après traitement être utilisée pour, par exemple, actionner une commande automatique de transcodage. Dans notre cas cette tension est uniquement utilisée pour allumer une diode électroluminescente. Le circuit de commande de la diode pourra ou non être implanté, mais il faut bien reconnaître qu'il ne présente pas un réel intérêt sans couplage à la détection de synchronisation du SAA 1043.

A la sortie du démodulateur PAL on dispose simultanément des deux signaux $-(R - Y)$ et $-(B - Y)$. Ces deux signaux sont envoyés au circuit modulateur SÉCAM.

En fait le modulateur SÉCAM requiert non pas $-(R - Y)$ et $-(B - Y)$ mais D'R et D'B. Ceci explique la présence d'un inverseur sur une des sorties.

MODULATEUR SÉCAM

Pour le modulateur SÉCAM, nous optons pour deux circuits Philips successeurs du TDA 2505 : TDA 2506 et TDA 2507.

Le circuit TDA 2506 est le circuit principal et le circuit TDA 2507 est le contrôleur des fréquences de repos For et Fob.

Le schéma synoptique de la **figure 7** représente un codeur R, V, B Sécam et montre la contribution des circuits TDA 2506 et TDA 2507 dans le traitement de la chrominance.

Les signaux primaires sont fournis aux circuits de matricage qui délivre le signal de luminance E'Y et les signaux différence de couleur D'R et D'B.

Les relations entre E'Y, D'R, D'B et R, V et B ont été données dans un précédent numéro.

Les signaux D'R et D'B sont envoyés vers un commutateur électrique. Le basculement de ce commutateur a lieu pendant le temps de blanking ligne à chaque ligne. De cette manière la sortie du commutateur délivre soit D'R soit D'B.

Le signal alterné D'R/D'B est dirigé vers l'entrée d'un amplificateur sommateur et limiteur via un filtre de préaccentuation et de limitation de bande.

L'équation en p, pour la préaccentuation vaut :

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

avec $\omega_0 = 85$ kHz

Cette équation montre qu'à partir de 85 kHz le signal est préaccen-

tué et que cet effet s'annule à $85 \times 3 = 255$ kHz.

Le signal de chrominance est ensuite fortement limité en amplitude. L'enveloppe du signal d'identification trame en SÉCAM est ensuite ajoutée au signal séquentiel D'R/D'B.

Cette enveloppe occupe 9 lignes pendant le retour trame : ligne 7 à 15 et 320 à 328.

Pour le signal D'R*, le signal servant à la modulation est une dent de scie à pente positive et pour le signal D'B* la pente de la dent de scie est négative.

Les déviations maximales des sous-porteuses valent respectivement -506 kHz et $+350$ kHz pour D'R* et -350 kHz et $+506$ kHz pour D'B*.

En SÉCAM la chrominance occupe donc la bande 3,900 MHz à 4,756 MHz, la tolérance des bornes inférieure et supérieure est de ± 35 kHz.

Pour être parfaitement conforme à la norme, l'amplificateur sommateur présente un gain 280/230 fois plus élevé pour le signal D'R que pour le signal D'B.

Un circuit de contrôle de modulation est nécessaire pour asservir les deux fréquences de repos For et Fob. Pour une image de bonne qualité il faut un décalage de phase de la sous-porteuse avec la règle suivante :

de trame en trame : $0^\circ, 180^\circ, 0^\circ, 180^\circ, 0^\circ$ etc.
de ligne à ligne : $0^\circ, 0^\circ, 180^\circ, 0^\circ, 0^\circ, 180^\circ, 0^\circ$ etc.

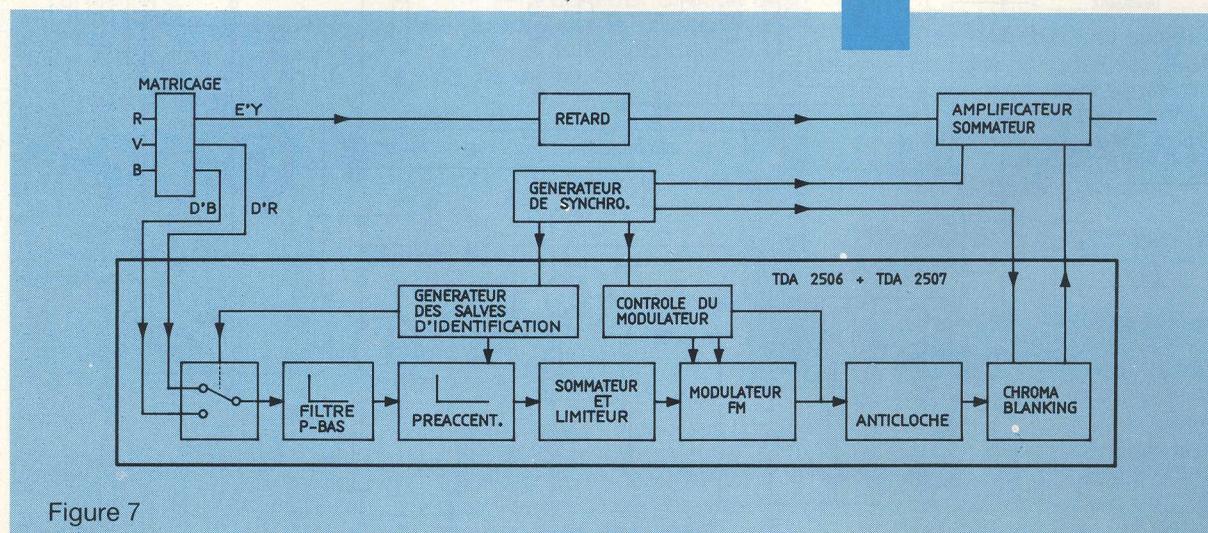


Figure 7

Le signal modulé en fréquence est envoyé à un filtre complexe constitué d'un filtre passe-bande et d'un filtre de préaccentuation, dit filtre anticloche.

La fonction de transfert du filtre anticloche vaut :

$$G = M_0 \frac{1 + j 16 F}{1 + j 1,26 F}$$

$$\text{avec } F = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f}$$

$f_0 = 4,286 \text{ MHz.}$
 $f = \text{fréquence instantanée.}$

M_0 vaut 23 % de l'amplitude de la luminance mesurée entre le niveau de suppression et le niveau du blanc.

La courbe correspondante est représentée à la **figure 8**.

Pour la mise en application des circuits TDA 2506 et TDA 2507, on se reportera au schéma de principe de la **figure 9**.

Les signaux D'R et D'B sont injectés aux entrées correspondantes, broches 8 et 10 du TDA 2506, et sont réalignés sur la tension de référence présente à la broche 7. Pour que le circuit de réalignement puisse fonctionner, l'impédance de source doit être basse ; pour cette raison deux étages collecteur commun sont disposés entre le TDA 4510 et le TDA 2506 — schéma de la **figure 5** —.

Après réalignement on sélectionne alternativement une ligne sur deux, D'R ou D'B, qui, avant d'être envoyée vers la sortie à la broche 6, est amplifiée par 1,5.

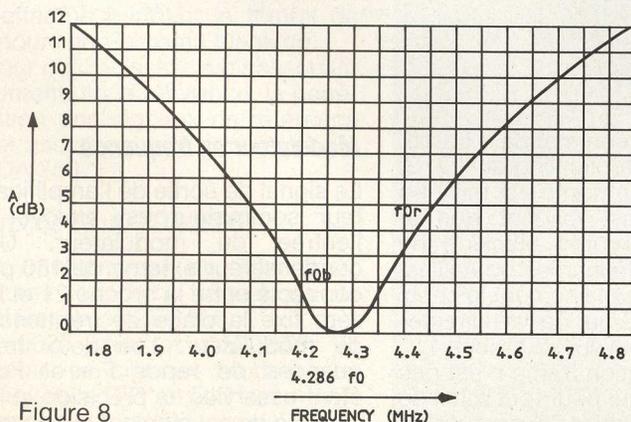


Figure 8

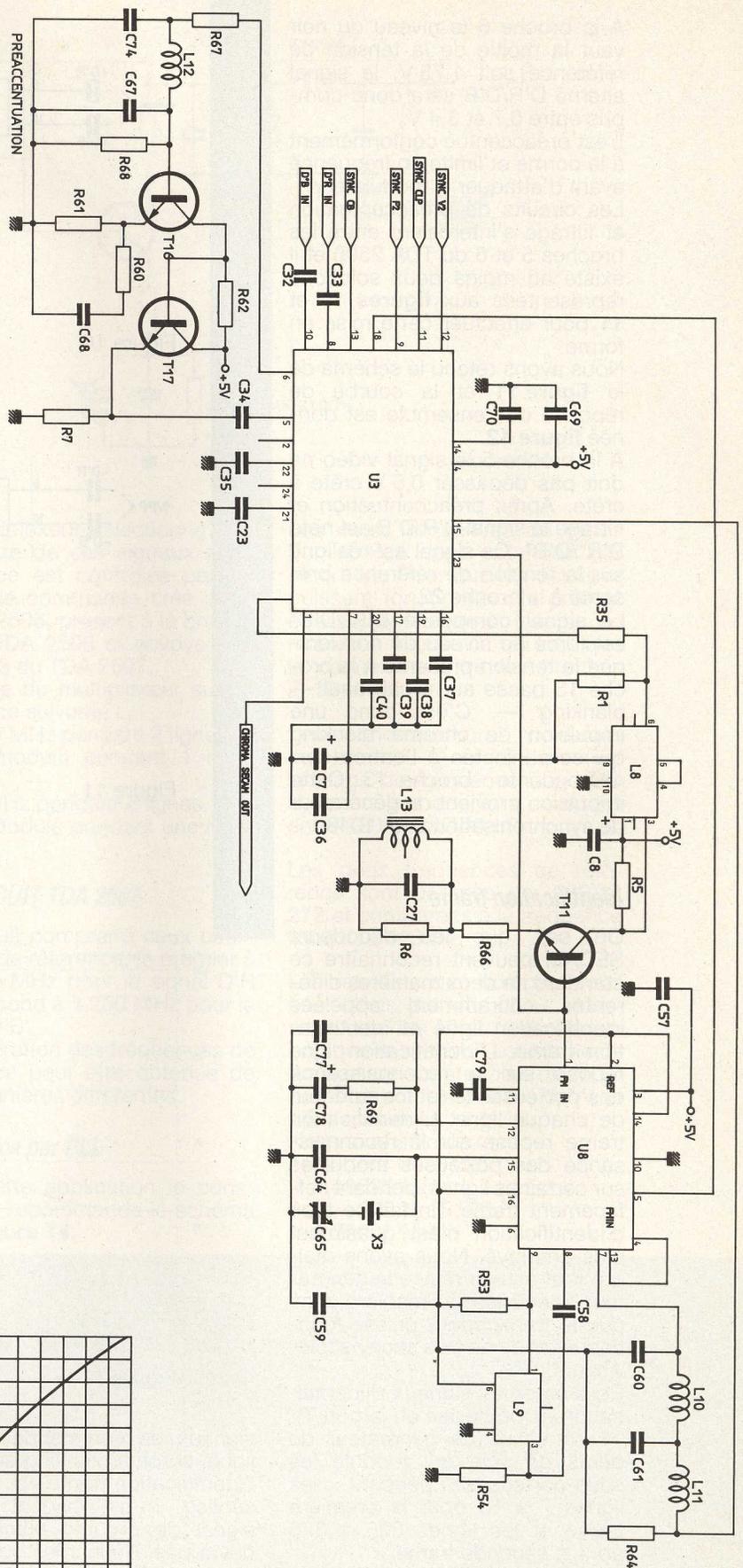


Figure 9

A la broche 6 le niveau du noir vaut la moitié de la tension de référence soit 1,75 V, le signal alterné D'R/D'B sera donc compris entre 0,7 et 3,4 V.

Il est préaccentué conformément à la norme et limité en fréquence avant d'attaquer le modulateur.

Les circuits de préaccentuation et filtrage s'intercalent entre les broches 5 et 6 du TDA 2506 et il existe au moins deux solutions représentées aux **figures 10** et **11** pour effectuer cette mise en forme.

Nous avons retenu le schéma de la **figure 11** et la courbe de réponse de l'ensemble est donnée **figure 12**.

A la broche 5 le signal vidéo ne doit pas dépasser 0,5 V crête à crête. Après préaccentuation et filtrage le signal D'R/D'B est noté D'R*/D'B*. Ce signal est réaligné sur la tension de référence présente à la broche 22.

Le signal composite D'R*/D'B* est forcé au niveau du noir lorsque la tension présente à la broche 13 passe au niveau haut — blanking —. C'est donc une impulsion de chroma blanking qui sera injectée à l'entrée correspondante : broche 13. Cette impulsion provient du générateur de synchronisation SAA 1043.

Identification trame

On sait que les décodeurs SÉCAM peuvent reconnaître ce standard de deux manières différentes couramment appelées identification ligne et identification trame. L'identification ligne repose sur la reconnaissance des porteuses FOR et FOB au début de chaque ligne. L'identification trame repose sur la reconnaissance des porteuses modulées sur certaines lignes, pendant l'effacement trame. En fait ce type d'identification n'est quasiment plus employé. Nous avons malgré tout mis en œuvre le générateur spécialisé de manière à ce que le transcodeur puisse fonctionner avec de très anciens téléviseurs.

Pour créer les signaux d'identification — bouteilles en jargon TV — on utilise un générateur de dents de scie qui module les sous-porteuses pendant les lignes 7 à 15 pour la première trame et les lignes 320 à 328 pour la seconde trame.

La fréquence du générateur de dents de scie est déterminée par le condensateur connecté à la broche 14 du TDA 2506 et le générateur est cadencé par les signaux internes du TDA 2506, signaux reconstitués à partir des

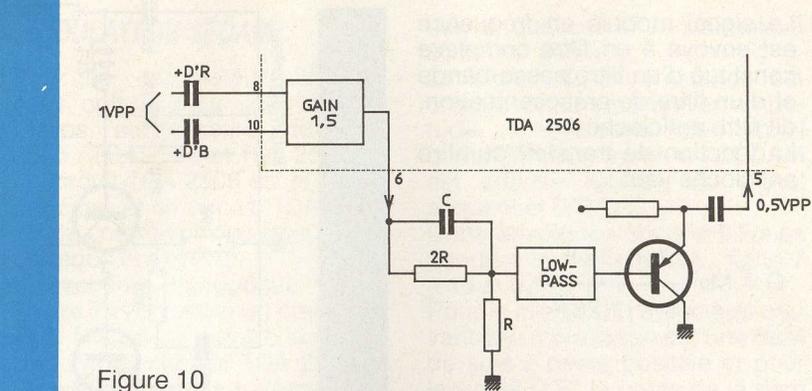


Figure 10

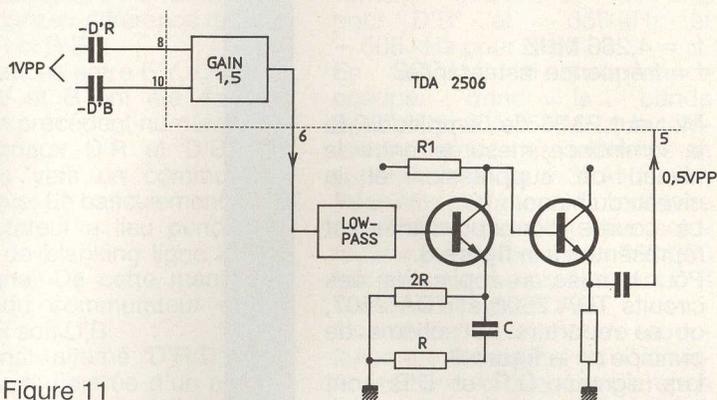


Figure 11

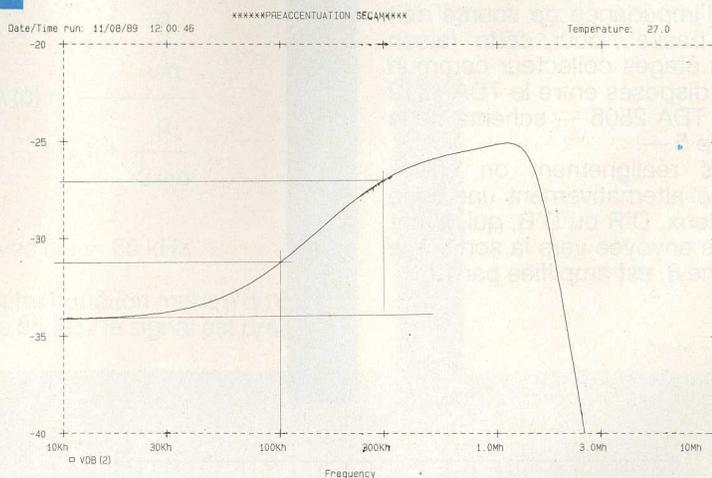


Figure 12

signaux de commande : trame, ligne, chroma blanking et H/2. Si l'identification trame est mise en service, il est évident que le signal de chroma blanking ne devra pas éliminer les bouteilles, ce qui justifie pleinement le choix du SAA 1043 qui délivre directement ce signal sur sa broche 1. Si l'identification trame n'est pas utilisée, ce qui peut tout à fait se justifier, la broche 14 sera directement reliée à la broche 22.

Modulateur en fréquence

Le signal de sortie de l'amplificateur sommateur est envoyé à l'entrée du modulateur. Un condensateur externe de 180 pF connecté entre la broche 21 et le zéro fixe la plage de fréquence du modulateur. Les deux fréquences de repos FOR et FOB étant asservies, la précision et la stabilité de cet élément ont assez peu d'importance.

Une ligne sur trois la phase de la sous-porteuse est changée 0, 0, π et la séquence alternée à chaque trame conformément au standard SÉCAM.

A la sortie du modulateur, le signal est quasiment rectangulaire, il ne peut donc être directement additionné au signal de luminance.

Entre les broches 23 et 3 du circuit TDA 2506 on intercale un filtre complexe passe-bande et anticloche dont le schéma est représenté à la **figure 13**.

Rappelons que le circuit anticloche n'a qu'un rôle : diminuer l'amplitude de la sous-porteuse là où elle est la plus fréquente afin de diminuer sa visibilité sur la luminance.

Le filtre passe-bande est un filtre TOKO spécialement conçu pour cette application mais il est certain que celui-ci pourrait être remplacé par des transformateurs courants d'autant plus que l'expérience nous a montré que le réglage était peu critique.

Les sous-porteuses modulées sont donc envoyées à la broche 3 dans un commutateur suivi d'un amplificateur.

Le commutateur est actionné par le signal de chroma blanking.

La chroma SÉCAM est inexistante pendant les $7,2 \mu\text{s}$ d'effacement et présente le reste du temps $(64 - 7, 2) = 56,8 \mu\text{s}$.

Contrôle du modulateur en fréquence

Les deux fréquences de repos F_{OR} et F_{OB} doivent être stables et précises. Les porteuses devant être modulées en fréquence, il est difficilement concevable d'utiliser un VCXO. Il faut donc utiliser un oscillateur RC et asservir celui-ci.

En comparant le signal de chrominance démodulé et les signaux de référence démodulés, on peut asservir le modulateur du TDA 2506. La comparaison s'effectue pendant le temps de retour ligne-chroma blanking. Pour qu'il puisse y avoir asservissement, il y a référence, la génération des signaux de référence est assurée par le circuit intégré TDA 2507.

Broche 18 du TDA 2506

Le multiplexeur du TDA 2507 fournit les deux fréquences de référence du SECAM : 4,40625 MHz et 4,250 MHz et reçoit les signaux modulés en fréquence D'R* et D'B* en provenance du circuit modulateur : TDA 2506.

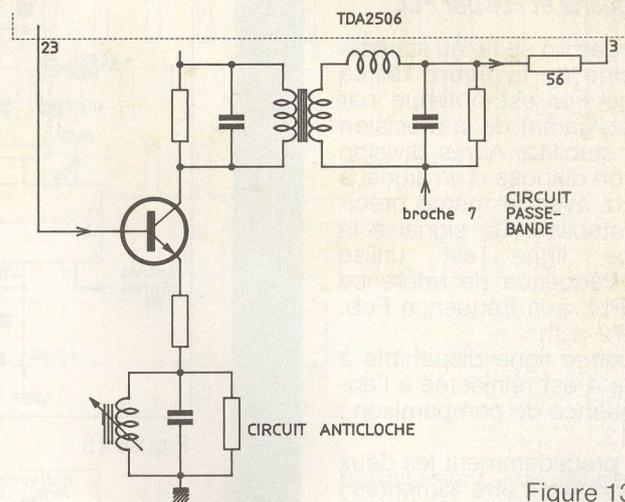


Figure 13

Le multiplexeur sélectionne l'un ou l'autre de ces signaux et la séquence est contrôlée par un signal de commande créé dans le TDA 2506, présent à la broche 18 du TDA 2506 et envoyé à la broche 5 du TDA 2507.

La sortie du multiplexeur suit la séquence suivante :

4,40625 MHz pendant 2 lignes, signal modulé pendant 1 ligne D'R*

4,250 MHz pendant 2 lignes, signal modulé pendant une ligne D'B*.

LE CIRCUIT TDA 2507

Ce circuit comprend deux oscillateurs de référence, le premier à 4,40625 MHz pour le signal D'R et le second à 4,250 MHz pour le signal D'B.

La génération des fréquences de référence peut être obtenue de trois manières différentes.

For et For par PLL

Pour cette application le constructeur recommande le schéma de la **figure 14**.

Les deux fréquences de repos F_{OR} et F_{OB} sont obtenues par deux PLL. Pour que les diviseurs puissent fonctionner, ils doivent être alimentés par la tension de référence interne ce qui explique la connexion entre les broches 2, 10 et 14.

Les condensateurs connectés aux broches 11 et 15 délimitent la plage de fréquence des VCO et leur valeur doit être comprise entre 120 pF et 150 pF.

Les deux fréquences de référence sont divisées par 282 et 272 et comparées à la fréquence ligne : 15 625 Hz.

Les résultats des comparaisons sont filtrés par des filtres externes : broches 12 et 16 du circuit. Lorsque le système est stable, la tension de commande du VCO doit être comprise entre 0,7 V et 1,9 V : broches 12 et 16.

Nous avons finalement :

$$F_{OR} = 282 \times 15\ 625 = 4,40625 \text{ MHz.}$$

$$F_{OB} = 272 \times 15\ 625 = 4,25000 \text{ MHz.}$$

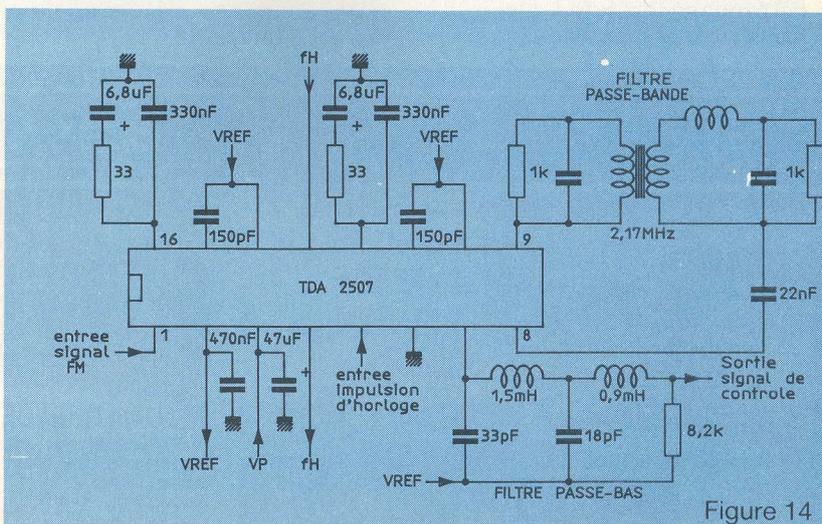


Figure 14

For par quartz et Fob par PLL

Dans ce cas on se fie au schéma de principe de la **figure 15**. La fréquence For est obtenue par un quartz, garant de la précision et de la stabilité. Après division par 282 on dispose d'un signal à 15 625 Hz avec la même précision et stabilité. Ce signal à la fréquence ligne est utilisé comme fréquence de référence pour le PLL à la fréquence Fob.

$F_{ob} = 272 \times f_h$
La fréquence ligne disponible à la broche 4 est réinjectée à l'entrée fréquence de comparaison : broche 13.

Comme précédemment les deux diviseurs doivent être alimentés : broches 2, 10 et 14 reliées.

$$F_{OR} = 4,40625 \text{ MHz.}$$

$$F_{OB} = (4,40625/282) \times 272 = 4,250000 \text{ MHz.}$$

For et Fob par quartz

Lorsque les deux fréquences de référence sont obtenues par quartz, le schéma de la **figure 16** est mise en œuvre.

Les diviseurs par 282 et 272 ne sont plus utiles, il n'y a aucune raison de les alimenter — broche 10 reliée au zéro—.

La consommation diminue d'environ 20 mA, d'où une réduction de la puissance dissipée de 100 mW.

A l'origine nous avons opté pour cette solution et nous avons été incapables d'obtenir le bon fonctionnement du tandem TDA 2506-TDA 2507. Apparemment il ne se passe rien d'anormal au niveau du contrôleur TDA 2507 mais la chroma engendrée dans ces conditions ne correspond pas à une chroma SÉCAM et n'est pas reconnue par les circuits décodeur.

Nous avons poussé le vice, sur la même maquette, en alternant les deux solutions : deux PLL, deux quartz, deux PLL etc.

Nous obtenions toujours le

même résultat : chroma SÉCAM avec deux PLL et non SÉCAM avec deux quartz. Le remplacement du TDA 2507 et des quartz For et Fob n'ont donné aucun résultat.

Si un lecteur parvenait à mettre en œuvre cette solution, nous nous ferions un plaisir de le signaler.

Nous avons finalement retenu la solution mixte quartz et PLL — **figure 15** — qui donne de très bons résultats. Il semble donc que le problème réside dans la mise en œuvre de l'oscillateur Fob avec un quartz.

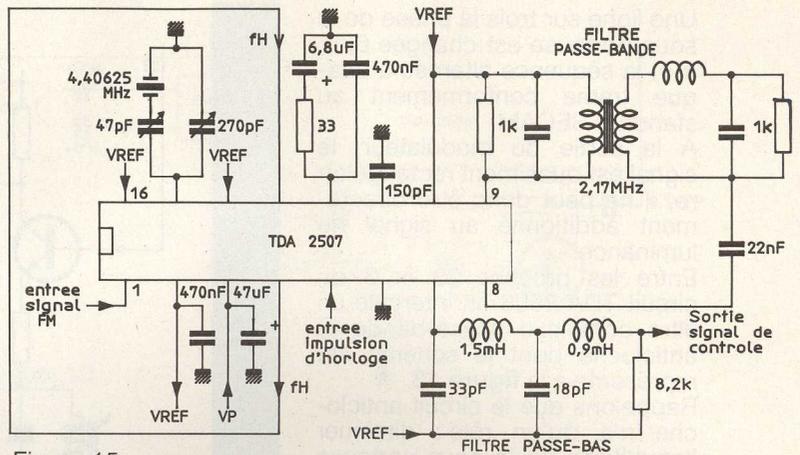


Figure 15

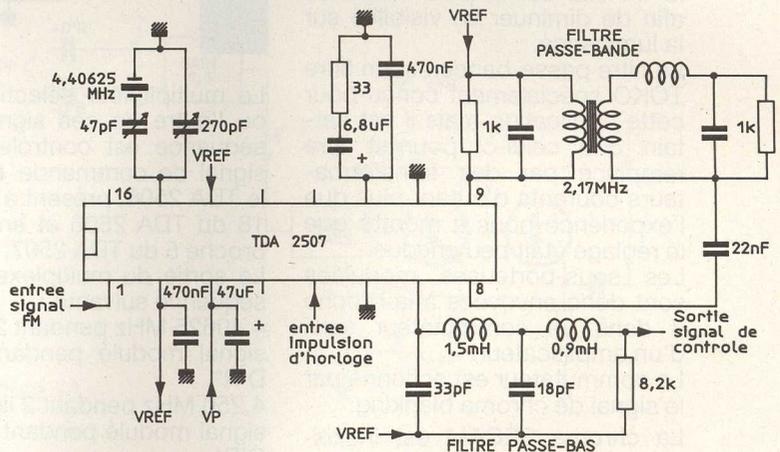


Figure 16

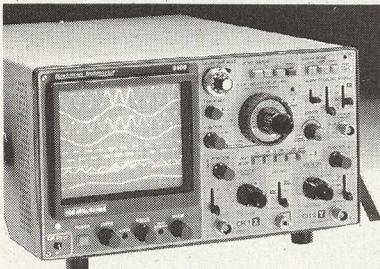
Signaux de service

Le TDA 2506 réclame pour son bon fonctionnement quatre signaux de synchronisation :

- un signal de synchro-trame
- un signal de synchro-ligne
- un signal de chroma blanking
- un signal de commutation à la demi-fréquence ligne.

Pour le signal de synchro-trame, il y a plusieurs impératifs : démarrage au début des impulsions de synchronisation trame de la synchronisation composite, synchro positive et durée supérieure à 90 µs.

OSCILLOSCOPE 9020



A crédit : 990 F comptant
12 mensualités de 284,80 F

3990 F/TTC

LA BONNE MESURE

2 x 20 MHz

LIGNE A RETARD.
2 SONDES VARIABLES
1/1 ET 1/10.
GARANTIE 2 ANS.
Ecran de 80 x 100 mm.
Testeur de composants.
Rotation de trace.
Fonctionnement X-Y.
Hold off variable.
Recherche automatique de trace.
CH1, CH2, CH1 +ou - CH2.
Sensibilité hor. 5 mV/div.

Beckman Industrial™



GENERATEUR DE FONCTIONS FG2

De 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes.
Signaux carrés, triangulaires
et sinusoïdaux.
Rapport cyclique variable.
Distortion inférieure à 30 dB.
Entrée modulation de fréquence.

2090 F/TTC

A crédit : 590 F comptant
6 mensualités de 269,70 F

En vente chez : (port gratuit)

ACER composants
42, rue de Chabrol
75010 PARIS
Tél. : 47 70 28 31
Télex : 643 608

ACER Reuilly cpts
79, boulevard Diderot
75012 PARIS
Tél. : 43 72 70 17
Télex : 643 608

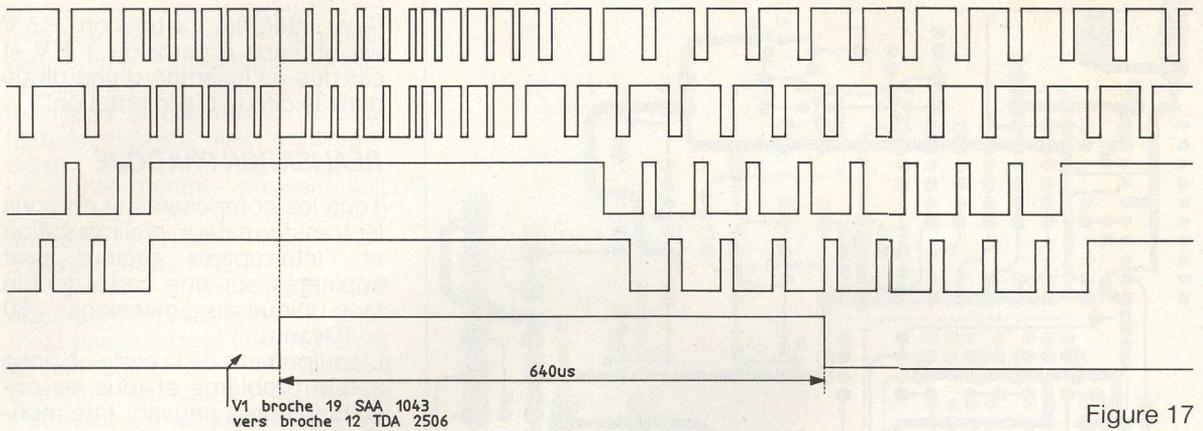


Figure 17

Avec le SAA 1043 nous avons le choix entre V₁ et V₂ et bien sûr seule V₁ convient comme le montre le schéma de la figure 17. Pour les trois autres signaux on se reporte au schéma de la figure 18.

Pour le signal de chroma blanking, il y a un léger piège avec le SAA 1043. Bien évidemment il ne faut pas utiliser le signal issu de la broche 25 et appelé composite blanking output d'une durée de 12 μs mais le signal issu de la broche 1.

BC: burst flag on PAL ou chroma blanking lorsque le standard SÉCAM est sélectionné.

FD = 0, X = 0, Y = 0

Il faut d'autre part compenser le retard introduit dans le circuit de

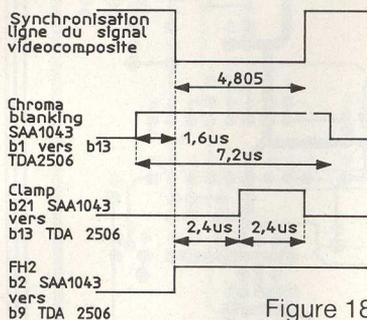


Figure 18

luminance. Le signal de chroma blanking issu du SAA 1043 est retardé par une cellule RC avec R = 5,6 kΩ et C = 150 pF.

Pour le signal à la demi-fréquence ligne il n'y a pas de problème, le signal FH2 convient

parfaitement. Par contre pour le signal de synchronisation ligne, il est impossible de sélectionner H₁ ou H₂, le seul signal qui puisse convenir est celui noté CLP broche 21.

Les alimentations

Le schéma de l'alimentation basse tension est représenté à la figure 19 et est extrêmement simple.

Les TDA 2595, TDA 4510, TDA 4560 et les amplificateurs vidéo sont alimentés en + 12 V. Le générateur de synchronisation réclame une tension de + 6 V et le codeur Sécam + 5 V. Les tensions + 12 V et + 6 V sont obtenues par des régula-

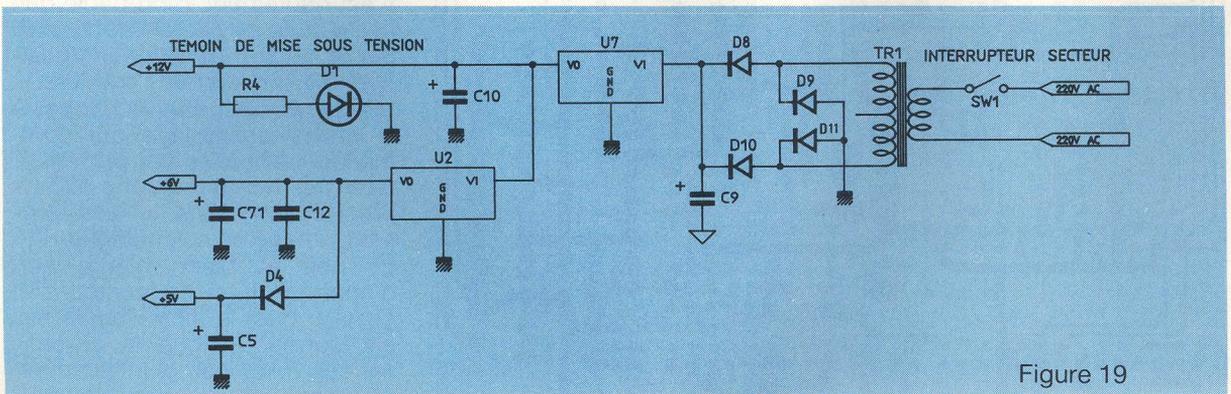
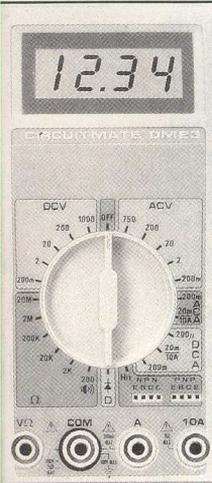


Figure 19



Beckman Industrial™

LA NOUVELLE GAMME DE MULTIMETRES ECONOMIQUES

- DM10 : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 10 MΩ. Précision 0,8% VCC. 359 F
- DM15B: 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 MΩ. 1000 VDC/750 VAC. 479 F
- DM20L : identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200 MΩ et 2000 MΩ. 539 F
- DM23 : 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors 619 F
- DM25L : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacité en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000 MΩ. 719 F
- DM800 : 28 gammes. 4,5 digits. Fréquence-mètre. Bip sonore. Fonction mémoire 1395 F
- DM850 : identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. 1695 F

COMPTEUR UC10

5 Hz à 1000 MHz. 2 canaux d'entrée. Mesure de fréquences et rapport de fréquences. 4 temps de porte. Affichage LED à 8 digits. 3195 F

CAPACIMETRE CM20A

8 gammes de mesure. De 200 pF à 20000 μF. Résolution de 1pF. Précision 0,5% 829 F



En vente chez : (port gratuit)

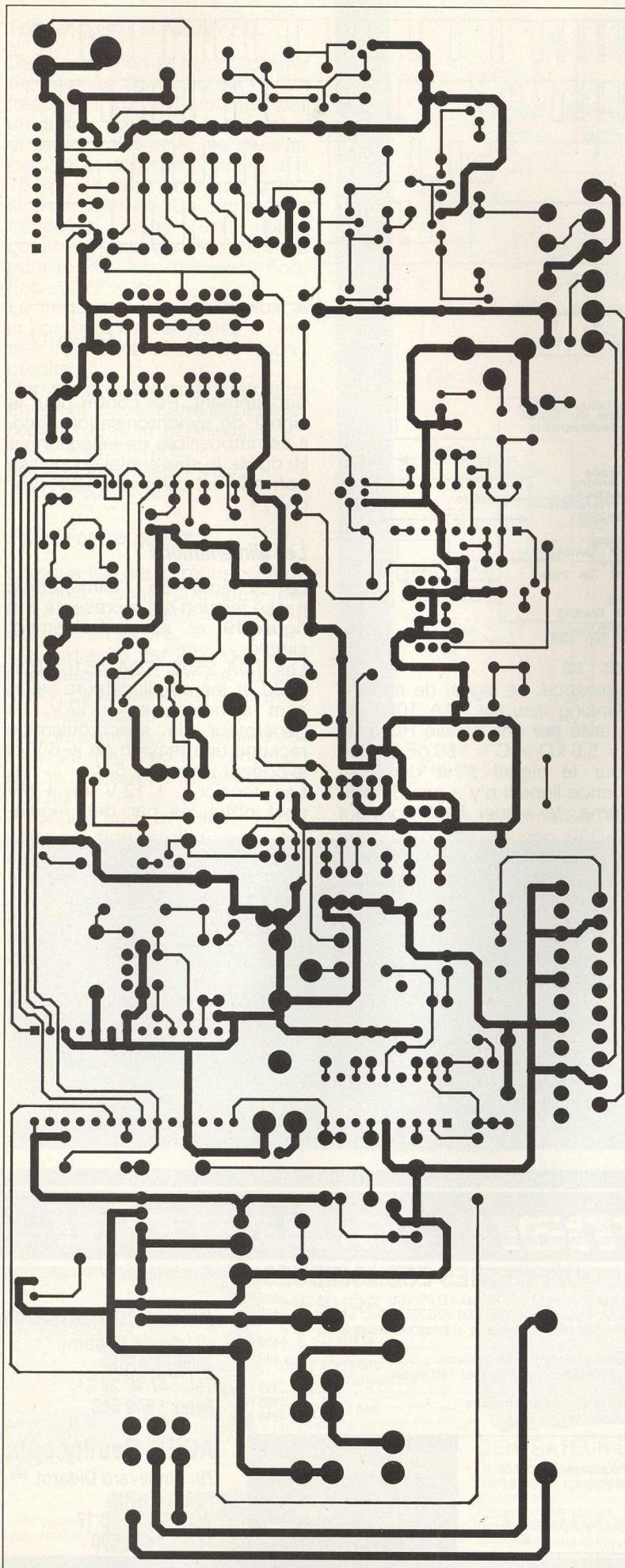
ACER composants

42, rue de Chabrol
75010 PARIS
Tél. : 47 70 28 31
Télex : 643 608

ACER Reuilly cpts

79, boulevard Diderot
75012 PARIS
Tél. : 43 72 70 17
Télex : 643 608

Figure 20



teurs intégrés. La tension + 5 V est obtenue à partir du + 6 V et est due à l'insertion d'une diode dans le circuit d'alimentation.

RÉALISATION PRATIQUE

Tous les composants, y compris le transformateur d'alimentation et l'interrupteur secteur sont implantés sur une carte double face unique de dimensions : 260 × 104 mm.

L'équipement de la carte ne pose aucun problème et tous les circuits intégrés peuvent être montés sur support.

On prendra garde au sens d'implantation du transformateur TOKO L car les transformateurs et selfs blindés sont difficilement dessoudables.

Le signal à transcoder est envoyé sur la prise Péritel d'entrée et les sorties sont disponibles sur picots.

Le tracé des pistes côté soudures est représenté à la **figure 20**, côté composants à la **figure 21** et l'implantation des composants à la **figure 22**.

Réglage du transcodeur

Comme vous le constatez le transcodeur est pourvu d'un certain nombre d'éléments réglables : résistances, capacités et selfs.

Il est hautement improbable que l'ensemble de ces éléments soit, par le hasard, parfaitement positionné dès la dernière soudure.

N'espérez donc pas échapper à la phase de réglage qui commence inévitablement par constater que rien ne marche et plus précisément dans le cas présent : image en noir et blanc.

Le noir et blanc n'aura rien d'anormal, bien au contraire, il signifie que le filtre luminance est correct et que la chrominance PAL est suffisamment supprimée pour que le décodeur ne puisse la détecter.

On suppose donc que la carte est complètement équipée, alimentée, que les tensions continues + 12, + 6, et + 5 Volts parviennent à destination, qu'il n'y a aucun échauffement anormal de composants et une consommation voisine de 300 mA sur le régulateur 12 V.

Le premier réglage s'effectue sans signal vidéo d'entrée. On règle le potentiomètre R₄₅ pour obtenir à la broche 4 du TDA 2595 un signal de période 64 µs. Ce potentiomètre ne devra plus être retouché.

Un signal vidéocomposite codé PAL est injecté à l'entrée et la

Figure 21

sortie du transcodeur est envoyée à un téléviseur bichroma compatible PAL-SÉCAM à partir de la prise Péri-tel. Nous disons bichroma pour faire le distinguo avec multistandard.

Le signal d'entrée provient soit d'une mire de test soit d'une émission satellite soit d'un magnétoscope PAL.

En premier lieu l'image doit apparaître en noir et blanc. Si tel n'est pas le cas, le filtre réjecteur ou son réglage à 4,433 MHz sont à mettre en cause ; le réglage s'effectue en agissant sur la self L7 de manière à atténuer au maximum la sous-porteuse chroma que l'on visualise en sortie du transcodeur.

Un problème à ce niveau doit être facile à détecter : amplification, filtrage et clamp.

L'élément incriminé, le mauvais contact ou l'inversion seront localisés en pistant le signal de l'entrée vers la sortie.

La deuxième étape du réglage consiste à s'assurer du verrouillage du circuit générateur de synchronisation SAA 1043.

On s'assurera d'abord de la présence d'un signal de synchronisation composite 0, + 6 Volts à la broche 9 du TDA 2595.

On agit ensuite sur le noyau de la self L4 pour que la tension de commande de l'oscillateur soit voisine de 2,5 V : point commun R32, C31. A partir de cet instant le SAA 1043 est verrouillé et il est agréable d'utiliser la sortie V1 ou V2 du SAA 1043 comme synchronisation externe de l'oscilloscope et celui-ci en mode retardé s'il possède une double base de temps.

Cette self ne devra pas être retouchée.

Vient ensuite le réglage du décodeur PAL : L5 et C47.

La self ajuste la fréquence centrale du filtre passe-bande d'entrée, éventuellement ce réglage peut être effectué au générateur. Le condensateur ajuste la fréquence de l'oscillateur à 8,866 MHz.

Dès que la self est réglée de manière à obtenir un maximum de niveau à 4,433 MHz à la broche 9 du TDA 4510 on place la ou les sondes d'oscilloscope aux sorties $-(R - Y)$ et $-(B - Y)$ broche 1 et 2 du circuit. En complément on peut mesurer la tension continue à la broche 14.

Le réglage du condensateur ajustable C4 n'est pas critique, il suffit que l'oscillateur à quartz puisse se verrouiller sur le signal incident.

Si l'impulsion sandcastle — broche 15 — a les amplitudes requi-

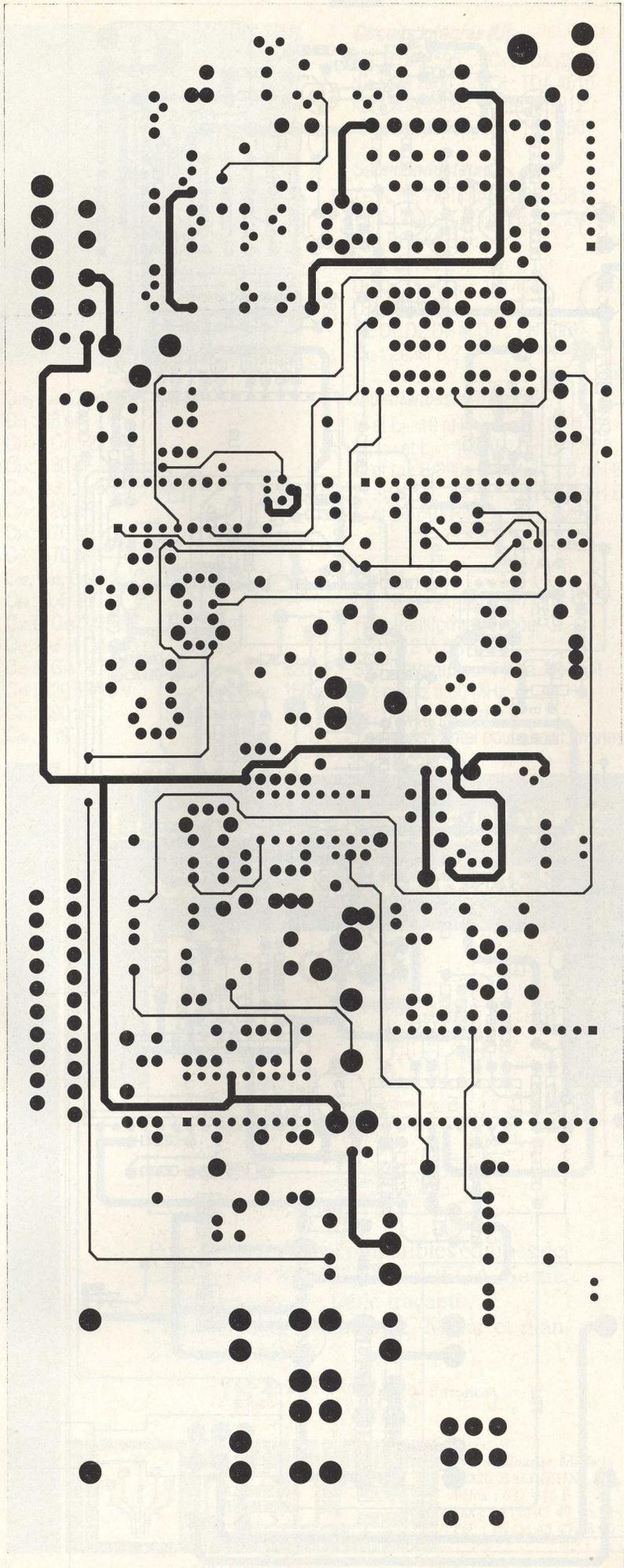
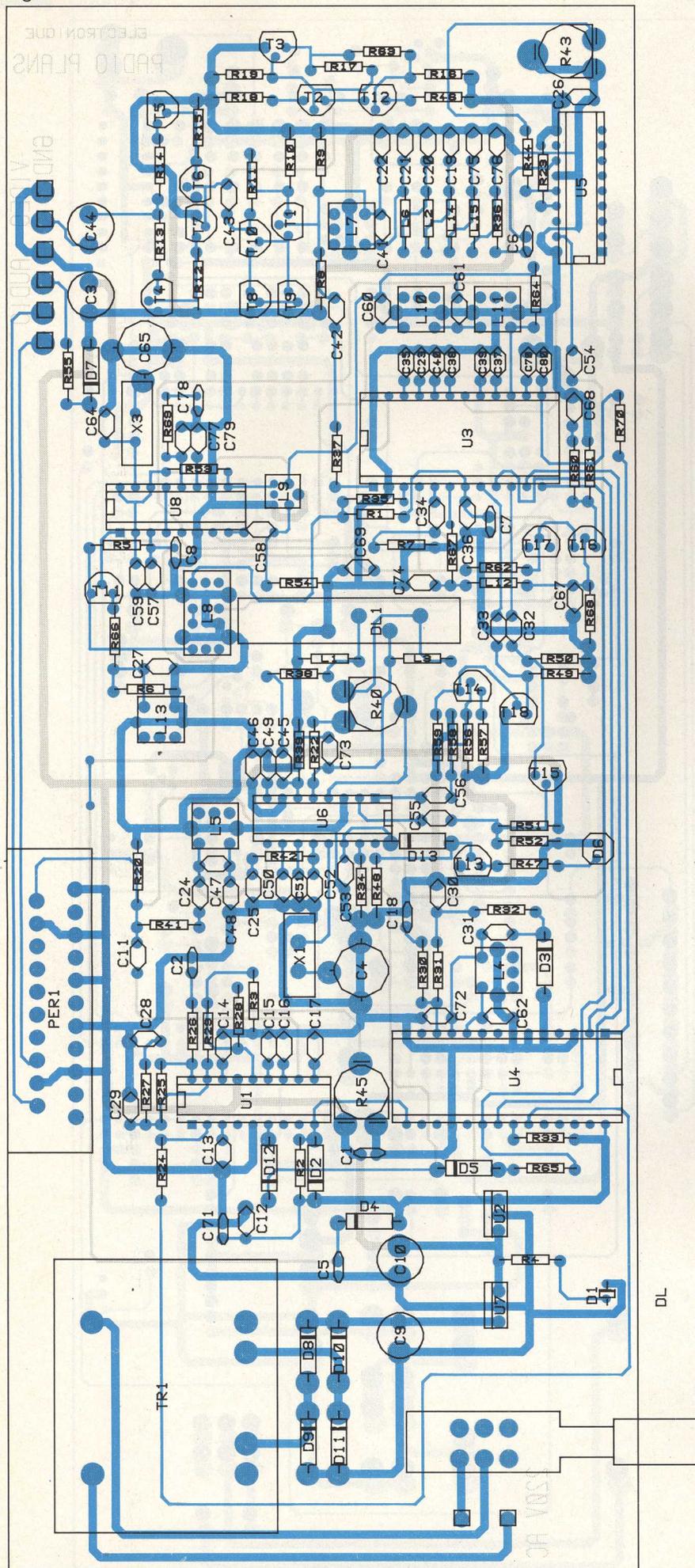


Figure 22



ses, le signal d'entrée est démodulé et les signaux différence de couleur apparaissent en sortie du TDA 4510 — broches 1 et 2 —.

Si l'on travaille avec une mire de barres, les signaux différence de couleur sont facilement reconnaissables. On s'assurera que ces signaux différence de couleur atteignent les entrées du TDA 2506 — broches 8 et 10 —.

Le réglage se termine par le codeur SÉCAM. La première opération consiste à s'assurer du bon fonctionnement de l'oscillateur à quartz.

Pour ceci il suffit simplement de visualiser la sortie divisée et de régler le condensateur ajustable de manière à ce que la période vaille $64 \mu\text{s}$ à 4,286 MHz — broche 4 du TDA 2507 —.

Pour le réglage du filtre anticloche et du passe-bande à 4,433 MHz la meilleure solution consiste à employer un générateur.

Pour cela la base du transistor T₁₁ est déconnectée de la broche 23 du TDA 2506, polarisée à environ 3 V et le signal HF superposé.

La self L₁₃ est réglée de manière à obtenir un minimum de signal à 4,286 MHz, et le filtre passe-bande réglé de façon à avoir la réponse la plus régulière entre 3,9 et 4,7 MHz.

En principe aucun réglage n'est nécessaire pour le filtre passe-bas de sortie du démodulateur et des selfs fixes peuvent convenir.

Avec des selfs TOKO ajustables on se contente de conserver le noyau dans la position originale. On en termine par le réglage le plus important : réglage du démodulateur à 2,07 MHz : L₉.

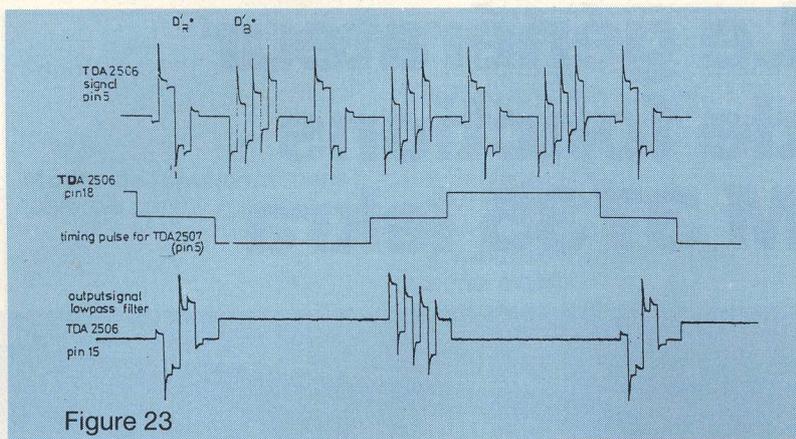
Ce réglage s'effectue en observant à l'oscilloscope, d'une part le signal de couleur présent à la broche 5 du TDA 2506 et d'autre part la tension présente à la sortie du filtre passe-bas.

On règle pour obtenir en sortie du filtre le signal présent à la broche 5 une ligne sur trois mais inversé.

On s'aidera éventuellement du diagramme de la figure 23.

Conclusion

Ce transcodeur Pal-Sécam a été étudié à la demande d'une société française : ITC qui a autorisé la publication de ce schéma dans Electronique Radio-Plans. Dans quelques mois vous retrouverez cet appareil sous une forme probablement différente.



En cette fin d'année, s'offrir un camescope n'est pas une mauvaise idée et dans ce cas il est probable que le transcodateur PAL-SÉCAM vous soit d'une grande utilité.

F. de Dieuleveult

Nomenclature

Résistances 1/4 W, 5 %

R₁, R₅, R₃₆, R₄₃, R₄₆, R₅₃, R₅₄, R₅₅ et R₅₇ : 1 kΩ
 R₂, R₂₃, R₃₀, R₅₁, R₅₂ et R₅₈ : 10 kΩ
 R₃ : 12 kΩ
 R₄, R₄₇ et R₆₆ : 470 kΩ
 R₆ : 6,2 kΩ
 R₇, R₄₂, R₄₅ et R₄₈ : 4,7 kΩ
 R₈, R₆₁ et R₆₄ : 8,2 kΩ
 R₉ et R₅₉ : 1,2 kΩ
 R₁₀, R₁₃, R₁₄ et R₂₀ : 75 kΩ
 R₁₁ et R₃₉ : 1,5 kΩ
 R₁₂, R₁₅, R₁₈ et R₂₇ : 4,7 kΩ
 R₁₆ : 8,2 kΩ
 R₁₇ : 1,5 kΩ
 R₁₉ : 2,2 kΩ
 R₂₂ : 180 kΩ
 R₂₄, R₃₁, R₃₇, R₄₁, R₄₉ et R₅₀ : 2,2 kΩ
 R₂₅ : 820 Ω
 R₂₆, R₆₇ et R₆₈ : 680 Ω
 R₂₈ : 120 kΩ
 R₂₉ : 100 kΩ
 R₃₂ : 220 kΩ
 R₃₃ et R₆₀ : 3,9 kΩ
 R₃₄ : 47 kΩ
 R₃₅ : 47 Ω
 R₃₈ : 390 Ω
 R₄₀ : 220 Ω
 R₄₄ : 330 Ω
 R₅₆ : 6,8 kΩ
 R₆₂ : 3,3 kΩ
 R₆₃ : 6,8 kΩ
 R₆₅ : 56 kΩ
 R₆₉ : 33 Ω
 R₇₀ : 5,6 kΩ

Condensateurs

C₁ : 47 μF
 C₂ et C₁₈ : 4,7 μF/10 V
 C₃ et C₁₀ : 1 000 μF/16 V
 C₄ et C₆₅ : 30 pF
 C₅, C₈ et C₇₁ : 47 μF/10 V
 C₆ et C₇ : 10 μF/10 V
 C₉ : 1 000 μF/25 V
 C₁₁ et C₁₇ : 220 nF
 C₁₂, C₁₅, C₂₆, C₄₃ et C₄₆ : 100 nF
 C₁₃, C₅₃, C₅₈ et C₆₉ : 22 nF
 C₁₄ : 4,7 nF
 C₁₆, C₂₉, C₃₀, C₃₆, C₄₅ et C₄₈, C₇₃ : 10 nF

C₁₉, C₂₀, C₂₄ et C₇₅ : 100 pF
 C₂₁ : 68 pF
 C₂₂ et C₇₂ : 22 pF
 C₂₃ : 180 pF
 C₂₅, C₅₀, C₅₄ et C₇₇ : 470 nF
 C₂₇ : 120 pF
 C₂₈ : 470 nF
 C₃₁ : 470 pF
 C₃₂, C₃₃, C₃₄, C₃₅, C₃₉, C₄₀, C₅₅, C₅₆, C₅₇ et C₅₉ : 0,47 μF
 C₃₇ et C₃₈ : 220 nF
 C₄₁, C₆₀ et C₆₂ : 33 pF
 C₄₂ et C₇₆ : 47 pF
 C₄₄ : 220 μF/16 V
 C₄₇ : 390 pF
 C₄₉ : 1 nF
 C₅₁ :
 C₅₂ : 47 nF
 C₆₁ : 18 pF
 C₆₄, C₆₇ et C₇₄ : 220 pF
 C₆₈, C₇₉ et C₈₀ : 150 pF
 C₇₀ : 3,9 nF
 C₇₈ : 6,8 μF

Circuits intégrés (U)

IC₁ : TDA 2595 IC₅ : TDA 4560
 IC₂ : LM 7806 IC₆ : TDA 4510
 IC₃ : TDA 2506 IC₇ : LM 7812
 IC₄ : SAA 1043 IC₈ : TDA 2507

Semiconducteurs

T₁, T₅, T₇, T₈, T₉ et T₁₄ : BC 558 B
 T₂, T₃, T₄, T₆, T₁₀, T₁₁, T₁₂, T₁₃, T₁₅, T₁₆, T₁₇, T₁₈ : BC 548 B
 D₁ et D₆ : DEL
 D₂, D₅, D₇ et D₁₂ : 1 N 4148
 D₃ : 0F 643
 D₄, D₈, D₉, D₁₀ et D₁₁ : 1 N 4007
 D₁₃ : Zener 6,2 V

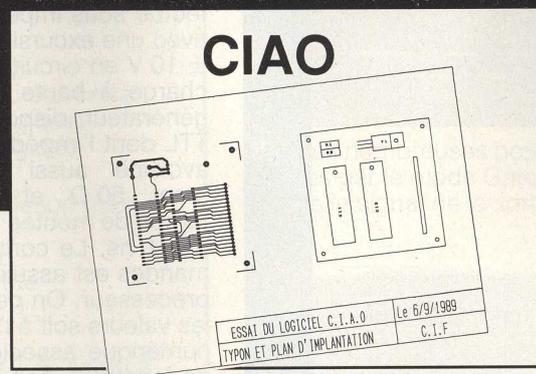
Inductances et transfos

L₁ et L₃ : 10 μH L₈ : BP 4433
 L₂, L₁₄ et L₁₅ : 100 μH L₉ : BP 2070
 L₄ et L₇ : B/390 L₁₀ : 1,5 mH B/152
 L₅ : B/4R7 L₁₁ : 0,9 mH B/102
 L₆ et L₁₂ : 100 μH L₁₃ : B/150

Divers

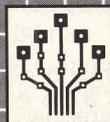
DL₁ : ligne à retard DL 711
 TR₁ : transformateur pour CI, 220 V/12 V, 8 VA
 SW₁ : interrupteur 1 pôle, 1 circuit
 X₁ : quartz 8,86 MHz
 X₃ : quartz 4406 kHz
 1 embase Péritel pour circuit imprimé

LOGICIEL DE DESSIN DE CIRCUITS IMPRIMES



Pour PC XT, AT et compatibles équipés de cartes vidéo HERCULES ou EGA. Sortie sur imprimante et table traçante. Prise en main instantanée. Mylar et plan d'implantation.

783 F/TTC (812 F/franco)

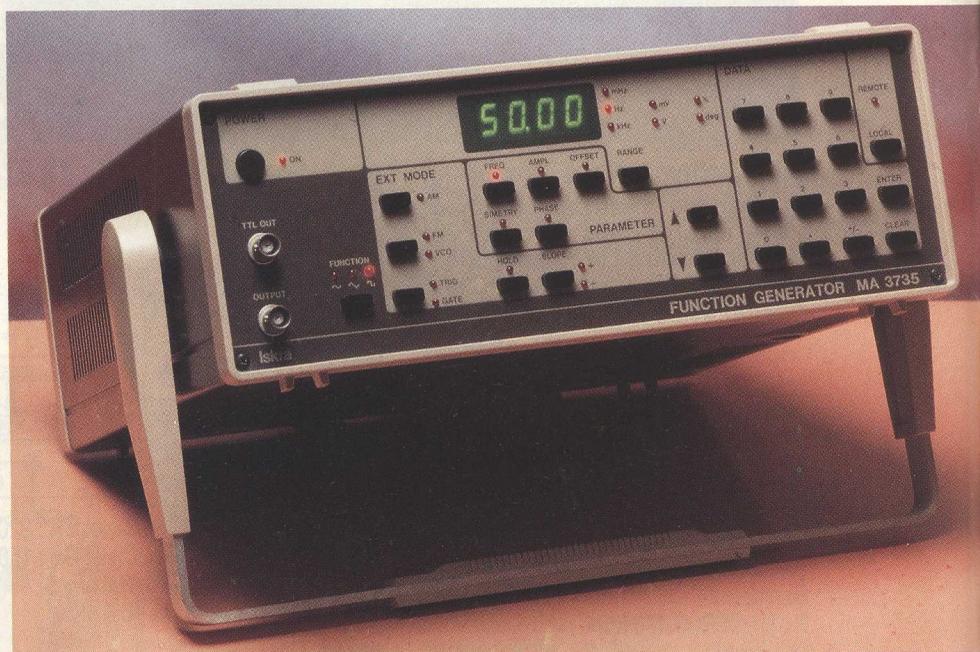


C.I.F.

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

Le générateur de fonctions M 3735 Iskra

Le M 3735 fait partie d'une nouvelle génération d'appareils de mesure développée par le consortium électrique yougoslave ISKRA. Cette firme est présente dans quasiment tous les secteurs de l'électricité et de l'électronique, tant en construction de produits manufacturés, qu'en fabrication de sous-ensembles et de composants. Cette nouvelle ligne de produits, outre le M 3735, comprend pour l'instant en France un pont de mesure R, L, C. Les appareils de cette gamme sont tous contrôlés par microprocesseur et disposent de l'interface GPIB en option.



Le M 3735 couvre la bande de fréquence 1 mHz à 10 MHz en continu sur les trois formes d'ondes classiques : sinus, triangle, carré. La sortie principale s'effectue sous impédance de 50 Ω avec une excursion maximale de ± 10 V en circuit ouvert ou sous charge à haute impédance. Le générateur dispose d'une sortie TTL dont l'impédance de source avoisine aussi approximativement 50 Ω et présente des temps de montée et de descente de 10 ns. Le contrôle des commandes est assujéti à un microprocesseur. On peut donc entrer les valeurs soit à l'aide du clavier numérique associé aux touches de fonctions, soit à l'aide de curseurs d'incrément-décrément. L'affichage des grandeurs sélectionnées : fréquence, symétrie (réglable de 10 à 90 % jusqu'à 2 MHz), phase à l'origine, amplitude, s'effectue sur un groupe de 4 chiffres électroluminescents. Les commandes actives sont signalées par des diodes électroluminescentes, ce qui renseigne rapidement l'utilisateur.

Outre la génération des signaux de base, le M 3735 est doté de trois entrées auxiliaires :

- AM : modulation d'amplitude.
- FM/VCO : modulation, modulation de fréquence.
- Gate/trigger : déclenchement sur signal externe.

Enfin pour terminer la rapide présentation de cet appareil très complet, précisons qu'en option le constructeur propose un interface GPIB qui permet la commande à distance de l'appareil à partir d'un mini-ordinateur de contrôle.

Outre le groupe de microswitches d'adressage (voir photo), la face arrière accueille dans ce cas un connecteur 24 broches défini par le standard américain IEEE 488.

Par l'intermédiaire de cet interface, on peut programmer tous les paramètres du générateur comme on fait à partir de la face avant, et même enchaîner des séquences de mesures.

D'origine, l'appareil est positionné sur l'adresse 16 parmi les 32 possibles en GPIB.

Dans le cas où le M 3735 est équipé de l'interface mais que l'utilisateur l'emploie en mode local (manuel), l'inter de gauche (only) doit être "off".

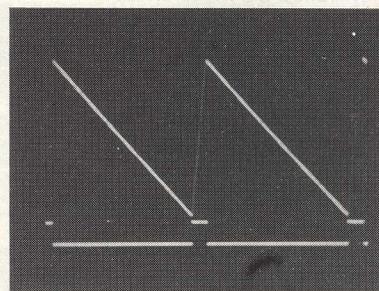
Caractéristiques techniques

Fonctions :	Sinus, triangle, carré, continu (offset) avec réglage de symétrie entre 10 et 90 % de 1 MHz et 2 MHz.
Modes de fonctionnement : (contrôlé par microprocesseur)	<ul style="list-style-type: none"> ● Réglage continu. ● Mode porte (gate.) ● Mode déclenché (trig). ● Vobulation à l'aide d'un signal externe (rampe 0 à 10 V max.). ● AM - modulation d'amplitude. ● FM - modulation de fréquence. Réglage de la phase de départ en mode trig (- 180 à + 180 ° par °).
Fréquence	gamme 1 mHz à 9 999 kHz. Résolution 1 pour 1 000. Entrée par clavier ou par curseur d'incrémentatation - décrémentation.
Lecture	Sur afficheurs LED.
Symétrie	Réglable entre 2 % et 98 %. Pour $1 \text{ mHz} \leq f \leq 99,99 \text{ Hz}$. Entre 10 et 90 % pour $100 \text{ Hz} \leq f \leq 1\,999 \text{ kHz}$. Position fixe 50 % de 2 MHz à 10 MHz.
Sortie	
Impédance de source	50 Ω
Excursion de tension	$\pm 9,99 \text{ V}$ crête alternatif et continu (offset).
Distorsion (sinus)	$\leq 1 \%$ jusqu'à 600 kHz - 30 dB, $600 \text{ kHz} < f < 1 \text{ MHz}$
Linéarité des triangles	98 % jusqu'à 900 kHz.
Temps de montée et descente en carré	$\leq 25 \text{ ns}$
Sortie TTL	$Z_s = 50 \Omega$ $t_m, t_d \leq 10 \text{ ns}$ niveau "0" < 0,5 V niveau "1" $\geq 3 \text{ V}$
Entrées auxiliaires	
Gate/trig	$Z_e = 1 \text{ M}\Omega$ $F_{\text{max.}} = 10 \text{ MHz}$ $V_{\text{max.}} : \pm 20 \text{ V}$ crête-crête $V < 0,5 \text{ V}$ ("0" logique) $V > 1,0 \text{ V}$ ("1" logique)
AM	$Z_e = 10 \text{ k}\Omega$ 100 % de modulation pour $V_e \leq 2,5 \text{ V}$ $f_{\text{max.}} : 100 \text{ kHz}$ $V_{\text{max.}} : 20 \text{ V}$ crête
FM/VCO	$Z_e = 10 \text{ k}\Omega$ $V_{\text{max.}} : \pm 10 \text{ V}$ déviat. FM $\geq 1 \%$ jusqu'à $f_{\text{fond.}} = 900 \text{ kHz}$ pour 1 V Rapport 1/1000 en VCO pour rampe de 10 V ($f_{\text{max.}} : 100 \text{ kHz}$). La valeur affichée correspond à $V_{\text{vco}} = 10 \text{ V}$.
Temps de chauffe	1 H pour atteindre les spécifications.
Masse	5,4 kg sans les accessoires.
Dimensions	largeur : 330 mm profondeur : 350 mm hauteur : 130 mm
Option	Interface de communication GPIB pour le contrôle à distance par ordinateur.

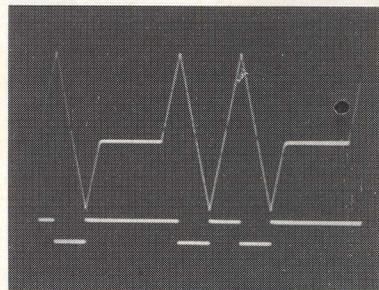
Exploitation :

Bien qu'assez déroutante au départ, l'entrée des grandeurs par clavier s'avère à l'usage pas trop contraignante. Il s'agit du même problème que celui de la lecture analogique ou numérique sur un multimètre. La seconde est plus précise, la première plus rapide. Selon les situations et les conditions de mesure, on préférera l'une ou l'autre des solutions.

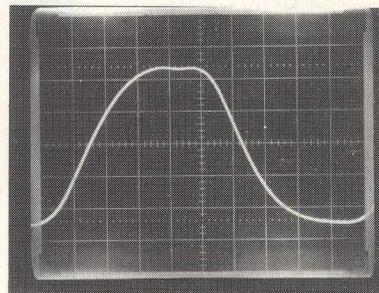
Les nombreuses possibilités offertes par le 3735 lui confère une certaine universalité.



Effet de la commande de symétrie. On peut facilement obtenir des rampes croissantes ou décroissantes. En bas sortie TTL.



Une des nombreuses possibilités offertes par le mode Gate. En bas le signal de la sortie TTL.



Signal carré à 9,999 MHz obtenu en chargeant le générateur par 50 Ω en bout d'un coaxial de $Z_c = 50 \Omega$. Les temps de montée et de descente sont bien inférieurs à 25 ns. (oscilloscope réglé sur 10 ns/div. et 2 V/div.)

On peut balayer la gamme 0, 10 MHz en VCO avec une rampe 0 – 10 V dont la récurrence ne dépassera pas 100 kHz ; la fréquence affichée correspond dans ce cas à la tension maximale donc à la fin de balayage. Les modulations AM et FM seront bien utiles pour aligner les récepteurs en fréquence intermédiaire.

Avec les modes gate et trig, et surtout le réglage de phase à l'origine en trig, on peut obtenir différentes formes d'ondes : bursts, demi-périodes voire fractions de périodes bien utiles pour des essais de réponses impulsives ou indicelles.

Le réglage de symétrie (possible jusqu'à 2 MHz) transforme le M 3735 en générateur auxiliaire d'impulsions ou en générateur de rampes suivant la forme d'onde sélectionnée.

Les oscillogrammes annexés ne représentent que quelques cas. Nous avons pu contrôler quelques unes des caractéristiques données par le constructeur.

Signalons tout de suite que les spécifications sont toujours tenues. Notamment le dernier oscillogramme montre un signal carré à pleine excursion et à la fréquence maximale (9,999 MHz). On peut constater que les temps de montée et de descente sont bien inférieurs à 25 ns. On doit tenir compte en effet dans ce cas de celui de l'oscilloscope, ici un 60 MHz, qui est de l'ordre de 7 ns selon la formule :

$$t_m \text{ affiché} = \sqrt{t_m^2 + t_m^2 \text{ oscillo}}$$

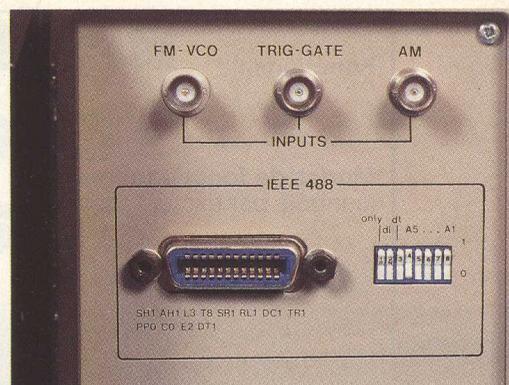
Précisons en outre, chose rarement prise en compte, que pour que cette donnée soit valide, on doit charger à cette fréquence le cordon coaxial 50 Ω sous son impédance caractéristique. L'amplitude diminue certes de moitié mais l'intégrité du signal est respectée. Sur charge infinie, on obtiendrait quasiment une sinusoïde à cette fréquence avec un câble d'un mètre.

Construction

L'électronique est répartie sur trois circuits imprimés dont deux double face à trous métallisés. Celui disposé en contre-façade accueille les touches de commande, les LED de signalisation et les afficheurs. Les deux autres assurent respectivement toutes les fonctions logiques (microprocesseur compris) pour celui du dessus et toute la partie analogique (commutations et alimentation comprises) pour la plaque inférieure.

Iskra n'a pas choisi les toutes dernières technologies pour l'élaboration du M 3735. La partie logique hormis le microprocesseur et un PIA de la famille Z 80 est réalisée en TTL LS, ce qui conduit évidemment à une grande densité de composants et une consommation importante sous 5 V. Le régulateur chargé de la fourniture de cette tension est d'ailleurs fixé sur un gros radiateur extérieur au coffret.

Les commutations sont effectuées par des relais de faibles dimensions au plus près des circuits analogiques. ISKRA étant un gros producteur de composants, il n'est pas étonnant de ne retrouver pour ce qui concerne les passifs, les relais et le transformateur torique d'alimentation, que des éléments de la marque. En actif, et pour les circuits intégrés, il s'agit essentiellement de composants SGS, proximité du



Microswitches d'adressage GPIB et connecteur d'entrée.

fabricant transalpin oblige. Au total nous avons affaire à une construction soignée sans surprise.

Conclusion

Son maniement aisé, ses grandes possibilités de production de signaux, sa large gamme de fréquence de travail, sa robustesse et l'interface GPIB, font de cet appareil un bon générateur d'usage général. L'esthétique est agréable. On peut regretter ses grandes dimensions et peut-être un prix un peu élevé (15 000 F H.T., interface GPIB compris) mais cet appareil ne présente pas de défaut rédhibitoire. C'est un bon début pour la marque à l'étincelle dans le domaine de l'instrumentation de qualité.

Souhaitons que les autres appareils de cette série, à venir, soient de la même veine.



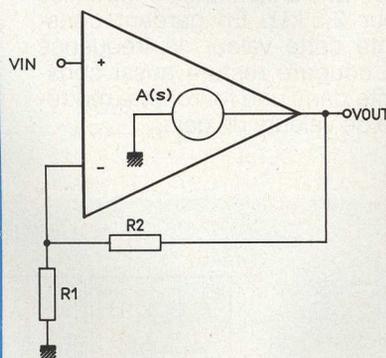
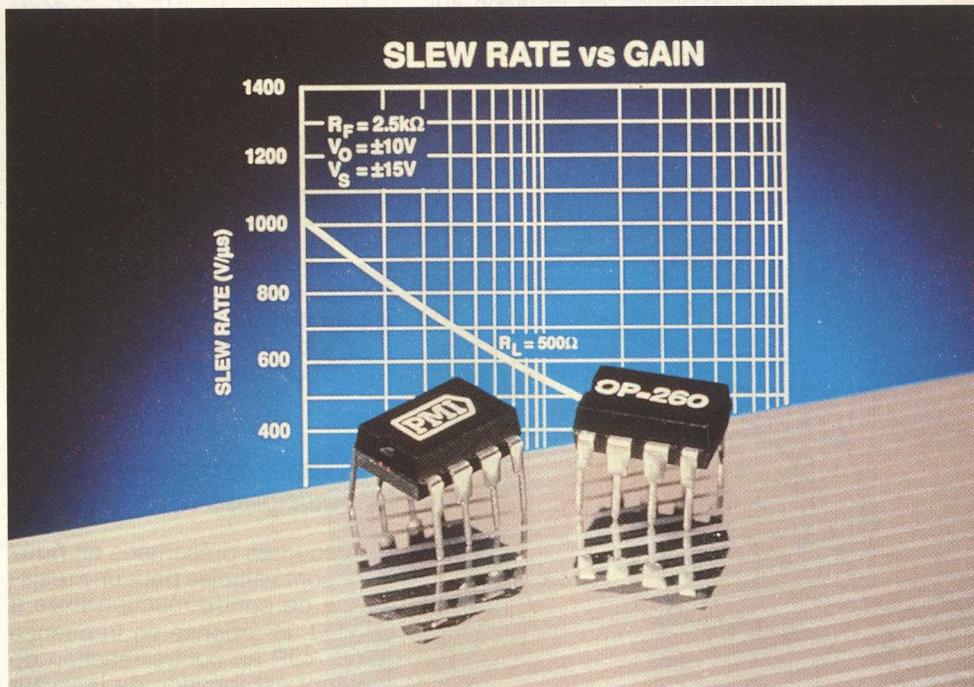
Vue interne du M 3735. La plaquette de CI supérieure supporte toute la logique.

L'OP 260 de PMI

La contre-réaction tension-courant

Le double amplificateur opérationnel OP 260 introduit un nouveau concept dans la structure des amplificateurs monolithiques. Construit à partir du process bipolaire haute vitesse de PMI, cet amplificateur emploie la technique de la contre-réaction tension-courant qui améliore les caractéristiques de bande indépendamment du gain. Pour un gain en boucle fermé de 10, l'OP 260 présente une coupure à -3 dB de 40 MHz et un slew-rate de 550 V/μs, ce qui équivaut pour un AOP conventionnel à un produit gain-bande de 400 MHz !

Au-delà des excellentes caractéristiques de l'OP 260, les lignes qui suivent nous dévoilent les avantages et inconvénients de cette nouvelle structure qui pourrait éventuellement s'adapter à des circuits discrets.



AOP conventionnel

$$A_v = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

Figure 1 a : Source de tension contrôlée par tension.

Un AOP conventionnel (a) peut être modélisé comme une source de tension contrôlée par tension. A l'inverse le modèle (b) est une source de tension contrôlée par courant.

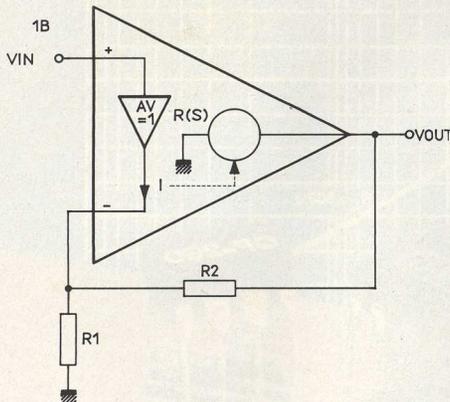
COMPARAISON ENTRE CONTRE-RÉACTION EN COURANT ET EN TENSION

Le double AOP OP 260 présente une structure particulière qui le distingue d'un ampli-op conventionnel. En utilisant une fonction de transfert homogène à une impédance (transimpédance), il autorise des améliorations substantielles en bande passante et en slew-rate (vitesse de balayage) par rapport aux AOP contre-réactionnés en tension. La **figure 1** compare les deux modélisations.

Un AOP en CR de tension multiplie la tension différentielle d'entrée par son gain en boucle ouverte. La boucle de contre-réaction force la sortie à une tension qui, divisée par le rapport R_1 à R_2 , égalise la tension d'entrée. Contrairement à cette configuration, qui présente deux entrées à haute impédance, un amplificateur de transimpédance (CR de courant) dispose d'une entrée à haute impédance et d'une autre à basse impédance. L'étage d'entrée d'un amplificateur de ce type consiste en un ampli de tension de gain unitaire entre les

entrées non inverseuse et inverseuse. L'entrée inverseuse est en réalité une sortie à basse impédance. Le courant peut y circuler dans les deux sens. Un étage de transimpédance suit (entrée en courant, sortie en tension) le buffer d'entrée et convertit le courant de sortie de ce dernier en une tension proportionnelle.

La contre-réaction tension-courant fonctionne de la façon suivante (figure 1 b) : Si la tension



$$A_v = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

Figure 1 b : AOP en contre-réaction tension-courant.

Source de tension contrôlée par courant.

sur l'entrée non-inverseuse croît, l'entrée-inverseuse suit et injecte du courant dans R1. Ce courant, traité par l'ampli de transimpédance, force la sortie de l'AOP à croître jusqu'à ce que le courant circulant dans R2 ait la même valeur que celui parcourant R1.

En régime établi, seule une infime partie du courant de sortie du "buffer" d'entrée circule pour maintenir la tension de sortie adéquate. Le rapport $(1 + R_2/R_1)$ détermine le gain en boucle fermée du circuit. En conséquence le comportement et les résultats sont les mêmes qu'avec un AOP contre-réactionné en tension.

Les approximations généralement admises avec les AOP restent donc valables, à savoir que :

- La tension entre les broches d'entrée tend vers zéro.
- Le courant entrant dans ces mêmes broches tend aussi vers zéro.

Bande passante en fonction du gain

Une des caractéristiques particulières aux amplificateurs contre-réactionnés en courant est que la bande passante en boucle fermée reste relativement constante en fonction du gain en boucle fermée. Les AOP fonctionnant en CR de tension souffrent d'une réduction de bande dépendante de l'augmentation du gain, de telle sorte que le produit gain-bande (GBWP) soit une constante. Ceci est illustré à la figure 2 qui montre la réponse en fréquence de l'OP 260 pour différentes valeurs de gain en boucle fermée et celle d'un AOP "conventionnel" présentant un produit gain-bande de 30 MHz. On constate que la bande passante de l'OP 260 est bien moins dépendante du gain que celle d'un AOP classique.

Résistance de contre-réaction et bande-passante

Les courbes présentées en figure 2 sont valables pour une résistance de contre-réaction fixée à 2,5 kΩ. la réponse en fréquence d'un AOP en contre-réaction de courant est fonction de la valeur de cette résistance.

L'OP 260 a été conçu et optimisé pour 2,5 kΩ. En gardant constante cette valeur, la fréquence de coupure restera aussi constante dans une fourchette modérée de valeurs de gain.

Le schéma équivalent présenté en figure 3 peut être utilisé pour déterminer la réponse en fréquence.

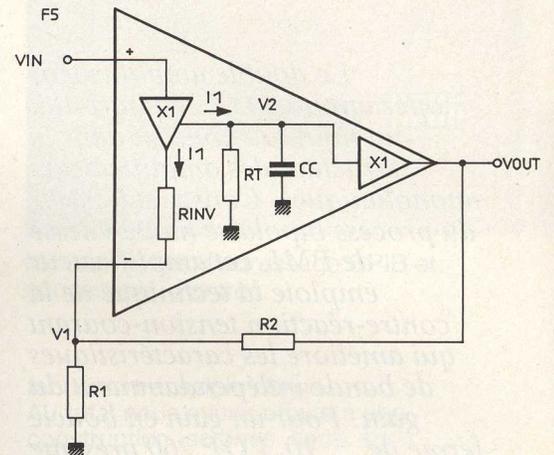


Figure 3 : Modèle simple pour déterminer la réponse en fréquence d'un amplificateur à contre-réaction de courant.

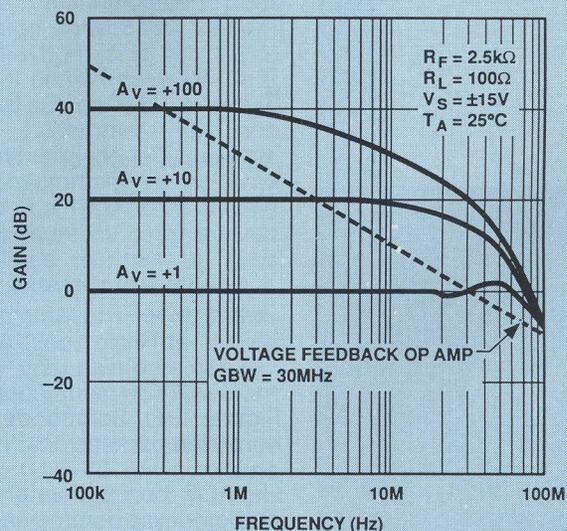


Figure 2 - Réponse en fréquence de l'OP 260 pour différentes valeurs du gain en boucle fermée.

Avec cette modélisation, les effets de la valeur de la résistance de contre-réaction sont faciles à mettre en évidence. On peut écrire les équations suivantes :

$$V_1 = \frac{V_{in} \left(\frac{R_2}{R_{inv.}} \right) + V_{out}}{1 + \frac{R_2}{R_1} + \frac{R_2}{R_{inv.}}}$$

$$V_2 = \frac{R_T}{1 + s R_T C_c} I_1$$

où s est l'opérateur $j\omega$.

d'où l'on tire la relation (1).

Si l'impédance de transfert de l'amplificateur, R_T , est très grande devant R_2 et $R_{inv.}$, alors cette équation se simplifie et devient : (2)

La fonction de transfert montre que le pôle dominant est principalement dépendant de la valeur de la résistance de contre-réaction, R_2 , et du condensateur de compensation, C_c . Par exemple, au gain unitaire, où R_1 est infinie, R_2 détermine la coupure à -3 dB, (3).

Pour de plus grands gains, la fréquence à -3 dB est fixée par R_2 et la résistance de sortie du buffer, $R_{inv.}$ (typiquement 100Ω), qui est multipliée par le gain en boucle fermé. Plus le gain augmente et plus l'effet de $R_{inv.}$ devient prépondérant, ce qui provoque une diminution de la bande passante. Cependant, la bande passante d'un amplificateur contre-réactionné en courant dépasse toujours de loin celle d'un AOP en contre-réaction de tension pour des valeurs modérées du gain.

La figure 4 montre l'incidence de la résistance de contre-réaction sur la bande passante pour différentes valeurs de gain.

(1)

$$I_1 = \frac{V_{in} - V_1}{R_{inv.}} = V_1 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) - \frac{V_{out}}{R_2} \text{ et } V_{out} = V_2$$

d'où on tire

$$(II) \quad V_{out} = \left[\frac{V_{in} \left(\frac{R_2}{R_{inv.}} \right) + V_{out}}{1 + \frac{R_2}{R_1} + \frac{R_2}{R_{inv.}}} \right] \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) - \frac{V_{out}}{R_2} \frac{R_T}{1 + s R_T C_c}$$

(2)

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1 + \frac{R_2}{R_1}}{1 + s \left[R_2 + \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) R_{inv.} \right] C_c}$$

(3)

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1}{1 + s R_2 C_c}$$

$$f(-3 \text{ dB}) = \frac{1}{2 \pi R_2 C_c}$$

où $R_2 \geq R_{inv.}$

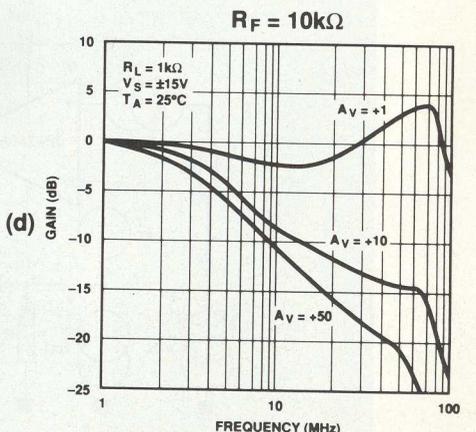
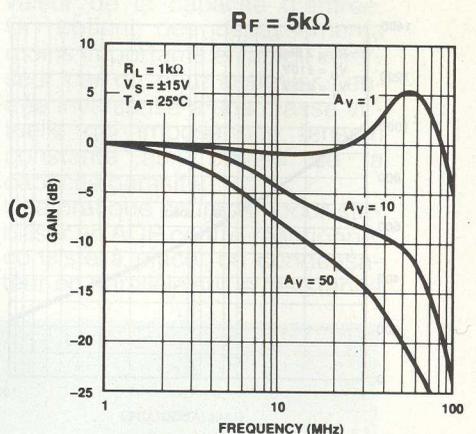
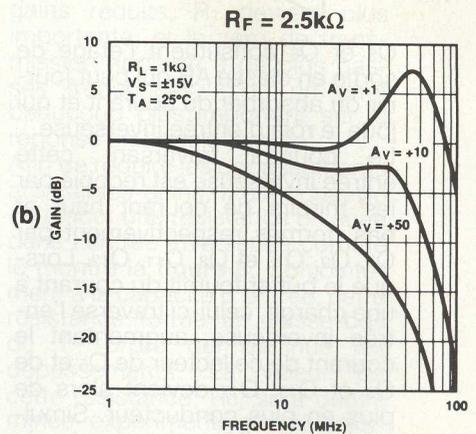
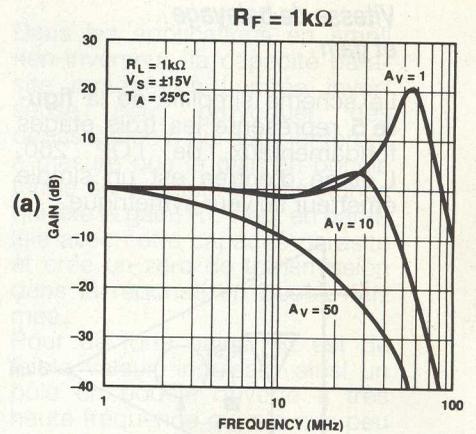
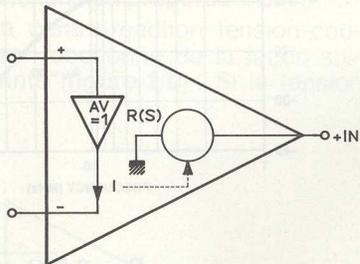


Figure 4.

Vitesse de balayage et gain

Le schéma simplifié de la **figure 5** représente les trois étages fondamentaux de l'OP 260. L'étage d'entrée est un simple émetteur suiveur symétrique.



Q5 et Q6 constituent l'étage de sortie en classe AB qui peut fournir ou absorber du courant et qui joue le rôle d'entrée inverseuse. Le courant traversant cette entrée inverseuse est recopié par les miroirs de courant haut et bas, formés respectivement par Q7, Q9, Q10 et Q8, Q11, Q12. Lorsque le buffer fournit du courant à une charge, celui-ci traverse l'entrée inverseuse, augmentant le courant de collecteur de Q5 et de Q9 et Q15, Q17 devient alors de plus en plus conducteur. Simultanément, l'accroissement du courant dans Q9 commande Q13

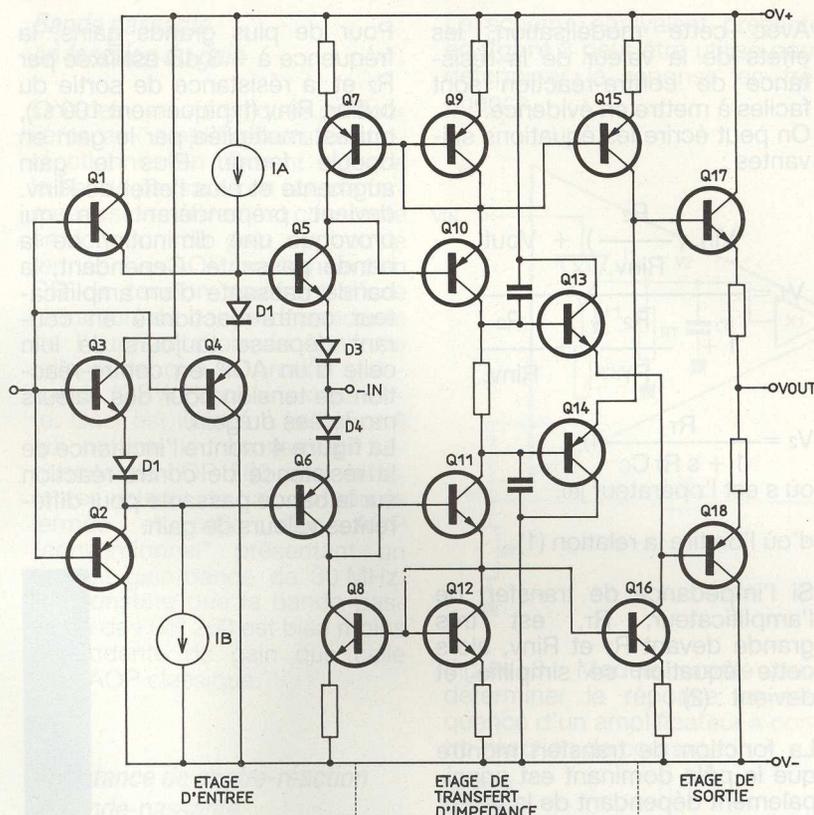


Figure 5 : Schéma interne simplifié de l'OP 260 figurant les trois étages principaux.

qui réduit le courant de base de Q18. Ce fonctionnement en push-pull procure une grande vitesse de balayage (slew-rate). Pour un échelon de tension de faible amplitude, le slew-rate dépend du courant délivré par les deux sources IA et IB qui commandent les transistors Q5 et Q6. Pour augmenter la vitesse, les transistors Q1 et Q2 ont été ajoutés pour "gonfler" l'attaque de base de Q5 et Q6. Pour des gains en boucle fermée inférieurs à 10, un échelon de tension de forte amplitude provoque la conduction rapide de Q1 et Q2 et accélère le slew-rate comme le montre la **figure 6**.

Caractéristique de bruit

Les modèles simplifiés des sources de bruit pour les configurations inverseuses et non inverseuses sont fournies en **figure 7**. Toutes les résistances sont supposées non bruyantes.

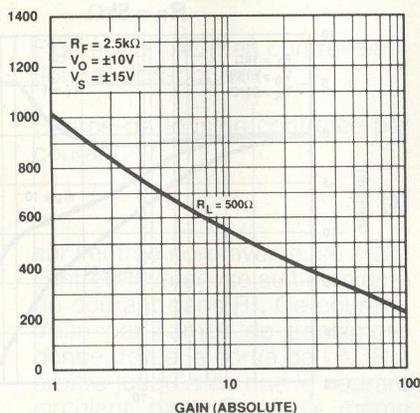


Figure 6 - Slew-rate en fonction du gain.

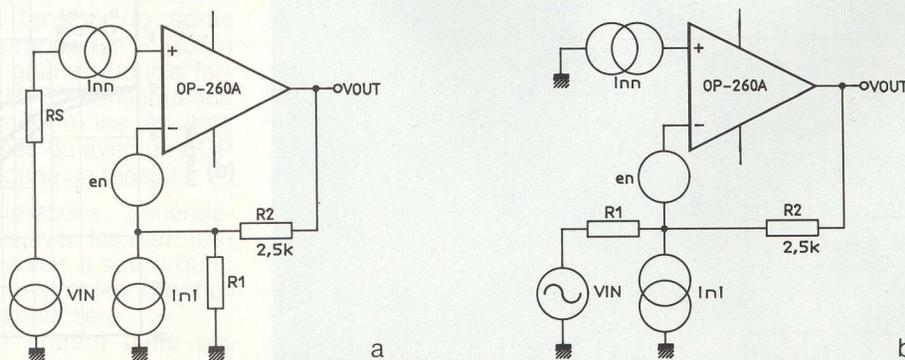


Figure 7 - Modèles simplifiés des sources de bruit en inverseur et en non-inverseur.

Les notations employées sont les suivantes :

E_N : bruit total ramené en entrée.
 e_n : tension de bruit de l'amplificateur.

I_{nn} : courant de bruit de l'entrée non-inverseuse.

I_{ni} : courant de bruit de l'entrée inverseuse.

R_s : résistance de source.

A_{VCL} : gain en boucle fermée ($1 + R_2/R_1$).

En amplificateur inverseur, la tension équivalente de bruit ramenée en entrée est :

$$E_N = \sqrt{e_n^2 \left(1 + \frac{|A_{VCL}|}{|A_{VCL}|} \right) + \frac{(R_2 I_{ni})^2}{|A_{VCL}|}}$$

en considérant $R_s \leq R_1$ et

$$A_{VCL} = -R_2/R_1.$$

Les valeurs typiques pour les paramètres de bruit de l'OP 260 sont :

$$e_n = 5 \text{ nV} / \sqrt{\text{Hz}}$$

$$I_{nn} = 3 \text{ pA} / \sqrt{\text{Hz}}$$

$$I_{ni} = 20 \text{ pA} / \sqrt{\text{Hz}}$$

Protection envers les courts-circuits

Pour éviter de sacrifier la bande passante et le slew-rate (vitesse de balayage), l'étage de sortie de l'OP 260 n'est pas protégé. Il ne faut donc pas relier la sortie du circuit à la masse ou aux rails d'alimentation. De même le courant de sortie ne devra pas excéder $\pm 20 \text{ mA}$ en crête ou $\pm 7 \text{ mA}$ en continu.

Découplages et implantations

Un découplage correct des alimentations est toujours nécessaire et critique dans les applications haute fréquence.

Pour un fonctionnement stable de l'OP 260, on doit toujours ménager une faible impédance entre les alimentations et la masse sur une large plage de fréquences.

Cela devient encore plus critique en présence de charges de faible valeur ou très capacitives, lorsque le courant d'appel provient directement des alimentations.

Il est recommandé dans la plupart des cas d'employer des condensateurs de $10 \mu\text{F}$ doublés par des $0,1 \mu\text{F}$ pour chaque rail. Ces condensateurs seront placés au plus près de broches d'alimentation.

Comme pour tout ampli à large bande, la conception du circuit imprimé est primordiale pour l'obtention des performances optimales. Une implantation soignée réduira les couplages indésirables. Il est conseillé, dans les

applications haute fréquence, de raccourcir le plus possible la longueur des pistes de liaison. L'emploi de plaquettes d'essai ou de wrapping est prohibé pour les mêmes raisons.

Lors du tracé du circuit imprimé on veillera à garder les pistes et les queues de composants aussi courtes que possible de façon à minimiser l'inductance des liaisons.

Les résistances de gain et de contre-réaction seront placées au plus près de l'entrée inverseuse pour réduire la capacité parasite en ce point. Dans le même ordre d'idée et afin d'amoindrir l'effet des capacités parasites, il est bon de ne pas placer de plan de masse autour des entrées de l'OP 260. Partout ailleurs l'usage d'un bon plan de masse ininterrompu assurera un très bon commun aux hautes fréquences.

QUELQUES APPLICATIONS

Amplificateur non inverseur

L'OP 260 peut-être utilisé aussi bien en suiveur de tension qu'en amplificateur non inverseur comme en témoigne la **figure 8**. Dans cette configuration un amplificateur contre-réactionné en courant présente la même fonction de transfert qu'un amplificateur contre-réactionné en tension :

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

Attention, il faut se rappeler de toujours choisir une résistance de contre-réaction de $2,5 \text{ k}\Omega$ en suiveur.

Dans les applications en ampli non-inverseur, la capacité parasite ramenée à l'entrée inverseuse peut provoquer des dépassements qui augmenteront à mesure que le gain en boucle fermée sera réduit. La résistance qui fixe le gain, R_1 , vient en parallèle avec cette capacité parasite et crée un zéro de transmission dans la réponse en boucle fermée.

Pour de forts gains, R_1 est de faible valeur, induisant ainsi un pôle en boucle ouverte à très haute fréquence qui n'a que peu d'effet sur la réponse en boucle fermée. A l'inverse pour des gains réduits, R_1 devient plus importante, et le zéro de transmission apparaît à de plus basses fréquences, d'où un effet beaucoup plus important sur la réponse en boucle fermée.

Afin de réduire les dépassements aux faibles gains, il est conseillé de placer une résistance en série dans l'entrée inverseuse comme le montre la **figure 8**. Conjointement à la capacité d'entrée, cette résistance forme un passe-bas du 1^{er} ordre qui diminue les dépassements. La valeur de cette résistance, R_c , sera déterminée expérimentalement selon le dessin du circuit imprimé, puisque celui-ci influe sur la valeur de la capacité d'entrée. On obtient des dépassements moins importants en ampli inverseur car on peut assimiler l'entrée inverseuse à une masse virtuelle qui impose une tension constante aux bornes de la capacité parasite.

Une pratique courante, pour stabiliser un AOP contre-réactionné, consiste à placer un condensateur en parallèle sur la résistance

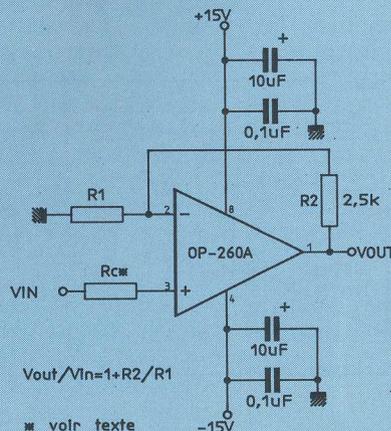


Figure 8

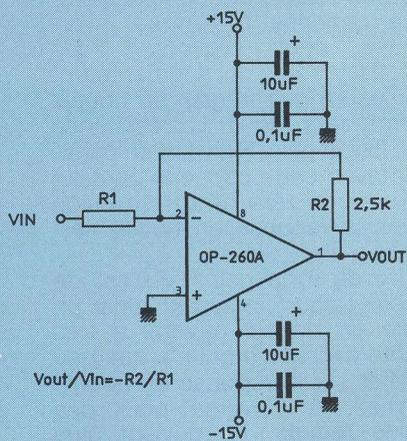


Figure 9

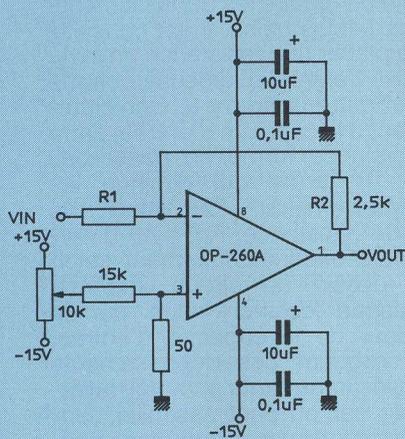


Figure 10

de contre-réaction. Cela crée un zéro dans la réponse qui annihile la perte de marge de phase due à un pôle parasite. Pour les amplificateurs contre-réactionnés en courant cette méthode est à proscrire car cela provoquerait un accroissement de la bande passante de l'amplificateur au delà de sa zone de fonctionnement stable. Pour la même raison, ce type d'amplificateur ne sera jamais stable en intégrateur.

Amplificateur inverseur

On peut ainsi employer l'OP 260 en amplificateur inverseur (figure 9). La fonction de transfert dans ce cas est identique à celle obtenue avec un AOP conventionnel dans la même configuration, soit :

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = - \frac{R_2}{R_1}$$

Une façon d'obtenir un réglage de l'offset par potentiomètre est fournie en figure 10.

Un amplificateur à contrôle automatique de gain

Un des inconvénients des AOP contre-réactionnés en tension réside dans la décroissance rapide de la bande passante quand le gain augmente, ce qui limite la bande utile. Les amplificateurs contre-réactionnés en courant, eux, présentent une bande passante presque indépendante du gain, éliminant ce problème. La figure 11 dévoile un schéma simple d'amplificateur contrôlé en gain utilisant l'OP 260. L'amplificateur A1a procure le gain, sa sortie est redressée par le second amplificateur 11b. Si la tension de sortie devient plus négative, les diodes D2 polarisée en direct et D1 en

inverse referme la boucle de A1b. Dans le cas d'une tension de sortie de A1a positive, c'est D1 qui est en direct et D2 en inverse, conservant la boucle refermée sur A1b. Ceci permet d'empêcher une saturation de l'amplificateur vers l'alimentation négative. Le redressement du signal de sortie de A1a est aussi plus précis.

La sortie du redresseur "parfait" est ensuite comparée à un courant de référence constitué par une résistance de 604 kΩ reliée au -15 V. La sortie de l'intégrateur d'erreur A2 commande l'effet de champ Q1 avec la tension nécessaire pour obtenir une tension nulle à l'entrée inverseuse de A2.

En présence d'un signal insuffisant, A2 détectera une inégalité en valeur absolue des courants venant de la 100 kΩ et de la 604 kΩ ce qui provoquera un accroissement de la tension de commande de Q1 diminuant sa résistance de canal et augmentant ainsi le gain de A1a. Les oscillogrammes de la figure 12 montrent la réponse impulsionnelle de cet amplificateur à gain contrôlé. La boucle de contrôle maintient le dépassement inférieur à ± 20 mV pour un signal de 12 V crête à crête.

D'après un article de James Wong, ingénieur d'application PMI.

Adaptation Electronique Radio-Plans

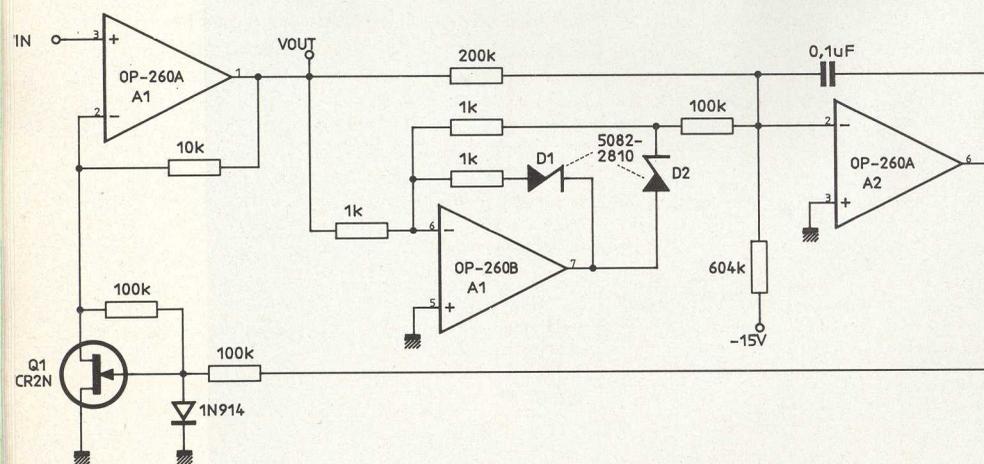


Figure 11 - Amplificateur à contrôle automatique de gain.

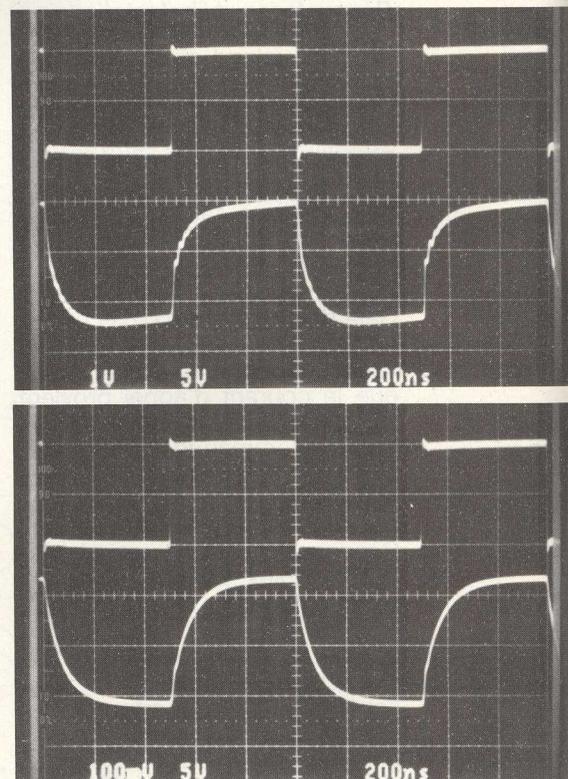


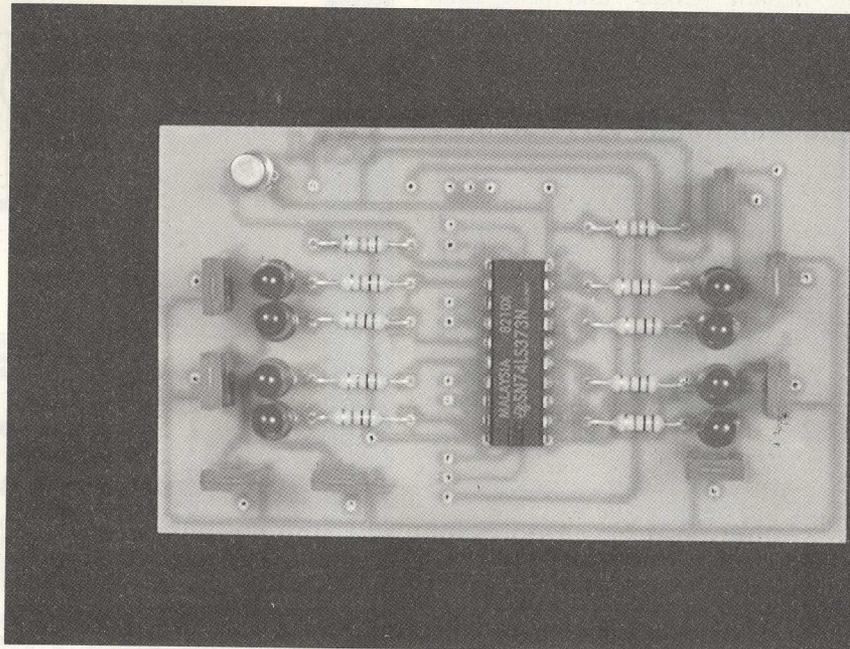
Figure 12

Une carte à 8 sorties pour "micro"

La carte de sortie est l'accessoire indispensable de tout micro-ordinateur (familial ou "PC") devant prendre le contrôle d'équipements externes. Aux circuits de sortie sont souvent adjointes des entrées, tout ou rien ou analogiques.

Pour notre part, nous allons traiter ici de la réalisation d'une simple carte à huit sorties tout ou rien, évidemment compatible avec nos précédents montages.

Comme nous en avons pris l'habitude, nous raccorderons cette carte à l'ordinateur par sa prise d'imprimante parallèle : tout en rendant le montage extrêmement simple et économique, ce choix présente l'avantage de permettre l'utilisation de nos cartes sur virtuellement n'importe quel "micro", sans avoir à nous embarrasser de décodages sur les bus internes !



UN TRAVAIL "MACHÉ" :

A vrai dire, un connecteur d'imprimante "Centronics" est déjà équipé d'une carte de sortie, puisque son rôle est d'attaquer les huit lignes de données de cet appareil.

Une ligne de validation ou "STROBE" est cependant prévue, qui indique par un niveau bas que les lignes de données sont dans un état significatif. En exploitation normale (par LPRINT, le plus souvent), le système d'exploitation de la machine n'active ces lignes que pendant quelques microsecondes pour chaque caractère à imprimer.

Cependant, matériellement parlant, les lignes de données et de STROBE sont pratiquement toujours les sorties d'un circuit d'interface parallèle (PIA, PIO, VIA, ou similaire). Des instructions appropriées (OUT ou POKE en BASIC) permettent de les commander, mais avec le risque qu'un accès du système à un autre périphérique partageant la même interface vienne donner un contre-ordre.

Ce genre de "conflit" est particu-

lièrement fréquent sur les machines "familiales" calculées au plus juste et demandant un maximum à chacun de leurs composants, mais exceptionnel sur les compatibles "PC".

Il est donc souhaitable d'interposer un "registre" entre la prise imprimante et les organes commandés, le signal de STROBE pouvant facilement être exploité pour le charger.

Un avantage supplémentaire de cette configuration est que les sorties de notre carte resteront insensibles à tout ce qui pourra se passer sur les lignes de données tant que le STROBE sera à l'état haut : on pourra donc faire fonctionner alternativement nos cartes d'entrée et cette carte de sortie sur ce même connecteur d'imprimante, simplement en positionnant le STROBE en conséquence : 1 pour entrer, 0 pour sortir.

RÉALISATION PRATIQUE :

Le schéma de la **figure 1** est directement dicté par ces considérations : les huit lignes de données (sept seulement sur certaines machines comme les AMSTRAD CPC) transitent par un "octuple latch" 74 LS 373, grand classique des interfaces micro-informatiques. Comme ce composant exige une impulsion **positive** pour mémoriser les données, un transistor inverseur est intercalé sur la ligne de STROBE.

Les lignes BUSY et/ou ACK de la prise d'imprimante ne sont pas gérées par ce montage, puisque nos cartes d'entrée les utilisent. Cela signifie qu'il ne faudra pas tenter de commander les sorties par des intructions d'impression de type LLIST : la machine se bloquerait très certainement en attente d'un accusé de réception qu'elle ne recevra jamais. Selon l'ordinateur, il faut utiliser OUT ou POKE, conformément au "protocole" suivant :

- amener les états à sortir sur les lignes de données
- faire passer un court instant STROBE à zéro.

Bien sûr, ces opérations déclenchent "des choses" dans les cartes d'entrées éventuellement connectées en même temps, mais cela passe inaperçu tant qu'on ne lit pas les lignes BUSY ou ACK : un convertisseur analogique-numérique ne s'use pas s'il exécute quelques conversions de trop, pas plus qu'un sélecteur de données CMOS s'il se trouve manœuvré à vide !

Chacune des sorties TTL du 74 LS 373 attaque un transistor à "collecteur ouvert" par l'intermédiaire d'une résistance et d'une diode LED bien utile pour les mises au point "à blanc" de logiciels d'automatisme.

C'est du choix de ces transistors que dépendront les possibilités de la carte en matière de commutation de puissance : selon les besoins, certaines sorties pourront être équipées de transistors "petits signaux", et d'autres de "darlington" de puissance. Le BD 329 constitue un compromis "passe-partout" bien commode.

Les charges seront alimentées par un bloc d'alimentation indépendant de l'ordinateur, qui pourra d'ailleurs délivrer plus de 5 volts. Seule la masse sera commune, à moins que l'on ne souhaite intercaler des photocoupleurs.

Dans tous les cas, on respectera les précautions habituelles en cas de charges selfiques (diodes

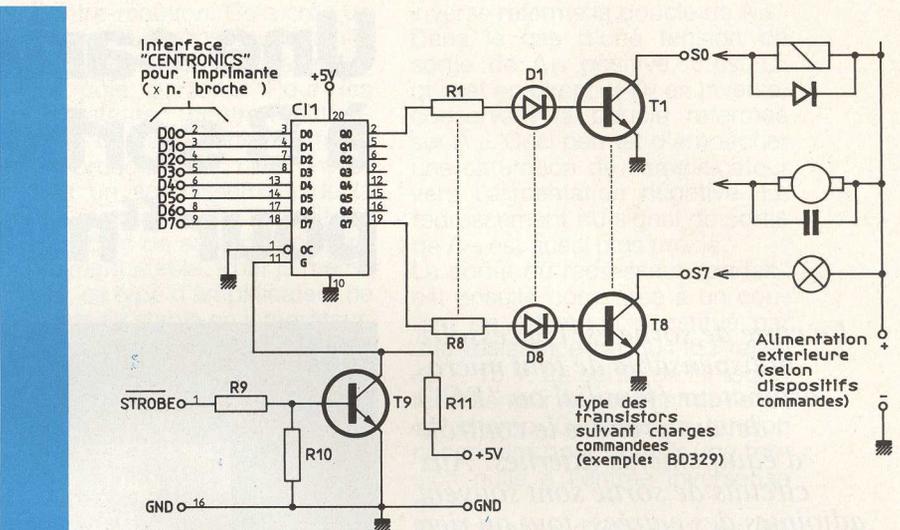


Figure 1

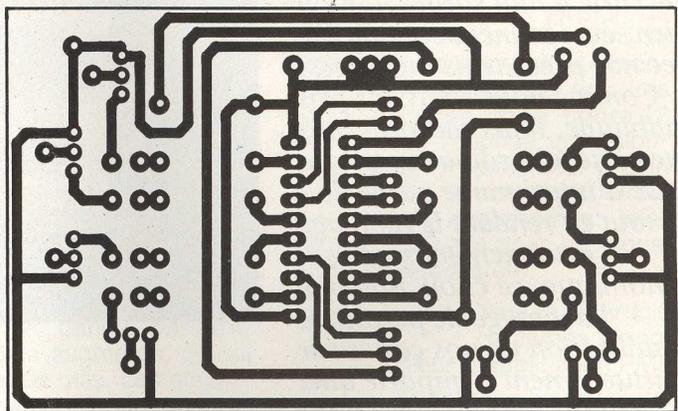


Figure 2

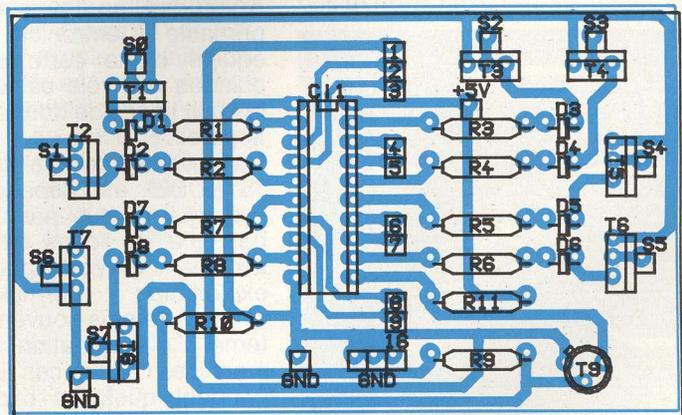


Figure 3

de "roue libre" et/ou condensateurs de protection) : il serait dommage de "planter" l'ordinateur par un parasite de commutation !

S'il s'agit de commander des charges 220 volts, il est prudent à tous points de vue d'intercaler des relais, soit électromagnétiques, soit statiques.

Le câblage pourra se faire sur le circuit imprimé dessiné à la **figure**

re 2, d'après l'implantation de la **figure 3**, en veillant tout particulièrement au respect du brochage des transistors. Le connecteur "CENTRONICS" sera raccordé par un morceau de câble plat à dix conducteurs : la **figure 1** rappelle les numéros des broches des prises normalisées correspondant aux signaux utilisés, mais on pourra se reporter au manuel de l'ordinateur si

celui-ci est muni d'un connecteur différent du classique "Amphenol" à 36 broches.

Le logiciel :

Le principe utilisé pour cette carte oblige à transmettre en une seule fois (en "parallèle") les états des huit sorties, même si un seul a besoin d'être changé. Il est donc commode de construire un tableau dans lequel on viendra écrire à volonté depuis le BASIC, et d'en transférer le contenu sur les sorties par un GOSUB approprié.

C'est ainsi que fonctionne le programme d'essai de la **figure 4** : sa première partie met successivement à 1 les différentes sorties, en marquant une petite pause avant de passer à la suivante. L'utilisateur remplacera évidemment ces quelques lignes par son programme d'application personnel, qui n'aura qu'à tenir à jour le tableau A(F) et à faire GOSUB 1 000 après chaque modification.

La routine implantée à partir de la ligne 1 000 construit un octet D à partir du contenu de A(F), puis le sort sur le port de données avant de faire émettre une courte impulsion négative à la ligne de STROBE.

Ecrit sur un compatible PC (COMMODORE PC-1), ce programme suppose que le port de

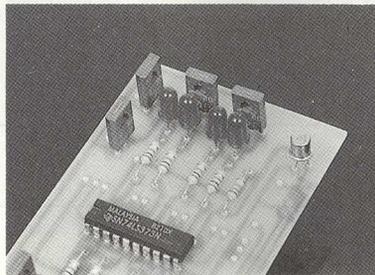
données est accessible par l'adresse 888, et que la ligne de STROBE appartient au port 890, dont les autres bits sont sans importance. Sur d'autres matériels, il faudrait utiliser les adresses correspondantes, et même dans certains cas employer POKE au lieu de OUT : rien de bien difficile !

Patrick GUEULLE

```

10 FOR F=0 TO 8
20 GOSUB 1000
30 A(F)=1
40 FOR T=1 TO 200:NEXT T
50 NEXT F
60 RUN
70 REM =====
1000 D=0
1010 FOR G=0 TO 7
1020 IF A(G)<>0 THEN D=D+2*G
1030 NEXT G
1035 PRINT D
1040 OUT 888,D
1050 OUT 890,255
1060 OUT 890,0
1070 RETURN
1080 REM (c)1988 Patrick GUEULLE

```



Nomenclature

Résistances 5 % 1/4 W

R₁ à R₈ : 1 kΩ
R₉ : 12 kΩ
R₁₀ : 12 kΩ
R₁₁ : 12 kΩ

Transistors

T₁ à T₈ : selon besoins (genre BD 329)
T₉ : BC 207

Circuit intégré

Ch : 74 LS 373

Autres semi-conducteurs

D₁ à D₈ : LED rouge

Divers

Connecteur "Centronics"
Câble plat 10 conducteurs

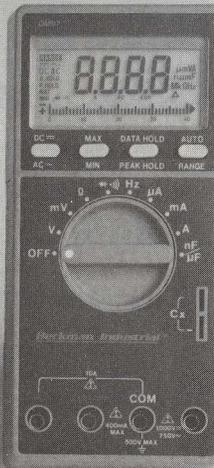
Les Multimètres Multi-Fonctions

de **Beckman Industrial**TM

DM93: 741 FHT

DM95: 923 FHT

DM97: 1269 FHT



- ✓ 4000 points de mesure
- ✓ BARGRAPH rapide
- ✓ Mémoire MIN et MAX
- ✓ Mémorisation des crêtes
- ✓ Gammes auto/manuelles
- ✓ Test de continuité
- ✓ Test de diodes
- ✓ Capacimètre
- ✓ Fréquence-mètre
- ✓ Garantie 1 an

Série 90: Payez MOINS - Obtenez PLUS

Beckman IndustrialTM

Affiliée à Emerson Electric Co.

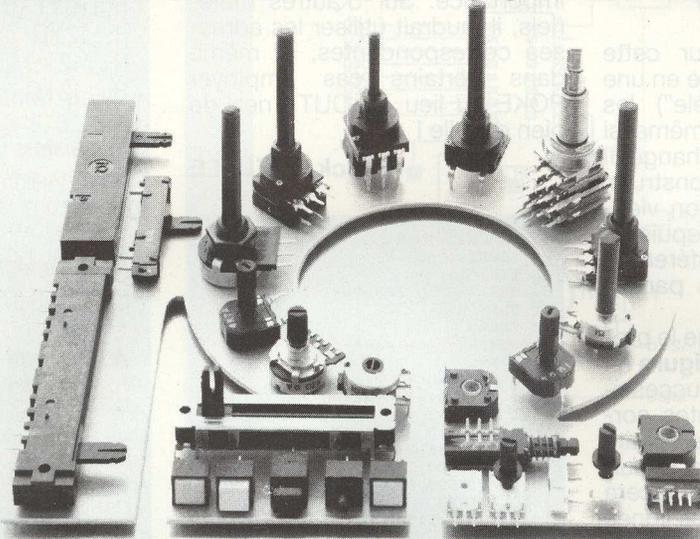
Beckman Industrial Sarl • 1bis Avenue du Coteau • F-93220 GAGNY

Tel. (1) 43.02.76.06 • Fax. (1) 43.81.72.52 • Tlx. 212971

*Les
Instruments
de votre
Réussite*

Radiotum

potentiomètres & commutateurs



DISTRIBUTION

REGION PARISIENNE : • BAN ELEC - 90, Rue Pierre Semard - 92320 Chatillon/Bagneux - Tél. (1) 46554343 - Télex 204874
 • BRN - 21, Rue Galilé cité Descartes - 77436 Champs/Marne - Tél. (1) 64680166 - Télex 092407
 • EPAC - 56, Rue Emile Zola - 93100 Montreuil - Tél. (1) 48596300 - Télex 231786

CENTRE : • AXEL, 12, Rue du Dr. Saubert - B.P. 14 - 63880 Olliergues - Tél. 73955643 - Télex 391634

EST : • SELFCO - 31, Rue du Fossé des Treize - 67000 Strasbourg - Tél. 88220888 - Télex 890706

RHONE-ALPES : • LMC - 140, Rue de Créqui - 69003 Lyon - Tél. 78601342 - Fax 78717887

SUD-OUEST : • ELECTROME - ZI Bougainville - Bd Alfred Daney - 33300 Bordeaux - Tél. 56396918 - Télex 541001

Radiotum

37, Rue François Arago
 93100 MONTREUIL
 Tel. (1) 48589409 - Telex 233414
 Fax (1) 48587004

SUPER-3 DE DATAMAN

- 1 ÉMULATEUR MÉMOIRE
- 2 PROGRAMMATEUR
- 3 TERMINAL AUTONOME (CdNi)

SOLUTION OUVERTE. Tous les algorithmes (Quick Pulse, Flashrite) peuvent être modifiés par l'utilisateur. Capacité mémoire émulation-programmation 64 Koctets. C'est VOTRE DERNIER PROGRAMMATEUR D'EPROM. La mise à jour du SUPER-3 se fait par la lecture d'une PROM. Garantie en laboratoire MIWsa 1 année. Adaptateurs 32 et 40 pins pour EPROM 1 M bit et pour μ C 8751.

AUTRES PRODUITS. Pour la famille 8051, 8052 disponibles en stock :
 - COMPILATEUR C, PASCAL et ASSEMBLEUR.
 - SYSTÈME DE DÉVELOPPEMENT 8051.
 - AUTOMATISEUR II pour ORGANISEUR II.

DÉVELOPPEMENT MICROINFORMATIQUE SUR CAHIER DE CHARGES.

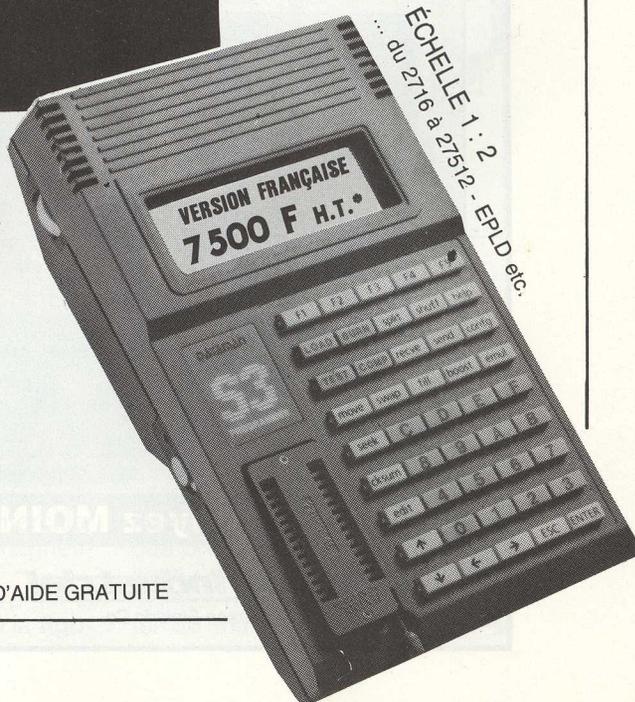
MIWsa

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT MICROINFO

34, rue du Général-Brunet - 75019 PARIS

Tél. : (1) 42.00.99.75 - Fax : (1) 42.01.98.40

(*) 8 895 F T.T.C. UNE DISQUETTE PC AVEC LOGICIEL D'AIDE GRATUITE

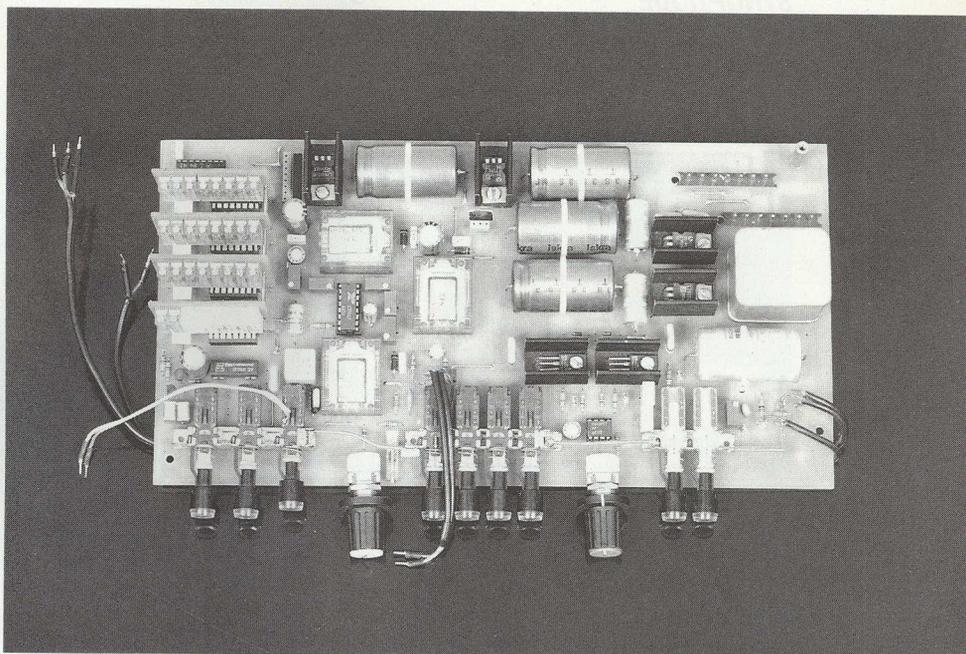


MARC, un générateur de fonctions pas comme les autres

La carte "générateur de fonctions" que nous vous proposons ici fait partie d'un complexe appelé Marc : Mesures Audio Régies par Cpc (ou Computer).

Elle sera complétée le mois prochain d'un bloc fréquencesmètre — périodémètre — dB mètre — vu mètre, autorisant la construction dans un rack 19 pouces 2 U, d'un appareil de mesure spécialisé audio et plutôt orienté "sono" que ultra haute-fidélité.

Bien entendu le générateur est utilisable sans ordinateur, mais une prise est prévue à l'arrière de l'appareil pour envisager un couplage soit avec une télécommande manuelle, soit un modèle séquencé, soit enfin un petit rack 19" 1 U profondeur 130, permettant de commander le générateur par un ordinateur mais également d'effectuer les acquisitions nécessaires pour obtenir des relevés de courbes amplitude-fréquence.



Si nous annonçons cet appareil plutôt "sono" que HI-FI, c'est pour plusieurs raisons :

- Tout d'abord il s'agit d'un générateur de fonctions, donc par essence doté d'une distorsion mini de 0,3 %, interdisant de ce fait les mesures EXACTES de distorsion (pas les mesures RELATIVES).

- La plage des fréquences disponibles est volontairement limitée à 120 kHz et à 7 Hz.

- Les indicateurs mis à disposition (fréquencesmètre-périodémètre, dB-mètre et Vu-mètre) ne cherchent pas non plus à sortir des mesures audio les plus courantes.

- Les niveaux de sorties sont quant à eux largement "gonflés" et permettent d'obtenir presque 8 V (20 dBm) symétriques et asymétriques.

- Les 113 kHz balayés sont répartis en 3 gammes dont la centrale permet 50 Hz - 20 kHz en un tour de potentiomètre. Ceci est TRÈS pratique dans la majorité des cas, mais plus délicates seront certaines manipulations telles que l'arrêt précis sur 8 436 Hz par exemple.

Il ne faudrait pas penser pour autant que MARC est un appareil de bas de gamme. Au contraire,

il offre (avec une facilité d'emploi déconcertante) l'essentiel de ce qu'on attend d'un générateur de fonctions plus particulièrement utilisé en audio.

Par exemple la gamme 50 - 20 000 évite l'exaspération des commutations + retours à zéro pour monter en fréquence et "recto verso" en descendant...

D'autre part, sa prise d'extension présente des avantages considérables :

en effet, 64 fréquences calibrées sont disponibles par simple commutation (mot de 6 bits), et les témoins d'état (sinus, triangle, carré) sont rendus accessibles pour être reconnus par un système informatique ou une télécommande.

Ainsi, mieux qu'une wobulation (qui en audio ne présente que peu d'intérêt), MARC permettra des relevés de courbes amplitude-fréquence entre 20 Hz et 25 kHz, mais aussi des "sauts" 50 Hz, 1 kHz, 8 kHz, 115 kHz (par exemple), directs et immédiats.

En bref, il rendra de très grands services à tous les techniciens de maintenance, ainsi qu'aux concepteurs AUDIO cherchant à connaître 80 % des caractéristi-

ques d'un montage en un temps record, sans pour autant se ruiner...

Autre aspect non négligeable : la maintenance de l'ensemble complet (géné + indicateurs + éventuellement carte d'acquisition) n'est pas une galère, car tout a été prévu pour rendre une telle opération particulièrement aisée.

SYNOPTIQUE

La **figure 1** trace le synoptique qui a précédé et conduit la construction de MARC.

sation pour 64 fréquences calibrées entre 20 Hz et 25 kHz.

STOP n° 1 ! Ici s'arrête la réalisation proposée dans ce numéro.

Jetons un regard sur le futur proche (le numéro suivant) :

Tout d'abord un fréquencemètre - périodemètre intégré de 8 digits dont les mesures temporelles sont disponibles en quatre gammes ; exploitable en INTERNE (mesure du générateur), mais également pour analyser d'autres sources dont le raccordement sera fait soit en face avant soit en face arrière. Pourquoi ce choix ?

Le générateur étant connecté à une maquette, il est très utile de comparer l'entrée et la sortie de cette dernière. Pour cela, une commutation en façade est prévue, basculant oscilloscope et multimètre externes, en amont ou en aval de la maquette au moyen d'une simple clé. C'est tout bête, mais tellement utile !

STOP n° 2. Ici s'arrêtera le travail du mois prochain.

Tout sera donc mis en place pour une éventuelle automation par CPC (ou autre moyennant adaptation), de MARC.

A vous de nous faire savoir si la

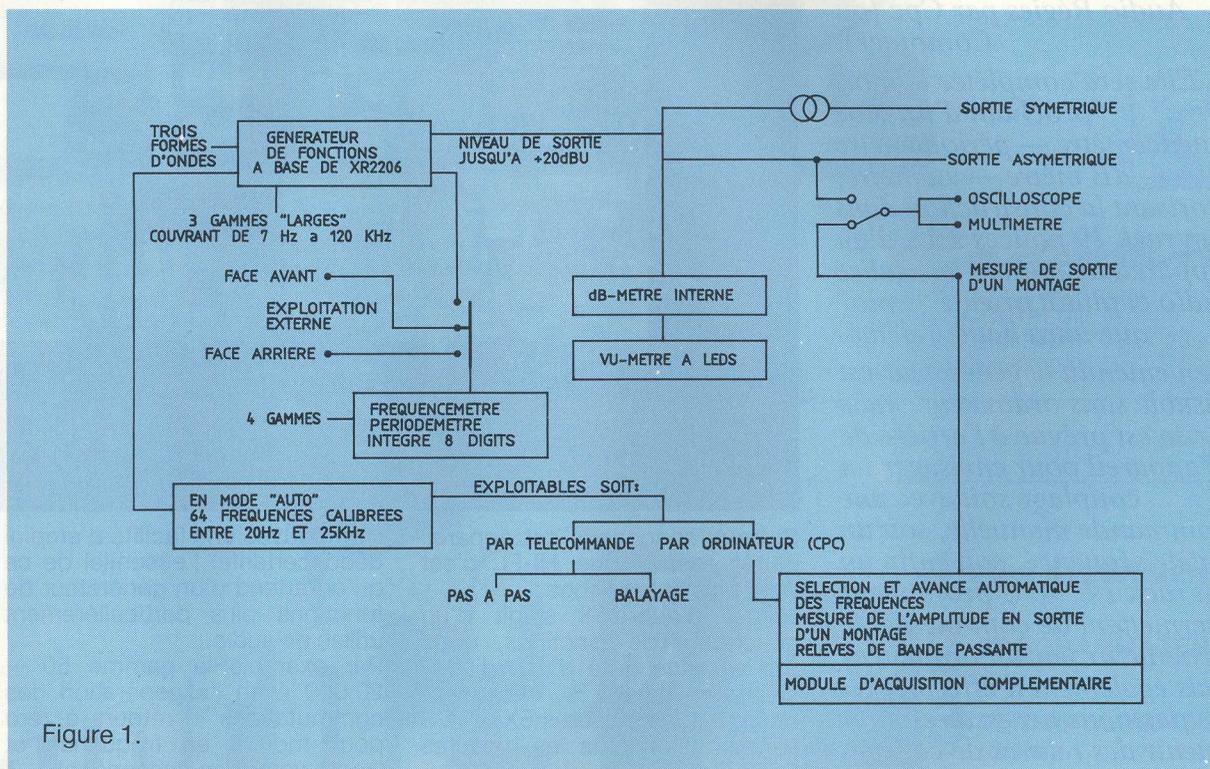


Figure 1.

La base du générateur a été confiée à un XR 2206 qui malgré son grand âge permet encore des réalisations saines et aisément reproductibles, pour peu que les indications concernant sa mise en œuvre et la construction proposée (circuit imprimé entre autres) soient scrupuleusement respectées : un générateur de fréquences quel qu'il soit est une RÉFÉRENCE dont le rapport signal/bruit n'est pas à négliger.

On retrouve sur le synoptique l'essentiel de ce qui a été annoncé précédemment : Un appareil offrant les trois formes d'onde traditionnelles, disposant de trois gammes "larges" allant de 7 Hz à 120 kHz, d'une sortie symétrique et d'une autre asymétrique, ainsi qu'un mode AUTO permettant une automati-

En face arrière nous considérons les extensions "en place" (par exemple un générateur sinus à 1 kHz doué d'une très faible distorsion), et en face avant, les mesures sur maquette.

Un dB-mètre permettra de connaître le niveau de sortie entre - 55 et + 24 dBu (0 dBu = 775 mV sous 600 Ω sans commutation, et un petit VU-mètre complémentaire matérialisera au moyen de 10 LED, de - 20 à + 6 dBu. L'intérêt d'un tel indicateur est d'offrir outre une connaissance rapide (bien qu'approximative) du niveau de sortie, une vision claire des événements cycliques à basse fréquence que le dB-mètre digital serait incapable d'afficher correctement (contrairement à un indicateur à aiguille).

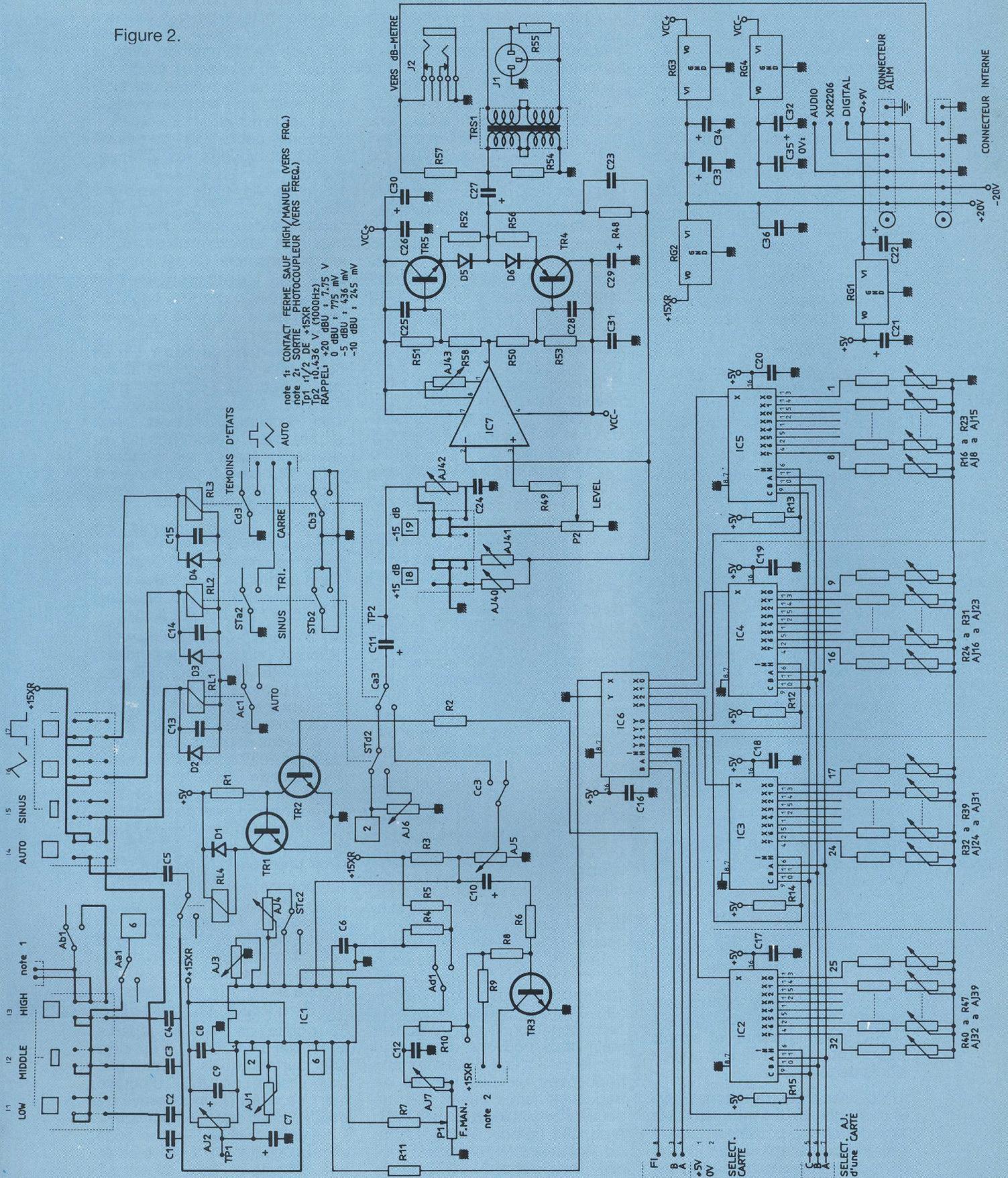
troisième partie vous intéresse : Une carte complémentaire installée dans un petit rack 19" 1 U, se chargeant de piloter le générateur, de mesurer l'amplitude de sortie du montage (ou une pression acoustique recueillie par un microphone) et de tracer grâce à un soft approprié le graphique des variations d'amplitude provoquées par l'évolution en fréquence.

Il est à noter que ce complément est alimenté par le générateur, ce qui justifiera le mois prochain de la marge importante prévue pour l'alimentation, tant en + 5 V qu'en + et - 20 V.

CARTE GÉNÉRATEUR

La **figure 2** propose le schéma complet de la carte que nous allons construire ici. Son appa-

Figure 2.



note 1: CONTACT FERME SAUF HIGH/MANUEL (VERS FREQ.)
 note 2: SORTIE PHOTOCOUPLEUR (VERS FREQ.)
 TP1 : 1/2 DE +15XR
 TP2 : 1/2 DE V (1000HZ)
 RAPEL : 0 dBu : 20 dBu : 775 mV
 -5 dBu : 436 mV
 -10 dBu : 245 mV

rente complexité est essentielle- ment due aux multiples commu- tations indispensables pour offrir le maximum de services. Parmi ces commutations il en est de manuelles (claviers mis à la dis- position de l'utilisateur), mais également d'internes, confiées à quatre relais. L'intérêt majeur de ces composants est de permet- tre (outre une fiabilité irréprocha- ble) de réduire au strict minimum les longueurs de pistes pour tous les points délicats du XR 2206.

Ceci concerne particulièrement RL₁, 2 et 3, et il suffit pour s'en convaincre de regarder l'implan- tation : les pistes "chaudes" sont tirées au plus court. Autre avan- tage : le clavier permettant de choisir la forme d'onde est consi- dérablement simplifié et il se limite à alimenter ou non tel ou tel relais, ce qui conduit à ne lui faire véhiculer que des tensions continues.

Si nous insistons dès le départ sur ces relais, c'est également pour vous indiquer le code que nous avons retenu afin d'identi- fier les inverseurs appartenant à chacun.

RL₁ commandant le mode Auto, ses inverseurs seront signalés par la lettre A, suivie d'une lettre minuscule a, b, c ou d pour sépa- rer les quatre cellules et du chif- fre 1 pour rappeler qu'il s'agit de RL₁.

RL₂ permettant de passer de Sinus en Triangle, le code de départ sera ST. Enfin RL₃ com- mutant le mode Carré, c'est la lettre C qui sera utilisée.

Donc : Fonction, identification de l'inverseur, n° du relais. Ainsi STb3 correspondra par exemple à la commutation sinus/triangle, inverseur b, relais RL₃. C'est simple !

Nous ne nous étendrons pas sur le XR 2206 qui a maintes fois été mis en œuvre dans la presse spécialisée. Voyons plutôt "l'es- prit" de cette réalisation.

Chacun des relais RL₁ à 3 utilise une cellule afin de signaler son état : un 0 V correspond à la position travail. Sur le schéma, on ne voit pas les résistances de pull-up qui forcent ces lignes à + 5 V, pour la bonne et simple raison qu'elles sont implantées sur la carte "micro".

Un clavier à quatre touches per- met de choisir entre trois formes d'onde et de passer en mode "manuel ou auto". Il est impor- tant de noter que ce clavier est constitué de trois touches inter- dépendantes, plus une touche indépendante (mode AUTO). En effet, cela justifie la neutralité de la commande SINUS qui se

borne à remonter l₆ ou l₇. On retiendra donc que quand les témoins d'états sont tous au 1 logique, c'est le mode sinus qui est actif. Notre schéma est tracé avec ce mode enclenché, ce qui se confirme par le bouclage des broches 13 et 14 du XR 2206 par AJ₄ (distorsion mini), et par STd2 et Ca3 qui permettent à C₁₁ d'ex- ploiter la sortie 2 de IC₁ qui n'est autre que la sortie Sinus ou Triangle.

Supposons que l₆ soit enfoncé. Le relais RL₂ colle, STc2 ouvre la boucle 13/14 et STd2 lie C₁₁ au curseur de AJ₆. C'est bien le mode triangle demandé qui est actif, AJ₆ servant à égaliser les amplitudes entre signaux sinus et triangle (il faut se rappeler que les sinus sont issus du "rabotta- ge" des triangles dans ce type de circuit).

Enfonçons maintenant l₇. RL₃ colle et les inverseurs Ca₁ et Cc₁ commutent C₁₁ sur le curseur d'AJ₅ lequel exploite directement la sortie 11 liée au + 15 V par R₃ (sortie à collecteur ouvert) : le mode carré est actif.

Puisque nous sommes dans le secteur vous remarquerez C₁₀, R₆, R₈, R₉ et TR₃ qui reconstituent une sortie "carré" à collecteur ouvert, qui servira à commander le fréquencemètre par l'intermé- diaire d'un photocoupleur.

Avant de pousser la touche AUTO, examinons les liaisons faites par RL₁ au repos : Aa₁ relie la broche 6 de IC₁ aux communs des inverseurs l₁ à l₃ qui consti- tuent le clavier des gammes. Sur le schéma, c'est la gamme 50- 20000 qui est choisie et l'on constate que C₃ se trouve ainsi raccordé aux broches 5 et 6 de IC₁. Constatons au passage que si l₃ est enfoncé c'est C₄ qui est entre 5 et 6, et si c'est l₁ ce sont C₁ et C₂ en parallèle qui prennent la place.

Mais continuons d'observer les inverseurs A, Ab₁ par exemple, curieusement prêt à straper une cellule de l₃. Comme l'indique la note n° 1 le but de l'opération est d'obtenir un contact fermé sauf quand l₃ est commandé et l₄ relevé. Nous verrons la raison de cette condition le mois prochain mais nous pouvons dire quand même qu'il s'agit d'interdire aux fréquences élevées l'accès au fréquencemètre quand elles ne peuvent que nuire aux mesures. A part Ac₁ (témoin d'état), il reste Ad₁, lequel porte au repos la bro- che 9 de IC₁ à 0 V. Rappelez- vous : c'est la commande FSK. Quand 9 est à 0 V c'est la broche 8 qui attend un courant, si elle est à 1 c'est la broche 7 qui se tient prête.

Dans l'état actuel la broche 8 est commandée par le trio P₁, AJ₇ et R₇, P₁ étant le potentiomètre de réglage manuel de la fréquence et AJ₇ le talon "grave".

Ce type de commande évite le défaut de linéarité rencontré quand on se contente d'une sim- ple résistance variable entre 8 (ou 7) et la masse.

Passons cette fois en mode AUTO et voyons les change- ments :

RL₁ colle, Aa₁ force la broche 6 de IC₁ sur C₃, et ce quelle que soit la clé de gamme choisie. En clair cela veut dire qu'en AUTO le condensateur C₃ est imposé.

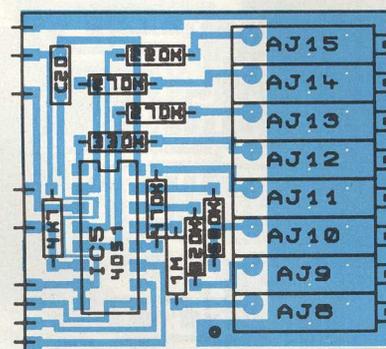
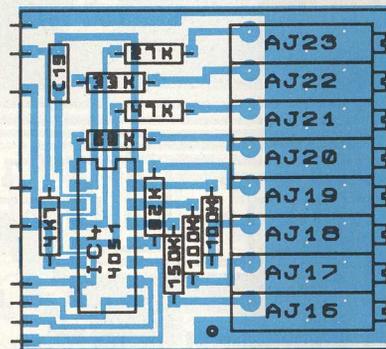
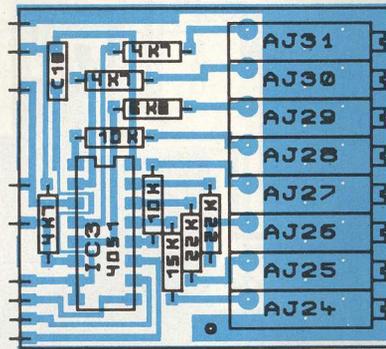
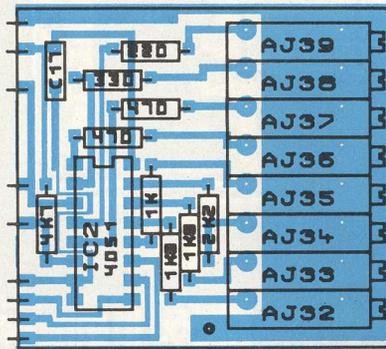
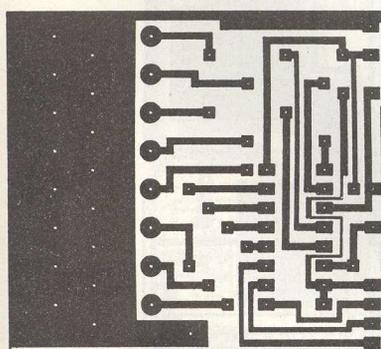
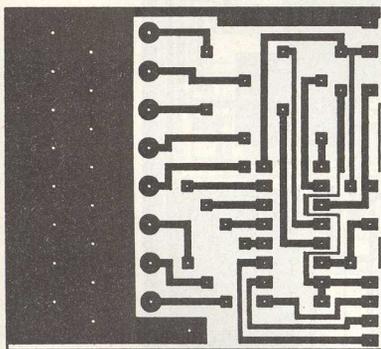
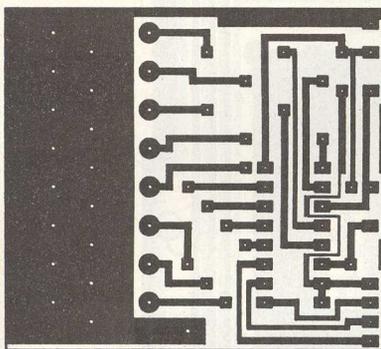
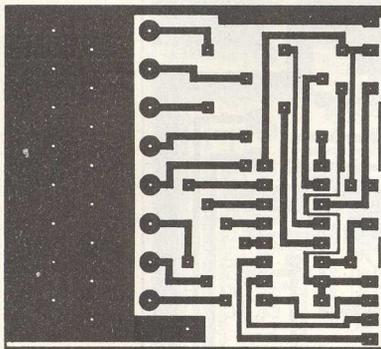
Mais que vient faire C₅ qui se met en parallèle sur la ligne (au moyen de la première cellule de l₄) et qui ne peut être éliminé que par l'ouverture de RL₄ ? On se doute qu'il va chercher à abais- ser la fréquence obtenue avec C₃ seul. Nous en reparlerons dans quelques instants mais sachez dès à présent que la bro- che de commande permettant de coller RL₄ par un 0 logique est appelée FI, pour Fréquence Intermédiaire...

Ab₁ une fois fermé remplit son rôle (voir note n° 1). Ac₁ témoigne de la commande AUTO et Ad₁ porte la broche 9 de IC₁ à 1 par le pont diviseur R₄-R₅. Donc c'est la broche 7 qui devient active.

Nous avons prévu 32 fréquences calibrées par ajustables et avons choisi cette fois de porter la bro- che 7 à la masse au travers d'une résistance appropriée. Comme il fallait commuter 32 résistances nous avons utilisé le même prin- cipe que celui qui avait été retenu pour la carte DIVID (n° 501) : Les lignes de commandes A et B de IC₆ vont permettre de choisir un sous-groupe parmi 4 et de sélec- tionner IC₂, 3, 4 ou 5. Ce sont les deux premiers bits du mot de 6.

Supposons que X₀ et Y₀ soient actifs, c'est IC₅ (et lui seul) qui va compléter l'information. Au moyen des lignes A, B et C on va cette fois choisir une résistance + une ajustable parmi 32 à la broche 7 de IC₁, en n'oubliant pas R₁₁ qui sera une constante.

32 points de mesure répartis entre 20 Hz et 25 kHz c'est déjà bien surtout qu'ils suivent une progression en 1/3 d'octave étendue. Mais pour un relevé de courbe c'est encore insuffisant : il faudrait doubler ! Allons-nous encore ajouter 32 ajustables et une circuiterie pour aiguiller ? Non, ce n'est pas nécessaire si l'on admet que les 32 fréquences intermédiaires n'ont pas un besoin vital d'être très précises. Vous avez déjà entendu ce terme



470Ω
470Ω
470Ω
1KΩ
1KΩ
1KΩ
2K2
2K2

2K2
4K7
4K7
4K7
10KΩ
10KΩ
10KΩ
10KΩ

22KΩ
22KΩ
22KΩ
47KΩ
47KΩ
47KΩ
47KΩ

100KΩ
100KΩ
220KΩ
220KΩ
220KΩ
470KΩ
470KΩ
1MΩ

REGLAGE	+ C5 = FI
25 KHZ	22.7 KHZ
20 KHZ	18.6 KHZ
18 KHZ	16.3 KHZ
16 KHZ	14.5 KHZ
12.5 KHZ	11.3 KHZ
10 KHZ	9 KHZ
8 KHZ	7.2 KHZ
6.3 KHZ	5.7 KHZ

5 KHZ	4.5 KHZ
4 KHZ	3.6 KHZ
3.15 KHZ	2.8 KHZ
2.5 KHZ	2.2 KHZ
2 KHZ	1.8 KHZ
1.6 KHZ	1.45 KHZ
1.25 KHZ	1.15 KHZ
1 KHZ	905 HZ

800 HZ	725 HZ
630 HZ	570 HZ
500 HZ	450 HZ
400 HZ	360 HZ
320 HZ	290 HZ
250 HZ	225 HZ
200 HZ	185 HZ
160 HZ	145 HZ

125 HZ	113 HZ
100 HZ	90 HZ
80 HZ	72 HZ
63 HZ	57 HZ
50 HZ	45 HZ
40 HZ	36 HZ
30 HZ	27 HZ
20 HZ	18 HZ

PERIODE
EN VS
F. REGL.

1250
1500
2000
2500
3125
4000
4546
6250

8000
10000
12500
15873
20000
25000
33334
50000

Figure 3 a

Figure 3 b

de Fréquence Intermédiaire quand nous parlons de RL4 et de la mise en parallèle de C5 sur C3 : c'est bien ainsi que nous allons fonctionner. Une fois sur deux, nous allons ajouter C5 (de valeur judicieusement choisie) afin de "boucher les trous". Avec un bit de plus l'affaire est réglée.

Mais pourquoi direz-vous, RL4 au repos ajoute C5 par défaut en AUTO ? Très bonne question : C3 + C5 vont abaisser toutes les fréquences calibrées et la première fréquence intermédiaire arrivera "par le bas". Regardons rapidement la figure 3. Il s'agit de l'implantation des cartes por-

tant les ajustables, ce qui ne nous intéresse pas encore, mais qui comporte également les fréquences à obtenir ainsi que les intermédiaires espérées. On peut ainsi voir les 64 fréquences pilotables par les 6 bits identifiés (FI étant le bit de poids faible). On démarre donc par 18 Hz (FI) puis

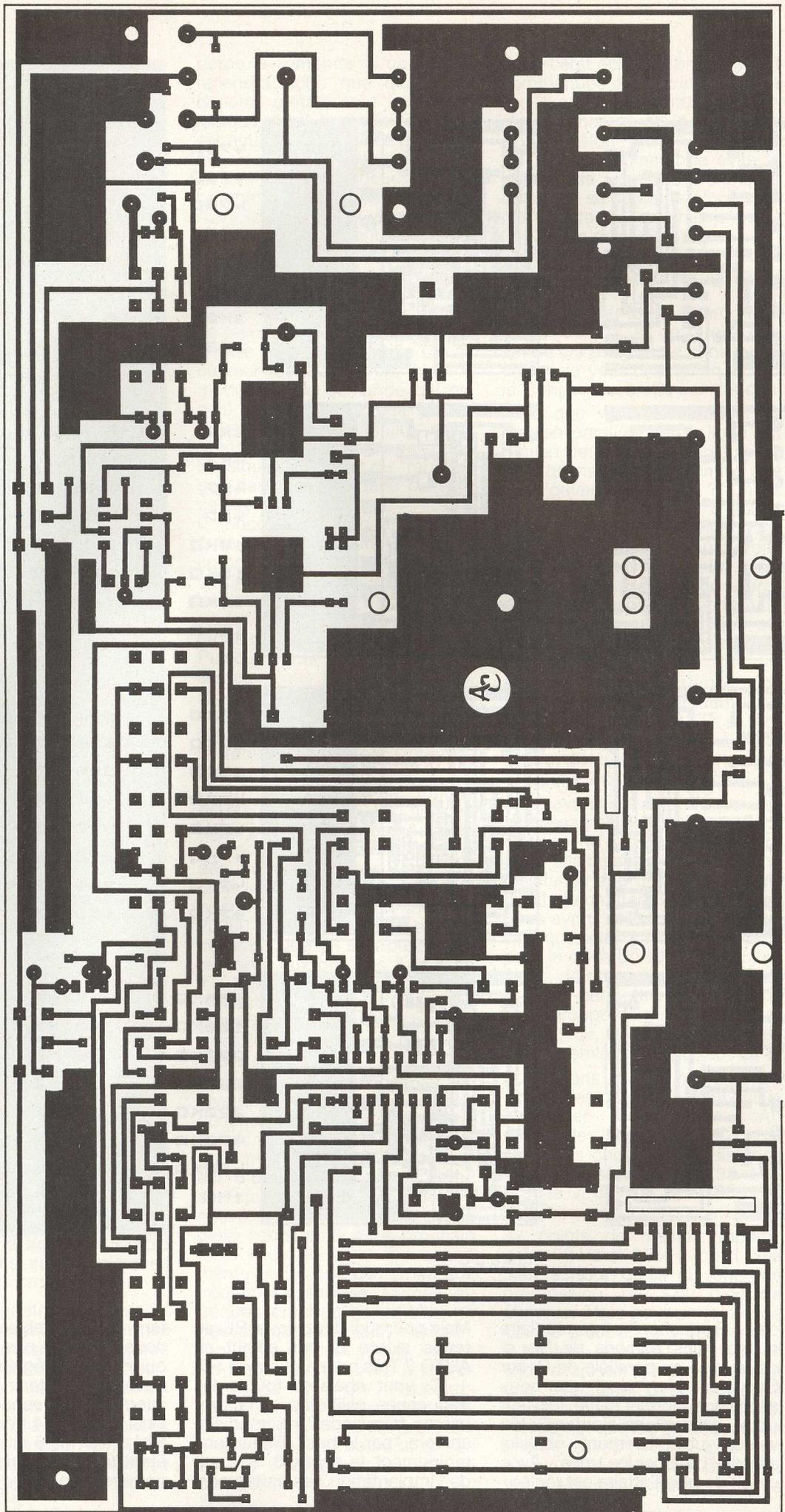


Figure 4

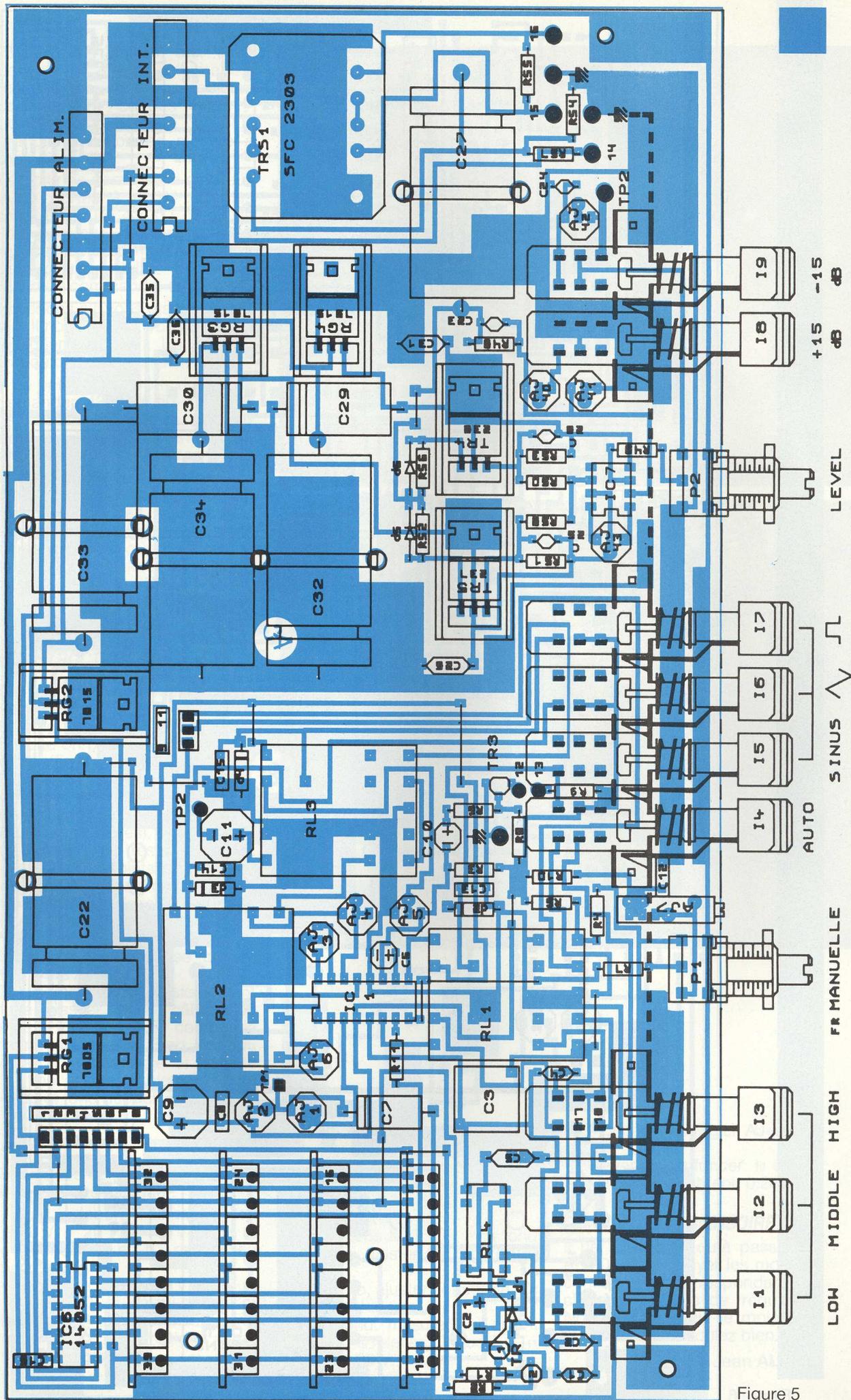


Figure 5

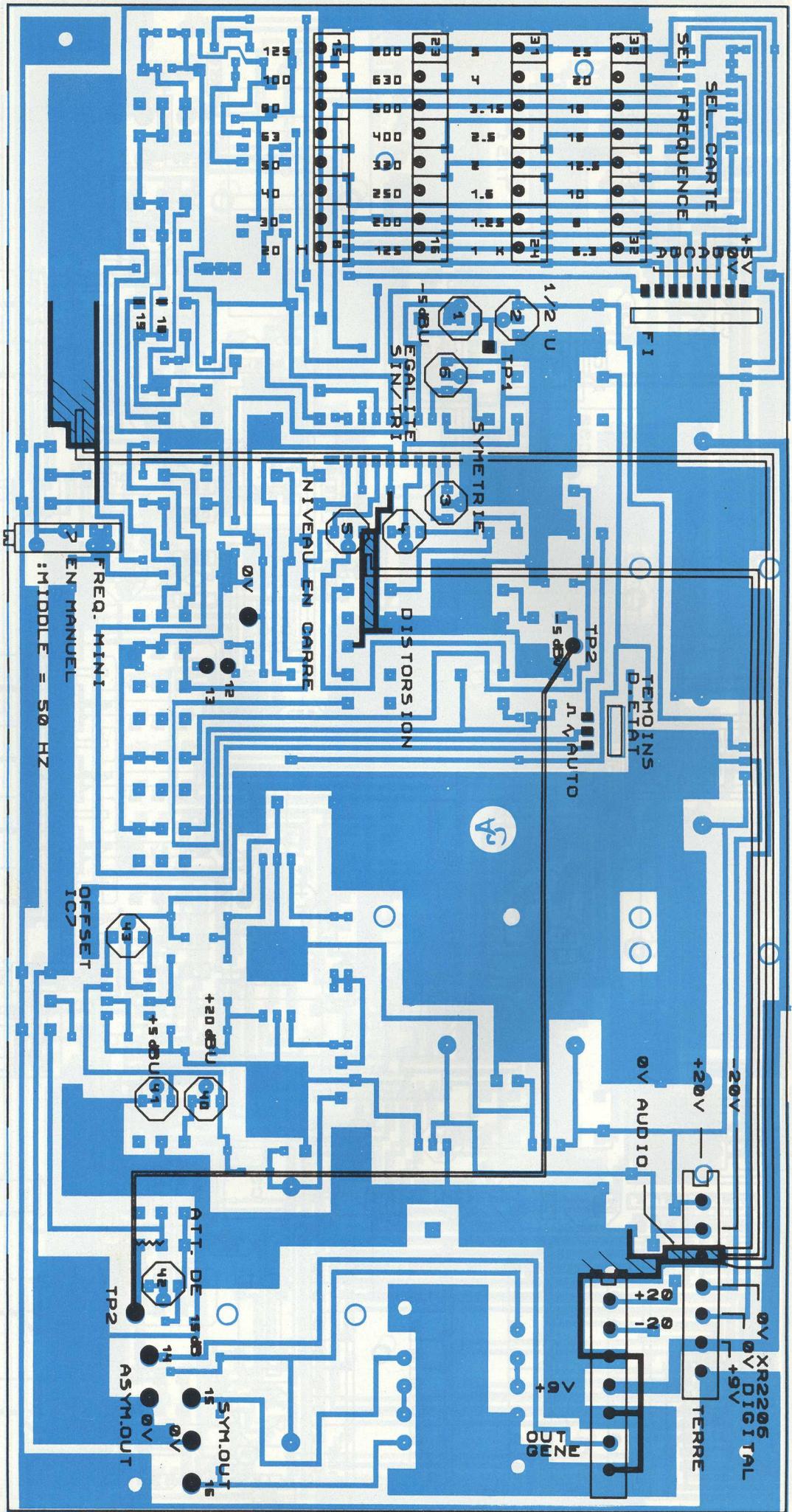


Figure 6

20, 27, 30, 36, 40, etc. Vous pouvez voir que les intermédiaires s'ils ne sont pas toujours parfaitement "centrés", contribuent quand même à une plus grande précision de mesure à moindre coût.

Les bits de commande sont eux aussi portés à + 5 V par des résistances de 4,7 k Ω qu'on ne voit pas sur le schéma. Ces résistances sont montées sur le petit circuit imprimé portant la sub d de commande.

Revenons s'il vous plait au schéma. Il nous reste à voir comment exploiter au mieux les signaux disponibles sur TP₂ (C₁₁).

A ce point nous avons décidé de demander 436 mV du XR 2206 (- 5 dBu). Deux clés permettront d'agir de 15 dB en plus ou en moins autour de cette valeur.

L'ampli de sortie est on ne peut plus classique, idem pour l'alimentation qui fait appel à des régulateurs intégrés. La seule particularité est que nous avons séparé ces tensions en 4 branches : + 15 V XR, + 15 V, - 15 V et + 5 V. XR veut bien entendu dire XR 2206.

CONSTRUCTION

Elle commence par la fabrication de 4 petits CI, et leur implantation (figure 3).

Ensuite on passe à la carte principale (figure 4 et 5).

Il faudra bien observer les photographies, et ne pas oublier le fil de masse reliant les bâtis SCHADOW (en pointillés).

La figure 6 est très importante : elle situe les points de réglages mais montre également qu'il y a trois liaisons à faire SOUS cette carte : Tout d'abord relier TP₂ à TP₂ au moyen d'un fil blindé dont la tresse n'est soudée qu'une fois (vers AJ₄₂).

Deuxièmement et troisièmement faire passer deux câbles de masse (section 1,5) comme le montre le dessin. Bien entendu c'est du câble isolé et la forte section assure l'isolement entre carte et fond du rack.

Réglages

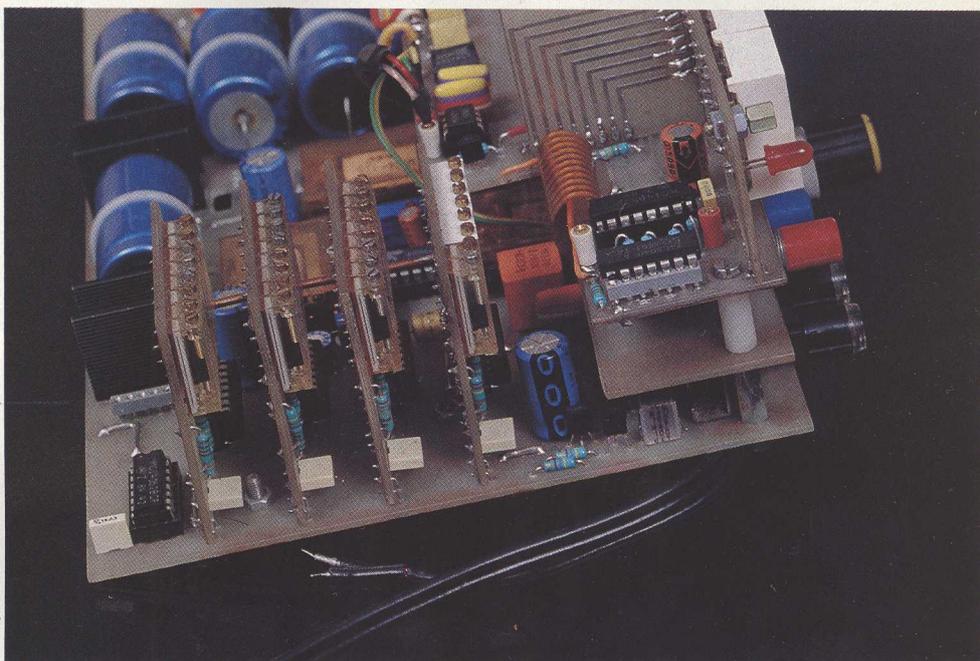
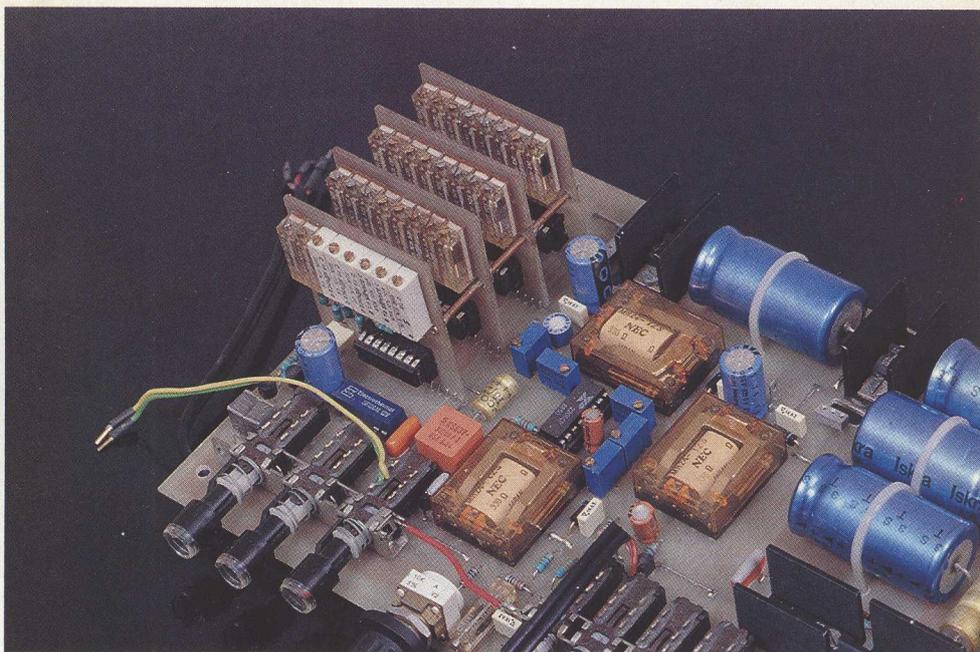
Malgré les 43 points de réglage, il ne faut pas paniquer.

- Tout d'abord alimenter en + 20 V, - 20 V et + 9 V.

- Enfoncer I₅ et I₁, relever au besoin I₄.

- Avec AJ₂ obtenir 7,5 V en TP₁.

- Mettre AJ₃ et 4 à mi-course et régler pour une distorsion minimum en TP₂ (AJ₃ réglage grossier, AJ₄ réglage fin).



- Avec AJ₁ obtenir 436 mV en TP₂.

- Enfoncer I₆ et avec AJ₆ obtenir l'égalité sinus-triangle.

- Enfoncer I₇ et régler le niveau des carrés avec AJ₅.

- En gamme MIDDLE, P₁ à fond à gauche, ajuster AJ₇ pour obtenir 50 Hz.

- P₂ à zéro, ajuster l'offset de IC₇ grâce à AJ₄₃.

- P₂ à fond, mesurer sur asym. Out, I₈ et I₉ relevés. Grâce à AJ₄₁ obtenir 1,38 V.

- Enfoncer I₈ et régler AJ₄₀ pour obtenir 7,75 V.

- Relever I₈, enfoncer I₉ et au moyen de AJ₄₂, obtenir 0,245 V.

CONCLUSION PROVISOIRE

Il ne reste plus qu'à passer en AUTO, et à envoyer les mots de commande correspondant à chaque ajustable de fréquence. Nous verrons cela le mois prochain si vous le voulez bien.

Jean ALARY.

Nomenclature

Résistances

R1 : 4,7 kΩ	R30 : 33 kΩ
R2 : 4,7 kΩ	R31 : 27 kΩ
R3 : 10 kΩ	R32 : 22 kΩ
R4 : 1 kΩ	R33 : 22 kΩ
R5 : 5,6 kΩ	R34 : 15 kΩ
R6 : 2,7 kΩ	R35 : 10 kΩ
R7 : 1 kΩ	R36 : 10 kΩ
R8 : 47 kΩ	R37 : 6,8 kΩ
R9 : 680 Ω	R38 : 4,7 kΩ
R10 : 33 kΩ	R39 : 4,7 kΩ
R11 : 220 Ω	R40 : 2,2 kΩ
R12 : 4,7 kΩ	R41 : 1,8 kΩ
R13 : 4,7 kΩ	R42 : 1,8 kΩ
R14 : 4,7 kΩ	R43 : 1 kΩ
R15 : 4,7 kΩ	R44 : 470 Ω
R16 : 1 MΩ	R45 : 470 Ω
R17 : 820 kΩ	R46 : 330 Ω
R18 : 680 kΩ	R47 : 220 Ω
R19 : 470 kΩ	R48 : 5,6 kΩ
R20 : 330 kΩ	R49 : 1 kΩ
R21 : 270 kΩ	R50 : 180 Ω
R22 : 270 kΩ	R51 : 3,3 kΩ
R23 : 220 kΩ	R52 : 10 Ω
R24 : 150 kΩ	R53 : 3,3 kΩ
R25 : 100 kΩ	R54 : 4,7 kΩ
R26 : 100 kΩ	R55 : 820 Ω
R27 : 82 kΩ	R56 : 10 Ω
R28 : 68 kΩ	R57 : 22 Ω
R29 : 47 kΩ	R58 : 180 Ω

Condensateurs

C1 : 0,47 μF MMKO
C2 : 0,47 μF MMKO
C3 : 33 200 pF 1 %
C4 : 8,2 nF
C5 : 3,3 nF
C6 : 2,2 μF 40 V VERT
C7 : 10 μF 63 V
C8 : 0,1 μF MILFEUIL
C9 : 220 μF 40 V VERT
C10 : 2,2 μF 40 V VERT
C11 : 220 μF 40 V VERT
C12 : 0,1 μF MILFEUIL
C13 : 0,1 μF MILFEUIL
C14 : 0,1 μF MILFEUIL
C15 : 0,1 μF MILFEUIL
C16 : 0,1 μF MILFEUIL
C17 : 0,1 μF MILFEUIL
C18 : 0,1 μF MILFEUIL
C19 : 0,1 μF MILFEUIL
C20 : 0,1 μF MILFEUIL
C21 : 220 μF 40 V VERT
C22 : 2 200 μF 40 V
C23 : 22 pF
C24 : 10 pF
C25 : 470 pF
C26 : 0,1 μF
C27 : 2 200 μF 40 V
C28 : 470 pF
C29 : 100 μF 25 V

C30 : 100 μF 25 V
C31 : 0,1 μF
C32 : 2 200 μF 40 V
C33 : 2 200 μF 40 V
C34 : 2 000 μF 40 V
C35 : 0,1 μF
C36 : 0,1 μF

Ajustables

AJ1 : 100 kΩ
AJ2 : 47 kΩ
AJ3 : 22 kΩ
AJ4 : 470 Ω
AJ5 : 10 kΩ
AJ6 : 10 kΩ
AJ7 : 22 kΩ
AJ8 à AJ39 : voir figure 3
AJ40 : 4,7 kΩ
AJ41 : 4,7 kΩ
AJ42 : 220 kΩ
AJ43 : 10 kΩ

Relais

RL1 à RL3 : NF 4, ou MR 24 12 V
RL4 : relais REED 5 V 1T

Potentiomètres

P1 : 10 KA P11
P2 : 10 KL P11

Régulateurs

RG1 : 7805
RG2 : 7815
RG3 : 7815
RG4 : 7915

Diodes

D1, D5, D6 : 1 N 4148
D2, D3, D4 : 1 N 4004

Transistors

TR1 : BC 547
TR2 : BC 547
TR3 : BC 547
TR4 : BD 238
TR5 : BD 237

Circuits intégrés

IC1 : XR 2206
IC2 : 4051
IC3 : 4051
IC4 : 4051
IC5 : 4051
IC6 : 4052
IC7 : OP 27

Divers

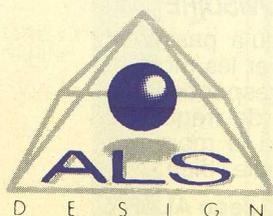
TRS1 : 2303 millérioux
6 radiateurs ML 26
1 support 8 broches
6 supports 16 broches
1 support 8 broches en ligne
1 support 3 broches en ligne
9 shadow 2 inverseurs
9 "œil de chat"
1 bâti 3 cel. 17,78
1 bâti 4 cel. 12,7
1 barre 3 verrous 17,78
1 barre 3 verrous 12,7
10 colliers Rylsan
Entretoises :
2 MF 15
5 FF 5
1 MF 20
Visserie de 3
cosses poignard (9)
Note concernant les ajustables :
AJ1 à AJ6 : T7Y ou T93
AJ40 à AJ43 : idem
AJ7 : T7Y ou T93 ou T18T
AJ8 AJ39 : T18T

NOUVEAU PCB II

ROUTEUR AUTOMATIQUE

CONSULTEZ-NOUS !

Demandez
disquette démo + Guide !!!



ALS DESIGN
38, Rue Fessart
92100 BOULOGNE
Tél. : 46.04.30.47
Fax : 48.25.93.60
Service Minitel : 46.04.53.42

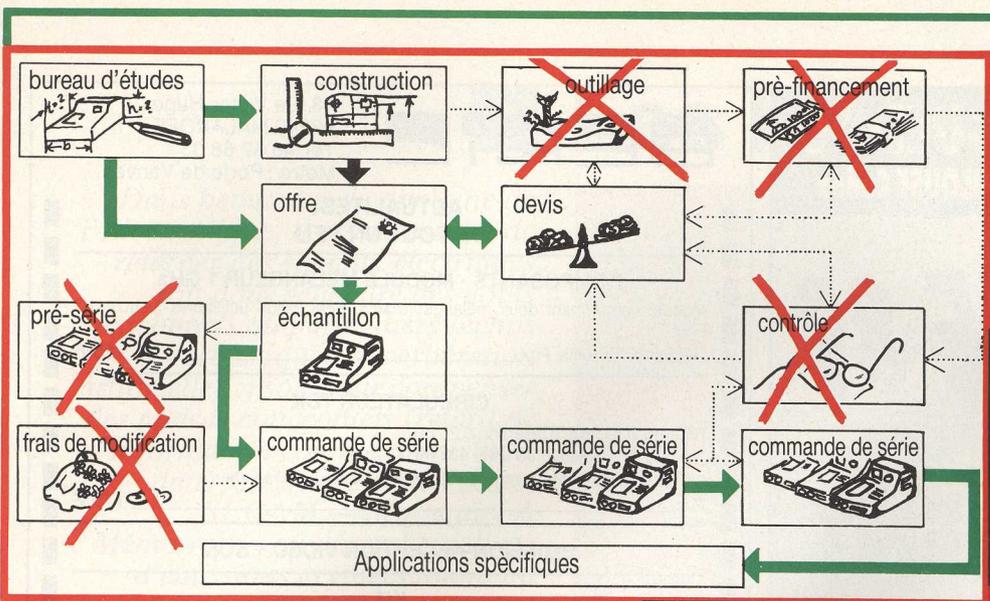
Importateur exclusif des produits ORCAD en France. Marques déposées par : ORCAD SYSTEMS CORP, AMD, MICROSIM, ALS-DESIGN.

OrCAD
Systems Corporation

Diagram of software modules:

- PGA Développement LCA
- PLD Programme de PAL
- ALS Simulateur GERBER
- VPLLOT Conversion Formats
- Autres Routeurs
- PBC II Routeur Automatique
- VST Simulateur Logique
- ORCAD/SDT III Saisie de Schémas
- PSPICE Simulateur Mixte

Vertical text on the right: ALIAS Publicité - R.C. Paris B 330 387 048 - Tél. (1) 46 04 78 90



COFFRETS PLASTIQUES

Pour vos coffrets plastiques, nous vous proposons une technologie souple, à vos mesures, sans frais d'outillage, personnalisée, sérigraphiée, de l'unité à la série, conception de prototype à partir de 72 heures. Usinage numérique.

LA TOLERIE PLASTIQUE
 Z.I. Route d'Etretat 76930 OCTEVILLE
 Tél. 35 44 92 92 - Fax 35.44.95.99



CHEZ CIBOT OFFREZ-VOUS LA PERFORMANCE FRANÇAISE eic GENRAD



AL 812. Alimentation réglable de 0 à 30 V. Contrôle par voltmètre. Régulation 1 %. Intensité de 0 à 3 A. Protection contre court-circuit + fusible

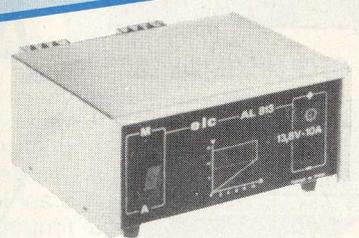
- AL 891 5 V, 5 A
- AL 892 12,5 V, 3 A
- AL 893 12,5 V, 5 A
- AL 896 24 V, 3 A

770F
330TTC
290TTC
350TTC
390TTC



689. Mire TV Pal/Secam. UHF - VHF Son : AM-FM. Base de temps 625 lignes entrelacées. Piloté par quartz. Bande III 170 à 225 MHz. UHF canaux 29 à 39 / 540 à 620 MHz (En option : OIRT)

10700F



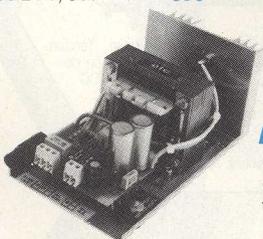
AL 813. Alimentation fixe 13,8 V / 10 A. Régulation 1 %. Protection par limitation d'intensité + fusible.

750F



- AL 891 E 5 V, 4 A
- AL 892 E 12,5 V, 2,5 A
- AL 893 E 12,5 V, 4 A
- AL 896 E 24 V, 2,5 A

360TTC
330TTC
390TTC
420TTC



AL 781 N. Alimentation digitale réglable de 0 à 30 V. Intensité de 0 à 5 A. Protection contre courts-circuits. Par limitation d'intensité + fusible

1900F



346. Fréquence de 1 Hz à 600 MHz. 8 Digits diodes 13 mm. Base de temps : oscillateur à quartz 10 MHz

1995F

eic GENRAD distribué par CIBOT

1 et 3, rue de Reuilly - 75012 PARIS - Tél. : 43.79.69.81
 25, rue Bayard - 31000 TOULOUSE - Tél. : 61.62.02.21

Bon de commande ou de documentation ERP 01.90

je désire recevoir :
 DOCUMENTATION (joindre 15 F en timbres ou chèque)
 COMMANDE (chèque joint - Port en sus)
 Références
 NOM Prénom
 Adresse
 Code postal Ville

COMPTOIR DU LANGUEDOC

26 à 30, rue du Languedoc - 31068 TOULOUSE Cedex

CATALOGUE 89 SPECIAL ENSEIGNEMENT GRATUIT

Lycée ou Collège : _____ ERP 01.90

Prof. de Technologie : _____

Adresse : _____

C. Postal : _____ Ville : _____

BERIC

43 rue Victor-Hugo
92240 MALAKOFF
Tél. 46 57 68 33
Métro : Porte de Vanves

ACTUALITES DE TOUT UN PEU

COMPOSANTS - MODULE MELANGEUR 1 GHz

Module comprenant deux mélangeurs MCL TFM 2-308 utilisables jusqu'à 1,3 GHz.

Livré avec schéma. Prix _____ **65 F**

CIRCULATEUR TDK

Référence : -perte d'insertion 0,25 dB
-isolation 30 dB à 435 MHz

Livré avec une petite charge 50 Ω/15 W à fixer sur un radiateur

Prix _____ **170 F**

EMISSION-RECEPTION VIDEO + SON

KIT

Emetteur TV 1 GHz ; cet ensemble permettra de transmettre de la vidéo et des données « sans fil à la patte » et sans entraver les émissions TV de la bande UHF R.P. N° 499 _____ **593 F**

En préparation Ampli 2 W pour émetteur TV _____ **N.C.**

NOUVEAU - MODULE DE RECEPTION

Convient pour l'émetteur ci-dessous.
Récepteur-satellite complet de l'entrée 950-1750 MHz.

Sortie bande de base 50 Hz-8,5 MHz, F.I. 479,5 MHz _____ **890 F**

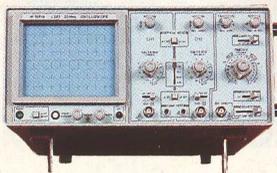
Bande passante 16/27 MHz commutable.

Kit complet avec traitement vidéo + son en préparation _____ **N.C.**

SANS SUITE - JUSQU'A EPUISEMENT DU STOCK

Règlement à la commande • Port PTT et assurance : 30 F. forfaitaires • Expéditions SNCF : facturées suivant port réel • Commande minimum : 100 F (+ port) • BP 4 MALAKOFF • Fermé dimanche et lundi - Heures d'ouverture : 9 h - 12 h 30/14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30/14 h - 17 h 30 • Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En C.R. majoration 20 F • CCP Paris 16578.99.

OSCILLOSCOPE L 202



- Bande passante DC à 20 MHz (-3 dB)
 - Sensibilité 5 mV/Div.
 - Tension post accélération 2 kV.
 - Impédance d'entrée 1 MΩ.
 - Temps de Montée 17,5 ns.
 - Synchronisation et mode multiples.
- Mode d'emploi en français avec schémas.
GARANTIE 1 AN

THERMOMETRE 303 K



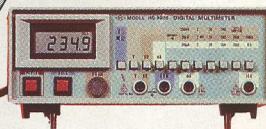
Thermomètre digital 3 digits 1/2. Avec sonde thermocouple K. Mesure de -50° à +1300° C et 1° C. Précision 0,2%. Deux lectures °C et °F. Dim. : 130 x 72 x 83 mm

FREQUENCEMETRE 8100 A



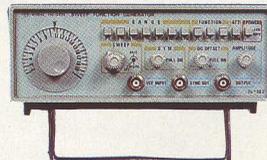
Fréquencemètre de 1 Hz à 1000 MHz. Sensibilité 15 mV. 2 canaux d'entrée. Affichage LED à 8 digits. Mesure de fréquences, périodémètre, totalisateur et contrôle interne.

MULTIMETRE 9020



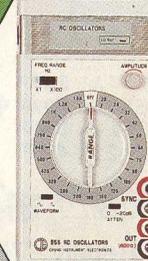
Multimètre digital 20.000 points à mémoire. Tension continue : calibre de 200 mV/1000 V. Résolution de 10 µV/100 mV. Protection max : 1000 V AC/DC crête. Tension alternative : calibre -200 mV/750 V. Résolution 10 µV/100 mV. Courant AC/DC. 2 mA/10 A. Résistance 200 Ω/20 MΩ. Test continuité. Test diode.

GENERATEUR de FONCTIONS G-205



Générateur de fonctions de 0,2 Hz à 2 MHz en 7 calibres. Sinus, Triangle, Carré, TTL. Impulsion rampe. Sinusoïde étaillée. Entrée VCF. Générateur d'impulsions. Générateur à balayage.

MINI GENERATEUR de FONCTIONS 555



Générateur portable de 20 Hz à 150 kHz échelonnées en 46 fréquences fixes. Sinus et carré. Atténuateur -20 dB. Taux de distorsion à 15 kHz : 0,05 % à 150 kHz : 0,3 %. Dim. : 150 x 82 x 21 mm

Au Fur et à MESURE...

Iskra

ZAC des peupliers - 27, rue des Peupliers - BAT A
92000 NANTERRE - Fax : (1) 47.81.49.16
Documentation sur demande. Joindre 3 timbre à 2,20 F.

Les lignes à retard

Dans beaucoup de domaine de l'Electronique, il est nécessaire de retarder des signaux électriques soit pour satisfaire des goûts personnels ou particuliers (échos acoustiques, réverbération artificielle...) soit pour compenser des retards conceptuels (retard de l'information colorée d'une ligne dans une image en télévision SECAM — Séquentiel A Mémoire) — ou désembrouillage d'émissions cryptées audio ou vidéo soit encore pour compenser des retards non volontaires introduits par l'architecture d'un système lors du traitement du signal (compensation du retard pour des amplificateurs distribués, des temps d'accès mémoires, des retards introduits par la chaîne chrominance) soit... etc. etc.



Bien évidemment chacun des problèmes que nous venons de lever possède depuis fort longtemps des solutions ou des réponses dont les contenus technologiques sont bien souvent différents.

Le but de cet article est de vous faire participer à la compréhension de ces différentes approches.

Tout d'abord il est amusant de différencier tous ces retards par leurs champs principaux d'applications.

EN AUDIO-FRÉQUENCE

Dans ce domaine les retards introduits (ou à introduire) sont souvent de l'ordre de centaines de micro-secondes ou de milli-secondes voire de secondes.

Pour réussir à satisfaire ces spécifications, de nombreux systèmes sont ou ont été utilisés. Citons-les pour mémoire sans oublier les plus anciens car ils ont eu leurs heures de gloire.

Les ressorts : le retard est obtenu par la propagation (mécanique) d'une onde créée à l'aide d'un transducteur électromécanique (une application bien connue : les "reverbs" HAMMOND).

Les plaques d'acier : même principe mais dont les performances sont bien supérieures et qui sont utilisées en studio.

Les bandes magnétiques : le principe bien connu des magné-

tophones équipés de bandes sans fin effectuant simultanément une écriture et une lecture décalées de quelques centimètres dans l'espace.

Puis les solutions plus récentes utilisées à ce jour : les retards électroniques furent réalisés de deux manières :

Analogique :

A l'aide de CCD (charge coupled devices) ou PCCD (Peristaltic CCD) ou bien encore de BBD (bucket brigade device) dont les avantages sont d'être des circuits intégrés faciles d'emploi mais dont les défauts principaux sont de fournir des retards faibles donc de demander l'utilisation de nombreux boîtiers et par conséquent de détériorer le rapport signal à bruit et d'obliger à filtrer finement les perturbations résiduelles dues à la fréquence de l'horloge qui sert à séquencer le déplacement du signal.

Numérique :

Après une conversion Analogique/Numérique et un petit traitement pour retarder le signal à l'aide de nombreuses mémoires, on effectue la conversion inverse pour retrouver le signal d'origine. Plus coûteuses que les précédentes mais de meilleure qualité, de nombreuses réalisations ont vu le jour ces dernières années, le prix des composants "numériques" tendant à la baisse.

* Echantillonnage d'anciennes LAR.

EN VIDÉO-FRÉQUENCE :

Dans ce domaine les retards introduits sont souvent de l'ordre des centaines de nano-secondes ou des micro-secondes voire quelques dizaines de milli-secondes.

Pour les applications vidéo, le problème est beaucoup plus délicat car de nombreux paramètres sont à prendre en compte :

- bande passante du signal
- temps de retard de groupe
- phase différentielle
- linéarités globale et différentielle du signal
- transmodulation
- intermodulation

Pourquoi cette longue liste ?

La réponse est très simple : sur un écran cathodique tout se voit !!!! C'est le meilleur oscilloscope dont vous puissiez rêver en vidéo (sur un tube conventionnel de 56 cm de diagonale, en horizontal, vous avez une résolution de 1 μ s par centimètre et un œil "standard" sait apprécier 1/2 mm soit 50 ns !)

Donc pour réussir à satisfaire tous ces critères, il est nécessaire d'employer des dispositifs dont les performances sont plus élevées ou plus adaptées.

Les technologies utilisées sont notoirement différentes selon les retards souhaités.

Répertorions les différents principaux types de retard que nous trouvons en Télévision ou en Vidéo.

Retard d'une ligne entière :

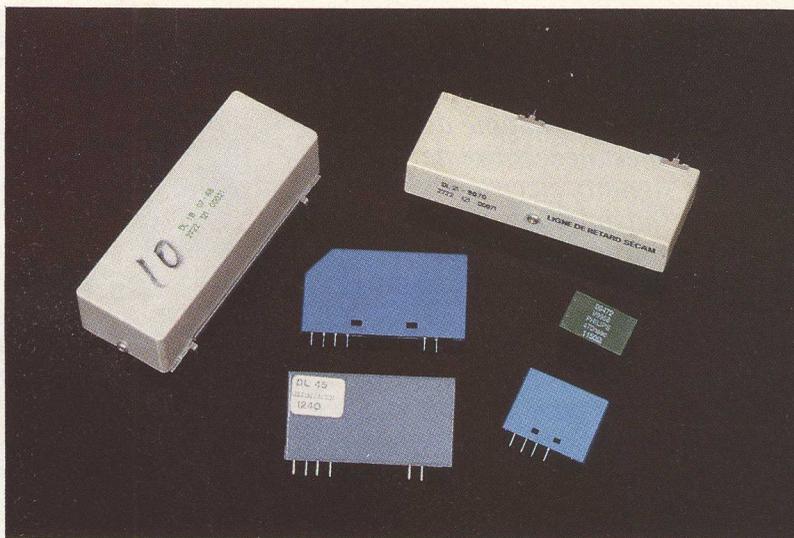
C'est le cas classique de l'emploi d'une ligne de "64 μ s" qui a pour fonction de retarder (alternativement) une des deux informations primaire de couleur avant leur démodulation.

Ces lignes sont des lignes passives dite à "quartz" dont le principe est simple :

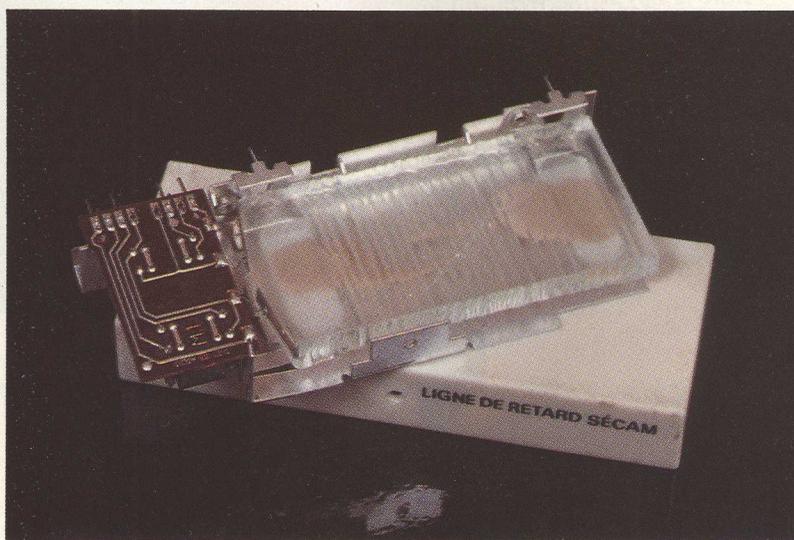
A l'aide d'un transducteur on change le signal électrique en une onde "acoustique" qui se propage dans le cristal selon un (des) chemin(s) dont la longueur est telle que le temps qu'il met pour le parcourir donne à l'arrivée le retard souhaité après reconversion.

Evidemment de malencontreux rebonds peuvent se produire, perturber le signal reçu et détériorer sa qualité.

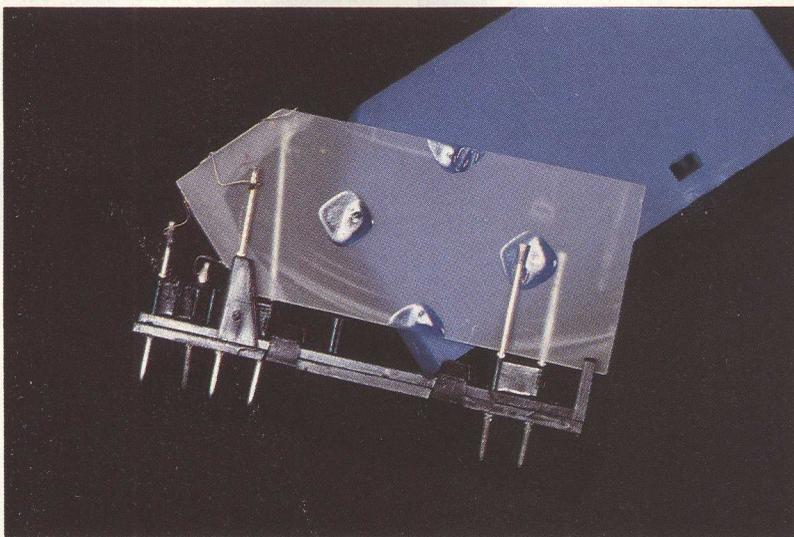
Ce sont les progrès technologiques qui, à meilleures performances, ont réussi à réduire les dimensions et poids depuis les premières lignes DL 1B (début de la couleur en 1963) et les lignes actuelles DL 711 (voir photos).



Panachage de lignes d'hier et d'aujourd'hui.



Ancienne ligne 64 μ s (1 ligne) employée en vidéo SECAM, DL 1B.



Nouvelle ligne 64 μ s type DL 711 utilisée en SECAM.

Retard d'une portion de ligne (de zéro à 64 μs)

C'est le cas des retards des signaux de luminance.

Ces retards sont dus soit au temps nécessaire au traitement des signaux de chrominance soit à des actes volontaires dans le cas de signaux dits "embrouillés" (scrambled TV).

Dans tous les cas, ces retards peuvent être soit fixes soit variables ou modifiables et différents dispositifs soit actifs soit passifs ont été réalisés pour compenser ces retards.

Les actifs :

Des circuits intégrés ont été conçus pour jouer dynamiquement sur des retards variables entre les signaux de chrominance et les signaux de luminance pour améliorer les transitions visibles sur les écrans.

Ces circuits : TDA 4560 puis TDA 4565, bien connus dans la profession, ont permis à de nombreux constructeurs de Télévision d'améliorer la résolution apparente de leur image et d'utiliser éventuellement des systèmes à modulation de vitesse de balayage (Scan Modulation Velocity).

Le principal avantage de ces circuits réside dans le fait que la valeur du retard peut être facilement ajustée dans une grande plage car réglable de 730 à 1 000 ns par bond de 90 ns (730, 820, 910, 1 000).

De plus, afin d'éviter l'emploi de composants bobinés, une technique de Gyator a été utilisée dans la conception de ces circuits. Rappelons que les gyrators ont pour but de convertir une réactance X en $-1/X$ soit par exemple, en version sous titrée, un $X = -1/C\omega$ en $X = L\omega$, soit encore d'échanger mathématiquement une capacité en inductance ce qui est parfois très pratique.

L'un des défauts bien connu de cette technique est aussi un rapport signal à bruit relativement faible.

Les passifs :

Que voici un long chapitre.

Toutes les théories vous raconteront qu'avec des inductances et des capacités on sait réaliser des lignes à retard... C'est vrai !!! mais il y a lignes à retard et lignes à retard : les professionnelles, les pseudo-professionnelles et les grand public.

Quels sont les critères de qualité que l'on demande généralement à ces lignes à retard ?

- D'avoir un retard constant
- Un retard de groupe homogène sur toute la bande-passante

LES LIGNES À RETARD PASSIVES

Examinons tout d'abord leurs principes structurels et, pour simplifier nous supposons qu'elles ne sont composées que de composants purement réactifs : inductances et capacités.

Deux principales possibilités de réalisation existent, les lignes à constantes localisées et celles à constantes réparties.

A titre "pédagogique", il est plus facile, pour comprendre comment cela fonctionne, d'étudier en premier une ligne à constantes localisées de configuration simple par exemple une dite en "T" dont le schéma est indiqué figure 1.

Lignes à constantes localisées

Dans l'exemple de la figure 1 la ligne est (ou sera ou devra être) refermée sur son impédance caractéristique dont la valeur est :

$$(Z_c)^2 = \frac{L}{C} - \frac{L^2 \omega^2}{4}$$

Et dont la variation donnée figure 2 montre que celle-ci est sensiblement constante pour des fréquences largement inférieures à $\omega_0 \sqrt{2}$ ou :

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{2}{LC}}$$

Dans ce cas les équations du réseau ainsi réalisé ont le bon goût de bien s'arranger et montrent d'une part que dans la bande passante de la ligne l'amplitude du signal reste constante et que seule la phase φ du signal de sortie varie (avec du retard) par rapport au signal d'entrée et en posant un nouveau paramètre $x = \omega/\omega_0$ nous obtenons :

$$\text{tg } \varphi = \frac{-x \sqrt{2 - x^2}}{1 - x^2}$$

dont la représentation est donnée figure 3.

Lorsque ω/ω_0 est très inférieur à $\sqrt{2}$ les conclusions que l'on peut tirer de tout cela sont les suivantes :

- L'impédance caractéristique est sensiblement constante et indépendante de la fréquence.

- L'amplitude du signal de sortie est égale à celle de celui présent à l'entrée.

- La phase négative varie linéairement avec x c'est-à-dire avec la fréquence.

Le contenu de cette dernière phrase est primordial puisque c'est lui qui va nous permettre de conclure que nous venons de créer une ligne à retard. En effet, à la sortie de cet ensemble nous obtenons un signal de type :

$\sin(\omega t + \varphi)$, mais qui peut aussi s'écrire :

$$\sin \omega \left(t + \frac{\varphi}{\omega} \right)$$

Or, quelles que soient les fréquences incidentes, φ/ω est constant (pente de la courbe constante), donc ces dernières sortiront avec un retard fixe "T" égal à $-\varphi/\omega$ et nous aurons ainsi inventer une ligne à retard passive.

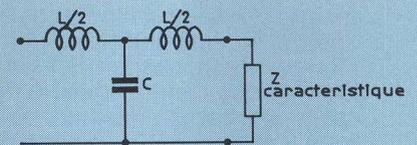


Figure 1

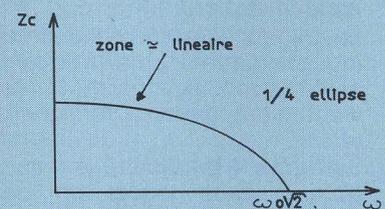


Figure 2

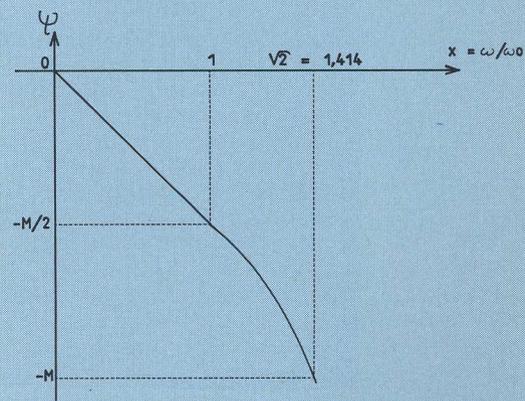


Figure 3

Lignes à constantes réparties

Une ligne à constantes réparties est formée d'un enroulement régulier de fil conducteur sur un mandrin isolant et d'un conducteur de retour par rapport auquel le bobinage présente une capacité uniformément répartie (souvent ce conducteur retourne à la masse).

La mise en équation de ces lignes donne deux grandeurs importantes qui sont l'impédance caractéristique Z_c et le retard linéique T .

$$Z_c = \sqrt{L/C} \text{ et } T = \sqrt{LC}$$

Où L et C représentent les inductance et capacité linéiques entre les conducteurs.

Aux basses fréquences, l'inductance linéique d'une bobine de n spires par unité de longueur est : $L_0 = \mu n^2 s$ et aux fréquences élevées une correction doit être faite par rapport aux fréquences basses, ce qui donne :

$$\frac{L}{L_0} = 2.K. (\beta.a) .I. (\beta.a)$$

$$\text{et } T = \sqrt{\frac{L}{L_0} . C}$$

Expressions dans lesquelles " β " est le déphasage linéique de la ligne, " a " le rayon du solénoïde, et I et K sont les valeurs des fonctions de Bessel de 1^{re} et 2^e espèce et d'ordre 1.

La capacité étant pratiquement indépendante de la fréquence seule la modification de L intervient alors dans la formule du retard.

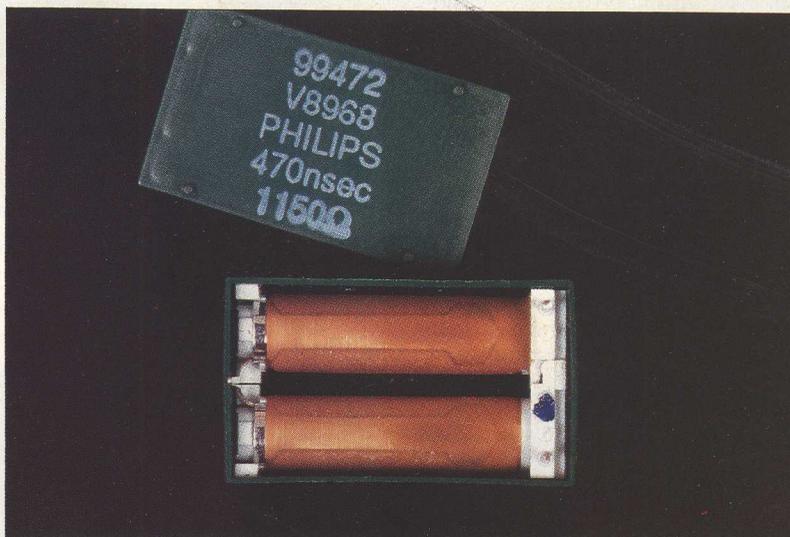
La **figure 4 (a)** montre le résultat obtenu dans lequel on peut remarquer immédiatement la non linéarité du retard. Pour corriger cela quelques remèdes bien connus sont employés :

- inversion périodique du sens des bobinages
- chevauchement périodique des spires entre elles
- utilisations de "pads", petites pièces métalliques disposées le long du bobinage pour créer artificiellement des capacités différentes entre groupes de spires
-
- bobinage sur un noyau magnétique

Cette dernière technique est de plus fréquemment utilisée pour annihiler une influence quelconque de champs magnétiques extérieurs perturbateurs sur la

valeur de l'inductance. Il est donc préférable de ne pas utiliser de bobinage à air. C'est donc pour cette raison que les inductances sont généralement réalisées sur des mandrins de ferrite dont le μ_r est supposé tel que la plupart des champs perturbateurs n'influencent pas la valeur du retard, voir photo de la DL 470.

De plus, au niveau fabrication, cela réduit bien sûr le nombre de spires et par conséquent le volume de la ligne. Le seul inconvénient est d'introduire quelques pertes magnétiques donc des contraintes au niveau de la bande passante et de l'homogénéité et/ou de l'intégrité du retard de groupe de la ligne.



Ligne type DL 470 qui sert notamment à compenser les retards dus à la différence de bande passante des voies luma et chroma en TV couleur.

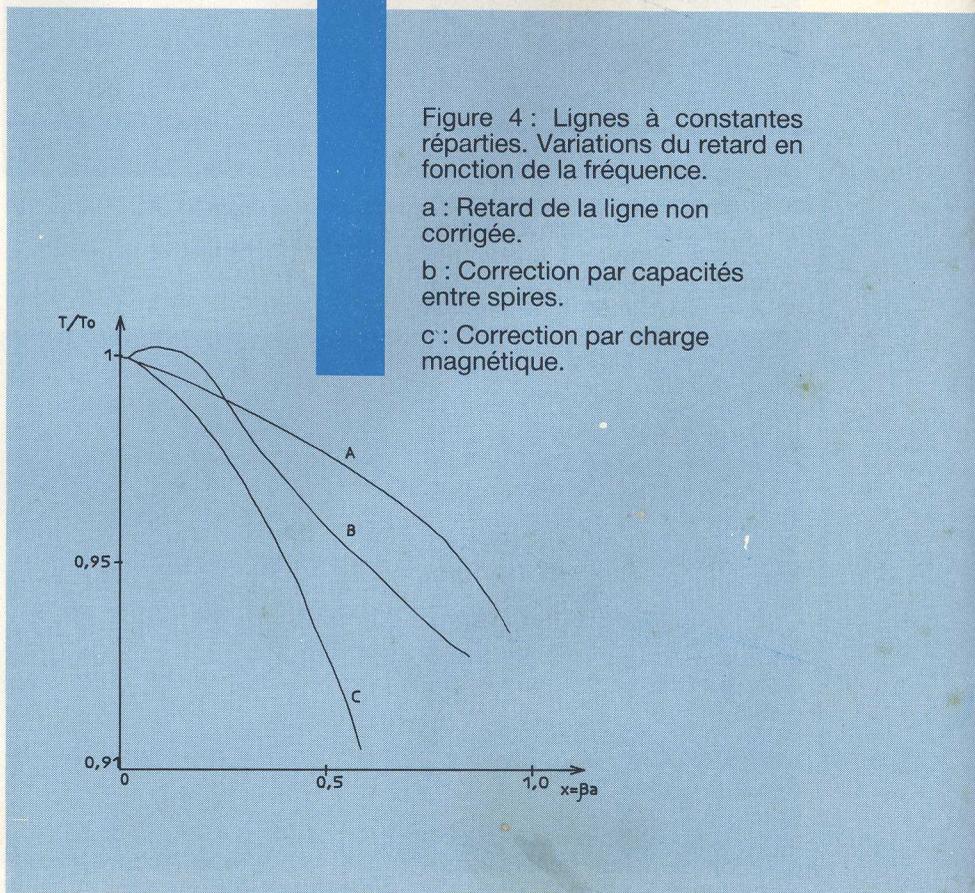


Figure 4 : Lignes à constantes réparties. Variations du retard en fonction de la fréquence.

a : Retard de la ligne non corrigée.

b : Correction par capacités entre spires.

c : Correction par charge magnétique.

EXEMPLES DE RÉALISATION DE LIGNES À RETARD

Les "Localisées"

La photo donne un exemple de réalisation grand public d'une telle ligne. Pour ceux qui ne l'auraient pas reconnue (ou bien ceux qui n'auraient jamais ouvert leur décodeur Canal Plus), cette ligne a été conçue dès son origine de façon à pouvoir être utilisée tant en SÉCAM qu'en PAL et doit, de par les caractéristiques très spécifiques de phase du procédé PAL, être très performante, donc plus complexe et plus coûteuse.

Les "Réparties"

Bien sûr dans le cas de sous-porteuses "chrominance" modulés en fréquence tel que cela est le cas du standard SÉCAM seul, il est tout à fait envisageable de retarder le signal luminance par une ligne plus conventionnelle à constantes réparties du type standard DL 390 ou 470 dont les caractéristiques sont tout à fait satisfaisantes (bande passante à -3 dB : 5 MHz et retard de groupe égal à 60 ns à 5 MHz, en prenant pour référence celui à 1 MHz).

Ces deux valeurs (390 et 470 ns) correspondent généralement à la gamme de retards introduits par

la chaîne de décodage des informations colorées transportées par le signal vidéo-fréquence composite en bande de base.

Il est bien entendu que ces lignes ne sont pas spécifiques à cet usage et que de nombreuses applications dans le domaine de la vidéo les utilisent.

Comme toute ligne qui se respecte, elles ont des caractéristiques électriques à respecter, principalement en ce qui concerne leur adaptation tant à leur entrée qu'à leur sortie. Il y va de la qualité du signal recueilli.

Les impédances caractéristiques Z_e et Z_s sont égales et ont pour valeur 1150 ohms. Ceci est généralement facile à réaliser en disposant en série avec l'entrée de la ligne une résistance série de 1 k Ω diminuée de la valeur de l'impédance de la source d'attaque et ensuite de refermer la sortie de ligne sur 1 k Ω à la masse. La désadaptation d'impédance entre 1150 et 1 k Ω n'est pas trop critique.

Il ne reste plus alors qu'à compenser la perte d'insertion de la ligne.

Deux écoles sont possibles, soit en amont de celle-ci, soit en aval. Evidemment si l'on ne veut pas dégrader le rapport signal à bruit, il est préférable de le faire en amont afin de disposer d'un signal atténué mais confortable en sortie de la ligne.

Petite remarque en passant : le fait d'adapter la ligne en entrée sur son impédance caractéristique ne fait perdre que 6 dB supplémentaires et ce n'est pas la peine de se demander où ils sont passés lorsqu'on oublie ce modeste détail. Donc attention lors d'une mise en cascade de lignes afin d'augmenter le retard pour satisfaire d'autres applications nécessitant des temps plus

longs (par ex. :, transcodeurs NTSC/SÉCAM, ...)*

* Il est interdit de lire entre les lignes... à retard bien sûr !

Retard égal à une ligne, à plus d'une ligne, ou à des multiples de lignes

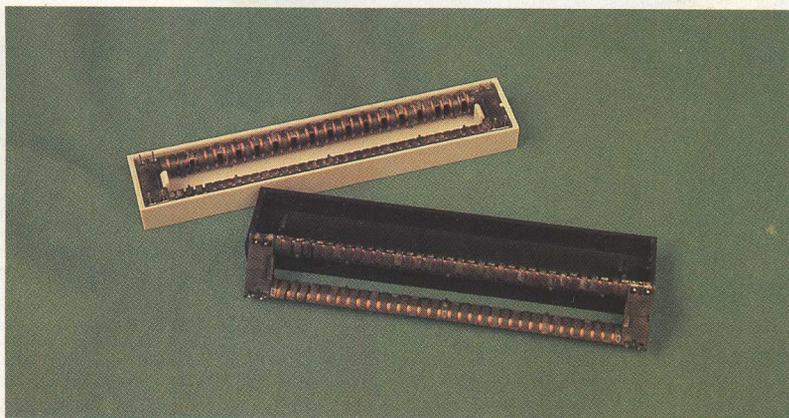
Dès que l'on met le doigt dans cet engrenage, on commence de nouvelles et captivantes aventures dans lesquelles nous aurons bien l'occasion de vous entraîner prochainement : celles des mémoires de lignes et des mémoires de trames.

Ceci sous-entend qu'il y a un certain traitement volontaire du signal vidéo pour satisfaire de nouvelles possibilités. Citons par exemple :

- image dans l'image (PIP : Picture In Picture)
- et image hors de l'image (POP : "Picture Out of Picture")
- Embrouillage et désembrouillage (que ce soit par point de coupure dans les lignes et/ou par brassage de lignes et de paquets de lignes) (peut-être gagnerez-vous des prix pour cela ? Qui sait ?)
- Compressions/décompressions temporelles d'images.
- Conversions de balayage pour éviter les scintillements de lignes et les papillotements de trames et pour transcoder des images.
- Et bien d'autres...

Bien sûr tout cela peut vous paraître barbare aujourd'hui mais il sera nécessaire de jongler sans arrêt avec des retards vidéo au sens très large du terme pour réussir à comprendre comment tout cela réussi à fonctionner. Donc à bientôt... ne coupez pas la ligne... mais ne soyez pas en retard !!!

Dominique PARET

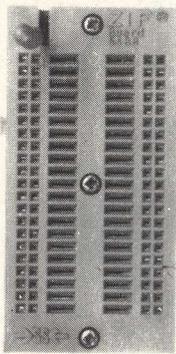


Lignes à constantes localisées, notamment employée dans les désembrouilleurs C+.

Boîte de Circuit-Connexion

ZiF[®] sans soudure

Lab



ZiF et Lab s'assemblent par queues d'aronde ZiF
42 contacts OUVERTS
84 contacts à Lyre

à Force d'Insertion Nulle

ZiF est Universelle pour circuits intégrés de 8 à 40 broches pas 2,54 mm Ø - max. 0,9 mm - Température 180 °C

SS 88 ZiF	215 F TTC
SS 88 P ZiF à souder	220 F TTC
SS 80 Lab 500	102 F TTC
SS 83 Lab 630	134 F TTC
SS 181 Lab 1000 « PLUS »	314 F TTC
SS 183 Lab 1260 « PLUS »	397 F TTC

Documentation - Tarifs.

SIEBER SCIENTIFIC

Saint Julien du Gua
07190 ST SAUVEUR de Montagut
Tél. 75.66.85.93 - Télex 642 138 F
Fax 43.59.76.70

MINITEL : le 11
Tapez
SIEBER SCIENTIFIC
PARIS
c'est GRATUIT !

petit AUTOMAT petit prix !
AUTOMATISEUR II[®]
2.500 F HT

Permet de programmer l'AUTOMATISATION par simple édition d'écran

MIW[®]sa

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT MICROINFO
34, rue du Général-Brunet - 75019 PARIS
Tél. : (1) 42.00.99.75 - Fax : (1) 42.01.98.40
2.962,50 F TTC

TOUT POUR LA RADIO ELECTRONIQUE

PRÉSENTE

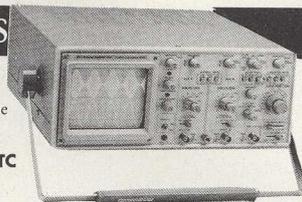
Beckman IndustrialTM

OSCILLOSCOPES

SÉRIE 9000

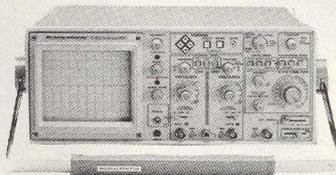
• 9102. 20 MHz, 2 voies. Une sensibilité de 1 mV, un "Hold-off" variable et une garantie de 3 ANS. Double base de temps.

5195^FTTC



• 9202. 20 MHz, 2 voies. Une sensibilité de 1 mV, un "Hold-off" variable et une garantie de 3 ANS. Avec curseurs et affichage numérique des informations.

6195^FTTC

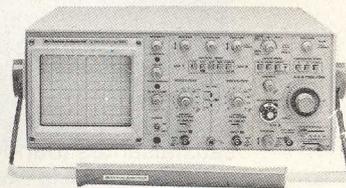


• 9104. 40 MHz, 2 voies. Une sensibilité de 1 mV, un "Hold-off" variable et une garantie de 3 ANS. Double base de temps.

6750^FTTC

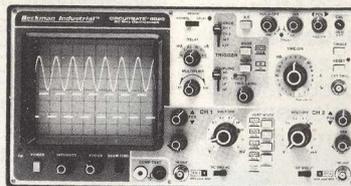
• 9204. 40 MHz, 2 voies. Une sensibilité de 1 mV, un "Hold-off" variable et une garantie de 3 ANS. Avec curseurs et affichage numérique des informations.

7750^FTTC



• 9106. 60 MHz, 3 voies. Une sensibilité de 1 mV, un "Hold-off" variable et une garantie de 3 ANS. Double trace de temps, 8 traces.

9190^FTTC



LA VEDETTE !

• 9020. 2 × 20 MHz. Sensibilité verticale : 1 mV/div ; horizontale : 50 nS/div. Retard de balayage 10 S à 0,1 μS. Exp. par ×1 et ×10. Trigger à 30 MHz. Imp. d'entrée 1 MΩ et 25 pF. Entrée max. 400 V/CC. Temps de montée 17,5 nS.

3990^FTTC

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

• FG2. Sortie signal carré, sinusoïdal, triangulaire et par impulsion. 7 échelles de fréquences de 0,02 à 2 MHz. Précision de 0,5 %. Distorsion meilleure que 30 dB. Entrée de wobulation. Niveau de sortie 20 V/PP (open circuit). Réglage de tension d'offset -10 à +10 V.



2090^FTTC

MULTIMÈTRES



• DM10. 5 gammes de tension CC 200 mV à 1000 V. 2 gammes de mesure et surtout d'un calibre 2A. Autre caractéristique intéressante, il mesure les résistances sous 2 niveaux de tension.

359^FTTC

• DM20. Dispose en outre de 30 gammes de mesure et surtout d'un calibre 2A. Autre caractéristique intéressante, il mesure les résistances sous 2 niveaux de tension.

539^FTTC

• DM800. Affiche les mesures sur 4 1/2 digits. Il dispose d'une fonction de mémorisation de l'affichage, d'un petit fréquencemètre intégré (200 kHz) et toutes les fonctions de la famille DM. Le DM800 mesure la tension en valeur moyenne.

1395^FTTC

• DM15. 27 gammes de mesure ainsi qu'un bip sonore pour le test de continuité. Indication automatique de la polarité. Protégé comme le DM10 par diode et fusible.

479^FTTC

• DM25. En plus des fonctions proposées par le DM20 ce multimètre se caractérise par une gamme de mesure pouvant aller jusqu'à 20 μF en calibres. Il dispose également d'un test sonore de continuité.

719^FTTC

• DM850. Affiche les mesures sur 4 1/2 digits. Il dispose d'une fonction de mémorisation de l'affichage, d'un petit fréquencemètre intégré (200 kHz) et toutes les fonctions de la famille DM. Le DM 800 mesure la tension efficace vraie.

1695^FTTC

DISTRIBUTEUR RHÔNE/ALPES

Pour toutes commandes par quantité, nous consulter au n° de Fax suivant : 78.71.78.87

Horaires d'ouverture : lundi : 14 h - 19 h - du mardi au samedi : 9 h - 12 h 30 - 14 h - 19 h

TOUT POUR LA RADIO ELECTRONIQUE

66, cours Lafayette - 69003 LYON

(16) 78 60 26 23 - Télex : 306045 F

PCB Turbo V2

*Une alternative attrayante
au dessin électronique
traditionnel.*

*Pour IBM PC-XT/AT, 386,
PS2 et compatibles.*

La compétitivité des entreprises est bien souvent liée à leur capacité de remettre en cause leur production, et à leur aptitude à concevoir de nouveaux produits dans des délais extrêmement courts. Dans ces conditions, tous les moyens d'aide à la conception sont les bienvenus. Les facilités offertes par les progiciels de CAO ou de DAO constituent une aide puissante dans le domaine de l'électronique ; malheureusement, leur prix de revient ainsi que celui des installations sophistiquées que la plupart d'entre eux requièrent, les mettent bien souvent hors de portée des entreprises de faible importance, qui se voient ainsi injustement pénalisées.



Simple, ergonomique et en français

Proposé par MECANORMA, PCB TURBO V2 est un logiciel performant et pratique de DAO, destiné à la réalisation de schémas électroniques et de circuits imprimés ; utilisé avec l'équipement convenable, il s'avère plus rapide et plus performant que ne le sont les méthodes traditionnelles, et améliore la précision et la qualité générale des circuits ; il permet par ailleurs de réaliser une économie substantielle sur leur prix de revient.

Présenté avec modestie, ce logiciel a plusieurs mérites : il se satisfait d'une installation de base assez réduite et ne demande pas de ses utilisateurs une connaissance approfondie de l'informatique. L'ordinateur devra comporter 640 kb de

mémoire RAM, un disque dur de 10 Mb, et un drive pour disquettes 5"1/4 de 360 kb. Bien que pouvant fonctionner avec un écran CGA, une carte et un moniteur EGA sont souhaitables. Il est d'autre part vivement recommandé de disposer d'un outil de digitalisation : tablette, souris ou trackerball. Il faut aussi disposer d'un port parallèle sur lequel prendra place l'inévitable et très inconfortable clé de protection, dont la réelle utilité reste à démontrer.

Les commandes sont peu nombreuses et ergonomiques, et, par voie de conséquence, la durée d'apprentissage est extrêmement brève. Quelques heures d'entraînement suffisent pour acquérir les automatismes indis-

pensables à une utilisation rentable. En effet, la plupart des commandes figurant dans la fenêtre des menus placée à gauche de l'écran, sont exécutables directement au moyen de quelques macro-commandes. Chaque niveau hiérarchique dispose d'un fichier d'aide ; les trous de mémoire ne sont donc pas à craindre. Le plus long sera de mémoriser les noms des quelques six cents composants proposés en standard, et que l'utilisateur devra d'abord éditer, aucune liste n'en étant fournie ; tous les outils destinés à l'enrichissement de cette bibliothèque sont, bien entendu, inclus dans le "pack". Ajoutons que si le manuel d'utilisation est en anglais, le logiciel est pour sa part traduit en français, ce qui ménage par endroits quelques cocasseries, heureusement sans gravité.

Presque automatique !

PCB TURBO V2 est capable de traiter 6 couches (écran de soie

et épargne inclus), d'un circuit aux cotes standard de 32" x 32". Le pastillage peut suivre trois pas de grille au choix : 0,10 ; 0,20 ; 0,40 inch, alors que le déplacement du curseur est ajustable de 1/1 000 à 1 inch en 10 paliers. Formes et tailles des pastilles sont évidemment paramétrables, ainsi que la largeur des pistes. Textes et composants peuvent être déplacés et orientés autour de leur point d'origine selon des angles de 90, 180 et 270°.

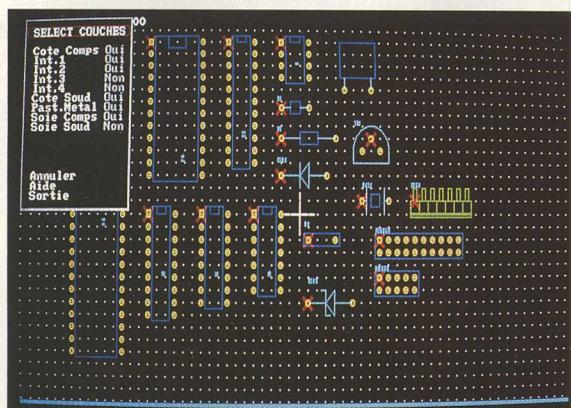
Simple logiciel de dessin, PCB TURBO ne propose pas de liaison interactive entre la partie saisie de schéma et le routage. Un dispositif de routage automatique existe toutefois, utilisable de préférence avec les circuits logiques ; il convient, pour utiliser cette commodité, d'établir manuellement un "ratnest", en traçant au préalable toutes les équipotentielles. Le logiciel se chargera de tirer les pistes et placera les éventuelles vias si l'on a choisi d'opérer sur plusieurs couches.

Une fois terminés, les boards seront concrétisés soit sur plotter, soit sur phototraceur Gerber, en totalité ou couche par couche, et selon différentes échelles. Les drivers émulent les principaux plotters du marché : Roland, Houston, Hewlett-Packard, Graphtec, etc. Les fichiers d'instructions de traçage ont la possibilité d'être sauvegardés sur disquette, pour utilisation ultérieure, ou sur une machine spécialisée.

En bref

Un outil très simple et néanmoins performant, susceptible de rendre d'incalculables services non seulement à la PME désireuse de rester dans une zone d'investissement raisonnable, mais aussi en poste annexe d'un gros système pour tous les travaux "on the fly".

PCB TURBO V2
Instagraphic Ltd.
Distribué par Mecanorma
Prix : 9 000 F HT
Logiciel en version française
Manuel en anglais.



Vue de l'écran de soie tel qu'il apparaîtra à l'impression.

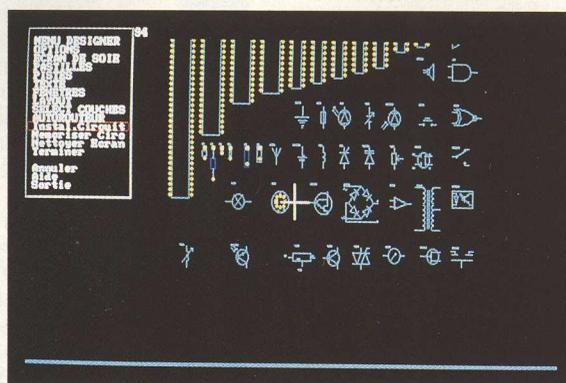


Ecran d'accueil. Menu et choix des options

PCB DESIGNER Version 2.06			
Nom du Circuit		COMPS	
Trous Metallises	201	Pistes Cote Composants	15
Pastilles Cote Comps.	0	Texte Cote Composants	0
Pastilles Cote Soudure	0	Pistes Cote Soudure	34
Soie (Cote C.) - Boitiers	21	Texte Cote Soudure	0
Soie (Cote C.) - Lignes	27	Pistes Internes 1	0
Soie (Cote C.) - Arcs	1	Pistes Internes 2	0
Soie (Cote C.) - Textes	17	Pistes Internes 3	0
Soie (Cote S.) - Textes	0	Pistes Internes 4	0
Soie (Cote S.) - Boitiers	0		
Soie (Cote S.) - Lignes	0		
Soie (Cote S.) - Arcs	0		

Presser une touche pour continuer

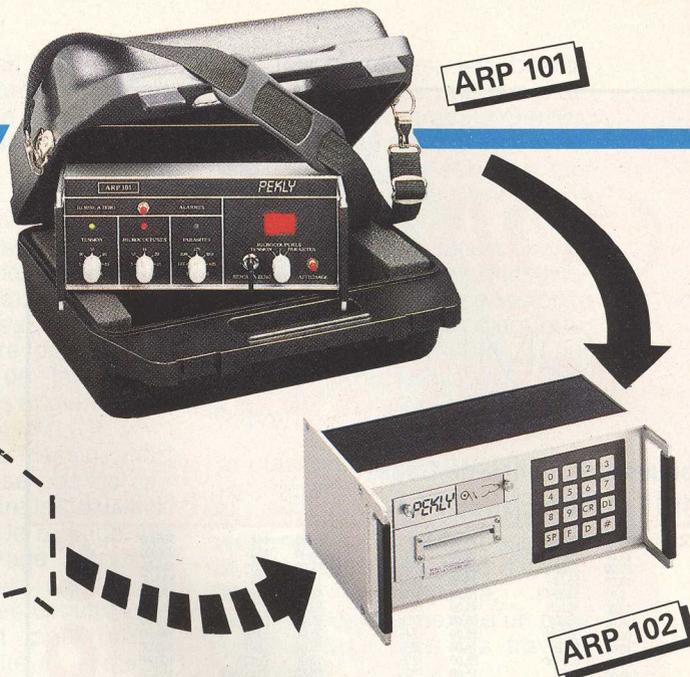
Indications relatives à une opération de phototraçage type Gerber.



Exemples de composants et symboles proposés dans la bibliothèque fournie avec le logiciel.

PEKLY S.R.

le punch!



DETECTION PERTURBATION

- ARP 101** : Détecte sur une alimentation alternative ou continue, les variations de tension, les micro-coupures ainsi que les parasites et mémorise ces détections.
- ARP 102** : "Centralisateur micro-processeur" prend note et horodate les informations transmises par l'ARP 101 ou l'ARP 103.
- ARP 103** : Détecte les variations de température, d'humidité relative et les charges électrostatiques.

PEKLY S.R.

18, rue de Villeneuve
SILIC 515
94623 RUNGIS Cedex (France)
Tél. (1) 46.87.25.16
Telex 263 384 F SOCBEFI
Télécopie 46.86.83.74

SLOWING

TEL 16 (1) 43 41 01 09 MINITEL 16 (1) 43 41 17 92
3 RUE PLEYEL 75012 PARIS

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI DE 10H A 12H30 ET DE 14H A 19H METRO DUGOMMIER

CONDITION DE VENTE POUR LA CORRESPONDANCE :

- REGLEMENT A LA COMMANDE FORFAIT DE PORT 20.00F
- REGLEMENT EN CONTRE REMBOURSEMENT FORFAIT PORT 50.00F ACCOMPTE 20% A LA COMMANDE
- ADMINISTRATION ACCEPTE FORFAIT PORT 20.00F
- ATTENTION POUR LE MATERIEL INFORMATIQUE ET ELECTRIQUE LE PORT EST RELATIF A CHAQUE PRODUIT

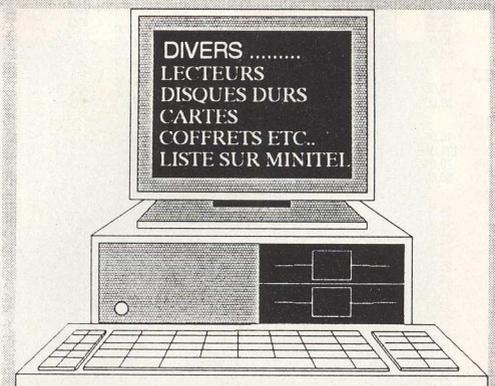
LES MEILLEURS PRIX POUR DE PETITES QUANTITES

EXTRAIT

	P.U.	PAR	P.U.
74 LS 245	5.50F	10	3.85F
MC 4060	3.50F	25	2.63F
TDA 2002V	8.20F	10	6.56F
LM324	1.90F	25	1.52F
27256	52.40F	4	41.92F
41256-12	33.60F	8	26.88F
8255	30.60F	4	24.48F
MC 68705P3S	82.20F	4	73.00F
ADC 0804	35.60F	4	28.48F
L200	11.00F	10	8.80F
NE556	3.90F	25	3.12F
ULN 2003	5.40F	25	4.32F
QURTZ 2.0000MHZ ..	17.40F	10	13.92F
7815	2.70F	20	2.03F

EXTRAIT

	P.U.	PAR	P.U.
BC 547B	0.70F	50	0.53F
IRF 530	19.00F	4	14.25F
TRIAC 8A400V	8.40F	10	6.72F
DIODE 1N4007	0.60F	100	0.39F
PONT 0.8A/200V	2.40F	10	1.92F
TULIPE 28BR	5.40F	10	4.05F
ZENER 400MW	0.80F	50	0.40F
LED STANDART	0.90F	50	0.63F
AFFICHEUR 12MM ..	12.10F	4	8.47F
INTER A LEVIER	6.20F	10	4.96F
EPOXY PRESENSIBL			
SIMPLE/F 200X300 ..	53.80F	4	43.04F
MKT 100NF 5.08	0.90F	100	0.63F
RELAIS DIL 5V	14.80F	4	10.36F



DIVERS

LECTEURS
DISQUES DURS
CARTES
COFFRETS ETC..
LISTE SUR MINITEL

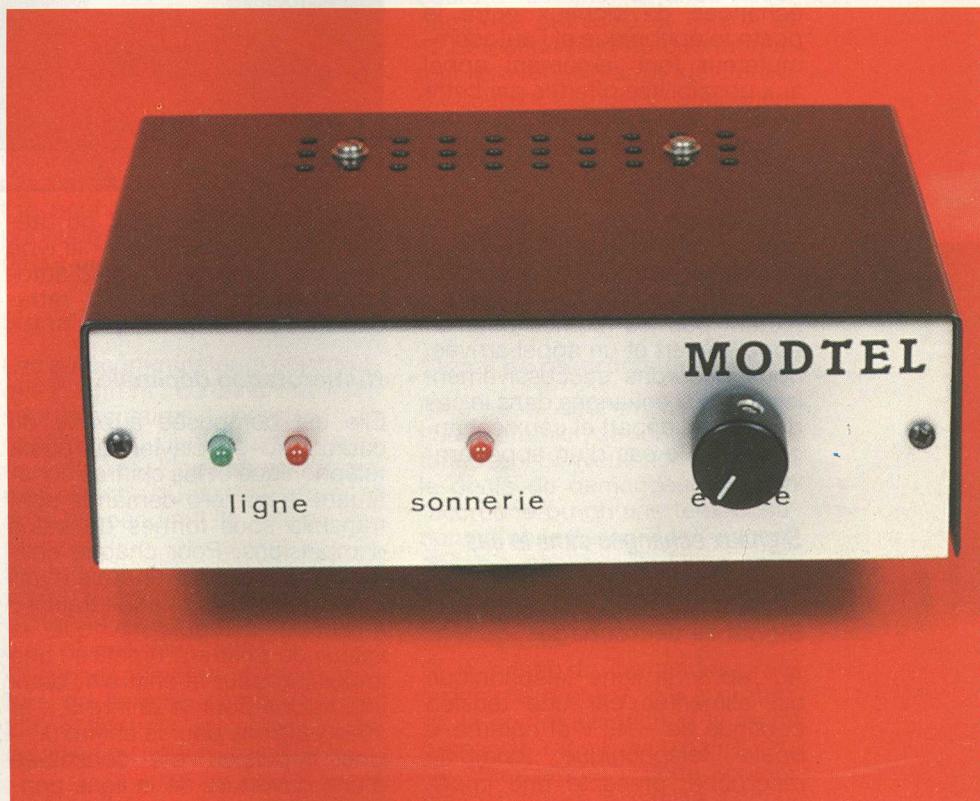
TARIF COMPLET SUR MINITEL AU 16 (1) 43 41 17 92
POUR LE RECEVOIR FAITE UNE DEMANDE SUR MINITEL OU PAR COURRIER

MODTEL : Un module téléphonique pour liaison minitel-PC

Lorsque vous utilisez le MINITEL à partir de votre PC, la présence d'un poste téléphonique à proximité du clavier de votre micro-ordinateur est indispensable pour composer les numéros d'appel des serveurs télématiques.

En effet, sauf si vous possédez un MINITEL 10, le MINITEL 1 ou 1 B n'a aucune possibilité de numérotation sur le réseau téléphonique.

Connecté directement sur la liaison série MINITEL-PC, le module téléphonique "MODTEL" vous permettra d'une part d'automatiser complètement vos appels téléphoniques (prise de ligne, numérotation décimale ou fréquences vocales, libération de ligne) et d'autre part de réaliser votre propre micro serveur (détecteur d'appel) et tout ceci bien sûr à partir de votre PC.



GÉNÉRALITÉS

Aujourd'hui, lorsque vous voulez connecter votre PC à un serveur télématique, via un MINITEL, vous utilisez obligatoirement deux types de liaison :

- la liaison téléphonique pour l'établissement de l'appel
- la liaison MINITEL-PC pour le dialogue avec le serveur.

Si le dialogue sur la deuxième liaison peut être complètement automatisé à partir du PC (logiciel d'émulation du MINITEL), ce n'est pas le cas pour la première liaison qui, elle nécessite, un appareil bien connu de tous : le poste téléphonique.

Nous vous proposons de supprimer ce poste téléphonique et de le remplacer par un dispositif appelé module téléphonique et piloté par le PC.

Ce module téléphonique appelé "MODTEL" est connecté d'une part sur la ligne téléphonique et d'autre part sur la liaison MINITEL-PC. Il permet de traiter toute la signalisation d'une ligne téléphonique à partir de la liaison série RS 232 du PC.

Les fonctions du module téléphonique sont les suivantes :

- prise de la ligne téléphonique (décrochage)
- numérotation décimale ou fréquences vocales
- écoute amplifiée à niveau réglable
- libération de la ligne (raccrochage)
- détection d'appel téléphonique (sonnerie)
- adaptation de la liaison série RS 232 à la norme MINITEL.

LA LIGNE TÉLÉPHONIQUE

Dans la majorité des cas, une ligne téléphonique est composée de 2 fils appelés fil a et fil b. Sur ces deux fils circulent en plus de la conversation, des signaux échangés entre le poste téléphonique et l'autocommutateur (central téléphonique) pour l'établissement et la rupture des communications.

Dans le cas normal, une ligne téléphonique est alimentée au repos par une tension continue de 48 V délivrée par l'autocommutateur. Le fil a est relié à - 48 V et le fil b au 0 V. Les échanges de signaux entre le poste téléphonique et l'autocommutateur font largement appel aux possibilités offertes par cette alimentation (variation du courant de ligne, inversion de batterie).

Une ligne téléphonique doit pouvoir émettre et recevoir des appels que nous différencions par appel de départ et appel d'arrivée. Les fonctions à assurer n'étant pas les mêmes pour un appel départ et un appel arrivée, nous décrivons successivement les signaux échangés dans le cas d'un appel départ et ceux échangés dans le cas d'un appel arrivée.

Signaux échangés dans le cas d'un appel départ

Signal de décrochage

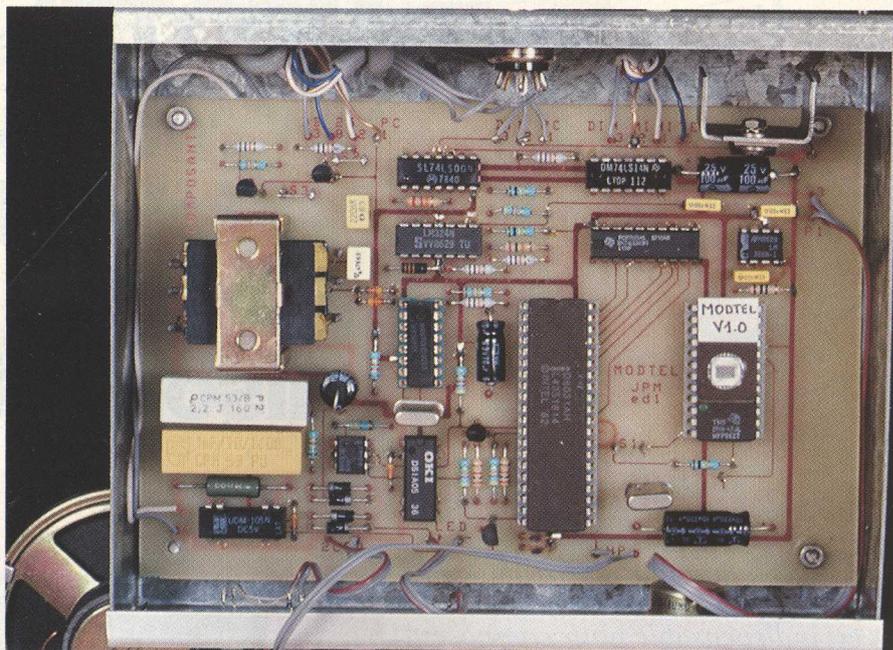
Au repos, la ligne téléphonique est alimentée par une tension continue de - 48 V et comme le poste téléphonique, combiné raccroché, présente une impédance très élevée, le courant de ligne est nul ou suivant le type de poste téléphonique, inférieur à 3 mA. On dit que la ligne est ouverte.

Le décrochage du combiné provoque une diminution de l'impédance du poste et le courant de ligne atteint une valeur comprise entre 33 et 50 mA. Cette valeur est fonction de la longueur de la ligne et du type de poste utilisé. On dit que la ligne est fermée.

A la détection de ce décrochage, l'autocommutateur envoie sur la ligne une tonalité pour indiquer qu'il est prêt à recevoir la numérotation. Ce signal appelé "Invitation à Numéroté" est constitué de la fréquence 440 Hz émise en continue.

Signaux de numérotation

La numérotation peut être transmise sous deux formes différen-



tes appelées "décimale" ou "fréquences vocales" suivant le type de poste utilisé et le type d'autocommutateur auquel est rattachée la ligne téléphonique.

Numérotation décimale

Elle est composée à partir du cadran ou du clavier du poste téléphonique et les chiffres constituant le numéro demandé sont transmis sous formes de trains d'impulsions. Pour chaque chiffre composé, il y a un train d'impulsions et dans chaque train il y a autant d'impulsions que la valeur du chiffre à émettre : une impulsion pour le chiffre 1, deux impulsions pour le chiffre 2... et 10 impulsions pour le chiffre 0. Une impulsion est constituée d'une ouverture de la ligne pendant 66 ms et les impulsions successives d'un même chiffre sont séparées par une fermeture de la ligne pendant 33 ms. Chaque train d'impulsions correspondant à un chiffre est séparé d'une pause appelé intertrain. Cet intertrain doit avoir au minimum une valeur de 350 ms. La **figure 1** donne un exemple de transmission de chiffres en numérotation décimale.

Numérotation à fréquences vocales

Elle est composée à partir du clavier du poste téléphonique et les chiffres constituant le numéro demandé sont transmis sous forme de bifréquences. Chaque chiffre correspond à une impulsion bifréquence dont la durée dépend du temps d'enfoncement de la touche correspondante au chiffre.

Chaque impulsion bifréquence comporte une fréquence appartenant à un groupe de 4 fréquences hautes (F_1, F_2, F_3, F_4) et une appartenant à un groupe de 4 fréquences basses (f_1, f_2, f_3, f_4).

Les fréquences utilisées sont les suivantes :

Fréquences hautes

$F_1 = 1\ 209\ \text{Hz}$
 $F_2 = 1\ 336\ \text{Hz}$
 $F_3 = 1\ 477\ \text{Hz}$
 $F_4 = 1\ 633\ \text{Hz}$

Fréquences basses

$f_1 = 697\ \text{Hz}$
 $f_2 = 770\ \text{Hz}$
 $f_3 = 852\ \text{Hz}$
 $f_4 = 941\ \text{Hz}$

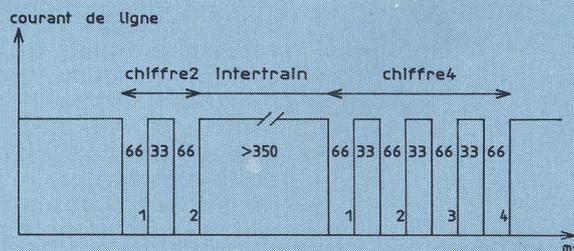


Figure 1 : Envoi des chiffres 2 et 4 en numérotation décimale.

Le tableau de la **figure 2** donne le codage des 16 combinaisons possibles en numérotation à fréquences vocales.

	F1	F2	F3	F4
f1	1	2	3	A
f2	4	5	6	B
f3	7	8	9	C
f4	*	0	#	D

Figure 2 : codage des chiffres en numérotation à fréquences vocales.

Exemple : le chiffre 4 correspond à la somme des fréquences $f_2 + F_1$ (770 Hz + 1209 Hz).

Les impulsions bifréquences doivent avoir une durée minimale de 40 ms et séparées entre elles par une pause de même valeur au moins, afin d'être correctement interprétées par l'autocommutateur.

Dans les deux types de numérotation, l'autocommutateur arme une temporisation après la réception de chaque chiffre. Si le chiffre suivant n'est pas arrivé dans un délai compris entre 10 et 20 secondes, une tonalité d'occupation est envoyée sur la ligne.

Evidemment, il n'y a pas de temporisation d'armée à la réception du dernier chiffre, car l'autocommutateur analyse les premiers chiffres reçus et en fonction de ceux-ci détermine le nombre de chiffres à recevoir.

Lorsque toute la numérotation a été envoyée, pour les appels non locaux et internationaux, une tonalité d'acheminement est émise au demandeur de l'appel. Cette tonalité, constituée de la fréquence 440 Hz et cadencée 50 ms de présence, 50 ms de silence, a pour but de faire patienter le demandeur de l'appel pendant la recherche du numéro demandé.

Lorsque cette recherche est terminée, deux cas peuvent se présenter :

1. Si la ligne téléphonique du numéro demandé est occupée ou dans certains cas si un encombrement du réseau téléphonique est rencontré, l'autocommutateur envoie au demandeur de l'appel une tonalité d'occupation. Cette tonalité est constituée de la fréquence 440 Hz cadencée 500 ms de présence, 500 ms de silence. Dans ce cas il ne reste plus qu'au demandeur

de l'appel de raccrocher son combiné et renouveler son appel.

2. Si la ligne téléphonique du numéro demandé est libre, l'autocommutateur de rattachement de la ligne appelée envoie une tonalité de retour d'appel au demandeur de l'appel. Cette tonalité est constituée de la fréquence 440 Hz cadencée 1,7 seconde de présence, 3,3 secondes de silence.

Signal de réponse du demandé

Au décrochage du combiné du poste demandé, la tonalité de retour d'appel disparaît et dans ce cas une inversion de la polarité de l'alimentation peut se produire sur la ligne du demandeur. Ce dernier signal est surtout utilisé pour les lignes des cabines publiques comme indicateur de début de taxation.

Signal de rappel

Les autocommutateurs électroniques offrent certains services supplémentaires comme la conférence, l'indication d'appel en instance, l'indication d'appel malveillant, ... Ces services sont activés pendant la phase de conversation en actionnant le bouton de rappel situé sur le poste téléphonique à condition d'avoir souscrit un abonnement à un de ces services.

Ce signal constitué d'une ouverture de la ligne comprise entre 220 et 320 ms est appelé aussi coupure ou impulsion calibrée.

Signal de raccrochage

En raccrochant le combiné du poste téléphonique, la ligne téléphonique revient au repos. Cette action doit avoir une durée supérieure à 400 ms pour être interprétée comme un signal de raccrochage.

Si le poste du demandé raccroche le premier, la rupture de la communication ne se fait qu'à l'expiration d'une temporisation comprise entre 2 et 4 secondes. Cela veut dire que si le demandé redécroche le combiné avant la fin de la temporisation, la communication est rétablie.

Signaux échangés dans le cas d'un appel arrivée

Signal d'appel (sonnerie)

La ligne téléphonique étant au repos, le signal d'appel consiste

en l'envoi par l'autocommutateur d'un courant alternatif de 80 V efficaces 25 Hz ou 50 Hz.

Ce courant d'appel superposé à l'alimentation en tension continue (48 V) est cadencé 1,7 seconde de présence et 3,3 secondes de silence.

Signal de décrochage

Au décrochage du combiné du poste téléphonique, ce dernier présente en parallèle sur le système de détection d'appel, une faible impédance sur la ligne pour le courant continu. Ce courant continu a une valeur comprise entre 30 et 50 mA et sa détection par l'autocommutateur provoque l'arrêt de l'envoi du courant d'appel et également l'arrêt de la tonalité de retour d'appel vers la ligne appelante. A ce moment, la communication est établie.

Signal de rappel

(identique à l'appel départ)

Signal de raccrochage

Si le poste du demandé raccroche le premier, sa ligne est maintenue en conversation tant que le poste du demandeur n'a pas raccroché ou qu'une temporisation comprise entre 2 et 4 secondes n'a pas expiré. Dans cette situation, un redécrochage du poste demandé rétablit la communication.

Si le poste du demandeur raccroche le premier, il y a rupture de la communication et le poste demandé reçoit une tonalité dite de "faux appel". Cette tonalité est identique à la tonalité d'occupation.

Le tableau de la **figure 3** récapitule les principaux signaux utilisés sur la ligne téléphonique.

LA LIAISON MINITEL-PC

Beaucoup d'articles sur le sujet ont déjà été écrits dans les revues spécialisées et en particulier dans Radio-Plans, aussi nous ferons juste un rappel de l'essentiel sur la connexion MINITEL-PC.

Par contre, nous aborderons plus en détail les commandes du protocole du MINITEL 10 dont on aura besoin pour commander notre module téléphonique.

L'essentiel du raccordement MINITEL-PC

Pour relier le PC au MINITEL, il

faut une liaison série de type asynchrone configurée à 1 bit de start, 7 bits de données, 1 bit de parité et 1 bit de stop.

Pour les raisons décrites ci-après il n'est pas possible de raccorder directement un MINITEL à la liaison série d'un PC.

La liaison série du PC est de type RS 232 ou CCITT V24 et utilise des niveaux électriques pouvant être compris entre - 25 V et + 25 V (en pratique - 12 V et + 12 V).

Sur la prise péri-informatique du MINITEL se trouve une liaison série asynchrone de type RS 232 mais à niveaux électriques TTL (5 V = 1 logique, 0 V = 0 logique).

Il est inutile d'en dire plus sur cette incompatibilité, une adaptation électrique entre le MINITEL et le PC sera indispensable.

Les commandes du protocole du MINITEL 10

En plus des quatre blocs fonctionnels du MINITEL 1 (clavier, écran, modem et prise péri-informatique) le MINITEL 10 possède un autre bloc fonctionnel appelé également module téléphonique. Ce module qui possède deux adresses dans le protocole pour les aiguillages (54 en émission et 5 C en réception) peut être commandé à partir de la prise péri-informatique du MINITEL 10 par l'emploi de séquences commençant par ESCAPE (code hexadécimal : 1 B).

Le tableau de la **figure 4** représente les principales séquences utilisées dans la commande du module téléphonique du MINITEL 10, lesquelles seront réutilisées dans notre réalisation.

ORGANISATION DU MODULE TÉLÉPHONIQUE

Le module téléphonique "MOD-TEL" comprend fonctionnellement :

- un interface avec la ligne téléphonique
 - un détecteur de sonnerie
 - un générateur DTMF pour la numérotation à fréquences vocales
 - un amplificateur d'écoute
 - un adaptateur de liaison MINITEL-PC
 - un microprocesseur et sa mémoire programme pour la gestion et la commande de l'ensemble du module téléphonique.
- Le schéma de la **figure 5** représente la découpe fonctionnelle du module téléphonique.

Signification du signal	Sens du signal			Nature du signal	
	poste Dr	autocommutateur	poste Dé	signal électrique	tonalité
Décrochage	→			ligne fermée	440 Hz continue
Invitation à numéroté	←				
Numérotation	→			ouverture ligne 66 ms fermeture ligne 33 ms ou	
(demandé occupé)	←				bifréquence 440 Hz 0,5 s/0,5 s
Sonnerie			→	80 V. 25-50Hz 1,7 s/3,3 s	
Retour d'appel	←				440 Hz 1,7 s/3,3 s
Réponse du demandé (Conversation)		←		ligne fermée	
Raccrochage du demandeur	→			ligne ouverte	
Raccrochage du demandé		←		ligne ouverte	

Figure 3 : signaux utilisés sur la ligne téléphonique.

ACTION	SÉQUENCE (codes hexadécimaux)
Numérotation par aiguillage de la prise vers le module tél.	1B 3B 61 5C 53
Numérotation du dernier numéro (BIS)	1B 39 50
Prise de la ligne téléphonique	1B 39 53
Libération de la ligne téléphonique	1B 39 57
Coupure ou impulsion calibrée	1B 39 58

Figure 4 : Les principales séquences de commandes du protocole du MINITEL 10 pour le module téléphonique.

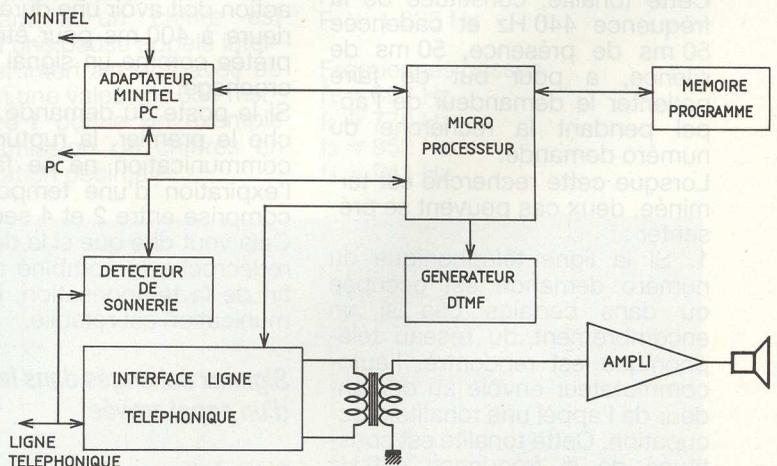


Figure 5 : Principe du module téléphonique MODTEL.

L'interface ligne téléphonique

Inspirée du traditionnel poste téléphonique à cadran de type "S 63", l'interface ligne est composée :

- d'une résistance (R_1) de 560 ou 620 Ohms (3 W) dont le rôle est d'établir lors de la fermeture de la ligne un courant compris entre 33 et 50 mA. Cette résistance est shuntée par un condensateur (C_5) de 1 μ F non polarisé pour laisser passer sans aucune distorsion les signaux basses fréquences.

- d'un transformateur de ligne (TR_1) comme interface basse fréquence pour le raccordement du générateur de numérotation à fréquences vocales et de l'amplificateur d'écoute de la ligne téléphonique.

- de deux relais dont chaque contact, en série avec la ligne téléphonique, est ouvert au repos. Ces deux relais (RL_1 , RL_2) commandés par le microprocesseur sont utilisés pour établir les signaux de décrochage et raccrochage (ouverture et fermeture de la ligne). L'un des deux relais (RL_2) est également utilisé pour réaliser la numérotation décimale.

Ce montage à deux relais permet d'avoir au repos un bon isolement entre le module et les deux fils de la ligne téléphonique.

- de deux "LED" montées "tête bêche" et en série dans la ligne pour visualiser son état. Ce montage à deux LED est nécessaire, d'une part parce que la polarité des fils de la ligne doit être considérée comme quelconque et d'autre part une inversion de la polarité de l'alimentation peut être effectuée par certains auto-commutateurs lors du décrochage du poste demandé.

Le détecteur de sonnerie

Branché en parallèle sur les deux fils de la ligne téléphonique, le montage est chargé de détecter la tension de sonnerie (80 V alternatif 25 ou 50 Hz).

Le détecteur est composé :

- d'un réseau RC série dont la résistance (R_5) de 1 500 ohms limite le courant alternatif et le condensateur (C_3) de 2,2 μ F non polarisé bloque la composante continue présente sur la ligne.

- d'un pont redresseur à 4 diodes (D_1 à D_4) associé à un condensateur de filtrage (C_4) de 100 μ F et à une résistance (R_6) de 330 ohms dont le rôle est de transformer le courant de sonnerie en courant continu.

- d'un opto-coupleur (Cl_9) dont le transistor devenant conducteur en présence du courant de sonnerie enverra un signal d'interruption au microprocesseur.

- d'une LED pour signaler visuellement la réception du signal d'appel (sonnerie).

Le générateur DTMF pour la numérotation à fréquences vocales

Comme nous l'avons déjà dit, la numérotation à fréquences vocales est réalisée à partir de bifréquences. Chaque chiffre de la numérotation correspond à une fréquence appartenant à un groupe de 4 fréquences hautes et une appartenant à un groupe de 4 fréquences basses. En d'autres termes en chiffre correspond à l'envoi de 2 fréquences parmi 8 (voir **figure 2**).

Cette fonction est réalisée avec le circuit intégré 5089 (Cl_4) très utilisé dans les postes téléphoniques à clavier. La commande des fréquences est effectuée par le microprocesseur. Ce circuit doit être piloté par un quartz (Q_2) de valeur très précise (3,5795 MHz) afin de respecter les fréquences du code DTMF (Dual Tone Multi Frequency).

Le signal de sortie du générateur 5089 est connecté au secondaire du transformateur de ligne (TR_1) après amplification et adaptation dans un circuit intégré LM 324 (Cl_7 : 4 amplificateurs opérationnels).

L'amplificateur d'écoute

Les signaux basses fréquences sont prélevés au secondaire du transformateur de ligne puis amplifiés d'abord dans un amplificateur opérationnel LM 324 (Cl_7) et ensuite dans un amplificateur de puissance LM 386 (Cl_8).

Le potentiomètre P_1 permet d'ajuster le niveau d'écoute.

L'adaptateur de liaison MINITEL-PC

Le sens PC vers MINITEL

Après adaptation électrique, le signal RX venant de la liaison série du PC est envoyé par l'intermédiaire du circuit intégré 74 LS 14 (Cl_5 : 6 inverseurs logiques) d'une part vers l'entrée série du microprocesseur (RXD) et d'autre part vers l'entrée RX de la prise péri-informatique du MINITEL.

Le sens MINITEL vers PC

Le signal TX venant de la prise péri-informatique du MINITEL et le signal TXD venant du microprocesseur sont reliés en "ou logique" par l'intermédiaire du circuit intégré 74 LS 00 (C_6 : 4 portes NAND) et envoyés, après adaptation électrique, vers l'entrée TX de la liaison série du PC. Une prise intermédiaire de type DIN est prévue pour raccorder le PC à partir d'un câble possédant déjà l'adaptation électrique. C'est le cas si votre PC est déjà relié au MINITEL.

Dans ce cas les straps S_2 et S_3 ne seront pas équipés.

Le microprocesseur et la mémoire programme

Le microprocesseur utilisé est un 8031 AH (Cl_1 , c'est un processeur 8 bits de la famille MCS 51 d'INTEL. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- mémoire vive interne (RAM) de 128 octets

- 2 temporisateurs/compteurs à 16 bits (T_0 et T_1)

- 32 lignes d'entrée/sortie bidirectionnelles (4 ports de 8 bits : Port 0, 1, 2, 3)

- canal sériel bidirectionnel programmable

- 5 sources d'interruption

- espace adressable de 64 K octets de mémoire programme et 64 K octets de mémoire de données

- zone de mémoire vive adressable bit par bit

- jeu de 111 instructions.

Dans notre module téléphonique, l'application du microprocesseur est réalisée comme décrite ci-après.

Les ports 0 et 2 sont utilisés comme bus d'adresses et de données de la mémoire programme. Sur le port 0 sont multiplexées les adresses de poids faibles (A_0 à A_7) et les données (D_0 à D_7). Le port 2 fournit les adresses de poids forts (A_8 à A_{10}). Le port 1 commande le générateur DTMF pour la numérotation à fréquence vocales.

Le port 3 est utilisé de la façon suivante :

- P3,0 est la réception de la liaison série

- P3,1 est l'émission de liaison série

- P3,2 est l'interruption 0 utilisé pour le détecteur de sonnerie

- P3,3 est utilisé pour la programmation du type de numérotation (strap S_1), le choix est le suivant :

- numérotation décimale, P3,3 est mis à la masse par le strap S₁
- numérotation à fréquences vocales, P3,3 est au + 5 V à travers la résistance de polarisation (R₁₉), dans ce cas pas de strap.
- P3,4 commande le relais (RL₁) d'ouverture et de fermeture de la ligne téléphonique
- P3,5 commande le relais (RL₂) d'ouverture et de fermeture de la ligne téléphonique pour la numérotation décimale
- P3,6 et P3,7 ne sont pas utilisés.

Le temporisateur T₀ est utilisé pour fabriquer les temporisations nécessaires à la signalisation téléphonique.

Le temporisateur T₁ est utilisé pour fabriquer l'horloge du canal sériel bidirectionnel à partir de l'horloge du microprocesseur. Pour une vitesse de transmission de 1 200 bauds sur la liaison série, le quartz (Q₁) donnant la vitesse de travail du 8031 doit être de 11,059 MHz. Etant donné la marge de fonctionnement de la liaison série, des essais avec un quartz de 11 MHz ont montré aucune anomalie dans le fonctionnement de la liaison série.

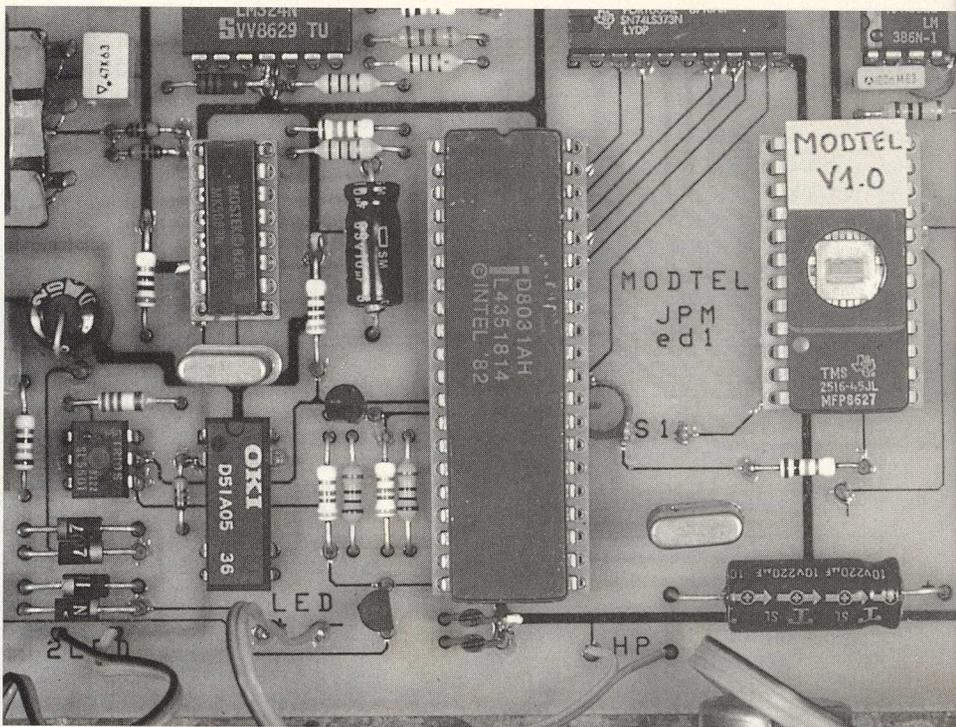
La mémoire programme de type 2716 est une mémoire reprogrammable (effacement par U.V.) de 2 Koctets. Etant donné le multiplexage des données et des adresses de poids faibles du microprocesseur, un circuit 74 LS 373 commandé par le signal ALE du microprocesseur est inséré entre le 8031 et le 2716. Le microprocesseur a accès à la mémoire programme lorsque le signal PSEN est activé.

L'initialisation du microprocesseur se fait automatiquement à la mise sous tension par l'intermédiaire de la résistance (R₁₈) et du condensateur (C₁₂) raccordés au point RST du 8031.

L'alimentation

Le module téléphonique est de préférence alimenté à partir de la prise péri-informatique du MINITEL (uniquement sur MINITEL 1 B et MINITEL 1 récent).

En effet, la broche 5 de la prise péri-informatique de ces MINITEL fournit une tension de 8,5 V/1 A spécialement prévue pour alimenter un dispositif externe. Cette tension est utilisée, via un régulateur 7805 (C₁₀), pour fabriquer le + 5 V nécessaire à l'alimentation du module téléphonique. La consommation globale étant d'environ 200 mA, un petit radiateur installé sur le régulateur limitera l'échauffement du circuit 7805.



Si votre MINITEL ne possède pas l'alimentation 8,5 V/1 A sur la broche 5 de la prise, deux solutions se présentent à vous.

La première est d'essayer de demander tout simplement l'échange de votre MINITEL contre un MINITEL 1 B à l'Agence Commerciale des Télécommunications. En principe et suivant certaines régions les échanges sont acceptés sans problème particulier.

La seconde solution est de mettre un bloc d'alimentation externe (transformateur moulé sur la prise 220 V avec redresseur incorporé) de 7,5 V à 9 V et pouvant débiter 300 à 500 mA.

Comment se procurer le transformateur de ligne ?

Hier, nous avons tous, que ce soit à la maison ou au bureau, un poste téléphonique à cadran de type S 63. Aujourd'hui, une grande majorité de ces postes a été remplacée par des postes à touches, alors que sont devenus ces bons vieux téléphones gris ? A la poubelle ? Non, pas encore. Entassés dans des cartons ? Sans doute !...

Pour récupérer un de ces postes, il existe deux sources : le public et le privé.

Côté public, c'est l'Administration française des Télécommunications, cette source peut être bonne, si vous avez des relations dans cette Administration.

Côté privé, c'est plus facile, il existe les sociétés privées dans laquelle vous travaillez peut être et les entreprises d'installation téléphonique.

Dans les sociétés privées de moyenne et de grande importance, il y a toujours un service d'entretien du téléphone et dans ce service, certainement des vieux postes S 63 en panne et qui ne seront jamais remis en service. Alors, il suffit de demander...

Dans les entreprises d'installation téléphonique, c'est la même chose, le poste S 63 étant devenu obsolète par l'apparition d'une multitude de postes à touches, il est alors facile de négocier dans ces entreprises la récupération d'un de ces postes ou seulement la plaquette qui supporte les composants.

Le composant intéressant à récupérer est bien sûr le transformateur de ligne (très simple à dessouder), mais si vous avez la chance de récupérer la plaquette complète, profitez-en pour dessouder également les deux condensateurs (2,2 µF et 1 µF). Ils seront réutilisés pour notre module téléphonique.

La **figure 6** donne le schéma complet du module téléphonique "MODETEL".

RÉALISATION PRATIQUE

La **figure 7** donne le tracé des deux faces du circuit imprimé. Sur la face "composants" des repères apportent une aide à l'implantation et au câblage des connecteurs. Les principaux repères sont les suivants :

- la polarité + condensateurs chimiques
- le brochage des prises extérieures au circuit
- la patte 1 des CI est indiquée par une pastille carrée sur le circuit imprimé
- la lettre T en bas et à droite de la face "composants" indique qu'une traversée est nécessaire si votre circuit imprimé n'est pas à trous métallisés.

Quelques conseils ne seront peut être pas inutiles, surtout si votre circuit imprimé n'est pas à trous métallisés, c'est le cas le plus souvent dans les réalisations amateur et également celle de l'auteur.

La règle générale à suivre est la suivante : sur la face composants souder uniquement les pattes de composants reliées à une piste et sur la face "soudure", souder toutes les pattes des composants.

Ceci dit, sur la face "composants" commencez par implanter les 3 supports des CI₁, CI₂, CI₄ en les surélevant légèrement afin de pouvoir souder les pattes reliées à une piste.

La résistance R₁ de 3 W devra être écartée de quelques millimètres du circuit imprimé car elle peut être amenée à chauffer légèrement.

De façon à faciliter l'implantation des composants, le transformateur de ligne TR₁ et les condensateurs C₃, C₄, C₅ seront mis en dernier.

La résistance R₁ de 3 W devra être écartée de quelques millimètres du circuit imprimé car elle peut être amenée à chauffer légèrement.

De façon à faciliter l'implantation des composants, le transformateur de ligne TR₁ et les condensateurs C₃, C₄, C₅ seront mis en dernier.

L'implantation des composants est donnée par la **figure 8**.

Le mois prochain nous aborderons les aspects logiciels nécessaires au bon fonctionnement du modtel ainsi que la procédure d'essai.

J.-P. Morin

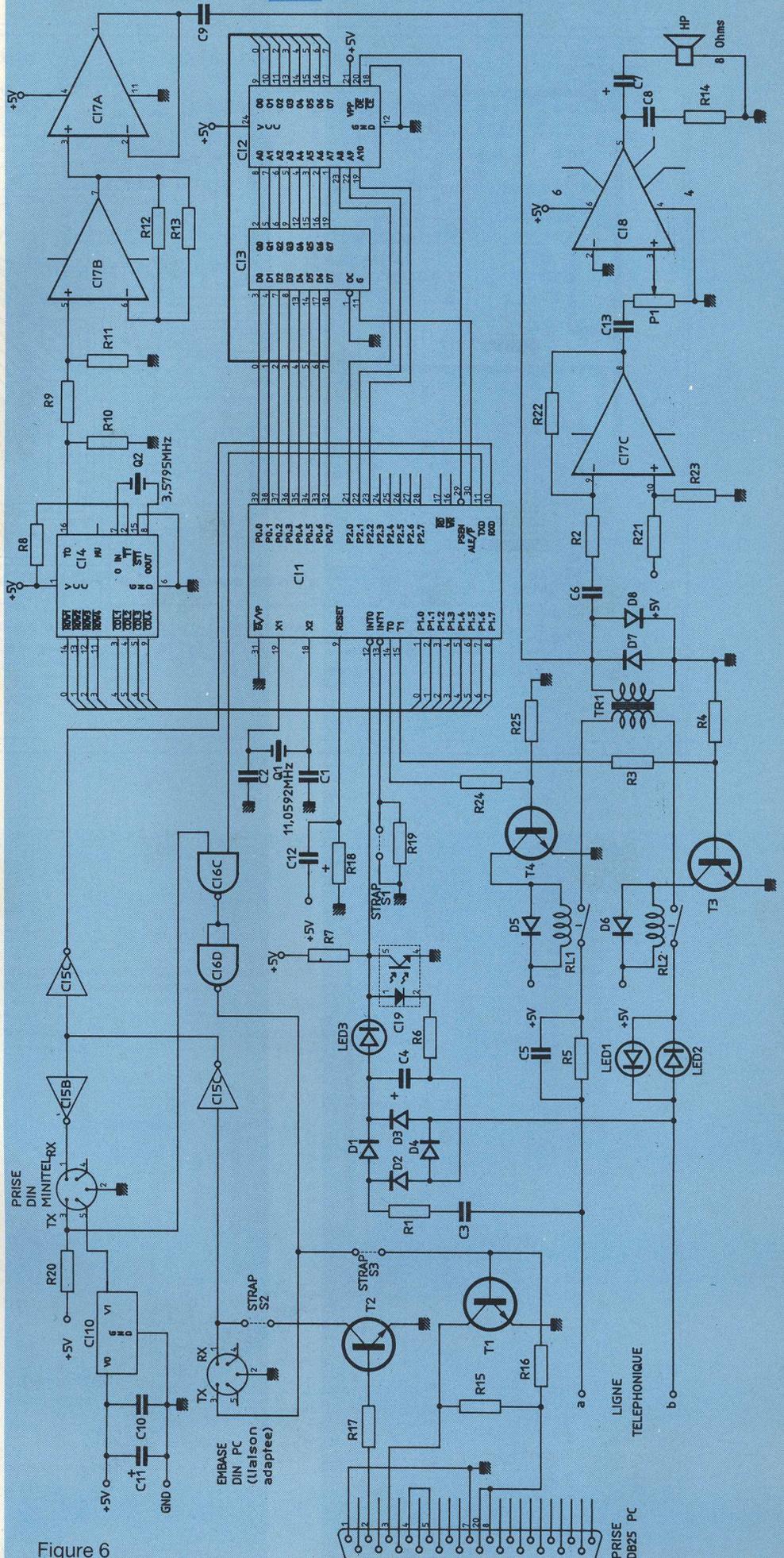


Figure 6

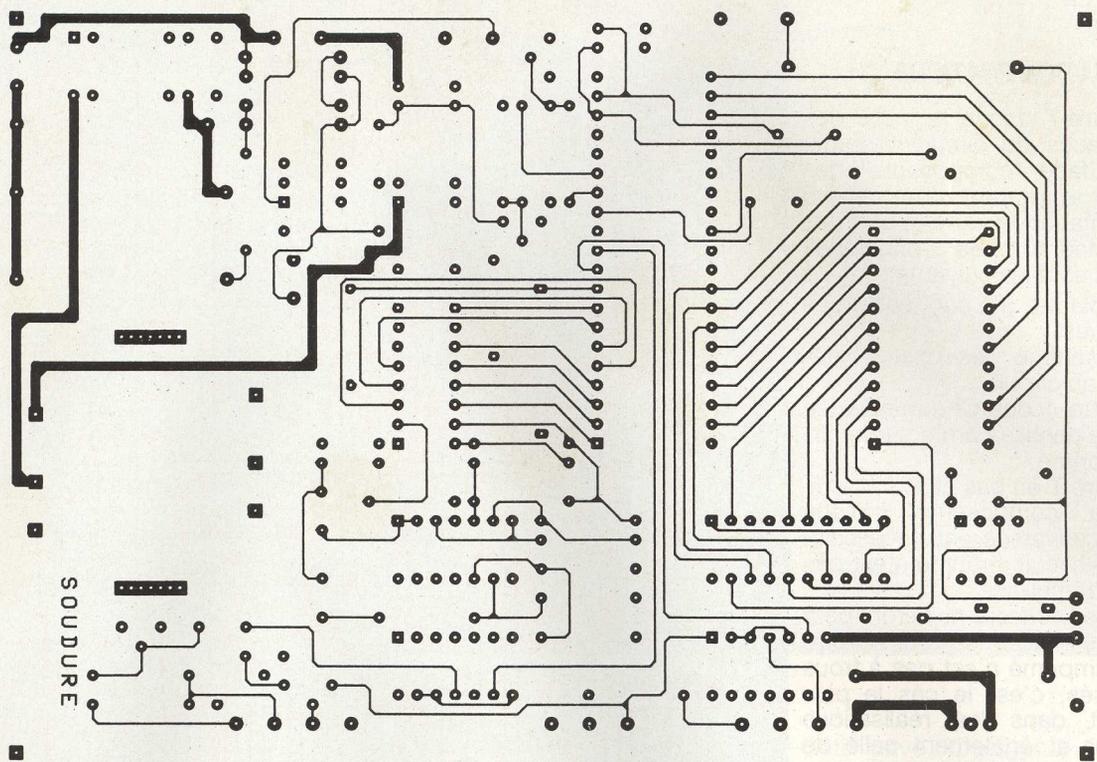


Figure 7 a

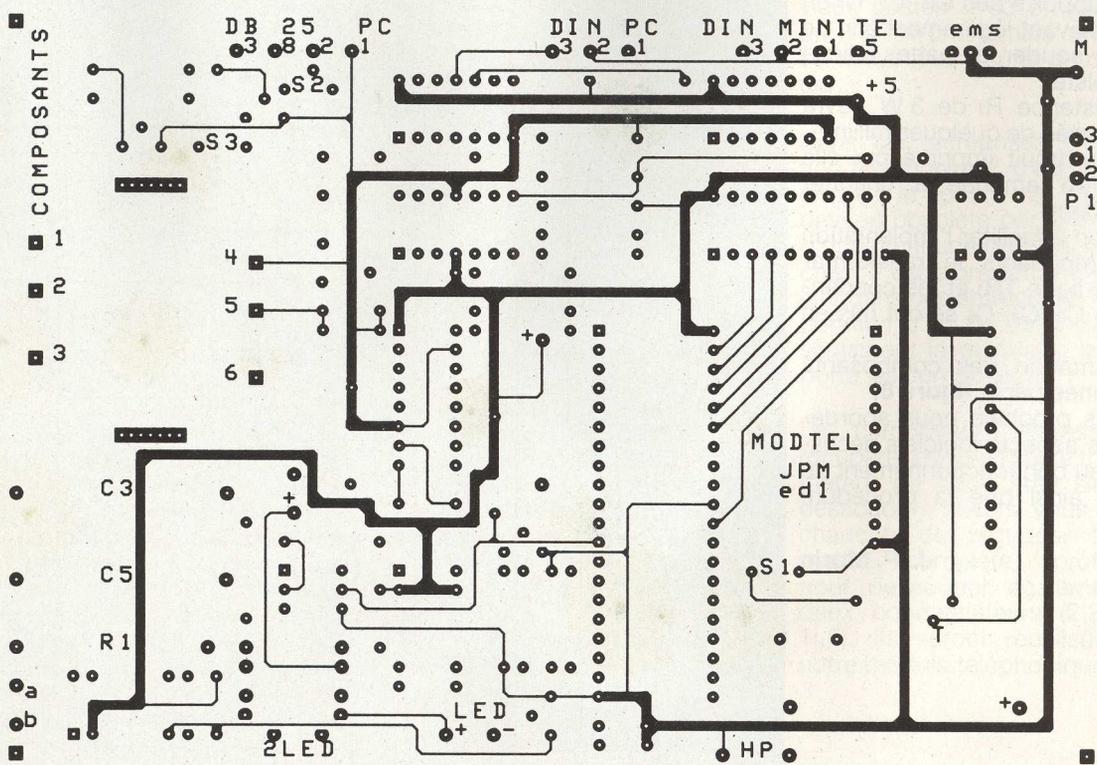


Figure 7 b

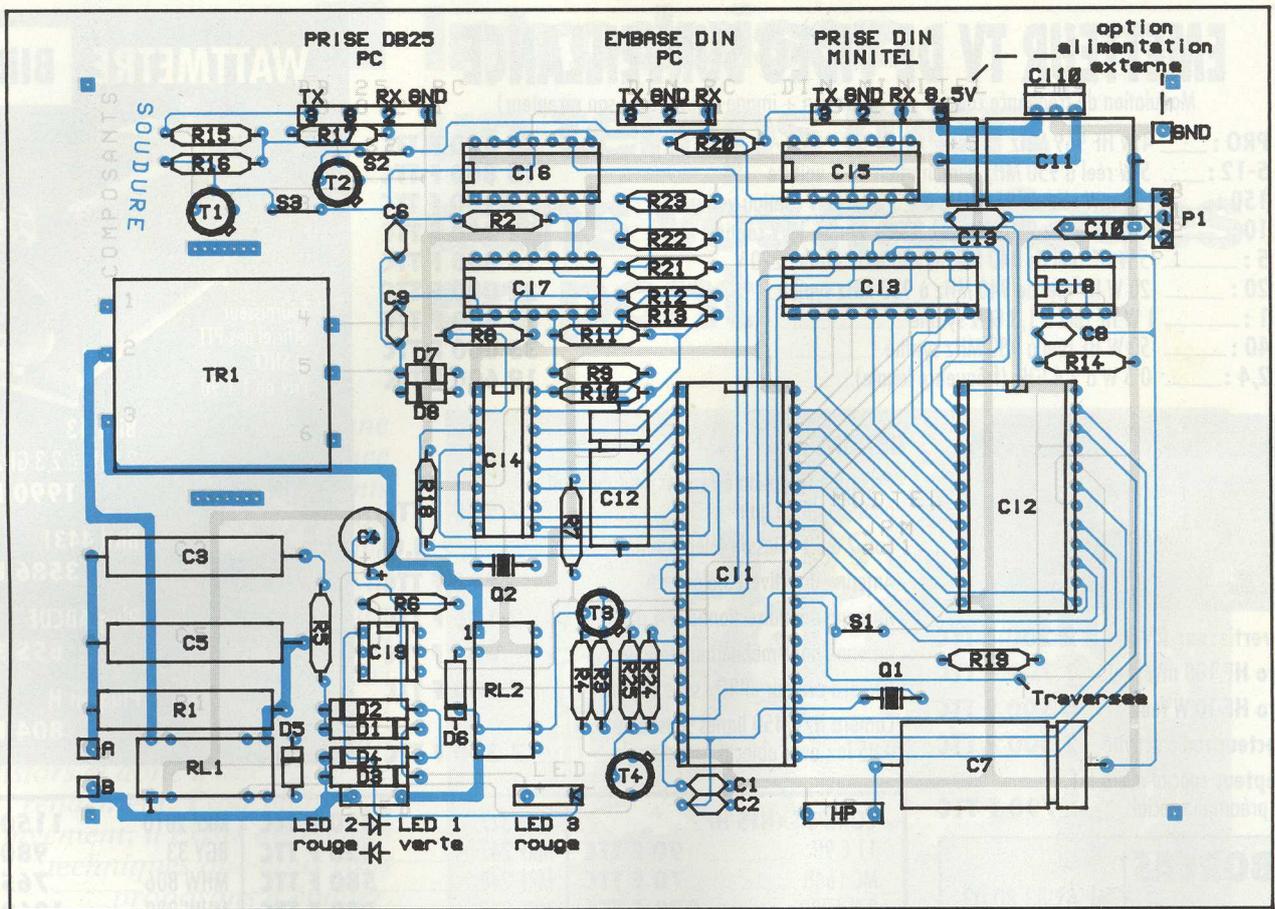


Figure 8

Nomenclature

Résistances 5 % 1/4 W

R₁ : 560 ou 620 ohms 3 W
 R₂ : 22 kΩ
 R₃ : 1 kΩ
 R₄ : 47 kΩ
 R₅ : 1,5 kΩ
 R₆ : 330 kΩ
 R₇ : 4,7 kΩ
 R₈ : 33 kΩ
 R₉ : 18 kΩ
 R₁₀ : 10 kΩ
 R₁₁ : 10 kΩ
 R₁₂ : 15 kΩ
 R₁₃ : 10 kΩ
 R₁₄ : 10 kΩ
 R₁₅ : 10 kΩ
 R₁₆ : 18 kΩ
 R₁₇ : 10 kΩ
 R₁₈ : 8,2 kΩ
 R₁₉ : 100 kΩ
 R₂₀ : 10 kΩ
 R₂₁ : 100 kΩ
 R₂₂ : 47 kΩ
 R₂₃ : 100 kΩ
 R₂₄ : 1 kΩ
 R₂₅ : 47 kΩ

Condensateurs

C₁ : 22 pF

C₂ : 22 pF
 C₃ : 2,2 μF 160 V (polyester/mylar)
 C₄ : 100 μF 16 V (chimique)
 C₅ : 1 μF 63 V (polyester/mylar)
 C₆ : 220 nF
 C₇ : 220 μF 10 V (chimique)
 C₈ : 100 nF
 C₉ : 470 nF
 C₁₀ : 100 nF
 C₁₁ : 100 μF 16 V (chimique)
 C₁₂ : 10 μF 16 V (chimique)
 C₁₃ : 100 nF

Diodes

D₁ à D₄ : 1 N 4007
 D₅ à D₈ : 1 N 4148
 LED₁ à LED₃ : (rouge : 2, verte : 1)

Transistors

T₁ à T₄ : 2 N 2222

Circuits intégrés

Ch₁ : 8031 AH
 Cl₂ : EPROM 2716 ou 2516 à progr.
 Cl₃ : 74 LS 373
 Cl₄ : MK 5089
 Cl₅ : 74 LS 14
 Cl₆ : 74 LS 00
 Cl₇ : LM 324
 Cl₈ : LM 386

Cl₉ : SL 5501 ou CNX 36
 Cl₁₀ : 7805 (régulateur 5 V)

Quartz

Q₁ : 11,0592 MHz (ou 11 MHz)
 Q₂ : 3,5795 MHz

Relais

RL₁ et RL₂ : relais 5 V en boîtier DIL

Potentiomètre

P₁ : 10 kΩ log.

Divers

1 haut-parleur 8 ohms (diamètre de 7 ou 9 cm)
 1 transformateur de ligne de poste S 63
 1 support Cl tulipe de 40 broches
 1 support Cl tulipe de 24 broches
 1 support Cl tulipe de 16 broches
 1 embase DIN femelle 5 broches 180 °
 1 prise téléphone mâle (gigogne de préférence)
 1 prise DB 25 points femelle de type CANNON
 1 fiche DIN mâle 5 broches 180 °
 2 m de câble une paire (liaison ligne téléphonique)
 2 m de câble deux paires (1,5 m pour liaison avec le PC, et 0,5 m pour liaison avec le MINITEL)

EMETTEUR TV DE VIDEO SURVEILLANCE

Modulation de fréquence couleur pal-secam son + image (fourni avec son récepteur)

FM PRO : _____	4 W HF 969 MHz 12 volts	19 000 F TTC
FM 5-12 : _____	5 W réel à 950 MHz alimentation 12 V voiture	15 800 F TTC
FM 150 : _____	150 mW réel de 950 MHz à 1,3 GHz 12 V continu voiture	9900 F TTC
FM 10 : _____	10 W réel de 950 MHz à 1,3 GHz synthé 12 V continu	22 200 F TTC
FM 5 : _____	5 W HF réel de 940 MHz à 980 MHz synthé 220 V	13 800 F TTC
FM 20 : _____	20 W HF réel de 940 MHz à 980 MHz synthé	22 000 F TTC
FM 1 : _____	1 W HF réel à 1,3 GHz synthé	13 800 F TTC
FM 40 : _____	50 W HF réel à 980 MHz synthé	35 000 F TTC
FM 2,4 : _____	0,5 W à 2,4 GHz (fréquence légale)	19 600 F TTC



Convertisseur RVB	2 200 F TTC
Micro HF 100 mW réel	1 700 F TTC
Micro HF 10 W réel	4 500 F TTC
Détecteur radio activité	2 300 F TTC
Récepteur spécial micro H.F. avec préampli spécial	700 F TTC

OPTIONS :

- Préampli réception à Asga 0,8 dB de Bruit pour 20 dB de gain	2 500 F TTC
- Son 2 ou 3 voies ou télécommande	N.C.
- Antenne directive 23 éléments	806 F TTC
- Antenne omnidirectionnelle 4 dipôles	2 135 F TTC
- Antenne pour mobile magnétique	806 F TTC
- Caméra couleur «PRO» sans objectif	7 800 F TTC
- Caméra N/B 450 lignes sensibilité 0,05 lux avec objectif grand angle	7 300 F TTC

COMPOSANTS HF

11 C 90	90 F TTC	MRF 317	820 F TTC	MRF 2010	1 150 F TTC
MC 1648	70 F TTC	MRF 247	420 F TTC	BGY 33	980 F TTC
2 N 6080	220 F TTC	MRF 248	580 F TTC	MHW 806	765 F TTC
2 N 6081	250 F TTC	MRF 240	220 F TTC	MHW 820	1360 F TTC
2 N 6082	270 F TTC	MRF 433	180 F TTC	2 N 5944	140 F TTC
		MRF 421	395 F TTC	MRF 315	520 F TTC

WATTMETRE BIRD



Fournisseur officiel des PTT et SNCF
Prix au 1.1.90



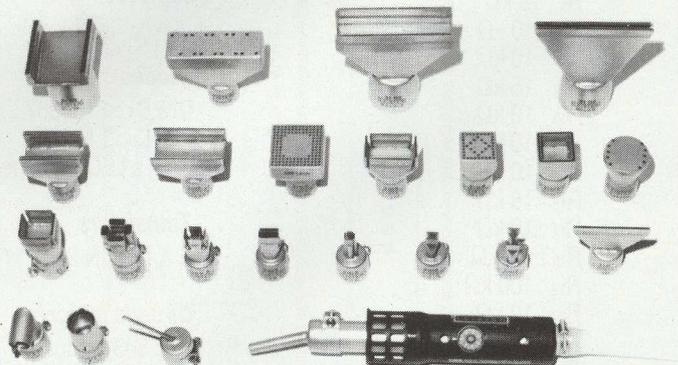
Bird 43	2 MHz à 2,3 GHz	1990 F HT
Bird 4431		3586 F HT
Plug ABCDE		655 F HT
Plug en H		804 F HT

PROGRAMMEZ LES TOUS

POUR 5990 F .HT

Dessouder et souder sans contact

des composants CMS, DIP et PIN-GRID, ainsi que les connecteurs multibroches, en quelques secondes, avec l'appareil à air chaud Leister-Labor « S ». Réglable en température et en débit d'air. Plus de 400 buses différentes sont disponibles.



Demandez notre documentation gratuite FR 96

SAPELMECA, 57, rue Brancion, 75015 Paris
Téléphone : 45.33.64.56, Téléfax : 45.33.94.97, Télex : 250 913



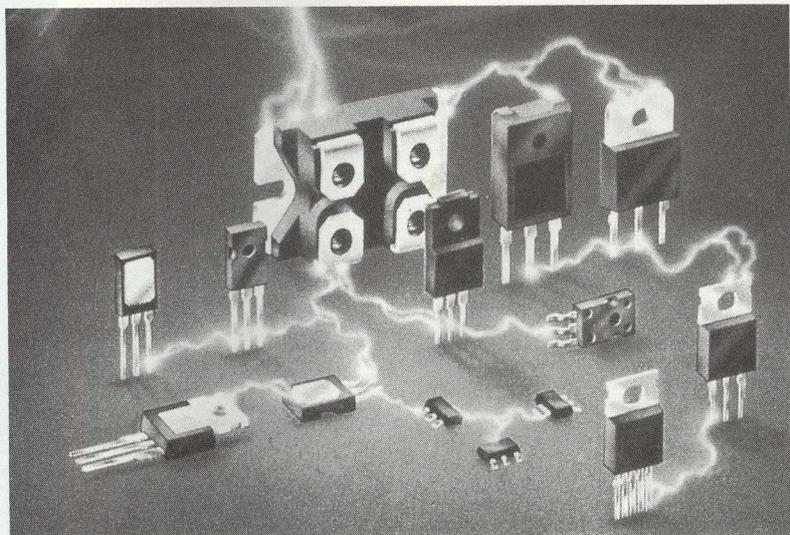
16, RUE LARREY 75005 PARIS

tél : (1)45 87 04 65 - fax : (1)45 87 33 57

*TTC : 7104,14 F.

Introduisez un temps mort dans vos montages en pont

Lorsque l'on développe une électronique de puissance utilisant des éléments fonctionnant en commutation dans un pont, on se trouve confronté aux problèmes de la conduction simultanée des interrupteurs qui court-circuitent les rails d'alimentation un court instant. Cette situation conduit à un échauffement à vide des transistors et donc à une baisse de rendement. Pour pallier cet inconvénient, il existe différentes techniques que nous vous proposons d'étudier.



DONNÉES DU PROBLÈME

La figure 1 représente un pont articulé autour de transistors MOSFET T_1 , T_2 . Supposons que nous désirions obtenir à la jonction drain-source un signal carré de rapport cyclique 50 % oscillant entre les deux valeurs d'alimentation. (Cette application se retrouve souvent lors du développement de circuits d'onduleurs ou d'amplificateurs classe D). Il convient alors d'appliquer un carré positif sur le composant du haut (son homologue étant bloqué par un V_{gs} nul) pendant une demi-période, puis durant l'autre période, d'autoriser la conduction du second MOS (T_1 ne se trouvant plus conducteur). On pourrait donc imaginer une simple bascule dont les sorties Q et \bar{Q} seraient connectées aux grilles des FET via un circuit d'interface (nous avons volontairement supprimé la circuiterie d'opto-coupleur ou de transformateur d'impulsions habituellement mise en œuvre ici) : à chaque impulsion d'horloge, on autorise ou non la mise en conduction de l'un des deux éléments de puissance. Cette configuration existe également lors de l'emploi d'un comparateur rapide de type LM 361 dans des applications PWM.

Pourquoi ce montage ne donne-t-il pas entière satisfaction ? La raison réside dans la réponse capacitive offerte par la grille. En effet, le transistor MOS possède une capacité d'entrée composée principalement du condensateur grille-source (C_{gs}) et du condensateur grille-drain (C_{gd} ou encore C_{rss}). Lorsque le transistor commut, l'effet MILLER intervient et l'évolution de la capacité d'entrée suit la loi : $C_{in} = C_{gs} + C_{gd}(1 - A_v)$. Sans effectuer de calcul, on peut assimiler l'interface à un générateur de Thévenin associé à sa résistance série. Lors d'une période complète, il faudra charger et décharger la capacité d'entrée dont la valeur évolue selon l'état du transistor. Il intervient donc une constante de temps qui freine la montée puis la décroissance du potentiel grille-source. Ainsi, lors de la suppression de la tension de pilotage, le MOS n'interrompt pas immédiatement la circulation du courant dans l'espace Drain-Source ; et, si l'on force immédiatement le transistor du bas à conduire, il s'ensuit un appel de courant important dû à la mise en conduction simultanée des deux commutateurs. Ce type de

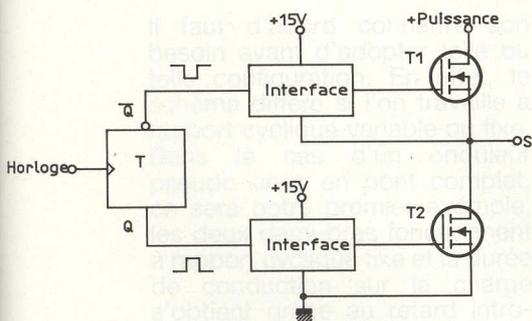


Figure 1

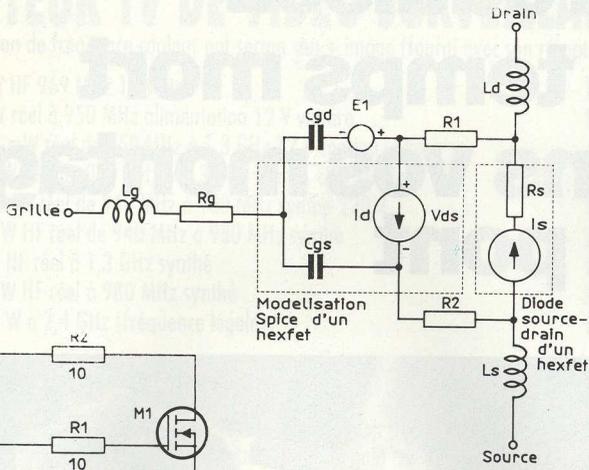
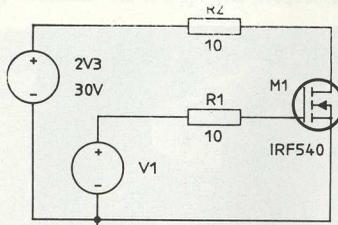


Figure 2 a



Pulse (15 0 0 20n 20n 9,96u 20u)

Figure 2 b

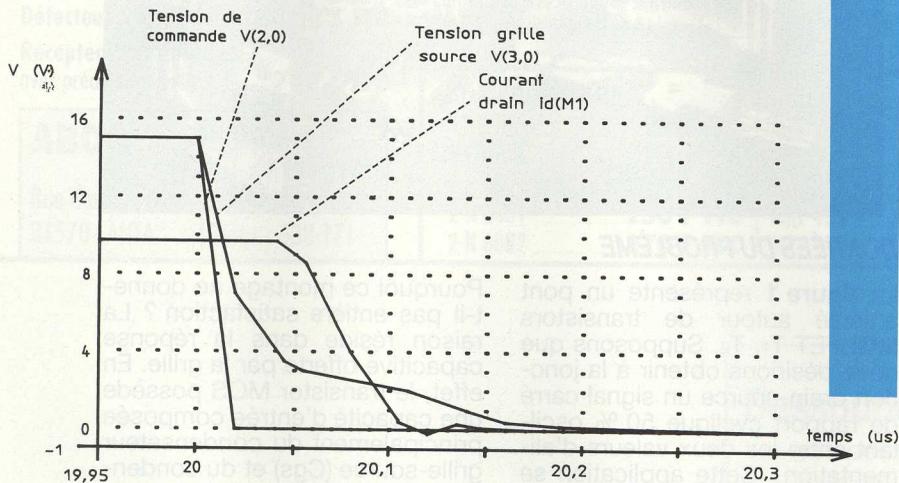


Figure 2 c

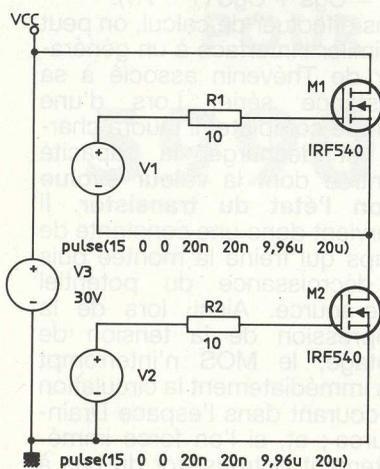


Figure 3

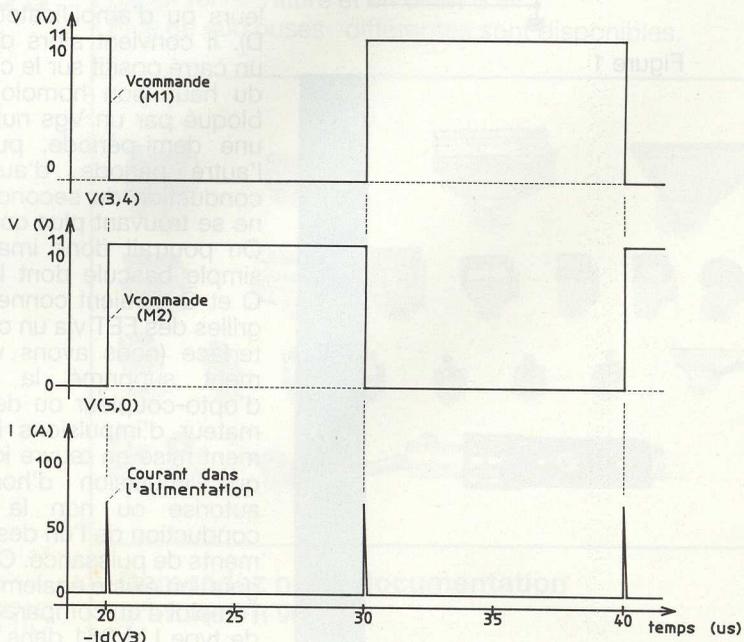


Figure 4

situation peut facilement être mise en évidence sur ordinateur grâce à un logiciel de simulation sur PC : PSPICE. Ce dernier permet de simuler le comportement de composants connaissant leur modèle, donné par le fabricant du dispositif. Avec les MOS, pas de problème puisque le modèle inclut les diverses capacités évoquées précédemment (voir **figure 2 a**). La **figure 2 b** représente le schéma introduit dans le logiciel. Il s'agit d'un montage source commune dont la grille est pilotée sous faible impédance. L'observation du phénomène précédemment évoqué est immédiate grâce à la superposition des courbes (**figure 2 c**). La durée de conduction vaut $10 \mu\text{s}$ et la récurrence $20 \mu\text{s}$. Finalement, puisque le montage en pont nous intéresse, le schéma rentré dans le PC a l'allure de la **figure 3**. Pour plus de clarté, nous travaillons en monotension. La **figure 4** reproduit les divers oscillogrammes calculés par le software. On observe l'inévitable persistance du courant i_d malgré la suppression de tension de commande ce qui se traduit par de fortes pointes de courant sur l'alimentation et un échauffement notable des composants.

LA SOLUTION PROPOSÉE

Afin d'éviter tout conflit sur les rails d'alimentation, il convient d'introduire un retard entre les différentes commutations. En effet, lors du blocage du transistor du haut, il faut attendre un certain temps, nécessaire à l'extinction complète courant drain, avant de forcer le commutateur du bas à conduire. Pour l'autre période, ce retard devra se reproduire après blocage du transistor du bas. Ainsi, grâce à ce dead-time (traduction anglaise de temps-mort) le passage d'un potentiel à l'autre sur la sortie se fera sans conflit. La **figure 5** reproduit les nouvelles valeurs entrées en simulation et les chronodiagrammes correspondant à un dead-time de 300 ns. On constate que toutes les pointes de courant voient leur amplitude fortement diminuer, ce qui témoigne du bon pilotage des transistors. N'oublions tout de même pas le courant de grille des MOS qui, avec des temps de montée et de descente voisins de 20 ns sur la tension de commande, atteint presque l'ampère à chaque transition.

L'électronique retenue

Il faut d'abord connaître son besoin avant d'adopter telle ou telle configuration. En effet, le schéma diffère si l'on travaille à rapport cyclique variable ou fixe. Dans le cas d'un onduleur pseudo-sinus en pont complet, ce sera notre premier exemple, les deux demi-bras fonctionnent à rapport cyclique fixe et la durée de conduction sur la charge s'obtient grâce au retard introduit entre les deux groupes de signaux carrés. Notre dispositif intervient donc pour éviter toute conduction simultanée des transistors du pont 1 et 2.

Première solution

Elle met en œuvre une bascule D suivie d'une bascule RS associée à deux réseaux RC (voir **figure 6 a**). Sachant qu'une porte C-MOS interprète une tension logique 1 ou 0 selon sa valeur supérieure ou inférieure à $V_{cc}/2$, le réseau RC va permettre de ralentir la croissance de potentiel sur les deux entrées des portes et donc d'obtenir deux signaux carrés, dont les paliers sont imbriqués les un dans les autres. Les diagrammes de temps pris sur un tel circuit sont proposés en

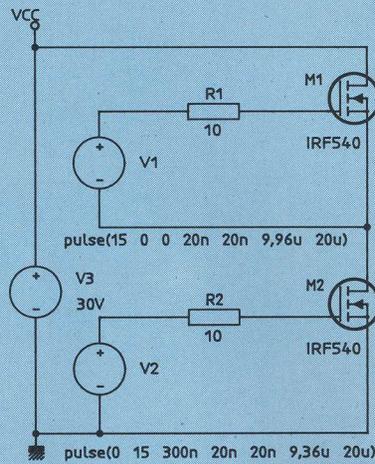


Figure 5

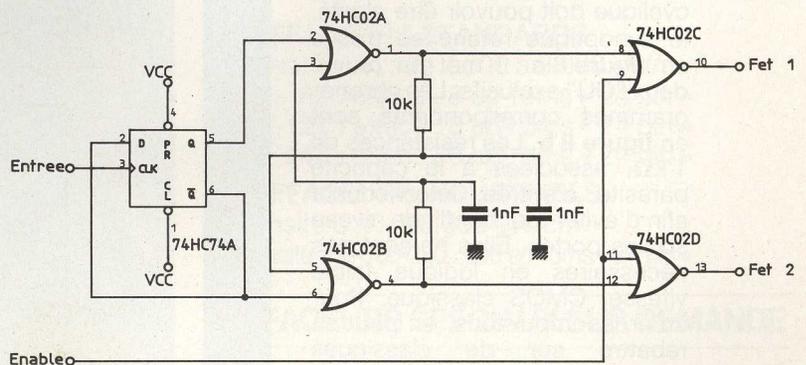
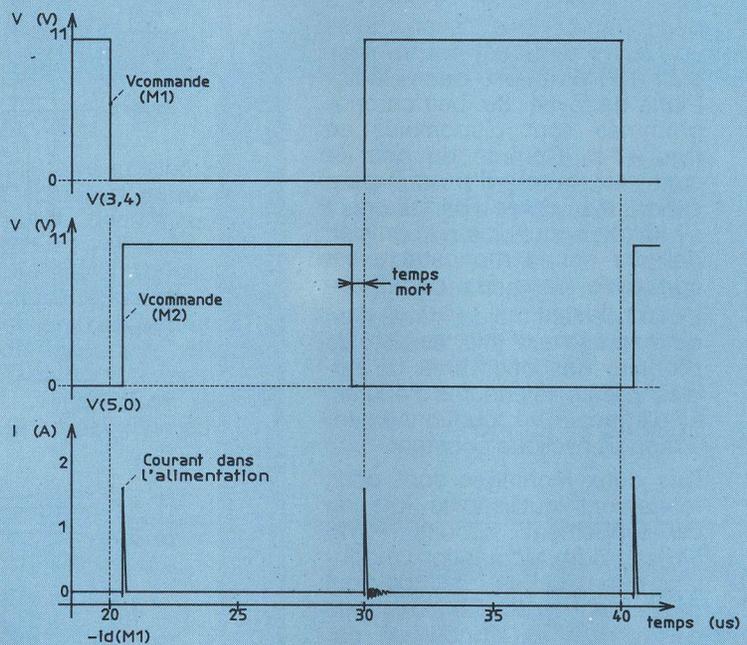


Figure 6 a

figure 6 b. Le retard imposé par le réseau se calcule aisément et vaut : $t = RC \ln 2$. De par l'utilisation d'une bascule D, le rapport cyclique ne peut varier. Ce circuit est extrait d'une note d'application Linear Technology, publiée dans la brochure "Some thoughts about DC converters".

Deuxième solution

L'inconvénient du montage ci-dessus réside dans l'impossibilité d'agir sur les deux retards à l'aide d'un seul réglage. Cette fois-ci, nous utilisons un monostable CMOS connecté à une bascule D et deux portes NAND (**figure 7 a**). Ce montage est dérivé de l'architecture interne de certains circuits d'alimentation à découpage. Nous l'avons mise en œuvre dans notre convertisseur 120 VA publié dans Radio-Plans de février 89. Les chronogrammes sont disponibles en **figure 7 b**. Comme on peut le constater, le retard produit possède une durée parfaitement symétrique puisque l'impulsion délivrée par le monostable est commune dans les deux cas.

L'inconvénient majeur de ce type de montage est l'impossibilité de produire des dead-time de faibles valeurs, inférieures à 400 ns, et d'imposer un fonctionnement à rapport cyclique constant.

Ces deux montages sont donc totalement inutilisables lors du développement circuits PWM (Pulse Width Modulation, modulation de largeur d'impulsion) genre ampli classe D, commande de moteur ou onduleur par exemple. Ceci nous amène à vous proposer la...

Troisième solution

Non seulement nous devons produire des impulsions très fines (de l'ordre de la centaine de ns, ou moins) mais en plus le rapport cyclique doit pouvoir être ajusté. Le synoptique retenu se trouve en **figure 8 a**. Il met en œuvre deux "OU" exclusifs. Les chronogrammes correspondants sont en **figure 8 b**. Les résistances de $1\text{ k}\Omega$, associées à la capacité parasite d'entrée, interviennent afin d'éviter tout conflit de niveau sur les portes. Elles ne sont pas nécessaires en logique faible vitesse, CMOS classique. Pour créer les impulsions, on peut se rabattre sur de classiques monostables comme ceux utilisés plus haut. Mais dans le cas d'impulsions de faibles valeurs (inférieures à 400 ns), ces der-

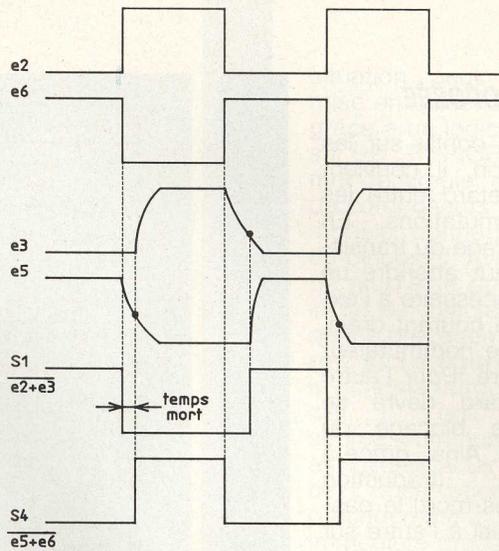


Figure 6 b

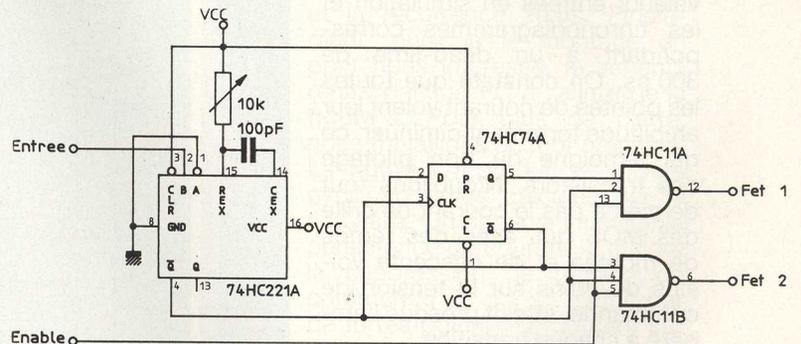


Figure 7 a

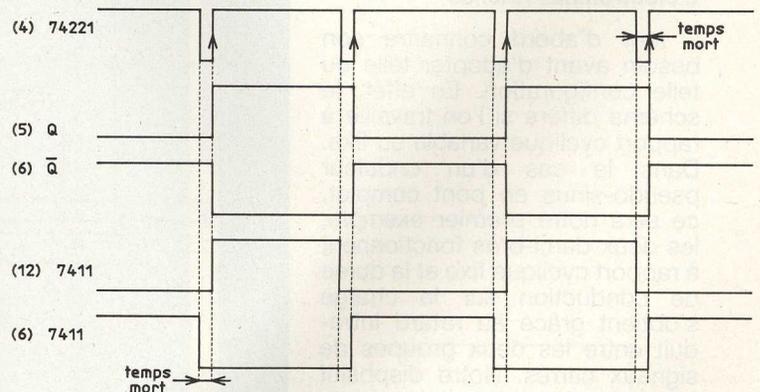


Figure 7 b

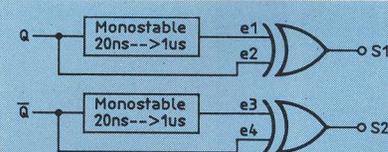


Figure 8 a

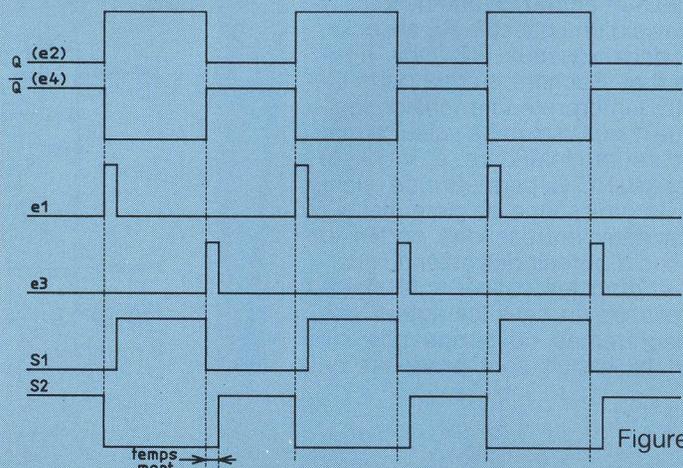


Figure 8 b

niers ne peuvent plus fonctionner. C'est la raison pour laquelle nous utilisons des "OU" exclusifs associés à un réseau RC. Le fonctionnement est très simple comme en témoigne la **figure 9 a**. Conformément à la table de vérité, si l'on relie les deux entrées d'un "OU" exclusif à un même signal, le potentiel de sortie vaut zéro ou un selon le dispositif utilisé (XOR ou EXOR). Si à présent, nous retardons l'un des deux signaux de t ns, nous obtenons en sortie une impulsion de largeur t , puisque pendant cet intervalle de temps l'une des entrées sera à un potentiel différent de l'autre. Ces durées étant de très faible valeur, il est conseillé d'utiliser des composants de la série HC. La diode permet de supprimer le retard à la descente du créneau qui, sans cette dernière, provoquerait l'apparition d'une seconde impulsion. Celle-ci conduit et court-circuite la $4,7\text{ k}\Omega$ (rendant la constante de temps très petite) dès que le potentiel d'entrée passe à zéro : les entrées restent à un potentiel constant et la sortie ne bouge pas. Le schéma complet se trouve en **figure 9 b**. Dans chaque solution apparaissent des portes AND. Ces dernières sont utilisées pour valider ou non (en cas de défaut) les signaux envoyés aux interfaces.

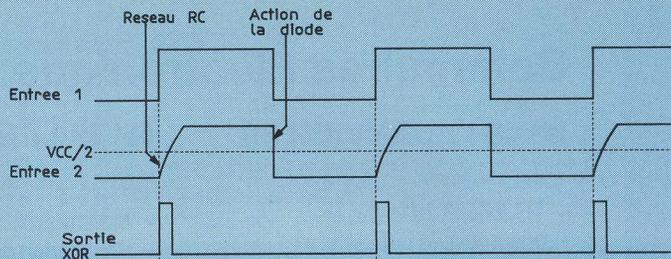


Figure 9 a

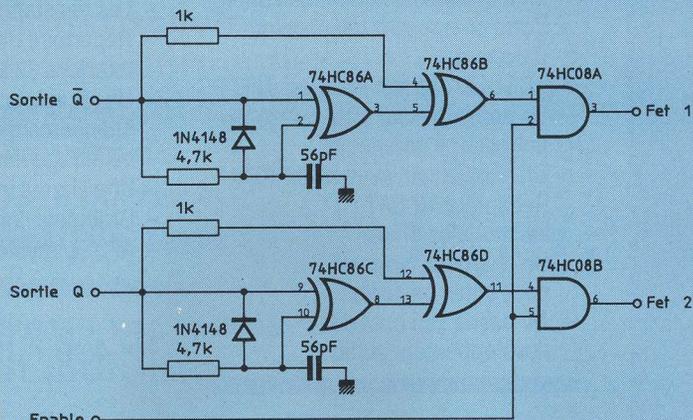


Figure 9 b

CONCLUSION

C'est avec notre troisième solution que s'achève notre survol des circuits générateurs de temps-mort. La valeur de ce dernier se choisira en fonction des types de transistors utilisés mais également en relation avec la période de découpage. Bien évidemment, de nombreuses configurations différentes existent mais nous ne pouvons pas tou-

tes les publier. Nous faisons confiance à l'ingéniosité de nos lecteurs pour en trouver d'autres. L'électronique de commutation étant très utilisée à l'heure actuelle dans les convertisseurs à découpage et autres onduleurs, nous aurons l'occasion de revenir prochainement sur le sujet.

Chritophe BASSO.



**Nouveaux effaceurs
HAUTE PUISSANCE**

FABRICATION FRANÇAISE

EFFACEZ EFFICACE!

de 1 à 600 ép-roms simultanément

● EFFACEURS STANDARDS

Intensité U.V. : de 7.500 à 9.000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

VLE- 8T : efface 8 ep-roms « 24 pin »

VLE-12T : efface 18 ep-roms « 24 pin »

VLE-24T : efface 36 ep-roms « 24 pin »

● EFFACEURS INDUSTRIELS

Intensité U.V. : 18.000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$

Capacité : 50-100-200...600 ep-roms « 24 pin »

EFFACEURS SPÉCIAUX SUR DEMANDE

VILBER LOURMAT
BP 66 - Torcy - Z.I. Sud - 77202 Marné-la-Vallée Cedex 1
France - Tél. : (1) 60.06.07.71 + -Télex VILBER 691 062 F

Sommaires Electronique Radio-Plans de l'année 1989

N° 494 / JANVIER 89

- TELECOM 1 C :
une nouvelle couverture
- Les différents critères de choix
d'un système de communication
- Votre composeur téléphonique
universel
- ACCORD : liaison Amstrad CPC-PC
- Un convertisseur 12 V = /220 V~
pour lampe compacte
- Un ampli audio avec le LM 1875
- Récepteur TV SAT :
les modules Sharp
- Un chargeur "voiture"
pour outils portables
- AC bases : un outil de
développement audio

N° 495 / FÉVRIER 89

- D2 MAC : les images de TDF 1
- Le bus I2C
- Vos fichiers AMSTRAD par Minitel
- Votre composeur téléphonique
- Un onduleur 12 Vcc/220 Vac 120 VA
- Kit d'évaluation D2 MAC Paquet
- Alimentation 400 Hz
spéciale aviation
- Convertisseur série/parallèle
pour Minitel

N° 496 / MARS 89

- Le Bus I2C :
du protocole aux applications
- AC decoder : "aiguilleur"
d'extensions pour CPC
- Composeur téléphonique :
relayer d'appels
- Noise gate-compresseur stéréo
au format Europe
- D2 MAC : la carte D2 MAC
et le logiciel
- Une télécommande domotique
par infrarouges
- Alpil : alimentation sur piles
faible déchet

N° 497 / AVRIL 89

- Carte 8052 AH Basic D 2 MAC
- Centrale domotique I2C
- Récepteur 27 MHz
- Témoin de coupure secteur
- Emetteur 27 MHz
- Décibelmètre
- Propagation guidée et autoroutes
- Interface 32 sorties pour CPC

N° 498 / MAI 89

- Multimètres SOAR
- Réalisation de la Centrale I2C
- Les circuits imprimés sur PC
- Les résistances à 1 %
- Répertoire des satellites TV
- Interface 32 sorties pour CPC
- Un récepteur VHF à double
changement de fréquence
- Le filtrage numérique
- Une alarme infrarouge "intégrale"
- Gradateur-interrupteur
- APSEL : système d'appel sélectif

N° 499 / JUIN 89

- Carillon mélodique
- Cordon Minitel
- Commande d'enregistrement
pour scanner
- Le filtrage numérique
- μ Rack AC : carte A/D
- Centrale domotique I2C :
modules EPROM et affichage
- Emetteur TV 1 GHz
- Interface logiciel I2C
- Evaluation d'une station TV SAT
- Voltmètre du tableau

N° 500 / JUILLET 89

- Un convertisseur triple bande
- Centrale domotique I2C :
Interface logiciel
- Interface logiciel I2C
- Une alarme sans fils
- Un écouteur supplémentaire
- μ Rack A/D
- Un émulateur d'EPROM
- Canal France International
en bande C
- Interphone secteur

N° 501 / AOÛT 89

- Interphone secteur
- Centrale I2C : conversion A/D - D/A
- Carte A/D
- AC Divid
- Le filtrage numérique
- Prolongateur pour carte Europe
- Une liaison PC à PC par Minitel
- DAO et PME
- Alarme universelle
- Mini programmeur d'EPROM
- Emetteur radio sans bobinage

N° 502 / SEPTEMBRE 89

- Ampli correcteur vidéo
- Fréquencemètre 6 chiffres
- Récepteur VHF haute sensibilité
110-150 MHz
- Commande de sélection
de polarisation
- Système d'appel de personnes
- Mini lecteur d'EPROM
- MM 53200 National
- U 263 B Telefunken
- Oscilloscope 9202 Beckman
- Expérimentation : les oscillateurs RC
- Architecture des réseaux câblés

N° 503 / OCTOBRE 89

- Générateur de fonctions BF
- Un insert téléphonique
- Un émetteur TV expérimental
en bande 3
- Une alimentation de sécurité
pour programmeur d'EPROM
- Amplificateur bidirectionnel
- Le multimètre MX 547 Metrix
- Structure des amplificateurs vidéo
- Le quartz et ses applications
- Le satellite TV SAT 2
- Les composants pour montage
en surface

N° 504 / NOVEMBRE 89

- Un transcodeur PAL-SECAM
- Un préamplificateur UHF sélectif
- Mélangeur automatique
deux voies stéréo
- Décodeur DTMF à quatre relais
- Centrale domotique :
le module clavier-affichage
- Les convertisseurs CC MAX 630 et 634
- Le circuit chargeur
intelligent U 2400 B
- Le générateur Wavetek FG 5000
- Structure des stabilisateurs
de ligne de base
- La TVHD
- Les CMS en pratique :
un préampli RF

N° 505/DÉCEMBRE 89

- Emetteur TV norme L
pour camescope
- Module de réverbération à CCD
- Un analyseur logique 8 voies
- Une alimentation autonome
220 V/50 VA
- Un simulateur de présence
- Une carte 16 entrées pour PC
- Injecteur de signal en CMS
- Le prédiviseur UHF SDA 2101
- Applications de l'UAA 4713 STM
- Les convertisseurs
A/N ICL 7106/07
- Le système Compamatic 2
de Chauvin Arnoux
- Les détecteurs pyroélectriques
- Centrale I2C : les liaisons déportées
- La soudure et les CMS

ELECTRO-CONCEPT

CONCEPTION ET FABRICATION
CIRCUITS IMPRIMÉS

50 personnes
sur
2 000 m² couverts
en 2 usines
à 60 mn de Paris
de 1 à 5 000 pièces

HOMOLOGATIONS

CNET

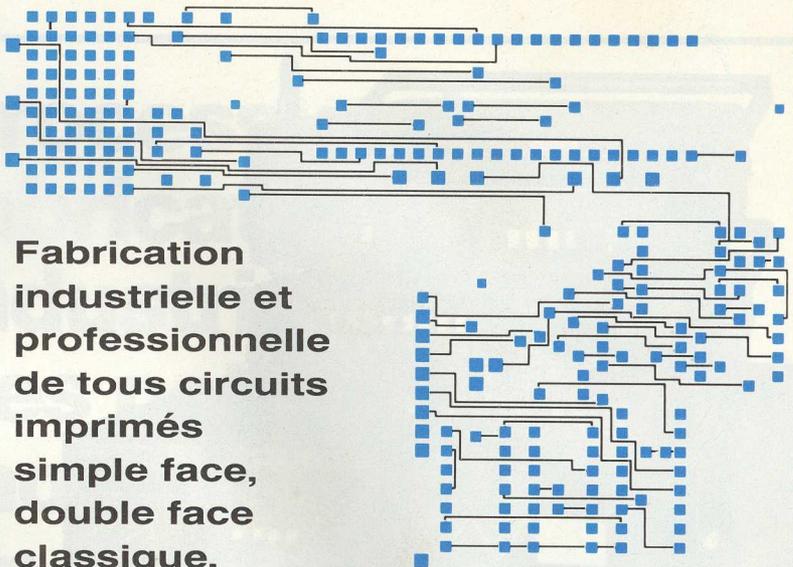
UL

SIAR

MATRA

THOMSON

SNCF



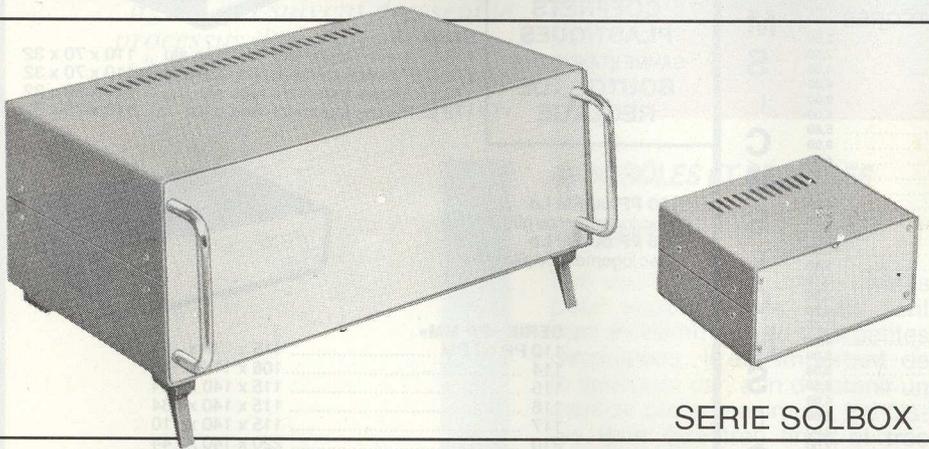
Fabrication
industrielle et
professionnelle
de tous circuits
imprimés
simple face,
double face
classique,
trous métallisés
et multicouches

ELECTRO-CONCEPT

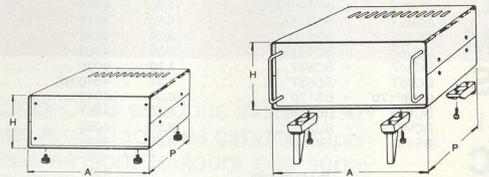
25, route d'Orléans - 45610 CHAINGY
Tél. : 38.80.64.64 + - Fax : 38.80.62.69 - Télex : 782 207

RETEX

présente ses séries de coffrets
vedettes "spécial électronique"



SERIE SOLBOX



Code	A (mm)	H (mm)	P (mm)
RS.11	150	70	110
RS.12	200	80	140
RS.13	250	100	160

Code	A (mm)	H (mm)	P (mm)
RS.14	300	120	190
RS.15	350	130	220
RS.16	400	140	250

Pour l'électronique,

le coffret c'est

RETEX

LE DEPOT ELECTRONIQUE

agent général France

BP 5 - 84470
CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE
Télex : 431 614 F - Tél. : 90 22 22 40

Catalogue sur demande

Veillez me faire parvenir votre documentation

Nom

Société

Adresse

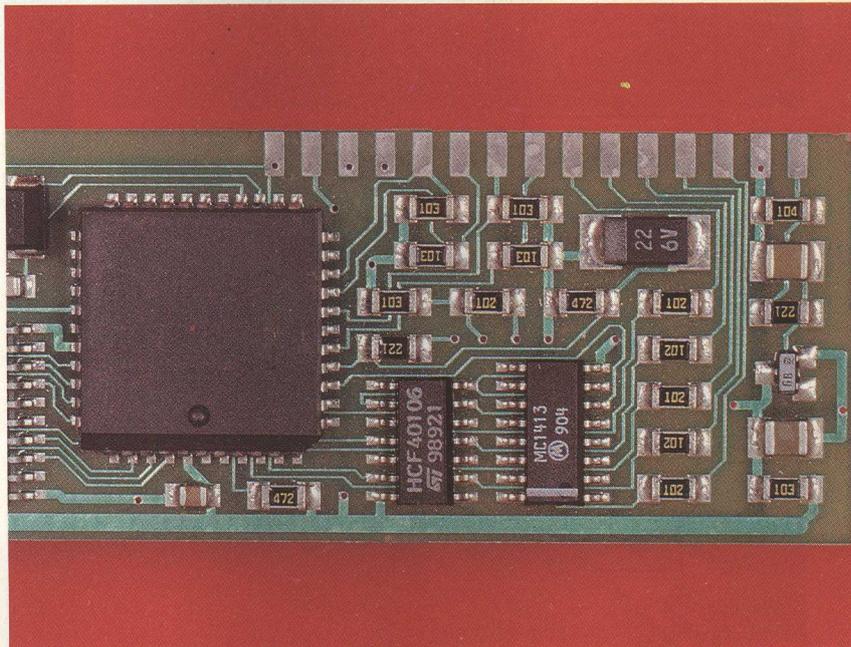
Ville

Code postal

FRF 0190

Processus de fabrication industrielle des petites et moyennes séries en CMS

Depuis quelque temps nous vous proposons des circuits réalisés en CMS. Si cette technique d'implantation peut être, moyennant certaines précautions, utilisée par l'amateur, elle est principalement destinée aux réalisations industrielles. Les lignes qui suivent dressent le processus de fabrication suivi pour des petites et moyennes séries.



CONTRÔLES ET RÉGLAGES

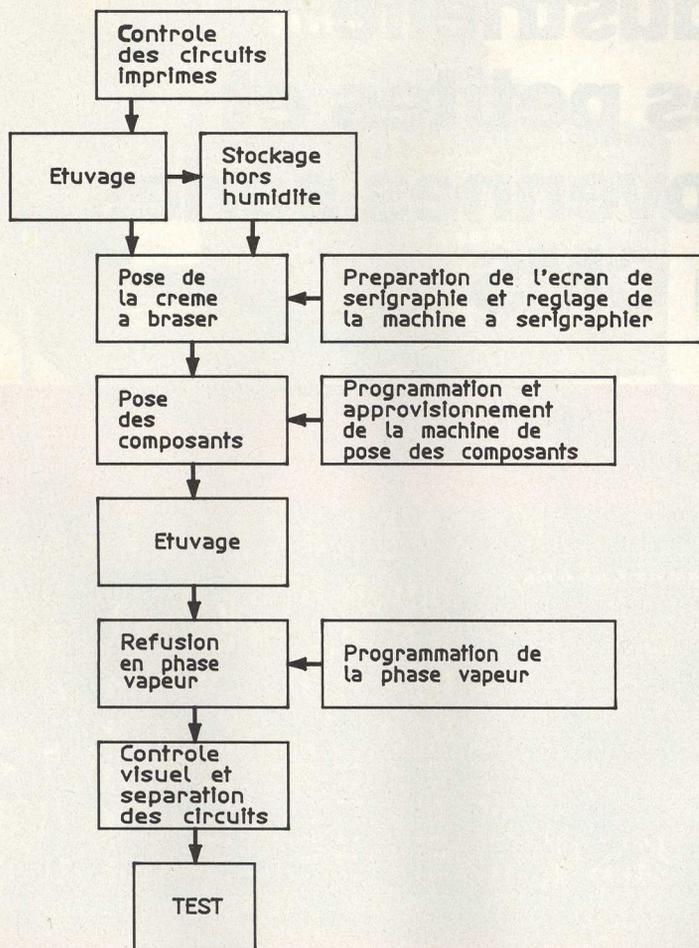
Le contrôle

Les circuits imprimés utilisés pour supporter les CMS sont bien évidemment de très petites dimensions. Il est important de le souligner car, afin d'obtenir un gain de place maximum, les pistes vont être très fines et très rapprochées les unes des autres. Le circuit imprimé doit donc être d'une qualité irréprochable et tout discontinuité de piste ou court-circuit soigneusement évité. Un temps précieux serait perdu en fin de fabrication à déceler l'origine du défaut (défaut du circuit imprimé ; de pose ; ou du composant). Un contrôle intermédiaire, situé à la fin du processus de fabrication des circuits imprimés et avant les étapes de pose des compo-

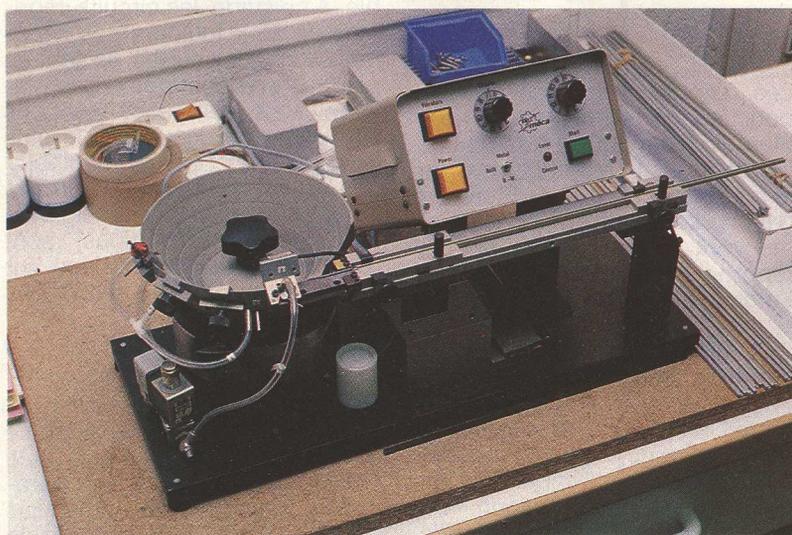
sants CMS est donc indispensable. A ce stade, les circuits imprimés ne sont toujours pas séparés les uns des autres, ils sont en plaques prédécoupées. Ces plaques sont disposées sur des clayettes afin de réduire le plus possible les temps de manipulations. Les éventuels circuits défectueux (cela arrive malgré de nombreuses précautions) sont repérés et laissés en place sur les plaques, mais ne seront pas câblés.

L'étuvage

Les moindres traces d'humidité sont toujours à craindre. Que l'humidité provienne des opérations précédentes (mauvais séchage après un lavage) ou de l'air ambiant, elle peut être à l'origine de problèmes lors de l'opération de refusion en phase



Organigramme du processus de fabrication avec refusion en phase vapeur.



Bol vibrant permettant le tri et le rangement en réglottes des composants de surface reçus en vrac. Les réglottes aussi constituées sont ensuite chargées dans la machine de placement.

vapeur. C'est pour cette raison que les plaques sont passées à l'étuve ventilée pendant trois heures environ à 80 °C.

Le stockage

Si le déroulement des opérations de fabrication ne permet pas d'utiliser immédiatement les plaques après l'étuvage, le taux d'hygrométrie est maintenu au minimum grâce à un conditionnement dans des boîtes hermétiques contenant un produit dessiccateur.

La sérigraphie

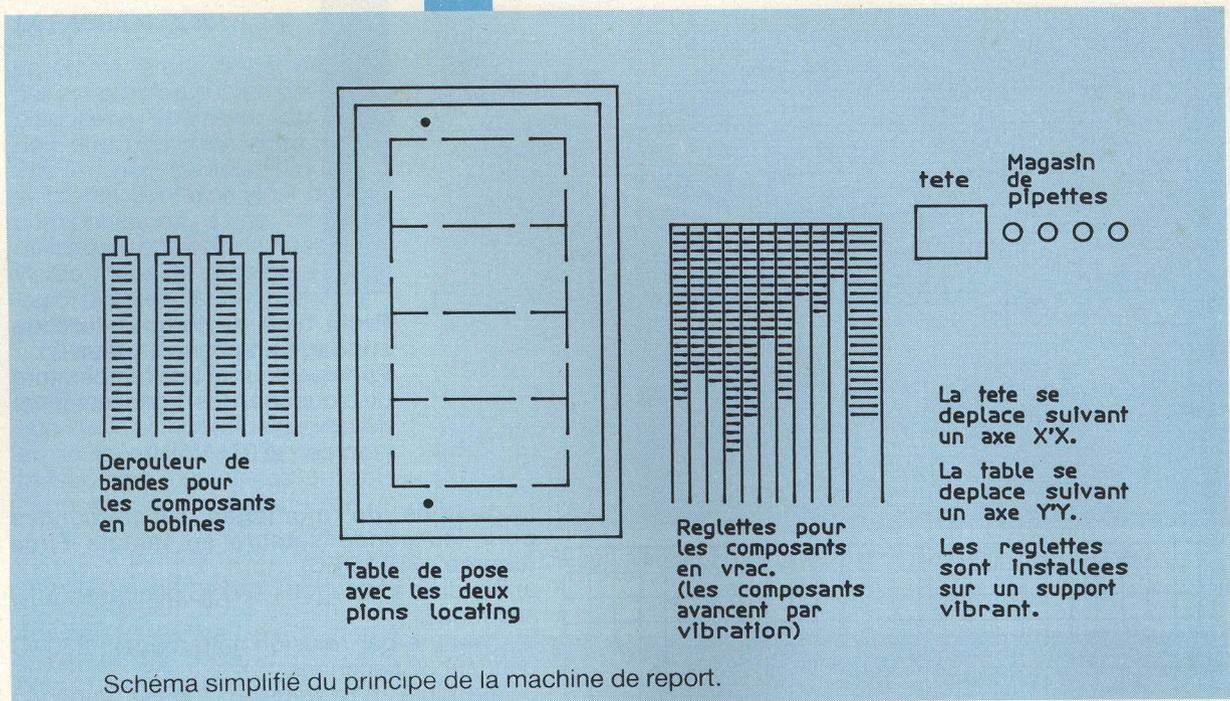
Pendant ce temps, un sérigraphe prépare un écran de sérigraphie qui sera utilisé pour déposer la crème à braser. Il s'agit d'une toile tendue sur un cadre métallique. La toile utilisée sera soit en inox, soit en polyester monofilament, tendue à 45 ° par rapport au cadre et ayant 32 fils au centimètre (ce qui permet d'obtenir une ouverture de maille de 200 µm environ). On appliquera sur cette toile une émulsion polymère pré-sensibilisée qui viendra coller un film également pré-sensibilisé de 200 µm d'épaisseur. Une fois insolé avec le typon représentant uniquement les "pavés", il ne reste plus qu'à développer l'écran puis le faire sécher dans une armoire ventilée. Une fois sec et contrôlé, il ne reste plus qu'à placer l'écran sur la machine à sérigraphier et à la régler.

Les points et réglages importants pour obtenir un dépôt régulier compris entre 150 et 200 microns d'épaisseur de crème à braser sont :

- La superposition parfaite entre l'image sur l'écran de sérigraphie et la plaque,
- La distance entre la plaque et la toile de l'écran de sérigraphie,
- La position angulaire de la racle de sérigraphie,
- La dureté du caoutchouc de la racle,
- La pression de la racle sur l'écran.

Programmation et chargement de la machine à placer les composants

Parallèlement aux opérations précédentes, un opérateur prépare les composants nécessaires à la fabrication en cours. Certains composants sont conditionnés en bobines de 1 000 à 10 000 unités (cela dépend de la taille des composants). Les bobines sont alors installées sur des dérouleurs de bande. D'au-



tres composants sont livrés en vrac et il faut avoir recours à un bol vibrant pour les ranger dans des réglettes spéciales qui serviront de magasin à la machine de pose des composants. Afin de réduire le temps de pose, les composants les plus utilisés seront situés le plus près de la carte à câbler.

Avec l'aide d'une caméra vidéo placée sur la "tête", l'opérateur pourra déplacer celle-ci manuellement en contrôlant sur l'écran vidéo la sélection de la pipette, la prise d'un composant et le positionnement de celui-ci sur le circuit imprimé. Ces trois informations seront rentrées dans la mémoire de la machine. Il en sera ainsi pour tous les composants du circuit imprimé. La qualité de l'opérateur consiste en une gestion judicieuse de ces trois paramètres afin d'être le plus rapide possible (limitation des déplacements de la tête et des changements de pipettes). Une fois la programmation terminée, il ne reste plus qu'à faire une sauvegarde du programme sur une disquette.

Programmation de la machine de refusion en phase vapeur

Le procédé de soudure en phase vapeur utilise les propriétés des liquides fluorocarbonés qui portés à ébullition, produisent une atmosphère de vapeur saturée, contact avec la vapeur, il y a un transfert de la chaleur latente de



Vue de la machine de placement. L'écran de contrôle à droite permet à l'opérateur d'optimiser le positionnement des CMS sur la plaquette.

condensation de la vapeur vers l'assemblage. Cet apport calorifique élève rapidement et uniformément la température de l'assemblage, indépendamment de sa forme, jusqu'à celle de la vapeur, entraînant la fusion de la crème à braser.

Pour programmer ce type de machine, il faut connaître le profil de température de soudage de chaque composant afin de régler avec précision :

inerte, et dont la température est légèrement supérieure au point de fusion de l'alliage utilisé. Lorsque l'assemblage à souder (circuit imprimé et CMS) est mis en

- La vitesse de descente de la

plaque dans le bain de vapeur,

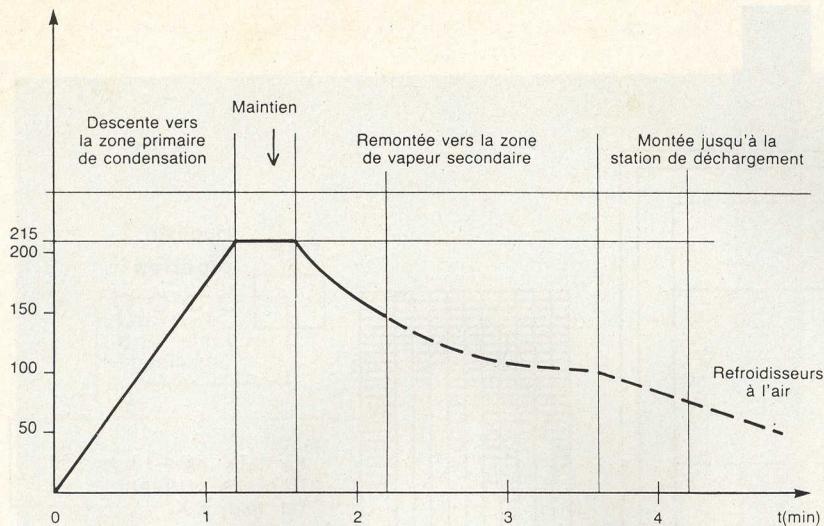
- Le temps du palier de préchauffage,

- Le temps de refusion à 215 °C ; cette étape doit durer quelques secondes. Elle est fonction des caractéristiques thermiques des composants et de la crème à braser utilisée. Un temps trop court se traduira par une refusion insuffisante et certains composants seront mal soudés. Un temps trop long détériorera certains composants.

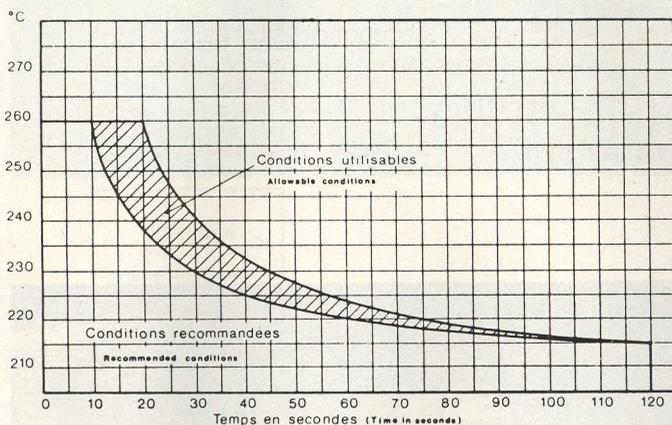
- La vitesse de remontée,

- Le temps du palier de refroidissement.

C'est seulement à ce stade que la fabrication peut commencer.



Profil type de température de soudage en phase vapeur.
Principe du profil de température de soudage des condensateurs céramiques.
(source : VITRAMON).



Conditions de montages recommandés pour les condensateurs au tantale Firca (source : FIRADEC)

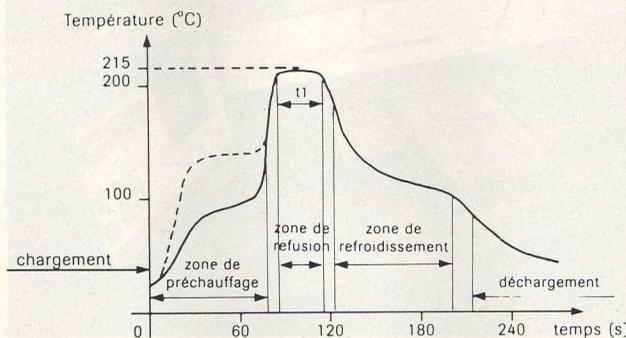
a) Soudure à la vague : 260 °C pendant 5 à 10 secondes.

b) Soudure par refusion (infrarouge) : 230 °C pendant 30 secondes.

c) Soudure par refusion (phase vapeur) : 215 °C pendant 2 minutes.

(Un préchauffage du condensateur est conseillé pour éviter des contraintes thermiques excessives.)

D'une manière générale des rapports temps/température pour les diverses méthodes de montage applicables aux condensateurs au tantale de type MS sont présentés sur le diagramme ci-contre qui indique les limites des conditions recommandées et de celles utilisables.



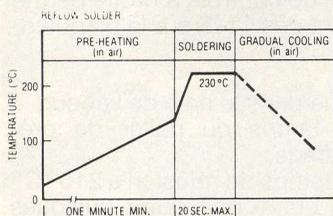
Le soudage par refusion phase vapeur (source : LCC)

Zone de préchauffage :

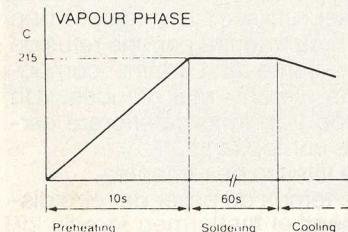
-- cas machine avec préchauffage infra-rouge intégré.

___ cas machine sans préchauffage infra-rouge intégré

215 °C : température d'ébullition de l'hydrocarbure fluoré FC70.



SMT TRIMMER (source : BOURNS).



Chip resistors (source : BOURNS).

Machine de refusion en phase vapeur. Le bloc de contrôle situé à droite de la machine sert à la programmation de la machine.



LA FABRICATION

La crème à braser est déposée par sérigraphie sur les pavés des plaques. L'épaisseur du dépôt doit être comprise entre 150 et 200 μm (les caractéristiques de la crème à braser ainsi que les conséquences d'une mauvaise utilisation ont été décrites dans Radio-Plans de décembre 1989). Les plaques sont maintenant prêtes à recevoir les CMS. L'opérateur a alors un délai d'une à quatre heures pour placer les composants. Ce délai est fonction de la température ambiante et de la qualité de la crème à braser. Une fois les composants déposés, l'opérateur effectue un contrôle visuel rapide avant de mettre la plaque dans une étuve ventilée à une température de 80 °C pendant 20 à 40 mn. Cet étuvage va permettre à la crème à braser de dégazer. Si cette étape n'est pas effectuée correctement, la crème à braser dégazera pendant l'opération de refusion en phase vapeur, ce qui provoquera :

- des projections de micro-billes de soudure,
- le déplacement de certains composants,

Dès que l'opération de refusion en phase vapeur est terminée, les circuits sont séparés de la plaque puis testés.

CONCLUSION

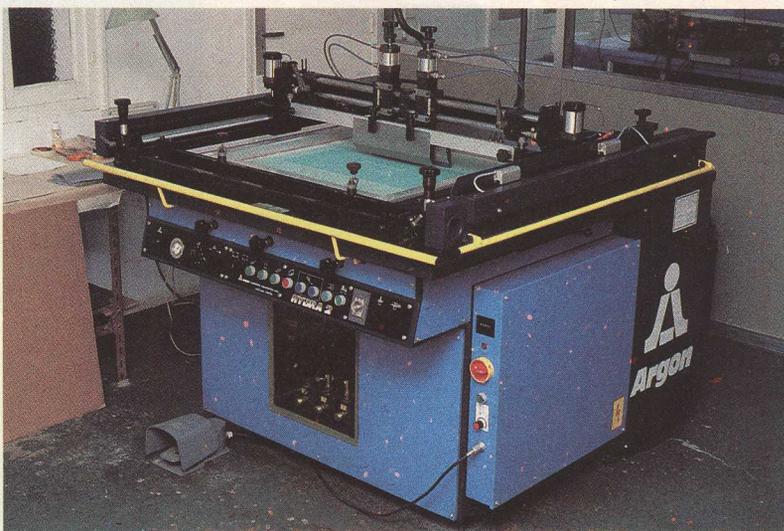
En conclusion, le câblage CMS est très rapide si l'on possède bien tous les critères de fabrication. La cadence moyenne réelle est de l'ordre de 1 500 composants par heure. C'est le temps passé au réglage et à la programmation des diverses machines qui représente l'essentiel du coût de fabrication pour une petite série. On comprendra donc aisément que le prix unitaire d'un circuit CMS peut varier de façon considérable en fonction de la quantité à réaliser.

Machines utilisées sur cette chaîne de fabrication :

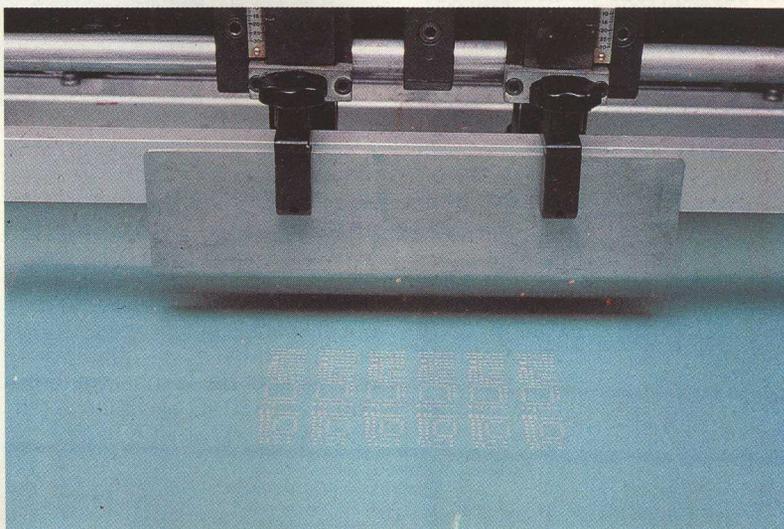
- Etuve ventilée et régulée
- Machine à sérigraphier HYDRA 2S ARGON
- Bol vibrant IS MÉCA
- Machine de placement MC 30A EXCELLON
- Machine de refusion en phase vapeur VPR 30.40 PIÉZO CÉRAM

L'auteur remercie pour sa collaboration la société :

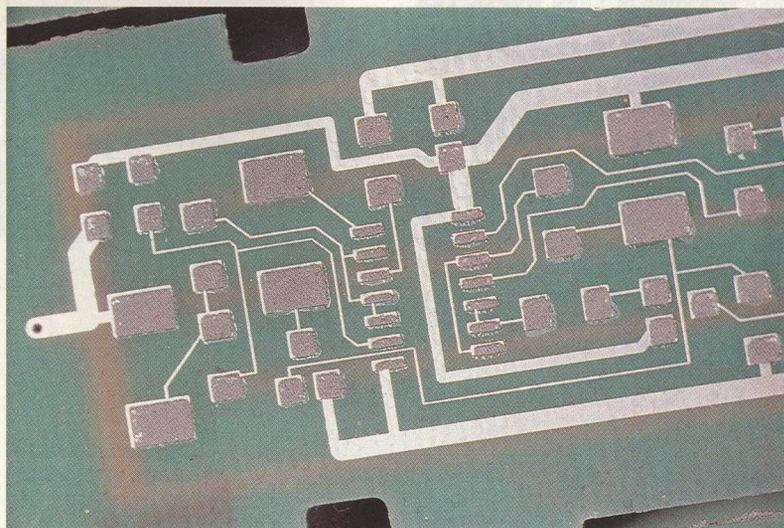
CMS SIDREC
75, rue de la Caille
95230 Soisy-sous-Montmorency
Tél. : (1) 34.12.92.74



Machine de sérigraphie servant au dépôt de la crème à braser.



Vue rapprochée de l'écran de sérigraphie et du racloir de dépôt. Cette machine compense automatiquement les défauts de planéité de la plaquette.



Résultat obtenu après passage dans la machine de sérigraphie.

Gilles GENOUX

La gamme 90 JBC est arrivée

JBC, marque connue et appréciée depuis presque un demi-siècle pour ses produits consacrés au soudage et au dessoudage en électronique, présente son nouveau catalogue et sa nouvelle gamme, une des plus complètes du marché.

On y distingue des fers classiques d'usage général du modèle 14 S, crayon à souder 11 W, au 65 S (36 W) qui sera plus approprié pour les connexions châssis ou le dépannage radio TV ; il s'agit de fers reliés directement au réseau. Nous y trouvons aussi des fers thermorégulés (par sonde thermocouple) isolés du secteur et fonctionnant sous basse tension (24 V) avec connexion de l'élément chauffant à la terre ; ce sont les modèles Ironmatic, littlematic et micron (en 56, 22 et 4,5 W), le micron étant seulement réglé en puissance.

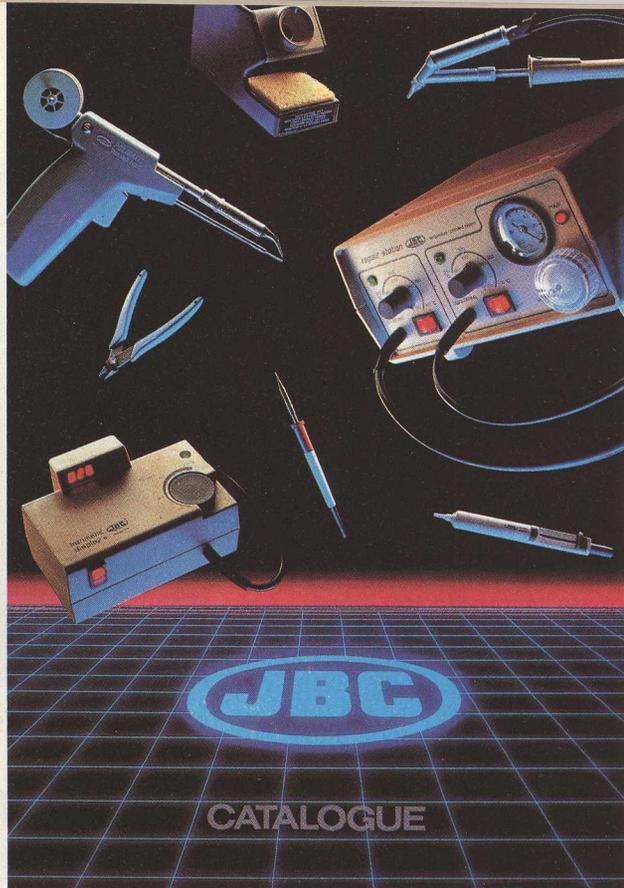
Le soldermatic, 65 W, est thermorégulé mais avec l'électronique de contrôle (réglage entre 250 et 400 °C) incorporée dans le manche.

Enfin toute une gamme de stations :

– Jetmatic pour le soudage et le dessoudage à l'air chaud, avec débit d'air réglable électroniquement, qui trouvera ses applications pour les prototypes assemblés en CMS.

– Les repair et desold stations qui utilisent le système de régulation IRONMATIC ce qui autorise un réglage de la chauffe entre 250 °C et 400 °C sous basse tension 24 V.

– Des pistolets à souder thermo-Pulmatic et Pulmatic ainsi que toute une série d'accessoires comprenant des pannes variées pour tous les modèles de fers, un creuset d'étamage, des supports, un contrôleur de température, un extracteur inserteur de pannes, etc.



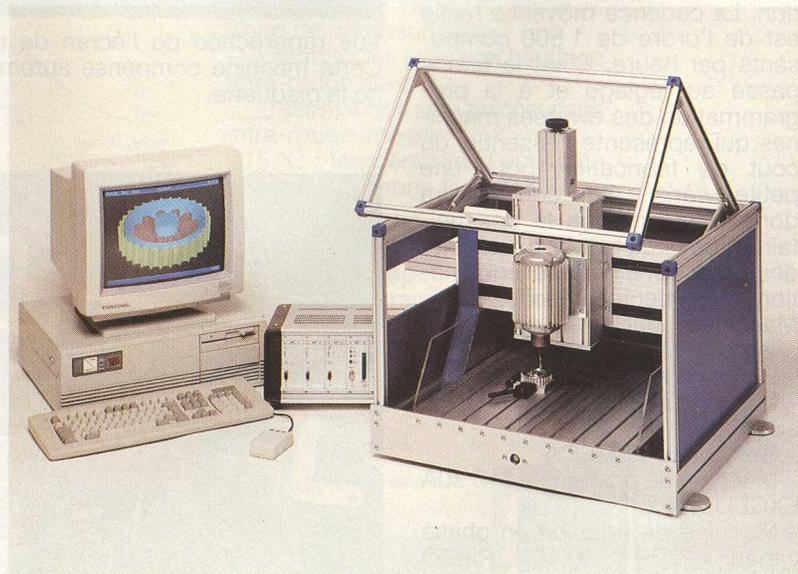
INFO

Transformez un poste de DAO en CFAO

La Société WEEQ propose un robot cartésien 3 axes XYZ équipé de moteurs pas à pas et de vis à billes. La commande électronique possède une carte interface intelligente connectable à toute liaison série RS 232.

Une gamme de logiciels passe-relles permettent d'exploiter différents fichiers tels que HPGL, DXF, CNC, ASCII, GERBER, EXCELLON provenant de logiciels tels que AUTOCAD, AUTOSKETCH, CADKEY, ORCAD RACAL-REDAC, M10, VISICAD, etc.

La résolution de la mécanique est de 10 microns et la précision de déplacement de +/- 10 microns.



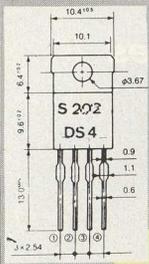
Cet équipement permet de réaliser des maquettes de moule, du perçage de circuits imprimés, de la découpe de face avant, de la gravure et bien d'autres applications pour un budget assez économique puisqu'il faut compter

environ 36 000 FF pour un ensemble complet.

WEEQ
Cernex - 74350 Cruseilles
Tél. : 50.44.19.19

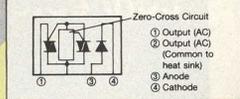
Selectronic

RELAIS STATIQUE 5A/600V EN BOITIER TO 220 - S 202 DS 4



Incluant un photo-triac avec détection de passage par zéro.

Caractéristiques techniques :
 Courant maxi : 5A_{RMS}
 Tension maxi : 600 V
 Isolation : 2000 V_{RMS}
 Courant de gachette : 8mA maxi
 dV = 30 V/us mini



NOUVEAUTE

Le relais statique S 202 DS 4 111.7425 49,50 F
 Le lot de 10 111.7492 460,00 F

OPERATION ACCUMULATEURS

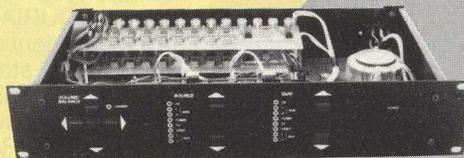


13,50 F L'accu par 10 pièces

TYPE 501 RS (taille pile R6)
 Un accu de qualité professionnelle à un prix "grand public".
 - Capacité : 500 mA.h
 - Décharge : jusque 3A autorisés
 Le blister de 2 accus 111.0705 30,00 F
 Les 5 blister (soit 10 accus) 111.0706 135,00 F

DOCUMENTATION SPECIALE ALARMES
 (envoi contre 15 F en timbres)

CENTRAL DE COMMUTATION AUDIO PRÉAMPLI HAUT DE GAMME (Décrit dans ELEKTOR n° 137 et 138)



La nouvelle bombe d'ELEKTOR pour les enthousiastes de l'AUDIO moderne :
 - 8 entrées et 4 sorties stéréo
 - Commande de volume numérique
 - Commutations entièrement statiques par portes analogiques
 - Bande passante : 0 à 100 KHz (-3dB)
 - Impédance d'entrée : 23,5 k
 - Impédance de sortie : < 50 Ω
 - Gain nominal : 1 (adaptable)
 - Tension de sortie : 3,5 V_{EFF} Max

- Rapport Signal/Bruit : > 110 dB
 - Distorsion : < 0,005 %
 - Etc...
 Un kit SUPER !
 Le kit complet avec connecteurs dorés, faces avant et arrière gravées, rack ESM, fil de câblage spécial, etc...
 111.9200 3300,00 F
 Son complément direct : "SUPRA" : Préampli RIAA pour cellule MC/MD à bruit et distorsion extrêmement faibles.
 Le kit complet (avec alim) sans coffret 111.0150 375,00 F

INFOS ET NOUVEAUTES

TRANSFO SPECIAL TELEPHONE 1/1 600
 Livré avec fiche technique 111.9150 39,00 F
SSI 202 Décodeur DTMF
 111.7464 61,00 F

UAA 4713 111.7462 76,00 F
 U 2400 B 111.7433 29,50 F
 DL 470 111.6648 20,00 F
 TEA 5114 111.7421 27,50 F
 BFG 65 111.7419 15,00 F
 8052 AH BASIC V1.1 INTEL 111.7136 235 F

MC 68705 P3 : La pièce : 111.4000 95 F
 Le lot de 10 : 111.7415 860 F
 MM 53200 : La pièce : 111.7269 39 F
 Le lot de 10 : 111.7416 345 F
 ZN 414 Z : 111.7497 19,00 F

MINUTEUR POUR CHAMBRE NOIRE

(Décrit dans ELEKTOR n° 136)
 avec indication chronométrique visuelle et acoustique.
 De 0 à 30 mm avec bip sonore toutes les 30 secondes.
 Le kit complet avec mémoire programmée et boîtier HEILAND.
 111.9140 450,00 F



FILTRE SECTEUR 12 A 250 V_{AC}

Dimensions : 62 x 49 x 38 mm. Sorties à fils. Idéal pour ampli, alim, etc.
 Superbe. 111.0131 120,00 F

TARIF AU 01/01/90

TOUT LE RESTE VOUS ATTEND DANS LE NOUVEAU CATALOGUE



BP 513 - 59022 LILLE cedex
 20.52.98.52 221

Expédition FRANCO contre 22 F en timbres poste

CONDITIONS GENERALES DE VENTE

- Règlement à la commande : Commande inférieure à 700 F : ajouter 28,00 F forfaitaire pour frais de port et d'emballage.
 -Commande supérieure à 700 F : port et emballage gratuits.
 -Règlement en contre-remboursement : joindre environ 20 % d'acompte à la commande. Frais en sus selon taxes en vigueur.
 -Colis hors normes PTT : expédition en port dû par messageries.
 Les prix indiqués sont TTC.

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



Selectronic

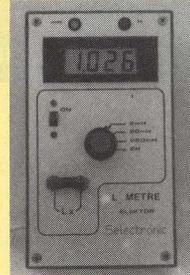
Adresse Postale :

BP 513 - 59022 LILLE Cedex

Au magasin :

86, rue de Cambrai - LILLE

20.52.98.52

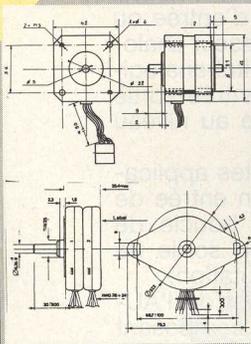


INDUCTANCEMETRE DE PRECISION

A affichage digital LCD 2000 points. Cet appareil de poche se révèle vite indispensable à tous ceux qui utilisent ou bobinent des selfs fréquemment. Idéal pour mesurer toutes les inductances utilisées B.F.
 - Gammes de mesure : 1 uH à 2 H en 4 gammes.
 - Précision : 1 %
 - Alimentation : 2 piles 9V standard.
 Le kit complet avec boîtier, fenêtre pour afficheur, face avant percée et sérigraphiée, visserie et accessoires.
 111.8380 495,00 F

MOTEURS PAS A PAS

Une gamme complète de moteurs professionnels de précision



200 PAS PAR TOUR
 - BIPOLAIRE
 Moteur biphasé Alimentation : 9,2 V typ., 0,24 A typ. (38 par phase) Couple de blocage : env. 100 m N/m Dimensions hors-tout : 42 x 42 x 46 mm Poids : 233 g Circuit de commande : MC 3479 P Notice technique et schéma d'application fournis
 Le moteur 111.8534 195 F
 Le MC 3479 P 111.7267 72 F
 - UNIPOLAIRE
 Moteur hybride unipolaire -4 phases - 1,8° - 200 pas par tour Dimensions : 42 x 42 x 32 mm
 111.9195 165,00 F
48 PAS PAR TOUR
 - UNIPOLAIRE
 Moteur unipolaire -4 phases -7,5° -48 pas par tour Dimensions : diam. 57,3 mm + fixation
 111.9175 99,00 F
 (Fournis avec fiche technique)

LE LOT DU CONNAISSEUR

Il comprend :
 1 x MC 68705 P3 1 x Qz 3,2768 MHz 1 x CD 4066 1 x 2N 2907 A
 1 x LM 324 N 1 x Qz 4,000 MHz 1 x TEA 5114 2 x Ajustables multi-tours miniatures 500 Ω
 1 x CD 4060 1 x 2N 2222 A Le lot : 111.0110 165,00 F

TELECOMMANDE PAR TELEPHONE 2 CANAUX

Un montage présentant toute la fiabilité voulue, permettant de commander à distance, via un réseau téléphonique standard 2 fonctions indépendantes par tout ou rien, avec accusé de réception de l'exécution de la commande.
 Particulièrement pratique, ses applications sont extrêmement nombreuses.
 Le kit complet avec boîtier 111.9230 325,00 F
 En option bloc alim. secteur 111.0694 35,00 F

TRACEUR DE COURBES DE TRANSISTORS

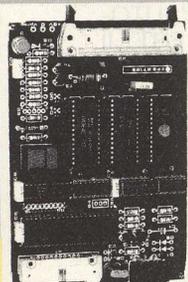
Branché sur votre oscilloscope, ce module vous permettra de visualiser les courbes caractéristiques de transistors NPN ou PNP, d'apparier 2 transistors, etc...
 Le kit complet avec boîtier et accessoires 111.9220 320,00 F

INTERFACE TELECOPIE POUR PC :

(Décrit dans ELEKTOR n° 127 et 137)
 Pour vous permettre de recevoir des FAX, cartes météo, photos de presse, etc.
 Le kit complet avec supports TULIPE, coffret, etc... 111.9215 375,00 F
 En option :
 Disquette (x2) logiciel pour IBM-PC 111.9219 130,00 F
 Disquette logiciel pour ATARI 111.9217 95,00 F
 Disquette logiciel pour ARCHIMEDE 111.9218 95,00 F

"SCALP" 8052 AH BASIC

LE MICROCONTRÔLEUR QUI DÉCOIFFE !
 Le SCALP (Système de Conception Assisté par un Langage Populaire) est un remarquable outil de développement programmable en BASIC et conçu spécialement comme outil de saisie de données, de test d'instrumentation et de commande de processus. Avec, en plus, de très puissantes fonctions d'entrées-sorties. Le kit complet avec alimentation, coffret pupitre, supports spéciaux, etc.
 111.7875 1150,00 F
 Pour connecter votre SCALP sur votre MINITEL
CONVERTISSEUR DE FORMAT SERIEL
 Le kit avec circuit imprimé boîtier Heland HE 222, accessoires, etc...
 111.7960 150,00 F



TRACEUR DE SIGNAL POLYVALENT BF/HF.

Cet instrument multifonction fait tout à la fois office de générateur de signal, d'amplificateur de mesure, de millivoltmètre et d'amplificateur de suivi acoustique. Le kit complet avec coffret, face avant gravée, gaiva, HP, boutons, etc.(sans alimentation)
 111.9223 690,00 F
 En option : Bloc alimentation secteur 111.0694 35,00 F



Catalogue Souriau connecteurs filtres EMI/RFIR

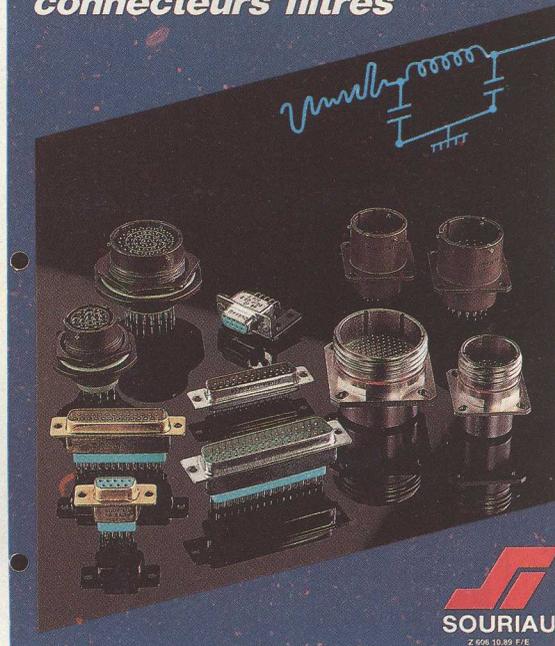
Pour répondre au besoin croissant de protection vis-à-vis des interférences électromagnétiques, SOURIAU poursuit le développement des gammes de connecteurs standard Sub-D et circulaires en version filtrée.

Ainsi un nouveau catalogue "CONNECTEURS FILTRES EMI/RFI" a été édité. Il introduit notamment la gamme de connecteurs circulaires MIL-C 38999 série III, utilisée sur les nouveaux programmes aéronautiques et militaires. Cette gamme permet le filtrage de 6 à 128 lignes, tout en conservant l'encombrement du connecteur standard.

INFO

SOURIAU :
9-13, rue du général-Galliéni
B.P. 140
92103 Boulogne-Billancourt
Cédex
Tél. : 46.09.92.00

EMI/RFI filter connectors connecteurs filtres



SOURIAU
2 526 10 95 F.I.E.

L'automatiseur II

Remarquant le succès de l'ORGANISER II, le calculateur de poche PSION, la société MIWSA a développé une interface matériel pour permettre à ce produit de s'intégrer dans des applications générales, autrement dit une application horizontale nommée AUTOMATISER II.

Réalisé en technologie HCMOS, l'AUTOMATISER II permet d'interfacer en mode interactif des appareils de mesure et de contrôle à l'ORGANISER II. L'AUTOMATISER II interfacé à l'ORGANISER II devient un instrument d'automatisation ou de laboratoire indispensable et économique.

Par simple édition d'écrans, l'utilisateur peut programmer des tâches rapides (FONCTION SÉQUENCE) et des ACTIVITÉS horodateurs de type HEBDO (voir la fonction alarme de l'organiser) et ANNO (voir la fonction agenda de l'organiser). L'enrichissement du langage OPL de l'ORGANISER avec 7 nouvelles commandes (Read/Write Bit/Port, Increment port, Multifrequency generator) permet à l'utilisateur de réaliser des applications très sophistiquées.

L'AUTOMATISER II possède un bus de données utilisateur (UDI)

bidirectionnel sur lequel l'utilisateur peut connecter jusqu'à 7 ports de 8 bits d'entrée-sortie chacun. Un port peut être un groupe de 8 amplis d'entrée ou de sortie, un convertisseur analogique-digital ou digital-analogique, etc. Un bit d'entrée-sortie est un signal logique au niveau HC-MOS.

Pour faciliter les petites applications, il a été doté en entrée de deux détecteurs de boucle de courant 20 mA et en sortie de deux relais de commutation.

L'élément matériel clef de l'AUTOMATISER II est le composant MIW-AR qui permet l'interfaçage entre le bus interne de l'ORGANISER II avec le bus offert à l'utilisateur de l'AUTOMATISER II.

Le prix de lancement de l'AUTOMATISER est de 2 500 FHT. Il est vendu en direct et proposé en distribution au principaux distributeurs de l'ordinateur de poche ORGANISER II.

MIW S.A.
34, rue du général-Brunet
75019 Paris
Tél. : 42.00.99.75

Nouvelles piles au lithium LS-LSH de SAFT

Deux fois plus denses que les piles alcalines, les piles au lithium supportent des températures allant de -55°C à $+175^{\circ}\text{C}$ et peuvent être stockées sans altération durant 10 ans tout en gardant plus de 80 % de leur capacité.

Actuellement SAFT développe des accumulateurs portables au lithium, qui seront disponibles sur le marché au début de la prochaine décennie.

Il existe cinq couples électrochimiques avec le lithium mais celui qui semble promis au plus bel avenir pour les applications courantes est le couple lithium-chlore de thionyle à cathode liquide qui présente une tension nominale de 3,5 V. SAFT propose

deux types de piles utilisant ce couple : les LS et LSH qui fonctionnent entre -55°C et 100°C et procurent une plus forte densité d'énergie massique et volumique.

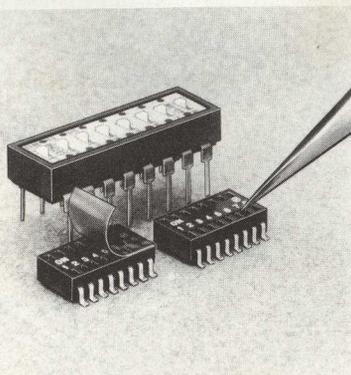
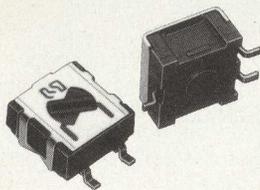
LS : grâce à sa technologie "bobine", elle sera utilisée plus particulièrement pour des applications nécessitant de la capacité et une tension élevée. On trouve ces piles dans les équipements de la vie quotidienne : micro-ordinateurs, compteurs, cartes électroniques.

LSH : peut fournir un plus fort débit grâce à sa technologie "spirale" et assure les fortes pointes de courant requises par des applications telles que systèmes d'alarme, robotique, radio-communications.

SAFT
156, avenue de Metz
93230 Romainville
Tél. : 48.43.93.61



Nouveautés Secmé en CMS.



Micro commutateur 1K3

Produit de la troisième génération des inverseurs pour circuit imprimé, l'1K3 est un composant de commutation subminiature de type CMS.

Le mécanisme de commutation est rotatif, avec positionnement et butée, par l'intermédiaire d'un moyeu à fente tournevis.

Conforme aux recommandations CEI, la configuration de l'1K3 en boîtier type S.O. permet :

– une implantation automatique à grande vitesse

– une mise en œuvre d'assemblage par soudure suivant les différentes méthodes utilisées à ce jour :

- Soudure à la vague
- Soudure infrarouge
- Soudure phase vapeur

– un nettoyage après soudure en fonction de la nature des polluants (résine, halogénure, microbilles) en machine à laver avec solvants (nous consulter) activés aux ultra-sons.

CARACTÉRISTIQUES :

Type fonction	: Inverseur unipolaire
Dimensions boîtier	: $5 \times 5 \times 2,9$ mm
Type de sorties	: SOIC - PLCC
Type de rupture	: Semi-brusque
Tension nominale	: 12 V
Intensité nominale	: 50 mA
Résistance de contact	: < à 1 Ohm

Microdil

La conception du MICRODIL, premier DIP Switch de type CMS au monde, constitue une véritable innovation technologique.

A cette première performance s'ajoute la miniaturisation : pour un même nombre de fonctions, la surface occupée par le MICRODIL est égale à 1/3 de celle d'un DIP SWITCH bas profil en report à plat.

Dimensions : $11,4 \times 8,2 \times 2,6$ mm

Boîtier "small outline" (SO)

8 fonctions "Interrupteur"

Mécanisme de commutation à glissière commandé par un stylet.

Conditionnement pour implantation automatique à grande vitesse.

Mise en œuvre d'assemblage par :

- collage avec polymérisation
 - soudure à la vague
 - soudure par refusion ou infrarouge
 - soudure par phase vapeur
- Étanchéité assurée par un film haute performance.

SECME :
88, avenue Galliéni
B.P. 49 - 93171 Bagnolet Cedex
Tél. : 43.64.40.63

Stages SUPÉLEC 90

SUPÉLEC, Ecole supérieure d'Electricité, vient d'éditer le répertoire des stages qu'elle organisera durant l'année 90.

Cette brochure, outre la liste des stages et des cycles de formation continue, contient toutes les informations nécessaires relatives à chaque session :

- nom et position des conférenciers
- objet du stage
- connaissances requises
- organisation
- programme
- dates et lieu

Précisons que l'école dispose de trois établissements situés à Rennes, Metz et Gif-sur-Yvette.

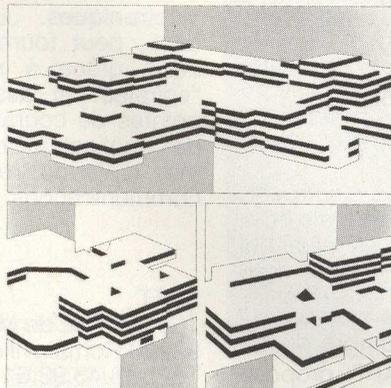
Pour obtenir cette brochure ou de plus amples informations sur les stages proposés, s'adresser à

SUPÉLEC ;
service de la formation continue
plateau de Moulon
91192 Gif-sur-Yvette Cedex
Tél. : (1) 69.41.80.40
Télécopie : (1) 60.19.10.59



SUPÉLEC

FORMATION CONTINUE 1990



École Supérieure d'Electricité

Un petit laboratoire portable

INFO

Dénoté PROTODEV, cet ensemble est un "atelier" électronique intégré modulaire destiné au développement, à la mise au point et au test de circuits électroniques analogiques et numériques basse fréquence.

La version de base comprend :

- des alimentations 5 V, + 15 V et + 12 V.

- une zone de câblage sans soudure amovible.

- des modules d'entrées analogiques et logiques actionnés par potentiomètres et interrupteurs.

- une visualisation des états (en statique) par LED et des connexions BNC.

Parmi les extensions possibles citons :

- des entrées numériques par roues codeuses
- des sorties numériques sur afficheurs
- un générateur de fonctions

- des horloges logiques
- un multimètre numérique
- des entrées-sorties sur connecteurs standard 25, 50, et 64 points

PROTODEV existe conditionné en valise.

Sa mise en œuvre simple et sa grande capacité d'interconnexion le destine aux labos de recherche et développement, bureaux d'études et aux centres de formation.

La société DT 21 qui a conçu et réalisé PROTODEV propose par ailleurs un système minimum destiné à la formation de base en électronique.

DT 21
chemin des Prêles
38240 Meylan-Zirst
Tél. : 76.41.05.10

Circuits de commande de demi-ponts Siliconix

Siliconix offre un nouveau jeu de composants à hautes performances, optimisé pour les demi-ponts de commande de moteurs électriques avec raccordement direct au secteur alternatif et pour d'autres applications, comme les alimentations sans coupure.

Ce nouveau jeu de composants associe un circuit intégré de commande "adaptative" de MOSFET, le Si9910, à une gamme de transistors MOSPOWER rapides, spécialement conçus pour optimiser la commande des moteurs électriques. La réunion de ces composants offre un certain nombre d'avantages, notamment une tenue en puissance optimale, la protection du circuit et la compatibilité avec les niveaux logiques pour les applications de commande de moteurs électriques. Le jeu de

composants est compatible avec les circuits de commande CMOS. Il améliore les performances globales et la fiabilité, réduit l'encombrement et les coûts.

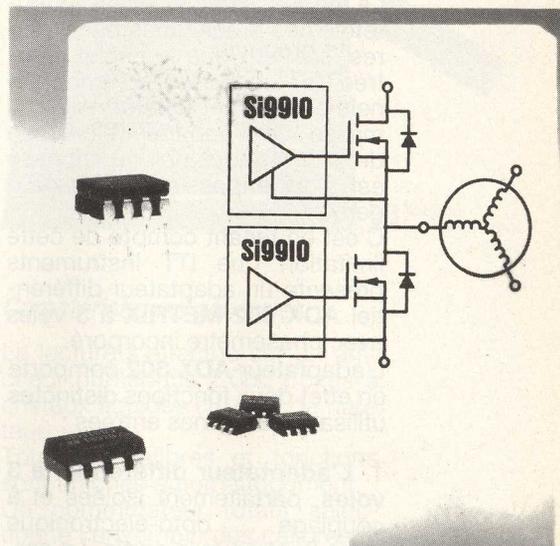
Le Si9910 peut commander une large gamme de MOSFET de puissance utilisés pour la commande de moteurs électriques, jusqu'à 220 V. Il va simplifier considérablement la réalisation de fonctions spéciales, comme la commande de vitesse ou de position.

Les nouveaux transistors MOSPOWER sont le SMP 3N 50F, le SMP 5N 50F, le SMP 8N 50F et le SMW 14N 50F. Ces transistors spécialement optimisés pour la commande des moteurs électriques, présentent non seulement un temps de récupération inverse très court (250 ns), mais également une zone de sécurité en commutation optimisée. De la combinaison de ces deux propriétés, découlent une réduction de la dissipation, une meilleure fiabilité du produit final et une tenue en intensité plus grande.

Le circuit de commande de MOSFET adaptatif Si9910 est disponible en miniboîtier DIL à 8 broches. Il sera bientôt disponi-

ble en boîtier DIL céramique et en microboîtier SO. Les transistors SMP 3N 50F, SMP 5N 50F et SMP 8N 50F sont proposés en boîtier TO-220, tandis que le SMW 14N 50F est disponible avec le nouveau boîtier plastique TO-247.

Siliconix
Centre commercial de l'Echat
place de l'Europe
94019 Créteil Cedex
Tél. : 43.77.07.87.



Condensateurs non polarisés Røederstein

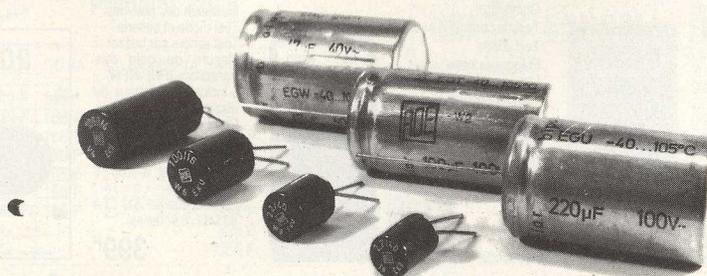
Røederstein propose une nouvelle gamme de condensateurs électrolytiques non polarisés principalement destinée au filtrage des signaux audio et aux alimentations à découpage.

Proposés en axial et en radial, ces condensateurs apportent une excellente alternative aux condensateurs à film ou papier. Ils ont été développés pour toutes les applications sur des ten-

sions de polarité changeante ou purement alternative et sont préconisés pour les filtrages de signaux audio ou même d'alimentation à découpage; leur durée de vie peut atteindre plus de 200 000 heures à température ambiante.

Ils se caractérisent par un angle de perte particulièrement faible et des courants admissibles très élevés.

Type		C (µF)	U (V)
RADIAUX	EKU	2,2 à 1 000	6,3 à 40
	EKT	1 à 1 000	16 à 63
AXIAUX	EBU	1 à 1 000	16 à 63
	EBT	2,2 à 100	40 à 100
	EGT		
	EBW EGW	2,2 à 100	40 à 100



Røederstein Electronique
France
4, rue de Salonique
95101 Argenteuil
Tél. : 39.82.00.75

L'ADX 302 : Adaptateur différentiel- phasemètre

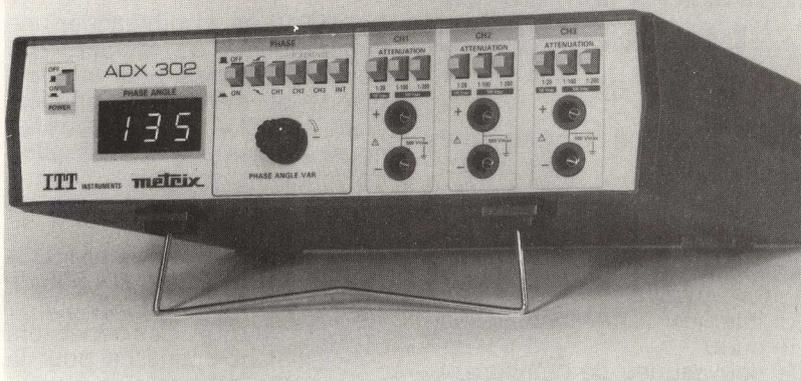
Dans le développement considérable des applications de l'oscilloscope, l'électronique de puissance prend une part importante. La mise en service nécessite toutefois des précautions particulières, sachant que le circuit d'entrée des oscilloscopes traditionnels est asymétrique et relié à la masse de l'appareil. L'examen du signal industriel ou triphasé est alors impossible, voire dangereux.

C'est en tenant compte de cette limitation que ITT Instruments présente un adaptateur différentiel **ADX 302 MÉTRIX** à 3 voies avec phasemètre incorporé.

L'adaptateur **ADX 302** comporte en effet deux fonctions distinctes utilisant les mêmes entrées :

1. **L'adaptateur différentiel à 3 voies**, parfaitement isolées et à couplage opto-électronique entre l'entrée et la sortie. La sortie à 3 voies asymétriques et référencées par rapport à la masse, peut être reliée à tout oscilloscope normal à 3 voies. Pour l'utilisation avec un oscilloscope à deux voies, l'**ADX 302** est équipé d'un inverseur délivrant sur la sortie CH2 soit le signal de la voie 2, soit le signal de la voie 3.

Il devient facile alors d'examiner sans danger les signaux d'un réseau triphasé sur un oscilloscope du type MÉTRIX **OX 725** par exemple.



L'**ADX 302** a une bande passante de 0 à 2 MHz. Les entrées se caractérisent par une grande dynamique allant d'un niveau minimum de 400 mV jusqu'à 500 V efficaces au maximum. L'appareil correspond de ce fait à des utilisations dans le domaine des réseaux industriels ou celui de l'électronique basse tension.

2. **Le phasemètre industriel** à affichage numérique LED 1000 points a un calibre de 0 à 360° avec une résolution de 1°. Le principe de fonctionnement en liaison avec un oscilloscope utilise un marqueur de référence réglable entre 0 et 180° et un marqueur de phase ajustable par potentiomètre multitour. Ces deux marqueurs sont appliqués à l'entrée Z de l'oscilloscope.

Les entrées du phasemètre sont les mêmes que celles de l'amplificateur différentiel. La voie de référence est définie par commande manuelle sur la face avant de l'**ADX 302**. Les mesures de

phase peuvent être réalisées avec une bande passante de 20 à 2 000 Hz et servent ainsi à toutes les vérifications dans les domaines de l'électrotechnique industrielle.

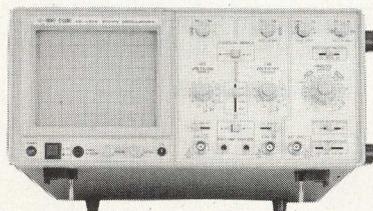
Rappelons toutefois que cette fonction n'est utilisable qu'avec un oscilloscope équipé d'une entrée Z, par exemple les oscilloscopes MÉTRIX **OX 725** ou **OX 750** (numérique).

L'**ADX 302** est d'une configuration simple et maniable avec des dimensions de 40 x 83 x 303 mm et un poids inférieur à 2 kg. Son alimentation secteur entre 220 et 240 V tient compte de la réglementation européenne du secteur en cours de normalisation.

Instruments MÉTRIX
chemin de la Croix-Rouge
B.P. 30
74010 Annecy Cedex
Tél. : 50.52.81.02

ACER INSTRUMENTS

OSCILLOSCOPE DOUBLE TRACE HC 3500



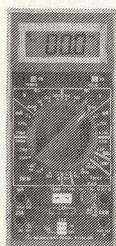
L.202
2 x 20 MHz

2 SONDES VARIABLES
1/1 ET 1/10.
GARANTIE 2 ANS.
Ecran de 80 x 100 mm.
Testeur de composants.
Rotation de trace.
Temps de montée 0,2 µs à 0,5 S/div
Fonctionnement X-Y.
Recherche automatique de trace.
CH1, CH2, CH1 +/- CH2.
Sensibilité hor. 5 mV/div.

A crédit : 690 F comptant
12 mensualités de 284,80 F

3690^F/TTC

HC 779



- Multimètre digital 2000 points 3 1/2 digits
- Très grand display
- V/CC, V/AC, A/CC 20 A, A/AC
- Ohmmètre
- Test de continuité sonore
- Test d'iode
- Fréquence/mètre
- hFE, niveau logique
- Test de capacité
- 0,5 % précision.
- Mesure température (avec sonde)
- HOLD affichage mémorisé

avec sonde **599^F**

DM 206



- Affichage digital 2000 points, 3 1/2 digits.
- Commutation automatique des calibres
- Mise en mémoire des valeurs mesurées.
- Indication des polarités.
- Test diode et batterie
- Test sonore par buzzer
- Mesure de gain des transistors (PNP/NPN).
- 3 indicateurs digitaux de dépassement.
- Courant CC/CA 10 A.
- V/CC de 200 mV à 1000 V (5 échelles).
- V/CA de 2V à 750 V (4 échelles).
- Résistances de 200 Ω à 20 MΩ (6 échelles).

399^F

DM 206



- Affichage digital 2000 points 3 1/2 digits.
- Indications des polarités.
- Test batterie.
- 5 indicateurs digitaux de dépassement.
- Courant CC 10 A.
- V/CC de 2 V à 1000 (4 échelles).
- V/CA de 200 à 750 (2 échelles).
- Résistances de 2 KΩ à 2 mΩ (4 échelles).
- Dimensions : 150 x 74 x 35 mm.
- Poids 240 g.
- Garanti 1 an.

269^F

Un AOP de puissance rapide NS

National Semiconductor annonce un ampli opérationnel monolithique rapide et de puissance, capable de fournir 18 Volts d'amplitude en sortie sur une charge de 50 Ohms.

Le LM 6313 apporte pour la première fois la vitesse et la puissance sur une seule puce, caractéristiques recherchées par les applications d'équipements de test automatiques et de drivers de ligne Vidéo 50 ou 75 Ohms.

Avant la venue de ce composant, les concepteurs qui souhaitaient attaquer des impédances faibles à grande vitesse étaient obligés

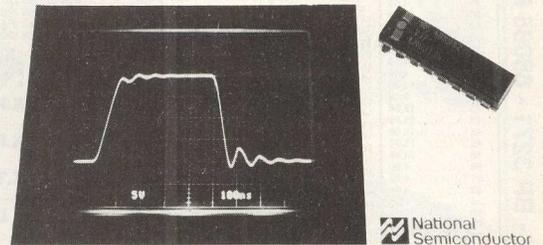
d'utiliser un ampli Op et un buffer séparés, ou alors un circuit hybride encore plus cher. La solution du LM 6313 avec sa bande passante élevée et son fort courant de sortie, donne au concepteur la souplesse d'un circuit monolithique sans en payer le surcoût.

Le circuit affiche une vitesse de balayage respectable de 250 Volts/ μ s, une bande passante de 35 MHz et la possibilité de fournir des courants en pointe de \pm 300 mA. De plus le composant admet des tensions d'alimentation allant de \pm 5 V à \pm 15 V.

Le LM 6313 est le dernier né de la famille d'amplis Op rapides de National, tous construits avec le process VIP (Vertically Integrated PNP). Ce process permet de diffuser des transistors PNP rapi-

des capables de s'appairer réellement aux transistors NPN complémentaires. La conception des amplis Op rapides ne requiert plus alors d'isolement diélectrique complexe et coûteux.

Le circuit est présenté dans un boîtier plastique DIP de 16 broches, fonctionne sur la gamme de températures commerciale usuelle (0 à 70 °C). Il est actuellement disponible en quantités de production chez les distributeurs agréés de National Semiconductor.



La CDA 2900 : Pince numérique multifonctions



Toutes les fonctions nécessaires aux professionnels de l'électricité sont disponibles sur la **CDA 2900**. Elle offre l'étendue des fonctions d'un multimètre jusqu'à 600 A \sim , 750 V \sim , 1 000 V..., 20 k Ω et 2 kHz. Elle dispose aussi du test sonore de continuité et du test diode, des fonctions Valeur Maxi et Mémoire. (Peak et Hold).

Des mesures jusqu'à 600 A alternatif sans ouvrir les circuits : confort, rapidité et sûreté d'emploi !

Sélectionner le calibre, fermer la pince autour du conducteur et mémoriser la mesure si nécessaire.

La **CDA 2900** permet également de mémoriser les pointes d'intensité ou de tensions (fonction : valeur Maxi), pour les démarrages de moteur par exemple.

Caractéristiques générales

La lecture s'effectue sur un afficheur numérique 2 000 points à cristaux liquides (10 mm de hauteur).

Tous les calibres et fonctions sont affichés automatiquement. Un commutateur rotatif sélectionne l'ensemble des calibres (y compris la position Arrêt-Off) et deux poussoirs assurent les fonctions Mémoire (HOLD) et Valeur Maxi (PEAK).

Une pile 9 V standard assure l'alimentation.

Offre exceptionnelle de lancement

CDA propose la pince **CDA 2900** livrée dans sa sacoche de transport au prix de **890 F H.T.**

CDA
5, rue du square Carpeaux
75018 Paris
Tél. : (1) 46.27.52.50

ACER COMPOSANTS



TRANSFOS TORIQUES

SUPRATOR Primaire 220 V

Sec. V	30 VA	50 VA	80 VA	120 VA	220 VA	330 VA	470 VA	560 VA
2 x 10	139 F	149 F	149 F	168 F	-	-	-	-
2 x 12	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	-	-	-
2 x 15	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 16	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 22	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 30	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 35	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 40	-	-	-	-	-	-	355 F	374 F
2 x 50	-	-	-	-	-	-	355 F	374 F

TRANSFOS STANDARDS

Primaire 220 V

Sec. V	3 VA	5 VA	8 VA	12 VA
6	-	23,80	-	-
9	19,80 F	23,80 F	32,00 F	37,00 F
12	19,80 F	23,80 F	32,00 F	37,00 F
18	-	23,80 F	-	-
2 x 6	19,80 F	23,80 F	-	-
2 x 9	19,80 F	23,80 F	-	-
2 x 12	19,80 F	23,80 F	-	-
2 x 18	19,80 F	23,80 F	-	-



ALIMENTATIONS

6 tensions de sorties :
3 - 4,5 - 7,5 - 9 - 12 V
AL 300 mA 26 F
AL 500 mA 29 F
AL 1 A 49 F

Équipé d'une fiche 13 mm, spécial Sony, Aiwa, etc.

LES INDISPENSABLES

MC 68705/LP3	89,00 F
LAR 470 nS	16,00 F
Quartz 3,2768 MHz	8,00 F
Quartz 4 MHz	8,00 F
CD 4060	3,00 F
CD 4066	2,00 F
LM 324	2,90 F
2N2222	1,40 F
2N2907	1,50 F
Résistance ajustable (Pas de 2,54 - 2,2 kW, etc.)	2,20 F
Coffret plastique D30	39,00 F
Prise Péritel mâle	8,00 F

PLAQUES EPOXY

Simple face présensibilisée	
100 x 160	13,50 F
150 x 200	30,00 F
200 x 300	48,00 F

En vente chez :

ACER composants
42, rue de Chabrol
75018 PARIS
Tél. : 47 70 28 31
Télex : 643 608

ACER Reuilly cpts
79, boulevard Diderot
75012 PARIS
Tél. : 43 72 70 17
Télex : 643 608

LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

ALARME

CENTRALES D'ALARME

- Réf. 1006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement, 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA (Port 45 F) **590F**
- Réf. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F, 3 boucles N/O. Chargeur incorporé .. (Port 45 F) **1200F**
- Réf. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone ... (Port 45 F) **1950F**
- Réf. 1019. Agréée par Cies assurances (APSAIRD). 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. (Port 45 F) **2250F**
- LC 31 CENTRALE 3 zones. 5 voyants de contrôle. Chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme. (Port 65 F) **946F**
- MC 42 CENTRALE 4 zones. Sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée). 1 autoprotection 24 h/24 h. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. : 320 x 40 x 100. Sortie pour transmetteur d'alarme. (Port 65 F) **1210F**

SIRENES D'ALARME

- Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métallique autoprotégée (Port 25 F) **210F**
- Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alim. 12 V. (Port 25 F) **280F**
- Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agréée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **590F**
- SUPER PROMO** (Port 25 F)
- Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp. (Port 25 F) **340F**

DETECTEUR VOLUMETRIQUE

- INFRAROUGE, HYPER FREQUENCE et BARRIERE**
- Réf. 1108. Exceptionnel, détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage et sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12 V. Existe en version rideo (pour les animaux) (Port 35 F) **680F**
- Réf. 1111. Détecteur infrarouge agréé par les Cies assurances (APSAIRD). Portée 12 m. (Port 35 F) **950F**
- Réf. 1105. **RADAR HYPER FREQUENCE.** Portée 3 à 20 m. Réglable. (Port 35 F) **980F**
- Réf. 1107. **DETECTEUR double technologie.** Infrarouge + Détecteur bris de glace. Idéal pour pavillon et locaux commerciaux. (Port 35 F) **1150F**
- INFRAROUGE PASSIF**
Portée 12 m **PROMO 450F**

CLE ELECTRONIQUE

CLAVIER ET BOITIER

- DE COMMANDE POUR ALARME OU PORTIER D'IMMEUBLE**
- Réf. **CLAVIER** Marche/Arrêt ou impulsion (Port 45 F) **390F**
- Réf. **CLAVIER** avec changement de code sur la face avant (Port 45 F) **625F**
- Réf. 2608 **CLAVIER** étanche pour extérieur. 3 codes possible, éclairage et buzzer (Port 45 F) **890F**
- Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et Kit d'encastrement (Port 45 F) **580F**

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

EXCEPTIONNEL
NOUVEAU Transmetteur téléphonique 4 numéros d'appel, à synthèse de parole. **980F**
A partir de (Port 65 F)
Réf. 1311. 4 voies d'entrée : 1 voie intrusion, 1 voie Techique, 1 voie Incendie, 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix en synthèse vocale (Port 65 F) **2890F**
Nombreux autres modèles en stock.
NOUS CONSULTER



COMMUNICATION

REPONDEURS

ENREGISTREURS

Avec interrogation à distance. Réf. 1450. Par clavier multifréquence. Ecoute discrète à distance 12 fonctions. (Port 65 F)

1250F

Matériel non agréé destiné à l'exportation

Réf. KXT 2385. Téléphone répondeur interrogeable à distance. (Port 40 F) **1450F**

KXT 1720. Annonce par synthèse vocale. Heure et jour de réception du message. Ecoute (discrète) à distance de l'environnement. Interrogation à distance. (Port 65 F) **2625F**

TELEPHONE SANS FIL

Réf. 3222. Portée 50 à 300 m avec interphone **680F**

CT 505. Portée 3 km **3450F**

PANASONIC KXT 4200. Dans le même appareil répondeur avec interrogation à distance. Afficheur indiquant le nombre d'appels. Transfert de messages. Ecoute (discrète) de l'environnement. (Non homologué destiné à l'export).

PRIX : (Port 40 F) 2950F

PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX : nous consulter
Document. complète contre 16 F en timbres. (Non homologué). Vente à l'exportation.

RECEPTEUR ENREGISTREUR

Réf. 2836. Enregistre automatiquement les communications téléphoniques ou ambiantes en votre absence. Autonomie 3 heures. Fonctionne avec nos micro-émetteurs. (Port 65 F) **2150F**
Matériel réservé à l'export.

MICRO EMETTEUR

UNE GAMME COMPLETE DE MICROS DISPONIBLES
Réf. 264. 90-120 MHz. Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée 5 km, réglable de 80 à 120 MHz. Export
(Port 35 F) **PRIX : de 760F à 1185F**

COMMANDE AUTOMATIQUE

D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE
Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché et arrêté dès que celui-ci est raccroché. Permet d'enregistrer automatiquement, discrètement et même en votre absence toutes les communications téléphoniques effectuées à partir de votre téléphone. Branchement : d'une part à la prise murale d'arrivée de votre ligne P.T.T. soit directement, soit à l'aide d'une prise gigogne et d'autre part à un enregistreur standard muni d'une prise télécom. Avec son cordon de raccordement (Port 25 F) **449F**

COMMANDE A DISTANCE

Applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par **EMETTEUR** 1 canal. Portée 40 à 80 m en champ libre.
Réf. 3014 **DECODEUR** 3 états. Codage personnalisé (13 000 codes) (Port 45 F) **290F**
Réf. 3015 **RECEPTEUR** 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie relais. Qualité professionnelle. (Port 45 F) **420F**

PANASONIC TOUTE LA GAMME DISPONIBLE



INTERRUPTEUR SANS FIL

Portée 36 m (Port 25 F) **450F**



SECURITE

LE COMPAGNON

DES PERSONNES AGEES

EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET I
Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence.
1) **TRANSMISSION** au voisinage ou au gardien par **EMETTEUR RADIO** jusqu'à 1 km.
2) **TRANSMETTEUR DE MESSAGE** personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance.
Documentation complète contre 16 F en timbres



ALARME SANS FIL

PUISSANCE 4 WATTS HF 2 modèles
Alerte par un signal radio. Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications : **HABITATION** ; pour prévenir discrètement le voisin. **PERSONNES AGEES** en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET 1 (en option).

ALARME VEHICULE OU MOTO
Modèle 1 DIAPASON (Port 45 F) **890F**
Modèle 2 DIAPASONS (Port 45 F) **1250F**



RECHERCHE DE PERSONNES :

NOUVEAU MODELE

Système programmable jusqu'à 99 personnes
Système de base avec 3 bips complet avec antenne et alim. interne **6940F**

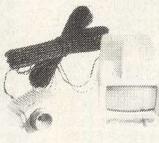
Diffusion d'un signal et d'un message parlé dans le sens base-mobile. Nombreuses applications : hôpitaux, bureaux, usines.
SYSTEME 9 PERSONNES 6500F
(non homologué - destiné à l'exportation)



SURVEILLANCE

VOIR ET ENTENDRE

Très ingénieux pour avoir en permanence un œil et une oreille sur ce qui se passe dans une pièce. Interphonie totale de l'écran à la caméra réglage du volume. Ecoute en mains libres (Port 65 F) **3590F**
Modèle sans le son **2590F**



SURVEILLANCE VIDEO

KIT COMPLET
Facile à installer. Simple à utiliser comprenant :
- Ecran de contrôle 23 cm.
- Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum).
- Support caméra +30 m de câble liaison.
KIT COMPLET 3590F
Prix à l'exportation 2692,50 F - Expédition en port dû.



BLOUDEX ELECTRONIC'S

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

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

CONSULTEZ NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h/24 : 36.15 - Tapez ACTO mot de BLOUDEX

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

VIDEOSTAGE

METIERS

de L'ELECTRONIQUE - de L'INFORMATIQUE

- PAR CORRESPONDANCE ▶▶ Des vidéostages chez vous sur K7 VHS
+ des supports A.F.I. techniques + des aides théoriques GRATUITES
ou des cours écrits complets
ELECTRONIQUE : Dépanneur TV (N.B. Couleur), Dépanneur Magnéscope, Monteur en systèmes d'alarmes, Technicien en antennes (Terrestres et satellites)
INFORMATIQUE : Programmeur, informatique de secrétariat, opératrice de saisie

- EN STAGE ▶▶▶▶▶ Assuré par des professionnels
Formation complète depuis l'initiation jusqu'à la spécialisation
trois formules

- un stage longue durée.
- plusieurs stages, courts selon votre disponibilité et vos moyens.
- tous les samedis + cours par correspondance.

ELECTRONIQUE :
Dépanneur TV, Dépanneur magnétoscopes, Microprocesseurs

INFORMATIQUE :
Initiation, Logiciels, Programmation

POUR RECEVOIR UNE DOCUMENTATION GRATUITE, VEUILLEZ NOUS FAIRE PARVENIR CE BON A :

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



ERP 01.90 ✂

NOM : Prénoms :

N° : Rue :

Code postal : VILLE : PAYS :

Je suis intéressé par : ELECTRONIQUE INFORMATIQUE

Je vous demande une documentation sur le METIER de :

pour : les COURS les STAGES



GAMME BECKMAN

OSCILLOSCOPE 9020

2 x 20 MHz, sensibilité de 5 mV (pos. de 1 mV) à 5 V/cm, base de temps de 0,1 µs à 0,2 S/cm, recherche de la trace, testeur de composants, RETARD DU BALAYAGE, fonction XY, modulation d'intensité (Z).

3890F TTC

avec 2 sondes X 1X 10.

GARANTIE 2 ANS



FG 2

Signaux sinus, carrés, triangles, pulses. De 0,2 Hz à 2 MHz en gammes, 0,5 % de précision. Distorsion inférieure à 30 dB. Entrée VCF (modulation de fréquence).

1978F TTC

Port en sus



COMPTEUR UC 10

5 Hz à 100 MHz, 2 canaux d'entrée. Mesure de fréquences et rapport de fréquences. 4 temps de porte. Affichage LED à 8 digits.

3070F TTC

Port en sus

GAMME HAMEG (Garantie 2 ans)

HM 203/6. Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V, BF. Testeur compos. incorp. avec 2 sondes combinées HZ 36

3902F

HM 205/3. Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. Retard balayage de 100 ns à 1 s. Mémoire numérique. Tube rect. 8 x 10.

6985F

HM 208. A mémoire numérique, 2 x 20 MHz sens max. 1 mV. Fonction XY.

Avec 2 sondes combinées

19500F

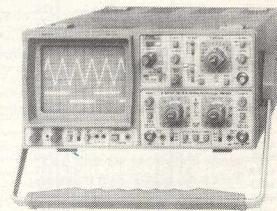
HM 604. Double trace 60 MHz 1 mV/cm avec expansion y x 5. Ligne de retard. Post accél. 14 kV.

Avec sondes combinées

6760F

HM 1005. 2 x 100 MHz

8788F



HM 8027. Distorsionnètre

1744F

HM 8030-2. Générateur de fonction 0,1 Hz à 1 MHz avec affichage digital de la fréquence

1945F

HM 8032. Générateur sinusoïdal 20 Hz à 20 MHz. Affichage de la fréquence

1945F

HM 8035. Générateur d'impulsions

3072F

2 Hz à 30 MHz

3072F

HM 8037. Générateur sinusoïdal à très faible distorsion, 5 Hz à 50 kHz

1744F

HM 8050. Module d'étude vide avec connecteur

214F

Autres modèles sur commande.

BANC DE MESURE MODULAIRE

HM 8001. Appareil de base avec alimentation permettant l'emploi de 2 modules

1577F

HM 8018. Pont LC

2160F

HM 8011-3. Gamme 10 A. Bip sonore. Multimètre numérique 4 1/2 digits. (± 19999). Tension et courant alternatifs : valeurs efficaces vraies

2395F

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier à la hausse ou à la baisse sans préavis selon les fluctuations.

SPECIAL SURVEILLANCE



MATERIEL PROFESSIONNEL GARANTI 2 ANS
Nous fournissons services officiels gardiennages détectives services de sécurité FRANCE-ETRANGER

Documentation sur simple demande



PROMOTION

EMETTEURS & RECEPTEURS à QUARTZ
LA solution à tous problèmes de réception
FIABILITE : Pas de dérive en fréquence

SECURITE : Fréquence spéciale

SIMPLICITÉ D'UTILISATION : Aucun réglage

DISPONIBLE EN VERSION CODEE ou SECTEUR 220 V

MICRO ESPION QUARTZ ambiant 1 200 F

MICRO ESPION QUARTZ téléphonique 1 200 F

RECEPTEUR QUARTZ 10 canaux 2 400 F

Enregistrement automatique & simultané possible



RADIOCASSETTE Automatique d'enregistrement à distance des conversations téléphoniques ou ambiantes. 3 heures d'enregistrement par face de cassettes. Fréquence de 100 à 120 Mhz 1 700 F

Capsule émettrice 520 F

Emetteur téléphonique subminiature 520 F

RELAIS téléphonique miniature pour enregistrement automatique des conversations 560 F

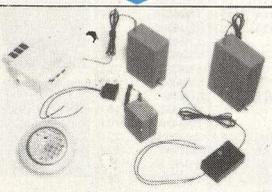
INFINITY TRANSMETTEUR permet de surveiller un local par téléphone à des milliers de km 1 400 F

Ensemble Mini Micro Magnéto d'enregistrement : Multiples utilisations possible. Permet d'enregistrer les conversations dans un rayon de 10 mètres. 4 heures d'enregistrement micro-cassettes C-90.

1 950 F

MICRO ESPION F.M.
Une gamme complète d'émetteurs ambiants et téléphoniques. Du modèle miniature au longue portée. Réglable en fréquence de 100 à 120 Mhz. EXISTE EN VERSION CODEE.

DE 250 F à 950 F



Détecteurs de micros espions 1 450 F

Détecteur d'écoutes téléphoniques 750 F

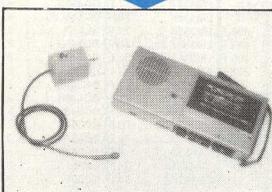
Détecteur de magnétophone N/C

Exterminator 1 200 F

Eliminator N/C

Décodeur numérotation téléphonique 1 650 F

Simulateur d'occupation téléphonique N/C



CRELEC

voir, entendre, se défendre

6, rue des Jeûneurs - 75002 PARIS

Tél. : 45.08.87.77

Fax : 42.33.06.96

Samedi sur RDV
du Lundi au Vendredi
de 9H à 12H - de 13H à 19H

CIBOT c'est la qua

VENTE PAR CORRESPONDANCE NOUS EXPEDIONS DANS TOUTE LA FRANCE ET A L'ETRANGER, VOS COMMANDES EXPEDIES DANS LA JOURNEE MEME Sauf en cas de rupture de stock.

Frais de port, assurance et emballage Forfait de 30 F - Par CRBT : forfait de 40 F pour des colis ne dépassant pas 2 kgs.

Commandes ADMINISTRATIONS ECOLES - SOCIETE ACCEPTEES

Nous traitons les commandes regroupant des produits de toutes les grandes marques. Pour des quantités minimum de 10 pièces par ligne. Devis - Pro forma étudiés.

INTERFACES

SP 30. Multitranscodeur PAL

SECAM-SECAM/PAL. Permet le transcodage d'un signal vidéo PAL en signal vidéo SECAM et inversement. Boîtier métallique.

Secteur 220 V 1980 F

SP 20. Multitranscodeur PAL/SECAM, permet le transcodage d'un signal vidéo Pal en signal vidéo Secam. Boîtier métallique et alimentation incorporée,

avec cordons 1290 F

SP 21. Transcodeur PAL SECAM. Permet le transcodage d'un signal vidéo PAL en signal vidéo SECAM

..... 980 F

SP 22. Transcodeur Secam/Pal permet le transcodage d'un signal vidéo Secam en signal vidéo Pal

..... 980 F

CRF 1. Modulateur UHF. Permet de visualiser à partir des transcodeurs sur un téléviseur non équipé de prise péritelvision. Normes internationales disponibles

..... 450 F

Machine à graver



RAPID II de luxe. Affichage à cristaux liquide de température du bain. Surface utile 165 x 230 mm. Temps de gravure 1 mn.

PROMO 1250 F

Banc à insoler ultra luxe. Minuterie électronique de 0 à 5 mm. 2 tubes UV.

PROMO 1400 F

LAB DEC

PLAQUES ESSAI

PORTE CIRCUITS CONNEXIONS

330 contacts 80 F

500 contacts 100 F

630 contacts 150 F

1000 contacts 200 F

PAS DE 2,54 SANS SOUDURE

LAB 1000 + avec support et borne d'alim. 320 F

LAB 1260 400 F

SIRENES

SIREL 1. Sirène piezo électrique intérieure faible consommation de courant 200 mA haute puissance de son : 115 dB à 1 m.

280,00 F

SAEL 25. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Puissance du son 130 dB à 1 m. Protection contre l'ouverture et contre l'arrachement.

1004,00 F

SM 122. Sirène mécanique.

Alim. : 12 V, 1 A. Puissance 108 dB à 1 m

60,00 F

FER A SOUDER A GAZ PORTASOL MK II

Polyvalent : Soude - Brase - Thermocoupe - Thermorétracte.

Livré dans un élégant coffret de rangement : **360F**

DISTRIBUTEUR PIÈCES DETACHÉES D'ORIGINE

PIONEER Sansui SONY SHARP

Technics TOSHIBA Panasonic JVC

43.969.81

MICRO - MEMOIRS et PERIPHERIQUES

RAM 1 Mega	390,00	AV5 1080	99,00	ER 2055	105,00	TMS 3534	62,00	6117	90,00
V 20	97,00	AV5 1010	99,00	2101 DL 4	20,00	TMS 3536	N.C.	6284 LP 12	144,00
230 ADARJ	70,00	AV5 1014 A	190,00	2115 A	50,00	TMS 3538	23,00	6284 LP 12	120,00
230 CPU	25,00	TMS 1122 NL	127,00	2128	90,00	TMS 4043	90,00	6147	75,00
230 ACPU	28,00	DMC 1280	N.C.	UPB 2205 D	N.C.	TMS 4045-25	95,00	EM 6402	172,00
230 ECU	55,00	UPB 1980 PL	N.C.	D 2142	95,00	TMS 4045-25	95,00	6500	N.C.
230 CTC	33,00	AV5 1350	105,00	CY 2149	90,00	MM 4104	55,00	6501 Q	160,00
230 ACTC	45,00	1488	6,50	AI 2404	145,00	4116	20,00	6502 A	150,00
230 PIO	35,00	TR 1602 230Z HK	N.C.	TR 1615	125,00	4163	31,00	6502 B	150,00
230 ASIO	45,00	TR 1602 230Z HK	N.C.	2516-25	125,00	4164	32,00	6502 C	145,00
230 ADAM	123,00	SC 2671	N.C.	SC 2661 A	125,00	4364 15	90,00	6504-2	115,00
MAX 232 EJE	75,00	WD 1691	210,00	SCB 2675 C	138,00	4416 15	37,00	6504 A	120,00
UPD 444	40,00	INS 1717	160,00	2708	80,00	TMS 4500A 15NL	25,40	6510	N.C.
PRO01-1512-5A	149,00	UPB 2205 D	N.C.	2712 12V	45,00	4516-15	50,00	6514	80,00
D 446C-3	90,00	FR 1795	170,00	2715	87,00	4516-15	50,00	6522	85,00
SPD 256	185,00	CDP 1822 ACE	145,00	2716	45,00	CR7 5027	345,00	6526	195,00
SPD 512	350,00	CDP 1822 E	245,00	2717	45,00	TCM 5089	69,00	6532A	98,00
AD 565	N.C.	CDP 1824 E	245,00	2718	45,00	AD 5651	148,00	6551	94,00
AD 582	250,00	CDP 1824 E	245,00	2719	45,00	CD 5517	148,00	6551	94,00
AD 570 KN	N.C.	CDP 1853 CE	79,00	2720	45,00	CD 5517	148,00	6551 B12	115,00
AD 574	N.C.	CDP 1853 CE	79,00	2721	45,00	CD 5517	148,00	6551 B12	115,00
AD 580	105,00	CDP 1853 CE	79,00	2722	45,00	CD 5517	148,00	6551 B12	115,00
AD 803	195,00	CDP 1853 CE	79,00	2723	45,00	CD 5517	148,00	6551 B12	115,00
AD 804	70,00	CDP 1853 CE	79,00	2724	45,00	CD 5517	148,00	6551 B12	115,00
AD 808BN	147,00	TMS 1943 NL	N.C.	ER 3400	155,00	MC 5912	N.C.	6801	295,00
AD 808	45,00	2016	90,00	MC 3470	185,00	MC 6116 LP3	43,00	6801 LT	295,00

8802 P	35,00	MC 6871 A	1050,00	8087	1350,00	8284	38,00	EF 9366	290,00
8802 B	29,00	MC 6875 L	450,00	8087-2	1690,00	8286	23,00	EF 9367	420,00
8803	58,00	MC 6880 L	350,00	8088	80,00	8288	80,00	F 9368	175,00
8803 B	110,00	ICL 7104-16 PL	250,00	8088-2	85,00	8291	23,00	MC 9511	90,00
8804	N.C.	ICL 7104-16 PL	250,00	8117	115,00	ICM 8326	90,00	AM 9511 DC	40,00
8809	40,00	7201 C	125,00	8126	140,00	AY 38470 A	175,00	68 451 LB	750,00
8809 EP	105,00	ICM 7217	165,00	8155	63,00	AY 8475	175,00	68488 FL	190,00
8809 A	65,00	ICM 7220	165,00	8155 H	63,00	AY 8475	175,00	68681 LP	165,00
8809 B	65,00	ICM 7224	205,00	8155S	85,00	28531 J	225,00	68701 L	490,00
8809 EP	125,00	TCB 7513	255,00	8156	70,00	AY 8610	195,00	68705 P	490,00
8810	140,00	AD 1863	140,00	8156 H	70,00	AY 8610	195,00	80296 B MG	95,00
8810 A	20,00	AD 7523	105,00	8214	52,00	8749 HD	175,00	80287-10 MG	325,00
8821	13,50	AD 7574	175,00	8216	35,00	8749 AD	175,00	MC 146805 EP	165,00
8821 P	26,00	ICL 7611	45,00	8224	55,00	ICM 9226	55,00	MC 14681 B	70,00
8821 B	26,00	ICL 7611	45,00	8224	55,00	ICM 9226	55,00	MC 14682 B	185,00
8830 L7	145,00	ICL 7650	N.C.	8237	90,00	8876 A	165,00	MC 29705 DL	N.C.
8830 LB	145,00	AM 7910	185,00	8243	125,00	AY 8910	75,00	27128	45,00
8840	43,00	ICM 7950	195,00	8243 PL	125,00	AY 8910	75,00	27128	45,00
8840 A	60,00	CR7 8002	N.C.	8251 AD	95,00	AM 9044	25,00	27256	78,00
8840 B	70,00	8031 AH	105,00	8253 C2	40,00	9147	55,00	27512	120,00
8844	94,00	8031 A	135,00	8254	45,00	AM 9147	55,00	27512	120,00
8845	95,00	8035	115,00	8256	190,00	EF 9240 P	125,00	MM 59167	190,00
8845 A	95,00	8035	115,00	8256	190,00	EF 9241	N.C.	MM 59174	180,00
8847	145,00	ICL 8038	78,00	8257	50,00	EF 9241	N.C.	MM 59174	180,00
8847 A	22,00	8039	80,00	8259	29,00	MC 9306	29,00	68000 P10	165,00
8848	30,00	8039	80,00	8272	80,00	EF 9340	78,00		
8848 A	36,00	8039	80,00	8274	N.C.	EF 9341 P	78,00		
8849 P	115,00	8085 A	40,00	8279 R2	35,00	EF 9345 J P	155,00		
8850	70,00	8086	350,00	8282	60,00	EF 9365	390,00		

LINEAIRES

S041 P	19,00	LM307H	7,00	LM363N	28,00	TL702	88,00	ML928	77,00	MC1357P	64,00	TD2010	25,00	CA3146E	20,00
S042 P	21,00	LM307D	15,00	LM378N	67,00	LM709	39,70	TA965	21,00	MC1374P	43,00	TE2014	15,00	CA3161E	27,00
TL044	11,20	LM309B	18,00	LM380N	14,00	LM710	20,00	TA967	33,00	MC1414P	33,00	TE2017	32,50	CA3162E	30,00
TL071	9,00	LM309H	6,50	LM381N	47,00	LM712C	19,00	MC1009P	47,00	SL1430	45,00	TR2020	33,00	MC3302	9,90
TL082	6,50	LM310A	29,00	LM382N	22,00	LM713	18,00	SA1005	90,00	MC1430P	18,00	TR2023	18,00	MC3304	99,00
TL082 B	6,50	LM310B	14,50	LM387N	22,00	LM714CN	18,00	MC1005P	42,00	TEA1440	20,60	XR2026	75,00	MC3403	75,00
TL084	6,00	LM3111 B	4,50	TD440	22,00	LM719	49,00	TA1006A	99,00	TEA1441	30,00	XR2027	45,00	MC3423	65,00
TL205	22,00	LM3120	6,50	TD440	22,00	LM720	56,00	TA1006B	49,00	MC1456	15,60	XC2029P	64,00	MC3448P	65,00
LM108A	115,00	LM3142	5,00	SL441	28,00	LM741P	3,50	TA1010A	22,50	LM1458	4,50	XR2420	39,50	MC3448AP	65,00
LM1010	143,00	LM317K	39,00	TD440	22,00	LM741C	14,10	TA1010	17,50	MC1463R	99,00	XD2585	42,20	MC3456P	65,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00
LM112H	95,00	LM3180P	15,40	SL486	85,00	LM747H	5,50	TA1020	22,00	MC1468L	49,00	XD2585	42,20	MC3485P	29,00

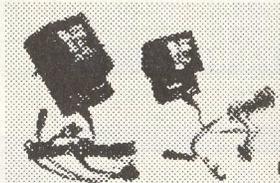
I.C.S

14 Rue ABEL
75012 PARIS
TEL : 43 44 55 71 / 78
FAX : 43 44 54 88

HORAIRES Lundi : de 14 H à 18 H 30
Mardi au samedi inclus : de 10 H à 18 H 30

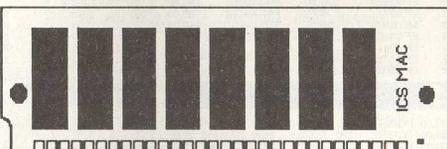
Vente par correspondance :

Frais de port : 25 F (Franco si > à 1000 F)

TRANSISTORS	ALIMENTATION	AJUSTABLES	BOITIERS
BC 327.....0,80 F BC 337.....0,80 F BC 547C.....0,70 F BC 548C.....0,70 F BC 550C.....0,80 F BC 557C.....0,70 F BC 558C.....0,70 F BD 135.....2,00 F BD 139.....2,20 F BD 243.....2,80 F BD 244.....2,80 F BF 245.....3,40 F BF 960.....9,50 F BFR 91.....7,00 F BFR 96.....11,00 F BU 208D.....16,80 F 2N 2222A Plast.....0,70 F 2N 2222A Métal.....1,60 F 2N 2369A.....2,80 F 2N 2905A.....2,35 F 2N 2907A Plast.....0,70 F 2N 2907A Métal.....1,60 F	ALIMENTATION 500mA 3-4,5-6-7,5-9-12 V  30,00 F	Carbone 3/4 tour : vertical ou horizontal toutes valeurs : Pu.....1,20 F Multitours : Toutes valeurs Vertical : Pu.....7,00 F Horizontal : Pu.....5,00 F	D20 Plastique : (170 X 145 X 35).....43,00 F D 30 Plastique : (170 X 140 X 40).....40,40 F 115 PM Plastique : (140 X 117 X 64).....30,40 F 210 PM Plastique : (220 X 140 X 44).....43,90 F ESM 14-05 Métal : (140 X 100 X 50).....38,50 F

PROMOTION MEMOIRES

**BARRETTE 1Mo
80 nS :**
**Pour
MACINTOSH**
950,00 F TTC



CONVIENT POUR MAC +, II
II CX, II X, II CI

REGULATEURS

7805 CSP.....3,30 F
7812 CSP.....3,30 F
LM 317 T.....7,00 F
LM 337 T.....15,00 F

**PROGRAMMATEUR
DE 68705 P3S**
(Livré avec le support à force d'insertion nulle)
Pu200,00 F

RAM DYNAMIQUE:

1 MEGA 80nS :
41 1000-80120,00 F
256 K x 1 100 nS :
41256-10.....28,00 F
256 K x 4 70 nS :
(Convient pour extention AMIGA 500 ou pour AT nouvelle génération.)
44256-70.....150,00 F
64 K x 4 100 nS :
4464-10.....58,00 F

RAM STATIQUE :

32 K x 8 100nS (Low power):
43256-10.....150,00 F
8 K x 8 120nS :
6264-12.....55,00 F
2 K x 8 300nS (Low power):
6116-3.....32,00 F

QUARTZ

3,2768 Mhz.....8,00 F
4,000 Mhz.....8,00 F
10,24 Mhz.....9,00 F

CIRCUITS DIP

8749H.....100,00 F
68705 P3S.....79,00 F
9306.....9,00 F
TL081.....3,50 F
TL084.....4,50 F
CD 4028.....4,50 F
CD 4029.....4,50 F
CD 4051.....4,50 F
CD 4053.....4,50 F
CD 4060.....3,00 F
CD 4066.....2,70 F
CD 4093.....4,00 F
CD 4510.....4,40 F
MC14543.....7,00 F
MC14553.....8,00 F
MM 53200.....25,00 F
MAX 232.....42,00 F
LM 324.....2,00 F
NE 567.....6,00 F
NE 602.....18,00 F
NE 605.....70,00 F

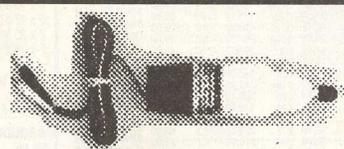
EEPROM :

NMC 93069,00 F
MDA 206244,00 F

DIODES

1N 4148.....0,23 F
Led Rouge 3 mm.....0,50 F
PONT 1A.....2,00 F

MINI PERCEUSE



PERCEUSE + 5 EMBOUTS
Pu80,00 F

LIGNES A RETARD

DL 470 (470nS).....12,50 F
DL 3722 (2 X 900 nS).....160,00 F

AVANTEK

MSA 0404.....44,00 F
AT 42085.....26,00 F

DIVERS

Péritel male.....6,00 F
Cable péri 5 C blindés.....8,00 F
Epoxy présensibilisé :
100 X 160.....13,50 F
Condos céramiques.....0,30 F

CIRCUITS (SUITE)

NE 5532.....15,50 F
L 200.....10,00 F
LM 336.....10,00 F
LM 339.....3,50 F
TL 497 B.....34,00 F
TDA 2506.....68,00 F
TDA 2507.....54,00 F
TDA 5660.....TEL
SAA 1293.....70,00 F
2716.....38,00 F
NEC V 20-8 Mhz.....95,00 F

NEOSID

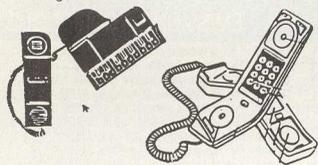
5049.....23,00 F
503410.....23,00 F
531315.....20,00 F
00-5920-00.....20,00 F
00-5164-00.....20,00 F
00-5853-10.....23,00 F
7AS1 (POT).....17,00 F
5243.....23,00 F
6122 (78)16SD75.....4,50 F
612204 16SD75.....4,50 F
SELS NEOSID FIXES :
4,7 uH.....4,50 F
10 uH.....4,50 F
33 uH.....4,50 F
100 uH.....4,50 F

RADIO MJ

TÉLÉPHONIE

TENDANCE DE COMOC

Téléphone mural - Numérotation décimale - Rappel automatique du dernier numéro composé - Touche secret. Homologué **528F**

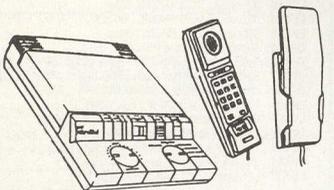


MÉLODIE DE COMOC

Téléphone en forme de piano - Numérotation décimale - Rappel automatique du dernier numéro composé - Clavier musical - Inter sonnerie. Homologué **539F**

FLEX

Téléphone mural - Rappel du dernier numéro composé - Touche secret - Inter sonnerie - Support fourni. Non homologué **99F**



TD 9362 PHILIPS

Répondeur-enregistreur avec interrogation à distance - Annonces à durées variables - Ecoute amplifiée du téléphone - Affichage du nombre d'appels reçus - Modification d'annonce à distance - Boîtier d'interrogations. 5 touches. Homologué **1890F**

KXT 1600 PANASONIC

Répondeur-enregistreur Panasonic non homologué **1050F**

TÉLÉPHONES SANS FILS

Superfone CT 505 HS

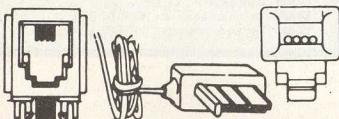
Portée 1 à 2 km - Codage de sécurité - Numérotation décimale / DTMF commutable - Appel mobile/base et base/mobile - Mémoire du dernier numéro composé. Non homologué **3400F**

Superfone 505 HSI

Mêmes caractéristiques que CT 505 HS + Interphone. Non homologué **3700F**

CONNECTEURS TÉLÉPHONIQUE

Fiche mâle P.T.T. **21,00F**
 Prolongateur femelle P.T.T. **30,00F**
 Embase P.T.T. **26,00F**
 Plug américaine 4/4 **4,20F**
 Plug américaine 6/4 **4,20F**
 Adaptateur Plug américaine / Fiche mâle P.T.T. **39,00F**
 Adaptateur Plug américaine / Gigogne P.T.T. **53,50F**



L'AUDIOPHILE

CABLES HAUTE DÉFINITION

CABLE LUCAS - 40 pF/m - 0,08 Ω/m - 2 x 50 brins de 0,25 mm² **22,00F**
 CABLE HAUTE DÉFINITION - 1 conducteur blanc, rouge, noir, gris - 512 conducteurs de 50 μm - 1 mm² cuivre pur **4,10F**
 CABLE LEONISCHE Drahtwerke AG Nürnberg - 1 conducteur (rouge, noir) 2,5 mm² **11,00F**
 MONSTER CABLE - 4 mm cuivre pur **50,00F**
 CABLE MOGAMI - Double modulation 2 brins, 2 x Ø 5 mm 200 pF/m et 0,15 mH à 1 kHz R 35 Ωmm **71,00F**
 CABLE MOGAMI - Carbone 18 modulation 1 brin **42,00F**
 Câble de litz 50 brins de 50 Ωm, les 10 m **21,50F**

CORDONS DE MODULATION (STÉRÉO)

AUDIO TECHNICA AT 620 LITZ 1 m **368F**
 MOGAMI - Cinch cinch doré, 1 mètre **363F**

FICHE

Cinch femelle châssis dorée **15,00F**
 Cinch mâle manchon métal doré **18,50F**
 RCA femelle prolong. dorée **15,00F**
 DIN 5 br 180° mâle dorée **26,00F**
 DIN embase 5 br 180° dorée **26,00F**

PRISE BANANE Ø 4 mm ROUGE OU NOIRE

Mâle - 2,50 dorée **16,00F**
 Mâle simple **2,50F**
 Mâle doré **16,00F**
 Femelle 32 ampères **24,00F**
 Femelle 32 ampères dorée **58,00F**
 Cosse à sertir en U dorée **32,00F**

ACCESSOIRES POUR PLATINE

AT 615 - Niveau à bulle **191,50F**
 AT 632 - Eclairage plat **298,00F**
 AT 605 - 4 pieds réglables en hauteur **301,00F**
 Couvre plateau audio réf. AT 6101 - Litz cuivre fil coquille - Cellule **250,00F**
 AT 6101 - Litz cuivre fil coquille - Cellule **117,00F**

DISQUES D'ESSAIS CBS

STR 100 fréquence stéréo 20-20000 Hz **169,00F**
 STR 101 test d'ensemble (phase, grave, etc.) **102,00F**
 STR 140 bruit rose 1/3 d'octave. **224,00F**

Haut-parleurs : les plus grandes marques

(seas) DAVIS

CELESTION (AUDAX)

DYNAUDIO (KEF)

FOTAL FOSTEX

TUBES
ET TOUJOURS UN CHOIX IMPORTANT SUR STOCK
 Tubes anciens • Tubes rares • Tubes introuvables
CONSULTEZ-NOUS

19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS - Tél : (1) 43.36.01.40
TÉLÉCOPIEUR : (1) 45.87.29.68 - Heures d'ouverture du lundi au samedi : de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h
JEUDI ET VENDREDI, FERMETURE 18 H 30

Service Expédition Rapide - Port et emballage jusqu'à 1 kg : 26 F - de 1 à 3 kg : 38 F - CCP Paris 1532 67 - Expédition en contre-remboursement prix suivant poids minimum 45,60 F, aucun acompte à la commande - Minimum d'envoi : 100 F - Services commandes téléphoniques : (1) 43.36.01.40 Catalogue contre 10 timbres à 2,20 F

Recevez les chaînes TV sur votre moniteur N et B ou couleur Tuner TV - VHF/UHF PAL/SECAM 16 canaux programmables. Se branche directement sur tous moniteur à entrée analogique AVEC TÉLÉCOMMANDE **1695F**

Programmeur secteur sur 7 jours, de quelques secondes à plusieurs heures de 2 sorties « driver » 300 W en 220 V • 20 mémoires sauvegardées par pile 9 VC **499,00F**

CONTROLEURS

HM 101 Tension : 0,10 V - 1000 V - Courant : 100 A Ohmètre : 0,10 kΩ - 1 MΩ **79,50F**

HM 102 BZ Tension : 2,5 V - 1000 V Tension : 10 V - 1000 V Courant : 10 - 1000 V Ohmètre : 1 - 10 MΩ **165,00F**

Voltmètre digital de tableau LCD - 200 mV avec schéma - Super affaire ... **196,00F**

matrox

MULTIMÈTRES ANALOGIQUES

MX 112 - 20 kΩ/V **620F**
 MX 462 - 20 kΩ/V **880F**
 MX 707 - 40 kΩ/V **1090F**

MULTIMÈTRES DIGITAUX
 MX 512 3 digits 1/2 2000 pts **940F**
 MX 40 4 digits 4000 pts **1115F**
 MX 50 4 digits 5000 pts **1410F**
 Bargraph 50 pts avec zoom.

...et bien sûr, toute la gamme **matrox** aux meilleurs prix

Construisez vos alimentations régulées variables avec 1 seul composant

- Régulateur de tension réglable avec réglage de tension intégré de 2,85 à 28 V - 2 A
- Tension max. : 40 V
- Puissance dissipée 20 W - Protégé contre les courts-circuits et surcharges thermiques - Boîte TO 3 ou TO 220 modifiée-e, équipée d'un potentiomètre.



VR 200 TO 3 2 A Pos **99,00F**
 VR 300 TO 220 2 A Pos **65,00F**
 VR 338 TO 3 5 A Pos **184,00F**
 VR 038 TO 3 10 A Pos **295,00F**

Ligne à retard Philips
 470 NS **18,00F**
 450 NS **29,50F**
 Quartz - 4,096 bits **15,00F**
 6501 O **179,00F**
 M 9306 B1 **25,00F**
 68 B 21 **39,00F**
 68 B 02 **68,00F**
 68 705 **90,00F**

Résistances 1 % à couches métalliques

Type SMA 0204 de Dralonic 0,6 W à 70 °C - l'unité **1,75F**
 Par 10 **1,00F**
 Par 25 **0,72F**

Résistances à couches métalliques 5 %

En 1/2 W de 1 Ω à 1 MΩ Série E 24 - Prix unitaire **0,40F TTC**

Résistances à couches carbone 5 %

En 1/4 W - l'unité **0,25F TTC**
 En 1/2 W - l'unité **0,30F TTC**
 En 1 W - l'unité **0,60F TTC**
 En 2 W - l'unité **1,20F TTC**

Remise 20 % par 100 pièces de la même valeur

SOAR

MULTIMÈTRES NUMÉRIQUE 3 chiffres, 2 000 points 3510 - 0,5 %, Auto/Manuel, Maintien, 25 gammes, Diode, Continuité **783F**

MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES DE POCHE 3020 - 2000 points, Auto/Manuel, 14 gammes AC/DC/Ω, Continuité **314F**
 3060 - 3200 points, Bargraphe, 17 gammes, AC/DC/Ω, Continuité, Diode, Extinction automatique **415F**
 3100 - 2000 points, format stylo, 16 gammes, AC/DC/Ω, Continuité **581F**

MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES 4000 points avec bargraphe 4040 - 0,3 %, 26 gammes, Fréquence/mètre, Relatif, Maintien, Adaptateurs **1445F**

NOUVEAUTÉ Alcoocarte

Micro-ordinateur de contrôle de l'alcoolémie. Calcule le nombre de verres tolérables et le taux d'alcoolémie. Agréé par la Sécurité routière. Format carte de crédit. **Prix de lancement 195,00F**

Spécialiste de la vente par correspondance depuis 14 ans

MAGASIN OUVERT TOUTE L'ANNEE DU MARDI AU SAMEDI INCLUS DE 9 H 30 A 12 H 30 ET DE 14 H 15 A 19 H

VENTES AUX PARTICULIERS INDUSTRIES ET EXPORTATIONS ADMINISTRATIONS ACCEPTEES PRIX PAR QUANTITES

ROCHE 200, avenue d'Argenteuil 92600 ASNIERES 47.99.35.25 47.98.94.13

Expéditions rapides Commande minimum 60 F + port. Frais de port et emballage: PTT ordinaire: 30 F PTT Urgent: 35 F. Envoi en recommandé: 42 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement): recommandé + taxe: 46 F. DOM-TOM et étranger: règlement joint à la commande + port recommandé. PAR AVION: 125 F (sauf en France uniquement: les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls). Pour l'étranger, règlement uniquement par Mandat carte ou virement bancaire.

COMMANDEZ PAR TELEPHONE ET GAGNEZ DU TEMPS

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaires toutes taxes comprises et indicatifs au 1/04/89.

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier) NOUVELLE GAMME QUALITE ET PRIX IMBATTABLES. UN SUCES CONSACRE SUPER-LOTS

Table listing various electronic kits such as 'KITS - JEUX DE LUMIERE', 'KITS - EMISSION ET RECEPTION', 'KITS - AMPLI-PREAMPLI-EQUALISERS-MUSIQUE', 'KITS - MESURE ET ATTELIER', 'KITS - SECURITE ET ALARME', 'KITS - AUTO ET MOTO', 'KITS - JEUX ELECTRONIQUES', and 'KITS - CONFORT ET UTILITAIRE'.

Table listing various electronic kits such as 'KITS - TRAINS ELECTRIQUES', 'KITS - COMMANDES ET TELECOMMANDES', 'KITS - TEMPS ET TEMPERATURE', 'KITS - MESURE ET ATTELIER', 'KITS - SECURITE ET ALARME', 'KITS - AUTO ET MOTO', 'KITS - JEUX ELECTRONIQUES', and 'KITS - CONFORT ET UTILITAIRE'.

Table listing various electronic kits such as 'RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5%', 'RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5%', 'CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolation 50 volts', 'RAYON LIBRAIRIE + de 220 titres', 'INITIATION ET MESURE', 'ANTENNES - TELECOMMANDES - EMISSION', 'EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES', 'MONTAGES ET SCHEMAS', 'REALISEZ VOS 11er CIRCUITS IMPRIMES', 'REALISEZ VOS CIRCUITS PAR PHOTO', and 'RADIO-TV-MONTAGES-EQUIVALENCES EMISSION-INFORMATIQUE'.

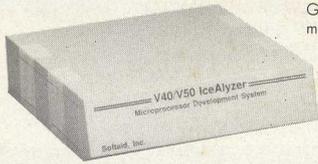
Table listing various electronic kits such as 'REALISEZ VOS 11er CIRCUITS IMPRIMES', 'REALISEZ VOS CIRCUITS PAR PHOTO', and 'RADIO-TV-MONTAGES-EQUIVALENCES EMISSION-INFORMATIQUE'.

LE CATALOGUE N° 6 EST GRATUIT AU MAGASIN

Nouvelle édition 1989 - des milliers d'articles sélectionnés : COMPOSANTS, KITS, OUTILLAGE, MESURE, LIBRAIRIE, CIRCUITS IMPRIMES, FINITION DES MONTAGES... + TARIF et REMISES PAR QUANTITES. Tirage limité... dépêchez-vous... FRANCO CHEZ VOUS CONTRE 6 TIMBRES A 2,20 F NOUVEAU TARIF 04/89. Les composants baissent...

EMULATEURS DE SOFTAID 8 ET 16 BITS

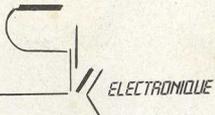
Gamme d'émulateurs et systèmes de développement d'un rapport qualité, prix jamais rencontré.



- sondes disponibles : NSC 800, 8085, Z80, Z180, Z280, 64180, 647180X, 8086/88, 80186/188, V40/V50.
- 65000 points d'arrêt hardware
- déboqueur de haut niveau en standard
- affichage à l'écran en multifenêtres
- analyseur de performance
- trace temps réel
- deux séries de produits : mini ICEBOX de 6000 F à 15000 F
ICEALYZER à partir de 16000 F.

CK ELECTRONIQUE c'est aussi :

- un centre de programmation de mémoires et tests depuis 1985.
- un centre de design de circuits PAL, EPLD, LCA, PGA.
- des programmeurs de mémoires.
- des chaînes de développement assembleur et haut niveau.



CK ELECTRONIQUE SA

SYSTÈMES ET DESIGN

PARIS
Tél. : 60.13.09.65

RHÔNES-ALPES
Tél. : 74.43.80.45

PRALON GRAPHIC 88 94 26 06

INDEX DES ANNONCEURS

A	ABORCAS 66	L	LA TOLERIE PLASTIQUE 45
ACER 16-17-86-87		M	MAGNETIC FRANCE 90-91
A D S 7		MEGAMOS 88	
AFI 92		MELEK 34	
ALS DESIGN 44		MIW 34-52	
ASTRELEC 55		MMP 74	
B	BALAY ANTENNES 55		
BECKMAN INDUSTRIAL 33		P	PEKLY 56
BERIC 46			
BLANC MECA 5		R	RADIO MJ 95
BLOUDEX ELECTRONIC'S 89		RETEX 73	
C		ROCHE 96	
C K ELECTRONIQUE 98		S	SALTI 90
CHELLES ELECTRONIQUE 97		SAPELMECA 66	
CIBOT II ^e Couv.-45-92-93		SELETRONIC 81	
CIF 21		SIEBER SCIENTIFIC 52	
COGEXPORT 66		SLOWING 56	
COMP'AS 55		SN GENERATION VPC 4	
COMPTOIR DU LANGUEDOC 46		SYNTHEST 74	
CRELEC 92			
D		T	TELECIEL III ^e Couv.
DATA RD 6		TOUT POUR LA RADIO 52	
DILEC 74			
E		V	VILBER LOURMAT 71
EDUCATEL IV ^e de Couv.			
ELECTRO CONCEPT 73		Y	YAKECEM 97
ELECTRON SHOP 90			
EREL 4			
ETUDES ET CONSEIL 5			
F			
FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION 98			
I			
ICS 94			
ISKRA 46			

VENTE DIRECTE

GÉNÉRATEURS DE FONCTIONS



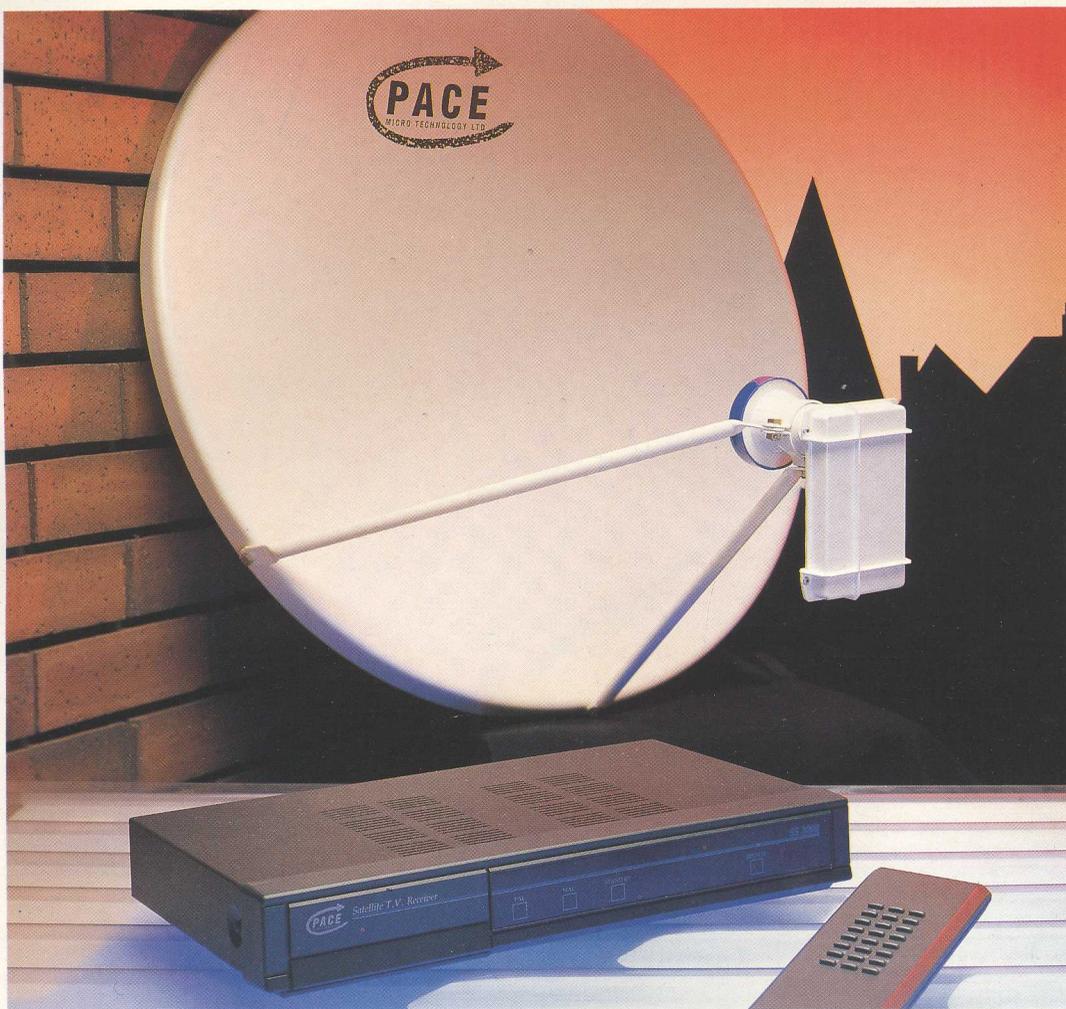
FI 8111 - Générateur 0,1 Hz-2 MHz
Sinus - Carré - Triangle - Impulsion - Rampe
FRÉQUENCEMÈTRE 1 996F TTC
10 Hz-100MHz incorporé (port : 50 F)



FI 8101
Générateur 0,1 Hz à 2 MHz
Sinus - Carré - Triangle - TIL - Rampe
1 499F TTC (port : 50 F)

FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION
1, rue Eugène-Piat - 10000 TROYES
Tél. : (16) 25.78.15.55
FAX : (16) 25.74.11.88 - TÉLEX : 842.921

Toute l'équipe
d'Électronique Radio Plans
vous présente
ses meilleurs vœux
pour la nouvelle année



A l'épreuve du futur Le Pace SS 3 000

Premier d'une nouvelle génération de récepteurs satellite PACE, le SS 3 000 conçu pour Astra peut également recevoir aussi bien Télécom qu'ECS ou Intelsat. Une des innovations principales est l'utilisation de l'affichage écran pour simplifier l'installation et permettre une utilisation plus simple pour le téléspectateur.

Numéro du canal, polarité, fréquence, contraste, audio-fréquence et information décodeur, tous ces éléments sont affichés, et peuvent être facilement ajustés directement depuis la télécommande. Pour simplifier la mise au point, tous les canaux et fréquences Astra sont programmés à l'usine, mais ils peuvent être modifiés par l'utilisateur selon le cas.

Une autre caractéristique importante est le fonctionnement avec un seul câble pour la réception d'Astra. La commande du polarotor se fait par le câble d'antenne.

Le PACE bénéficie d'une sortie UHF et d'une sortie Péritel. Une entrée Péritel est prévue pour l'utilisation d'un décodeur.

- 32 canaux.
- Commande à distance infra-rouge.
- Affichages écran.
- Bouclage UHF.
- Débranchement sonore.
- Générateur de mire électronique.
- Interface directe avec polarisateur magnétique.
- Prise TV "Péritel".
- Prise "Péritel" pour décodeur Chaîne Sky.
- Bouclage programmable par audio-vidéo.
- Contraste et polarité ajustables par logiciel pour chaque canal.
- Bande de base de modulation (MAC & PAL) ajustable par logiciel par canal.



Pour connaître votre plus proche revendeur, contactez-nous dès aujourd'hui :

TELECIEL

14, rue Gorge de Loup 69009 LYON

Tél. : 78 43 42 44

Fax : 78 43 46 10



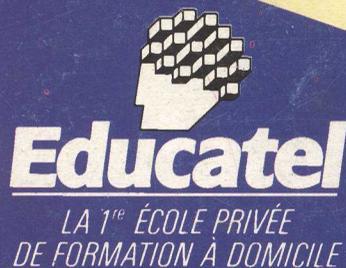
Vous souhaitez trouver vite un travail sérieux et bien payé ?

Choisissez ci-dessous le métier qui vous attire.
Vous recevrez une documentation **GRATUITE**... et vous déciderez librement chez vous de la formation qui vous convient le mieux.

Voici 7 bonnes raisons de nous demander dès aujourd'hui une documentation gratuite sans aucun engagement.

- 1 EDUCATEL prépare votre avenir.** Pour vous permettre de réussir dans la vie et de monter dans l'échelle sociale, EDUCATEL a mis au point, pour vous, une formation adaptée à votre niveau d'étude.
- 2 EDUCATEL vous aide à trouver un travail sûr et stable.** Un bon emploi passe par une bonne formation. EDUCATEL vous y prépare, vous guide tout au long de vos études et vous aide à réussir vos examens.
- 3 EDUCATEL vous invite à mieux gagner votre vie.** Une bonne qualification, c'est toujours un atout pour la réussite, pour la promotion sociale et pour un meilleur niveau de vie. C'est dans cet esprit qu'EDUCATEL souhaite vous aider.
- 4 Vous pouvez étudier à votre rythme.** Quelle que soit votre situation actuelle : étudiant(e), dans la vie active, en attente d'un emploi, femme au foyer, militaire... vous pouvez sans aucun problème adapter le rythme de vos études à votre activité.
- 5 Vous pouvez payer en fonction de votre budget.** Plusieurs formules de règlement vous permettent de ne pas penser à l'aspect financier de vos études. Vous pourrez en effet les régler en plusieurs mois, en fonction de votre budget.
- 6 Vous recevrez chez vous une formation de haut niveau.** Les cours d'EDUCATEL sont soumis au contrôle pédagogique de l'Etat. C'est votre garantie de qualité, de sérieux et de compétence.
- 7 Vous ne vous engagez qu'après avoir essayé.** Vous recevrez avec notre documentation un bon pour consulter et essayer gratuitement vos premiers cours. Ainsi vous apercevrez-vous vite, avant de vous engager, combien il est facile de les suivre... et de réussir !

3390X



Renvoyez-nous ce Bon dès aujourd'hui. Vous ne vous engagez à rien... et c'est un geste tellement important pour votre avenir!

EDUCATEL - 76025 ROUEN CEDEX
Vous pouvez aussi nous appeler à Paris au :

(1) 42.08.50.02

Bon pour une DOCUMENTATION GRATUITE

OUI, je souhaite recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le métier qui m'intéresse.

(ÉCRIRE EN MAJUSCULES S.V.P.)

Mr Mme Mlle

NOM _____ PRENOM _____

ADRESSE: N° _____ RUE _____

CODE POSTAL | | | | LOCALITÉ _____ 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'ÉTUDES _____ SI VOUS TRAVILLEZ,

QUELLE EST VOTRE ACTIVITÉ ACTUELLE? _____ SINON, QUELLE EST VOTRE SITUATION?

ÉTUDIANT(E) A LA RECHERCHE D'UN EMPLOI MÈRE AU FOYER AUTRES _____

Indiquer le métier qui vous intéresse même s'il ne figure pas dans la liste ci-contre

RAP171

LE METIER QUE VOUS POUVEZ CHOISIR	NIVEAU SCOLAIRE NECESSAIRE	DUREE DE LA FORMATION
Initiation à l'électronique	Acces. à tous	6 mois
Electronicien	<input type="checkbox"/> Acces. à tous	12 mois
Technicien électronicien	<input type="checkbox"/> 3 ^e /C.A.P.	12 mois
C.A.P. électronicien	Acces. à tous	27 mois
B.P. électronicien	C.A.P./B.E.P.	27 mois
B.T.S. électronique	<input checked="" type="checkbox"/> Terminale	32 mois
Technicien en micro-processeurs	3 ^e /C.A.P.	3 mois
Technicien de maintenance en micro-électronique	3 ^e /C.A.P.	19 mois
Installateur dépanneur électroménager	Acces. à tous	10 mois
Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi	<input type="checkbox"/> Acces. à tous	17 mois
Technicien radio TV Hi-Fi	3 ^e /C.A.P.	19 mois
Technicien en sonorisation	<input checked="" type="checkbox"/> 3 ^e /C.A.P.	12 mois
Technicien vidéo	3 ^e /C.A.P.	19 mois
Electronicien automaticien	<input type="checkbox"/> Acces. à tous	15 mois
Initiation aux robots	C.A.P.	6 mois
Technicien des robots	<input checked="" type="checkbox"/> Terminale	35 mois
Technicien en automatismes	<input checked="" type="checkbox"/> 3 ^e /C.A.P.	19 mois
Technicien de maintenance en matériel informatique	Terminale	24 mois
Régleur programmeur sur machines-outils	<input type="checkbox"/> 3 ^e /C.A.P.	16 mois
B.T.S. informatique industrielle	Terminale	36 mois
B.T.S. mécanique automatismes	Terminale	30 mois
Installateur électricien	3 ^e /C.A.P.	14 mois
Electromécanicien	Acces. à tous	16 mois
Initiation à l'informatique	Acces. à tous	5 mois
Programmeur sur micro-ordinateur	3 ^e /C.A.P.	6 mois
Analyste programmeur sur micro	Terminale	7 mois
B.T.S. informatique de gestion	<input checked="" type="checkbox"/> Terminale	31 mois
Dessinateur en D.A.O.	C.A.P. indust.	8 mois
Dépanneur en micro-ordinateurs	<input type="checkbox"/> Acces. à tous	12 mois
Formation à Lotus	Première	6 mois
Formation à DBASE III+	Première	8 mois
Programmeur langage C	Baccalauréat	8 mois
Informatique sur P.C. et compatible	3 ^e /C.A.P.	4 mois
Informatique sur Mac'Intosh	3 ^e /C.A.P.	3 mois
Dépanneur en systèmes d'alarme	Acces. à tous	13 mois

Métier d'avenir avec bons débouchés

Métier sûr et stable

EDUCATEL - 76025 ROUEN CEDEX

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

VOUS POUVEZ COMMENCER VOS ÉTUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNÉE

G.I.E. UNICO FORMATION - ÉTABLISSEMENT PRIVE D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE
SOUMIS AU CONTRÔLE PÉDAGOGIQUE DE L'ÉTAT