

n° 100
octobre
1986

spécial n° 100

ELEKTOR

électronique



ELEKTOR, le magazine de l'électronicien créatif

grand jeu-concours
+
32
pages

M1531-100-16FF

123 FB 6,20 FS mensuel

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 28 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F. Contre-remboursements : Frais d'emballage et de port en sus. ACOMPTÉ : 20 % à la commande. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGE-CCO, SIEMENS, PIHER, SFRERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGE-CCO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU
01/10/86

Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ

RLC-MÈTRE

(EPS 84102)

Pont de mesure électronique RLC en kit



Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

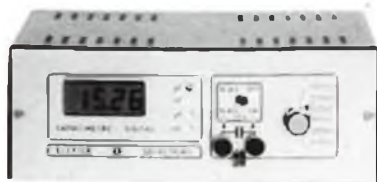
Gammes de mesure :

- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
 - L Inductances : de 0,1 μH à 1 H. en 7 gammes. Précision : 5 %.
 - C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.
- Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED. Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).

Le kit RLC-MÈTRE 012.6053 **545,00 F**
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 012.2231 **74,00 F**

CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μF en 6 gammes
- Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit ; 10 % sur le calibre 20 000 μF
- Affichage : Cristaux liquide
- Divers : - Courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 012.1514 **750,00 F**

ALIMENTATION DE LABORATOIRE A AFFICHAGE DIGITAL

Une alimentation de classe professionnelle proposée à un Prix particulièrement compétitif !

0 A 30 V.
0 A 3 A



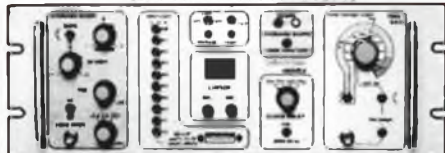
(EPS 82178)

Caractéristiques techniques :

- Tension de sortie : de 0 à 30 V. Continûment réglable.
- Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continûment réglable.
- Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1 % et ± 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.
- Le kit complet avec coffret, face avant percée et sérigraphiée, les galvas numériques et accessoires 012.1474 **1640,00 F**

L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)



Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 36 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable. Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS

LE KIT : Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les temps d'entrée pour circuits C-MOS. Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires. Isans coffret ni face avant) 012.6061 **2450,00 F**
EN OPTION : Rack ET 38/13 fourni avec poignée et face avant percée et sérigraphiée 012.6453 **450,00 F**

FRÉQUENCEMÈTRE A μP - 1,2 GHz

(Décrit dans ELEKTOR n° 79-80 et 85/86)

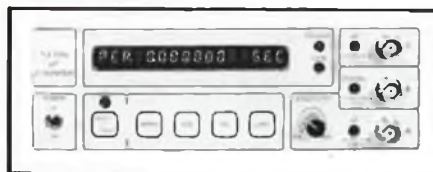


Photo du prototype

Ce fréquencemètre en kit, unique sur le marché, permet au technicien et à l'amateur d'accéder enfin à des performances et un agrément d'utilisation dignes d'un matériel professionnel bien plus onéreux. Son câblage, simplifié à l'extrême, ne présente aucune difficulté. (Utilisation de circuits double-face à trous métallisés). Ce kit bénéficie du nouveau prescaler très sensible.

Caractéristiques techniques :

GAMMES DE MESURES : - Fréquences de 0,01 Hz à 1,2 GHz ; - Périodes : de 10 ns à 100 s ; - Impulsions : de 100 ns à 100 s ; - Comptage 0 à 109 impulsions.

SENSIBILITÉ : Entrée B.F. : 10 mV eff. (Z = 2 MΩ) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 kΩ) ; Entrée H.F. : 10 mV eff. jusqu'à 900 MHz - 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz.

TECHNOLOGIE : - μP : 6502 ; - AUTO-TEST ; - AUTO RANGING (Conversion automatique de gammes) ; - Résolution : 6 ou 7 digits au choix ; - Affichage : alphanumérique fluorescent à 16 digits ; - Choix de la mesure : Par MENU (dialogue avec l'utilisateur).

BASE DE TEMPS : Au choix :
1) Soit oscilateur hybride intégré de précision, de stabilité ± 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)
2) Soit oscilateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C

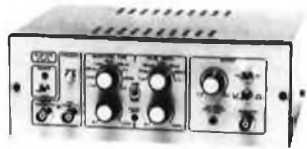
DIMENSIONS : 215 x 81 x 166 mm

LE KIT : Il est fourni avec : - Circuits imprimés double-face à trous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, transfo spécial d'alimentation, et mémoire programmée - Supports "TULIPE" - Connecteurs et câbles en nappe - Face avant sérigraphiée avec clavier de contrôle intégré - Coffret avec contre-face avant percée - Filtre secteur - Boîtier blindé pour la tête H.F.

LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec oscilateur hybride intégré 012.6349 **2750,00 F**
EN OPTION : oscilateur de référence TCXO 1 ppm 012.5520 **699,00 F**

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(EPS 84037)



- Temps de montée : 10 ns environ
 - Largeur : 7 gammes de 1 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
 - Période : 7 gammes de 1 μs à 1 s + déclenchement externe en manuel
 - Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
 - Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...
- Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 012.1516 **840,00 F**

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

(EPS 84111)



- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
 - Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
 - Sorties : - continue 50 Ω réglable de 100 mV à 10 V ; - alternative 600 Ω réglable de 10 mV à 1 V ; - sortie TTL
 - Entrée : VCO IN
- Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 012.1530 **649,00 F**

WOBLATEUR AUDIO

(ELEKTOR n° 89) 85103

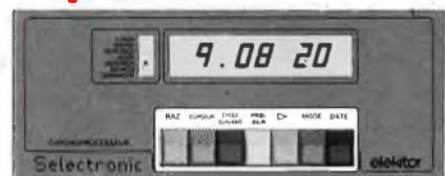


Cet appareil est prévu pour fonctionner avec le Générateur B.F. d'ELEKTOR (84111) ou tout autre générateur possédant une entrée VCO acceptant de 0,1 à 10 V. Il permet de contrôler sur un oscilloscope le comportement de filtres, ancelintes ou amplificateurs, etc...

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé, y compris le coffret et la face avant spéciale sérigraphiée, boutons et accessoires.

LE KIT "WOBLATEUR AUDIO" 012.6429 **545,00 F**

CHRONOPROCESSEUR l'évènement!



HORLOGE PROGRAMMABLE AUTOMATIQUE PAR RÉCEPTION DE SIGNAUX CODÉS "FRANCE-INTER" RÉCEPTEUR SANS MISE AU POINT

- Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz)
- Totalement compatible avec le nouveau système de codage

(Voir ELEKTOR n° 40) (EPS 81170)

LE PRINCIPE : Le C.N.E.T. émet sur la porteuse de FRANCE-INTER G.D. des signaux horaires codés, et ceci en permanence. Ces signaux, émis en modulation de phase, sont accessibles à tous à conditions de posséder un récepteur approprié, associé à un décodeur.

PRÉCISION : L'horloge de l'émetteur est pilotée par un oscillateur étalon à césium d'une précision de 10⁻¹² s. par jour ! En pratique, la précision de l'heure obtenue est de l'ordre de 10⁻⁴ s/jour.

AFFICHAGE : Gérés par un microprocesseur spécialement programmé, les signaux reçus permettent d'afficher en permanence : - les heures, minutes et secondes - le jour de la semaine. En outre, une touche spéciale donne l'affichage du mois et de l'année en cours.

MISE A L'HEURE : AUTOMATIQUE ! y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant.

PROGRAMMATION : Cette horloge sensationnelle possède en outre une fonction de programmation : 4 sorties indépendantes sont programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 heures et ce, quelque soit le jour de la semaine.

UTILISATIONS : L'heure absolue exacte et fiable pour tous ! On imagine aisément les très nombreuses utilisations possibles de cet appareil auprès des administrations, édifices publics, radio locales, écoles, horloges en temps réel pour ordinateurs, etc, etc... Ce CHRONOPROCESSEUR est utilisable sur tout le territoire métropolitain et dans les pays limitrophes à l'heure française.

TECHNOLOGIE : 1) L'antenne : sur barreau de ferrite et équipé de sa tête H.F., elle peut être éloignée du récepteur de plus de 30 m ce qui rend le CHRONOPROCESSEUR utilisable en sous-sol, par exemple. 2) Le récepteur : entièrement nouveau, il se distingue des versions précédentes par son ABSENCE DE RÉGLAGE et son PARFAIT SYNCHRONISME ("Démodulateurs" inadaptés de l'horloge totalement éliminés) donc une fiabilité de réception absolue ! 3) L'horloge : il s'agit du montage (81170) décrit par ELEKTOR dans le n° 40 de la revue. Les signaux issus du récepteur sont décodés et gérés par un microprocesseur 8502 spécialement programmé. L'affichage des informations se fait sur afficheur 7 segments rouge haute luminosité. Le clavier de programmation est à touches DIGITAST à contacts dorés. 4) Un décodeur particulier a du être spécialement mis au point pour exploiter le nouveau code qui sera définitivement instauré en début 1987.

LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation complète : circuits imprimés (dont 1 à double face à trous métallisés), mémoires programmées, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, etc... ainsi que la table avec face avant percée et sérigraphiée.

LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL 012.6469 **1995,00 F**

LE KIT DU RÉCEPTEUR-DÉCODEUR seul 012.6470 **1200,00 F**

EN PRÉPARATION : Affichage géant simultané de toutes les informations contenues dans le code horaire.

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

SOMMAIRE

n°100
Octobre 1986



Tout le monde vous propose la TV par satellite pour demain... Avec Elektor, c'est pour aujourd'hui!
Difficile, la RDS? Elektor prouve le contraire.
Chère, la RDS? En tous cas, ce n'est pas Elektor qui fixe le prix des paraboles et des LNC.

Services

Circuits imprimés en libre-service	63
Répertoire des annonceurs	102
Petites Annonces Gratuites Elektor	112

Informations

Editorial	25
Les mémoires d'images numériques	39
JEU-TEST-CONCOURS:	44
Applikator: PID11, détecteur IR	74
Chip Select: IH5341 U3009M 74OL6000 LT1016	82
SOS-Bidouilles: que faire quand un circuit ne marche pas?	91
Marché	100

REALISATIONS

MODULE DE RECEPTION TV PAR SATELLITE 1ère partie: le convertisseur HF ... 28
J. — R. Toussaint

Micro-informatique

EC 6809 — FLEX G. de Cuyper	50
Le système d'exploitation FLEX	78
Les utilitaires du système FLEX	87

P. Hogenboom

Microscope (2ème partie) R. van Linden

ATARI 1040 ST + MIDI + SHUGART	95
Logiciels du domaine public pour ATARI ST	94

Audio

Générateur de ritournelles	46
Amélioration des réverbérations à ressort	48
Amplificateur pour casque	98

Hautes fréquences

Le CHRONOPROCESSEUR sur 162 kHz ..	60
Mini-récepteur Ondes-Courtes	84

elektor compocarte		les FET IRF 610/611/612/613		
type	caractéristiques	maxima		
IRF 610/611/ 612/613 HEXFET à canal N pour étages driver complémentai- res et amplifi- cateurs de puissance et commutations rapides	$I_{DSS} \leq 250 \mu A$ ($U_{DS} = \max., U_{GS} = 0 V$)	IRF	U_{DS}	$U_{DGR}^{1)}$
	$U_{GS(th)} \geq 2 \dots \leq 4 V$ ($U_{DS} = U_{GS}, I_D = 250 \mu A$)	610	200	200
	$I_{GSS} \leq \pm 500 nA$ ($U_{GS} = \pm 20 V$)	611	150	150
	$S \geq 0,8 A/V$ ($I_D = 1,25 A$)	612	200	200
	id. typ. 1,3 A/V	613	150	150
	$r_{DS} \leq 1,5 \Omega$, typ. 1,0 Ω (pour IRF 610/611)	IRF	I_{D^2}	I_{DM}
	id. $\leq 2,4 \Omega$, typ. 1,5 Ω (pour IRF 612/613)	610	2,5	10
	($U_{GS} = 10 V, I_D = 1,25 A$)	611	2,5	10
		612	2,0	8
		613	2,0	8
	U_{GS}	± 20	V	
	P_{Tot}	20	W ²⁾	
	T_J	150	°C	
	1) $R_{GS} = 20 k\Omega$			
	2) $T_{mb} = 25^\circ C$			

D31 Les valeurs correspondent aux conditions données entre parenthèses.

elektor - infocartes

elektor compocarte		les FET IRF 9610/9611/9612/9613		
type	caractéristiques	maxima		
IRF 9610/9611/ 9612/9613 HEXFET à canal P pour étages driver complémentai- res et amplifi- cateurs de puissance et commutations rapides	$-I_{DSS} \leq 250 \mu A$ ($-U_{DS} = \max., U_{GS} = 0 V$)	IRF	$-U_{DS}$	$-U_{DGR}^{1)}$
	$-U_{GS(th)} \geq 2 \dots \leq 4 V$ ($-U_{DS} = U_{GS}, -I_D = 250 \mu A$)	9610	200	200
	$I_{GSS} \leq \pm 500 nA$ ($U_{GS} = \pm 20 V$)	9611	150	150
	$S \geq 0,9 A/V$ ($I_D = 0,9 A$)	9612	200	200
	id. typ. 1,3 A/V	9613	150	150
	$r_{DS} \leq 3,0 \Omega$, typ. 2,3 Ω (pour IRF 610/611)	IRF	$-I_D$	$-I_{DM}$
	id. $\leq 4,5 \Omega$, typ. 3,5 Ω (pour IRF 612/613)	9610	1,75	7
	($-U_{GS} = 10 V, -I_D = 0,9 A$)	9611	1,75	7
		9612	1,5	6
		9613	1,5	6
	U_{GS}	± 20	V	
	P_{Tot}	20	W ²⁾	
	T_J	150	°C	
	1) $R_{GS} = 20 k\Omega$			
	2) $T_{mb} = 25^\circ C$			

D32 Les valeurs correspondent aux conditions données entre parenthèses.

RECEPTION TELEVISION ET RADIO HI-FI PAR SATELLITES

DE L'ANTENNE AU DEMODULATEUR, EN PASSANT PAR LES MODULES DE TRANSCODAGE PAL/SECAM... VOUS TROUVEREZ LE TOUT CHEZ

BERIC

A. PARABOLE OFFSET 1,20 m

Cette antenne offre de multiples avantages par rapport à l'antenne parabolique de même diamètre:

- Tête hyperfréquence déportée évitant tout masquage des signaux émis par le satellite
- Rendement très élevé: 65% contre 55% pour les meilleures antennes paraboliques
- Maniement, installation, recherche du satellite simplifiés grâce à la position verticale de l'antenne
- Ecoulement facile de l'eau, pas d'accumulation de neige, grâce à la position verticale



Caractéristiques principales:
 Ø 120 cm
 Fréquence: 10,9 - 12,5 GHz
 Polarisation: linéaire ou circulaire
 R.O.S.: 1,4 max
 Gain: 41,0 dB min
 Rendement: 65% min
 Prise au vent: 45m/s
 Poids: 17,5 Kg

Cette antenne est livrée complète avec son dispositif de fixation et le guide d'onde. L'utilisateur doit installer à sa convenance un tube de 100 mm de Ø sur lequel vient se fixer le bâti, DSA 412 E. Prix: 5620,00F

ATTENTION: Expédition SNCF

B. CONVERTISSEUR (LNB) DSA. 518

Permet la réception des satellites EC1, EC2 INTELSATS
 Le LNB (Low Noise Block Converter) est un ensemble qui convertit le signal à 12GHz en un signal à 1GHz plus facilement transportable sur des longueurs importantes (jusqu'à 30 m sans amplificateur additionnel)



Caractéristiques principales:
 Fréquence de réception: 10,9 - 11,7 GHz
 Fréquence de sortie: 0,9 - 1,7 GHz
 Facteur de bruit: 2,5 dB max
 Gain global: supérieur à 50 dB
 Sortie: 75 Ω prise F
 Température de fonctionnement: -40°C à +50°C
 Alimentation: +15 à +24 VDC à travers le coaxial
 Poids: 0,58Kg

DSA 518 Prix: 4586,00F

NOTE: Un convertisseur du même type est disponible sur 12GHz pour la réception des satellites du type TELECOM 1, permettant la réception de la 5ième et de la 6ième chaîne pour les décodeurs... et Radio FM Stéréo

DSA 513

Prix: 4586,0F

C. DEMODULATEUR ELEKTOR

Ce démodulateur d'excellente qualité est décrit dans la revue ELEKTOR à partir du mois de Septembre (article de base). Il permettra en outre la génération d'une alarme en cas de tentative de vol du LNBI. La sortie VIDEO se fait en UHF ou sur prise Péritel standard en PAL

Prix: nous consulter

D. TRANSCODEUR PAL - SECAM - SP 2021

Pour ceux qui ne disposent pas d'un téléviseur PAL ou qui veulent enregistrer sur magnétoscope SECAM.

Caractéristiques principales:
 Alimentation: 12V par bloc secteur 220/240 V
 Consommation: 260 mA
 Impédance d'entrée Vidéo Pal: 75 Ω
 Impédance de sortie Vidéo Secam: 75 Ω
 Signal d'entrée/sortie: 1V crête à crête normalisé

En Coffret: Prix: 980,00F

E. TRANSCODEUR PAL/RVB - SP2020

Ce module de même présentation que le SP2021 et de mêmes caractéristiques générales permet d'utiliser un moniteur vidéo couleur. La qualité de l'image est remarquable.

En Coffret Prix: 680,00F

F. AMPLIFICATEUR EN LIGNE - US 3SE

Pour des descentes d'antenne supérieure à 30 mètres, on conseille l'utilisation d'un amplificateur.

Caractéristiques principales:
 Fréquences: 0,9-1,7 GHz
 Gain: 21-25 dB
 Facteur de bruit: 5dB Max.
 Connecteurs: 75 Ω F femelle
 R.O.S.: 2,5 Max

Alimentation: +16V ~ +24V DC
 Opérationnel: -40 ~ +50°C
 Dimensions: 23x97x61 mm
 Poids: 0,1 kg

US 3 SE Prix: 1248,00F



G. DOUBLE POLARISATION

Pour recevoir tous les canaux, il est nécessaire de commuter la polarisation de la position horizontale à la position verticale.
 Cette opération peut être effectuée manuellement si l'antenne est accessible. Dans le cas contraire il est indispensable d'adopter un POLAROTOR qui assure la commutation directement commandée depuis le démodulateur.

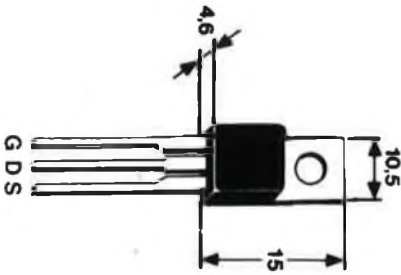
Prix: 2560,00F

BERIC

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT PTT ET ASSURANCE 30.00F
 Forfaitaires • EXPEDITIONS SNCF facturées suivant port réel • COMMANDES PTT SUPERIEURES A 500F France • COMMANDE MINIMUM 100F (- port) • BP 4 MALAKOFF • MAGASIN 43 rue Victor Hugo (Metro Porte de Vanves) 92240 MALAKOFF • Tel.46 57 68 33
 Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10h-12h30, 14h-19h sauf samedi 8h-12h30, 14h-17h30. Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En C.R. majoration 20 F.C.C.P. PARIS 16578 99

elektor compocarte

les FET
 IRF 610/611/612/613



TO-220 AB

Capacité d'entrée:
 $C_{iss} \leq 150$ pF, typ. 135 pF 1)

Capacité de sortie:
 $C_{oss} \leq 80$ pF, typ. 60 pF 1)

Capacité contre-réactive:
 $C_{rs} \leq 25$ pF, typ. 16 pF 1)

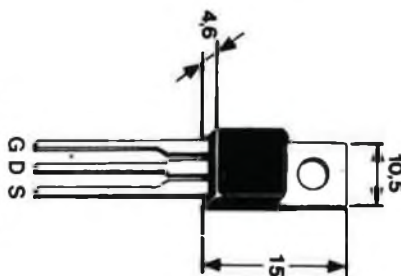
1) ($U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} = 25$ V, $f = 1$ MHz)
 Les capacités dépendent beaucoup de U_{DS}

Temps de mise en fonction ($I_D = 1,25$ A) ≤ 15 ns, typ. 8 ns
 Temps de coupure ($I_D = 1,25$ A) ≤ 15 ns, typ. 10 ns

elektor - infocartes

elektor compocarte

les FET
 IRF 9610/9611/9612/9613



TO-220 AB

Capacité d'entrée:
 $C_{iss} \leq 300$ pF, typ. 170 pF 1)

Capacité de sortie:
 $C_{oss} \leq 100$ pF, typ. 50 pF 1)

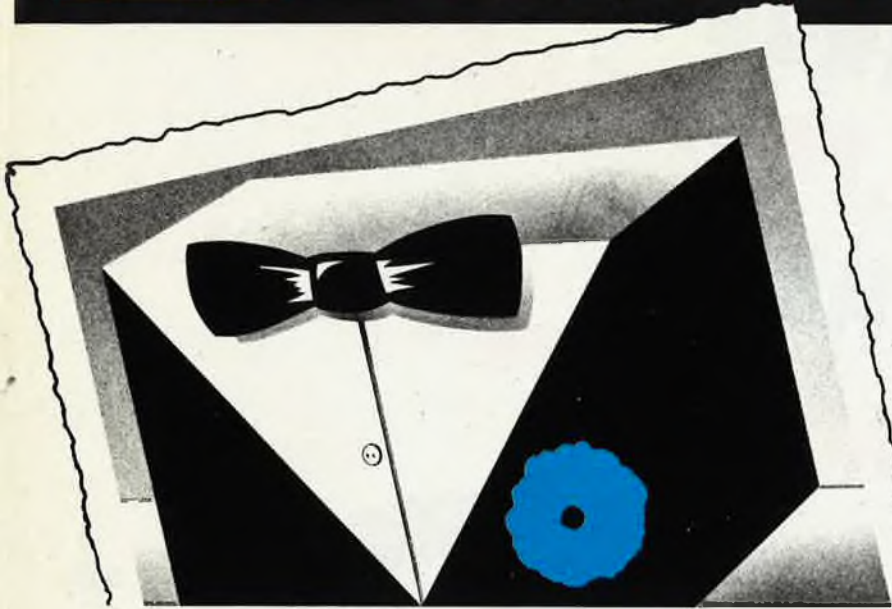
Capacité contre-réactive:
 $C_{rs} \leq 35$ pF, typ. 15 pF 1)

1) ($U_{GS} = 0$ V, $U_{DS} = 25$ V, $f = 1$ MHz)
 Les capacités dépendent beaucoup de U_{DS}

Temps de mise en fonction ($I_D = 0,9$ A) ≤ 15 ns, typ. 8 ns
 Temps de coupure ($I_D = 0,9$ A) ≤ 15 ns, typ. 10 ns



COLLECTION 86



On est plus beau
Quand on
s'habille en ESM!

**COFFRETS
RACKS
PUPITRES
ACCESSOIRES**



SERIE ER

Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
ER 48/04-150	440 x 39 x 150	153,00
250	440 x 39 x 250	240,80
300	440 x 39 x 300	277,35
350	440 x 39 x 350	297,15
ER 48/09-150	440 x 80 x 150	209,90
250	440 x 80 x 250	343,15
300	440 x 80 x 300	389,45
350	440 x 80 x 350	407,35
ER 48/13-150	440 x 120 x 150	278,70
250	440 x 120 x 250	391,60
300	440 x 120 x 300	446,30
350	440 x 120 x 350	483,15
ER 48/17-150	440 x 165 x 150	385,45
250	440 x 165 x 250	444,20
300	440 x 165 x 300	501,00
350	440 x 165 x 350	534,70
ER 48/22-150	440 x 210 x 150	462,55
250	440 x 210 x 250	521,00
300	440 x 210 x 300	627,35
350	440 x 210 x 350	667,35



SERIE ET

Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
ET 24/04-	213 x 39 x 180	123,65
ET 24/09-	213 x 80 x 180	158,60
ET 24/11-	213 x 100 x 180	176,90
ET 27/09-210	250 x 80 x 210	177,40
300	250 x 80 x 300	217,20
ET 27/13-210	250 x 120 x 210	200,50
300	250 x 120 x 300	232,60
ET 27/21-210	250 x 210 x 210	253,75
300	250 x 210 x 300	287,10
ET 32/04-	300 x 39 x 210	153,90
ET 32/11-	300 x 100 x 210	208,60
ET 38/09-250	350 x 80 x 250	293,55
350	350 x 80 x 350	329,00
ET 38/13-250	350 x 120 x 250	336,55
350	350 x 120 x 350	376,30



SERIE EC

Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
EC 12/07-	120 x 70 x 120	63,40
EC 15/05-	150 x 50 x 120	63,40
EC 18/07-120	180 x 70 x 120	67,40
250	180 x 70 x 250	101,00
EC 20/08-	200 x 80 x 130	94,20
EC 20/12-130	200 x 120 x 130	123,50
250	200 x 120 x 250	164,50
EC 24/08-	240 x 80 x 160	121,25
EC 26/10-180	260 x 100 x 180	144,00
280	260 x 100 x 280	185,50
EC 30/12-	310 x 120 x 200	182,80



SERIE P/S

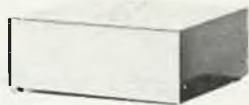
Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
P 13	35 x 38 x 46	9,70
P 23	35 x 38 x 61	10,90
P 31	35 x 61 x 65	12,60
P 42	35 x 76 x 65	14,35
P 51	35 x 76 x 80	14,90
S 63	50 x 38 x 46	10,30
S 75	50 x 38 x 61	13,20
S 83	50 x 51 x 65	14,90
S 92	50 x 75 x 65	14,90
S 100	50 x 75 x 80	16,00
S 110	50 x 125 x 80	18,95

**TOUS NOS COFFRETS
SONT VENDUS
AVEC
VISSERIE**



SERIE EB

Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
EB 11/05	117 x 51 x 143	41,90
EB 11/08	117 x 81 x 143	48,15
EB 16/05	167 x 51 x 143	53,55
EB 16/08	167 x 81 x 143	60,75
EB 21/05	215 x 51 x 166	69,70
EB 21/08	215 x 81 x 166	77,40



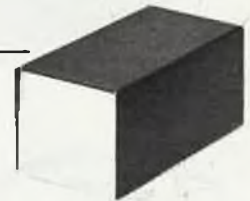
SERIE AT

Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
AT 13	61 x 135 x 135	60,00
AT 18	61 x 185 x 135	71,60
AT 24*	91 x 245 x 215	126,30
AT 31*	91 x 315 x 215	147,35
AT 42	95 x 425 x 215	178,95



SERIE EP

Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
EP 21/14-	210 x 40 x 75	74,00
EP 30/20	300 x 60 x 100	128,00
EP 45/20	450 x 50 x 100	202,00



SERIE EM

Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
EM 06/03	30 x 50 x 100	18,90
EM 06/05	60 x 50 x 100	22,90
EM 10/05	100 x 50 x 100	30,30
EM 14/05	140 x 50 x 100	36,50

BERIC

Règlement à la commande. Port P.T.T. et assurance: 30 F forfaitaire.

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. — EXPÉDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100 % la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques principalement connues. EXPÉDITIONS SMOG: (selon les surcoûts) — COMMANDES PTT SUPPLÉMENTAIRES à 500 F France — COMMANDES MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. N° 4 • 92-93 MALAKOFF • Mairie: 43, rue Victor Hugo (à côté de l'ancien cinéma) • Téléphone: 98.87.88.33. Fermé dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En DR-expédition 20, F.C.C.P. PARIS, 16376-86.

HBN

L'électronique : ETUDE, LOISIR, PROFESSIONNEL ... c'est HBN dans votre ville !

2990F



TABLE DE MIXAGE SEMI PROFESSIONNELLE MX 995 INKEL

entrée 8 canaux, sortie 2 canaux
incorporés, 6 mono, 2 stéréo,
master écho, réverb. incorporée
fonction électro-start

2990F

756F



PLATINE Lenco L 43 CH

encastrable, semi automatique
débrayable, entraînement par cour-
roie, plateau lourd 1,6 kg

756F

685F



TABLE DE MIXAGE SM 500
encastrable, stéréo avec pré-
écoute, 5 entrées, 2 vu-mètre,
prise casque

685F

MINI-LECTEUR DE CASSETTES HIFI

puissance 2 x 30 mW, alimenta-
tion : 4,5 V, livré avec casque stéréo
impédance entre 8 Ω et 32 Ω

299F



299F

HBN

L'ELECTRONIQUE
à votre porte !

38 magasins
en France

SIÈGE SOCIAL : 90, rue Charlier
B.P. 2739 - 51060 REIMS Cédex
Tél. 26.89.01.06. - Téléx 830526 F

AMIENS 80000 19, rue Gresset Tél. 22.81.25.69.	CLERMONT-FD 63000 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. 73.93.82.10	MEAUX 77100 C. du C. de Richemont Tél. 18.1.60.09.39.58.	ORLEANS 45000 61, rue des Carmes Tél. 38.54.33.01.	ST DIZIER 52100 332, Av. République Tél. 25.06.72.57.
ANGOULEME 16000 Espace St Martial Tél. 45.92.93.99.	DIJON 21000 2, rue Ch. de Vergennes Tél. 80.73.13.48.	METZ 57000 60, Passage Sergenoise Tél. 87.74.45.29.	POITIERS 86000 8, Place Palais de Justice Tél. 49.88.04.90.	STRASBOURG 67000 4, rue du Travail Tél. 88.32.86.98.
BAYONNE 64100 3, rue du Tour de Sault Tél. 59.59.14.25.	DUNKERQUE 59140 14, rue ML French Tél. 28.66.38.65.	MONTBELIARD 25200 27, rue des Febvres Tél. 81.96.79.62.	QUIMPER 29000 33, rue des Réguières Tél. 98.95.23.48.	TROYES 10000 6, rue de Preize Tél. 25.81.49.29.
BREST 29200 151, Av. J. Jaurès Tél. 98.80.24.96.	GRENOBLE 38000 18, Place Ste Claire Tél. 76.54.28.77.	MONTPELLIER 34000 10, Bd Ledru Rollin Tél. 67.92.33.86.	REIMS 51100 46, Av. de Laon Tél. 26.40.35.20.	VALENCE 26000 7, rue des Alpes Tél. 75.42.51.40.
BORDEAUX 33000 10, rue du Mal. Joffre Tél. 56.52.42.47.	LE HAVRE 76600 Place des Halles Centrale Tél. 35.42.60.92.	MORLAIX 29210 16, rue Gambetta Tél. 98.88.60.53.	REIMS 51100 10, rue Gambetta Tél. 26.88.47.55.	VALENCIENNES 59300 57, rue de Paris Tél. 27.46.44.23.
CHALONS/M 51000 2, rue Chamorin (CHV) Tél. 26.64.28.82.	LE MANS 72000 16, rue H. Lecornué Tél. 43.28.38.63.	MULHOUSE 68100 Centre Europe Bd de l'E- rope - Tél. 88.46.48.24.	RENNES 35000 12, Quai Duguay Trouin Tél. 99.30.85.26.	VANNES 56000 35, rue de la Fontaine Tél. 97.47.46.35.
CHARLEVILLE 08000 1, Av. J. Jaurès Tél. 24.33.00.84.	LENS 62300 43, rue de la Gare Tél. 21.28.60.49.	NANCY 54000 133, rue St Dizier Tél. 83.36.67.97.	ROUEN 76000 19, rue Gal Giraud Tél. 35.88.59.43.	
CHOLET 49300 6, rue Nantaise Tél. 41.58.63.64.	LILLE 59800 61, rue de Paris Tél. 20.06.85.52.	NANTES 44000 4, rue J. J. Rousseau Tél. 40.48.76.57.	ST BRIEUC 22000 16, rue de la Gare Tél. 96.33.55.15.	

HBN

Les prix s'entendent TTC.
Ils sont donnés à titre indicatif et peuvent évoluer en fonction des variations de tous ordres.

DE L'ECOLE A L'ENTREPRISE HBN TOUJOURS PRESENT ...

HBN C'EST TOUTE L'ELECTRONIQUE A VOTRE PORTE !

Composants actifs - Résistances - Mandrins - Bobinages - Condensateurs - Quartz - Potentiomètres - Boutons - Nécessaire CI - Transfert Mécanorma - Perceuses Fers à souder - Matériel WRAPPING - Outillage - Safico - Produits KF - Electronet - Transformateurs - Fusibles - Cosses - Quincaillerie - Interrupteurs - Inverseurs - Poussoirs - Commutateurs - Claviers à touches - Roues codées - Relais - Refroidisseurs - Voyants - Câbles - Connectique - Fiches bananes - Cordons de mesure - Pincés crocodiles - Cordons divers - Appareillage électrique - Coffrets - Armoires de rangement - Kits électroniques - Librairie - Jeux de lumière - Fiches et prises - Alimentation - Appareils de Mesure - Appareils de Tableau - Oscilloscopes et accessoires - Détecteurs de métaux - Kits enceintes Haut-parleurs - Enceintes - HP Auto - Matériel CB et accessoires - Antennes - Interphones - Programmateurs - Alarmes - Piles - Batteries - Saphirs - Diamants Cassettes Audio - Cordons HIFI - Platines et accessoires - Chambre d'Echo - Tables de mixage - Micros et accessoires - Casques - Récepteur radio - etc ...

Demander notre Catalogue Général 85/86 : en vente 10 F TTC dans tous les magasins HBN.

MINILOR



PERCEUSE TURBO 4 + (seule)
alimentation 9-18V / 130W
vitesse 18.200 tr. / mn. à 18V
mandrin de 0 à 3,5 mm 269F
SUPPORT (seul) 220F

APPLICRAFT



PERCEUSE P5 (seule)
alimentation 12-18V / 83WA
vitesse 16.500 tr. / mn. à 18V
mandrin de 0 à 3,2 mm 258F
SUPPORT (seul) 240F



FERS A SOUDER

FERS A SOUDER

14 W - 220 V panne L.D. 130F
panne seule L.D. 31,50F
30 ou 40 W - 220 v pan. L.D. 114F
panne seule 32,50F
support fer 78F
élément dessoudeur 98F
PANNE DIL 160F

SOLDEMATIC

fer à souder thermorégulé
contrôle de température dans
la manche 465F

REPAIR STATION

fer à souder - fer à déssouder
thermorégulé, bombe à vide
vacuomètre, 220 V - 56 W. 4860F



FERS A SOUDER ENGEL



FER 30W MINITRENT - 30S 222F
panne de rechange - 20WB 22F
FER 60W 60S 278F
panne de rechange - 60WB 32F
60WS 34F
FER 100W 100S 311F
panne de rechange 100WB 34F



TORA ELECTRONIQUE

TOUTE L'ELECTRONIQUE POUR 860 F



CONTROLEUR UNIVERSEL
TR 5010 E C
tensions continues : 200 mV
à 1000 V
tensions alternatives : 200 mV
à 750 V
intensités continues : 200 µA
à 10 A
intensités alternatives : idem
résistances 200 Ω à 20 M Ω
test de continuité
test de diode
conductance S - 1/R permet
la mesure de résistances de fortes
valeurs
transformateur, capacité 2000 pF à 20 µF
température, -20 °C à +1370 °C 860F

PERCEUSE



PERCEUSE HBN (seule)
alimentation 9-16 V
vitesse 14.500 tr. / mn.
Ø foret maximum 2,5 mm 69F
SUPPORT (seul) 82F



SCIE CIRCULAIRE
table 115 x 140 mm.
puissance 83 W 340F



MALETTE PERCEUSE
P5 + T5 V 525F
SUPER 995F



CHASSIS D'INSULATION
EN KIT
240 x 400 mm.
complet avec NOTICE 856F

ALIMENTATION FIXE



AL1, 13 V, 3,5 A 332F
AL4, 13 V, 1,5 A 285F
AL5, 13 V, 5 A 425F



MACHINE A GRAVER
avec chauffage
GRAV'CI II 1049F
GRAV'CI III 1908F

BLISTERS "SPECIAL RENTREE"



BLISTER FER A SOUDER
comportant : 1 fer à souder JBC
30 W - 1 pompe à déssouder
SAFICO - 26 gr. de soudure 166F

BLISTER OUTILLAGE
comportant : 1 pince coupante,
1 pince plate, 2 tournevis
isolés, 1 pince brucelle
bec croisé 166F

ALIMENTATION VARIABLE



AL3, 3 à 30 V, 2 A 795F



SERIE DIGITALE
D/12 89 x 120 x 48 29F
D/13 150 x 135 x 55 35F
D/14 155 x 180 x 58 49F



SERIE OPTATIVE PLASTIQUE
P/1 85 x 56 x 36 15F
P/2 110 x 71 x 49 22F
P/3 160 x 96 x 60 34F
P/4 215 x 131 x 78 50F

OSCILLOSCOPE HAMEG



OSCILLOSCOPE HM 203 - 6
2 x 20 MHz, livré avec 2 sondes 4020F

L'ANALOGIQUE TOUJOURS PRESENT



CONTROLEURS ICE

MICRO CONTROLEUR
UNIVERSEL 80
36 gammes de mesures
20.000 Ω / V en continu
4.000 Ω / V en alternatif 299F

CONTROLEUR UNIVERSEL
680 R
80 gammes de mesures
20.000 Ω / V en continu
4.000 Ω / V en alternatif 466F

CONTROLEUR UNIVERSEL
680 G
48 gammes de mesures
20.000 Ω / V en continu
4.000 Ω / V en alternatif 392F

COFFRETS



SERIE A METAL
1A 72 x 37 x 28 14F
2A 72 x 57 x 28 15F
3A 72 x 102 x 28 17F
4A 72 x 140 x 28 20F

SERIE B METAL
1B 72 x 37 x 44 14F
2B 72 x 57 x 44 15F
3B 72 x 102 x 44 17F
4B 72 x 140 x 44 20F

SERIE PUPITRE
362 160 x 96 x 46 x 39 35F
363 216 x 130 x 65 x 47 60F
364 311 x 109 x 65 x 49 108F

TRANSFOS - STANDARDS
(disponibles sur cde en magasins)
primaire 220 V - secondaire 2 en-
roulements : 2x8v-2x8v-2x12v-
2x16v-2x18v-2x24v-2x30v-2x36v-
2x48v

1,7VA	3,5VA	5VA	12VA	18VA
44,1	48,3	51,5	62	68,3
24VA	40VA	48VA	65VA	100VA
85,1	92,4	112	134	161
125VA	160VA	200VA	260VA	300VA
174	197	220	274	314
350VA	400VA	500VA		
388	419	546		

TRANSFOS - STANDARDS
(disponibles sur cde en magasins)
primaire 220 V - secondaire 3 en-
roulements : 6,9-12v ou 15-18-24v

1,7VA	3,5VA	5VA	12VA	18VA
46,2	50,4	53,6	65,1	71,4
24VA	40VA	48VA	65VA	100VA
89,3	96,6	118	141	167
125VA	160VA	200VA	260VA	300VA
184	205	231	286	326
350VA	400VA	500VA		
399	430	566		

TRANSFO - TORIQUE
(disponible sur cde en magasin)
primaire 220V - secondaire 2 en-
roulements : 2x8v-2x8v-2x12v-
2x15v-2x18v-2x22v-2x25v-2x30v-
2x95v-2x40v-2x45v-2x50v-2x55v

15VA	30VA	50VA	80VA	120VA
165	183	195	214	230
160VA	225VA	300VA	600VA	628VA
268	301	336	448	520

SYPER

Beckman
metrix
elc
MONACOR
LEADER
Weller

60, rue de Wattignies 75012 PARIS Tél. : 43.47.58.78



Télex : SYPER 218488 F

ALARMES

- DA994** centrale d'alarme 4 zones séparées **998 F**
- DA996** centrale d'alarme 6 zones séparées **1 598 F**
- NPA 12/6** accumulateur 12 V 6 A **275 F**
- MG 303** radar de présence à micro-ondes **779 F**
- VSS99** radar de surveillance à ultra-son **327 F**
- SAS3AR** contact inverseur ILS de porte **16 F**
- SS15** détecteur de choc **18 F**
- AS1200** sirène 120 dB 12 V 1,5 A **238 F**

ALIMENTATIONS

- AL841** 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V 1 A **196 F**
- AL745** 2 à 15 V 3 A **563 F**
- AL812** ca 30 V 2 A **652 F**
- AL781** ca 30 V 5 A **1 540 F**
- AL823** 2 x ca 30 V 3 024 F ou ca 60 V 5 A

ANALYSEUR LOGIQUE

- BK PRECISION MLA3300** 16 canaux, 2 mémoires, 3 fonctions analyse des temps, analyse des états et analyse de signature Alimentation secteur et batterie **22 370 F**

CAPACIMETRES

- BECKMAN CM20** à rotateur de 200 pF à 2 000 µF **1 065 F**
- LUTRON DM6013** idem à contacteur **789 F**
- MONACOR CM200** digital de 200 pF à 2 000 µF **629 F**

ENSEMBLES DE SOUDURE

- JBC**
- 14W** fer à souder 14 W 220 V **120 F**
- 30W** fer à souder 30 W 220 V **105 F**
- 40W** fer à souder 40 W 220 V **105 F**
- 65W** fer à souder 65 W 220 V **140 F**

- REPAIR STATION** station de soudage et de dessoudage **4 460 F**
- DESOLD STATION** station de dessoudage **3 320 F**
- IRONMATIC** ensemble de soudage thermoreg. **990 F**



- POIRE A DESSOUDER** **82 F**
- SUPPORT FER A SOUDER** **91 F**



- WTECS** ensemble de soudage **825 F**
- WCEP 20** poste de soudage thermoreglable de 150° C à 450° C **1 065 F**
- EC 2002** poste de soudage thermoreg à affichage numérique de 60° C à 450° C **1 485 F**
- WC 100** fer à souder sans fil avec batterie incorporée, éclairage intégré, livré avec chargeur **368 F**

01	2,90	80	8,10	172	71,00	375	9,00	41	3,50	4536	25,00	7815	8,00
02	4,80	81	12,10	173	10,80	377	20,80	42	8,00	4538	18,80	7824	8,00
03	6,70	85	7,30	174	8,00	378	21,60	43	8,00	4539	14,60	7905	8,00
04	3,40	86	13,00	175	8,00	379	21,60	44	17,20	4553	40,00	7912	8,00
05	6,70	89	41,20	180	11,30	386	12,80	45	12,25	4555	11,76	7915	8,00
06	8,60	90	11,00	181	18,30	393	14,00	48	7,00	4586	20,00	307	9,00
07	6,00	92	5,90	182	13,00	395	14,20	49	6,40	4587	28,80	308	8,00
08	3,80	92	5,90	190	1,90	398	24,00	50	7,00	4588	8,50	309K	23,00
09	8,60	93	1,90	191	18,00	401	22,80	51	10,80	4589	1,10	310	36,00
10	3,80	94	7,90	192	10,30	640	32,80	52	8,80	40103	19,00	311	8,00
11	6,50	95	7,00	193	13,00	645	21,60	54	8,80	40106	19,00	317	26,00
12	6,50	95	7,00	194	14,40	647	21,60	55	10,00	40106	19,00	317	26,00
13	7,20	100	18,60	195	8,50	688	27,00	60	6,00	MC6515	69,00	325	15,00
14	7,00	107	4,70	196	16,30			66	6,00			327	9,00
15	3,80	109	8,60	198	11,80			68	10,00			339	8,00
16	7,00	112	7,20	199	15,80			68	8,00			348	15,00
17	4,40	113	4,20	221	39,80			69	5,40	MC 6800	88,00	349	20,00
18	3,80	121	10,80	240	11,00			70	7,60	MC6801	95,00	358	8,00
19	8,60	122	12,60	241	11,80			71	4,80	MC6809	179,40	360	80,00
20	3,80	124	38,00	242	3,00			72	3,20	MC6810	37,00	380	20,00
21	8,60	125	12,60	244	16,50			73	3,50	MC6811	38,00	386	20,00
22	3,80	126	38,00	245	3,00			74	4,20	LC6940	90,00	387	13,00
23	4,00	128	6,70	247	11,00			75	8,00	MC6945	86,00	525	4,80
24	8,60	129	6,70	247	11,00			76	3,00	MC6850	39,00	556	12,00
25	4,00	132	6,70	247	11,00			76	3,00	MC6851	69,00	565	15,00
26	8,60	136	7,00	253	15,10			11	6,00	CPU	72,00	571	6,00
27	4,00	138	12,90	254	12,80			12	13,50	PID	68,00	741	3,00
28	8,60	139	10,00	258	10,80			13	7,60	2716	18,29	723	6,00
29	4,00	140	14,00	259	10,80			14	4,80	CIC	68,00	1458	10,00
30	8,60	141	18,00	260	8,60			15	14,60	2764	180,00	3914	18,00
31	4,00	142	14,00	261	11,80			16	8,00	3900	10,00	3920	10,00
32	4,00	143	14,00	262	11,80			17	8,00	3916	18,00	3926	10,00
33	4,00	144	14,00	263	11,80			18	8,00	3932	91,00	4116	30,00
34	4,00	145	14,00	264	11,80			19	8,00	41256	70,00	4503	9,00
35	4,00	146	14,00	265	11,80			20	8,00	6116	90,00	4507	13,00
36	4,00	147	14,00	266	11,80			21	8,00	27128	70,00	4511	9,00
37	4,00	148	14,00	267	11,80			22	8,00	41256	70,00	4512	12,00
38	4,00	149	14,00	268	11,80			23	8,00	6507	110,00	4513	19,25
39	4,00	150	14,00	269	11,80			24	8,00	6527	90,00	4514	18,00
40	4,00	151	14,00	270	11,80			25	8,00	6532	110,00	4515	20,80
41	4,00	152	14,00	271	11,80			26	8,00	6531	105,00	4520	9,00
42	4,00	153	14,00	272	11,80			27	8,00			4521	9,00
43	4,00	154	14,00	273	11,80			28	8,00			4522	9,00
44	4,00	155	14,00	274	11,80			29	8,00			4523	9,00
45	4,00	156	14,00	275	11,80			30	8,00			4524	9,00
46	4,00	157	14,00	276	11,80			31	8,00			4525	9,00
47	4,00	158	14,00	277	11,80			32	8,00			4526	9,00
48	4,00	159	14,00	278	11,80			33	8,00			4527	9,00
49	4,00	160	14,00	279	11,80			34	8,00			4528	9,00
50	4,00	161	14,00	280	11,80			35	8,00			4529	9,00
51	4,00	162	14,00	281	11,80			36	8,00			4530	9,00
52	4,00	163	14,00	282	11,80			37	8,00			4531	9,00
53	4,00	164	14,00	283	11,80			38	8,00			4532	9,00
54	4,00	165	14,00	284	11,80			39	8,00			4533	9,00
55	4,00	166	14,00	285	11,80			40	8,00			4534	9,00
56	4,00	167	14,00	286	11,80			41	8,00			4535	9,00
57	4,00	168	14,00	287	11,80			42	8,00			4536	9,00
58	4,00	169	14,00	288	11,80			43	8,00			4537	9,00
59	4,00	170	14,00	289	11,80			44	8,00			4538	9,00
60	4,00	171	14,00	290	11,80			45	8,00			4539	9,00
61	4,00	172	14,00	291	11,80			46	8,00			4540	9,00
62	4,00	173	14,00	292	11,80			47	8,00			4541	9,00
63	4,00	174	14,00	293	11,80			48	8,00			4542	9,00
64	4,00	175	14,00	294	11,80			49	8,00			4543	9,00
65	4,00	176	14,00	295	11,80			50	8,00			4544	9,00
66	4,00	177	14,00	296	11,80			51	8,00			4545	9,00
67	4,00	178	14,00	297	11,80			52	8,00			4546	9,00
68	4,00	179	14,00	298	11,80			53	8,00			4547	9,00
69	4,00	180	14,00	299	11,80			54	8,00			4548	9,00
70	4,00	181	14,00	300	11,80			55	8,00			4549	9,00
71	4,00	182	14,00	301	11,80			56	8,00			4550	9,00
72	4,00	183	14,00	302	11,80			57	8,00			4551	9,00
73	4,00	184	14,00	303	11,80			58	8,00			4552	9,00
74	4,00	185	14,00	304	11,80			59	8,00			4553	9,00
75	4,00	186	14,00	305	11,80			60	8,00			4554	9,00
76	4,00	187	14,00	306	11,80			61	8,00			4555	9,00
77	4,00	188	14,00	307	11,80			62	8,00			4556	9,00
78	4,00	189	14,00	308	11,80			63	8,00			4557	9,00
79	4,00	190	14,00	309	11,80			64	8,00			4558	9,00
80	4,00	191	14,00	310	11,80			65	8,00			4559	9,00

- VP 801 EC** ensemble de dessoudage pont par point alimentation et pompe intégrée **6 405 F**
- DS 701 EC** nouvel ensemble autonome pour le soudage et le dessoudage à affichage numérique **11 150 F**
- AG 700** fer à air chaud réglable de 50° C à 450° C **8 125 F**

FREQUENCEMETRES

- BECKMAN UC10** 5 Hz à 100 MHz 8 digits. Fréquence-mètre, périodmètre, intervalle, unité de comptage, etc. **2 990 F**
- CENTRAD 346** 1 Hz à 600 MHz **1 880 F**
- ELC FR 853** 1 Hz à 100 MHz digital **1 420 F**

GENERATEURS DE FONCTIONS

- BECKMAN FG2** générateur de fonctions sinus, carré, triangle, pulses de 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes **1 978 F**
- LEADER LFG1300** générateur de fonctions de 0,002 Hz à 2 MHz **8 490 F**

GENERATEURS BF

- LEADER LAG 120A** générateur BF, très faible distorsion 0,05 % de 10 Hz à 1 MHz sortie 3 V RMS **3 280 F**
- LEADER LAG 126** générateur BF de 5 Hz à 500 kHz. Très faible distorsion **7 260 F**
- MONACOR AG1000** Générateur BF de 10 Hz à 1 MHz **1 375 F**

GENERATEURS HF

- LEADER LSG 17** de 10 Hz à 150 MHz, sortie 100 mV Modulation interne 1 kHz **1 690 F**
- MONACOR SG 1000** de

elc **GENERAL**

**MARQUE FRANCAISE
DE QUALITE**

59, avenue des Romains 74000 ANNECY
Tel. 50-57-30-46 Télec 309 463 F

ALIMENTATIONS STABILISEES A TENSION VARIABLE

 AL 781 0-30V 0-5A 1618,89F	 AL 745 AX 1-15V 0-3A 593,00F	 AL 812 1-30V 0-2A 681,95F	 AL 823 2x0-30V 0-5A 0-60V 0-5A 3142,90F
---	---	---	---





GENERATEURS

 BF 791S 1Hz à 1MHz 948,80F	 368 1Hz à 200kHz 1423,20F	 689 PAL - SECAM VEF - UHF 9997,98F	 886 8 barres verticales Sortie UHF et VIDEO 4998,99F
--	--	---	--

ALIMENTATIONS STABILISEES A TENSION FIXE

 AL 792 5V 5A -5V 1A 312V à 15V 1A 871,71F	 AL 785 13,8V 5A 438,82F	 AL 821 24V 5A 735,32F	 AL 841 3-4,5-6-7,5-9-12V 1A 195,69F
--	---	--	---

MULTIMETRES ANALOGIQUES

 312+ 20.000 Ohms/V- 40 gammes de mesure 397,31F	 819 20.000 Ohms/V- 80 gammes de mesure 498,12F	 TS 161 40.000 Ohms/V- 71 gammes de mesure 575,21F	 TS 250 20.000 Ohms/V- Protection totale 456,61F
---	--	--	---

CONVERTISSEUR C.C./A.C.

FREQUENCEMETRES

ALIM. ELECTROTECHNIQUE




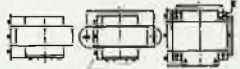
 CV 851 12V 220V 220VA 2277,12F	 FR 853 1Hz à 100MHz 1423,20F	 346 1Hz à 600MHz 1998,41F	 AL 843 6V 12V 10A 24V 5A 1482,50F
---	---	---	---

SONDE D'OSCILLOSCOPE

FERROMAGNETIQUES

CADRES MOBILES

TRANSFORMATEURS

 Sonde combinée "légère" 1/1 - 0 - 1/10 175MHz en 1/10 213,48F	 MOD. 55 55x44mm 100-500mA 1-3-6-10-15-30A 10-15-30-60-250-400V 52,18F	 MOD. 52 52x18x42x30 MOD. 70 70x30x56x38 MOD. 87 87x40x72x43 198,88F 196,88F 217,83F	 2x6-9-12-15-18-24V 36,77F 39,14F 53,37F 61,67F 91,32F 160,03F
--	---	--	--

STOP!

PENTASONIC EST MOINS CHER QUE LE MOINS CHER PENTASONIC LE PROUVE

Dans les 7 jours qui suivent
votre achat chez
PENTASONIC
si vous trouvez moins cher
PENTASONIC
vous rembourse la différence.

PENTA 16
5 RUE MAURICE BOURDET
75016 PARIS
(1) 45-24-23-16

RC 75B5012
SIRET 30375279400014

03/09/86

MC 6821 PIA	1.0	17.90	17.90
MM 41256	1.0	39.00	39.00
RESISTANCE(S) 5%	10.0	.20	2.00
10x100/FERRITE	2.0	9.80	19.60
VERRE/FUS 5x20/2A	10.0	1.40	14.00

TOTAL TTC 92.50
REGLE EN ESPECES

ET MÊME...

...Si vous trouvez moins cher,
dans Paris, un matériel identique
à celui que nous distribuons
et que vous en apportez la preuve,
PENTASONIC vous fera une
remise supplémentaire de :

5%

* Sur les articles en stock disponible

PENTASONIC EST LE MOINS CHER

Tél. 92.52.22.65
Télex ICAR 405811F.

I. C. A. R.

23 AVENUE J. JAURES
05000 GAP

SERVICE ELECTRONIQUE

INCROYABLE

RAM 4164 150 NS D 7201 82.00 68000 150.00
DECLASSEES 9.00 D 8041 45.00 Z80 PIO 29.00
RAM 4164 150 NS D 8237 76.00 EF 9345 60.00
NEUVES 11.00 D 8250 125.00 EF 9367 380.00
RAM 41256 120 NS OU 150 NS 29.00 D 8253 51.00 ADC 804 80.00
RAM 41464 150 NS 82.00 D 8257 52.00 MC 1489 9.50
RAM 4416 - 15 18.00 D 8259 48.00 2716 33.00
RAM 6116 - 15 LP 49.00 D 8284 54.00 2732 30.00
8088 4.77MHZ 48.00 D 8288 110.00 2764 33.00
8088 2 8MHZ 79.00 EF 6821 20.00 27128 39.00
D 780 C = Z80 CPU 55.00 68A21 24.00 27256 42.00
D 780 C1 = Z80A CPU 68B21 26.00
4 MHZ 60.00 6803 22.00

74LS290 11.20 74LS15 -12.00
74LS293 23.50 74LS20 -12.00
74LS298 19.50 74LS32 -12.00
74LS299 18.00 74LS37 8.50
74LS322 10.50 74LS38 8.50
74LS365 12.20 74LS64 8.50
74LS366 11.50 74LS74 16.00
74LS368 11.00 74LS86 18.00
74LS373 9.50 74LS112 18.00
74LS374 12.50 74LS138 18.00
74LS377 12.80 74LS140 18.00
74LS378 22.00 74LS151 18.00
74LS390 14.00 74LS161 18.00
74LS393 11.20 74LS162 18.00
74LS394 15.00 74LS163 18.00
74LS399 11.20 74LS164 18.00
74LS400 14.00 74LS165 18.00
74LS393 11.20 74LS166 18.00
74LS394 15.00 74LS167 18.00
74LS400 14.00 74LS168 18.00
74LS393 11.20 74LS169 18.00
74LS394 15.00 74LS170 18.00
74LS400 14.00 74LS171 18.00
74LS393 11.20 74LS172 18.00
74LS394 15.00 74LS173 18.00
74LS400 14.00 74LS174 18.00
74LS393 11.20 74LS175 18.00
74LS394 15.00 74LS176 18.00
74LS400 14.00 74LS177 18.00
74LS393 11.20 74LS178 18.00
74LS394 15.00 74LS179 18.00
74LS400 14.00 74LS180 18.00
74LS393 11.20 74LS181 18.00
74LS394 15.00 74LS182 18.00
74LS400 14.00 74LS183 18.00
74LS393 11.20 74LS184 18.00
74LS394 15.00 74LS185 18.00
74LS400 14.00 74LS186 18.00
74LS393 11.20 74LS187 18.00
74LS394 15.00 74LS188 18.00
74LS400 14.00 74LS189 18.00
74LS393 11.20 74LS190 18.00
74LS394 15.00 74LS191 18.00
74LS400 14.00 74LS192 18.00
74LS393 11.20 74LS193 18.00
74LS394 15.00 74LS194 18.00
74LS400 14.00 74LS195 18.00
74LS393 11.20 74LS196 18.00
74LS394 15.00 74LS197 18.00
74LS400 14.00 74LS198 18.00
74LS393 11.20 74LS199 18.00
74LS394 15.00 74LS200 18.00
74LS400 14.00 74LS201 18.00
74LS393 11.20 74LS202 18.00
74LS394 15.00 74LS203 18.00
74LS400 14.00 74LS204 18.00
74LS393 11.20 74LS205 18.00
74LS394 15.00 74LS206 18.00
74LS400 14.00 74LS207 18.00
74LS393 11.20 74LS208 18.00
74LS394 15.00 74LS209 18.00
74LS400 14.00 74LS210 18.00
74LS393 11.20 74LS211 18.00
74LS394 15.00 74LS212 18.00
74LS400 14.00 74LS213 18.00
74LS393 11.20 74LS214 18.00
74LS394 15.00 74LS215 18.00
74LS400 14.00 74LS216 18.00
74LS393 11.20 74LS217 18.00
74LS394 15.00 74LS218 18.00
74LS400 14.00 74LS219 18.00
74LS393 11.20 74LS220 18.00
74LS394 15.00 74LS221 18.00
74LS400 14.00 74LS222 18.00
74LS393 11.20 74LS223 18.00
74LS394 15.00 74LS224 18.00
74LS400 14.00 74LS225 18.00
74LS393 11.20 74LS226 18.00
74LS394 15.00 74LS227 18.00
74LS400 14.00 74LS228 18.00
74LS393 11.20 74LS229 18.00
74LS394 15.00 74LS230 18.00
74LS400 14.00 74LS231 18.00
74LS393 11.20 74LS232 18.00
74LS394 15.00 74LS233 18.00
74LS400 14.00 74LS234 18.00
74LS393 11.20 74LS235 18.00
74LS394 15.00 74LS236 18.00
74LS400 14.00 74LS237 18.00
74LS393 11.20 74LS238 18.00
74LS394 15.00 74LS239 18.00
74LS400 14.00 74LS240 18.00
74LS393 11.20 74LS241 18.00
74LS394 15.00 74LS242 18.00
74LS400 14.00 74LS243 18.00
74LS393 11.20 74LS244 18.00
74LS394 15.00 74LS245 18.00
74LS400 14.00 74LS246 18.00
74LS393 11.20 74LS247 18.00
74LS394 15.00 74LS248 18.00
74LS400 14.00 74LS249 18.00
74LS393 11.20 74LS250 18.00
74LS394 15.00 74LS251 18.00
74LS400 14.00 74LS252 18.00
74LS393 11.20 74LS253 18.00
74LS394 15.00 74LS254 18.00
74LS400 14.00 74LS255 18.00
74LS393 11.20 74LS256 18.00
74LS394 15.00 74LS257 18.00
74LS400 14.00 74LS258 18.00
74LS393 11.20 74LS259 18.00
74LS394 15.00 74LS260 18.00
74LS400 14.00 74LS261 18.00
74LS393 11.20 74LS262 18.00
74LS394 15.00 74LS263 18.00
74LS400 14.00 74LS264 18.00
74LS393 11.20 74LS265 18.00
74LS394 15.00 74LS266 18.00
74LS400 14.00 74LS267 18.00
74LS393 11.20 74LS268 18.00
74LS394 15.00 74LS269 18.00
74LS400 14.00 74LS270 18.00
74LS393 11.20 74LS271 18.00
74LS394 15.00 74LS272 18.00
74LS400 14.00 74LS273 18.00
74LS393 11.20 74LS274 18.00
74LS394 15.00 74LS275 18.00
74LS400 14.00 74LS276 18.00
74LS393 11.20 74LS277 18.00
74LS394 15.00 74LS278 18.00
74LS400 14.00 74LS279 18.00
74LS393 11.20 74LS280 18.00
74LS394 15.00 74LS281 18.00
74LS400 14.00 74LS282 18.00
74LS393 11.20 74LS283 18.00
74LS394 15.00 74LS284 18.00
74LS400 14.00 74LS285 18.00
74LS393 11.20 74LS286 18.00
74LS394 15.00 74LS287 18.00
74LS400 14.00 74LS288 18.00
74LS393 11.20 74LS289 18.00
74LS394 15.00 74LS290 18.00
74LS400 14.00 74LS291 18.00
74LS393 11.20 74LS292 18.00
74LS394 15.00 74LS293 18.00
74LS400 14.00 74LS294 18.00
74LS393 11.20 74LS295 18.00
74LS394 15.00 74LS296 18.00
74LS400 14.00 74LS297 18.00
74LS393 11.20 74LS298 18.00
74LS394 15.00 74LS299 18.00
74LS400 14.00 74LS300 18.00

Visez juste

PROMO
VOTRE COMPATIBLE PC POUR 4950 F HT

Système comprenant:
1 clavier AZERTY 10 touches de fonctions redéfinissables
1 boîtier métal look IBM
1 carte mère 640 KO équipée 256 KO 8 slots d'extension
1 carte couleur graphique avec sortie monochrome et couleur
1 carte contrôleur floppy disk
1 lecteur de disquettes double faces demi-hauteur 360 KO
1 alimentation à découpage pour 4 lecteurs ou disque dur + câbles et notice de montage
COMPATIBLE IBM AT TURBO 10 MHZ
TARIF SUR DEMANDE.

IBM-PC. marque déposée par IBM
IBM-AT.

C.MOS 4001 2.90 4069 2.40 40163 9.50
4007 3.80 4070 2.90 4510 5.80
4011 2.80 4072 3.50 4511 5.90
4012 2.90 4076 2.90 4512 5.80
4013 3.90 4077 2.90 4516 6.00
4014 6.90 4078 2.60 4519 6.40
4016 3.90 4081 2.60 4528 6.40
4017 5.90 4093 4.80 4538 7.90
4018 5.90 4098 6.60 4584 5.60
4020 5.90 4099 9.40
4028 5.50 40106 4.50
4029 5.20
4040 5.90
4042 5.90
4046 5.60
4049 4.50
4050 4.20
4051 5.60
4052 5.20
4053 5.40
4060 5.60
4066 4.60

REGULATEURS 78L05 TO92 4.50
7805 TO220 6.00
7805 TO3 25.00
7806 TO220 6.00
7808 TO220 6.00
7812 TO220 6.00
7815 TO220 6.00
7818 TO220 6.00
7824 TO220 6.00
7905 TO220 6.50
7912 TO220 6.50

QUARTZ 32.768KHZ 19.00
1.0000MHZ 19.00
1.8432MHZ 19.00
3.5714MHZ 19.00
3.5960MHZ 19.00
4.0000MHZ 19.00
4.9152MHZ 19.00
5.0688MHZ OSC 39.00
12.0000MHZ 19.00
15.0000MHZ 19.00

LIVRAISON SOUS 48 HEURES

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE - 50% A LA COMMANDE LE RESTE CONTRE REMBOURSEMENT OU PAIEMENT INTEGRAL A LA COMMANDE - FRAIS DE PORT 25 F

K I T T R O N I C C O M P O S A N T S T E L . 8 9 - 6 7 - 0 6 - 2 4 O U 8 9 - 6 6 - 0 7 - 6 1

C.I. LIVRAIRES SPECIAUX

AUTRES REFERENCES: NOUS CONSULTER

Table with multiple columns: CA, LH, RC, TCA, TDA, LM-N-E-U, etc. containing various electronic component part numbers and prices.

QUARTZ-MHZ

Table with columns: Quartz frequency (MHz) and price.

TTL-LS

Table with columns: TTL-LS part numbers and prices.

C-MOS

Table with columns: C-MOS part numbers and prices.

C.I. J.A.P.

Table with columns: C.I. J.A.P. part numbers and prices.

RES. DIL. 8

Table with columns: RES. DIL. 8 part numbers and prices.

PAIEMENT PAR CHEQUE OU MANDAT A LA COMMANDE
PROCHAINEMENT NOUVELLE AGENCE A MULHOUSE
DEMANDEZ NOTRE LISTE DE PROMOTIONS CONTRE TROIS TITRES A 2,20F
AGENCE DE MULHOUSE

CIRCUITS INTEGRÉS

Table listing various integrated circuits including C MOS (4080, 4081, 4082, 4086, 4087, 4088, 4097, 4098, 4099, 4100, 4101, 4102, 4103, 4104, 4105, 4106, 4107, 4108, 4109, 4110, 4111, 4112, 4113, 4114, 4115, 4116, 4117, 4118, 4119, 4120, 4121, 4122, 4123, 4124, 4125, 4126, 4127, 4128, 4129, 4130, 4131, 4132, 4133, 4134, 4135, 4136, 4137, 4138, 4139, 4140, 4141, 4142, 4143, 4144, 4145, 4146, 4147, 4148, 4149, 4150, 4151, 4152, 4153, 4154, 4155, 4156, 4157, 4158, 4159, 4160, 4161, 4162, 4163, 4164, 4165, 4166, 4167, 4168, 4169, 4170, 4171, 4172, 4173, 4174, 4175, 4176, 4177, 4178, 4179, 4180, 4181, 4182, 4183, 4184, 4185, 4186, 4187, 4188, 4189, 4190, 4191, 4192, 4193, 4194, 4195, 4196, 4197, 4198, 4199, 4200).

Table listing various integrated circuits including 74 LS (00, 01, 02, 03, 04, 05, 08, 09, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 26, 32, 33, 37, 38, 40, 42, 47, 51, 54, 55, 63, 73, 74, 75, 76, 78, 83, 85, 86, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 107, 109).

Table listing various integrated circuits including C.I. integrés divers (AD 538 A/JH, ADC 0809N, AM 2833 PC, AM 9368, BFG 85, CA 3080, CA 3084, CA 3086, CA 3089, CA 3094, CA 3140, CA 3141, CA 3162, CA 3189, DAC 0800LCN, DS 8629, FX 309, HA 5195-S, HEF 4528, HEF 4720, HEF 4750, HEF 4751, HEF 4753, HEF 4754, ICL 7106, ICL 7107, ICL 7136, ICL 8038, ICL 8048, ICL 8063, ICL 8211, ICM 7038).

Table listing various integrated circuits including TBA 570, TBA 625AX5, TBA 625BX5, TBA 680, TBA 790, TBA 800, TBA 810 S, TBA 810 P, TBA 820, TBA 820 M, TBA 840, TBA 850, TBA 950, TBA 970, TCA 150, TCA 250, TCA 280, TCA 325, TCA 335, TCA 345, TCA 350, TCA 440, TCA 600, TCA 610, TCA 680B, TCA 750, TCA 760, TCA 900, TCA 910, TCA 950, TCA 960, TCA 965, TCA 966, TCA 968, TCA 969, TCA 970, TCA 971, TCA 972, TCA 973, TCA 974, TCA 975, TCA 976, TCA 977, TCA 978, TCA 979, TCA 980, TCA 981, TCA 982, TCA 983, TCA 984, TCA 985, TCA 986, TCA 987, TCA 988, TCA 989, TCA 990, TCA 991, TCA 992, TCA 993, TCA 994, TCA 995, TCA 996, TCA 997, TCA 998, TCA 999).

Table listing various integrated circuits including COMPOSANTS INFORMATIQUE (Microprocesseur, Mémoire, Ram dynamique, Ram statique, Eprom, Erasom, Prom vierg), MICROPROCESSEUR - MEMOIRE PERIPHERIQUE (Microprocesseur, Mémoire, Ram dynamique, Ram statique, Eprom, Erasom, Prom vierg), and DUPLICATION D'EPROM (d'après Master).

COMPOSANTS ACTIFS

Table listing various active components including Transistors Germanium Silicium (BC 107 A, BC 107 B, BC 107 C, BC 108 A, BC 108 B, BC 108 C, BC 109 A, BC 109 B, BC 109 C, BC 125, BC 126, BC 127, BC 128, BC 132, BC 136, BC 140-16, BC 141-16, BC 142, BC 143, BC 144, BC 145, BC 146, BC 147, BC 148, BC 149, BC 150, BC 151, BC 152, BC 153, BC 154, BC 155, BC 156, BC 157, BC 158, BC 159, BC 160, BC 161, BC 162, BC 163, BC 164, BC 165, BC 166, BC 167, BC 168, BC 169, BC 170, BC 171, BC 172, BC 173, BC 174, BC 175, BC 176, BC 177, BC 178, BC 179 A, BC 179 B, BC 179 C, BC 182, BC 183, BC 184, BC 185, BC 186, BC 187, BC 237 A, BC 237 B, BC 237 C, BC 238 A, BC 238 B, BC 238 C, BC 239 A, BC 239 B, BC 239 C, BC 252, BC 253, BC 254, BC 255, BC 256, BC 257, BC 258, BC 259, BC 260, BC 261, BC 262, BC 263, BC 264, BC 265, BC 266, BC 267, BC 268, BC 269, BC 270, BC 271, BC 272, BC 273, BC 274, BC 275, BC 276, BC 277, BC 278, BC 279, BC 280, BC 281, BC 282, BC 283, BC 284, BC 285, BC 286, BC 287, BC 288, BC 289, BC 290, BC 291, BC 292, BC 293, BC 294, BC 295, BC 296, BC 297, BC 298, BC 299, BC 300, BC 301, BC 302, BC 303, BC 304, BC 305, BC 306, BC 307, BC 308, BC 309 A, BC 309 B, BC 310, BC 311, BC 312, BC 313, BC 314, BC 315, BC 316, BC 317, BC 318, BC 319, BC 320, BC 321, BC 322, BC 323, BC 324, BC 325, BC 326, BC 327, BC 328, BC 329, BC 330, BC 331, BC 332, BC 333, BC 334, BC 335, BC 336, BC 337, BC 338, BC 339, BC 340, BC 341, BC 342, BC 343, BC 344, BC 345, BC 346, BC 347, BC 348, BC 349, BC 350, BC 351, BC 352, BC 353, BC 354, BC 355, BC 356, BC 357, BC 358, BC 359, BC 360, BC 361, BC 362, BC 363, BC 364, BC 365, BC 366, BC 367, BC 368, BC 369, BC 370, BC 371, BC 372, BC 373, BC 374, BC 375, BC 376, BC 377, BC 378, BC 379, BC 380, BC 381, BC 382, BC 383, BC 384, BC 385, BC 386, BC 387, BC 388, BC 389, BC 390, BC 391, BC 392, BC 393, BC 394, BC 395, BC 396, BC 397, BC 398, BC 399, BC 400).

compatibles PC-XT TURBO

CONFIGURATION COMPRENANT

- 1 carte mère TURBO 8 MHz 256 K extensible à 640 K
- 1 carte graphique monochrome et couleur + port imprimante
- 1 lecteur de disquettes
- 1 clavier détachable
- 1 alimentation 130 W
- 1 coffret

3999^{F HT}
(4742^{F TTC})

A CREDIT :
comptant **542 F** + 12 mens. de **397,80 F**
Assurance incluse

MEME CONFIGURATION + moniteur monochrome 12"

4489^{F HT}
(5323^{F TTC})

Frais de port 80 F
A CREDIT :
comptant **623 F** + 12 mens. de **444,30 F**
Assurance incluse

CONFIGURATION AVEC MONITEUR + DISQUE DUR 20 Méga + CARTE DISQUE DUR

8980^{F HT}
(10650^{F TTC})

Frais de port 80 F
A CREDIT :
comptant **1250 F** + 12 mens. de **890,60 F**
Assurance incluse

**EN ORDRE
DE MARCHE
GARANTIE 1 AN**

CARTES D'EXTENSION et COMPATIBLES PC XT

Forfait de port 30 F

COFFRET METAL  Traité anti-statique ouverture frontale instantanée 690 F TTC	CARTE EPROM PROGRAMMATION et COPIE d'EPROM 2716, 2732, 2764, 27128 27256 et 27512 Elle est livrée avec un gang d'extension pour dupliquer jusqu'à 4 EPROM à la fois (avec logiciel d'exploitation) Les 2 cartes pour Garantie 6 mois 3320 F TTC	DISQUE DUR 20 MEGA 6300 F TTC  Adaptateur pour disque dur Permet de connecter 1 ou 2 disques durs sur votre unité centrale. Capacité de 10 à 40 MEGA (avec câble). 1480 F TTC Disque dur 20M + adaptateur 7780 F 6790 F TTC	CARTE VEGA Graphique haute résolution EGA. Compatible avec l'adaptateur HERCULES monochrome graphique. Garantie 6 mois 5900 F TTC
ALIMENTATION 130 W Avec ventilateur incorporé, permet l'emploi de toutes les extensions, y compris disque dur. Comporte 4 sorties.  890 F TTC	CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE 0-384 K (SANS RAM) Garantie 6 mois 1600 F TTC	CARTE SERIE DE COMMUNICATION ASYNCHRONE RS 232C 1 port commutable (COM 1, COM 2) compatible Garantie 6 mois 499 F TTC 2 ports Garantie 6 mois 600 F TTC	CARTE MODEM XT KORTX Agréée PTT Garantie 6 mois 4447 F TTC 
CLAVIER avec indicateur lumineux et accentuation CAP LOCK et NUM LOCK  690 F TTC	CARTE MEMOIRE 384 K Garantie 6 mois (SANS RAM) 650 F TTC	CARTE CONTROLEUR FLOPPY Garantie 6 mois 480 F TTC	CARTE ECRAN MONOCHROME GRAPHIQUE + port IMPRIMANTE HAUTE RESOLUTION Garantie 6 mois 960 F TTC
CABLE IMPRIMANTE PARALLELE 149 F TTC	CARTE MEMOIRE 640 K Garantie 6 mois (SANS RAM) 890 F TTC	CARTE COULEUR GRAPHIQUE Garantie 6 mois 770 F TTC	ADAPTEUR CARTE COURTE HAUTE RESOLUTION COULEUR EGA Garantie 6 mois 4388 F TTC
ADAPTEUR pour disque dur et lecteur de disquettes pour IBM PC AT et compatible Garantie 6 mois 5690 F TTC	ADAPTEUR équipé d'une sortie série parallèle pour IBM PC AT et compatible Garantie 6 mois 1220 F TTC	CARTE D'EXTENSION mémoire 128 K pour IBM PC AT et compatible Garantie 6 mois (SANS RAM) 1299 F TTC	ADAPTEUR IMPRIMANTE PARALLELE Garantie 6 mois 380 F TTC

**DRIVES 5 1/4 POUR
COMPATIBLES OU PC XT**
 Half size extrêmement silencieux
1290 F TTC

* APPLE est une marque déposée et appartient à APPLE COMPUTER S.A.
 ** IBM PC est une marque déposée d'IBM Corp.
 *** LOTUS est une marque déposée de Lotus Development Corp.
 Photos non contractuelles.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
 Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos
 commandes intégralement (y compris frais de port).

Couvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30
 et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

ACER MICRO

42, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 47.70.28.31.
 Télex OCER 643 608

79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 43.72.70.17

NOUVEAU

68000

NOUVEAU

Anatomie d'un super-microprocesseur

Le hasard n'existe pas: si le 68000 et sa famille se sont imposés parmi les microprocesseurs à 16/32 bits, c'est par leur puissance. Ce sont les processeurs d'aujourd'hui, mais ils sont déjà les processeurs de demain.

Les deux volumes consacrés au 68000 fournissent au lecteur toutes les informations nécessaires pour tirer le meilleur parti possible de la mise en oeuvre de ce circuit. Ces renseignements, l'auteur en a lui-même éprouvé l'efficacité dans sa pratique quotidienne de concepteur de systèmes et de logiciel pour le 68000.

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du supermicroprocesseur, suivant à la trace tous les signaux émis ou reçus par l'unité centrale pour la communication avec la mémoire et les circuits périphériques. Aucune pulsation n'échappe à son analyse systématique. Pour préparer l'étude des instructions, environ un quart de ce livre est déjà consacré à l'étude des modes d'adressage.

Le deuxième volume est le vade mecum du programmeur, véritable bréviaire des instructions du 68000. On y trouve les instructions réunies et décrites par familles, à l'aide de tableaux récapitulatifs, mais on retrouve également toutes leurs variantes, celles des instructions de branchement conditionnel par exemple, étudiées et décrites séparément. Ainsi, lorsqu'il recherche une information de détail urgente sur une instruction, le programmeur la trouve instantément dans ce livre, sans qu'il lui faille d'abord éplucher des tableaux dont la concision risquerait précisément de laisser dans l'ombre des détails importants.



115,— FF



125,— FF

ISBN-2-86661-028-8
240 pages 14 x 21 cm

ISBN-2-86661-029-6
260 pages 14 x 21 cm

Disponible: — chez les revendeurs Publitrone
— chez Publitrone, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+20FF frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE

Disponible chez:

PUBLITRONIC

BP 55 • 59930 la Chapelle d'Armentières

PRODUITS PROFESSIONNELS
RTC, INTERSIL, NEC, MOTOROLA
ROCKWELL, G. ELECTRIC,
G. INSTRUM.

DRIM

107, Cours Tolstoi 69100 VILLEURBANNE

Tel.: 78.85.95.89

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Forfait port: 35 F
REGLEMENT A LA COMMANDE
CONDITIONS SPECIALES PAR QUANTITE

Un aperçu de nos tarifs... Comparez

74 LS (RTC)			C. MOS 4000 (RTC)			MICRO		C.I. DIVERS		QUARTZ		CONDITIONS SPECIALES PAR QUANTITES + 1000 F - 7% + 1500 F - 10%		
00	2.50 F	89 12.00 F	175 5.30 F	00	2.50 F	41 6.50 F	93 4.50 F	6502 p	56.00 F	8039/11Mhz	49.00 F		32,768 khz	9.00 F
01	2.50 F	90 4.80 F	191 6.80 F	01	2.50 F	42 6.50 F	94 7.00 F	65C02 p	80.00 F	8748 D	155.00 F	1,8432 Mhz	40.00 F	
02	2.50 F	92 5.00 F	192 10.00 F	02	2.50 F	43 7.00 F	106 4.00 F	6520 p	68.00 F	8749 D	185.00 F	2,000 Mhz	35.00 F	
04	2.50 F	93 4.90 F	193 6.80 F	06	5.00 F	44 7.00 F	160 7.00 F	6522 p	58.00 F	CA 3130	16.00 F	3,2768 Mhz	9.00 F	
06	11.00 F	95 6.50 F	194 6.70 F	07	3.50 F	46 7.00 F	161 5.50 F	65C22 p	80.00 F	CA 3161	14.00 F	4:6:8 Mhz	18.00 F	
08	2.50 F	96 10.00 F	195 6.70 F	08	5.00 F	47 6.00 F	162 8.00 F	6532 p	85.00 F	CA 3162	63.00 F	RESISTANCES		
10	3.50 F	112 3.50 F	221 14.00 F	11	2.50 F	49 4.40 F	163 8.00 F	6545 p	85.00 F	LM 311	6.00 F	MULTI. hor	7.00 F	
11	3.50 F	113 3.50 F	240 8.20 F	12	2.60 F	50 4.10 F	174 6.30 F	6551 p	65.00 F	LM 317	15.00 F	MULTI. ver	15.00 F	
14	4.70 F	114 10.00 F	243 8.20 F	13	3.50 F	51 5.70 F	195 8.00 F	65C51 p	88.00 F	LM 318	24.00 F	AJUST.	3.80 F	
15	5.50 F	121 10.00 F	244 8.20 F	14	5.50 F	52 5.70 F	4500	6765 p	110.00 F	LM 319	24.00 F	RESEAU.	5.00 F	
20	2.50 F	123 10.00 F	245 9.30 F	15	5.50 F	53 5.70 F	VERSION A + 15%	6802 p	37.00 F	LM 339	15.00 F	RESIST. 1/4w	0.15 F	
21	2.50 F	125 4.80 F	257 5.30 F	16	3.80 F	59 27.00 F	08 14.00 F	6809 p	62.00 F	MC 1496	15.00 F	TRANSISTORS		
22	2.50 F	126 4.80 F	259 12.00 F	17	5.60 F	60 5.70 F	10 14.00 F	6810 p	45.00 F	MEA 8000	120.00 F	BC 307 b	2.00 F	
26	5.00 F	132 5.00 F	273 8.30 F	18	5.60 F	66 4.10 F	12 8.00 F	6821/2 Mhz	20.00 F	SAA 1043	98.00 F	BC 308 b	2.00 F	
27	2.50 F	133 8.90 F	279 10.00 F	19	5.40 F	67 20.00 F	14 19.00 F	6840 p	40.00 F	S* 41 p	18.00 F	BC 327	2.00 F	
28	2.50 F	138 5.00 F	280 8.80 F	20	5.90 F	68 4.00 F	15 19.00 F	6840 p	40.00 F	TBA 950	48.00 F	BC 327	2.00 F	
30	2.50 F	139 5.00 F	283 10.00 F	21	6.00 F	69 4.00 F	16 10.00 F	6850 p	20.00 F	TBA 970	35.00 F	BC 337 b	2.00 F	
32	2.90 F	147 18.00 F	322 10.00 F	22	6.00 F	70 6.00 F	17 21.00 F	68000 P8	160.00 F	TCA 660	40.00 F	BC 547 b	0.70 F	
33	2.90 F	153 5.00 F	365 10.00 F	23	5.00 F	71 4.00 F	18 9.00 F	68705 p	230.00 F	TDA 1034	15.00 F	BC 548 b	0.70 F	
37	2.90 F	154 10.00 F	367 5.00 F	24	5.50 F	72 3.00 F	19 9.00 F	MC 14411	165.00 F	TDA 2576	40.00 F	BC 549 b	0.70 F	
38	2.50 F	155 5.00 F	368 5.00 F	27	4.80 F	73 3.00 F	20 6.00 F	MC 146818	91.00 F	TDA 2593	16.00 F	BC 557 b	0.70 F	
40	3.70 F	156 5.00 F	374 8.50 F	28	5.50 F	75 3.00 F	28 6.40 F	MC 1488/89	111.00 F	TDA 2595	35.00 F	BC 558 b	0.70 F	
42	4.60 F	157 5.00 F	375 10.00 F	29	5.80 F	77 3.50 F	38 7.40 F	AY 3-1015	80.00 F	TDA 3501	68.00 F	BS 170	9.00 F	
45	2.50 F	161 6.00 F	378 10.00 F	30	4.50 F	78 3.50 F	55 7.00 F	2716	35.00 F	TDA 4560	N.C.	2 N 2222	1.70 F	
73	3.40 F	163 6.00 F	393 6.50 F	31	10.00 F	81 4.00 F	56 7.00 F	2732	62.00 F	TL 074	15.00 F	2 N 2369	3.80 F	
74	3.40 F	164 6.00 F	622 15.00 F	35	6.10 F	82 4.00 F	34 10.00 F	2764	54.00 F	TL 081	11.00 F	2 N 4416	17.00 F	
75	4.60 F	165 7.60 F	645 11.00 F	40	5.90 F	85 4.00 F	REGULATEURS	27128	50.00 F	TL 084	12.00 F	OUVERTURE D.R.I.M.		
76	4.60 F	166 7.60 F	SUPPORTS C.I. TULIPE	7805	5.20 F	4164/15	17.00 F	41256	42.00 F	ULN 2003	11.00 F	.LUNDI 14 / 19 h		
83	7.00 F	170 12.00 F	A souder la broche	0,25 F	7812	5.20 F	6116 LP3	55.00 F	6264 LP3	79.00 F	ULN 2004	11.00 F	.SAMEDI 9 / 12 h	
85	6.00 F	173 6.20 F	A wrapper la broche	0,60 F	317k	28.00 F	337k	28.00 F						
86	3.70 F	174 5.40 F	sectionable 64 b.	21.00 F									.SEMAINE. .9/12 h - 14 / 19 h	

**ENFIN
DIS-
PONIBLE
DA 600
Remplace
2 TDA 4560
dans un même
boîtier
(nous consulter)**

elektor copie service

UNIQUEMENT POUR LES NUMEROS D'ELEKTOR EPUISES

Les revues déjà épuisées, sont les numéros:

1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 32 ET 37/38

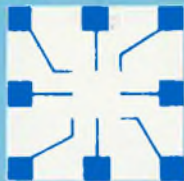
Le forfait par article est de 15 FF (port inclus)

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

Utilisez, de préférence le bon en encart.

elektor copie service



HD Micro Systèmes 42.42.55.09

67, rue Sartoris - 92250 LA GARENNE-COLOMBES

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 18 h
Vente sur place et par correspondance

Le spécialiste du compatible APPLE[®] et IBM[®] tlx. 614 260 HDM

PROMO

- WD 9216 . . . 59,00 F
- WD 4116 . . . 9,00 F
- Z 80 A 29,00 F
- LF 367 3,50 F

<p>TTL LS</p> <ul style="list-style-type: none"> 300 1,95 F 301 2,50 F 302 2,80 F 303 4,90 F 304 3,00 F 305 4,00 F N 06 16,00 F N 07 8,00 F N 08 1,75 F N 09 4,00 F N 10 1,80 F N 11 3,50 F N 12 3,50 F N 13 3,50 F N 14 3,00 F N 15 7,80 F N 16 3,50 F N 17 3,50 F N 18 3,50 F N 19 1,80 F N 20 4,70 F N 21 3,50 F N 22 6,70 F N 23 18,00 F N 24 3,70 F N 25 4,70 F N 26 9,40 F N 27 7,50 F N 28 4,60 F N 29 9,80 F N 30 12,00 F N 31 4,80 F N 32 4,80 F N 33 5,20 F N 34 5,20 F N 35 10,50 F N 36 2,50 F N 37 8,90 F N 38 9,90 F N 39 8,20 F N 40 5,20 F N 41 5,90 F N 42 6,70 F N 43 1,90 F N 44 19,00 F N 45 5,60 F 	<p>TTL S 74 S</p> <ul style="list-style-type: none"> 00 7,90 F 01 10,50 F 02 8,90 F 03 8,00 F 04 7,00 F 05 14,00 F 06 12,50 F 07 8,00 F 08 7,45 S 11 09 7,45 S 32 10 7,45 S 38 11 7,45 S 51 12 7,45 S 64 13 7,45 S 112 14 18,20 F 15 13,00 F 16 15,00 F 17 11,00 F 18 17,50 F 19 14,00 F 20 6,50 F 21 2,90 F 22 3,00 F 23 8,00 F 24 7,50 F 25 5,80 F 26 2,90 F 27 2,80 F 28 2,80 F 29 3,74 F 30 4,000 31 4,001 32 4,011 33 4,012 34 4,013 35 4,017 36 4,020 37 4,032 38 4,024 39 4,027 40 4,028 41 4,029 42 4,034 43 4,040 44 4,042 45 4,048 46 4,048 <p>74 HCT Nous consulter CMOS</p>	<p>MICROPROCESSEURS</p> <ul style="list-style-type: none"> 4049 4,90 F 4050 6,00 F 4051 8,50 F 4052 8,50 F 4053 8,50 F 4060 11,00 F 4066 7,40 F 4069 14,00 F 4070 6,00 F 4071 13,00 F 4075 11,50 F 4076 9,90 F 4081 17,00 F 4083 22,00 F 4094 22,00 F 4098 14,00 F 4017 19,00 F 4528 15,00 F 4529 15,00 F 4536 30,00 F <p>MÉMOIRES</p> <ul style="list-style-type: none"> MC 1488 2,00 F 75188 3,80 F MC 1489 3,00 F 75189 3,00 F 14412 170,00 F 2114 49,00 F 2116 35,00 F 2732 89,00 F 2754 49,00 F 27128 97,00 F 27258 150,00 F MC 3242 120,00 F MC 3470 90,00 F MC 3487 32,00 F KB 3600 179,00 F 9,00 39,00 F 1164 24,00 F 41256 50,00 F 4416 75,00 F 5114 79,00 F 6514 8,80 F 58981 8,80 F 5832 9,70 F 58167 8,70 F 6116 7,70 F 6264 12,60 F 5565 13,90 F 6502 79,00 F 	<p>MICROPROCESSEURS</p> <ul style="list-style-type: none"> 6502 A 5,80 F 65C02P2 6,70 F 2 MHz 11,70 F 6514 8,00 F 6532 10,50 F 6551 9,80 F 6569 6,00 F 6569 E 8,00 F 6571 8,00 F 6584 3,20 F 6585 3,20 F 6550 5,80 F 7910 Mod. 5,50 F 705 6,90 F 2 60 CPU 13,20 F 2 60 A PIO 16,00 F 4082-2 26,00 F 4082-3 18,00 F 8217 A-S 30,00 F 8250 35,00 F 8251 24,00 F 8255 A-5 25,00 F 8259 49,00 F 8284 A 39,00 F MC 1489 30,00 F 75189 30,00 F 14412 170,00 F 8748 49,00 F 8910 35,00 F 9216 89,00 F 9340 49,00 F 9341 97,00 F 9341 150,00 F ESAN 120,00 F 160300 32,00 F 745286 179,00 F 6309 - 28122 39,00 F 635281 24,00 F 7118H 50,00 F 7811 75,00 F 7843 82,00 F 635241 89,00 F 825129 - 745287 140,00 F 9347 79,00 F 635141 79,00 F <p>PROM</p> <ul style="list-style-type: none"> 160300 32,00 F 745286 179,00 F 6309 - 28122 39,00 F 635281 24,00 F 7118H 50,00 F 7811 75,00 F 7843 82,00 F 635241 89,00 F 825129 - 745287 140,00 F 9347 79,00 F 635141 79,00 F <p>LIGNAIRES ET DIVERS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1L 084 19,00 F 	<p>QUANTZ</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 2768 MHz 129,00 F 1 8432 MHz 38,00 F 1 4576 MHz 259,00 F 1 4576 MHz 38,00 F 3 2768 MHz 190,00 F 17 450 MHz 174,00 F 8 000 MHz 35,00 F 8 011 MHz 75,00 F 14 318 MHz 95,00 F 16000 MHz 90,00 F <p>OCILLATEURS</p> <ul style="list-style-type: none"> 16 MHz, 16 257 MHz, 20 MHz 39,00 F 24 MHz 49,00 F <p>CONNECTIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> Support double byte, la broche 0,10 F Petit 28 broches, insertion auto 100,00 F DIP SWITCH 4 inter 14,00 F 6 inter 16,00 F 8 inter 20,00 F 	<p>DIVERS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1/4 CC 6,50 F Réseaux SIL 5,60 F 13,00 F 34,30 F 28,00 F 4,80 F 100 nF 15,00 F multicoche 25,00 F 10 pF à 100 nF 1,20 F céram. 0,90 F 1 µ F à 100 µ F 3,00 F alu 1,90 F tantale 2,30 F Adjustable 4,50 F 10-50 pF 5,00 F Accu sauvegarde 1,00 F TVS 50 MA 47,50 F <p>SPECIAL DECODAGE</p> <ul style="list-style-type: none"> TBA 970 45,00 F TDA 1034 = 32,00 F NE 5534 23,00 F TDA 2593 23,00 F TDA 2595 44,00 F TDA 4565 44,00 F 3 2768 MHz 38,00 F 1496 19,00 F 4520 9,00 F 4528 18,00 F 9306 49,00 F Prise Péritel mâle 12,00 F LF 356 16,00 F LM 360 85,00 F <p>SPECIAL SATELLITE</p> <p>Nous consulter</p> <p>MICRO-ORDINATEURS ET PERIPHERIQUES</p> <ul style="list-style-type: none"> A votre disposition COMPTABLE APPLE ET IBM Drive, minutier monochrome de valeur à partir de 890,00 F Cartes d'extension testées, équipées à partir de 390,00 F Circuits imprimés vierges ou semi-couverts à partir de 99,00 F
--	---	--	--	--	---

- VENTE PAR CORRESPONDANCE
- Prix pour clubs + CE et par quantité
- Revendeurs : nos composants, nos systèmes, nos sous-ensembles vous intéressent : contactez-nous.
- Apple[®] est une marque déposée par Apple computer.
- IBM[®] est une marque déposée par IBM.



COMMANDEZ DES A PRESENT VOTRE COLLECTION D'INFOCARTES, CLASSEE DANS UN BOITIER TRES PRATIQUE

Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 60) 42 FF (+ 20 F frais de port)

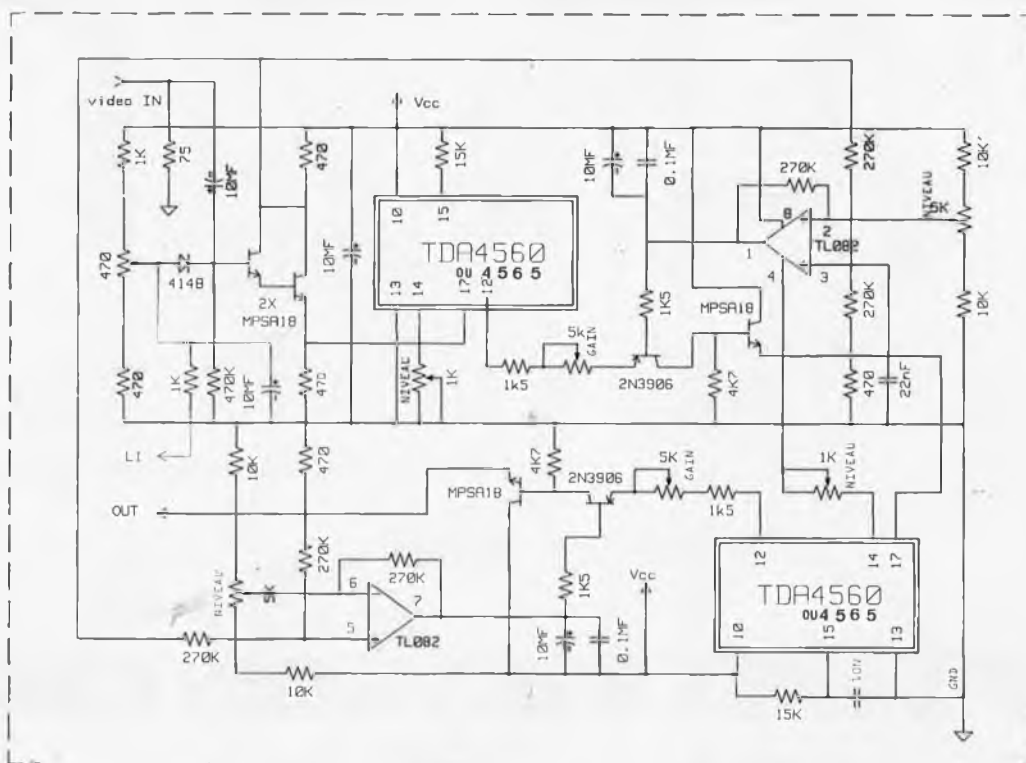
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

Du nouveau pour votre montage favori...

MAIS OUI, ÔTEZ VOS TBA 970

Vous supprimerez les lignes parasites!

Glissez cette information dans l'oreille de votre voisin:



Le circuit imprimé correspondant, double-face à trous métallisés, peut être obtenu en Belgique au prix de 500FB, chez:

M V D - B E L G I U M

30 ave. de l'Héliport

1210 BRUXELLES

tél: 2.218.26.40

ou commandé chez votre revendeur de composants habituel.

TOUJOURS DISPONIBLE - EN STOCK...

< TDA 4560 — remplacé par TDA 4565

< OM 361 et SL 1451 — pour le décodeur TV satellite décrit dans ce numéro d'Elektor

TORG

la mesure, imbattable...
au rapport qualité/prix



« U-4324 »

Résistance interne: 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision: $\pm 2,5\%$ c. continu, et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu: 60 mV à 1.200 V en 9 gammes
Volts c. alternatif: 0,3 V à 900 V en 8 gammes
Ampères c. continu: 5 μ A à 3 Amp. en 8 gammes
Ampères c. alternatif: 30 μ A à 3 Amp. en 5 gammes
Ohm-mètre: 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes
Décibels: -10 à -120 dB échelle directe
Dim. 163 x 96 x 60 mm. Livre en boîte carton renforcé avec cordons, pointes de touche port et embouts croco - Prix sans pareil **185 F** embal. 26 F



« U-4315 »

Résistance interne: 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision: $\pm 2,5\%$ c. continu, et $\pm 4\%$ c. alternatif.
Volts c. continu: 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif: 250 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu: 5 μ A à 2,5 A en 9 gammes
Ampères c. alternatif: 0,1 mA à 2,5 A en 7 gammes
Ohm-mètre: 1 ohm à 10 Mégohms en 5 gammes
Capacités: 100 pF à 1 MF en 2 gammes
Décibels: -16 à -20 dB échelle directe
Dim. 215 x 115 x 80 mm. Livre en malette alu portable, avec cordons, pointes de touche port et embouts grip-III. Prix sans pareil **215 F** embal. 31 F

« U-4317 »



Avec disjoncteur automatique contre toute surcharge.
Résistance interne: 20.000 ohms/volt courant continu.
Précision: $\pm 1,5\%$ c. continu, et $\pm 2,5\%$ c. alternatif.
Volts c. continu: 10 mV à 1.000 V en 10 gammes
Volts c. alternatif: 50 mV à 1.000 V en 9 gammes
Ampères c. continu: 5 μ A à 5 Amp. en 9 gammes
Ampères c. alternatif: 25 μ A à 5 Amp. en 9 gammes
Ohm-mètre: 1 ohm à 3 Mégohms en 5 gammes
Décibels: -5 à -10 dB échelle directe
Dim. 203 x 110 x 75 mm. Livre en malette alu portable, avec cordons, pointes de touche port et embouts grip-III. Prix sans pareil **325 F** embal. 31 F

« U-4342 »



CONTRÔLEUR UNIVERSEL à TRANSISTOR-MÈTRE INCORPORÉ
20.000 ohms/volt c.c. - Précision $\pm 2,5\%$ c.c. / $\pm 4\%$ c.a.
coûlé d'un disjoncteur automatique contre toute surcharge
Volts c. continu: 100 mV à 1.000 V en 6 gammes
Volts c. altern.: 100 mV à 1.000 V en 6 gammes
Ampères c. continu: 5 μ A à 2,5 A en 8 gammes
Ampères c. altern.: 25 μ A à 2,5 A en 7 gammes
Ohm-mètre: 2 ohms à 5 Mégohms en 5 gammes
TRANSISTOR-MÈTRE: Mesures ICR, IER, ICI, courants base, collecteur, en PNP et NPN - Dim. 215 x 113 x 78 mm. En étui simili cuir avec cordons, pointes de touche port et embouts grip-III. Prix sans pareil **355 F** embal. 31 F

Les gammes de mesures sont données de $\pm 1/10^{\circ}$ première échelle à fin de dernière échelle

**OSCILLOSCOPE « TORG CI-94 »
du DC à 10 Mhz**



DÉVIATION VERTICALE: Simple trace, temps de montée 35 nano-S, atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division), impéd. d'entrée directe: 1 M Ω /40 pF avec sonde 1/1 et 10 M Ω /25 pF avec sonde 1/10.
DÉVIATION HORIZONTALE: Base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse balayage 0,1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions, synchro automatique intérieure ou extérieure (+ ou -). Écran 50x60 mm, calibrage 8x10 divisions (1 div. = 5 mm), dimensions oscillo: L. 10. H. 19. P. 30 cm.
Livré avec 2 sondes: 1/10 et 1/1
Prix sans pareil **1450 F** port et emb. 60 F
L'Oscillo seul (ou en promotion avec le contrôleur 4315) est payable en 2 mensualités, sans formalités - Consultez-nous

PINCE AMPÈREMÉTRIQUE



Mesures en alternatif 50 Hz, 0 - 10 - 25 - 100 - 500 Ampères en 4 gammes, 0 - 300 - 600 Volts, 2 gammes
Prix sans pareil **255 F** port et embal. 26 F

UN BEAU CADEAU
TORG
DE PROMOTION

	Prix	Port
OSCILLO CI-94 + CONTRÔLEUR 4315	1 595	90
PINCE AMPÈREMÉTRIQUE + CONTRÔL 4315	425	35
2 CONTRÔLEURS 4324 + CONTRÔL 4315	495	40
2 CONTRÔLEURS 4317 + CONTRÔL 4315	715	90
2 CONTRÔLEURS 4342 + CONTRÔL 4315	765	90

..... Remises quantitatives - Nous consulter

starel

148, rue du Château, 75014 Paris, tél. 43.20.00.33

Métro: Gaité / Pernety / Mouton-Duvernert

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf le dimanche et le lundi matin. Les commandes sont exécutées après réception du mandat ou du chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envois contre remboursement acceptés si 50 % du prix à la commande.

EDITORIAL

100% pur elektor

Le voilà donc, le centième rejeton de nos cogitations mensuelles. Pour vous remercier de la confiance que vous nous avez accordée au fil des ans, il convenait de marquer le coup avec un magazine d'une envergure qui sorte de l'ordinaire: un supplément —gratuit— de plus de 20 pages rédactionnelles, avec des sujets prometteurs. La construction du module de réception de TV par satellite, et celle de MICROSCOPE, la présentation complète d'un micro-ordinateur 6809/FLEX sur deux euro-cartes (un système dont la simplicité du matériel ne préjuge en rien de l'époustouflante richesse du logiciel), la révision du récepteur de signaux horaires France Inter pour le CHRONOPROCESSEUR... pour ne citer que quelques-uns des points forts du sommaire de ce magazine.

En guise d'amuse-gueule, la rédaction a aussi concocté un jeu-test qui vous permettra d'évaluer vos connaissances en électronique. Ce jeu est assorti d'un concours doté de 100 prix offerts par nos annonceurs, que nous remercions ici pour leur contribution à la réussite de ce numéro spécial.

Quelques réactions (très amicales d'ailleurs) de lecteurs à notre éditorial du mois dernier, et plus précisément à notre décision de suppression du service des QT, appellent des commentaires. Elektor a toujours été un magazine extraordinaire, puisque **tous les montages publiés sont testés soigneusement, dans un laboratoire de classe professionnelle, par une équipe d'ingénieurs spécialisés, riches d'une expérience de plus de 10 ans.** Nous sommes conscients du fait qu'un montage publié dans notre magazine, c'est comme un appareil à produire à des centaines, voire des milliers d'exemplaires. C'est pourquoi, **les réalisations comportant un circuit imprimé subissent, en plus, des tests de reproductibilité extrêmement sévères.** Cet énorme travail de préparation des articles, nous ne le considérons pas comme exceptionnel, puisqu'il est le fondement même du magazine ELEKTOR. De chaque réalisation publiée, il existe au moins trois prototypes de la version définitive, et, bien souvent, c'en sont même quatre ou cinq, voire plus. Dès la conception des schémas, nous tenons compte des problèmes de tolérance et de reproductibilité.

Et c'est grâce à cela que les montages Elektor marchent!

D.M./G.R.

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel ELEKTOR sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces-avant (film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classées par ordre de parution dans ELEKTOR. Les prix sont en francs français TVA incluse, valables au moment de cette parution. Ajoutez le forfait de port de 14FF par commande. La fabrication de certains circuits imprimés a été définitivement suspendue mais il en reste une quantité limitée. Ces références sont signalées d'un ● il est conseillé de nous contacter avant de passer commande. PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires notamment quand il s'agit de références anciennes.

NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

modulateur UHF-VHF 9967 ● 23,20

F7: JANVIER 1979

clavier ASCII 9965 116, —

F20: FEVRIER 1980

nouveau bus pour système à µP 80024 88,20

F22: AVRIL 1980

junior computer: alimentation 80089.3 ● 45,20

F27: SEPTEMBRE 1980

carte 8k RAM + EPROM 80120 ● 198, —

F33: MARS 1981

voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage 81105-1 60, —

F34: AVRIL 1981

codeur: détecteur de sons voisés/dévoisés: carte détecteur 81027-1 ● 51, —
carte commutation 81027-2 ● 60,40

F36: JUIN 1981

carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation 81033.2 ● 21,60
carte de connexion 81033.3 ● 19,40

F39: SEPTEMBRE 1981

jeux de lumière 81155 ● 48,40

F41: NOVEMBRE 1981

transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 80133 188, —
81156 ● 64, —

F42: DECEMBRE 1981

high boost 82029 ● 28,40

F43: JANVIER 1982

arpeggio gong 82046 ● 24,20

F44: FEVRIER 1982

hétérophote 82038 ● 24,20
chargeur universel nicad 82070 ● 31, —

F46: AVRIL 1982

carte 16K RAM dynamique 82017 119,80
ampli 100 W 82089-1 ● 38,80
mini-carte EPROM 82093 ● 24,80

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982

5 V: l'usine 82570 ● 33,60

F51: SEPTEMBRE 1982

photo-génie: processeur 81170-1 ● 61, —
clavier* 82141-1 ● 56,20
logique/clavier 82141-2 ● 29,40
affichage 82141-3 ● 33,60
indicateur de rotation de phases 82577 ● 40,40

* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

F52: OCTOBRE 1982

photo-génie: photomètre 82142-1 ● 25,80
thermomètre 82142-2 ● 24,20
temporisateur 82142-3 ● 29,40
convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz 82161-1 ● 31, —
bandes > 14 MHz 82161-2 ● 34,60

F53: NOVEMBRE 1982

éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 ● 61, —
interface pour disquettes 82159 113,20
diapason pour guitare 82167 32, —

F54: DECEMBRE 1982

alimentation de laboratoire lucipète 82178 ● 85,80
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82179 ● 44,20
82180 69,40

F55: JANVIER 1983

3 A pour O.P.: milli-ohmmètre 83002 ● 27,80
83006 ● 29, —
crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 45,20

F56: FEVRIER 1983

Prélude: amplificateur pour casque 83022-7 ● 62, —
platine de connexion 83022-9 ● 92,40
gradateur pour phares 83028 ● 23,20

F57: MARS 1983*

carte mémoire universelle 83014 110,20
Prélude: visualisation tricolore 83022-10 ● 32, —

récepteur BLU bande "chalutier" 83024 ● 64,50
lumière à cristaux liquides 83037 ● 31, —

F58: AVRIL 1983

Prélude: préamplificateur MC 83022-2 ● 57,20
préamplificateur MD 83022-3 ● 70,40
Interlude: module de commande wattmètre 83022-4 ● 53, —
83052 ● 40,40

F59: MAI 1983

Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83051-1 ● 32,60
convertisseur pour le morse 83054 ● 41, —
émetteur + récepteur 83056 ● 57,80
clavier ASCII 83058 ● 258,40

F60: JUIN 1983

Maestro: récepteur 83051-2 ● 198,40
Ekstromètre 83067 ● 43,60
Audioscopie spectral: filtres 83071-1 ● 50,40
commande 83071-2 ● 48,80
affichage 83071-3 ● 58,20

F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983

cres thermomètre 83410 ● 42,60
chanillard à effet de flash micromat 83503 ● 28,80
83515 ● 34,60

convertisseur N/A sans préentrou 83558 ● 29,40
radiothermètre 83563 ● 24,60

F63: SEPTEMBRE 1983

sémaphore: émetteur 83069-1 ● 41,40
récepteur 83069-2 ● 40,40
carte VDU 83082 118,60
baladin 7000 83087 32, —

F64: OCTOBRE 1983

thermostat extérieur pour chauffage central 83093 ● 54,60
interface Basiccode-2 pour le Junior Computer 83101 ● 23,20
anémomètre: carte de mémorisation 83103-1 ● 57,20
carte de mesure 83103-2 ● 23,20
remise en forme de signaux FSK 83106 ● 41, —

F65: NOVEMBRE 1983

métronomie à 2 sons: circuit principal 83107-1 ● 43,60
alimentation + ampli carte CPU 83107-2 ● 24,60
circuit principal 83108-1 105,20
circuit superposable 83108-2 68,20

F66: DECEMBRE 1983

omnibus déphaseur audio: circuit de l'oscillateur 83120-2 ● 41,40
alimentation symétrique réglable 83121 ● 57,80
avertisseur de conditions givrantes 83123 ● 30, —

F67: JANVIER 1984

simulateur de stéréo DNL 83133-3 ● 44,20
rosé des vents 84001 ● 80,40
chronorégulateur: 84005-1 ● 54,60
84005-2 ● 53, —

F68: FEVRIER 1984

tachymètre pour véhicule "diesel" 84009 ● 24,20
capacimètre: circuit principal 84012-1 63, —
circuit d'affichage 84012-2 36,80

F69: MARS 1984

interface de puissance à triacs 84019 72,40
Elabyrinth: circuit principal 84023-1 ● 59,40
circuit d'affichage 84023-2 ● 52,60
analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres 84024-1 ● 63,50
circuit d'entrée + alimentation 84024-2 ● 51,40
modulateur vidéo UHF 84029 ● 40,40

F70: AVRIL 1984

analyseur audio 1/3 octave circuit de visualisation à LED 84024-3 ● 185,80
84024-4 ● 259,40
circuit de base alimentation alternative réglable 84035 ● 33,60
générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres 84037-1 76,60
circuit des commutateurs 84037-2 91,80

F71: MAI 1984

analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose 84024-5 ● 54,50
super affichage vidéo 84024-6 ● 90,50
mini-crescendo 84041 74, —
alimentation à découpage 84049 ● 45,50

F72: JUIN 1984

lanal de secours à éclats portatif 84048 ● 39,40
interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 ● 61,80
sonar: circuit d'affichage 81105-1 60, —
micro FM: émetteur 84063 46,40
récepteur 83087 32, —

F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984

ange gardien d'alimentation de µ ordinateur 84408 ● 29,60
commande de moteur économique 84427 ● 30,40
alarme frigo 84437 ● 30,40
convertisseur pour bande AIR 84438 ● 44,80
analyseur de lignes RS 232 84452 ● 41,60
sonnette de porte mélodieuse fréquence 84457 ● 36,40
circuit principal 84462 ● 65,80
alimentation pour µ-ordinateur 84477 71,40

F75: SEPTEMBRE 1984

filtre électronique harpagon l'économiseur d'ampoules: version 1 84073 ● 30,80
version 2 84083 ● 28,60
tachymètre numérique: circuit de mesure 84079-1 ● 40,60
circuit d'affichage 84079-2 ● 55, —
flashmètre 84081 ● 52, —

F76: OCTOBRE 1984

peaufineur d'impulsions pour ZX81 84075 ● 53,80
convertisseur: parallèle ↔ série 84078 79,20
inverseur vidéo 84084 48,40

F77: NOVEMBRE 1984

fausse alarme 84088 ● 32,20
téléphase 84100 ● 30, —
mini-imprimante 84106 ● 89,80

F78: DECEMBRE 1984

temporisateur pour chargeur d'accu NiCad 84107 ● 32,80
générateur de fonctions thermorégulateur pour fer à souder 84112 ● 31,20
interface pour fondu enchaîné programmable: circuit principal 84115-1 ● 135,60
circuit de commande 84115-2 ● 83,20
commandeur de circuit automobile miniature 84130 ● 46,50

F79: JANVIER 1985

détecteur de ronflement amplificateur 30 W hybride 84109 ● 38, —
modulateur TV UHF/VHF 85001 41,80
85002 29,80
interface cassette pour CG4 et VIC 20 85010 ● 34,60
circuit principal 85013 138,80
circuit d'affichage 85014 62,80
circuit de l'oscillateur 85015 29,80

F80: FEVRIER 1985

RLC-mètre 84102 85,60
étagé d'entrée pour le fréquencemètre à µP 85006 55,60
EPROM gigogènes 85007 41,40
préamplificateur pour microphone 85009 ● 34, —

F81: MARS 1985

compteur/décompteur universel 85019 38, —
interrupteur crépusculaire 85021 ● 33,60
pH-mètre 85024 ● 56, —
chenillard de science-fiction 85025 47,60
amplificateur AXL 85027 85, —

F82: AVRIL 1985

horloge en temps réel pour µ ordinateur 84094 ● 80,20
coucou 85016 ● 56,60
traceur X Y 85020 ● 150, —
hélioradio 85042 ● 35,80
compte-tours/couplemètre 85043 73,40
10 A à l'anache 85044 81,20

F83: MAI 1985

l'incroyable clepsydre: circuit principal 85047-1 85,20
circuit de l'affichage 85047-2 85,60
modulateur pour bougie d'allumage 85053 ● 40,60
monteur automobile 85054 ● 52,60
bus d'E/S universel 85058 121,40
interface de conversion A/N & N/A 85063 49, —

F84: JUIN 1985

générateur de salves 85057 34,80
détecteur de personne à I.R. 85064 88, —
Pseudo 2732 85065 33,60
indicateur de maintenance ● 85072 106,60
préamplificateur avec silencieux: alimentation symétrique 85450-1 ● 36,40
alimentation asymétrique 85450-2 ● 35,20

F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985

Afficheurs géants: 7 segments (8) 85413-1 148,60
2 segments (1) 85413-2 58,60
2 points (1) 85413-3 44,20
testeur audio 85423 ● 42,80
ampli pour casque Hi-Fi 85431 ● 40, —
chargeur d'accu pour modèle réduit 85446 33, —
sonde pour µP 85447 ● 30, —
barrière I.R. 85449 ● 52,20
table de mixage disco 85463 ● 142, —
inhibez les NMI (dériveur 6502) 85466 ● 34,40
vu-mètre disco 85470-1 ● 48,60
circuit de commande 85470-2 ● 78,40
gradateur double 85480 ● 33, —
feux d'aiguillages 85493 ● 44, —

F87: SEPTEMBRE 1985

interface RS 232 85073 47,20
relais ST 85081 25,80
centrale d'alarme: circuit principal 85089-1 99, —
circuit des entrées 85089-2 29,40
générateur de fréquences atonal 85092 47,80

F88: OCTOBRE 1985

platine d'expérimentation "spéciale HF" 85000 21,60
carte graphique: carte principale 85080-1 183, —
anémomètre de poing 85093 116,60
circuit principal 85096 45, —
circuit d'affichage (voir n° F33 mars 1981)

F89: NOVEMBRE 1985

illuminator: circuit de base 85097-1 73,60
module de commande 85097-2 76,40
Lesley 85099 68,20
flipper: circuit de visualisation 85090-1 77,80
circuit de commande 85090-2 55,80
illuminator: alimentation + filtre 85097-3 55, —
circuit des triacs 85097-4 50,20
auto-booster 85102 55,60
wobulateur audio 85103 89,40

F90: DECEMBRE 1985

caisson de graves actif interface cybernetique 85067 100,80
85079 49,60
carte graphique: carte d'extension mémoire jumbo, l'horloge géante: circuit principal 85100 141, —
afficheur 7 segments 85114-1 148,60
afficheur deux points (1) 85114-2 44,20
centrale téléphonique domestique 85110 204,80
circuit universel de protection pour enceinte active 85120 121,60

F91: JANVIER 1986

buffer multi fonctions: circuit principal 85114-1 141, —
circuit d'affichage 85114-2 60,40
allumage transistorisé 85128 45,60
filtre DX 86001 144,80
alarm auto: circuit principal 86005-1 55,60
clavier 86005-2 32, —
concierge 86006 41,60

F92: FEVRIER 1986

mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985) 85000 21,60
MSX (2): extension cartouche 85130 57,90
doubleur de tension 86002 69,40
 mégaphone 86004 39,80
télé-baby-sitter 86007 58,00

PUBLITRONIC

LES DERNIERS 6 MOIS

F93: MARS 1986

MSX 3: carte multiconnecteur	86003	217,80
enceintes satellites	86016	37,70
double alimentation de laboratoire:		
circuit principal	86018-1	86,30
pré-régulation	86018-2	48,75
sonde thermométrique pour MMN	86022	12,60

F94: AVRIL 1986

console de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1	63,30
canaux d'entrées stéréo	86012-2A	64,20
+	86012-2B	43,00
alimentation	86012-4	71,90
accélérateur d'Electron	86026	26,30
μ-chronographe pour C64, MSX et Cie	86017	46,20
interface C64/C128	86035	42,30

F95: MAI 1986

console de mixage portative:		
module de sortie n° 1	86012-3A	63,50
	86012-3B	56,60

balaise:

circuit principal	86031	216,20
Polyphème	86033	59,30
carte à 8 relais	86039	69,60
impédancemètre pour H.P.	86041	80, —

F96: JUIN 1986

table de mixage portative:		
module de sortie n°2	86012-5	71,40
capacimètre de poche	86042	44,10
égaliseur pour guitare	86051	63,50
balaise:		
circuits additionnels	86067	139,00
Argus, mini-détecteur de métaux	86069	36,30

F97/98: HORS-GABARIT 1986

commande de moteur pas à pas	86451	59,10
dé version CMS	86454	
(+ RAM gigogne)	+ 86452	23, —
compte-tours haute résolution	86461	58,50
convertisseur true RMS → CC	86462	20,40
chasse-nuisibles	86490	24,20
amplificateur d'antenne	86504	35, —

Note: en raison de leurs très faibles dimensions, les platines double-faces à trous métallisés 86452 et 86454 ne constituent qu'un seul circuit imprimé qu'il faudra couper en deux avant utilisation.

F99: SEPTEMBRE 1986

interface RTTY	86019	90,90
pluviomètre	86068	43,10
auto-pompe	86085	73,50
convertisseur A/N:		
circuit principal	86090-1	95,40
platine à enficher	86090-2	35,60

NOUVEAU

F100: OCTOBRE 1986

EC-6809-Flex:		
carte CPU/DRAM	85210	142,00
carte Vidéo/Floppy	85211	142,00
Module de réception de TV par satellite	86082	151,20
Microscope:		
alimentation	9968	24,75
circuit principal	86083	295,00
platine du VIA	86100	34,35
Amplificateur pour casque	86086	48,30

EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant		
+ alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
+ Prélude	83022-F	54, —
+ Maestro	83051-1F	58,20
+ capacimètre	84012-F	61,40
+ analyseur audio 1/3 octave	84024-F	88,60
+ modem	84031-F	54, —
+ générateur d'impulsions	84037-F	52,50
+ fréquencemètre à μP	84097-F	126, —
+ générateur de fonctions	84111-F	59,80
+ l'incroyable clegsydre	85047-F	178,60
+ wobulateur audio	85103-F	61,60
+ double alimentation de laboratoire	86018-F	55,50
+ Console de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1F	33,90
canaux d'entrée stéréo	86012-2F	38,00
module de sortie n° 1	86012-3F	60,30
alimentation	86012-4F	61,40
module de sortie n° 2	86012-5F	57,60
module de finition	86012-6F	41,40
Polyphème	86033-F	19,80
impédancemètre pour H.P.	86041-F	42,30

Plein les pochettes !

- une pochette : 30 F (+ 5 F de port)
- les 5 pochettes : 150 F (franco)
- les 10 pochettes : 250 F (franco)

PAIEMENT PAR CHEQUE A LA COMMANDE

- Pochette **DIODES**
1 N..., OA..., BY..., etc
(50 pièces)
- Poch. **TRANSISTORS BC...**
BC 237..., BC 327...,
BC 550..., etc (30 pièces)
- Poch. **TRANSISTORS DE PUISSANCE**
2N..., BD..., TIP...
(10 pièces)
- Poch. **RESISTANCES 1/4 et 1/2 W**
entre 10 Ω et 1 MΩ
(200 pièces)
- Poch. **RESISTANCES DE PUISSANCE**
1 à 10 W (30 pièces)
- Poch. **COND. CERAMIQUE**
1 pF à 0,1 μF (100 pièces)
- Poch. **COND. PLAQUETTE**
1 nF à 2,2 μF (50 pièces)
- Poch. **COND. HTE TENSION**
1 pF à 1 μF, 400 V à 6 000 V
(20 pièces)
- Poch. **COND. TANTALE**
0,1 μ à 100 μF (30 pièces)
- Poch. **COND. CHIMIQUE**
1 μ à 4 700 μ (25 pièces)
- Poch. **FUSIBLES et PORTE FUS.**
10 porte fus. + 20 fusibles
- Poch. **PRISES JACK, DIN, RCA, etc**
(20 pièces)
- Poch. **LED + VOYANTS**
LED, Ø 3 et 5, clips, voyants
etc (20 pièces)
- Poch. **INTER et COMMUT.**
levier, poussoir, glissière,
etc (15 pièces)
- Poch. **FILS et CABLES**
cablage, blindé, nappe
(> 30 m)
- Poch. **GAINE**
thermo, isolant, colliers,
passe fils, etc.
- Poch. **VISSERIE**
vis, cosses, supports de
piles (etc)
- Poch. **SUPPORTS C.I.**
6 à 40 p. (20 pièces)
- Poch. **ELECTRICITE**
prises, inter, triplette, etc.
- Poch. **RELAIS + ILS**
ILS + RELAIS 6 à 24 V
(5 pièces)
- Poch. **BOBINAGE**
selfs, F.I., mandrins, etc.
(20 pièces)
- Poch. **CIRCUIT IMPRIME**
epoxy et bakelite
(> 10 dm²)
- Poch. **POTENTIOMETRES**
ajustables, cermet, bobines
etc. (15 pièces)
- Poch. **BOUTONS**
pour pot. axe Ø 6 + divers
(20 pièces)
- Poch. **RADIATEURS**
TO3, TO5, TO220, profilé...
(10 pièces)
- Poch. **TRANSFO 40VA**
9 V, 1 A + 20 V, 1,5 A
(équerres)
- Poch. **TRANSFO D'IMPEDANCE**
8 Ω / 2 × 8 Ω, 3 W
surmoulé (2 pièces)

Vente en gros, nous consulter
catalogue sur demande

NOUVEAU

E 17

2 rue des Frères Prêcheurs
17000 LA ROCHELLE
Tél. 46.41.09.42

E 85

8 bis rue du 93^e R.I.
85000 LA ROCHE SUR YON
Tél. 51.62.64.82

E 79

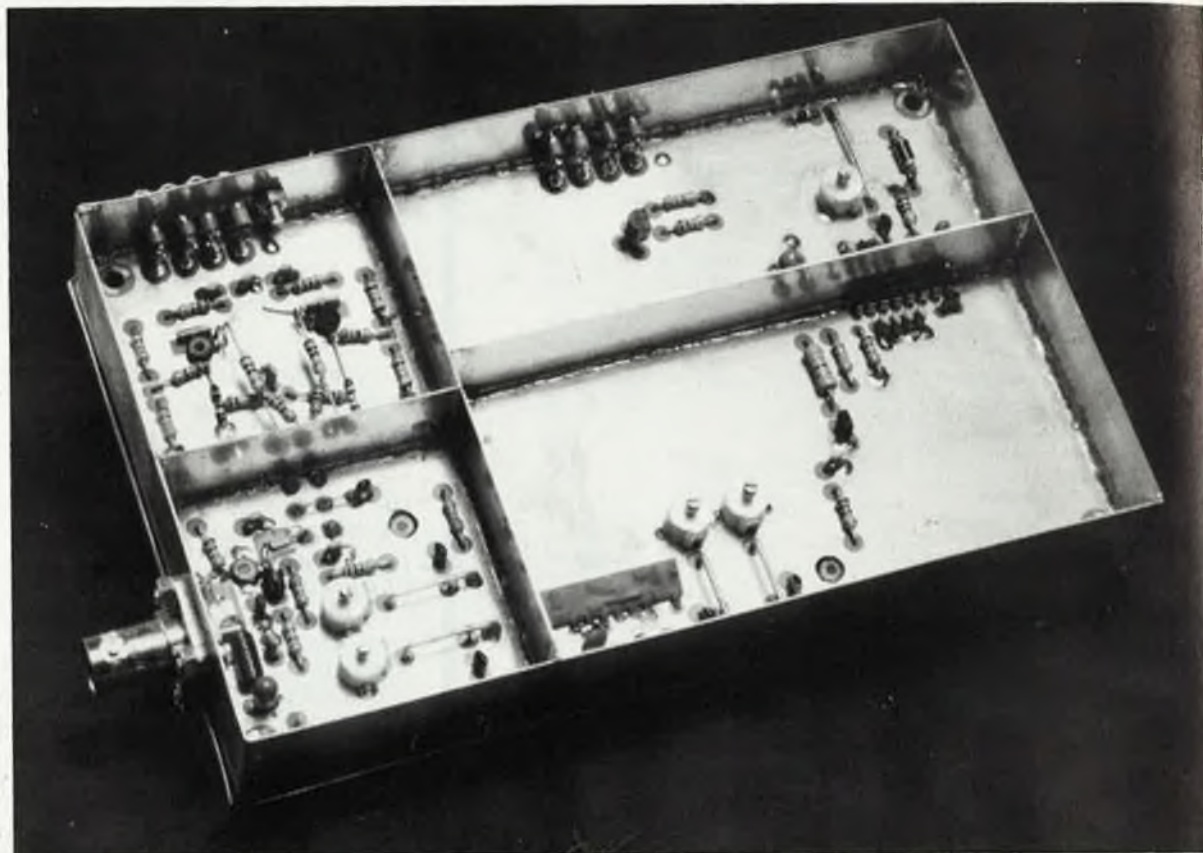
59 rue d'Alsace Lorraine
79000 NIORT
Tél. 49.24.69.16

E.C.E.L.I.

27 rue du Petit Change
28000 CHARTRES
Tél. 37.21.45.97

convertisseur HF

station de réception de TV par satellite 1ère partie



J. et R. Toussaint

Après l'introduction générale du dernier numéro sur le passionnant sujet de la réception de TV par satellite, nous passons aujourd'hui à la pratique avec un circuit à marquer d'une pierre blanche dans la longue liste des "réalisations elektor". Tout le monde aura compris que sa publication dans le numéro 100 de ce magazine n'est pas un hasard. Très tôt, le fondateur d'Elektor, Bob van der Horst, avait prophétisé la diffusion directe de programmes de TV par satellite que l'on capterait par une installation individuelle de "fabrication elektor". A l'époque, on souriait poliment de cette idée saugrenue. Aujourd'hui, son "rêve" est devenu réalité.

Parmi ceux qui abordent la lecture de cet article, il n'y a certainement qu'une minorité de lecteurs familiers de l'électronique HF, et encore moins d'habitues des super-hautes-fréquences (SHF). Et pourtant, cet article, et ceux qui suivront au cours

des mois prochains, s'adressent à tous nos lecteurs, même ceux qui n'ont jamais bidouillé au-delà de 20 kHz. Nous leur proposons le choc des GHz, une aventure sans précédent: la fréquence la plus élevée que nous rencontrerons dans ce

montage est de 2,4 GHz (2400 MHz)! **Le texte que vous êtes en train de lire sera suivi de 3 autres articles:** le convertisseur décrit ici pourra être réalisé dès ce mois-ci, mais il ne pourra être testé et utilisé qu'après la réalisation du circuit décrit le mois

prochain. A partir de là, l'unité sera opérationnelle. Le troisième article décrira les accessoires (optionnels).

Précautions

A priori, n'importe qui devrait être capable de réussir ce montage. La seule condition requise est d'être un électronicien, amateur peut-être, mais en tous cas sérieux, soigneux, scrupuleux et méticuleux. D'ailleurs, en rupture totale avec les traditions elektoriennes, nous vous supplions cette fois de **suivre les indications données dans les articles sans dévier d'un iota**. A défaut de quoi vous risqueriez de ne jamais voir apparaître autre chose sur votre écran... qu'une neige sale et désolante.

Avant d'envisager la publication de ce schéma, nous en avons testé le fonctionnement, puis la reproductibilité avec un soin extrême. Ensuite, nous en avons confié la réalisation à des néophytes, capables certes de prendre le fer à souder par le bon bout, mais peu ou pas initiés à la HF. Ils s'en sont tous sortis, sauf un (ça n'a été facile pour personne, il faut bien le dire), et avec quels hurlements de satisfaction! Cette expérience a été concluante, et elle a permis de peaufiner la description du montage à un point qui irritera sans doute les lecteurs initiés. Nous leur demandons de comprendre la nécessité d'une description aussi détaillée, qui leur paraîtra certainement "infantile", mais qui est aussi la condition *sine qua non* de la réussite des bleus... Nous avons également tenté d'autres expériences: la réalisation du LNC (ou LNB), c'est-à-dire le convertisseur faible bruit monté directement sur l'antenne, ainsi que la réalisation de l'antenne elle-même. Les auteurs de ce schéma y sont parvenus: comme on peut s'en douter, c'est là de la haute voltige (surtout pour le LNC) réservée aux **vrais spécialistes**, et ils ont jugé qu'il ne serait pas sage d'inciter le lecteur non initié à s'engager dans cette voie périlleuse (du moins pour l'instant!). Pour tout

ce qui concerne l'installation extérieure, nous nous en remettons par conséquent aux produits industriels. Fort heureusement, à mesure que la disponibilité des antennes paraboliques et des LNC s'améliore, leur prix accuse une tendance sensible à la baisse. Et l'amateur pourra s'en donner à coeur-joie avec l'installation intérieure, sur laquelle il effectuera une économie considérable, surtout s'il prend en compte l'enrichissement personnel qu'il en retirera par les connaissances acquises dans la pratique. A cet égard, nous vous suggérons d'éviter d'entreprendre cette réalisation en solo: **associez-vous pour le meilleur et le pire, notamment pour l'achat du matériel et pour l'entraide technique**. Si vous ne trouvez pas d'âme soeur dans votre entourage direct, utilisez les petites annonces. Elles sont là pour ça! Une lecture attentive de l'introduction publiée au mois de septembre est impérative. Dans le même ordre d'idées, **il faudra lire et relire l'article de ce mois-ci (convertisseur HF) et celui du mois prochain (démodulateur vidéo et son + alimentation)** avant d'entreprendre la réalisation de chacun des deux montages qui constitueront la version de base opérationnelle de la station de réception. **Tout aussi impérative est la nécessité de disposer d'un site dégagé pour l'implantation d'une antenne parabolique**, dont le diamètre sera compris entre 1m20 et 1m80, en attendant la mise en orbite des satellites de diffusion directe qui permettra l'usage de paraboles de faible diamètre (70 cm). Profitons de l'occasion pour répéter que les satellites, dont on reçoit les émissions en ce moment, ne sont pas encore des satellites de radiodiffusion directe, mais des satellites de télécommunication. Précisons aussi que le vocable "radiodiffusion" est utilisé par convention internationale dans un sens beaucoup plus large que ce que pourrait laisser croire la racine "radio".

On doit pouvoir orienter à sa guise l'antenne en direction des satellites

INDOOR CONVERTER

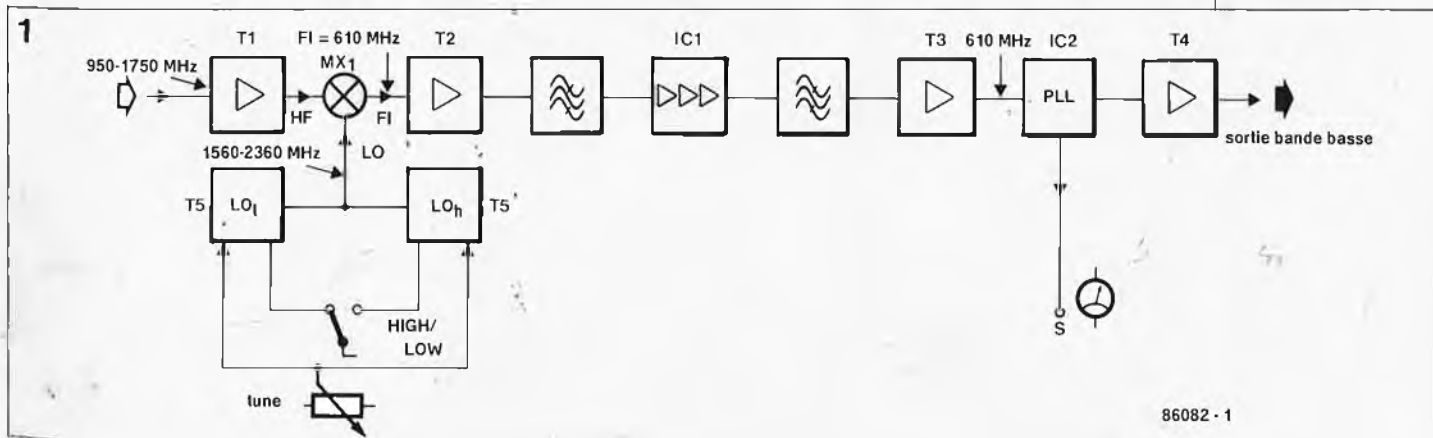
- **conversion directe**, tuner FM à large bande mélangeur unique, excellente réjection de la fréquence image par fréquence intermédiaire élevée: 610 MHz
- **réception 950 MHz...1750 MHz**
- **compatible avec tous les convertisseurs faible bruit disponibles**
LNC ou LNB) sans restriction (DX, MASPRO, NEC, etc)
- conforme aux normes **européennes** de bande passante, ce qui permet également la réception de **Music Box, Sky Channel, CNN, etc...**
- remodulateur VHF vidéo & son, alarme anti-voil sur LNC, sélecteur de polarisation, sorties audio et vidéo composite, AFC commutable
- dispositif de test du remodulateur et de balayage facilitant la mise au point initiale et le pointage de la parabole
- utilisable comme récepteur ATV dans la bande des 23 cm (1 240...1 280 MHz/ TV-amateurs)
- rapports signal/bruit et performances/prix exceptionnels

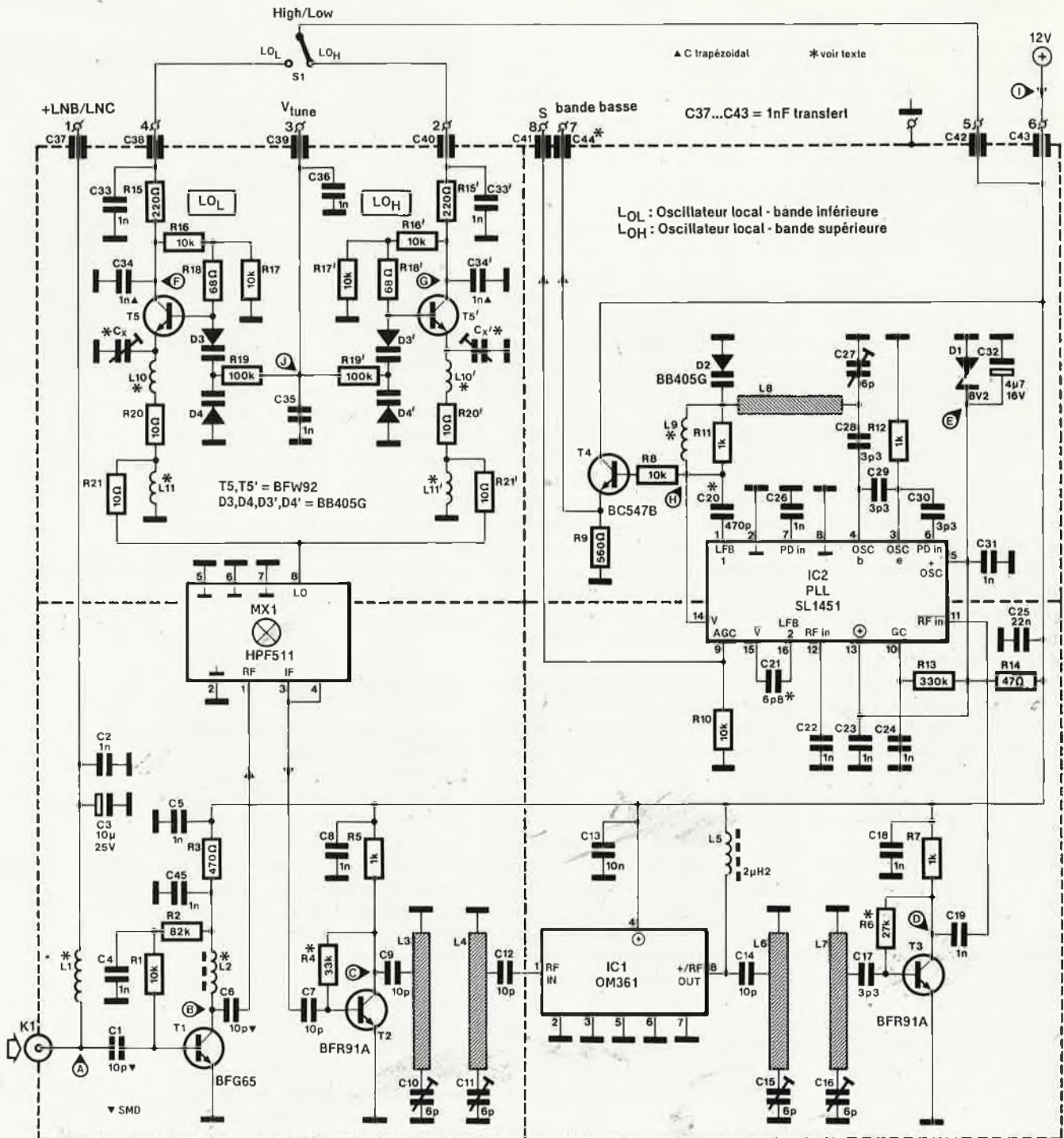
concernés, **sans que la longueur du câble de descente ne devienne excessive** (une vingtaine de mètres). Et pour en finir avec ce préambule, permettez-nous de réitérer notre supplique: **suivez fidèlement les indications données dans l'article et n'oubliez jamais que la clef du succès réside dans le soin que vous mettrez à réaliser votre module de réception.**

Synoptique

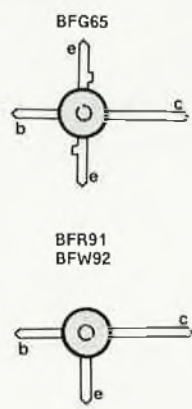
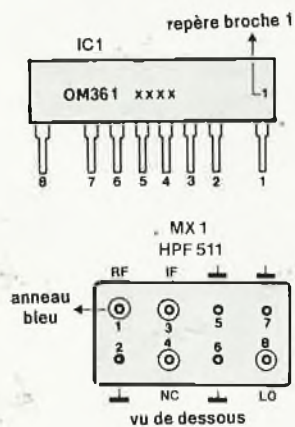
La vue synoptique de la **figure 1** montre que le récepteur est du type superhétérodyne à conversion directe, fait d'un étage d'entrée à faible bruit (T1), dont la fonction est d'amplifier le signal de sortie du LNC (*low noise converter*) dans la bande de presque une octave de large, entre **950 MHz et 1750 MHz**, et d'un mélangeur MX1 qui produit un **signal hétérodyne de 610 MHz** (fréquence intermédiaire fixe) en présence d'un signal injecté de 1560...2360 MHz, lequel est produit par les oscillateurs locaux T5 et T5'. Ceux-ci garantissent la **réception dans toute la bande de 10,95 à 11,75 GHz avec un LNC standard** (MASPRO, NEC, DX, etc) dont l'oscillateur local est à 10 GHz. Nous avons

Figure 1. Vue synoptique du circuit HF de l'indoor unit d'elektor. Remarque la présence de deux oscillateurs locaux qui permettent de couvrir la plage de 1 560 à 2 360 MHz dans d'excellentes conditions.





85082-2



- A = tension de service du LNC (+15/18/20 V selon le cas)
 - B = +6,5 V
 - C = +4,5 V
 - D = +4,5 V
 - E = +8,2 V
 - F = +8,0 V (S1: LO_L)
 - G = +8,0 V (S1: LO_H)
 - H = +2 V - +4,5 V (selon l'accord central du VCO)
 - I = 170 mA
 - J = +3 V - +32 V (V_{tune})
- Valeurs typiques, tolérance 10%.
Tensions mesurées par rapport à la masse avec un voltmètre numérique (Z_{entrée} = 1 MΩ)

conçu un récepteur et un démodulateur (le mois prochain ce sera son tour...) qui sont compatibles avec les services de diffusion directe par satellites, tels qu'ils apparaîtront dans un avenir très proche.

Conformément aux injonctions de l'UER (Union européenne de Radiodiffusion ou EBU = *European Broadcasting Union*), il sera fait appel, pour ces nouveaux services, à la même bande de fréquence intermédiaire de 950...1750 MHz, avec toutefois une fréquence d'oscillateur local différente pour le LNC; à notre avis, ce sera quelque part autour de 10,75 GHz. Ce détail prendra toute son importance dans quelques temps. D'ici là, revenons à notre synoptique.

Les amplificateurs de la fréquence intermédiaire T2, IC1 et T3, associés à deux filtres passe-bande, introduisent un gain de 42 dB dans une bande passante de 3 dB sur plus de 36 MHz.

La boucle à verrouillage de phase IC2 (PLL : *phase locked loop*) effectue la démodulation de la fréquence intermédiaire et délivre le signal utile dans la bande basse de 0 à 8,5 MHz environ, que le tampon T4 achemine vers le démodulateur vidéo et son: ce dernier sera l'objet de l'article publié le mois prochain. Soulignons le fait que le choix d'une fréquence intermédiaire unique et passablement élevée, procure une **excellente réjection du bruit de la bande image** entre 2170 et 2970 MHz; la fréquence image est égale à la fréquence de l'oscillateur local plus la fréquence intermédiaire ($f_i = f_o + fIF$).

Le circuit

Rien de bien effrayant jusqu'ici! Le schéma de la **figure 2** montre que l'étage SHF de notre convertisseur n'est autre que le transistor faible bruit BFG65 (T1), avec les composants de polarisation et de découplage associés. La bande passante de cet étage est large pour un bruit faible ($FdB = 4,5$ dB max.) et une impédance correcte de 50 Ω de part et d'autre, c'est-à-dire vers le câble de liaison avec l'unité extérieure et le mélangeur MX1. Le gain de cet étage est compris entre 12 dB à 950 MHz et 8 dB à 1750 MHz.

Le mélangeur MX1 est un *modulateur équilibré* à large bande, monolithique et équipé d'une part de quatre diodes Schottky (choisies pour leur faible capacité de jonction et leur linéarité sur une large plage du niveau des signaux d'entrée), et d'autre part de transformateurs (selfs) usinés avec précision, de manière à obtenir un dispositif par-

faitement symétrique, adapté au traitement de signaux de fréquence élevée.

La **figure 3a** indique comment est agencé le modulateur de type HPF511. C'est une version bon marché du SR11 dont les caractéristiques sont plus serrées, et que l'on pourra bien entendu également utiliser.

Le choix du HPF511 est justifié par les performances excellentes de ce circuit, notamment la stabilité de l'impédance sur les trois entrées, qui rend admissibles des signaux à niveau dBm variable. En plus de cela, ce circuit est facile à implanter, et relativement robuste. Outre son prix, comparé à celui d'un mélangeur discret, le seul inconvénient que l'on puisse trouver au HPF511 réside dans les pertes d'insertion qu'il représente, alors qu'un mélangeur actif donnerait du gain. Mais il ne faut pas perdre de vue qu'il serait difficile de stabiliser un mélangeur discret sur une bande passante HF d'à peine moins qu'une octave, à partir de 950 MHz. D'autre part, le modulateur passif présente l'avantage d'un rapport signal/bruit plus symétrique dans la procédure de

mélange.

Nous vous invitons à examiner soigneusement les courbes des **figures 4a, b et c**: elles montrent que le HPF511 a des performances principales pour une puissance de l'oscillateur local de +7dBm (environ 5 mW). Calculée à partir de la puissance requise pour une impédance de 50 Ω, la tension du signal V_{in} sur l'entrée LO (oscillateur local) devra être de

$$V_{in} = \sqrt{P_{Lo} \cdot Z} = \sqrt{0,005 \times 50} = 0,5 V_{rms}$$

C'est donc ce que l'on demande à l'oscillateur local de fournir. Si vous désirez en savoir plus sur ce sujet, nous vous recommandons chaudement la lecture de l'ouvrage *RF/IF Signal Processing Handbook* signalé dans la bibliographie à la fin de cet article.

T5 et T5' ont la difficile charge de couvrir la bande de 1560 à 2360 MHz, tout en fournissant un signal de puissance convenable au mélangeur, et en ne se laissant pas prendre en défaut de stabilité. C'est d'ailleurs en raison de la difficulté de cette tâche que nous sommes en présence de deux transistors au lieu

Figure 2. Schéma du circuit de conversion et de détection de l'IDU. Comme il convient pour un circuit HF de cet acabit, les liaisons de masse ont été représentées sur le papier en tenant compte de leur disposition sur le circuit imprimé. Les lignes pointillées indiquent le blindage mis en place sur la platine pour éviter les accrochages entre les différentes parties du circuit. Autre détail remarquable: les rectangles hachurés pour représenter les lignes accordées (couplage inductif).

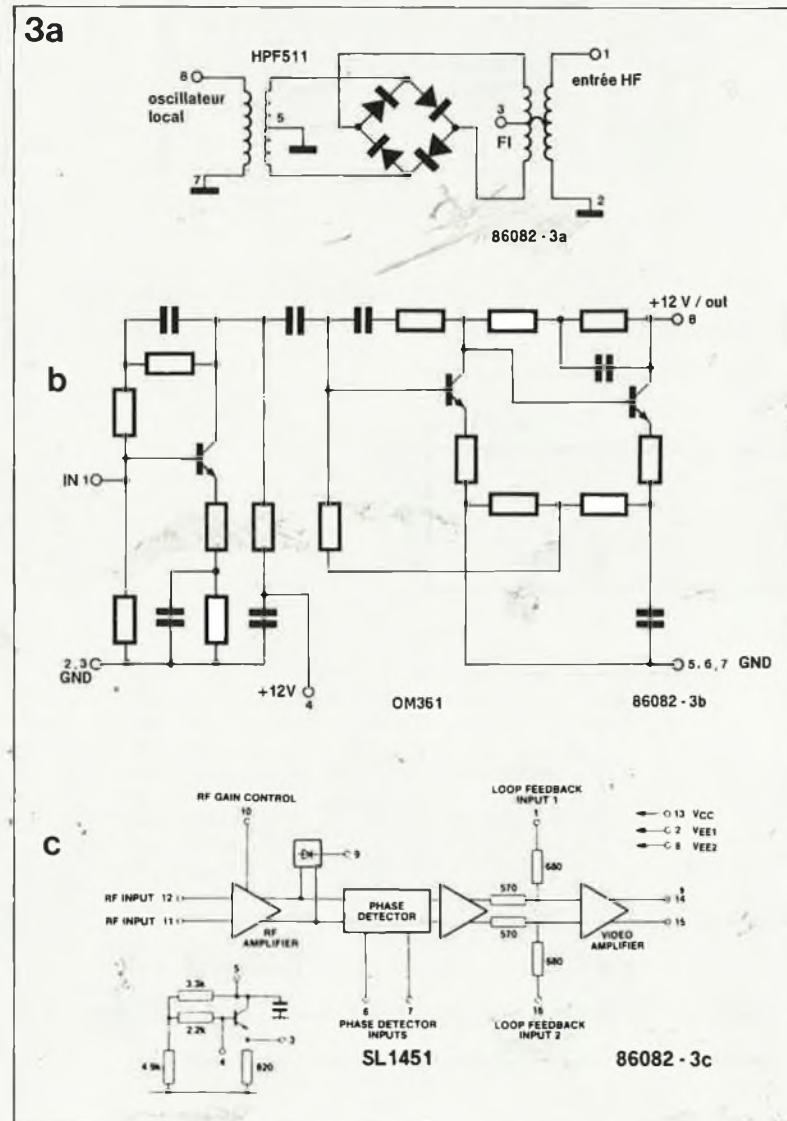


Figure 3. Structure interne des trois circuits intégrés utilisés: le mélangeur large bande HPF511 (3a), l'amplificateur VHF/UHF hybride OM361 (3b) et la PLL TV-FM SL1451 avec son oscillateur Clapp de 400...800 MHz (3c).

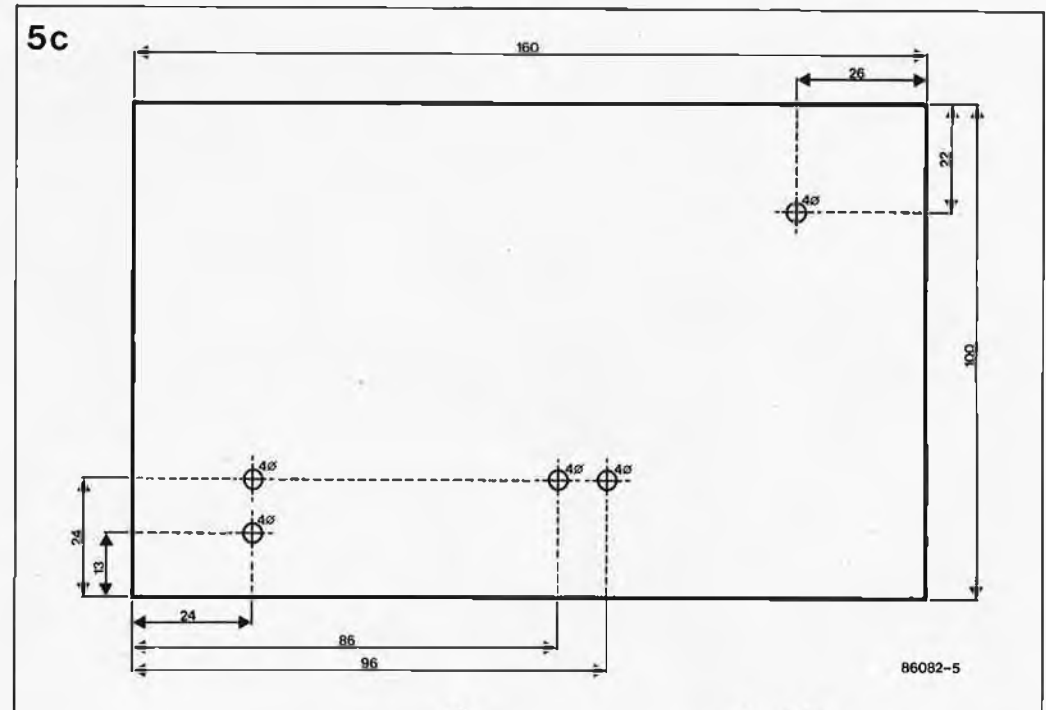
les amplificateurs d'antenne VHF/UHF et les systèmes MATV. Il s'agit d'un circuit SIL (*single-in-line*) qui comporte un triple amplificateur HF dont la **figure 3b** donne le détail. Notre choix s'est porté sur un OM361 en raison de son gain élevé (environ 28 dB à 600 MHz) et sa facilité d'adaptation aux circuits en amont et en aval. L'étage final de ce circuit, composé de deux transistors, est alimenté à travers la self de choc L5 afin d'éviter que le signal HF n'aille se perdre sur la ligne d'alimentation positive.

Le filtre passe-bande L6-L7 et l'amplificateur T3 ont une fonction et des caractéristiques comparables à celles de L3-L4 et T2. La fréquence intermédiaire prélevée sur le collecteur de T3 est acheminée vers l'entrée de la PLL IC2 par le condensateur C19.

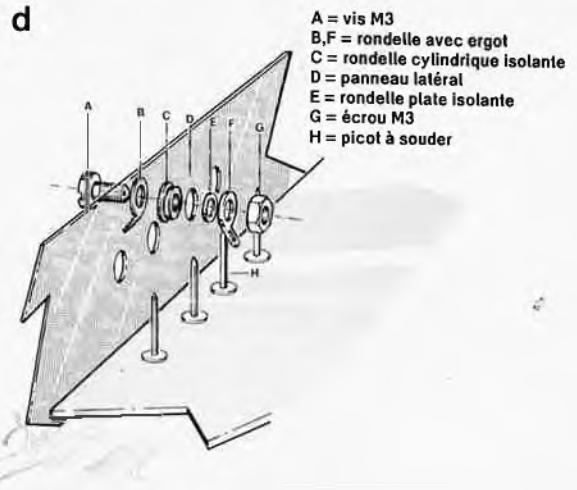
À ce stade, il importe de bien comprendre que les performances des circuits vidéo et audio dépendent dans une large mesure de la bande passante de la circuiterie de traitement de la fréquence intermédiaire. Il est capital, par conséquent, qu'aucune des parties du convertisseur ne ramène cette bande passante à moins de 35 MHz environ. Ceci est en effet le seuil en-deçà duquel la réception des signaux de TV par satellite ne donne plus satisfaction. Vous n'ignorez pas que le type de modulation utilisée pour la diffusion directe de programmes TV par satellites (voir l'article du mois dernier si nécessaire) est la modulation de fréquence, et que la largeur de la bande basse, celle où nous retrouverons le signal utile, va jusqu'à 8 MHz et plus, la déviation étant de l'ordre de $\pm 13,5 \text{ MHz}_{cc}$ le plus souvent. Sans entrer dans les détails des procédés de modulation de fréquence, on peut dire que le choix d'une bande de 35 MHz pour le récepteur est pleinement justifiée par les nombreuses expérimentations pratiques de réception de différents répéteurs (*transponder*) que nous avons effectuées.

Sachant cela, on comprend aussi l'importance cruciale du rôle des filtres passe-bande pour la fréquence intermédiaire. Comme on peut le voir en additionnant les caractéristiques de gain des trois éléments actifs de la chaîne de traitement de la fréquence intermédiaire, quelque 6 dB de pertes d'insertion ont été sacrifiés pour obtenir des filtres le comportement souhaité. Nous aurons l'occasion de revenir sur les chiffres et les relevés de mesures de la partie HF dans l'un des articles à paraître.

Le décodeur à boucle de verrouillage de phase IC2 est un démodula-



teur FM conçu pour la réception de TV par satellite, comme tant d'autres composants récents. Il s'agit ici d'un circuit anglais, le SL1451 de Plessey, remarquablement facile à mettre en oeuvre dans un contexte comme celui-ci. La **figure 3c** montre comment ce circuit est organisé, avec notamment l'oscillateur Clapp qui fournit les 610 MHz, fréquence centrale utilisée pour la démodulation de signaux TV par satellite avec une déviation de l'ordre de $13,5 \text{ MHz}_{cc}$. Le circuit de syntonisation de l'oscillateur Clapp est composé de l'inductance plate L8, de la diode varicap D2 et du condensateur variable C27. Ce dernier permet d'accorder le VCO à la fréquence centrale souhaitée. L'oscillateur est couplé par C30 à l'une des entrées différentielles du détecteur de phase, tandis que l'autre entrée, broche 7, est découplée à l'aide de C26. Le niveau de sortie de l'oscillateur est donnée pour -10 dBm par le constructeur.

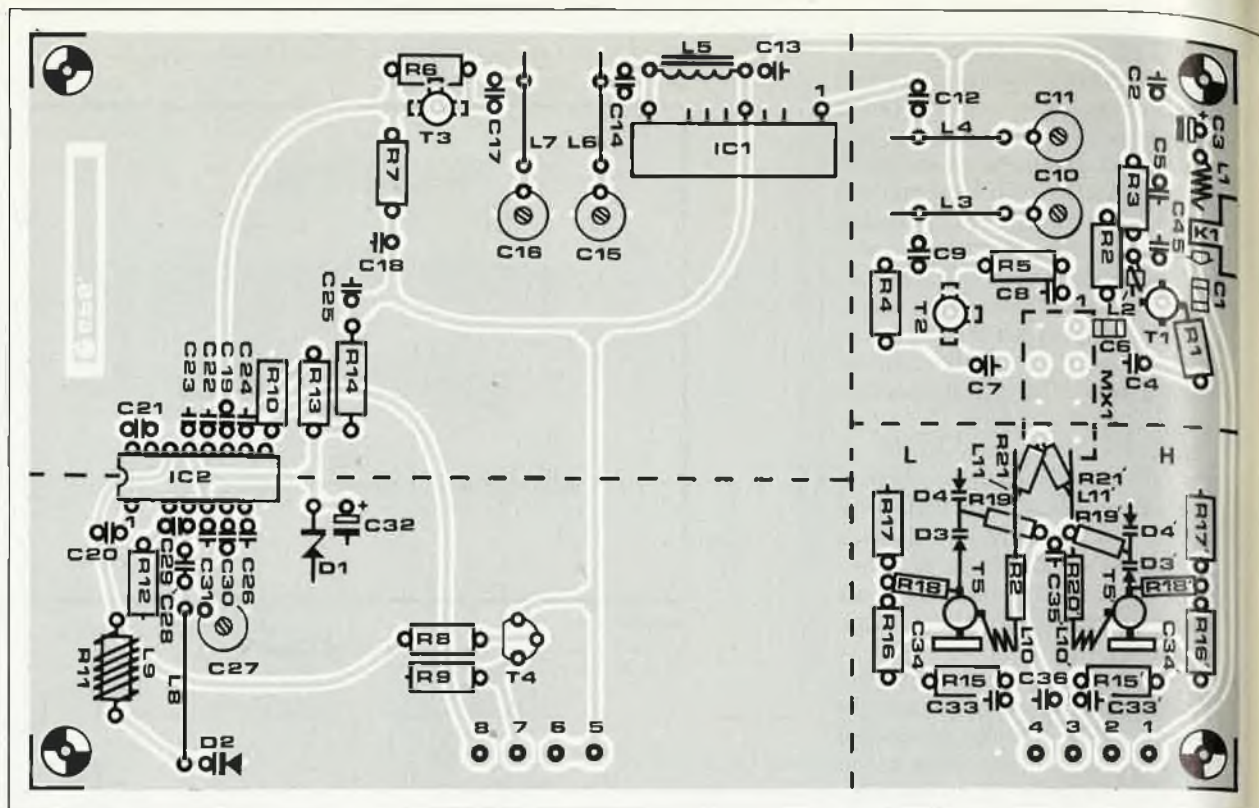


La diode varicap D2 présente un gradient tension-fréquence de 14 MHz/volt; une déviation de $13,5 \text{ MHz}_{cc}$ du signal d'entrée se traduira par une excursion de 1 V_{cc} environ du signal vidéo dans la bande basse. L'étage d'entrée HF du démodulateur est différentiel, l'une de ses entrées, broche 12, étant découplée, ce qui donne une plage

Caractéristiques des selfs à réaliser soi-même.

SELF	SPIRE(S)	FIL (mm)	DIAMETRE INTERIEUR	REMARQUES
L1	12	0,5 CuL	3 mm	spires jointives
L2	1	0,5 CuL	—	sur perle ferrite
L3, L4, L6, L7	—	1 Arg	—	ligne accordée; longueur et disposition imposées par les trous dans la platine; implanter à 3 mm de la surface
L8	—	1 Arg	—	comme ci-dessus, sans prise intermédiaire
L9	5	0,5 CuL	R11	spires jointives sur R11
L10, L10'	1 1/2	patte de résistance	3 mm	écart initial entre spires: 1 1/2 mm; voir figure 8c
L11, L11'	—	patte de résistance	—	ligne accordée; voir figure 8c

Figure 6. Platine du circuit HF. L'oscillateur local comporte des composants "volants" à l'implantation desquels il faudra accorder le plus grand soin. Les condensateurs C37...C44 n'apparaissent pas ici: ils sont montés sur le boîtier de blindage. ATTENTION: La résistance "R2" parallèle à R20' est en réalité la résistance R20!



Liste des composants

Résistances:

- (au carbone - 7,5 mm)
- R1, R8, R10, R16, R16', R17, R17' = 10 k
- R2 = 82 k
- R3 = 470 Ω
- R4 = 33 k
- R5, R7, R11, R12 = 1 k
- R6 = 27 k
- R9 = 560 Ω
- R13 = 330 k
- R14 = 47 Ω (1/2 W)
- R15, R15' = 220 Ω
- R18, R18' = 68 Ω
- R19, R19' = 100 k
- R20, R20', R21,

Condensateurs:

- (cér. miniature, écart des broches: 2,5 mm)
- C1, C6 = 10 p CMS *
- C2, C4, C5, C8, C18, C19, C22...C24, C26, C31, C33, C33', C35, C36, C45 = 1 n
- C3 = 10 μ/25V tantale
- C7, C9, C12, C14 = 10 p
- C10, C11, C15, C16, C27 = 6 p ajustable à film plastique
- C13 = 10 n
- C17, C28...C30 = 3p3
- C20 = 470 p

R21' = 10 Ω

C21 = 6p8

C25 = 22 n

C32 = 4μ7/16 V tantale

C34, C34' = 1 n

trapézoïdal

C37...C43 = 1 n

transfert

C44 = 10...47 p

transfert

* CMS = Composant

monté en surface

Semiconducteurs:

D1 = zener 8V2/

400 mW

D2, D3, D3', D4,

D4' = BB405G

T1 = BFG65 (Philips)

T2, T3 = BFR91(A)

(Philips; Motorola)

T4 = BC 547B

T5, T5' = BFW92

(Philips; Motorola)

IC1 = OM361 (Philips)

IC2 = SL1451 (Plessey)

MX1 = HPF511 ou

SRA11 (Minicircuits)

Bobines:

L5 = 2μH2 axiale

L1...L4, L6...L10, L10',

L11, L11' = réalisation

personnelle (voir texte)

Pour la fabrication des

bobines de réalisation

personnelle, on utilisera

du fil de cuivre émaillé

de 0,5 mm et du fil de

cuivre argenté de

1 mm de section

(SWG24 CuL et

20SWG CuAg)

Divers:

S1 = inverseur simple

miniature

K1 = socle BNC

châssis et 4 vis

(+ écrous)

blindage de tôle 30 mm

de haut pour un circuit

au format europe

(160 x 100 mm)

Figure 8. Instructions de montage de T5 et T5' avec C34 et C34', des lignes accordées (qui doivent rester rectilignes lors de leur mise en place) et des résistances "volantes" de l'oscillateur local. Si vous respectez cette disposition à la lettre, tout devrait marcher sans difficulté.

utile de -25 à 0 dBm pour le signal d'entrée. Les signaux vidéo direct et inversé sont disponibles l'un et l'autre en sortie du circuit. Le signal inversé est appliqué à la diode varicap D2 par la boucle de réaction primaire L9-R11 qui forment ensemble une réactance HF de blocage. Entre les entrées et les sorties de l'amplificateur vidéo différentiel, il y a une boucle de réaction secondaire qui définit la réponse du filtre en boucle: C20 et C21 dont la valeur pourra être adapté à la déviation réelle des signaux reçus. Nous reviendrons sur ce point le mois prochain. En attendant, on peut considérer que les valeurs indiquées pour ces deux condensateurs procurent un seuil de bruit de la PLL de 10 dB environ pour une déviation de 13,5 à 20 MHz. Un calcul plus serré de la valeur de ces

deux composants doit permettre de ramener ce seuil à 8,5 dB, une valeur peu commune pour un démodulateur FM à PLL. Pour saisir toute l'importance de cette amélioration de 1,5 dB, il est bon de relire ce qui a été dit dans l'article du mois dernier sur le rapport porteuse/bruit, sachant qu'une PLL produit des parasites lorsque le signal qu'elle traite ne présente pas une caractéristique de bruit meilleure que le seuil que nous venons de nommer. La sortie de commande de gain automatique du circuit sert à piloter un S-mètre, c'est-à-dire un indicateur de puissance relative du signal, relié au plot de sortie n°8. Le tampon T4 est un simple émetteur-suiveur qui restitue sous faible impédance le signal démodulé de la bande basse. On remar-

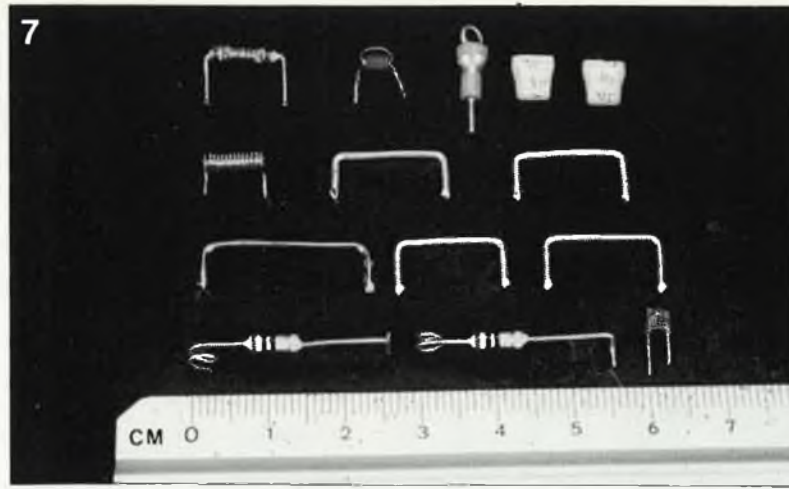
quera l'absence de condensateur de sortie, justifiée par la nécessité de conserver la composante continue du signal pour le circuit vidéo et le circuit de correction automatique de fréquence AFC. Il faudra accorder beaucoup d'attention au condensateur de transfert C44: sa capacité ne doit pas dépasser environ 30 pF, afin de ménager la largeur de la bande basse qui est de 8,5 MHz. Un autre détail important: la tension d'alimentation de la PLL est stabilisée à 8,2 V et soigneusement découplée à plusieurs points du circuit, afin de prévenir les pertes de signal et l'instabilité de l'oscillation. Les lignes pointillées du schéma indiquent le passage de tôles de blindage montées sur le circuit imprimé; la fonction de ce blindage

est bien entendu d'empêcher les couplages inductifs parasites et les oscillations indésirables.

Notons pour finir que toutes les connexions CC (courant continu) de ou vers la platine sont découplées à l'aide de condensateurs de transfert de 1 nF montés dans les parois du boîtier de blindage.

Réalisation

Permettez-nous, cher lecteur, d'insister sur la nécessité absolue de suivre à la lettre les indications qui suivent. Ne vous laissez pas abuser par l'apparente facilité de la réalisation et le petit nombre des composants! Faites table rase sur votre plan de travail, et n'y laissez que les outils dont vous aurez besoin (un fer à souder à panne fine de 40 W, un fer à souder à panne épaisse de 100 W, une pince plate, une pince coupante, une mini-perceuse, du ruban adhésif, de la tresse à dessouder)... Ce montage est vraiment différent de ce que vous avez l'habitude de trouver dans *elektor*, puisque nous allons commencer précisément avec ce par quoi d'habitude nous terminons nos réalisations, à savoir la mécanique!



1. Le boîtier de blindage est un parallélépipède de 160x100x 28 mm (dimensions intérieures) en cuivre ou en tôle d'étain, comme celui de la **figure 5**. Si vous n'en trouvez pas dans le commerce, vous pouvez très bien le réaliser vous-même à partir de rectangles de circuit imprimé double face ou de deux pièces de tôle coudée aux dimensions requises, que vous assemblez provisoirement à l'aide de ruban adhésif. Auparavant, vous aurez percé les trous indiqués sur les croquis des **figures 5a et 5b**. Après avoir

vérifié l'équerrage (les diagonales doivent être égales!), procédez à l'assemblage définitif du boîtier avec le gros fer à souder (100 W au moins). Si votre outillage et vos compétences (ou celle d'un ami) vous permettent de *braser* la tôle, c'est encore mieux!

2. Vérifiez que les huit condensateurs de transfert et le socle BNC K1 passent bien dans les orifices et limez si nécessaire. **Ne soudez pas encore!** Limez une encoche dans le circuit imprimé à l'endroit où sera placé le socle K1, afin de ménager

Figure 7. Les selfs et lignes accordées à réaliser soi-même sont la clef du bon fonctionnement du circuit HF. Prenez votre temps et vous verrez... que ce n'est pas bien difficile.

De gauche à droite, rangée supérieure: L9-R11, L2 sur ferrite, condensateur de transfert de 1 nF et condensateurs trapézoïdaux C34-C34'. 2ème rangée: self de blocage L1, lignes accordées L3 et L4. 3ème rangée: ligne accordée L8 (arrivés au bout de notre réserve de fil argenté nous avons utilisé du cuivre émaillé ordinaire sans que cela perturbe le fonctionnement de la PLL), L6 et L7. Rangée inférieure: L10 et L10', L11 et L11' (les pattes de R20 et R20' dont le corps doit mesurer 7,5 mm). Remarquez l'inversion du sens d'enroulement (vers la gauche pour L10' et vers la droite pour L10). En bas à droite, le type de condensateur céramique utilisé un peu partout dans le circuit; veillez à ce que l'écart entre les pattes de ceux que vous utiliserez soit bien de 2,5 mm.

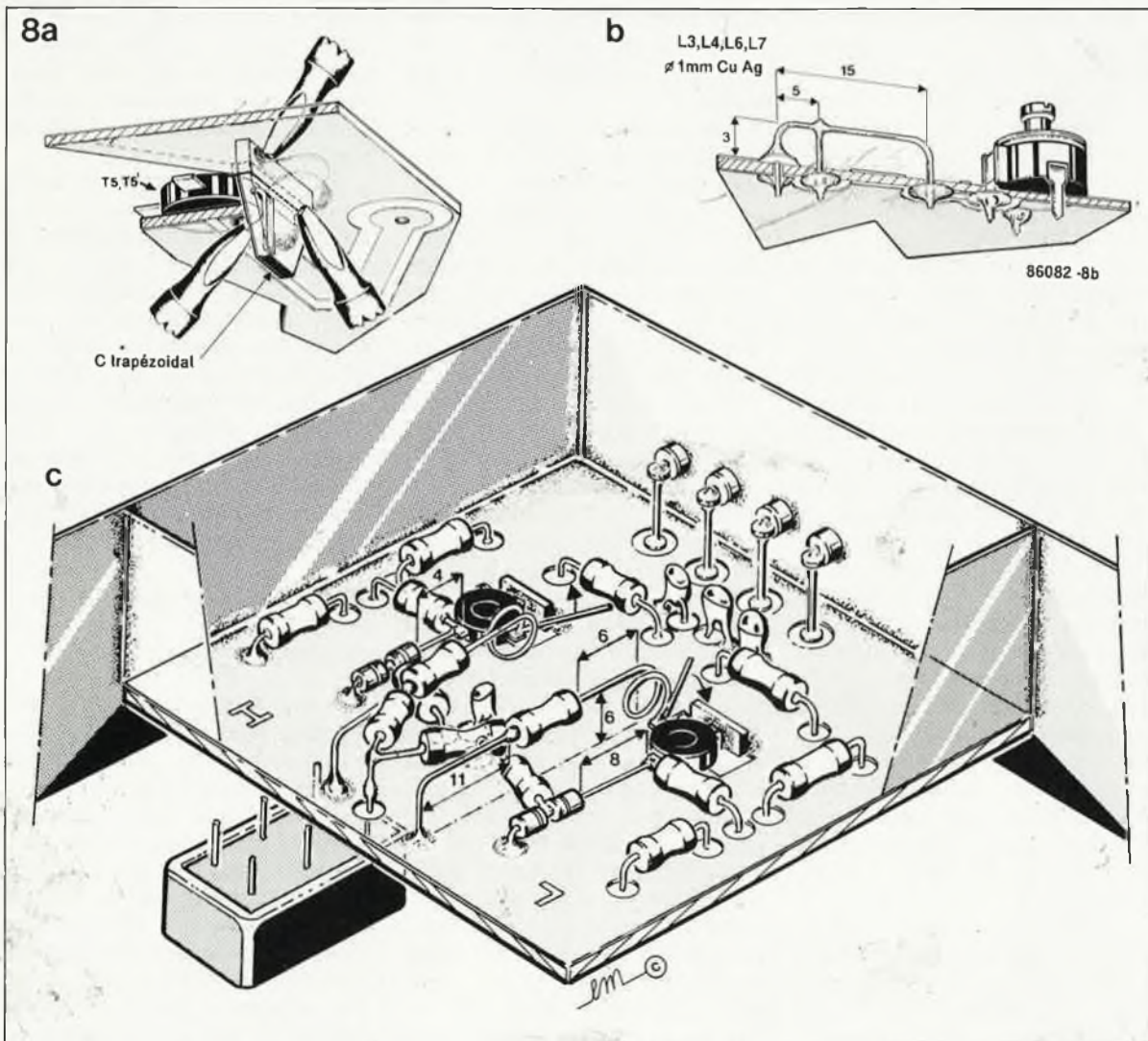
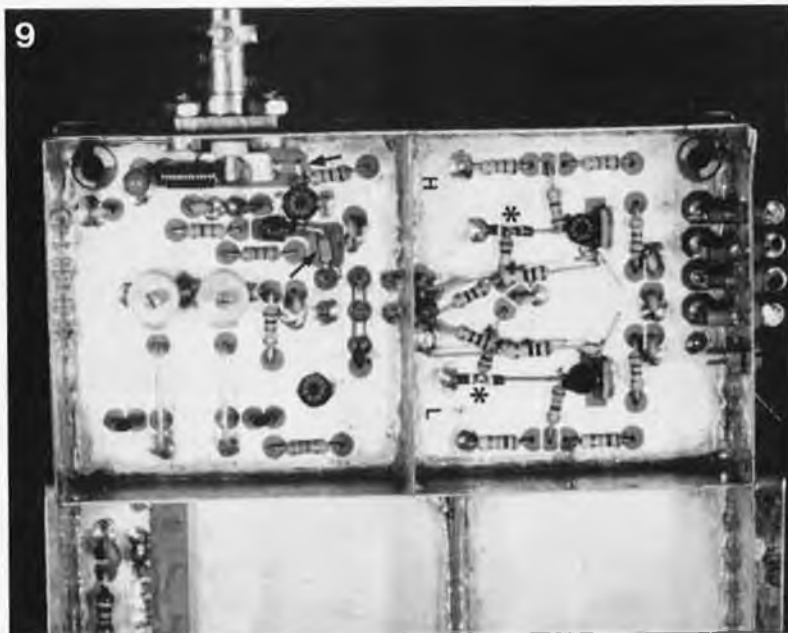


Figure 9. Vue rapprochée du circuit d'entrée et de l'oscillateur local de l'un de nos prototypes. Examinez ces photos avec soin avant de commencer à implanter. Ensuite, comparez votre implantation à cette version de référence en parfait état de marche.

Les deux flèches désignent les condensateurs CMS (SMD) C1 et C6, tandis que les astérisques indiquent les jonctions à faible inductance entre diodes varicap et résistances sur l'oscillateur local.



l'espace nécessaire au cylindre en téflon de la prise BNC. Vérifiez que votre circuit imprimé entre dans le boîtier de blindage sans le déformer; au besoin, poncez les bords de la platine là où elles frottent. Mettez en place le socle BNC K1 à l'aide des quatre vis qu'il ne faut pas encore serrer définitivement.

3. Pré-étamez prudemment les sept orifices du boîtier de blindage prévus pour les condensateurs de transfert que vous introduisez ensuite un à un **par l'extérieur**, en les inclinant vers le bas, tout en faisant chauffer leur cône métallisé et en appliquant un peu de soudure. Lorsqu'un condensateur est bien en place, la soudure de son cône métallique et celle du bord de l'orifice pratiqué dans le boîtier doivent se mélanger et s'étaler de façon uniforme à l'intérieur et à l'extérieur du boîtier, tout autour du cône métallisé. Evitez les excès de soudure et corrigez, si nécessaire la position de chaque condensateur en réchauffant la soudure à partir du boîtier.

Dans certaines régions, l'approvisionnement en condensateurs de transfert de 10... 27 pF posera peut-être d'insurmontables difficultés. Il est possible d'en faire soi-même à partir d'accessoires de montage des semi-conducteurs de puissance sur radiateur. La figure 5a montre comment on s'y prend avec une rondelle, une bague, deux languettes à souder, une vis et un écrou. Cette construction est incontestablement moins élégante que les condensateurs de fabrication industrielle, mais elle donne satisfaction: la capacité obtenue est de l'ordre de 50 pF.

La platine que nous avons mise au point pour vous est à double face et pré-étamée, avec des trous de 5 mm pour les transistors T1... T3. La métallisation des trous est obtenue là

où cela est nécessaire par le soudage des pattes de certains composants de part et d'autre du circuit imprimé.

4. Pré-étamez tous les trous du circuit imprimé **reliés au plan de masse** ainsi que tout le long des bords de la platine des deux côtés. Veillez à ce que les trous restent ouverts (au besoin, rouvrez-les en vous servant de tresse à dessouder. Grâce à cette opération préliminaire, il suffira de ne chauffer que légèrement les composants pour les souder...

5. **Résistances:** A quelques exceptions près dans le circuit de l'oscillateur local (nous verrons cela au fur et à mesure), leurs pattes doivent être coudées à angle droit et à **égale distance de part de d'autre du corps de la résistance**, à l'aide d'une pince plate. Pré-étamez toutes les pattes de résistances reliées au plan de masse. Toutes les résistances utilisées doivent être du type 1/8 ou 1/4 W (sauf R14 = 1/2 W) **à couche de carbone**. N'utilisez surtout pas de résistance à couche métallique! Sauf indications contraires, les résistances sont enfoncées à fond, elles sont donc placées à ras de la surface du circuit imprimé.

6. **Condensateurs:** Pré-étamez la broche reliée à la masse sur les condensateurs de découplage de la tension d'alimentation (1 nF, 10 nF, 22 nF, 4µF7 et 10 µF), en appliquant la soudure à proximité immédiate du corps du condensateur. Sur certains condensateurs céramique de 2,5 mm, il est parfois nécessaire de gratter la couche d'enrobage sur les broches à la sortie du corps du condensateur. Pré-étamez ces broches sans y appliquer le fer à souder trop longtemps; à l'aide d'une pince plate, serrez l'extrémité de la broche que vous chauffez. Lorsque vous

soudez ces condensateurs au plan de masse du côté composants de la platine, vous verrez la soudure remonter vers le corps du condensateur et s'étaler uniformément sur la plan de masse autour du trou.

Il n'est pas nécessaire de pré-étamer les condensateurs de couplage, mais il est tout aussi important de les monter à ras du plan de masse (sans toutefois les incliner).

7. **Condensateurs variables:** Veillez à ne pas déformer les broches de ces condensateurs en les insérant sur la platine. Ne traînez pas lors du soudage, vous risqueriez de déformer les couches de film de la partie mobile du condensateur.

8. **Transistors:** Couper la patte de la base et celle du collecteur des transistors à 2 mm du boîtier, et celle de l'émetteur à 3... 4 mm, **sauf pour les BFW92 et le BC547B**. Auparavant, et avant d'implanter ces composants, étudiez, vérifiez et mémorisez leur brochage, notamment celui du BFG65. Les transistors T2 et T3 sont montés **sous le circuit imprimé**, c'est-à-dire sur la face opposée de celle où se trouvent les autres composants. Leurs broches tronquées sont soudées directement sur les pistes correspondantes. L'inscription sur le boîtier de ces transistors est donc lisible depuis la face supérieure de la platine, à travers les trous dans lesquels ils sont logés. **Leur émetteur doit être soudé à ras du plan de masse**, sous le circuit imprimé.

9. **Inductances:** Il faut deux types de fil pour réaliser les selfs conformément aux indications des **tableaux 1 à 7**, sauf pour L5 qui est une self de choc toute faite. Le coudage des lignes accordées en fil argenté doit être fait avec la plus grande précision possible; on les pré-étamera à une extrémité, sauf L8 qui est plus longue que les autres.

Le moment est venu d'empoigner le circuit imprimé tel qu'il apparaît sur la figure 6, et de suivre pas à pas la procédure de montage qui suit.

Entrée HF et mélangeur

Voir également la figure 9.

Préparez puis montez un à un les composants passifs en suivant les indications données ci-dessus. Faites attention à L1 qui ne doit pas entrer en contact avec la surface de la platine, mais dont une extrémité est soudée directement sur la plage de cuivre destinée également à recevoir le point chaud du socle K1. Placez T1 dans l'orifice prévu à cet effet, soudez sa base et son collecteur sur les pistes correspondantes

Conseil: La soudure ordinaire (60/40) convient parfaitement pour ce montage. Mais si vous pouvez vous offrir de la soudure à l'argent, ce sera encore mieux!

en veillant à ce que l'émetteur soit en contact direct avec le plan de masse. Soudez les condensateurs CMS C1 et C6 (composants montés en surface ou SMD) à faible température (fer de 15 W) afin d'éviter de les endommager. A défaut de CMS pour C1 et C6, on peut utiliser des condensateurs céramique de 6p8, en réduisant le plus possible la longueur de leurs broches (0,5 mm max). L2 et R1 doivent être soudés aussi près que possible du boîtier de T1 (l'un sur la base, l'autre sur le collecteur). On remarque que ceci implique une légère asymétrie nécessaire pour réduire au minimum l'induction parasite sur la base de R1.

MX1 est logé **sous le circuit imprimé**, et ses huit broches sont soudées côté composants de la platine. Remarquez le détrompeur (bleu) qui permet d'identifier indubitablement la broche 1.

L'amplificateur FI

La broche de C7 reliée à MX1 est soudée **de part et d'autre de la platine**. La base de T2 n'est soudée que sous la platine.

Les lignes accordées L3, L4, L6 et L7 seront mises en place comme suit (voir également la **figure 8b**). Introduisez une chute de patte de résistance dans le trou prévu pour la prise intermédiaire et soudez-la **sous** le circuit imprimé. Mesurez une longueur de 3 mm de ce fil à partir de la surface du circuit imprimé côté composants, en utilisant la sonde de profondeur d'un pied à coulisse et coupez l'excédent de fil. Maintenez le fil à l'aide d'une pince fine et aplissez la pointe du fil que la pince coupante a-biseauté. Etamez cette pointe et rectifiez sa position si nécessaire, afin qu'elle soit parfaitement à l'aplomb du trou d'où sort la prise intermédiaire: le fil doit être rectiligne et perpendiculaire au circuit imprimé. Insérez le fil argenté préalablement coudé et enfoncez-le doucement jusqu'à ce qu'il repose sur la prise intermédiaire. Les coudes doivent rester à angle droit et le corps de la ligne accordée doit rester parallèle au circuit imprimé sur toute sa longueur et parfaitement rectiligne. Souder l'extrémité (du côté du condensateur) sous la platine, puis l'extrémité opposée (plan de masse de part et d'autre de la platine) et enfin la prise intermédiaire. Tout excès de soudure sur la ligne accordée **modifie son facteur Q**. Vérifiez le parallélisme des deux inductances rectilignes entre elles, et par rapport à la surface de la platine.

Après avoir inséré l'OM361 à fond

sur la platine, soudez (sans traîner) ses broches, dont cinq sont reliées à la masse de part et d'autre du circuit imprimé. Ensuite, il faut incliner ce circuit de sorte que l'inscription soit tournée **vers** la surface de la platine. Pour cela, exercez une pression latérale délicate sur toute la longueur du circuit. Dans sa position finale, l'OM361 forme un angle d'environ 45° avec la surface de la platine. Les autres composants de l'amplificateur FI ne devraient poser aucun problème, à condition de respecter les indications générales données ci-dessus.

PLL et sortie bande basse

N'utilisez pas de support pour IC2, et n'oubliez pas de souder ses broches 2 et 8 de part et d'autre de la platine. Les résistances et les condensateurs environnants doivent être implantés selon les indications déjà données pour ces types de composants. Le couple R11-L9 doit être monté à 1 mm de la surface de la platine afin de prévenir tout risque de court-circuit. La ligne accordée L8 doit se trouver à 3 mm exactement de la surface de la platine (utiliser la sonde de profondeur du pied à coulisse). Réduisez le plus possible la longueur des connexions de la diode varicap D2 de part et d'autre de son corps de verre. Vérifiez que la diode que vous implantez est bien une BB405G: elle doit porter un anneau vert et un anneau blanc, ce dernier étant placé du côté de la cathode.

Oscillateurs

Voir également les figures 8c et 9.

Ici, ça se corse... Nous en arrivons à la *plomberie* ou à la voltige, si vous préférez: pour certains composants, il n'y a pas de trou dans la platine, ce qui signifie que le montage devient tri-dimensionnel! Mais rassurez-vous, tout ira bien si vous respectez nos indications à la lettre.

Commençons par préciser que chaque fois que nous mentionnons un composant dans ce qui suit, les indications données sont valables aussi pour le composant symétrique marqué du signe "prime" ('), sauf pour les cas particuliers dans lesquels une mention spécifique sera faite.

Implantez les composants de découplage et de polarisation: R15, R16, R17, C33, C35 et C36. L'implantation de T5 est délicate, puisqu'il n'y a **ni piste ni trou** pour ce transistor: il est relié directement à d'autres composants. La **figure 8a** montre comment la patte du collecteur de ce transis-

tor doit être coudée à ras du boîtier. Insérer cette patte dans le trou rectangulaire en même temps que le condensateur trapézoïdal C34 jusqu'à ce que les épaules de ce dernier reposent à la surface de la platine. Faites jouer le condensateur et le transistor sans exercer de pression, jusqu'à ce que vous sentiez que le boîtier du transistor repose sur la platine. **ATTENTION: l'émetteur de T5 et l'émetteur de T5' sont face à face, ce qui implique que l'inscription sur le boîtier de T5 est tournée vers le circuit imprimé:** elle n'est donc pas lisible. T5' est tourné dans l'autre sens: l'inscription sur son boîtier est donc lisible. Soudez avec précaution C34 sur la piste sous le circuit imprimé, et sur le plan de masse de part et d'autre. Vérifiez que la soudure s'étale uniformément à la surface métallisée du condensateur et sur le collecteur du transistor. Coupez l'excédent de la patte (collecteur) du transistor, et ramenez la longueur de la base et de l'émetteur du transistor T5 à 2 mm, puis étamez. Raccourcissez le plus possible une des deux extrémités de R18 (1 mm max.) et placez cette extrémité le plus près possible du boîtier de T5 de façon à ce qu'elle soit en contact avec sa base. Une fois encore, vous remarquez que nous dérogeons à la règle de symétrie des connexions des résistances énoncée au début, puisque la patte de R18 reliée à R16/R17 sera forcément plus longue. Coudez et étamez l'anode de la diode varicap D4 à ras du boîtier et soudez-la de part et d'autre de la platine après l'avoir insérée dans le trou correspondant. On notera que la position de ce point par rapport au transistor n'est pas la même pour D4 (LO_L) et T5 que pour D4' (LO_H) et T5'. Coupez et étamez la cathode de D4 à 2 mm du boîtier. Faites de même avec la cathode de D3. Aligned D4 et D3 (cathode contre cathode) et ne gardez que la longueur d'anode de D3 nécessaire pour rejoindre la jonction R18-T5. Il faut accorder un soin particulier à la préparation de R19 pour éviter toute capacité parasite de la jonction R19-D3-D4. Cassez le matériau d'enrobage de la résistance à une extrémité à l'aide d'une pince plate. Coupez la connexion à 0,5 mm du corps de la résistance, étamez et soudez-la sur la jonction D3-D4 en utilisant le moins possible de soudure. Cette fois encore, l'autre extrémité de la résistance (R19 et R19') est beaucoup plus longue, puisqu'elle doit rejoindre le point de jonction R19-R19'-C35. Comme ces résistances de valeur élevée se comportent comme limiteurs de courant et selfs de choc pour le signal SHF des diodes, cette asymétrie n'a que

peu d'importance.

On approche du but, chers amis! Encore un peu de courage. . .

L10, L11 et R20 ne sont en fait qu'un seul et même composant, à savoir une résistance de $10 \Omega / 1/4 W$ dont le corps mesure 7,5 mm de long, et dont les deux pattes servent comme inductances.

Une des pattes est mise en forme sur un gabarit cylindrique de 3 mm de diamètre qui pourra être le fût d'un tourne-vis, la recharge d'un stylo feutre, etc. On fait faire un tour et demi à la patte de la résistance autour du gabarit, à proximité du corps de la résistance. Puis on tire sur l'autre extrémité de la résistance à l'aide d'une pince plate, en maintenant fermement le gabarit et la boucle et demie. Du fait de cette traction, la boucle va se déplacer vers l'extrémité de la patte: l'écart définitif entre la boucle et demie et le corps de la résistance est indiqué, entre autres mensurations, sur les **figures 7 et 8c**. Respectez l'écart entre les boucles tel qu'il est indiqué.

L'autre extrémité de la résistance sera L11. Vérifiez bien sa longueur et coudez deux fois son extrémité comme indiqué sur les illustrations. Pour l'instant, **il ne faut pas encore implanter les composants que vous venez de préparer**. Nous en venons au composant le plus bizarre et le plus simple de notre montage: il s'agit de C_x qui n'est rien d'autre qu'un morceau de patte de résistance de 10 mm de long, légèrement coudé à 2 mm de l'une des extrémités, que l'on soude sur l'émetteur de T5 en faisant pointer l'autre extrémité vers C36 (C_x est soudé sur l'émetteur de T5' et sa deuxième extrémité est dirigée vers C36'). Ces deux morceaux de fil ne doivent pas toucher le plan de masse (ne vous inquiétez pas: si cela arrivait par accident, le transistor ne serait pas détérioré pour autant). Soudez L10 à la jonction C_x -émetteur de T5. Cette opération requiert une certaine dextérité, car il faut éviter de court-circuiter les spires de L10 avec C_x ou l'émetteur de T5. Prenez garde de ne pas créer de court-circuit entre cette jonction et la masse! Etudiez soigneusement les photographies de notre prototype. . . et orientez l'extrémité libre de C_x vers C36. **Si vous n'implantez pas C_x , les oscillateurs ne fonctionneront pas bien.**

Veillez à ce que R20 et L11 soient parallèles à D3-D4, puis soudez L11 à la masse, directement sur la platine. Il n'y a pas de trou prévu à cet effet: les illustrations et la sérigraphie montrent la position de L11 par rapport aux broches 7 et 8 de MX1. La résistance R20 se trouve donc très

nettement surélevée par rapport aux autres composants. Soudez R21 le plus près possible du corps de R20, et connectez son autre extrémité directement à la broche 8 de MX1. Il est indispensable que la longueur de R21 soit rigoureusement égale à celle de R20, ce qui explique que l'alignement L10'-R20'-L11' ne pourra pas être rigoureusement parallèle à l'alignement D3'-D4'. En revanche, le parallélisme entre L10-R20-L11 et L10'-R20'-L11' est parfait. Soudez L11' au plan de masse en tenant compte de ces exigences. Vérifiez la configuration de cette construction aérienne en comparant la vôtre à celle des **figures 8c et 9**. On y est presque. . .

Faites un contrôle visuel systématique de tous les points de soudure, de chaque côté de la platine. Veillez à ce qu'il ne traîne ni boule de soudure ni morceaux de fil. Enveloppez la pointe d'un tourne-vis dans un chiffon doux imbibé d'alcool à 90° et nettoyez toutes les traces de décapant calciné et autres scories autour des soudures, notamment sur l'entrée HF, le mélangeur et la PLL. Si vous avez suivi nos instructions à la lettre, les trous pour les connexions numérotées de 1 à 8 doivent encore être ouverts.

Mise en boîte

Assujettissez K1 définitivement en serrant les quatre vis dont la tête doit se trouver à l'intérieur du boîtier. Limez la longueur de vis excédentaire à l'extérieur. Placez le circuit imprimé dans le boîtier en veillant à ce que le point chaud du socle BNC entre en contact avec l'aire cuivrée réservée à cet effet sur la platine (L1 et C1). Limez ou coupez la longueur excédentaire de la broche du socle BNC. Suivez les indications de la **figure 5c** pour la disposition du circuit imprimé, en veillant à ce que le fond du boîtier puisse être mis en place sans qu'il entre en contact avec MX1. Utilisez un fer de forte puissance pour effectuer les soudures qui relieront le plan de masse au boîtier tout le long des bords du circuit imprimé. Si la puissance de votre fer est insuffisante, faites appel à une "troisième main", munie d'un deuxième fer à souder de bonne puissance.

Montez huit picots dans les connexions au bord du circuit imprimé si la longueur des pattes de vos condensateurs de transfert est insuffisante. Dans le cas contraire, coudez ces pattes et servez-vous en pour établir à angle droit les liaisons entre la platine et les huit condensateurs. Suivez les lignes pointillées sérigraphiées sur la platine pour disposer les parois de tôle de blindage (hauteur: 17 mm) en veillant à ne pas endommager le travail déjà effectué. Remarquez l'encoche de 20×4 mm à pratiquer au-dessus d'IC2 dans la tôle de blindage la plus longue. Si le boîtier est de votre propre fabrication, n'oubliez pas de réaliser aussi un fond et un couvercle qu'il faudra visser sur la boîte après que celle-ci aura été munie de huit écrous carrés soudés aux quatre coins. Quelques écrous médians supplémentaires ne feront pas de mal et procureront au boîtier une rigidité accrue. Percez le couvercle comme indiqué sur la figure 5c.

Aussi triste que cela puisse être, il va nous falloir en rester là pour ce mois-ci.

Le mois prochain

Dans l'article qui paraîtra en novembre, nous parlerons du circuit de traitement vidéo et son, de l'alimentation et du circuit de commande pour le S-mètre. Bien entendu, nous nous étendrons en long et en large sur le réglage du récepteur à l'occasion des présentations des relevés de mesure qui mettront en évidence les performances techniques de notre module. D'ici là, lisez, relisez, étudiez, renseignez-vous, comparez! En un mot, faites comme d'habitude. . . et merci de votre confiance. **M**

Carnet rose

J. et R. Toussaint, en qualité de co-auteurs de la série d'articles consacrés à la réception TV directe par satellite, tiennent à féliciter le magazine ELEKTOR et ses lecteurs à l'occasion de la publication du numéro CENT, et leur donnent rendez-vous au. . . n° 200!

images vidéo en RAM standard ou en DTC

mémoire d'image numérique

En électronique professionnelle, les concepts de mémoires vidéo numériques et de traitement numérique de signaux sont entrés dans les mœurs. Il n'en est pas de même en ce qui concerne l'électronique grand public. Cependant, l'arrivée des premiers téléviseurs numériques sur le marché annonce de nouveaux développements très intéressants dans ce domaine, utilisant soit des circuits de mémoire vidéo spéciaux à DTC soit des RAM dynamiques standard dont le prix au Koctet diminue de semaine en semaine.

Il existe actuellement de nombreux domaines d'application pour les mémoires d'image numériques. On les retrouve dans la quasi-totalité des technologies de pointe: les récepteurs d'émission de satellites météo, les scanners médicaux, les bancs de test de matériaux, (par infrarouges, ultrasons ou rayons X), sans oublier les systèmes de sécurité. Dans la plupart des cas, la mémoire de masse de ces dispositifs est constituée par de la RAM dynamique. L'apparition du traitement de signaux numérique dans les téléviseurs récents, ouvre aux mémoires d'image des perspectives d'améliorations dans de nombreux domaines:

- Meilleure qualité de l'image (suppression du bruit, absence de scintillement, diminution du coulage (passage d'une couleur dans l'autre).
- Arrêt sur l'image et transmission par ligne télé-

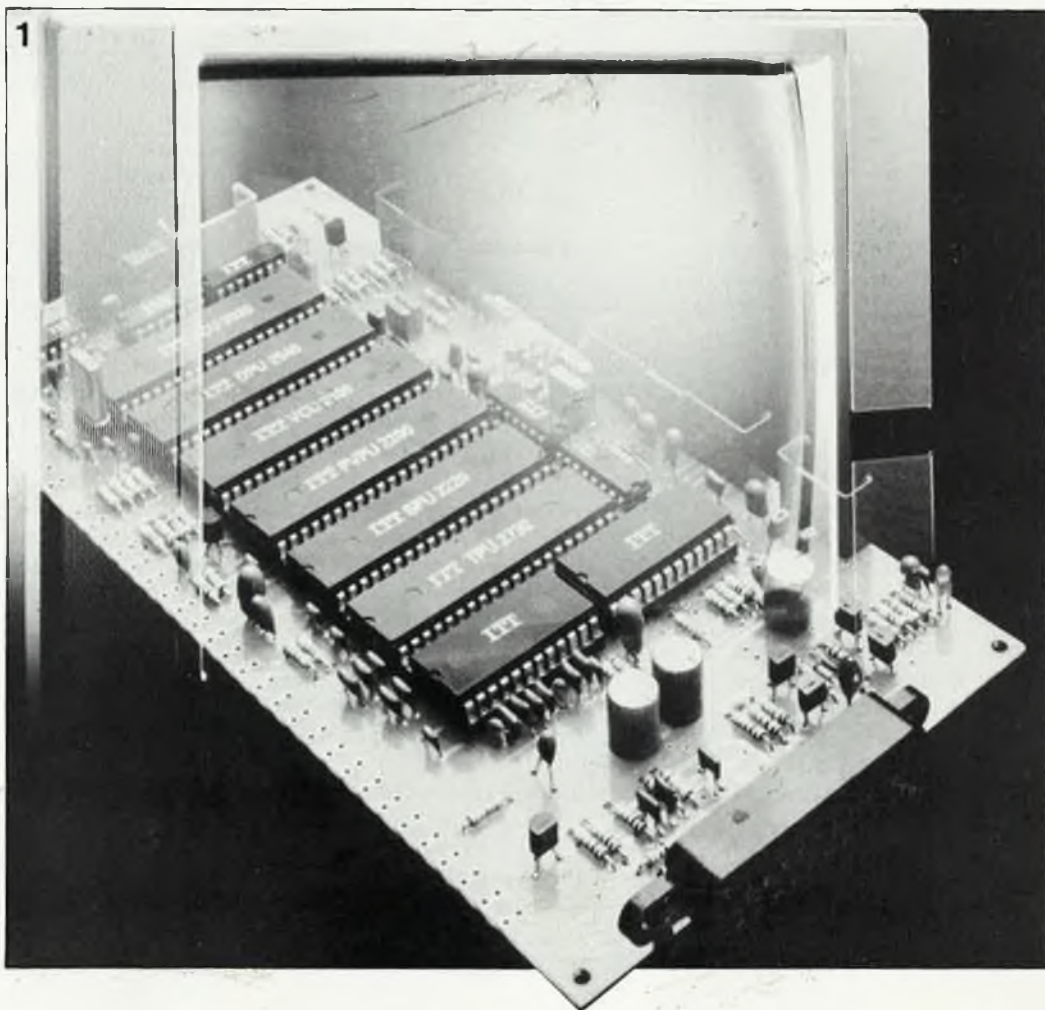


Figure 1. Platine centrale d'un téléviseur numérique basé sur le procédé Digit-2000. Le traitement de l'image, du son et du texte est numérique à 100 % (Photo Intermetall).

Figure 2. Synoptique de l'électronique équipant un téléviseur numérique multi-normes: PAL, SECAM, NTSC et D2-MAC (nouvelles normes de la télévision satellite) basée sur le concept Digit 2000 de ITT. Intermetall. Les blocs rectangulaires représentent les circuits assurant les fonctions de base d'un système Digit 2000, les blocs au contour en gras correspondent aux extensions possibles, les sous-ensembles aux angles arrondis représentent les étages HF et de puissance conventionnels.

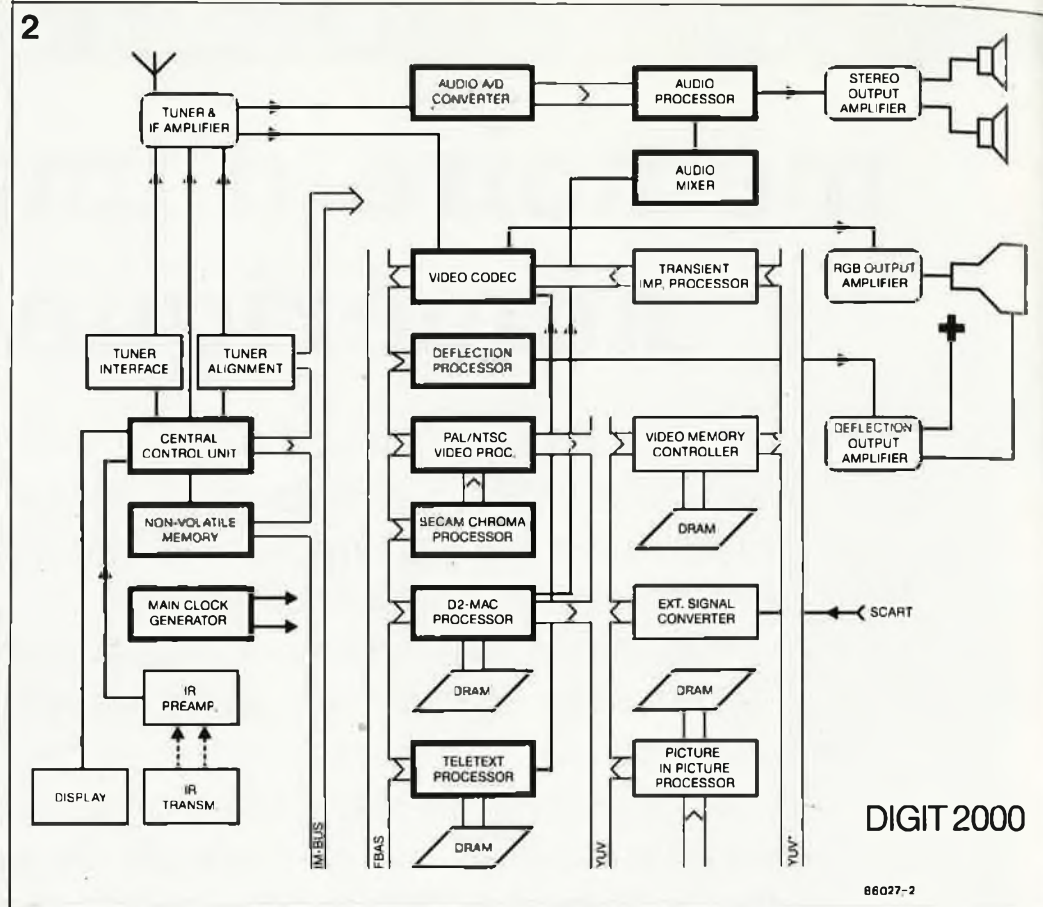
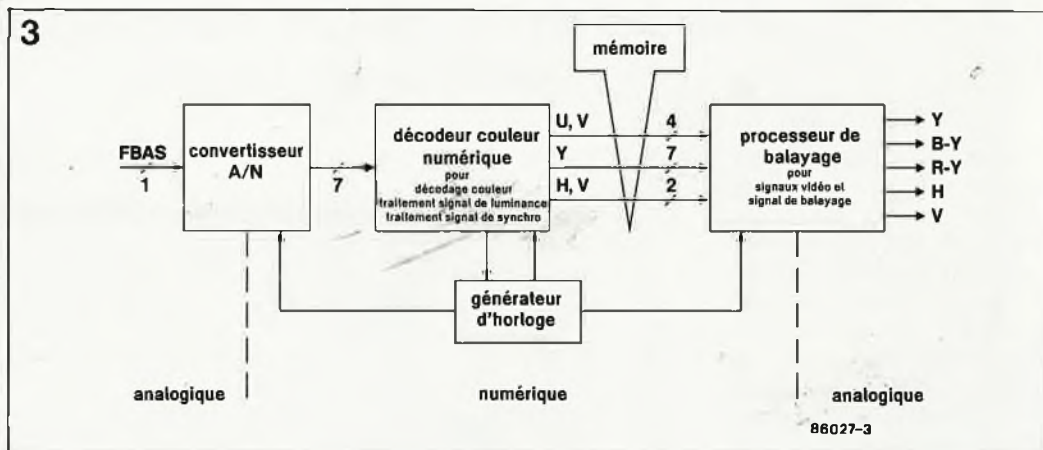


Figure 3. Principe du traitement numérique de signaux vidéo adopté par Philips. Le générateur d'horloge est synchronisé sur la fréquence de ligne.



phonique de l'image ainsi obtenue

- Incrustation d'une "image dans l'image"
- Traitement zoom d'une partie de l'image
- Mémoire Vidéotext à accès instantané

L'une des applications venant immédiatement à l'esprit est l'association d'une mémoire d'image numérique avec quelques magnétoscopes et un micro-ordinateur, pour réaliser un éditeur graphique ou vidéo.

Petite excursion...

...dans les coulisses de la

technologie de la télévision numérique.

Au début des années 80, plusieurs fabricants de circuits intégrés avaient annoncé l'arrivée sur le marché de systèmes de traitement numérique des signaux TV qui avaient la caractéristique commune d'être totalement incompatibles. Les années ont passé, et le premier à avoir terminé le développement de tels circuits intégrés fut Intermetall (groupe ITT), dont le système Digit 2000 est d'ailleurs le seul à avoir trouvé place dans des téléviseurs fabriqués en série, et cela depuis 1983. Ce système, produit à plusieurs

centaines de milliers d'exemplaires comprend des sous-ensembles de traitement de l'image, du son et de texte numériques à 100 %. Le plus étrange dans l'affaire est que, bien que fabriqués en Europe, la majorité des composants ont pris le chemin des fabricants de téléviseurs au Japon, à Taiwan et aux États-Unis.

Philips (RTC) est arrivé en second avec son propre procédé monté, pour l'instant, dans des téléviseurs de présérie. L'une des principales différences entre les deux systèmes est la fréquence d'échantillonnage. Intermetall couple la

fréquence d'horloge à celle de la porteuse couleur, Philips ayant opté pour une fréquence d'échantillonnage couplée à la fréquence de ligne, procédé permettant de structurer la mémoire d'écran de manière similaire à la construction de l'image, ce qui facilite notablement un traitement ultérieur point par point d'une demi-image, (il faut, comme vous le savez, deux demi-images successives entrelacées pour constituer une image TV). Chez Philips, la mémoire d'écran est à base de circuits DTC (dispositif à transfert de charge aussi connu sous l'abréviation CCD,

Charge Coupled Device = circuit à couplage de charges), spécialement conçus à cette intention; l'information y est stockée ligne après ligne. Pour sa mémoire d'écran, Intermetall préfère des circuits de RAM standards, l'augmentation de la complexité de l'adressage étant compensée d'une part par un prix moindre des RAM et une taille de mémoire plus faible, 6 circuits de RAM dynamique de 256 k (Intermetall) contre 7 circuits DTC de 317 k (Philips).

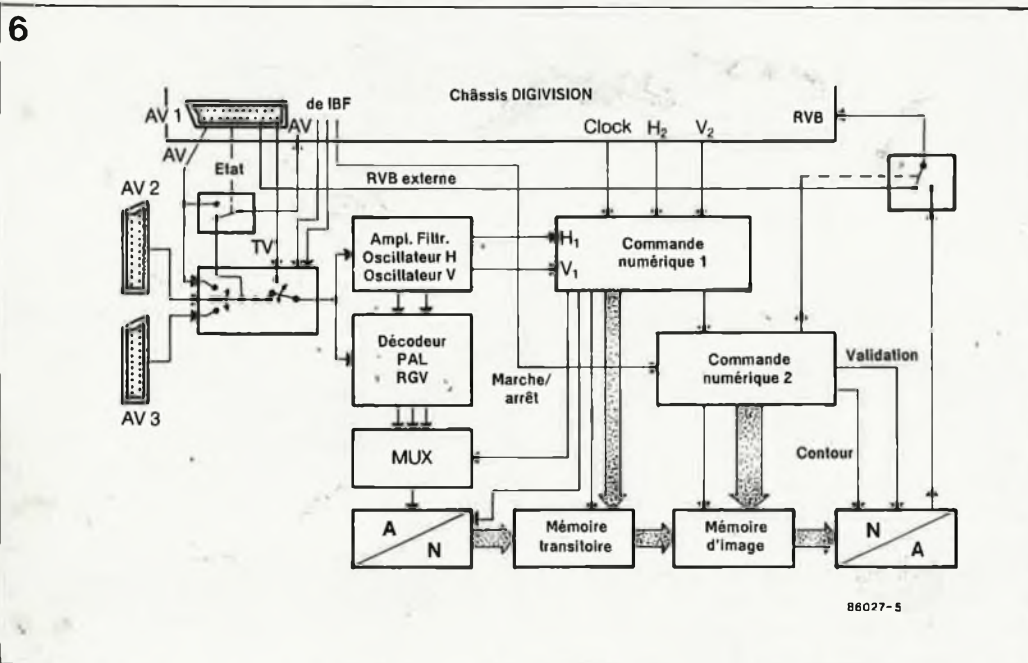
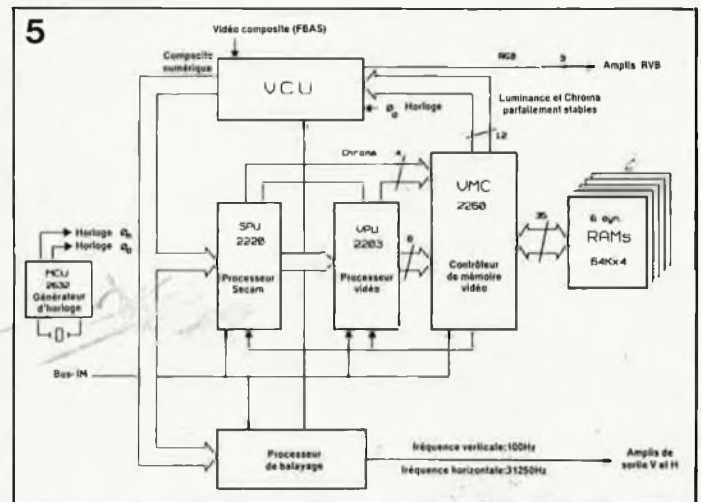
de faible capacité (12 Koctets). Cet appareil est en mesure de visualiser simultanément deux signaux vidéo sur l'écran. Le signal à incruster entre dans le téléviseur par sa prise Peritel; il traverse ensuite un unique décodeur PAL. Les signaux RVB disponibles à la sortie de ce circuit sont appliqués à un convertisseur A/N qui les traite par multiplexage à une fréquence d'échantillonnage de 1,5 MHz. Un processus très simple permet une réduction de l'image dans un rapport 4:1: il suffit de ne stocker en mémoire qu'une ligne sur quatre. Ce sous-ensemble se charge également de la synchronisation de l'incrustation de "l'image dans l'image". En raison des faibles dimensions de cette dernière, il suffit de mémoriser une demi-image; ce

procédé consomme 4 Koctets par couleur (R, V et B), soit un total de 12 Koctets. Les deux circuits "à matrice de portes logiques" (gate arrays), qui ne remplacent pas moins de 30 circuits de la série 74HC... se chargent du contrôle et de l'adressage de la mémoire. Cette solution n'est pas utilisable dans le cas d'une mémoire d'écran complète de 6 circuits de mémoire RAM de 256 k. Pour cette raison, Intermetall a conçu un circuit de commande spécialisé, le contrôleur de mémoire vidéo, baptisé VMC 2260, qui, outre un doublement de la fréquence de répétition de l'image (fréquence de balayage de 100 Hz), permet des fonctions d'arrêt sur l'image, d'incrustation, de zoom et de mémorisation de pages Vidéotext.

Plusieurs fabricants japonais proposent déjà des téléviseurs à mémoire d'image en RAM dynamique; le plus avancé de ces appareils est en mesure de visualiser jusqu'à un maximum de 7 incrustations.

Mémoire d'image en RAM

Depuis 1985, ITT produit un téléviseur doté d'une mémoire d'écran en RAM



Mémoire d'image en DTC

Le procédé adopté par Philips opère une numérisation sur 7 bits du signal vidéo (FBAS), avec synchronisation sur la fréquence de ligne. La fréquence d'échantillonnage choisie de 13,5 MHz permet un taux d'échantillonnage de 720 échantillons par ligne d'écran dans le cas du signal de luminance (signal Y). En raison de leur

Figure 4. Photographie d'un écran avec incrustation d'image; la couleur de la barre présente au bas de cette dernière en identifie la source (Photo ITT).

Figure 5. Synoptique d'un circuit d'incrustation dans l'image comportant une mémoire d'image de 12 Koctets (ITT).

Figure 6. Le VMC 2260, un contrôleur de mémoire vidéo est en mesure de gérer une mémoire constituée de 6 DRAM de 256 k. Le doublement de la fréquence de balayage à la sortie de la mémoire d'image garantit une image parfaitement stable (absence de scintillement).

bande passante notablement plus faible, les signaux complémentaires (U et V) disponibles à la sortie du décodeur couleur sont échantillonnés à une fréquence de 3,375 MHz (soit 180 échantillons par ligne d'écran). Leur nombre total atteint de ce fait $720 + 2 \times 180$ soit 1 080 échantillons par ligne, la fréquence d'horloge du signal multiplexé (Y + U + V) montant à 20,25 MHz.

La structure de la mémoire d'image est identique à celle de l'image proprement dite; elle est basée sur un circuit de mémoire DTC, le SAA 9001, d'une capacité de 317 kbits. Le registre de décalage du DTC de 1 bit de large est organisé en 294 "lignes" (blocs) d'une longueur de 1 080 bits chacun.

Pour visualiser la partie *vis-à-vis* d'une demi-image aux normes 625 lignes, on a besoin de 288 lignes d'une durée de $52 \mu s$. Avec ses 294 "lignes", le SAA 9001 est en mesure de mémoriser une demi-image complète à raison d'un bit par échantillon. Le bloc de 1 080 bits correspondant à chacun des 720 points d'une ligne échantillonnée, le SAA 9001 stocke 720 bits de luminance et 2×180 bits de complémentarité couleur. Comme il y a 7 bits par point échantillonné, la mémoire d'écran DTC comporte 7 circuits DTC mémorisant les données correspondant à 720×288 soit 207 360 points d'image.

Contrairement à d'autres circuits DTC, le SAA 9001 se caractérise par des structures d'entrée et de sortie sérielles, le décalage interne des données se faisant en mode parallèle. Les choses se passent de la manière suivante. Au rythme de l'horloge de décalage (HD), les premiers 1 080 bits de données d'une ligne sont pris en compte sériellement par l'une des entrées E1 ou E2. La "ligne" de données ainsi constituée est ensuite décalée en une seule fois d'une ligne (parallel line shift) au rythme de l'horloge de ligne HL jusqu'à ce qu'elle arrive dans le registre de

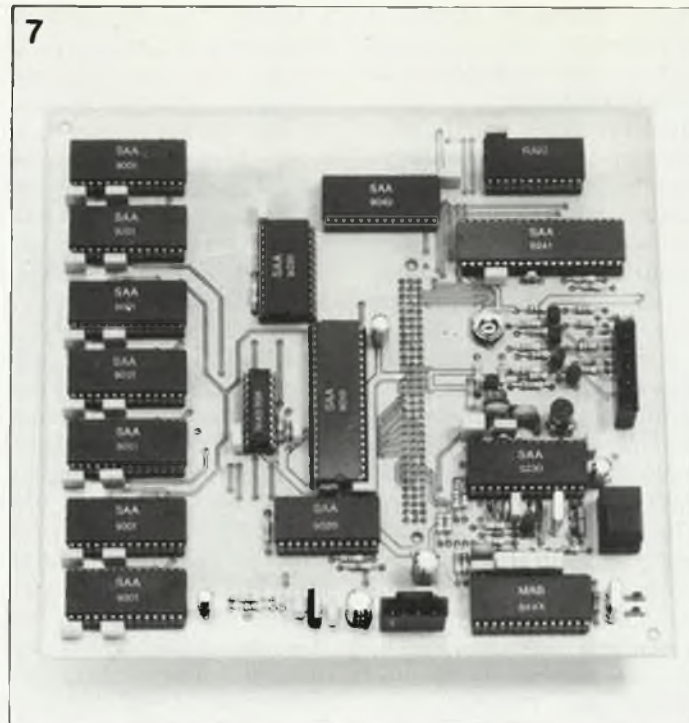
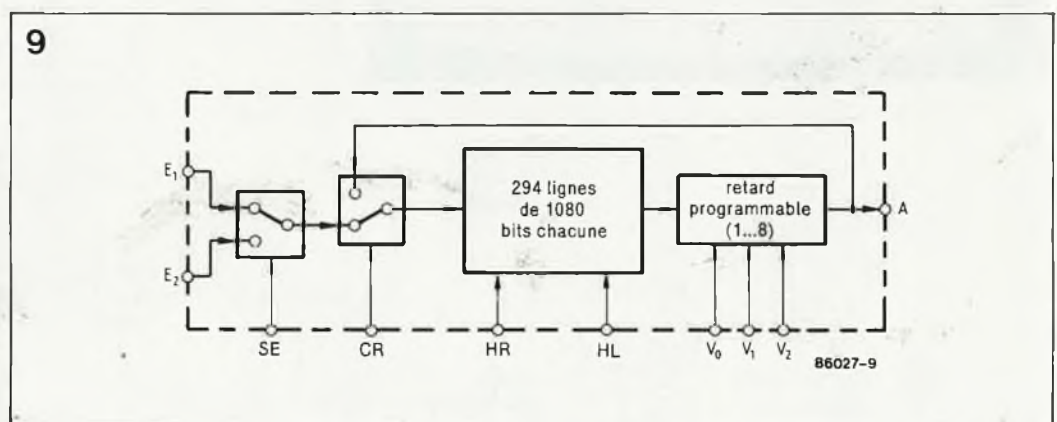
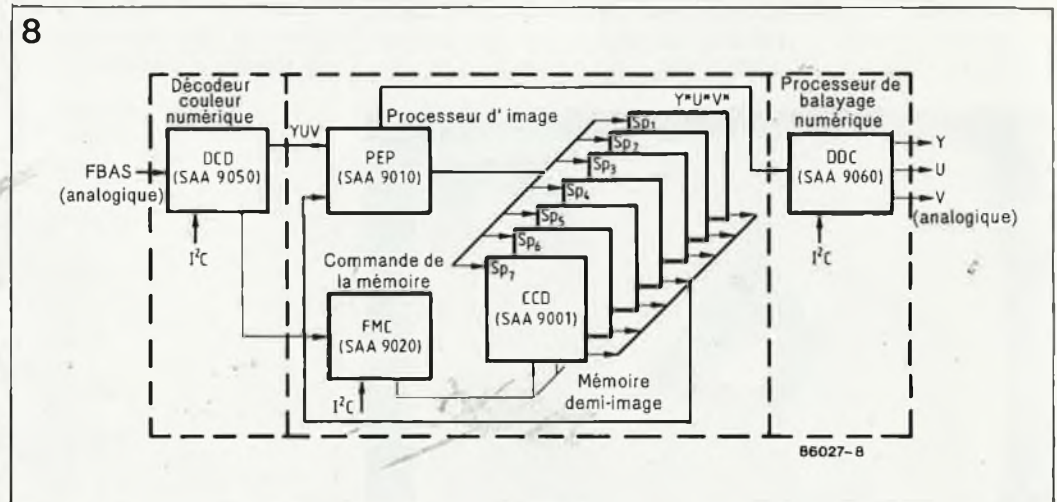


Figure 7. Platine à mémoire d'image numérique à DTC (Philips). En plus des 7 circuits de type SAA 9001 (partie gauche de la platine) on y reconnaît 4 circuits contrôleurs auxquels le système doit ses nombreuses possibilités, telles qu'arrêt sur l'image et suppression du bruit en particulier.

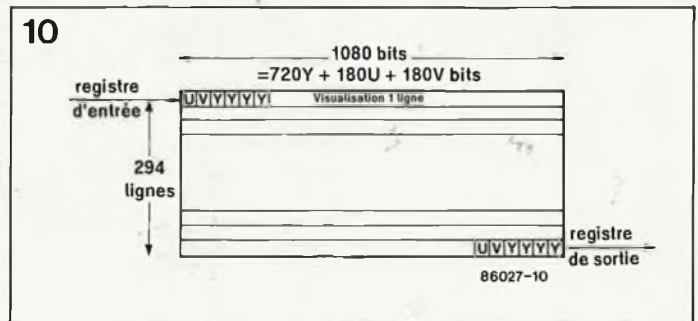
Figure 8. Synoptique d'une mémoire d'image basée sur le principe DTC de Philips.

Figure 9. Synoptique de la mémoire DTC du type SAA 9001.

Figure 10. Le SAA 9001 est organisé en 294 blocs ("lignes") de 1 080 bits chacun.



sortie; après le premier décalage de ligne, le registre d'entrée est à nouveau en mesure de recevoir le flux sériel des données correspondant à la ligne suivante (bloc). Après chargement de 294 lignes, la première ligne mémorisée est arrivée dans le registre de sortie A qu'elle



11

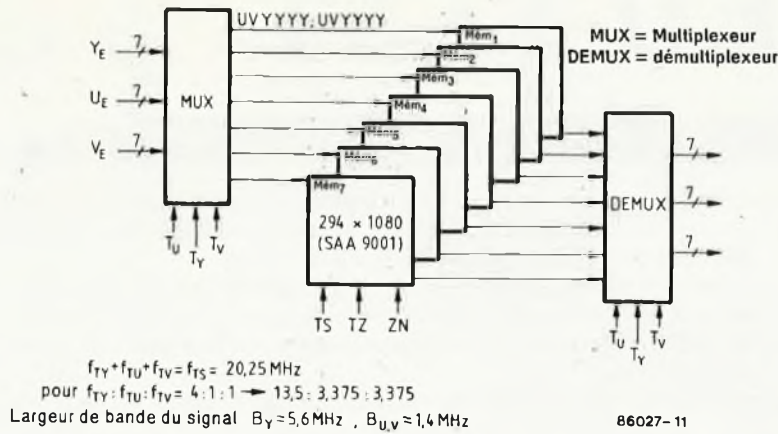


Figure 11. Structure multi-plexée d'une mémoire d'écran demi-image à DTC comportant 7 SAA 9001.

Figure 12. Synoptique d'une console d'édition vidéo contrôlée par micro-ordinateur et dotée d'une mémoire demi-image.

12

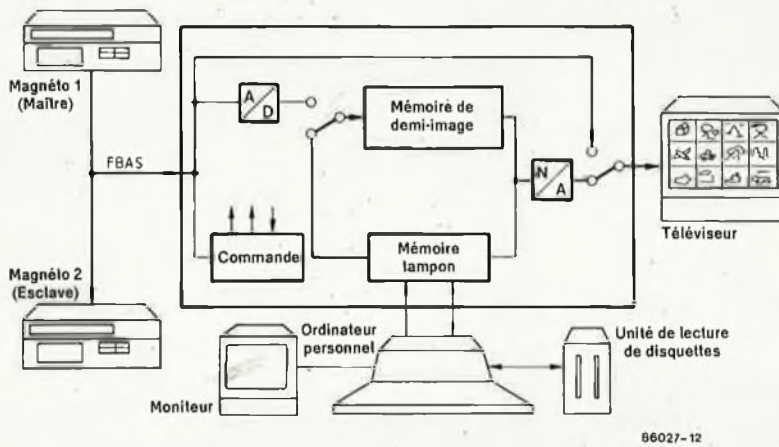


Figure 13. Exemple d'une console d'édition vidéo. L'ordinateur mémorise les images de débuts de plans dans lesquelles sont incrustés des nombres représentant les positions chiffrées des séquences sur la disquette. La mémoire d'image à DTC permet d'effectuer un traitement informatisé de l'image ligne par ligne.

quitte sériellement au rythme de la fréquence d'horloge. L'inverseur CR permet une réinjection (réécriture) des mêmes données dans la mémoire. Le décalage ligne par ligne dans la mémoire est synchronisé avec la fréquence ligne; le procédé adopté par Philips ne prévoit pas pour l'instant d'augmentation de la fréquence de ligne ou de balayage. Ce procédé apporte cependant des améliorations très sensibles de la qualité de l'image: voici les plus importantes:

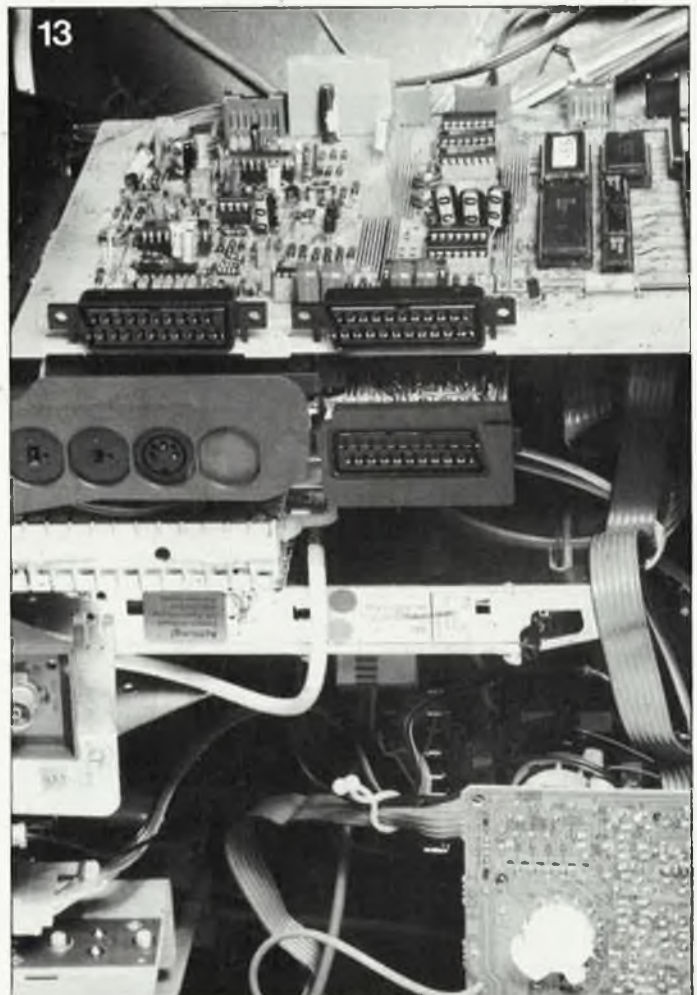
- Diminution sensible du coulage d'une couleur sur l'autre
- Réduction notable du bruit dans le cas d'un signal fortement (tout est relatif!!!) parasité (magnétoscope!)
- Stockage d'une image en cours de programme pour visualisation ultérieure
- Arrêt sur l'image d'un programme en cours
- Mémoire de masse pour

pages de Vidéotext (jusqu'à un maximum de 252 pages), avec visualisation en temps réel (sans délais d'attente).

Ce système a bien d'autres possibilités dont le développement sera fonction de la priorité qui leur sera donnée par le fabricant et des réactions d'un certain nombre de consommateurs cobayes.

Le SAA 9001 est un circuit de mémoire dont les applications sont loin de se limiter à la télévision. La présence de trois entrées seulement en garantit une utilisation aisée et le stockage numérique d'images et de sons est d'un niveau de complexité technique très abordable.

La possibilité de traiter numériquement (par ordinateur) une image ligne par ligne, ouvre des perspectives très intéressantes pour de nombreux radio-amateurs et bu experts en micro-informatique (la SSTV, Slow Scan TV, TV à balayage lent, par exemple).



JEU-TEST

valeur
globale:
plus de 25 000,- F

100 prix
A GAGNER

ETES-VOUS DOUE POUR L'ELECTRONIQUE?

Voici 100 questions pour mettre à l'épreuve vos connaissances en électronique. Les 99 premières constituent un jeu-test dont les réponses figurent dans ce magazine. Vous y répondrez, si cela vous amuse, pour le plaisir, pour l'honneur, et qui sait, pour apprendre des choses que vous ignoriez peut-être. Quelques-unes de ces questions acceptent plusieurs réponses exactes...

La 100ème question est une énigme logique à la mode électronique, et fait l'objet d'un **concours doté de 100 prix**, d'une valeur globale de plus de 25000,-FF. Pour participer à ce concours, il suffit d'écrire la réponse à cette centième question (un seul mot, et pas un de plus) sur une **carte postale affranchie** (et pas autre chose!) avec **votre nom et votre adresse** et de nous l'envoyer avant le vendredi 24 octobre 1986.

La participation est limitée à l'envoi d'une seule carte postale par individu, et implique l'acceptation sans réserves du règlement de ce concours.*

N'oubliez pas de répondre aux deux questions suivantes, dites subsidiaires, qui nous permettront de départager les ex-aequo:

— Combien de lecteurs désigneront le schéma plébiscité répondant à la question suivante?

— Quel est à votre avis le meilleur schéma publié par elektor depuis le n°1 jusqu'au n° 100 ?

Les trois premiers gagnants pourront choisir leur prix parmi les lots suivants, offerts par nos annonceurs (classement alphabétique):

ACER COMPOSANTS : 5 thermomètres portatifs à cristaux liquides

BERIC : 10 bons d'achat de 250 FF

COMPTOIR DU LANGUEDOC : 5 bons d'achat de 200 FF

HBN ELECTRONIC : 2 micro-ordinateurs familiaux (Yeno SC3000H avec 3 cassettes de jeux)

2 multimètres numériques TR5010EC TORA

MAGNETIC FRANCE : 1 table de mixage Magnétic-France

MVD Belgium: Lot surprise

PUBLITRONIC : 68 albums RESI-TRANSI (tome 2)

PENTASONIC : 2 micro-ordinateurs Commodore C+4 complets avec 2 convertisseur PAL/Péritel

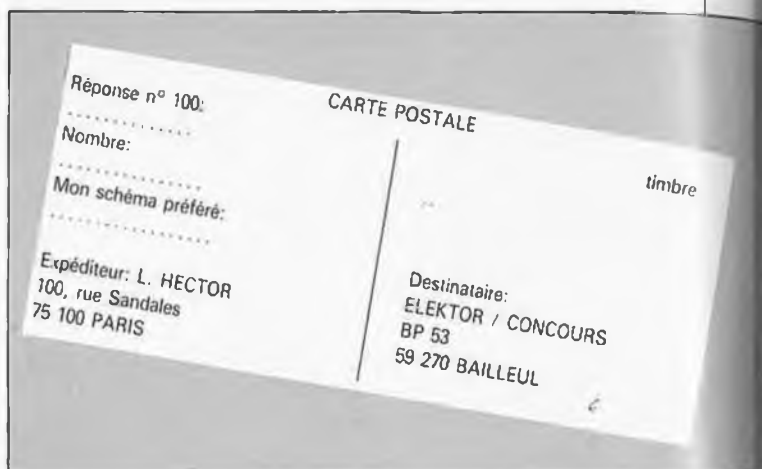
RADIO MJ : 2 contrôleurs HMIQ2

SELECTRONIC : 1 kit complet de l'ELEKTORSCOPE (oscilloscope 2 voies 10 MHz avec tube 13 cm, circuits imprimés et face avant)

SICERONT KF : 1 labo complet d'amateur KF (fabrication de circuits imprimés)

Merci, et bonne chance à tous!

* (dont une copie pourra être envoyée sur simple demande accompagnée d'une enveloppe timbrée portant vos nom et adresse)



QUESTIONNAIRE

A. Connaissez-vous vos composants?

1. Le nombre de contacts communs d'un commutateur 3 circuits/4 positions est:

a. 3 b. 4 c. 12

2. Le nombre de contacts sur un inverseur bipolaire est:

a. 1 b. 2 c. 3 d. 6

3. Les broches d'un triac sont:

a. l'anode, la cathode et la gâchette
b. M1, M2 et la gâchette

4. Les broches d'un thyristor sont:

a. l'anode, la cathode et la gâchette
b. M1, M2 et la gâchette

5. La charge normale d'un accumulateur NiCad se fait:

a. au 1/100ème b. 1/10ème de sa capacité.

6. Les broches d'un transistor à effet de champ (FET) s'appellent:

a. source, cathode, grille
b. porte, anode, cathode
c. source, drain, grille

7. Un OTA est commandé en:

a. tension b. courant

8. Une triode comporte:

a. 2 grilles et 1 plaque b. 1 plaque, 1 grille et 1 cathode

9. Le seuil de conduction d'une diode au silicium est inférieur à celui d'une diode au germanium:

a. VRAI b. FAUX

10. La polarisation en inverse d'une diode n'a pas d'effet sur son seuil de conduction:

a. VRAI b. FAUX

11. La résistance d'une NTC est:

a. proportionnelle b. inversement proportionnelle à sa température.

12. ILS est le sigle de:

a. interrupteur à lame souple
b. instruments landing system

13. Lorsque la tension appliquée à un varactor (diode varicap) augmente, sa capacité:

a. ne change pas b. augmente
c. diminue

14. Un relais bipolaire est un relais à deux états stables:

a. VRAI b. FAUX

15. La base d'un 2N3055 est reliée au boîtier

A. VRAI b. FAUX

B. Et la théorie?

16. Le courant électrique réel circule du pôle positif vers le pôle négatif:

a. VRAI b. FAUX

17. On appelle circuit bouchon le montage parallèle d'un condensateur et d'une:

a. self b. résistance

18. En courant alternatif, la puissance réelle dissipée est inférieure à la puissance apparente:

a. VRAI b. FAUX

19. Aux bornes d'une résistance (pure), le courant est toujours en phase avec la tension:

a. VRAI b. FAUX

20. $P = \sqrt{Icos\varphi}$ est la formule de la puissance:

a. apparente b. réelle

21. Chassez l'intrus:

a. micro b. nano c. pico d. tera
e. femto f. atto

22. La diode de protection montée sur une charge inductive (un relais par exemple) commutée par un transistor protège ce transistor contre la tension induite dans la charge:

a. à la mise sous tension b. lors de la coupure

23. La commutation d'une charge capacitive à l'aide d'un transistor provoque une élévation importante:

a. du courant b. de la tension

24. Le mot BALUN est un terme anglais pour:

a. un ballon d'observation météo
b. un transformateur HF
c. le premier étage asymétrique d'un amplificateur audio

25. 1 angström est égal à 10 nanomètres:

a. VRAI b. FAUX

26. La charge électrique d'un électron est de $1,6 \times 10^{-19}$ V:

a. volts b. coulombs c. ampères

Sa masse est de:

a. 9.10^{-21} g b. 9.10^{-16} mg
c. 9.10^{-24} kg

27. A une fréquence de 124,33 MHz correspond une longueur d'onde:

a. kilométrique b. métrique
c. myriamétrique

28. L'unité d'intensité lumineuse est:

a. la candela b. le lumen
c. le photon

29. L'un des noms de l'électron est le:

a. négaton b. position
c. anti-neutron d. pion

30. Une augmentation de la température entraîne la diminution de résistivité d'un métal:

a. VRAI b. FAUX

31. Σ est une lettre grecque. Laquelle: a. pi b. rho c. sigma d. thêta Elle sert de symbole pour la soustraction:

a. VRAI b. FAUX

32. Le gain en courant de deux transistors montés en darlington est égal:

a. au gain le plus élevé des deux transistors

b. à la somme des gains des deux transistors

c. au produit des gains des deux transistors

33. La puissance indiquée en VA est:
a. apparente b. active
34. Le pont de Graetz est un redresseur double alternance:
a. VRAI b. FAUX
35. Chassez l'intrus:
a. thyristor b. varistor c. transistor
d. varactor
36. La fraction $R1/(R1 + R2)$ donne le facteur de division du pont de résistances $R1 - R2$:
a. VRAI b. FAUX

C. François 1er à Marignan, c'était en 1515, vous vous en souvenez? Mais l'histoire de l'électronique, vous en reste-t-il quelque chose?

37. Messieurs M. Faraday, A.M. Ampère et G. Ohm étaient contemporains:
a. VRAI b. FAUX
38. La première apparition recensée du mot "TELEVISION" date de:
a. 1907 b. 1919 c. 1927
39. L'arrêt des émissions de TV en 819 lignes date de:
a. 1953 b. 1963 c. 1983
40. Il y a des brevets PAL dans le procédé SECAM:
a. VRAI b. FAUX
41. Dans Elektor, il a été question de satellites de TV pour la première fois en:
a. 1978 b. 1979 c. 1980 d. 1981
42. L'invention du langage FORTRAN date de:
a. 1956 b. 1966 c. 1976
43. La galène utilisée dans les postes du même nom est du sulfure de germanium:
a. VRAI b. FAUX
44. La disposition des touches d'un clavier AZERTY est justifiée par l'ergonomie de frappe (répartition des caractères tenant compte de leur fréquence dans la langue française):
a. VRAI b. FAUX
45. Il existe une édition brésilienne d'ELEKTOR:
a. VRAI b. FAUX
46. La première diode semi-conductrice date de:
a. 1894 b. 1906 c. 1922
47. La découverte des propriétés du silicium date de:
a. 1894 b. 1906 c. 1922 d. 1986
48. L'inventeur de la notion d'ion est:
a. Coulomb b. Arrhenius c. Faraday

D. Finalement, c'est la pratique qui compte, n'est-ce pas?

49. La mise en parallèle de deux résistances a le même effet que celle de deux condensateurs:
a. VRAI b. FAUX
50. La tension d'alimentation des circuits logiques CMOS 40XX est limitée à:
a. 5 V b. 15 V d. 18 V
51. Quel est le gain maximal du 741:
a. 20 000 b. 40 000 c. 80 000 d. 100 000
52. En principe, une entrée TTL laissée en l'air est au niveau logique:
a. haut (1) b. bas (0) c. indéterminé
53. La chute de tension à travers une LED rouge est inférieure à la chute de tension à travers une LED verte:
a. VRAI b. FAUX
54. Au niveau logique bas, le courant

- issu d'une entrée TTL standard est de:
a. 0,2 mA b. 0,4 mA c. 1,6 mA
55. La soudure ordinaire est un mélange de plomb et d'étain:
a. VRAI b. FAUX
56. Une diode au germanium est passante dans le sens:
a. anode-cathode b. cathode-anode
57. Le courant issu d'une entrée TTL à mettre au niveau logique bas est plus élevé sur les circuits LS-TTL que sur les circuits TTL ordinaires:
a. VRAI b. FAUX
58. La compatibilité entre les circuits des familles 74LSxx et 74HCTxx est totale et bidirectionnelle:
a. VRAI b. FAUX
59. La tension de sortie d'un MC79L05ACP est de:
a. 9 V b. 5 V
La tolérance de cette tension est de:
a. 5 % b. 10 %
Son boîtier est:
a. en plastique b. métallique
60. Dans le code des couleurs, celle qui correspond au 8 est le:
a. blanc b. gris c. bleu d. violet
61. Pour obtenir une alimentation symétrique à partir de deux sources de tension indépendantes, il faut relier l'un à l'autre:
a. le + des deux sources b. le + de l'une au 0 de l'autre
62. Quelle est l'indication en VA sur le secondaire d'un transformateur capable de fournir 12 V/1 A:
a. 1 VA b. 12 VA
63. La tension aux bornes d'une diode zener de 4V7/400 mW et d'une diode zener 5V1/400 mW montées en parallèle est de:
a. 4V7 b. 5V1 c. 9V8
64. La puissance maximale dissipée par ces deux diodes est de:
a. 400 mW b. 800 mW
65. L'entrée "Z" de certains oscilloscopes sert à télécommander leur base de temps:
a. VRAI b. FAUX
66. Sur un oscilloscope, le mot "slope" désigne le flanc de déclenchement:
a. VRAI b. FAUX
67. Où faut-il placer le curseur d'un potentiomètre de 220 Ω /A pour que les deux parties de la piste ainsi délimitées présentent une résistance de 110 Ω chacune?
a. dans la première moitié
b. à mi-course
c. dans la seconde moitié

E. AUDIO et VIDEO, les deux mamelles de l'électronique

68. La pente d'un filtre du troisième ordre est de:
a. 12 dB b. 18 dB c. 24 dB
69. Un signal vidéo composite ne comporte jamais d'information de luminance:
a. VRAI b. FAUX
70. En général, la durée d'une ligne de balayage d'écran (625 lignes) est de:
a. 64 μ s b. 25 ms c. 156 ns
71. Les impulsions de serration d'un signal vidéo ont une influence directe sur la restitution des nuances de couleur sur l'écran:
a. VRAI b. FAUX
72. Un rapport de puissance de 100:1

- correspond à un gain de:
a. 6 dB b. 10 dB c. 20 dB
73. Le fait de filtrer entièrement la fréquence fondamentale d'un son de hauteur déterminée et de ne laisser subsister que ses harmoniques, empêche l'oreille humaine de repérer avec précision la hauteur de ce son:
a. VRAI b. FAUX
74. La fréquence d'échantillonnage d'un signal analogique doit être dix fois plus élevée que la fréquence du signal à échantillonner:
a. VRAI b. FAUX
75. Le premier harmonique d'un son est à l'octave de sa fondamentale:
a. VRAI b. FAUX
76. La fréquence du LA du diapason est une référence instable; au fil des années, elle a tendance à:
a. augmenter b. diminuer
77. Un tiers d'octave correspond à:
a. tierce majeure b. quarte juste
78. SCART est le sigle de:
a. Short Circuit Automatic Random Triggering
b. Syndicat des constructeurs d'appareils de radio et de télévision
79. La fréquence de coupure d'un circuit est la fréquence à laquelle l'amplitude du signal de sortie de ce circuit est à peu près:
a. nulle
b. à 50 % de l'amplitude du signal d'entrée
c. à 70 % de l'amplitude du signal d'entrée
80. La couleur jaune est obtenue sur un moniteur vidéo RVB avec la combinaison:
a. vert + bleu b. vert + rouge
c. rouge (70 %) + vert (20 %) + bleu (10 %)
81. Combien de microsillons comporte un disque 33 tours 1/3 normal:
a. 1 b. 2 c. 33 1/3 d. 66 2/3
82. Vu(s) de dessus, il(s) progressent(nt) dans le sens:
a. horaire b. anti-horaire

F. La logique a ses raisons que la raison n'a pas

83. 999 est le plus grand nombre que l'on puisse écrire avec 3 chiffres:
a. VRAI b. FAUX
84. En RS232, la tension négative correspond à un niveau logique:
a. haut (1) b. bas (0)
85. La capacité (en octets) de l'EPROM 27128 est de:
a. 8 K b. 16 K c. 24 K d. 32 K
86. A quoi associez-vous le nombre 524 288:
a. 16 K b. 64 K c. 128 K d. 512 K
87. CR/LF est le code ASCII 13:
a. VRAI b. FAUX
88. Le standard ASCII comporte:
a. 128 codes b. 256 codes
89. Le trou d'index d'une disquette marque le début de chaque secteur:
a. VRAI b. FAUX
90. L'opération logique OR (OU) est une:
a. disjonction b. conjonction
91. Un opérateur EXOR (OU exclusif) peut servir d'inverseur:
a. VRAI b. FAUX
92. "1" . "1" = "0" est une opération:
a. ET (AND) b. OU (OR)

- c. NON-ET (NAND)
93. PDP11 est le nom:
a. d'une tétrode HF dont le filament est monté en série
b. un mini-ordinateur
c. de la Prescription de Puissance n°11 du CCIR
94. La fonction des broches OE et CE des EPROM de type 27xx est:
a. la même b. différente
95. L'effacement du contenu d'une EPROM est obtenu à l'aide:
a. d'ultra-sons b. de lumière ultra-violette c. de lumière infra-rouge
96. Pour décoder 64 Koctets de mémoire en deux blocs de 32 K, il faut:
a. 1 ligne d'adresse b. 2 lignes d'adresses c. 16 lignes d'adresses
97. $8 \times 2 = 17$
a. VRAI b. FAUX
98. Le caractère de commande ASCII RETURN provoque un saut de ligne:
a. VRAI b. FAUX
99. Pour réparer la radio de votre fils, il vous faut une résistance de 29 Ω (tolérance max. 1,5%), une valeur peu commune. C'est le jour de l'anniversaire de votre femme, et vous voulez lui offrir quelques roses. Une résistance, quelle que soit sa valeur, coûte 38 centimes; un bouquet de roses décent coûte 17 F. Or, vous n'avez que 18,50 F dans votre portemonnaie. Quelles résistances achetez-vous pour satisfaire tout le monde:
a. 4 résistances de 120 Ω
b. 1 résistance de 10 Ω et 1 résistance de 18 Ω
c. 1 résistance de 33 Ω et 1 résistance de 270 Ω
d. 3 résistances de 6,8 Ω et 1 résistance de 8,2 Ω
- (NDLR: cette question vous est offerte par nos collègues de la rédaction anglaise! God Save Elektor)
- 100 ENIGME: SOYEZ LOGIQUE!** Un montage comportant comme semi-conducteurs un triac, deux transistors (BD138 et BD139), deux circuits intégrés TTL, un 741 et quatre diodes, tombe en panne. Vous avez tout vérifié, et le dépannage est en bonne voie. Malheureusement, les résultats des tests semblent contradictoires:
1. Les valeurs du courant et de la tension d'alimentation sont correctes.
 2. A en croire les relevés sur le 741, le coupable serait l'une des diodes, ou le triac.
 3. D'après l'examen du triac, le coupable serait plutôt le 741. Mais le triac chauffe...
 4. Or, les quatre diodes semblent incriminer le triac. Quel sac de noeuds!
 5. Le signal sur les circuits logiques suggère l'éventualité d'un problème de diodes, mais au niveau logique haut, la tension de sortie des circuits TTL n'atteint pas 5 V.
 6. En plus, on ne peut pas poser le doigt sur le BD138 ou le BD139 tellement ils chauffent; cependant, d'après les signaux relevés sur les transistors il est clair que le triac fonctionne!
- Où est le coupable?
Sur le circuit, bien sûr! Mais encore?
Réponses en page 113

o sole mio... salut Clementine! c'est moi, Guillaume Tell

un carillon de porte d'entrée qui ne vrille pas les oreilles

Ceci n'est certainement ni le premier ni le dernier carillon de porte d'entrée publié par un magazine d'électronique. S'il a passé le cap pourtant difficile du comité de rédaction (une espèce de conseil de révision électronique) c'est parce qu'il est sensiblement plus agréable qu'un carillon ordinaire. Il ne se contente pas d'un ding dong fêlé, mais joue des petites mélodies très populaires.

Pas moins de 25 mélodies différentes peuvent être reproduites par ce circuit, soit dans un ordre immuable, soit dans un ordre toujours différent (*sequential* ou *random*). Une touche spéciale permet d'obtenir le son d'un carillon "normal".

Le circuit intégré auquel il est fait appel n'est pas un inconnu puisqu'il s'agit de l'AY-3-1350 de General Instruments. C'est lui qui est au centre de la **figure 1**, entouré d'un nombre assez important d'autres composants. Ceci laisse présager de belles performances.

Commençons par survoler le circuit pour nous familiariser avec son fonctionnement. Comme le montrent les quatre tableaux, chaque mélodie se voit attribuer un numéro de code. Lorsque le poussoir S2 (bouton de la sonnette) est actionné, les interrupteurs intégrés ES1...ES4 sont dans une configuration donnée qui produit l'un des codes A...E possibles pour le choix de la mélodie. A cha-

que nouveau coup de sonnette, la configuration binaire sur les entrées "tune select" d'IC1 est différente. Selon la position de S3, cette configuration est incrémentée séquentiellement (SEQ) ou modifiée aléatoirement (RND), de telle sorte qu'à chaque coup de sonnette la mélodie jouée sera "prévisible" (SEQ) ou imprévisible (RND).

Voyons à présent comment tout cela se passe dans le détail.

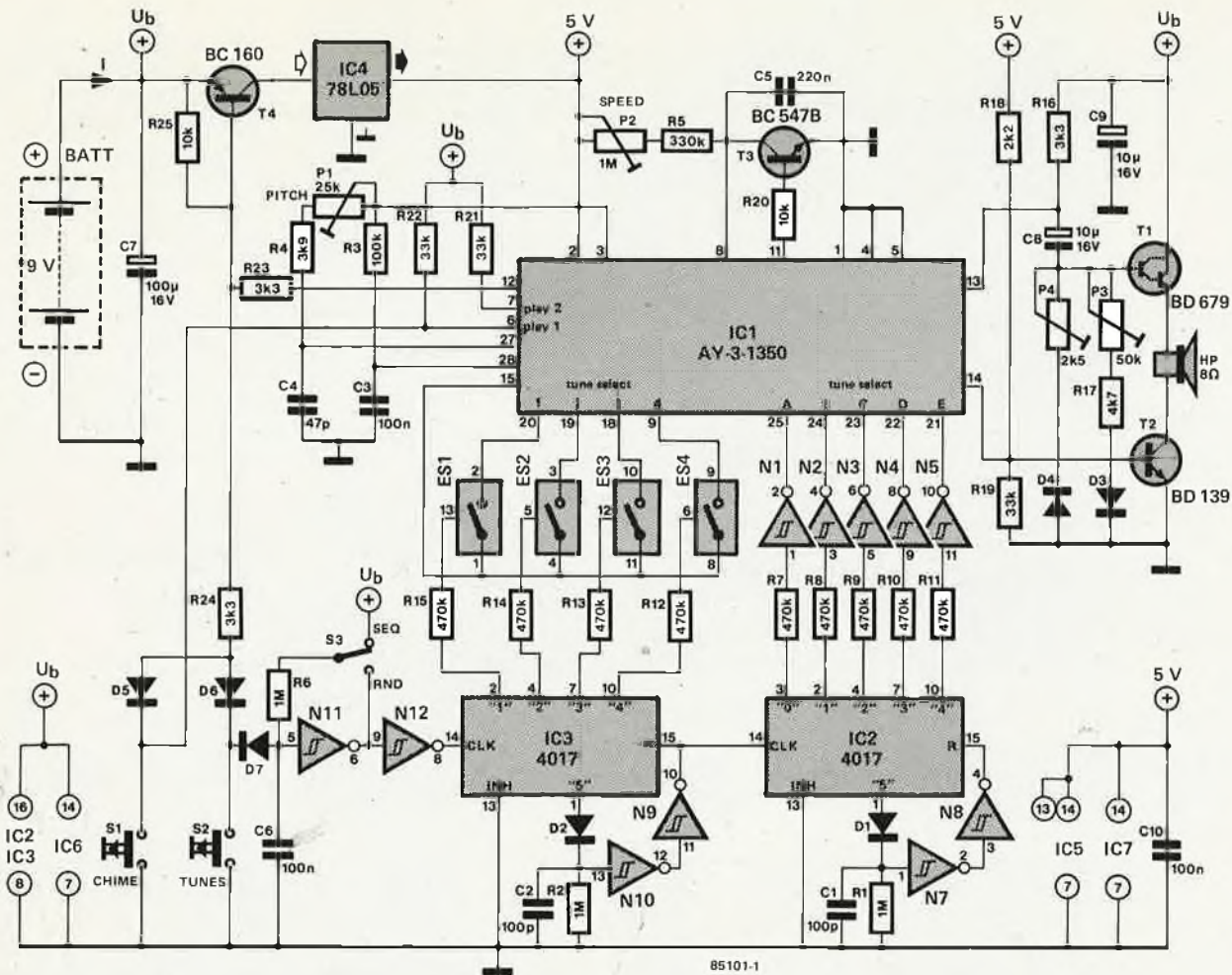
Le circuit

Comme on le voit dans la partie supérieure du schéma, les portes inverseuses N1...N5 et les interrupteurs ES1...ES4, qui déterminent ensemble le code binaire pour le choix de la mélodie, sont commandés par deux compteurs du type 4017 (IC3 et IC4). Lorsque S3 est en

Tableau 1.

A0	Toreador
B0	William Tell
C0	Hallelujah Chorus
D0	Star Spangled Banner
E0	Yankee Doodle
A1	John Brown's Body
B1	Clementine
C1	God Save the Queen
D1	Colonel Bogey
E1	Marseillaise
A2	America, America
B2	Deutschland Lied
C2	Wedding March
D2	Beethoven's 5th
E2	Augustine
A3	O Sole Mio
B3	Santa Lucia
C3	The End
D3	Blue Danube
E3	Brahms' Lullaby
A4	Hell's Bells
B4	Jingle Bells
C4	La Vie en Rose
D4	Star Wars
E4	Beethoven's 9th
Chime X	Westminster Chime
Chime Y	Simple Chime
Chime Z	Descending Octave Chime

1



	STANDBY	RND	SEQ	ACTIVE
I	140 μA	36 μA	70 mA	

N1 ... N5 = 1/2 IC5 = 40106
 N7 ... N12 = IC6 = 40106
 ES1 ... ES4 = IC7 = 4066

D1 ... D7 = 1N4148

P3 : DECAY
 P4 : ATTACK

Tableau 2.

Choix des carillons.

TUNE SELECT					TUNE SELECT				PLAY 1	PLAY 2	TUNE PLAYED
A	B	C	D	E	1	2	3	4			
1	1	1	1	1	X	X	X	X	1	1	Westminster Chime
1	1	1	1	1	X	X	X	X	0	1	Descending Octave Chime
1	1	L	1	1	X	X	X	X	1	0	Simple Chime

position RND, N11 oscille avec les composants associés à une fréquence de 15 Hz environ. Lorsque l'on actionne S2 (*tunes* = mélodies), cet oscillateur est bloqué via D7. Les compteurs IC3 et IC2 ne comptent plus, leur configuration de sortie reste stable. C'est elle qui détermine le choix de la mélodie qui est donc absolument imprévisible. Lorsque S3 est en position SEQ, l'oscillateur ne fonctionne pas, et N11 (+ N12) fait office de circuit anti-rebonds pour S2. Si l'on actionne S2, on obtient une impulsion d'horloge unique pour IC3: la configuration binaire est incrémentée une seule fois aussi; c'est ainsi que les mélodies seront jouées les unes après les autres dans un ordre toujours identique. Pour que les 25 mélodies puissent être choisies chacune à son tour, il faut que chacun des compteurs compte jusqu'à 5 et soit remis à zéro ensuite (5 x 5). Cette RAZ est effectuée par D2, C2, R2, N9 et N10 pour IC3, et par

leurs homologues D1, R1, C1, N7 et N8 pour IC2. L'impulsion de remise à zéro d'IC3 sert aussi comme pseudo-retenu (*carry*) que l'on applique à l'entrée horloge d'IC2. Le tableau 2 montre que lorsque les entrées *tune select* A...E sont toutes au niveau logique haut, on peut aussi entendre quelques carillons (*chime*) archi-connus. Si on laisse compter IC2 jusqu'à 6 (au lieu de 5), c'est cela que l'on obtient... mais

cinq fois de suite. L'adjonction de S1 qui commande l'entrée *play 1* permet d'obtenir une gamme descendante directement. Si on commande l'entrée *play 2* à l'aide de S1 ou à l'aide d'un autre poussoir, on obtient un carillon simple (ding dong). Pour limiter la consommation de courant, seuls IC2, IC3 et IC6 sont alimentés en permanence. Les autres (IC1, IC5 et IC7) ne sont alimentés que lorsque l'un des pous-

Figure 1. Le circuit intégré AY-3-1350 est un kiosque à musique à lui tout seul, avec chef d'orchestre, soliste et tout le bastringue.

Tableau 3.
Choix des mélodies.

TUNE SELECT*					TUNE SELECT				PLAY 1	PLAY 2	TUNE PLAYED
A	B	C	D	E	1	2	3	4	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A0
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	A1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	A2
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	A3
0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	A4
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	B0
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	E4

*+2, IC1 = 1.

Tableau 4.
Choix des mélodies.

TUNE SELECT					TUNE SELECT				PLAY 1	PLAY 2	TUNE PLAYED
A	B	C	D	E	1	2	3	4			
1	1	1	1	1	X	X	X	X	1	0	Simple Chime
0	1	1	1	1	X	X	X	X	1	0	A0
1	0	1	1	1	X	X	X	X	1	0	B0
1	1	0	1	1	X	X	X	X	1	0	C0
1	1	1	0	1	X	X	X	X	1	0	D0
1	1	1	1	0	X	X	X	X	1	0	E0
X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	Descending Chimes

soirs est actionné, ce qui a pour effet de rendre passant le transistor T4 monté en série avec le régulateur de tension IC4. En fait, la commande de T4 est assurée par IC1! Mais oui, ce circuit est pourvu d'une sortie marche/arrêt à drain ouvert (broche I2) dont l'état indique si une mélodie est en cours ou pas. Au repos, cette sor-

tie présente une haute impédance. Lorsque l'un des poussoirs est actionné, un courant circule à travers R24 et D5 ou D6. La base du transistor PNP T4 est à un potentiel proche de la masse et le transistor devient passant. Tant que la mélodie n'est pas achevée, la sortie marche/arrêt reste au niveau logique bas, même si

S1 ou S2 sont relâchés. De sorte que T4 reste conducteur. Tous les circuits sont donc alimentés normalement. La sortie marche/arrêt repasse au niveau logique haut à la fin de la mélodie: T4 se bloque puisque sa base est ramenée à un potentiel élevé par R25. La présence des résistances R7...R15 est justifiée à présent: ces composants protègent les portes CMOS N1...N5 et les interrupteurs ES1...ES4, qui ne supporteraient pas la présence de signaux d'entrée en l'absence de tension d'alimentation! Du fait de la valeur élevée de ces résistances, les courants qui circulent encore sont inoffensifs pour les composants CMOS non alimentés.

Réalisation et réglage

Comme il n'y a pas de circuit imprimé pour ce montage, il faut bien prendre garde au câblage des broches d'alimentation des différents circuits, reliées les unes à +5 V, les autres à U_B.

P1 détermine la fréquence d'horloge d'IC1, et par conséquent le registre (grave, médium ou aigu) dans lequel les mélodies sont jouées. C'est P2 qui en détermine le tempo. Tout ça est une question de goût. Et il en va d'ailleurs de même pour P3 et P4 qui agissent sur l'enveloppe des sons émis. . .

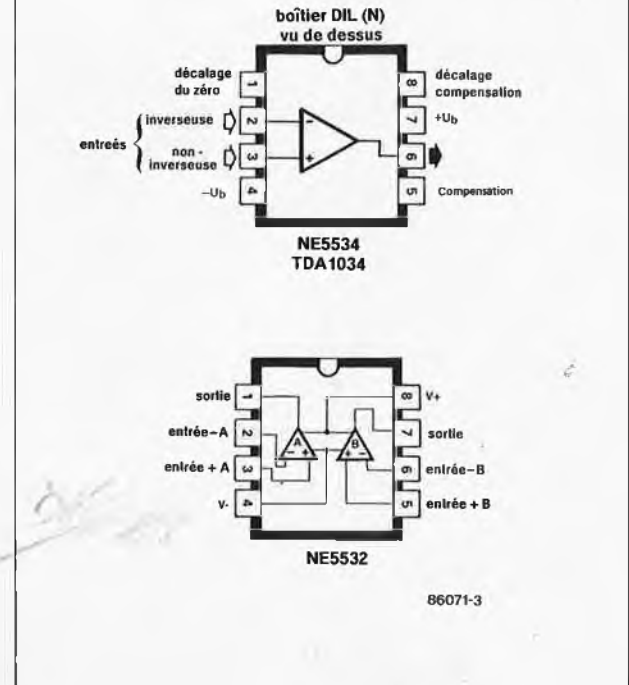
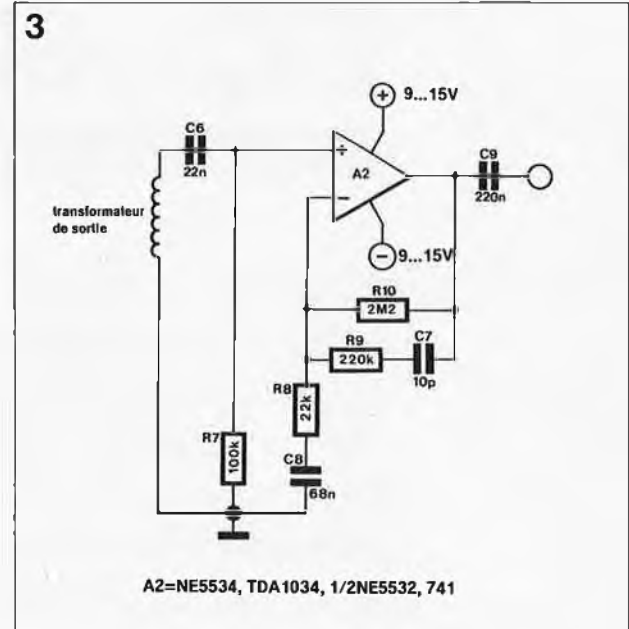
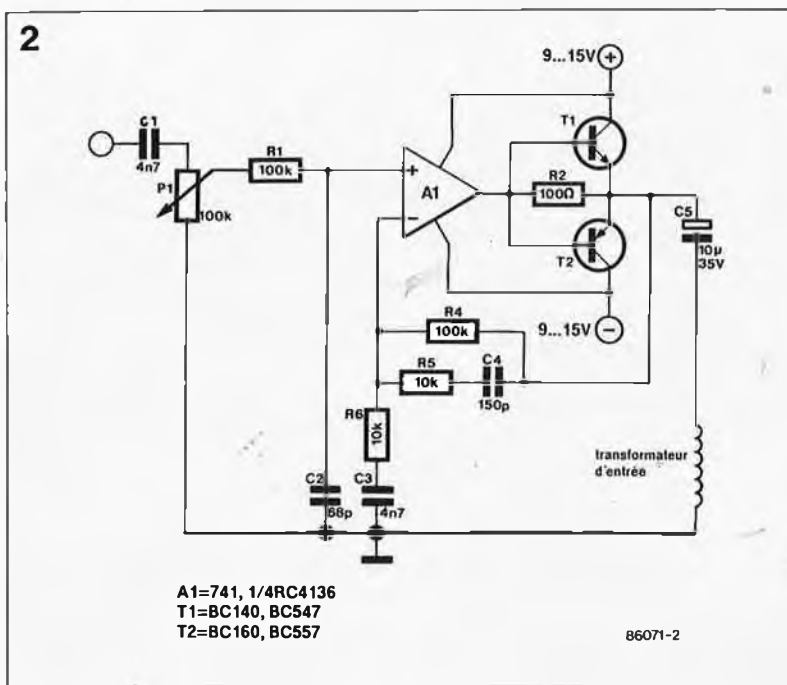
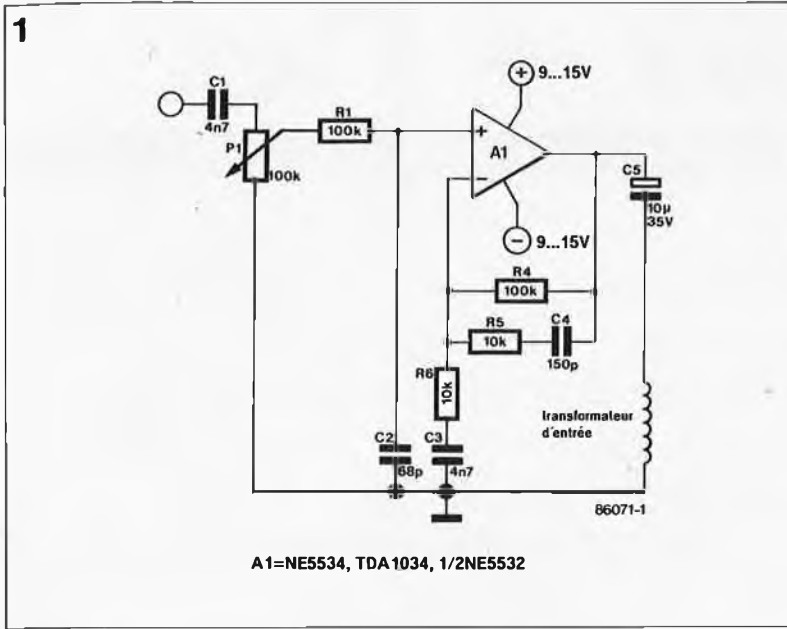


amélioration d'une ligne à ressort

K. Schönhoff

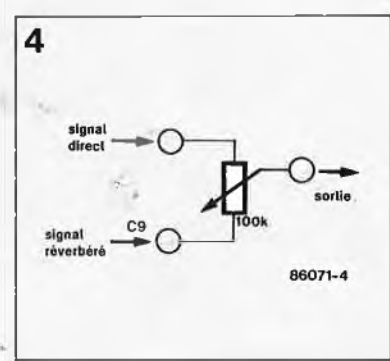
Ne jetez pas votre réverb à boudin!

La vieille bonne ligne à ressort reste le dispositif de réverbération le moins cher et le plus répandu, et ceci en dépit des inconvénients qu'il présente, à savoir sensibilité élevée aux chocs et réponse en fréquence insuffisante, pour n'en citer que ces deux-là. Le circuit d'attaque proposé ici permet d'améliorer la qualité du son.



La particularité caractéristique de ce montage est la courbe de réponse du circuit de commande. Il tient compte en effet de la caractéristique inductive de la bobine. Dans le cas le plus simple, (figure 1), le circuit de commande comporte un amplificateur opérationnel à faible bruit, capable d'attaquer une bobine même de faible impédance. Le condensateur de couplage placé à l'entrée, associé à P1, forme un filtre passe-haut dont l'atténuation est de 6 dB/octave en-dessous de 300 Hz. La contre-réaction que constituent R4/R6 et C3 assure l'accentuation du gain jusqu'à 3 kHz. Au-delà de 10 kHz une contre-réaction assurée par C4/R5 entre en jeu en parallèle sur R4, provoquant une atténuation aux fréquences élevées. Par cette limitation, il est possible de pousser le niveau du signal, ce qui ne peut qu'améliorer le rapport signal/bruit.

La figure 2 montre une variante du circuit de commande dotée elle d'un étage supplémentaire de transistors complémentaires. Grâce à ce dernier, même un amplificateur opérationnel ordinaire, tel que le 741, est en mesure de fournir suffisamment d'énergie à la bobine d'excitation de la ligne à ressort. Pour le reste, le montage est identique à celui proposé par la figure 1. Côté réception, (figure 3), on découvre à nouveau un amplificateur opérationnel assurant une fonction identique à celui implanté sur la partie émission de la ligne de réverbération: fournir un gain fonction de la fréquence. On élimine les graves et les aigus qui de toutes façons ne sont pas rendus par la ligne à ressort. Si l'on utilise le circuit de commande de la figure 1, un amplificateur double du type NE 5532 convient parfaitement pour combiner ces



deux étages. Le réglage dépend de la ligne à ressort utilisée; on donnera au potentiomètre P1 la position de modulation maximale en veillant cependant à éviter accrochages et autres effets dissonants. La figure 4 donne le schéma d'un étage de mélange simple constitué par un potentiomètre qui permet de combiner le signal original (non traité) et le signal réverbéré.

Guido de Cuyper

EC-6809 — Flex

un micro-ordinateur professionnel pour pas bien cher

EC-6809 est, en dépit de son faible encombrement, un système informatique très puissant. De par cette puissance et le nombre de logiciels disponibles, il est certain que de nombreux professionnels pourront être intéressés par un tel système. EC-6809 utilise un SED (système d'exploitation des disquettes) puissant: Flex-9 (pour Flexibilité 6809).

Le titre le trahit, le SED d'origine du EC-6809 est Flex. Sachant que fort peu d'entre nos lecteurs connaissent ce système, nous lui consacrerons un article spécifique. Comme nous le signalions dans l'introduction il existe une très grande variété de logiciels fonctionnant sous Flex, traitements de texte, tableurs, et autres programmes du même acabit.

Le matériel

Tout ordinateur, quel qu'il soit, peut, du point de vue du matériel, être subdivisé en plusieurs sous-ensembles fonctionnels, tous indispensables

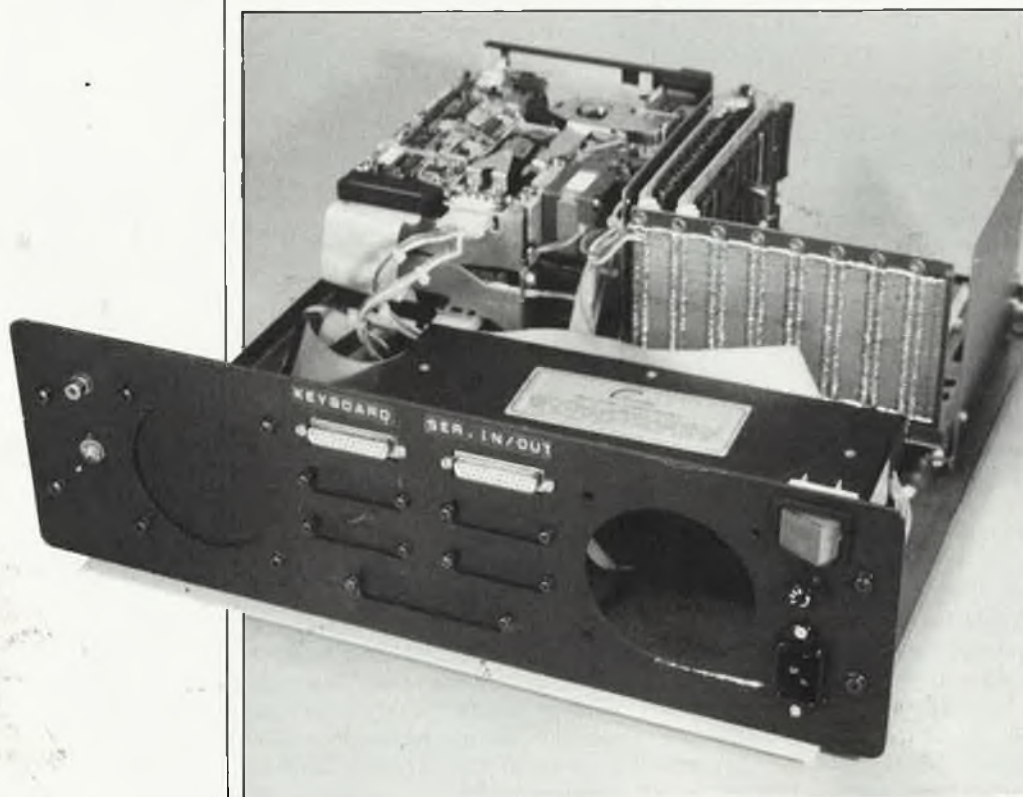
au fonctionnement du système. Il n'en va pas différemment dans le cas du EC-6809. Il comporte une unité centrale (CPU), de la mémoire, une interface vidéo et une interface de commande d'unité(s) à disquettes (floppy). Une simple estimation aura vite fait de vous donner à penser qu'il ne vous faudra pas moins de quatre cartes du format "europe" pour réaliser un tel ordinateur. Erreur. Nous avons réussi à diviser ce nombre par deux de sorte que l'ensemble du matériel tient sur deux eurocartes seulement: la première comporte l'unité centrale et la RAM dynamique, la seconde les deux interfaces de commande (pour

la vidéo et l'unité de disquettes).

Le synoptique des éléments constituant EC-6809 est donné en **figure 1**; cette dernière comporte en outre la dénomination des principaux circuits intégrés utilisés.

Deux cartes d'électronique ne peuvent bien évidemment pas, à elles seules, constituer un ordinateur complet; il faut leur adjoindre quelques périphériques reliés à l'électronique centrale par l'intermédiaire d'interfaces répondant au standard utilisé dans l'industrie. Pour constituer un système prêt à fonctionner, il nous faut en outre:

- Un clavier parallèle (ASCII)
- Un moniteur vidéo (composite ou pas) à entrée 75 ohms ayant une bande passante de 16 MHz au minimum.
- Au moins un lecteur de disquettes 40 ou 80 pistes dont le connecteur réponde au standard du bus Shugart (le plus fréquent). A noter qu'il faut que ce lecteur de disquettes soit du type double face (donc deux têtes de lecture face à face), sachant que la disquette système comporte des programmes système sur ses deux faces.
- Une alimentation fournissant 5 V sous 3 A, + 12 V sous 2 A (pour le (ou les) lecteur(s) de disquettes) et - 12 V sous 250 mA (pour l'interface RS232). Si votre alimentation possède des caractéristiques supérieures à celles que nous venons de définir, pas de problème, bien au contraire, elle sera en mesure de faire face à d'éventuelles extensions.
- Une platine de bus dotée de plu-



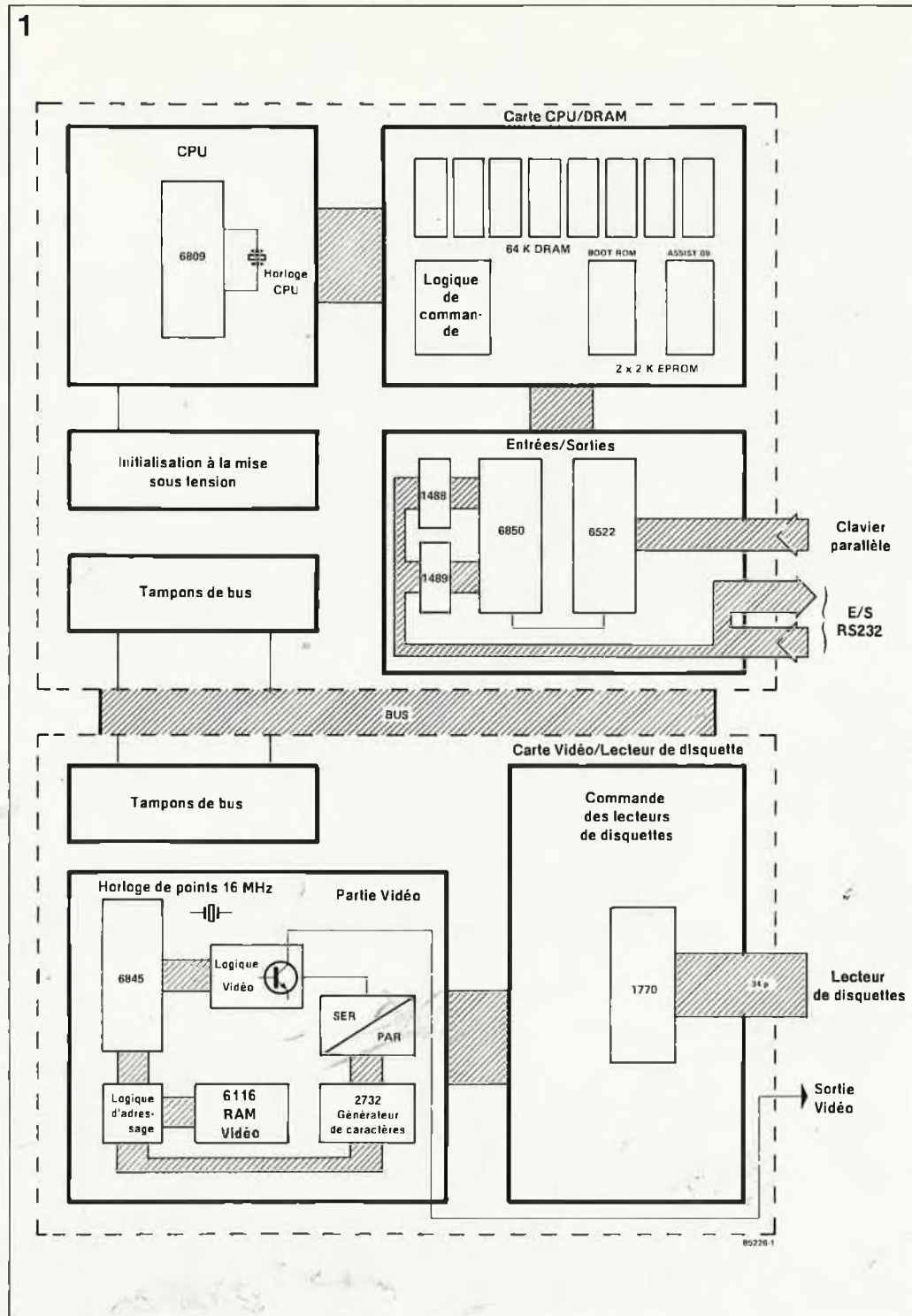
sieurs connecteurs femelles à 64 broches, l'Omnibus décrit en décembre 1983 par exemple.

En résumé on peut dire qu'il s'agit d'un ordinateur construit comme la plupart de ceux basés sur des cartes de format européen. Les photos d'illustration montre que nous avons placé tout ce beau monde dans un boîtier "type IBM".

L'unité centrale (CPU)

Les figures 2 à 4 donnent les schémas de la carte de CPU/RAM dynamique, la figure 2 se concentrant plus particulièrement sur la CPU et les circuits connexes.

Le coeur d'un système est son microprocesseur. Dans EC-6809 bat un 6809 (d'où son nom), car comme vous n'êtes pas sans le savoir, le Flex a été écrit pour le 6800 puis adapté au 6809. La version écrite pour ce dernier a été baptisée Flex-9. Le progiciel de EC-6809 (Assist-09 et Bootrom) est contenu dans deux EPROM du type 2716 (IC13 et IC14 de la figure 2). Pour des raisons de prix de revient des circuits intégrés, nous avons adopté une fréquence d'horloge du système de 4 MHz, 3,6864 MHz très exactement, cette fréquence mettant à disposition un certain nombre de taux de transmission pour l'ACIA (nous y reviendrons un peu plus loin). EC-6809 peut également fonctionner à 8 MHz: il faudra dans ce cas remplacer non seulement le quartz X1 par un quartz de 8 MHz, mais aussi modifier les valeurs des condensateurs C1 et C2, remplacer les circuits intégrés de la famille 68XX par des circuits identiques mais du type B, et utiliser des circuits de RAM dynamique plus rapides. Il faudra en outre modifier la chronologie des signaux de commande des RAM. Comme on peut le constater, cette tâche loin d'être herculéenne, n'en demande pas moins une expérience certaine quant à la mise en oeuvre des instruments de mesure et la définition d'une nouvelle chronologie des signaux de commande des RAM. Comme indiqué précédemment, l'ensemble des circuits intégrés, le matériel donc, n'occupe pas plus de deux cartes "européennes". Le dessin des circuits imprimés est basé sur le bus défini en figure 7, ceci de manière à simplifier plus tard l'adjonction d'éventuelles extensions. Le bus complet (bus d'adresse, de donnée et de commande) est tamponné par les circuits tampons IC11,



IC12 et IC13 qui constituent en quelque sorte une interface de liaison entre les deux cartes. L'implantation des ponts et la combinaison des portes logiques de la figure 2 mérite quelques explications. Les ponts permettent de redéfinir IC13 et d'adapter le montage à une RAM CMOS 6116 au cas où l'on désirerait utiliser la carte pour une application différente de celle prévue ici (du point de vue purement technique, rien n'interdit d'utiliser ces deux cartes pour réaliser un terminal). Dans le cas de l'ordinateur EC-6809, IC13 est une EPROM 2716 et les interconnexions réalisées sont celles indiquées sur le schéma de la figure 2. Lors de la description du progiciel

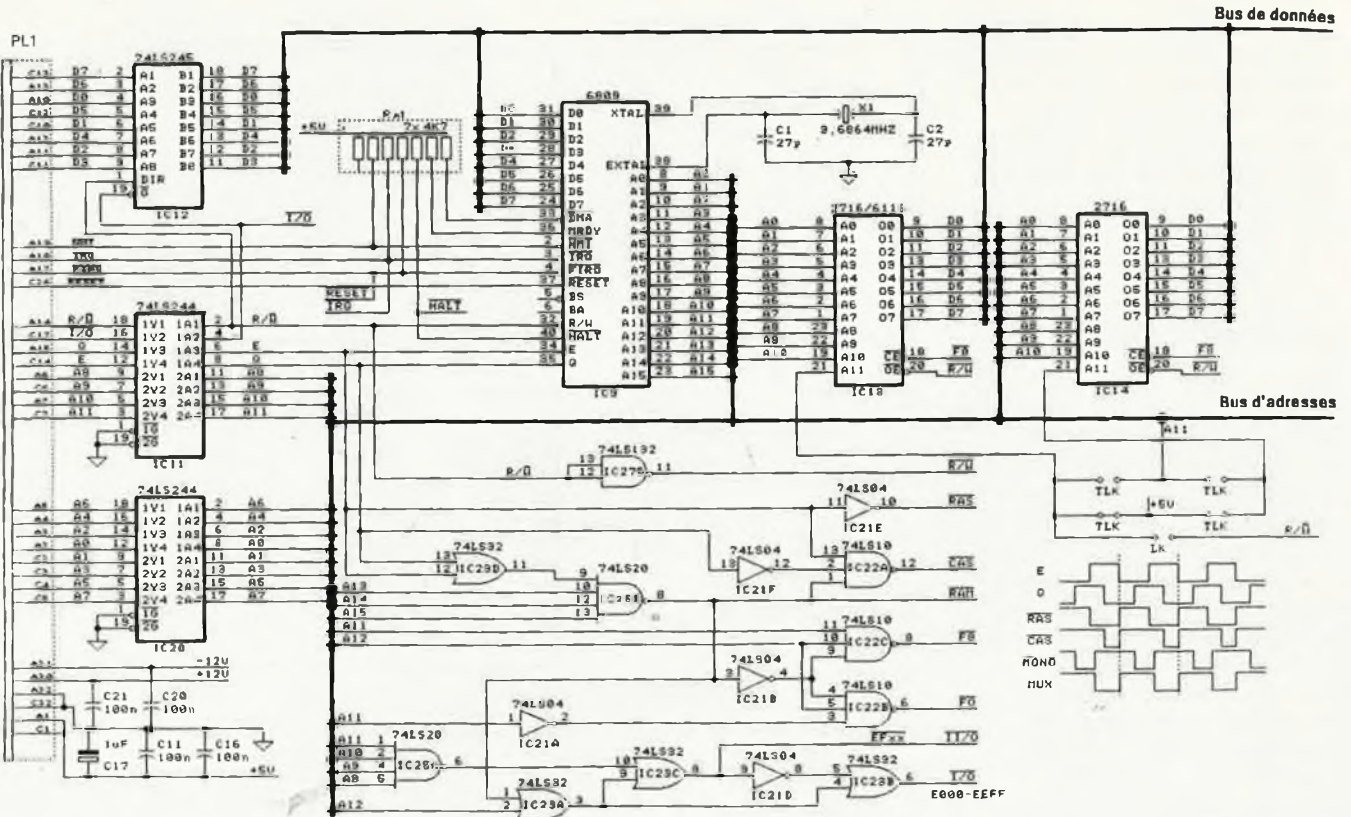
nous reviendrons sur le contenu des deux EPROM (IC13 et IC14). La fonction de la combinaison des portes présentes dans la partie basse du schéma de la figure 2 est de générer les divers signaux de sélection de circuits tels que les signaux RAS (Row Address Select) et CAS (Column Address Select) nécessaires aux circuits de RAM dynamique.

Mémoire et Entrées/Sorties

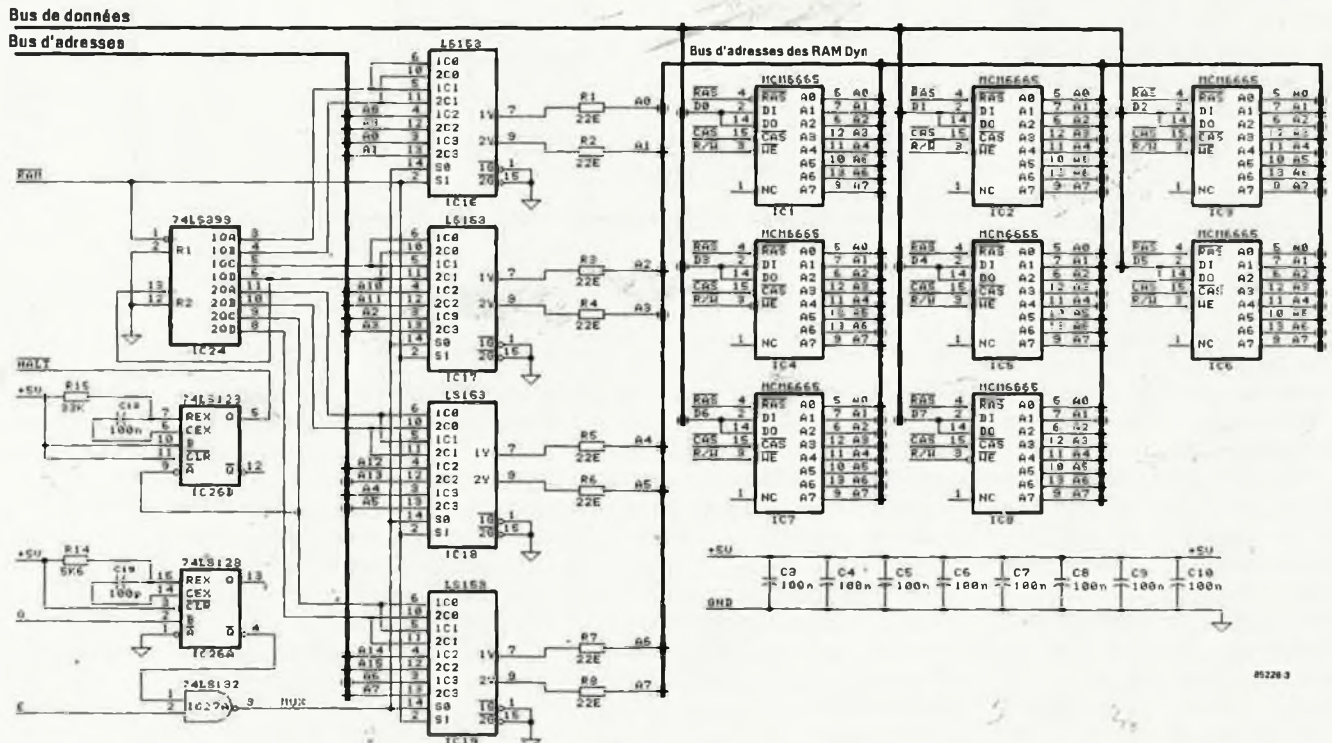
Comme l'illustre le schéma de la figure 3, la mémoire de notre ordina-

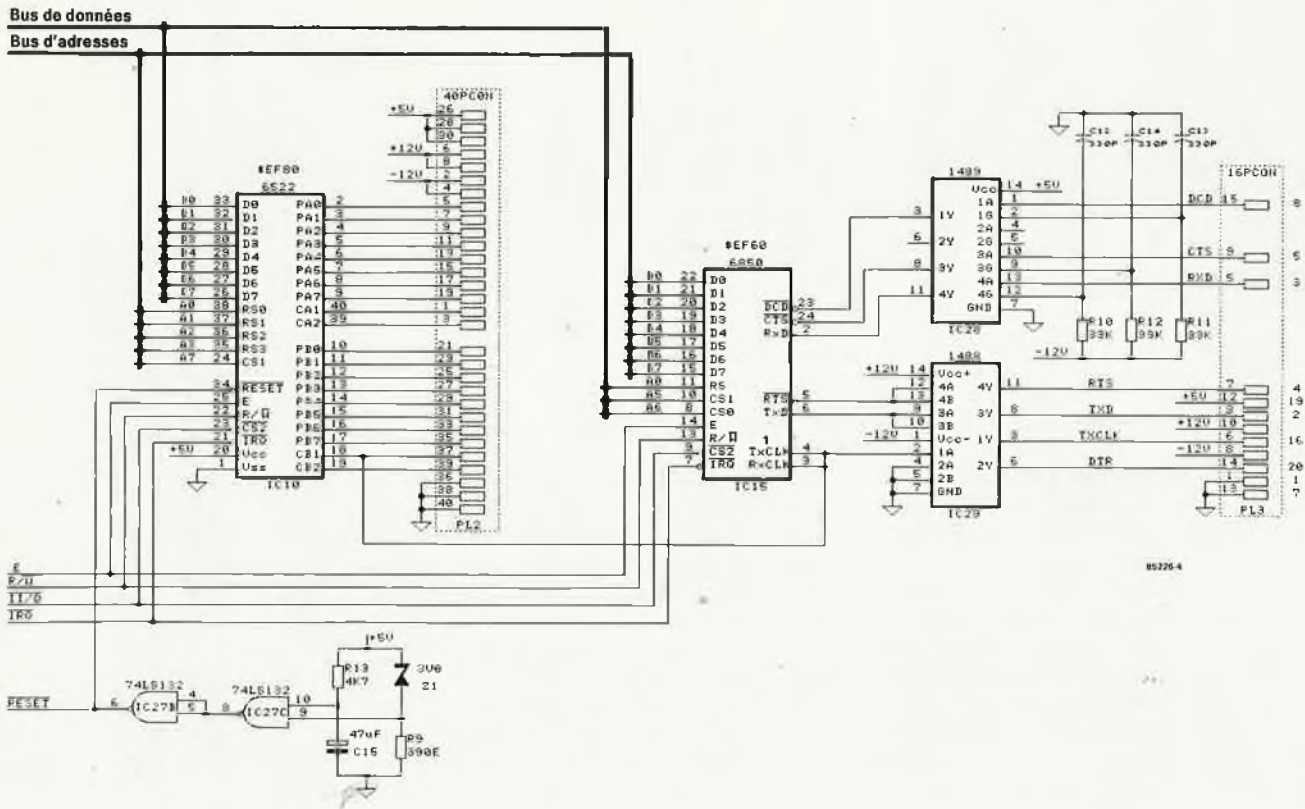
Figure 1. Synoptique donnant les divers sous-ensembles fonctionnels du EC-6809 et leur répartition sur les deux cartes de format européen.

2



3





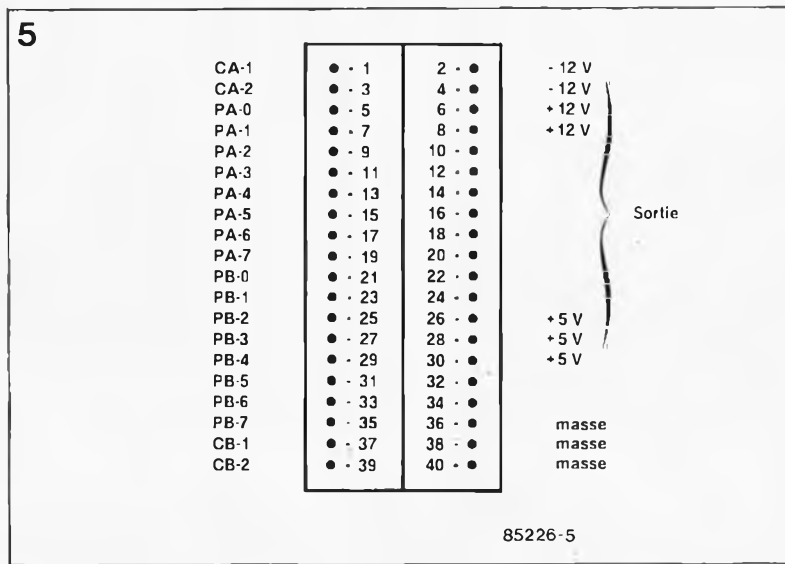
teur Flex est constituée de 8 circuits de mémoire du type 6164 (64 K x 1 bit), IC1...IC8, les autres circuits intégrés servant à la commande des précédents. En bas à droite de la figure 2 est donné le chronodiagramme des signaux de commande. Outre les sous-ensembles mentionnés précédemment, nous trouvons sur cette première platine les circuits assurant la liaison avec le monde extérieur. Un coup d'oeil à la figure 4 nous apprend qu'il s'agit d'une paire de circuits d'Entrées/Sorties (E/S ou I/O pour Input/Output), IC10 et IC15, et d'une paire de circuits d'adaptation de niveau (IC28 et IC29). Le matériel du système est conçu de manière à permettre l'émission ou la réception de données soit en mode parallèle soit en mode série. L'échange de données en mode parallèle, avec le clavier ou une imprimante à interface Centronics par exemple est pris en compte par un VIA du type 6522 (IC10). Un ACIA modèle 6850 associé aux circuits d'adaptation de niveau (IC28/IC29) constitue une interface série type RS232. L'ordinateur reçoit les commandes et autres informations fournies par l'utilisateur par l'intermédiaire d'un clavier à sortie parallèle. L'interface nécessaire est fournie par l'un des ports du 6522 (le

port A de IC10 de la figure 4 en l'occurrence), le port non utilisé pouvant (avec le logiciel adéquat), servir, par exemple, de sortie Centronics. L'interface série RS232 peut être utilisée pour bien des applications, telle que la transmission de données par modem. La disquette système comporte un programme de modem (MODEM.COM). Un coup d'oeil aux entrées d'horloge du 6850 (broches 3 et 4 de IC15) explique la raison du choix d'une fréquence de quartz aussi "biscornue". Le progiciel programme le port CB1 du VIA (broche 18 de IC10) en diviseur de fréquence qui abaisse la fréquence d'horloge du système à la valeur du signal d'horloge nécessaire à l'ACIA. Comme le 6809 procède à une division par quatre interne de la fréquence d'horloge du système et que cette dernière doit être aussi proche que possible de 4 Mz, la fréquence de quartz adoptée est de 3,6864 MHz. Cette solution "généialement simple" permet de se passer de générateur d'horloge et d'étages de division pour l'ACIA. Ce procédé ne fait pas qu'écraser les coûts; en effet, c'est grâce à lui et aux cinq ponts qu'il faudra monter sur le côté pistes (par opposition à côté composants) de cette carte (nous y reviendrons) que

nous sommes arrivés à concentrer autant de circuits sur une si faible surface. La figure 5 définit le brochage du connecteur à 40 broches auquel arrivent les ports parallèles pour le clavier et l'imprimante. La figure 6 donne quant à elle le brochage du connecteur à 16 broches prévu pour l'interface série, le schéma de la figure 4 indiquant en outre la numérotation correspondante des broches d'un connecteur à 25 broches type Sub-D répondant aux normes RS232. Comme indiqué précédemment, la figure 7 donne le brochage des connecteurs de bus assurant l'interconnexion de deux cartes. Lors de la réalisation de cartes d'extension pour EC-6809 il faudra bien évidemment veiller à le respecter. La paire de portes IC27B et IC27C de la figure 4 constitue un dispositif d'initialisation à la mise sous tension (Power On Reset) initialisant l'ordinateur lors de la mise sous tension, ce qui rend inutile tout bouton de remise à zéro. Bien qu'il ne soit pas prévu, il est facile d'en implanter un entre la broche Reset (26c) du connecteur et la masse (32a ou 32c). Il évite de devoir couper la tension d'alimentation lors d'un "plantage" du système, (ce qui ne manque pas d'arriver en particulier lors de la conception de

Figures 2...4. Il ne faut pas moins de trois schémas (en DAO s.v.p.) pour restituer la complexité réelle de la carte CPU/RAM dyn. On ne sera donc pas trop surpris de se trouver confronté à une implantation des composants un peu plus dense que d'habitude.

Figure 5. Brochage du connecteur d'E/S de l'interface parallèle. Le port parallèle PA sert d'entrée aux informations fournies par le clavier. Le bit 0 de ce dernier arrive à PA-0, le bit 1 à PA-1, etc. Le signal d'échantillonnage (strobe) nécessaire à la prise en compte des données (lors de l'arrivée du premier flanc de ce signal) est appliqué à CA-1. L'ACIA (6850) reçoit son signal d'horloge par l'intermédiaire de CB-1, ce qui explique que cette broche soit également reliée aux broches 3 et 4 du 6850. Le port PB pourra être utilisé en port parallèle (interface Centronics) pour une imprimante par exemple.



logiciels personnels). La réalisation de la carte CPU ne devrait pas poser de gros problème, pour peut que l'on veuille à effectuer une implantation (et une soudure) correcte des composants. Vous ne serez guère surpris qu'avec une implantation aussi dense, le dessin des pistes ne soit pas du type de celui auquel vous avez habitué Elektor: la dure réalité nous a empêché d'utiliser nos flots de soudure octogonaux. Lors de l'implantation des composants (dont la sérigraphie est illustrée en figure 8), il ne faudra pas oublier d'effectuer les 5 liaisons qui consistent tout simplement à interconnecter deux à deux les points A, B, C, D et E. Côté EPROM, on soudera les straps aux broches corres-

pondantes du support prévu pour ce circuit intégré. La seconde série de points se trouve entre les circuits intégrés IC20 et IC21. Attention, seulement 5 des 6 points présents à cet endroit sont utilisés: si l'on tient la platine en regardant les pistes et que le connecteur à 64 broches pointe vers la droite, les points A...E sont les 5 points les plus bas. Le point situé au-dessus de ces derniers sert uniquement d'interconnexion entre les deux faces du circuit imprimé double face à trous métallisés et il n'est pas question de le doter d'un strap. La solution la plus simple consiste à effectuer ces interconnexions côté pistes. Le désir de concentrer cet ordinateur sur deux cartes seule-

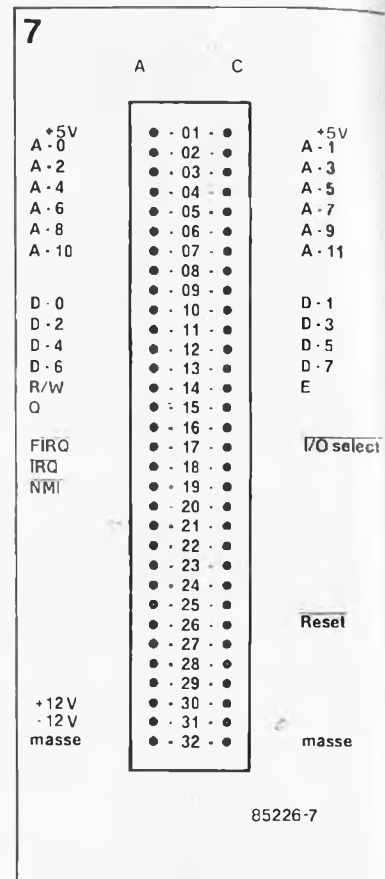
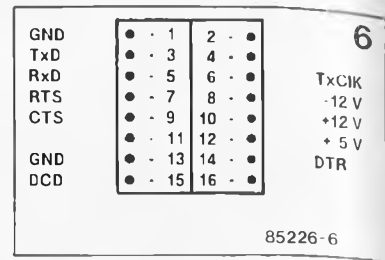
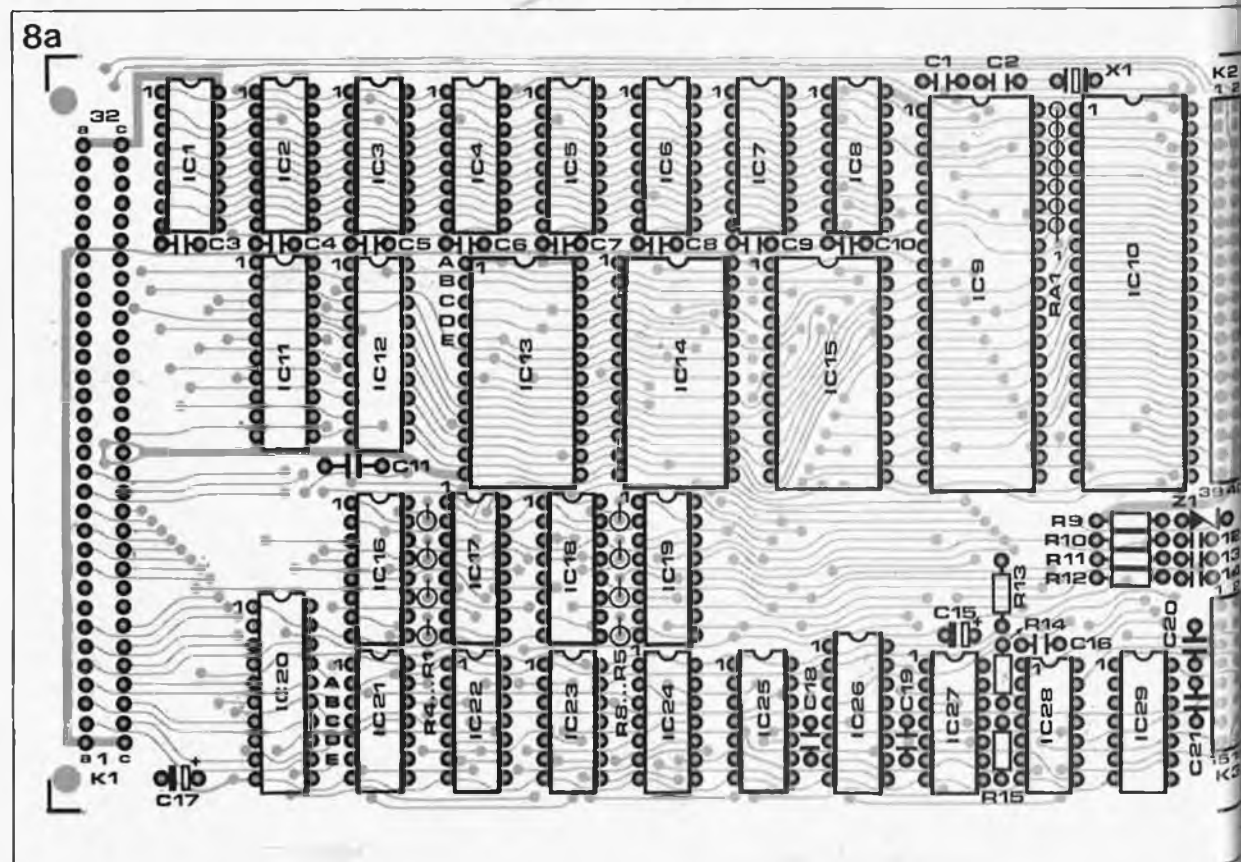
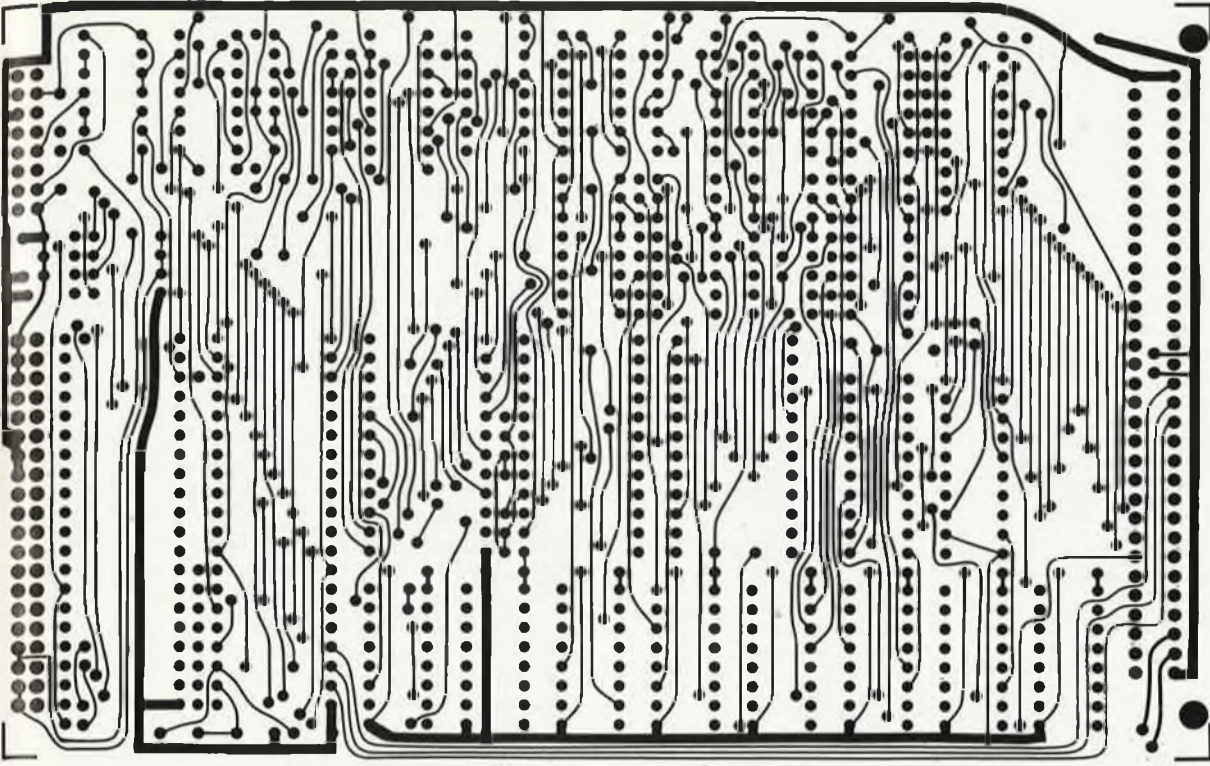


Figure 6. Brochage du connecteur de sortie de l'interface série. Il correspond à celui utilisé avec EC-68. On peut transformer ce connecteur en sortie répondant aux normes RS232 en reliant ce connecteur à un connecteur châssis Sub-D à 25 broches en respectant la numérotation donnée à droite de la figure 4.

Figure 7. Brochage du connecteur de bus de EC-6809, l'ordinateur Flex d'Elektor. (Attention, il diffère notablement de celui respecté par les différents



8b



ordinateurs décrits les années précédentes). Il conviendra de respecter ce brochage en cas de réalisation d'extensions ultérieures.

Figure 8a. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la carte CPU/RAM dyn. Elle correspond bien évidemment aux schémas des figures 2...4 et ne comporte pas moins de 29 circuits intégrés (dont 5 "gros") et quelques composants connexes.

*Figure 8b. Un exemple de ce que permet la C.A.O. Comme on le constate à l'évidence, le résultat est très différent de ce que nous vous proposons d'habitude dans *Elektor!**

13

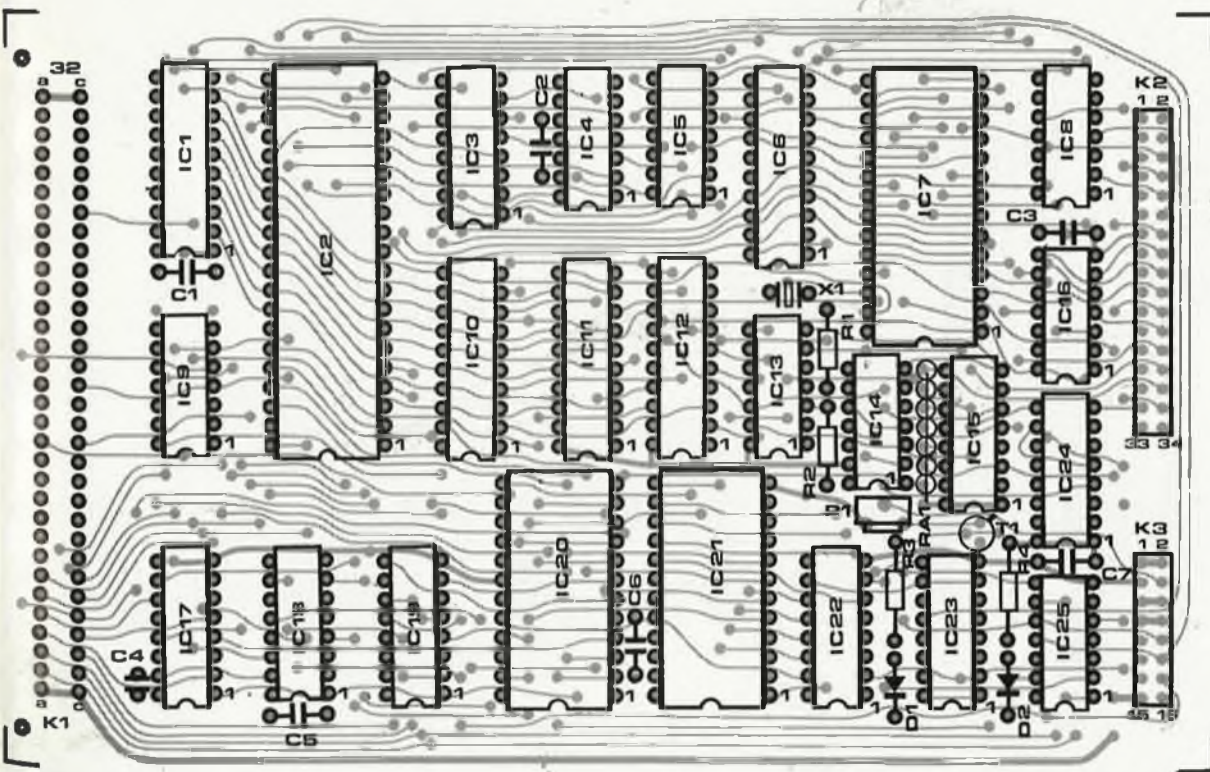


Figure 13. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la carte CRTC/FDC. Cette dernière ne comporte "que" 25 circuits intégrés, ce qui explique que la densité de l'implantation des composants soit notablement moins importante que celle de la platine CPU/RAM dyn.

Figures 9 et 10. A nouveau des schémas "au dessin assisté par ordinateur"; ils donnent respectivement les sous-ensembles vidéo CRT/CR (exception faite du 6845 que l'on aurait dû retrouver ici également) et commande de lecteur de disquette FDC (floppy). L'utilisation du contrôleur 1770 a permis d'adopter une densité d'implantation des composants plus aérée que celle rencontrée sur la carte CPU/RAM dyn.

Liste des composants de la carte CPU/DRAM

- Résistances:
R1...R8 = 22 Ω
R9 = 390 Ω
R10...R12, R15 = 33 k
R13 = 4k7
R14 = 5k6
Ra1 = 7 x 4k7 (simples ou réseau SIL)
- Condensateurs:
C1, C2 = 27 p céramique
C3...C11, C16, C18, C20,

- C21 = 100 n céramique
C12...C14 = 330 p
C15 = 47 μ/16 V tantale
C17 = 1 μ/16 V tantale
C19 = 100 p céramique
- Semiconducteurs:
Z1 = diode zener 3V0/400 mA
IC1...IC8 = 4164 (200 ns (ou moins) pour version standard
IC9 = 6809 (Motorola)
IC10 = 6522
IC11, IC20 = 74LS244
IC12 = 74LS245
IC13, IC14 = 2716

- IC15 = 6850
IC16...IC19 = 74LS153
IC21 = 74LS04
IC22 = 74LS10
IC23 = 74LS32
IC24 = 74LS393
IC25 = 74LS20
IC26 = 74LS123
IC27 = 74LS132
IC28 = 1489 (75189)
IC29 = 1488 (75188)
- Divers:
X1 = quartz 3,6864 MHz (petit boîtier)
PL1 = connecteur 64 broches en équerre

- mâle DIN 41612
PL2 = connecteur mâle type Bergh 40 broches en deux rangées avec détrompeur + connecteur femelle correspondant (par exemple Molex 5342-40-GS1 & 5320-40-BGS1)
PL3 = idem que K2 avec 16 broches en deux rangées + connecteur femelle correspondant (par exemple Molex 5342-16-GS1 & 5320-16-BGS1)

Liste des composants de la carte CRT/CR/FDC

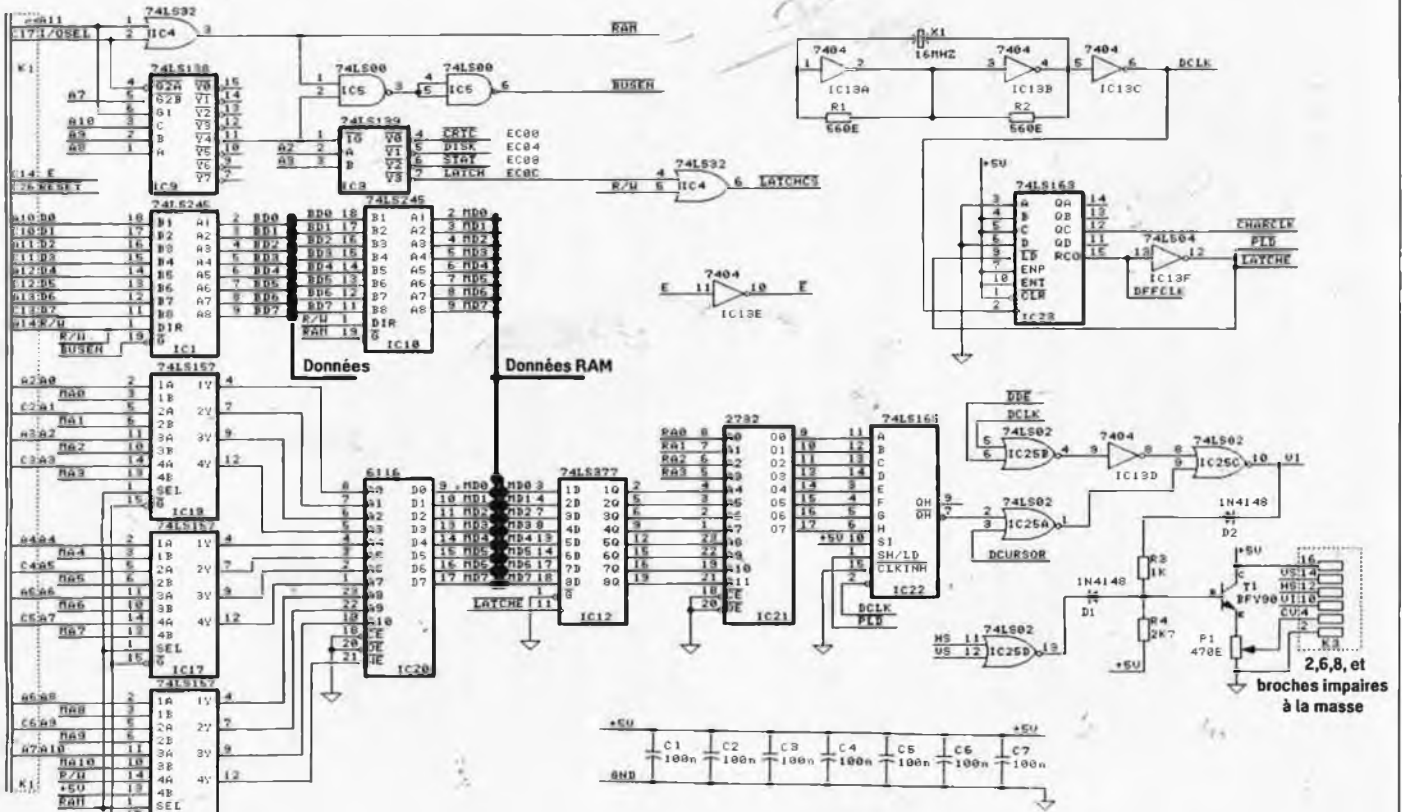
- Résistances:
R1, R2 = 560 Ω
R3 = 1 k
R4 = 2k7
P1 = 470 (500) Ω ajustable à positionnement vertical
Ra1 = 7 x 220 Ω (individuelles ou en réseau SIL)
- Condensateurs:
C1...C7 = 100 n céramique

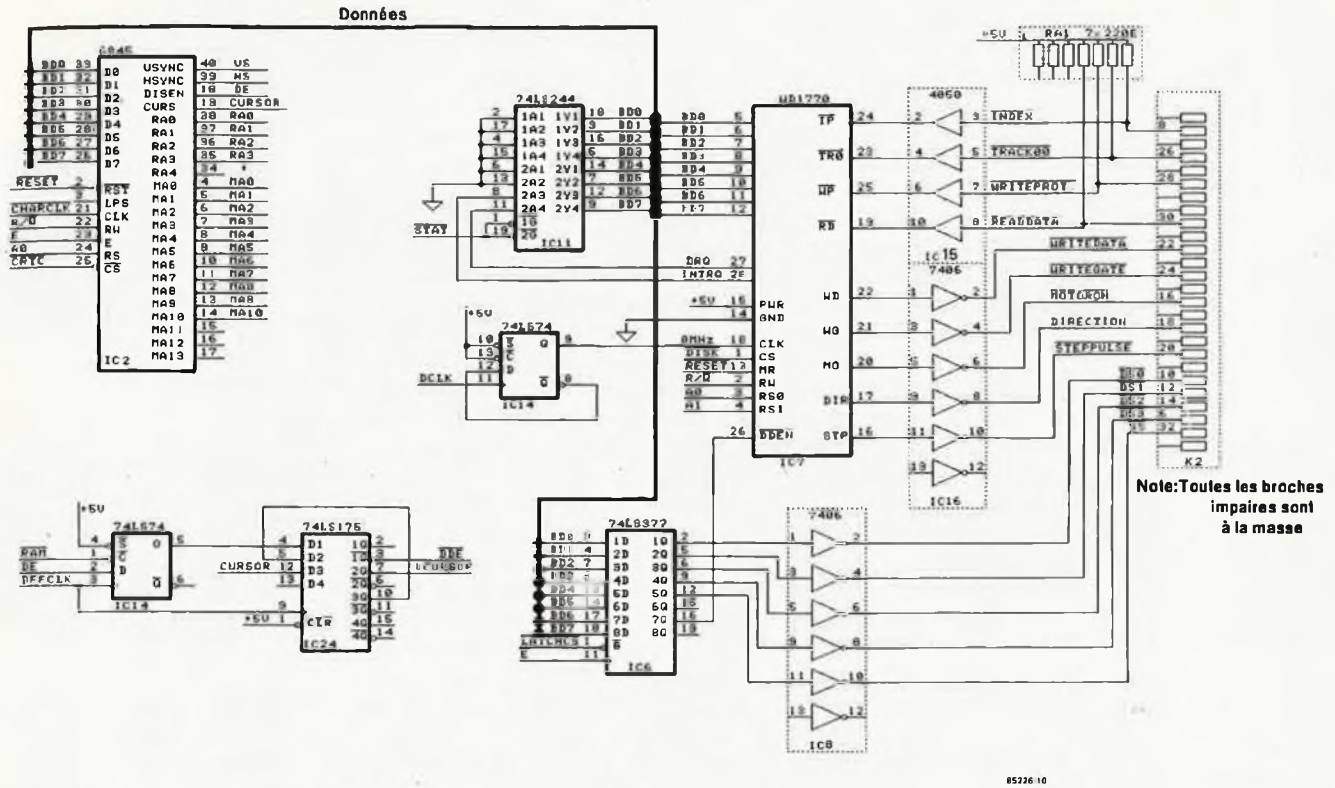
- Semiconducteurs:
D1, D2 = 1N4148
T1 = BFY90
IC1, IC10 = 74LS245
IC2 = 6845
IC3 = 74LS139
IC4 = 74LS32
IC5 = 74LS00
IC6, IC12 = 74LS377
IC7 = 1770 (Western Digital)
IC8, IC16 = 74LS06
IC9 = 74LS138
IC11 = 74LS244
IC13 = 74LS04
IC14 = 74LS74
IC15 = 4050
IC17...IC19 = 74LS157

- IC20 = 6116
IC21 = 2732
IC22 = 74LS165
IC23 = 74LS163
IC24 = 74LS175
IC25 = 74LS02
- Divers:
X1 = quartz 16 MHz (petit boîtier)
K1 = connecteur 64 broches en équerre mâle DIN 41612
K2 = connecteur mâle type Bergh 34 broches en deux rangées avec détrompeur + connecteur femelle

- correspondant (par exemple Molex 5342-34-GS1 & 5320-34-BGS1)
K3 = idem que K2 avec 16 broches en deux rangées + connecteur femelle correspondant (par exemple Molex 5342-16-GS1 & 5320-16-BGS1)
Connecteur femelle pour bus Shugart (floppy 5"1/4) (par exemple Molex 8173-34a)

9





travail d'orfèvre dont nous ne doutons pas un instant qu'il soit parfaitement à votre portée. Nous vous recommandons instamment d'utiliser de bons supports pour les circuits intégrés et avant d'implanter ces derniers, de vérifier la présence des tensions d'alimentation aux broches correspondantes des supports. Ceci fait, on pourra implanter les circuits dans leurs supports respectifs en veillant à ne pas commettre d'erreur de polarité. Pour que l'ordinateur puisse travailler il faut bien évidemment que les EPROM soient programmées avec le bon progiciel (voir à ce sujet le paragraphe "circuits imprimés et progiciel: sources").

Les interfaces vidéo et floppy

Lorsque l'on désire visualiser des caractères sur un écran, il ne suffit pas de disposer d'un CRTC (Cathode Ray Tube Controller = circuit de commande de tube cathodique). Un coup d'oeil aux figures 9 et 10, le prouve car outre le 6845, CRTC fameux s'il en est, on découvre plusieurs circuits additionnels au numéro prestigieux. La vidéo est conçue de manière à visualiser 24 lignes de 80 caractères sur l'écran, ce qui ne nous en donne pas moins de 24 × 80 = 1920; ceci

explique la présence d'une RAM CMOS du type 6116 constituant une mémoire d'écran (mémoire vidéo) de 2 K (IC20 de la figure 9). Par l'intermédiaire de IC1 et IC10, les caractères arrivent dans la mémoire sous la forme de codes ASCII. L'adressage est pris en compte par IC17...IC19. Le transfert des codes ASCII des caractères dans la RAM d'écran ne suffit pas à en permettre la visualisation cohérente. Il faut que chaque code ASCII soit converti en un ensemble de points reconnaissable comme tel (le caractère). Cette tâche est prise en compte par le générateur de caractères IC21 (une EPROM 2732 de 4 Koctets) associé à IC12 (un 74LS377), circuit faisant office de tampon intermédiaire. Le code ASCII du caractère à visualiser sert pratiquement d'adresse de la case de mémoire de la 2732 dans laquelle est stocké l'ensemble des points qui constituent le caractère concerné. Les octets présents en mode parallèle à la sortie du générateur de caractères sont convertis en mode série (mis à la queue-leu-leu) par IC22 (un 74LS165) avant d'être mélangés à divers signaux et d'être appliqués au transistor T1 qui amène le signal ainsi obtenu à un niveau lui permettant d'attaquer avec succès l'étage d'entrée d'un moniteur. A noter au passage que la fréquence du signal d'horloge de points (dot frequency) est de 16 MHz, fré-

quence générée par l'association des portes IC13A et IC13B et d'un quartz. IC2, le CRTC prend la part la plus importante dans la génération du signal vidéo; ce circuit coordonne la chronologie de l'ensemble du processus et génère en outre les signaux de synchronisation (horizontale et verticale) pour le moniteur. Le CRTC est à son tour piloté par la CPU (6809) car n'étant pas un contrôleur intelligent, il est incapable de fonctionner de manière autonome (sans CPU donc). L'unité centrale l'adresse comme n'importe quel autre circuit intégré périphérique (VIA ou ACIA), adressage se faisant par l'intermédiaire de IC3 et IC9, circuits situés en haut à gauche de la figure 9. Contrairement à la partie vidéo que nous venons de décrire, sous-ensemble relativement complexe, l'ensemble de commande d'une (ou plusieurs) unité(s) de lecture de disquettes (floppy drive) ne comporte que fort peu de composants rassemblés autour du contrôleur de lecteur de disquette (floppy disk controller = FDC), IC17 de la figure 10. Ce circuit spécialisé, un 1770 de Western Digital est en mesure d'assurer à lui seul la quasi totalité des fonctions garantissant un fonctionnement impeccable du lecteur de disquettes (ce qui explique peut-être que son prix ne soit pas particulièrement abordable. Disparus les potentiomètres de réglage, car même le sépara-

Figure 11. Le brochage du connecteur du lecteur de disquettes répond au standard Shugart. Il peut de se fait se voir connecter tout lecteur de disquettes standard. Rappel important: ce lecteur doit être à double face (40 ou 80 pistes).

Figure 12. Brochage du connecteur de sortie vidéo. Il est en mesure d'attaquer différents types de moniteurs. Si ce dernier possède une entrée Vidéo Composite il suffira de relier la broche CV et l'une de broches de masse à cette entrée par l'intermédiaire d'un morceau de câble coaxial (75 ohms) ou d'une faible longueur de fil blindé flexible. Ce connecteur met également à disposition le signal vidéo inversé et les deux signaux de synchronisation (à l'intention de certains moniteurs hautes performances). Remarque importante: le moniteur utilisé doit avoir une bande passante de 16 MHz au moins, 20 MHz n'est pas du luxe, (si l'on veut qu'il soit en mesure de visualiser l'ensemble des informations sur l'écran).

teur de données est intégré dans le 1770.

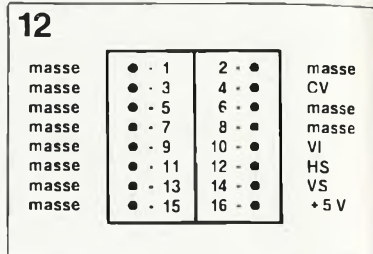
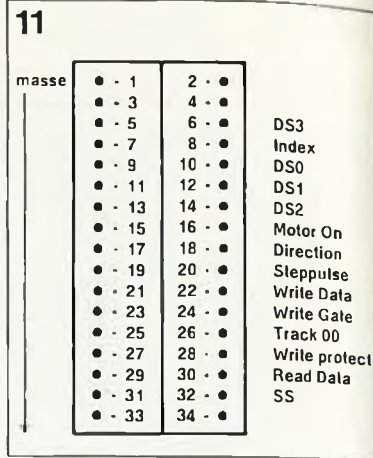
Nous ne pouvons nous permettre d'entrer dans les détails du fonctionnement du FDC, (le lecteur intéressé pourra tenter de se procurer la fiche de caractéristiques auprès du fabricant). L'essentiel est de savoir que IC17 écrit les données en mode série sur la disquette (et les lit de la même manière bien évidemment). IC8, IC9 et IC10 ont deux fonctions: ils tamponnent les signaux de commande et évitent une destruction du 1770 à la suite d'une inversion du connecteur du lecteur de disquettes (ou de tout autre court-circuit des sorties du FDC). Ce danger est en effet latent, sachant qu'un conducteur sur deux du câble de liaison entre l'ordinateur et le lecteur de disquettes est relié à la masse, ceci pour éviter que deux signaux véhiculés par des conducteurs adjacents puissent s'influencer l'un l'autre par l'intermédiaire de la capacité du câble. Pour la même raison, on veillera à ne pas allonger inutilement la longueur du câble de connexion au(x) lecteur(s) de disquettes (ne pas dépasser 40 cm).

Lorsque tous les conducteurs du câble en nappe ont trouvé leur place dans le connecteur (vérifier que le conducteur 1 est bien relié à la broche 1 du connecteur), il ne devrait plus y avoir le moindre problème, car le type de connecteur indiqué dans la liste des composants met à l'abri d'une inversion de polarité. La figure 11 donne le brochage du (des) connecteur(s) du (des) lecteur(s) de disquettes. Comme on peut le déduire de l'examen de ce dernier, le 1770 est en mesure de contrôler un maximum de quatre lecteurs, les signaux DS0...DS3 (Drive Select) sélectionnant un lecteur chacun. La figure 12 indique les divers signaux disponibles sur le connecteur vidéo (16 broches). Un morceau de câble coaxial relie ce connecteur au moniteur.

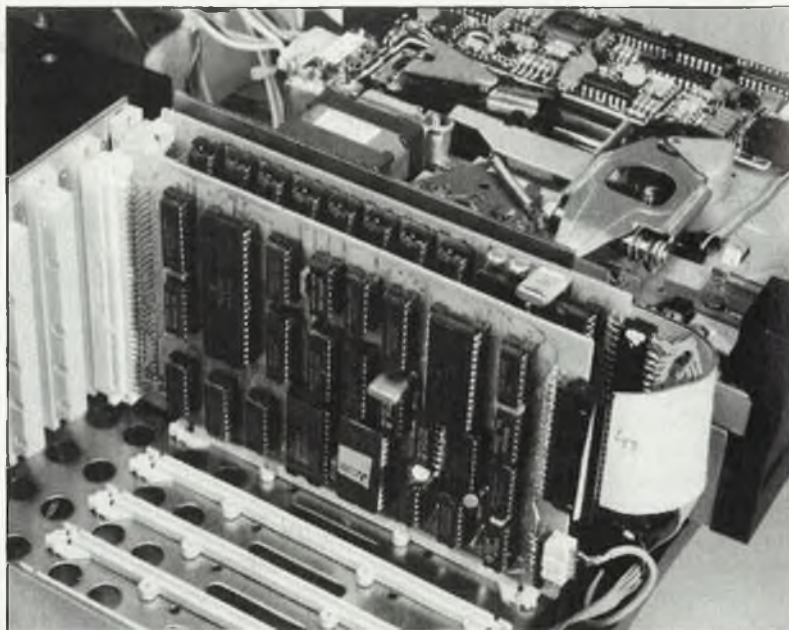
L'implantation des composants sur cette seconde carte étant effectuée (voir liste des composants et sérigraphie de l'implantation de ces derniers, figure 13), la partie matérielle de la réalisation du EC-6809 est terminée. A noter cependant que la sérigraphie de l'implantation des composants de cette seconde carte (figure 13) comporte une petite erreur: IC9 est un circuit intégré à 16 broches et non pas à 14 comme la sérigraphie de l'implantation des composants pourrait le faire croire.

ware dans la langue de Shakespeare) n'est d'aucune utilité (à la manière d'une voiture sans carburant). On peut subdiviser en deux catégories les programmes disponibles pour le EC-6809: les routines stockées dans les EPROM présentes sur le circuit imprimé (le progiciel proprement dit) d'une part et les programmes stockés sur disquettes (le logiciel) d'autre part. L'une des caractéristiques propres au SED Flex est que la quasi totalité du logiciel est chargé à partir de la disquette, ce qui explique la faible capacité des EPROM utilisées (pas de BASIC de 24 Koctets en ROM ou de DOS de 192 Koctets (!!!) comme pour l'Atari 1040). (Oui mais, diront certains, l'Atari a une mémoire d'1 Moctets!). Contrairement à ce qui se passe avec la majorité des micro-ordinateurs la capacité des EPROM a été réduite au strict minimum. L'avantage de cette solution est une très grande FLEXibilité, la modification d'un logiciel sur disquette est bien plus simple que celle d'un progiciel "grillé" dans une EPROM. Il faut noter en outre, qu'une très faible partie seulement du domaine d'adressage dont est capable la CPU est nécessaire au progiciel d'initialisation, car c'est de cela en fait qu'il s'agit. Ces avantages se paient bien évidemment: la vitesse de fonctionnement diminue légèrement: les choses étant ce qu'elles sont, la recherche de données stockées sur une disquette prend plus de temps qu'un accès à une EPROM.

Nous allons nous intéresser ici au progiciel contenu dans les trois EPROM. Etant donnée sa variété, nous réserverons un article complet au logiciel stocké sur la disquette système. La carte CPU comporte deux EPROM (2 x 2716), la carte CRTC/FDC en comporte une (2732).



Cette dernière n'est pas un progiciel à proprement parler puisqu'il s'agit du générateur de caractères de l'interface vidéo. Pour vous aider au cas où vous voudriez modifier le set de caractères contenu dans le générateur, il existe sur la disquette système Flex un fichier, CGTXT, qui donne les caractères programmés dans cette EPROM de 4 Koctets. Une commande LIST CGTXT permet de faire apparaître ce fichier à l'écran. Il est temps de nous intéresser aux EPROM de progiciel proprement dites, les 2 2716 présentes sur la carte deux CPU et baptisées respectivement "Assist-09" et "Boot-rom". Après mise sous tension, le processeur effectue un saut d'initialisation qui l'amène dans le domaine couvert par un programme moniteur, Assist-09, conçu par le fabricant du 6809



Le progiciel

Un ordinateur sans progiciel (firm-

(Motorola, comme vous le savez sans doute), logiciel mis à la disposition des utilisateurs du processeur en question. Pas de problème de piratage de ce côté-là. Le concepteur du EC-6809 s'est servi du moniteur Assist-09 comme base pour écrire une version plus élaborée adaptée à notre ordinateur Flex et stockée dans IC14. L'adresse de départ est déterminée par le vecteur d'initialisation (Reset vector) défini en logique câblée à l'intérieur du processeur; cette adresse, \$FFFE envoie le processeur en \$F800.

Après mise sous tension, vous devriez voir apparaître sur votre écran le texte "ASSIST09" au-dessous duquel on trouve un signe représentant le mode moniteur (>). Assist-09 attend l'entrée d'une commande. A la suite d'une action sur la lettre "F" (pour "FLEX") du clavier suivie d'un retour du charriot (Return ou CR) le système quitte le moniteur Assist-09 pour charger, sous la houlette de "Boot-rom" (EPROM d'initialisation, le fameux Boot), le SED (système d'exploitation des disquettes) présent sur la disquette. Ceci

nous amènerait, et ceci sans passer du coq à l'âne, à parler du logiciel présent sur la disquette système, mais cela n'étant pas le propos de cet article, nous évoquerons quelques-unes des commandes du moniteur. Un "R" visualise à l'écran les contenus des registres du processeur. Un "D" suivi de deux adresses hexadécimales permet de visualiser le contenu d'une case mémoire donnée (définie par l'adresse en question) et de le modifier. Ces commandes qui se situent au niveau langage machine peuvent également être appelés par les logiciels utilitaires (Utilities) présents sur la disquette système.

Sous le nom de baptême "Boot-rom", la seconde EPROM regroupe les sous-programmes spécifiques au matériel, routines indispensables à la communication avec le reste de l'ordinateur. Il s'agit principalement des routines vidéo, floppy et d'E/S qui contiennent des adresses spécifiques au système. L'examen des schémas permet déjà de découvrir quelques-unes des adresses les plus importantes de EC-6809. On y voit

par exemple que les données en provenance du clavier entrent dans l'ordinateur par le port du PIA se trouvant à l'adresse \$EF80, tandis que l'interface série (l'ACIA) occupe l'adresse \$EF60 et que l'interface floppy (personnalisée par le FDC) se situe en \$EC04, 5, 6 ou 7.

Les diverses routines de commande des organes précités sont documentées très clairement sous la forme de fichiers .TXT présents sur la disquette système, ce qui nous permet de ne pas nous y attarder ici. Si vous désirez en savoir plus à leur sujet, il suffit de les visualiser à l'écran par la commande LIST ...TXT, les ... correspondant bien évidemment au nom du fichier concerné.

Le **tableau 1** donne une "cartographie" complète de l'organisation de l'espace mémoire de EC-68, cartographie commençant aux adresses les plus élevées.

Circuits imprimés et logiciel: sources

Les platines pour EC-6809 devraient être disponibles auprès des revendeurs mentionnés dans la liste Publitronec ou directement auprès de cette société.

Les revendeurs mentionnés plus haut devraient être en mesure de vous fournir les trois EPROM programmées:

Bootrom (2716) possède le numéro ESS 540,

Assist-09 (2716) possède le numéro ESS 541, et

le générateur de caractère (2732), le numéro ESS 542

La disquette système (Boot) comportant le système d'exploitation Flex, divers fichiers d'information + les fichiers .TXT évoqués dans l'article et les manuels utilisateur de Flex sont disponibles, auprès de la société:

EDV-Systeme & Peripherie
Dipl.-Ing. Werner Schorstein
Pankratiusstr. 11
6100 Darmstadt
Tél. (06151) 74350

Lors de la commande, ne pas oublier de spécifier 40 ou 80 pistes. En outre, la société C.D.F. (voir en partie annonceurs) s'est attaquée à l'adaptation de son logiciel StarDos (Compatible FLEX) au EC-6809. Se renseigner auprès de ces deux sociétés sur la disponibilité et le prix. ■

Tableau 1.

Cartographie de la mémoire de EC-6809.

0000	BFFF:	Ram utilisateur;
C000	DFFF:	Flex;
C000:		adresse de chargement du système d'exploitation Flex;
C000	C07F:	Zone de la pile (Stack Area), le pointeur de pile (SP) est initialisé à l'adresse C07F);
C080	C0FF:	Tampon d'entrée (Input Buffer);
C100	C6FF:	Zone des instructions des routines utilitaires (Utility Command Area);
C700	C83F:	agenda (Scheduler) et buffer logiciel pour imprimante (Spooler) (non adaptés à EC 6809);
C840	C97F:	FCB système (File Control Block = bloc d'exploitation des fichiers);
C980	CBFF:	Zone des fichiers système;
CC00	D3FF:	SED (Système d'exploitation des disquettes ou DOS = Disk Operating System);
D400	DDFF:	FMS (File Management System = système de traitement des fichiers);
DE00	DFFF:	Routines disquettes;
E000	E7FF:	Mémoire vidéo (d'écran);
E800	EBFF:	E/S utilisateur;
EC00	ECFF:	FDC, Vidéo;
EC00:		CRTC;
EC04:		FDC (registres d'état et d'instruction);
EC05:		RFC (registre de piste);
EC06:		FDC (registre de secteur);
EC07:		FDC (registre de données);
EF00	FFFF:	ACIA, VIA;
EF60:		ACIA (E/S sérielle);
EF80:		VIA (E/S parallèle);
ED00	FFFF:	E/S utilisateur;
E800	FFFF:	E/S;
F000	F7FF:	Bootrom (EPROM);
F800	FFFF:	Assist-09 (EPROM);

Tableau 1. Récapitulation des adresses les plus importantes situées dans le domaine d'adressage et cartographie de la mémoire de l'ordinateur Flex EC-6809.

Elektor avait tout prévu. Un des circuits les plus populaires jamais publiés dans ce magazine est sans doute le CHRONOPROCESSEUR, connu également sous le nom d'HORLOGE FRANCE-INTER. Contrairement à ce que l'on entend dire, ce montage reste d'une efficacité parfaite, même après le changement de fréquence de la porteuse de France-Inter, et surtout après l'adjonction, sur cette porteuse, de données sans rapport avec l'information horaire.

en collaboration avec
B. Siffermann

le chronoprocasseur sur 162 kHz

Figure 1. La structure de multiplexage des signaux horaires et des données non horaires leur attribue respectivement 300 ms (200 + 100) et 700 ms. Le chronoprocasseur prélève 40 échantillons du signal au début de la seconde. Il interprète le bit de donnée en fonction de la durée de l'impulsion obtenue.

Figure 2. Schéma du récepteur-décodeur modifié pour une démodulation fiable de la porteuse de France-Inter sur 162 kHz. La fréquence basse passant de 50 Hz à 160 Hz en raison du débit des données, il faut modifier les constantes de temps des réseaux de filtrage et de déphasage.

De nombreux lecteurs, utilisateurs de notre chronoprocasseur, nous ont fait part de leur désenchantement depuis le changement de fréquence de la porteuse de France-Inter, intervenu en février de cette année. Il est évident que depuis ce moment, les récepteurs ne donnent plus satisfaction.

Nous remercions notamment Messieurs B. Siffermann (Sélestat) et G. Moncomble (St Nicolas-lès-Arras) pour leur collaboration et leur motivation qui ne sont pas étrangères à la publication de cet article. Profitons de l'occasion pour rendre hommage à la société Selectronic dont le remarquable récepteur/décodeur a déjà permis à de nombreux lecteurs d'utiliser leur CHRONOPROCESSEUR dans des conditions de réception devenues difficiles depuis l'adjonction sur la porteuse de signaux non horaires, voire impossibles depuis le changement de fréquence de cette porteuse.

Il semble que certains de nos lecteurs ignorent qu'il y a en fait deux problèmes: d'une part le changement de fréquence déjà évoqué, et

d'autre part l'apparition de signaux de données durant les 700 ms disponibles à chaque seconde, après l'émission (**figure 1b**) d'un bit de l'information horaire (300 ms). Lors de la conception du CHRONOPROCESSEUR, ces faits nous étaient connus. Le changement de fréquence de la porteuse n'a pas d'incidence directe sur l'horloge elle-même (c'est au niveau du récepteur que doit se faire l'adaptation). Il n'en va pas de même pour les signaux de données dont l'apparition peut perturber une horloge **mal conçue**. Ce qui n'est évidemment pas le cas d'un circuit Elektor!

Le logiciel du CHRONOPROCESSEUR a donc été conçu **dès 1981** de telle sorte qu'il ignore tout signal intervenant dans la fenêtre de données de 700 ms, après le signal horaire proprement dit. Par conséquent, il n'y a aucune modification à effectuer sur le CHRONOPROCESSEUR lui-même. En revanche, le récepteur-décodeur devra être adapté d'une part à la nouvelle fréquence de la porteuse (qui passe de 163,84 kHz à 162 kHz), et d'autre part

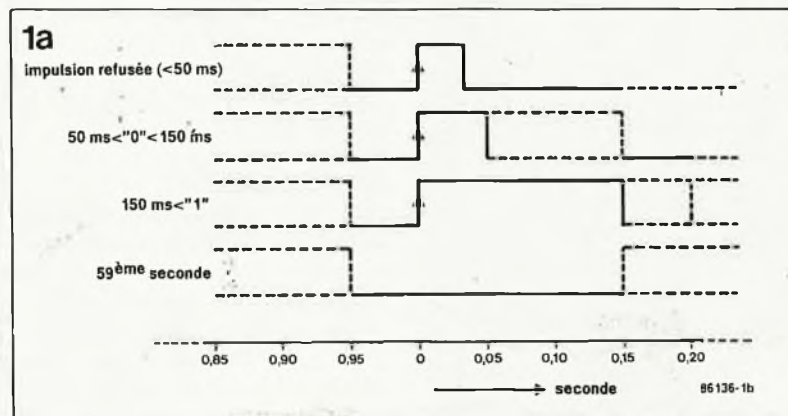
au débit de données sensiblement plus élevé depuis l'apparition des signaux de données non horaires.

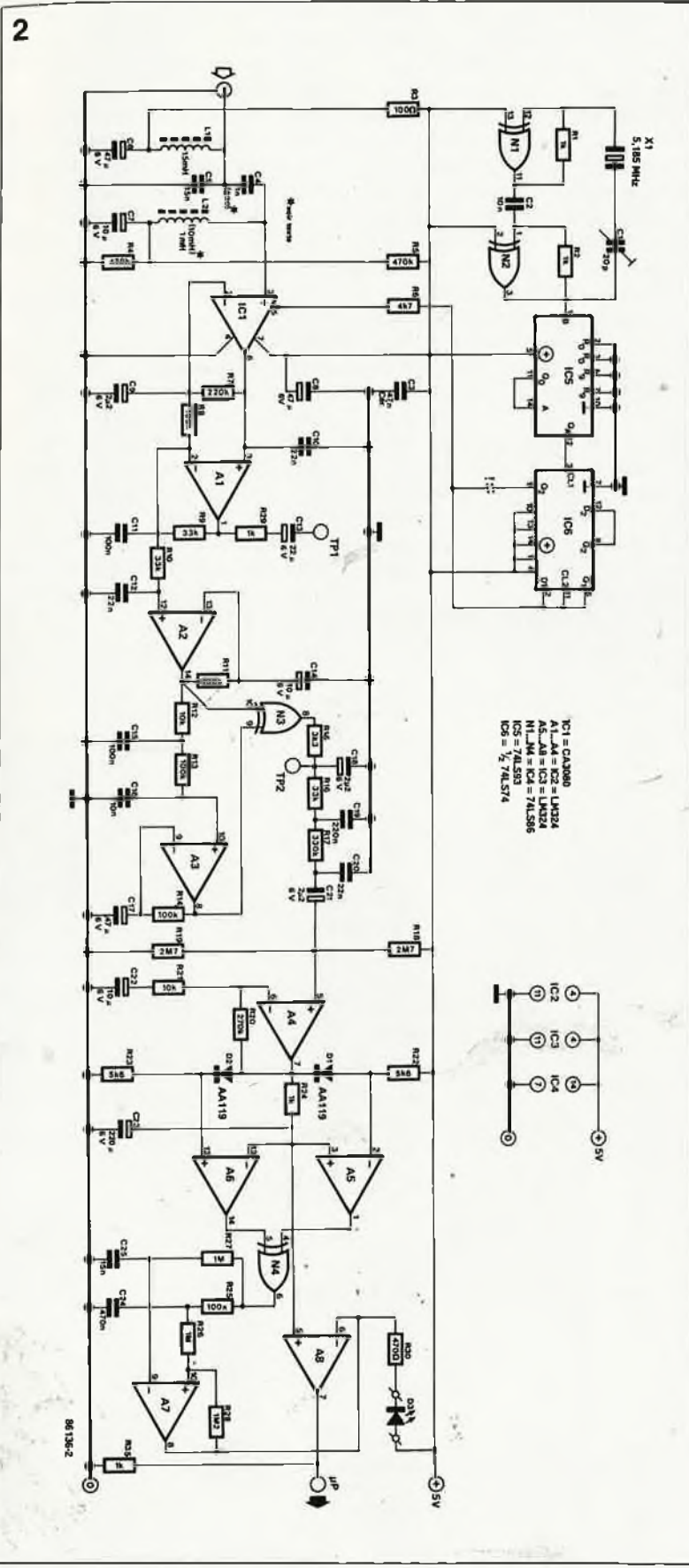
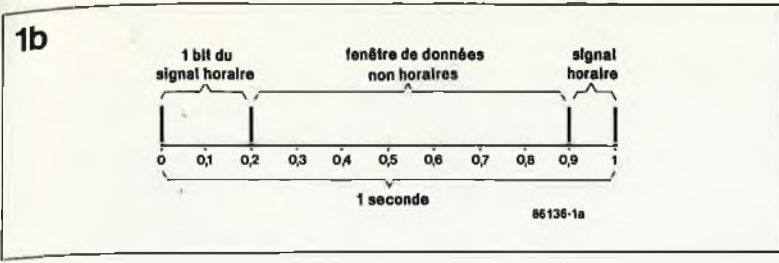
Le choix du nouveau quartz

Dans le montage original (**elektor n° 40/octobre 1981/page 10-48** et **elektor n° 45/mars 1982/page 3-51**), le quartz de l'oscillateur est de 6553,6 kHz et le facteur de division est de 40; la fréquence de battement BF est de 50 Hz. Dans le nouveau montage (**figure 2**), le quartz est de 5,185 MHz et le facteur de division de 32, ce qui donne 162 031,25 Hz. Le changement de quartz ne pose aucun problème. La modification du facteur de division n'est pas difficile non plus: **on remplace IC5** (diviseur par 10) par un diviseur par 16 (74LS93). L'une des deux bascules contenues dans IC6 nous donne la division par deux qu'il nous faut pour obtenir le facteur de division total de 32. La sortie ne se fait plus sur la broche 9 du 74LS74, mais sur sa broche 6. Pour cela, il suffit de **couper la liaison** entre R6 et la broche 9 d'IC6 et d'**établir une nouvelle liaison entre R6 et les broches 2, 6 et 11 d'IC6**.

Ainsi modifié, le récepteur est aligné sur la nouvelle fréquence de la porteuse de France-Inter. En principe, il n'est pas nécessaire de corriger l'accord de l'antenne, et C1 doit permettre de retrouver la fréquence de battement de 50 Hz et d'obtenir la synchronisation du CHRONOPROCESSEUR.

Nous savons que l'émission des données non horaires sur la porteuse de





France-Inter n'est pas encore permanente. Jusqu'au début de l'année prochaine, le CNET n'émettra ces données que par salves de 10 minutes, entrecoupées de périodes "normales" de 5 minutes; ensuite, l'émission des données non horaires sera permanente. Or, nos essais en laboratoire ont montré que le débit élevé des informations non horaires faisait parfois décrocher le récepteur-décodeur. Celui-ci ne fournissant plus de signal correctement décodé, il va de soi que le CHRONOPROCESSEUR décroche à son tour.

Augmenter la fréquence de battement

Pour résoudre ce problème, nous avons décidé d'augmenter sensiblement la fréquence basse. En donnant au condensateur variable C1 une valeur de 20 p, on obtient, en position de capacité minimale, un signal rectangulaire d'environ 160 Hz à la sortie de A2, ce qui donne un signal symétrique de 320 Hz à la sortie de la porte EXNOR N3. Nos essais ont été concluants: le signal ainsi obtenu est aussi fiable durant l'émission des données non horaires qu'en leur absence. Il ne reste donc plus qu'à adapter la valeur de ceux des composants qui étaient dimensionnés par rapport à l'ancienne fréquence basse de 50 Hz. Ceux-ci sont marqués d'un astérisque dans la liste des composants.

Ainsi modifié, le récepteur-décodeur fournira au CHRONOPROCESSEUR à la fois les signaux horaires et les signaux non horaires. Sur la figure 3 nous avons photographié les signaux fournis par le décodeur modifié. Le signal du haut est prélevé en sortie de A4: ce signal continu est à l'image du déphasage de la porteuse. Le signal du bas est celui de la sortie de A8. Sur la photo du haut, il n'y a pas d'émission de données non horaires. La 59ème seconde, exempte de modulation est à cheval (deux divisions) sur le milieu de l'écran. Les deux impulsions suivantes correspondent respectivement à la première et à la deuxième seconde de la nouvelle minute (deux "0"). La première impulsion à gauche de l'écran est la 57ème seconde: on distingue d'ailleurs nettement le niveau logique haut ("1") qui indique la décennie (80). La 58ème seconde est un bit de parité (ici "1").

Sur la photo du bas, nous avons un signal truffé de données non horaires. Là aussi, la 59ème seconde est à

Liste des composants

Résistances:

- R1, R2, R24, R29 = 1 k
- R3 = 100 Ω
- R4, R5 = 470 k
- R6 = 4k7
- R7 = 220 k
- R8, R11, R13, R14, R25 = 100 k
- R9, R16 = 33 k
- *R10 = 33 k
- R12, R21 = 10 k
- R15 = 3k3
- R17 = 330 k
- R18, R19 = 2M7
- *R20 = 270 k
- *R22, R23 = 5k6
- R26, R27 = 1 M
- R28 = 1M2
- R30 = 470 Ω
- R31 = 12 k
- R32 = 15 k
- R33 = 680 Ω
- R34 = 56 Ω
- *R35 = 1 k

Condensateurs:

- C1 = 20 p aj.
- C2 = 10 n
- C3 = 47 n.cér.
- C4 = 1 n
- C5, C25 = 15 n
- C6, C7, C8, C14, C17, C22 = 47 μ/6 V
- C9, C21 = 2 μ/6 V
- C10, C12 = 22 n
- *C11 = 100 n
- C13 = 22 μ/6 V
- *C15 = 100 n
- *C16, C20 = 22 n
- *C18 = 2 μ/6 V
- *C19 = 220 n
- C23 = 220 μ/6 V
- C24 = 470 n
- C26 = 100 n
- C27 = 1n5

Semiconducteurs:

- *D1, D2 = AA119
- D3 = LED
- T1 = BF 451
- T2 = BC 559C
- IC1 = CA3080
- IC2, IC3 = LM324
- IC4 = 74LS86
- *IC5 = 74LS93
- IC6 = 74LS74

Divers:

- *X1 = quartz 5,185 MHz
- L1 = 15 mH
- L2 = 1 mH
- L3 = 90 spires CuL 0,2 mm sur bâton ferrite de 10 cm, Ø 1 cm

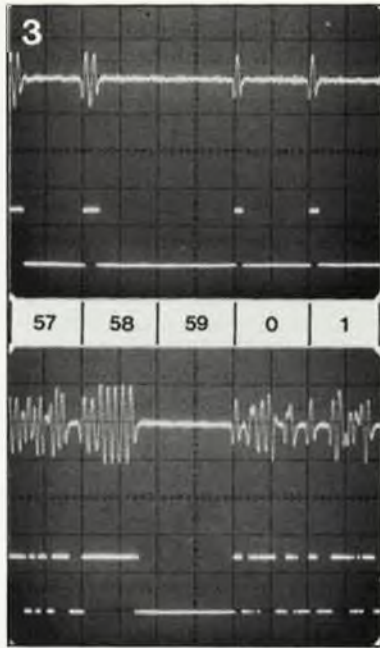


Figure 3. La trace du haut est prélevée en sortie de A4, celle du bas en sortie de A8.

cheval sur le milieu de l'écran. On distingue nettement le repos de 100 ms à la fin de la 57ème seconde, c'est-à-dire avant le début de la 58ème seconde. Il en va de même à la fin de la 1ère seconde, où l'on distingue nettement le niveau bas qui précède le début de la deuxième seconde.

Toute l'importance de l'absence de modulation durant la 59ème seconde et durant les 100 ms de la fin de chaque seconde est mise en lumière dans le dernier paragraphe de cet article. D'ailleurs, si vous doutez encore de la capacité de notre horloge France-Inter de faire elle-même la part des signaux utilisables et celle des signaux qu'elle doit ignorer, nous vous invitons à lire attentivement ce paragraphe, dans lequel nous détaillons l'algorithme de décodage et de filtrage utilisé dans le CHRONOPROCESSEUR.

Un algorithme étanche

Ouvrez le n° 45 d'elektor/mars 1982 à la page 3-58 et examinez le tableau 1. Vous y trouverez la preuve de ce que nous affirmons. Pour vous faciliter la tâche, nous avons dressé un ordinogramme simplifié de la boucle de réception et de filtrage (figure 4).

Chaque seconde, sauf la 59ème, comporte un bit de donnée. Ce bit est reçu sous la forme d'un "1" si l'impulsion présente à la sortie du du récepteur-décodeur **au début de la seconde dure au moins 150 ms**. Si sa durée est comprise entre 50 ms et 150 ms, ce bit sera interprété comme un "0". Les parasites de moins de 50 ms sont ignorés (voir figure 1a). Après 40 échantillonnages du signal

d'entrée, espacés de 5 ms, soit une durée totale de 200 ms, le CHRONOPROCESSEUR ne se soucie plus de ce qui se passe en sortie du récepteur pendant 750 ms. Il ne se remet donc "à l'écoute" que 950 ms après le début de la seconde (le fameux flanc ascendant sur PA7). Or, les 100 dernières millisecondes de chaque seconde ne font plus partie de la fenêtre de données non horaires, mais appartiennent bien au signal horaire. Et comme le veut la norme, il n'y a pas de modulation pendant ce laps de temps, de la même manière qu'il n'y a pas de modulation pendant la 59ème seconde de chaque minute. Lorsque le logiciel se remet à examiner le niveau logique sur PA7, nous sommes donc à 50 ms du début de la seconde suivante, ce qui suffit amplement.

Dans l'ordinogramme simplifié, nous avons aussi détaillé la boucle de 40 échantillonnages parcourue lors de la 59ème seconde, c'est-à-dire en l'absence de flanc ascendant sur PA7. Le processeur considère que la dernière seconde de la minute est atteinte lorsqu'à l'issue de cette boucle d'échantillonnage de 200 ms (en fait, 150 ms après le début de la 59ème seconde) **il n'a détecté aucun flanc parasite**.

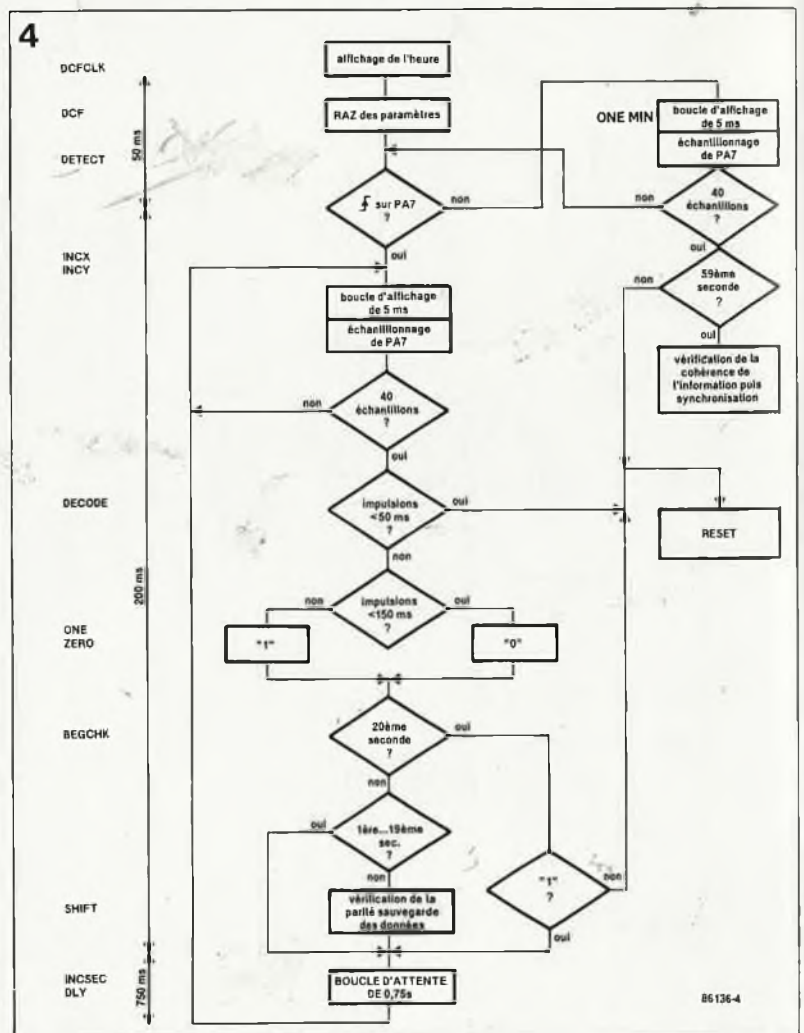
(NB: Pour les lecteurs méticuleux, il

faut préciser qu'à la fin de la 59ème seconde, le processeur se remet à l'écoute non pas à 50 ms du début de la seconde suivante, mais à 100 ms!)

La clef de toute la synchronisation est cette 59ème seconde, exempte de tout signal; on peut imaginer que pendant 58 secondes, le CHRONOPROCESSEUR se synchronise, le hasard aidant, sur des flancs et des impulsions qui ne sont pas ceux du signal horaire, mais ceux des données non horaires. Mais l'absence de modulation de la 59ème seconde lui indique **à coup sûr le début de la minute suivante**. A partir de là, un déphasage éventuel entre le cycle des signaux de France-Inter et le cycle de décodage et de filtrage sera annihilé.

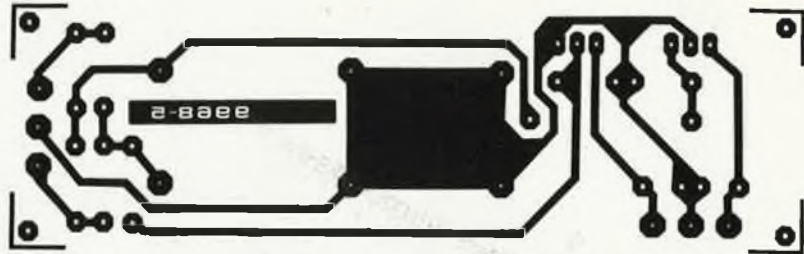
Si vous avez des difficultés avec votre récepteur-décodeur et votre CHRONOPROCESSEUR, il vous suffira de vérifier à l'oscilloscope que chaque minute comporte une 59ème seconde vide de tout signal! En fait, à défaut d'oscilloscope, il suffit de vérifier que la LED reste éteinte pendant une seconde (toujours la même) toutes les minutes. De la même manière, on peut vérifier à l'oscilloscope qu'à la fin de chaque seconde le signal marque un temps de repos de 100 ms.

Figure 4. Ordinogramme simplifié du programme de détection et de filtrage utilisé dans le CHRONOPROCESSEUR. Notez la présence de la boucle d'attente de 0,75 s!

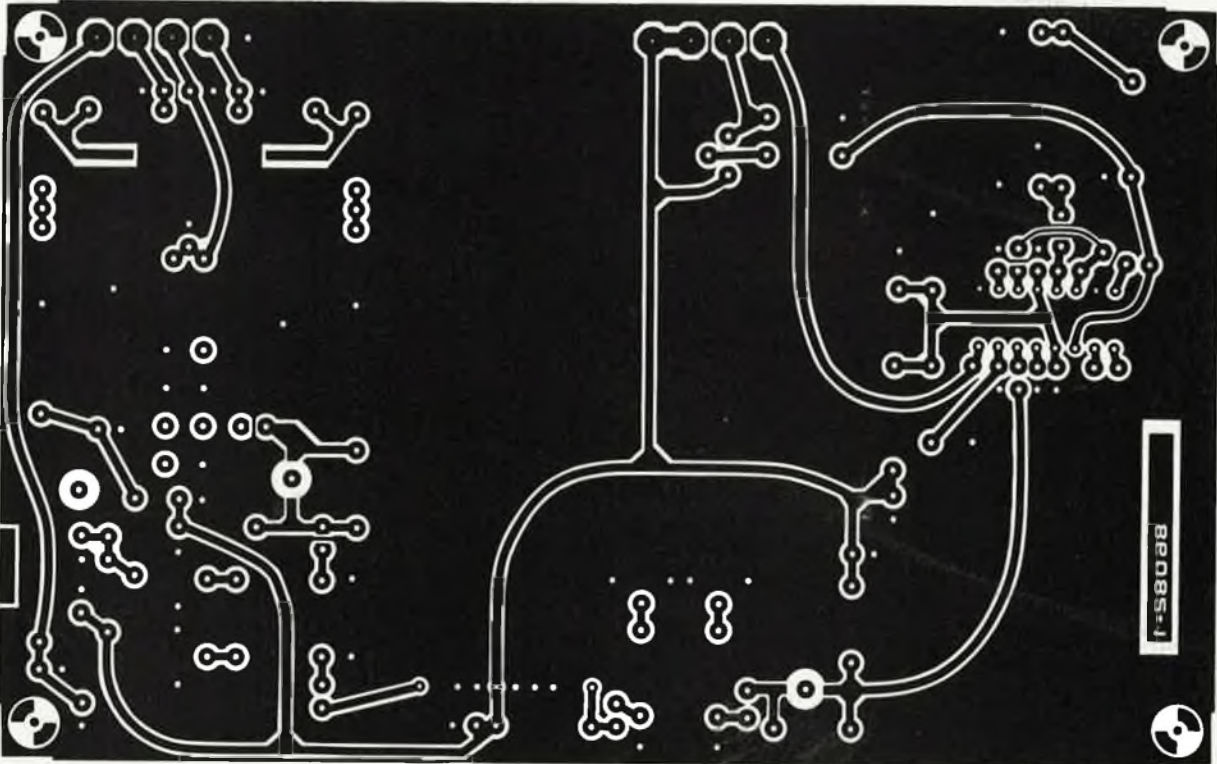


SERVICE

SERVICE

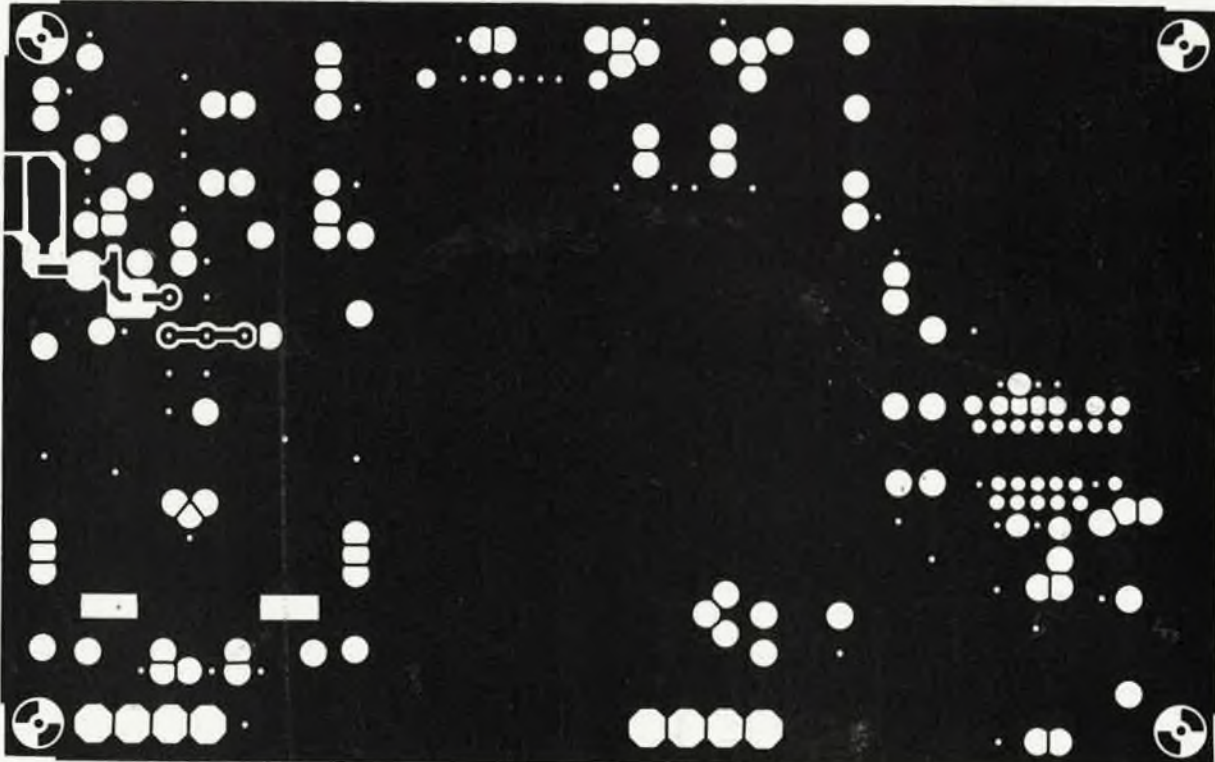


Microscope: l'alimentation



Module de réception de TV par satellite

Composants



Plan de masse



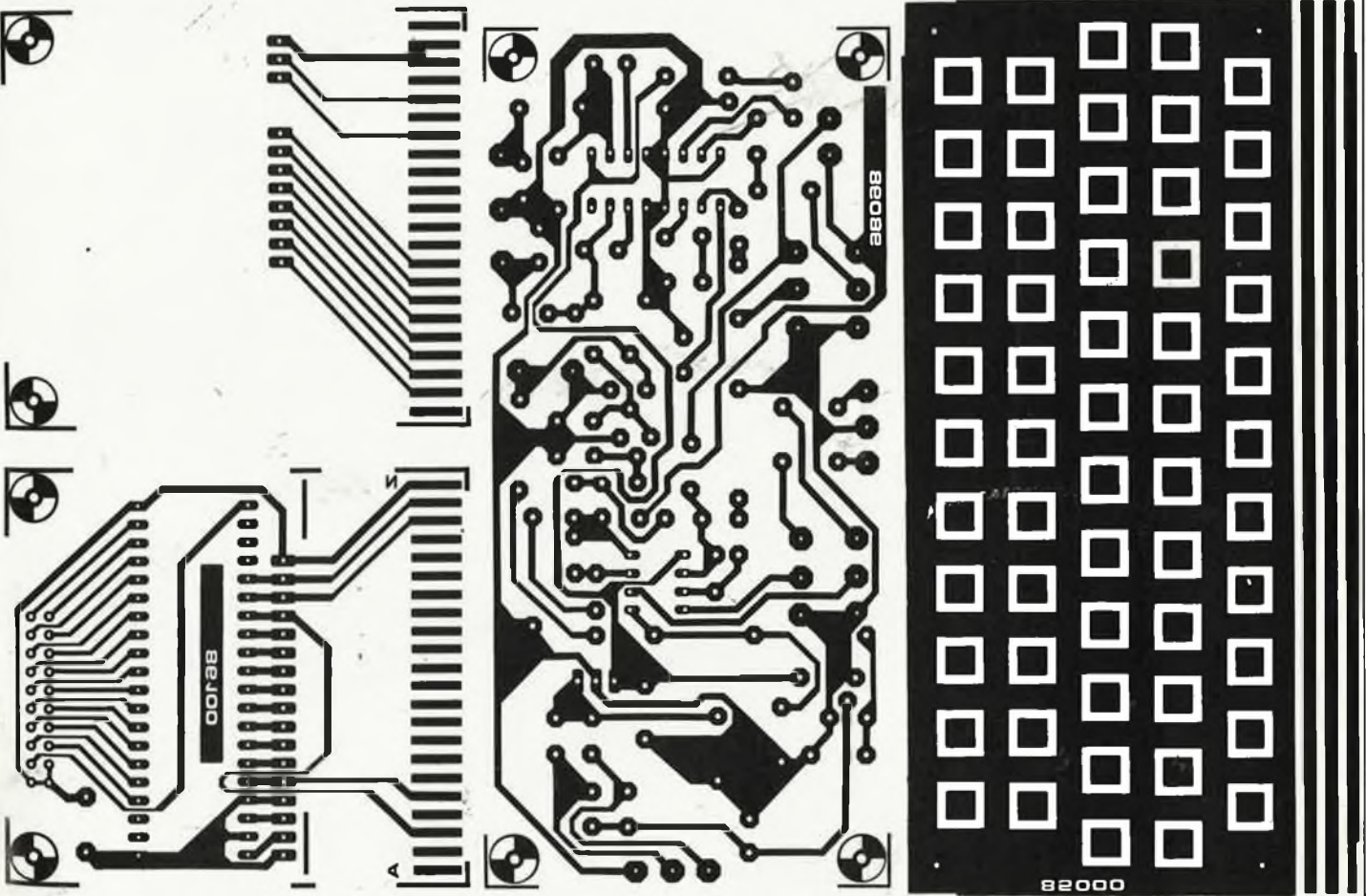
Réalisez facilement les circuits d'Elektor

avec :

- DIAPHANE KF, pour rendre les dessins transparents,
- KF BOARD, plaques présensibilisées,
- BI 1000 - BI 2000 - BANC KIT KF, pour insoler,
- MG 1000 - GRAVE VITE, pour graver,
- les produits KF de gravure, de protection.

Publicité

SICERONT  304 et 306, Bd. Charles de Gaulle - B.P. 41 - 92393 Villeneuve la Garenne Cedex Tél: (1) 47.94.28.15

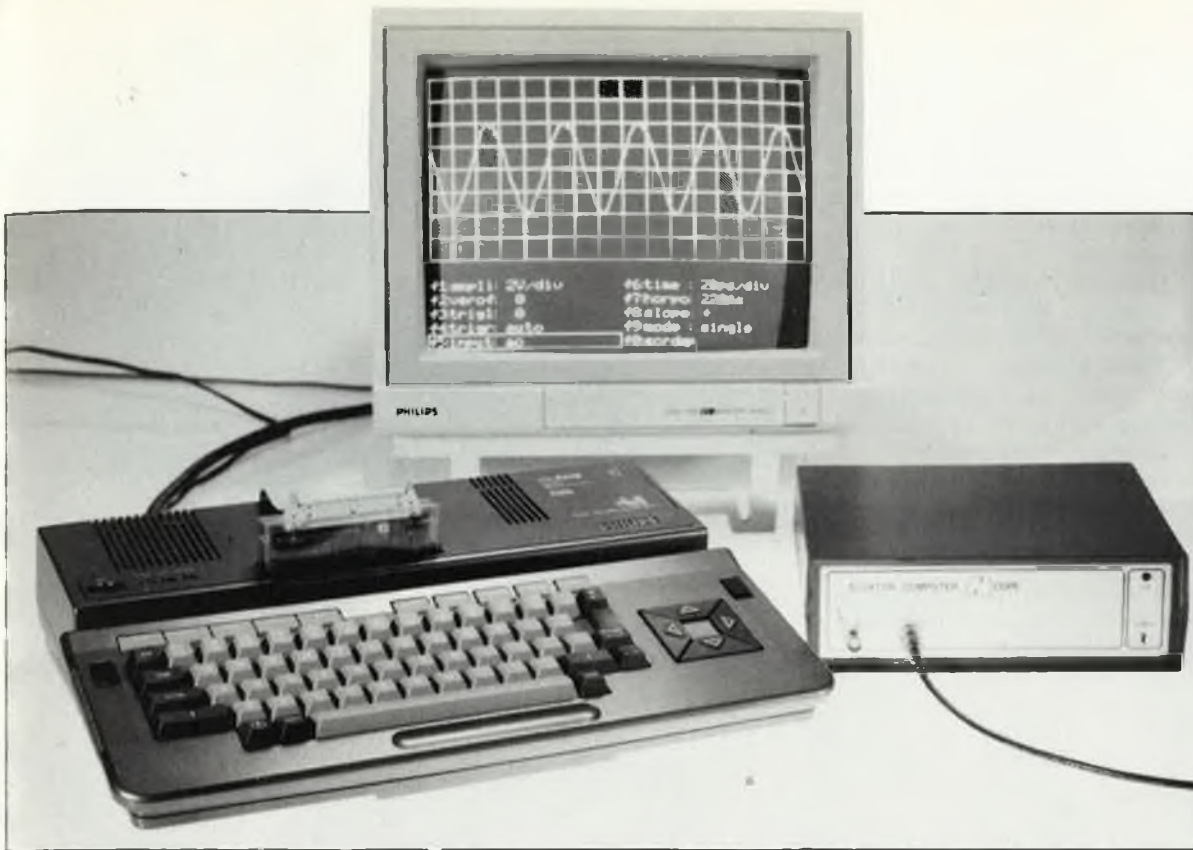


Microscope: platine du PIA

Amplificateur pour casque

Mini-récepteur O.C.

SERVICE



microscope

réalisation, réglage et utilisation

Après la lecture du premier article, nous avons une idée assez détaillée du mode de fonctionnement de MICROSCOPE. Le moment est donc venu de construire cet appareil et de le relier à un micro-ordinateur.

Le schéma de MICROSCOPE que nous avons présenté le mois dernier n'est pas des plus compliqués. Toujours est-il que la réalisation de ce montage exige un soin extrême, ne serait-ce qu'en raison de la valeur passablement élevée de la fréquence d'horloge de la RAM et du convertisseur A/N. L'atténuateur mérite également une grande attention, car c'est de son bon fonctionnement que dépendra la précision de l'ensemble du circuit.

Réalisation

La platine de la **figure 2** rétablit les proportions, si besoin est: MICROSCOPE n'est pas un petit montage! Le circuit imprimé est du type double face à trous métallisés. Est-il nécessaire de répéter que les minutes fas-

tidieuses que l'on passera à vérifier la métallisation des trous ne sont pas du temps perdu: plus tard, en cas d'éventuelles difficultés, vous aurez au moins la certitude que les problèmes ne viennent pas de métallisations défectueuses...

Considérant que ce montage est susceptible d'intéresser aussi des fans d'ordinateur moins coutumiers du fer à souder que nos lecteurs "de souche", nous insistons sur la nécessité, pour les uns et les autres, de procéder sans hâte (c'est le moment où jamais de lire la *check-list* publiée ailleurs dans ce numéro).

Commencer par les supports de circuits intégrés (de bonne qualité!). Implanter ensuite les résistances et condensateurs fixes, puis les ajustables. Attention aux condensateurs ajustables: leur valeur est rarement indiquée en clair. Pour les identifier, on peut se servir de leur taille et de

leur couleur. Ici, il est fait appel à 3 valeurs différentes: 47 p (diam. 1 cm, blanc), 22 p (diam. 7 mm, vert) et 5,5 p (diam. 7mm, blanc). (NB: ces indications ne sont garanties que pour les condensateurs fabriqués par Philips).

Il n'y a qu'un seul connecteur sur la platine: il s'agit d'un socle mâle de 2 rangées de 10 picots pour connecteur femelle serti sur câble en nappe. Ne pas oublier le quartz de 16 MHz.

Le blindage de l'atténuateur pourra être réalisé en tôle de 0,5 mm d'épaisseur. La hauteur du blindage devra être de 1,5 cm environ, et sa longueur totale (déplié) sera de 40 cm. Le gros trait noir sur la **figure 2** en indique exactement la position sur le circuit imprimé. Quelques ilots permettent d'implanter des picots auxquels il sera aisé de souder la tôle de blindage. Une

2ème partie

R. van Linden

Figure 1. Un de nos prototypes testé, monté, en état de marche...

Figure 2. Implantation des composants sur la platine de MICROSCOPE.

Liste des composants

Résistances

- R1, R2 = 330 Ω
- R3, R5, R36... R38 = 1 k
- R4, R6, R10, R24, R27 = 100 Ω
- R7... R9, R23, R26, R29 = 1 M
- R11 = 470 k
- R12 = 330 k
- R13 = 2k7
- R14 = 247 k
- R15, R16 = 1M8
- R17, R21, R22, R30... R32, R34 = 10 k
- R18 = 100 k
- R19 = 825 k
- R20 = 154 k
- R25, R28 = 250 k
- R33 = 820 Ω
- R35 = 2k2
- R39, R40 = 470 Ω
- P1 = ajustable 22 k
- P2 = ajustable 1 k

Condensateurs:

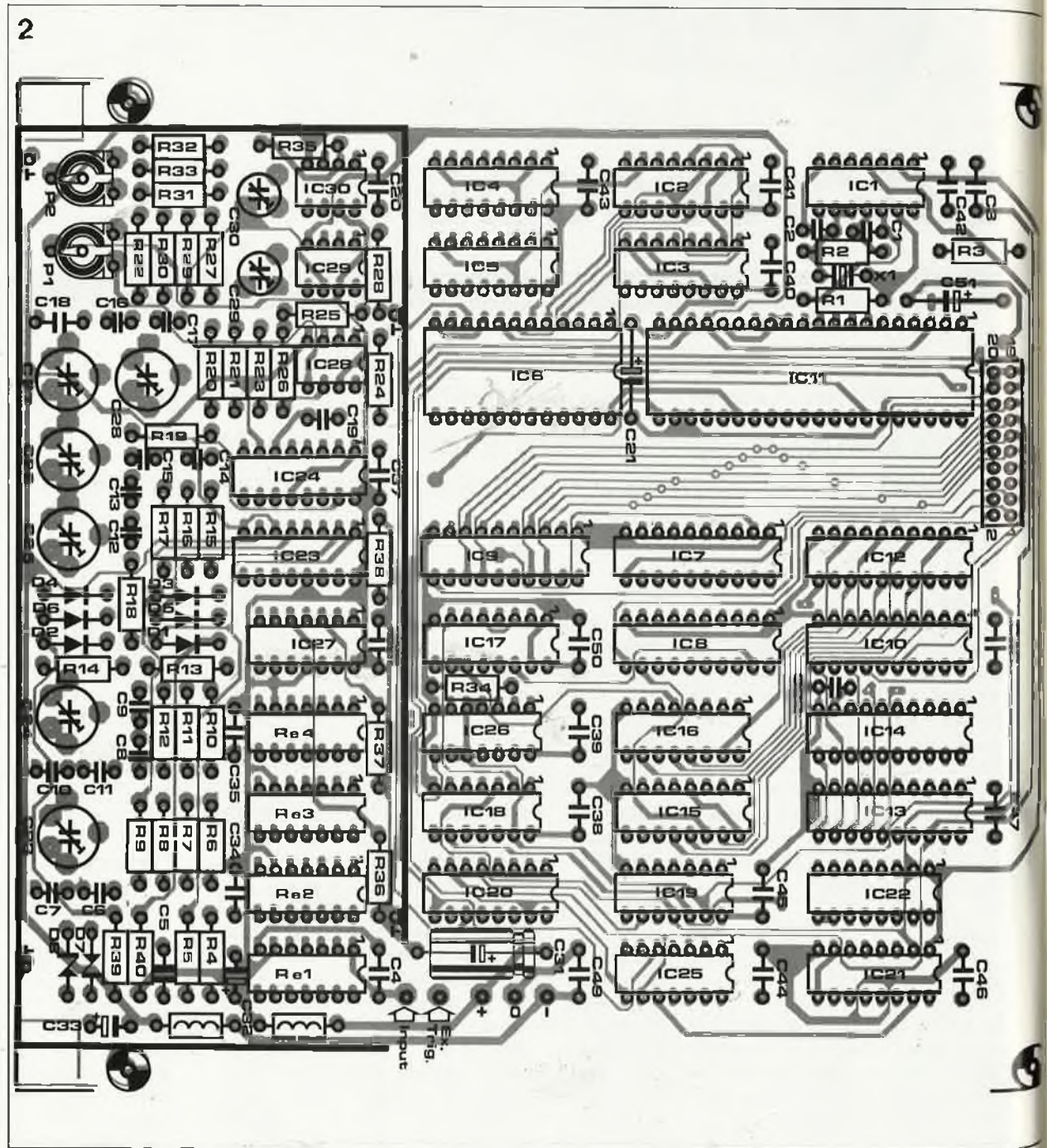
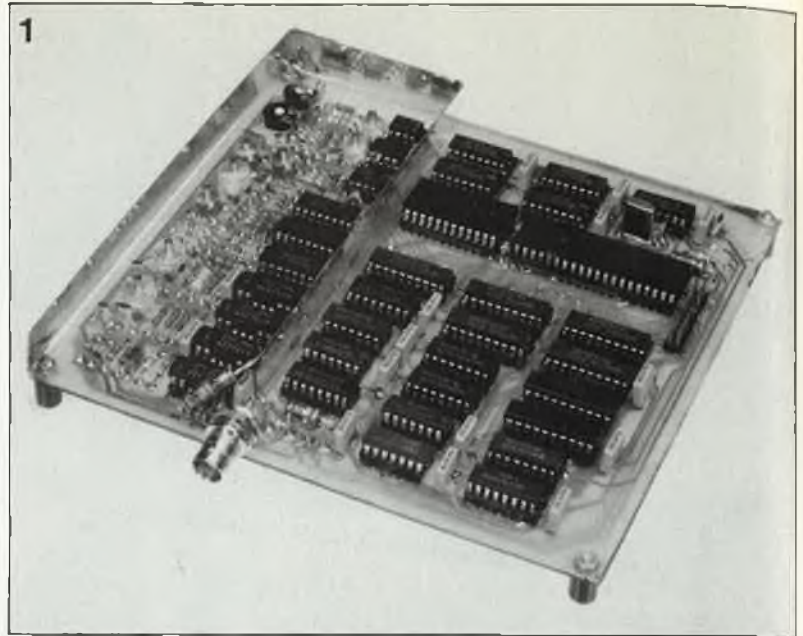
- C1, C6, C8, C14 = 100 p
- C2 = 33 p
- C3 = 56 p
- C4, C34... C50 = 100 n
- C5 = 27 n
- C7, C13, C16, C19 = 27 p
- C9, C12, C15 = 10 p
- C10 = 470 p
- C11 = 47 p
- C17 = 18 p
- C18 = 2n7
- C20, C22 = 180 p
- C21 = 10 μ/16 V
- C23, C24, C26 = ajustable 47 p
- C25, C27, C28 = ajustable 22 p
- C29, C30 = ajustable 5p5
- C31 = 100 μ/16 V
- C32, C33 = 22 μ/25 V tantale
- C51 = 10 μ/16 V

Semiconducteurs:

- D1... D6 = 1N4148
- D7 = zener 3V5/400 mW
- IC1 = 74504 (74HCU04)
- IC2... IC5 = 74HCT(ou LS)390
- IC6 = 74150
- IC7... IC9 = 74HCT(ou LS)374
- IC10, IC12 = 74HCT(ou LS)244
- IC11 = UVC 3101-10 (ITT)

fois que l'atténuateur aura été calibré, il est recommandé de le blinder par le haut à l'aide d'un couvercle lui-même en tôle. On peut même envisager l'adjonction d'un couvercle de blindage sur l'autre face de la platine. Mais attention aux courts-circuits!

Pour la mise en coffret, on pourra s'inspirer de la photographie de notre prototype: à l'avant un socle BNC pour le signal de mesure, un autre pour le déclenchement externe; à l'arrière, le câble en nappe vers l'ordinateur et le cordon d'alimentation. La petite alimentation symétrique de 5 V pourra être réalisée d'après le schéma de la figure 4 et à l'aide de la platine de la figure 5. Avant de refermer le couvercle de notre boîtier, il va nous falloir régler notre MICROSCOPE...



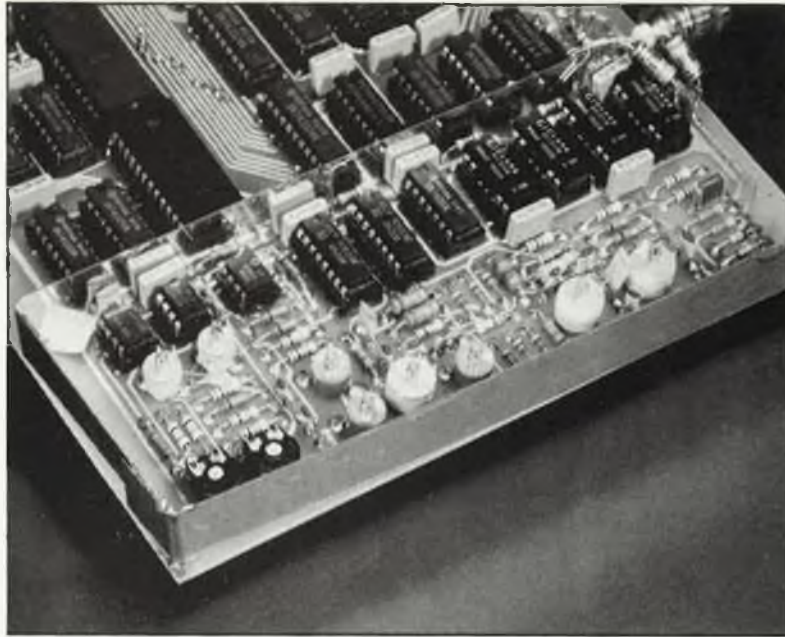
Mise au point

Il n'est pas possible de mener à bien la mise au point de MICROSCOPE sans l'aide d'un... oscilloscope! Si vous n'en possédez pas, il faudra en emprunter un pour l'occasion. Pour cette mise au point, il faut également être en mesure de commander MICROSCOPE à l'aide d'un ordinateur (voir ci-après) dans lequel on aura introduit le programme du **tableau 1**.

Relier l'entrée de MICROSCOPE à la masse et chercher avec P1 la position dans laquelle la tension continue à la sortie de A2 (broche 6) est précisément nulle. Appliquer un signal carré de 1 kHz à l'entrée du circuit. Déclarer la variable AM du programme comme étant nulle (AM = 0) et exécuter le programme. Régler C29 et C30 de sorte que le flanc du signal à la sortie de A3 soit aussi raide que possible. Déclarer AM = 1, et régler C23 pour obtenir le même effet. Répéter cette procédure pour AM = 2 (C24), AM = 4 (C25 et C26) et AM = 8 (C27 et C28). À chaque étape, il faut adapter l'amplitude du signal carré au nouveau facteur d'atténuation, en veillant à ce que l'étage d'entrée ne soit jamais saturé (5 V crête à crête en sortie de A2). Reprendre toute cette procédure pour vérifier l'exactitude des réglages.

Avant de pouvoir procéder au réglage du gain, il faut créer un potentiel de 40 mV à partir de la tension d'alimentation (à l'aide d'un pont diviseur de résistances de 1%). Attribuer la valeur 64 à la variable OFF (ou OF), et la valeur 1 à la variable ING (ou IN); on peut ensuite régler P1 de sorte que la tension continue en sortie de A3 (broche 6) soit précisément de 2 V.

C'est tout ce qu'il y a à faire comme réglages sur la partie analogique du circuit.



IC13, IC14 = IMS1420-55
IC15, IC16 = 74HC85
IC17, IC20 = 74LS153
IC18, IC19 = 74HC74
IC21, IC22 = 74HC161
IC23, IC24 = 4052
IC25 = 74HC11
IC26 = 74HC00
IC27 = 7406
IC28, IC29 = LF356
IC30 = 3130

Divers:

L1, L2 = 100 µH
X = quartz 16 MHz
Re1... Re4 = relais 5 V

Figure 3. Montage de la tôle de blindage sur le circuit d'atténuation.

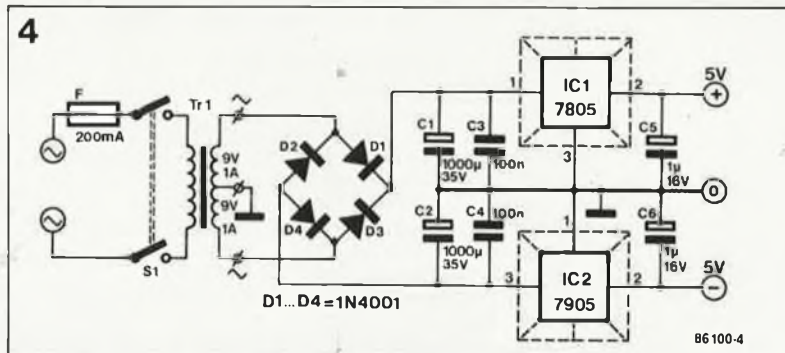
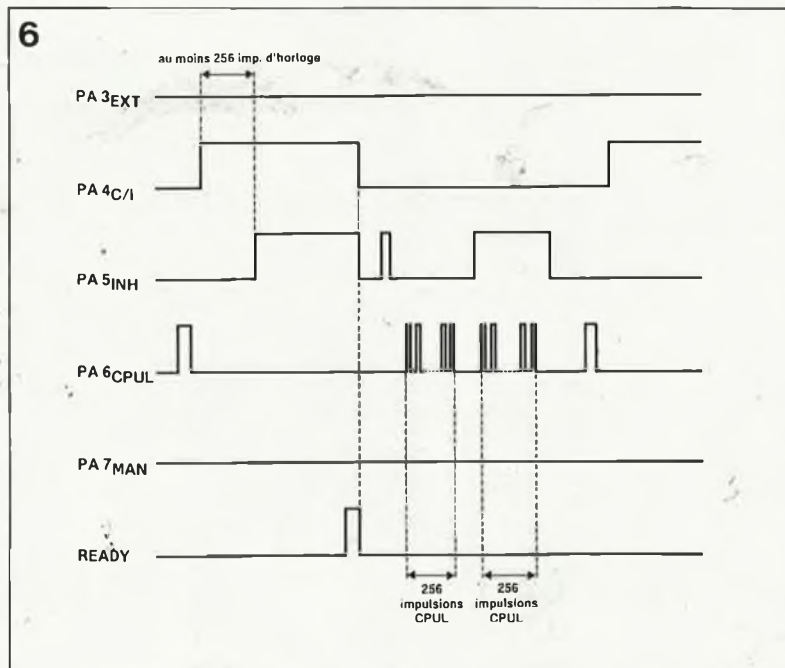
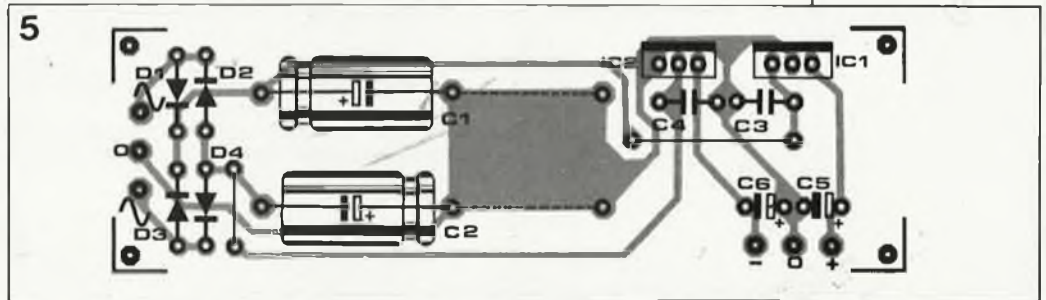


Figure 4. Proposition d'alimentation simple et efficace pour MICROSCOPE.

Figure 5. Un vieux de la vieille bien sa place dans ce numéro 100.



Liste des composants de l'alimentation

Condensateurs:
C1, C2 = 470 µ/25 V
C3, C4 = 100 n
C5, C6 = 1 µ/16 V

Semiconducteurs:
D1...D4 = 1N4001
IC1 = 7805
IC2 = 7905

Divers:

Tr1 = transfo
2x9 V/1 A
F = fusible 200 mA
S1 = interrupteur secteur double

Figure 6. Chronogramme des signaux de commutation entre ordinateur et MICROSCOPE.

Le logiciel

Les signaux de commande

Nous reviendrons sur l'interface entre l'ordinateur et MICROSCOPE. En attendant, il nous suffit de savoir qu'il nous faut deux ports bidirectionnels de 8 bits (dont on dispose par exemple sur un PIA).

Nous commencerons par la description des opérations dans le sens ordinateur - MICROSCOPE. Tous les signaux importants sont repris dans le chronogramme de la figure 6.

La première opération consiste à initialiser le PIA: les ports PA et PB sont programmés comme sorties, les interruptions sont inhibées. L'indi-

Tableau 1.

```

10 MODE0
20 dra = &FCB0:ddra = dra:cra = &FCB1:drb = &FCB2:ddrb = drb:crb = &FCB3
30 ?cra = 0: ?dra = &FF: ?cra = 6: ?dra = &10
40 oFF = 0: ING = 0: NIV = 0: TH = 0: TB = 8: AM = 10: TRIG = 0
50 ?crb = 0: ?ddrb = &FF: ?crb = 4
60 ?drb = oFF + 64 + 128*ING: ?dra = &14
70 ?drb = NIV + 64 + 128*TH: ?dra = &12
80 ?drb = TB + 16*AM: ?dra = &11
90 ?crb = 0: ?ddrb = 0: ?crb = 4: ?dra = 0: ?dra = &40: ?dra = &10
100 HOLD = TIME + (TB + 1)*10: REPEATUNTILTIME > HOLD
110 IFTRIG = 0 THEN ?dra = &30
120 IFTRIG = 1 THEN ?dra = &38
130 IFTRIG # 2 THEN 140 ELSE IF INKEY - 99 THEN ?dra = &90 ELSE 130
140 REPEATUNTIL ?cra > 127
150 P = ?dra: ?dra = 0: ?dra = &20: ?dra = 0
160 FOR I = 0 TO 255: PLOT 69, 2*1, 4* ?drb: ?dra = &40: ?dra = 0: NEXT
170 ?dra = &20
180 FOR I = 256 TO 511: PLOT 69, 2*1, 4* ?drb: ?dra = &60: ?dra = &20: NEXT
190 ?dra = &10
200 END

10 MODE0
20 dra = &FE61: ddra = &FE63: cra = &FE6C: drb = &FE60: ddrb = &FE62: ier = &FE6E: ifr = &FE6D
30 ?ddra = &FF: ?dra = &10: ?ier = 0: ?cra = 1
40 oFF = 0: ING = 0: NIV = 0: TH = 0: TB = 8: AM = 10: TRIG = 0
50 ?ddrb = &FF
60 ?drb = oFF + 64 + 128*ING: ?dra = &14
70 ?drb = NIV + 64 + 128*TH: ?dra = &12
80 ?drb = TB + 16*AM: ?dra = &11
90 ?ddrb = 0: ?dra = 0: ?dra = &40: ?dra = &10
100 HOLD = TIME + (TB + 1)*10: REPEATUNTILTIME > HOLD
110 IFTRIG = 0 THEN ?dra = &30
120 IFTRIG = 1 THEN ?dra = &38
130 IFTRIG # 2 THEN 140 ELSE IF INKEY - 99 THEN ?dra = &90 ELSE 130
140 REPEATUNTIL ?ifr < > 0
150 ?dra = 0: ?dra = &20: ?dra = 0
160 FOR I = 0 TO 255: PLOT 69, 2*1, 4* ?drb: ?dra = &40: ?dra = 0: NEXT
170 ?dra = &20
180 FOR I = 256 TO 511: PLOT 69, 2*1, 4* ?drb: ?dra = &60: ?dra = &20: NEXT
190 ?dra = &10
200 END

10 REM
20 PRINT ""
30 BASE = 2*4096: POKE 53272, PEEK(53272) OR 8: REM DEBUT BITMAP A 8192
40 POKE 53265, PEEK(53265) OR 32: REM MODE BITMAP
50 FOR I = BASE TO BASE + 7999: POKE I, 0: NEXT: REM EFFACEMENT MEMOIRE BITMAP
60 FOR I = 1024 TO 2023: POKE I, 3: NEXT: REM COULEURS = CYAN ET NOIR
70 REM DEBUT TEST
80 P = 56832: REM ADRESSE PIA
90 RA = P: DA = P: CA = P + 1: RB = P + 2: DB = P + 2: CB = P + 3: REM REGISTRES DRA/DRB DDRA/DDRB
100 POKECA, 0: POKEDA, 255: POKECA, 6: POKERA, 16: REM INITIALISATION PIA
110 OF = 0: IS = 0: TL = 0: TS = 0: TB = 8: AM = 10: TR = 0: REM PARAMETRAGE
120 POKECB, 0: POKEDB, 255: POKECB, 4
130 POKEDB, OF + 64 + 128*IS: POKEDA, 20
140 POKEDB, TL + 64 + 128*TH: POKEDA, 18
150 POKEDB, TB + 16*AM: POKEDA, 17
160 POKECB, 0: POKEDB, 0: POKECB, 4: POKERA, 0: POKERA, 64: POKERA, 16
170 HO = TI + (TB + 1)*10
180 IF TI < HO GOTO 180: REM ATTENDRE LE REMPLISSAGE DE LA PREMIERE PAGE
190 IF TR = 0 THEN POKERA, 48
200 IF TR = 1 THEN POKERA, 56
210 IF TR < > 2 THEN GOTO 240
220 GET A$: IF A$ = CHR$(32) THEN POKERA, 144: GOTO 240
230 GOTO 210
240 IF PEEK(ICA) <= 127 THEN GOTO 240
250 POKERA, 0: POKERA, 32: POKERA, 0
260 REM AFFICHAGE
270 FOR I = 0 TO 255: REM PAGE 1
280 X = INT(I/2): Y = INT(2/3*PEEK(RB))
290 BYTE = BASE + INT(Y/8)*320 + INT(X/8)*8 + (YAND7)
300 POKEBYTE, PEEK(BYTE) OR 2*(7 - (XAND7)): REM PLOT DOT
310 POKERA, 64: POKERA, 0: NEXT I
320 POKERA, 32
330 FOR I = 255 TO 511: REM PAGE 2
340 X = INT(I/2): Y = INT(2/3*PEEK(RB))
350 BYTE = BASE + INT(Y/8)*320 + INT(X/8)*8 + (YAND7)
360 POKEBYTE, PEEK(BYTE) OR 2*(7 - (XAND7)): REM PLOT DOT
370 POKERA, 96: POKERA, 32: NEXT I
380 POKERA, 16
390 END

```

Tableau 1. Programmes de test pour Electron, BBC, C64.

Tableau 2.							
Base de temps							
TB3	TB2	TB1	TB0				
0	0	0	0	1	μs/div.		
0	0	0	1	2	μs/div.		
0	0	1	0	5	μs/div.		
0	0	1	1	10	μs/div.		
0	1	0	0	20	μs/div.		
0	1	0	1	50	μs/div.		
0	1	1	0	0,1	ms/div.		
0	1	1	1	0,2	ms/div.		
1	0	0	0	0,5	ms/div.		
1	0	0	1	1	ms/div.		
1	0	1	0	2	ms/div.		
1	0	1	1	5	ms/div.		
1	1	0	0	10	ms/div.		
1	1	0	1	20	ms/div.		
1	1	1	0	50	ms/div.		
1	1	1	1	0,1	s/div.		
Atténuateur							
V0	V1	V2	V3			V _{in} max	
0	0	0	0	10	mV/div.	80	mV _{pp}
0	0	0	1	20	mV/div.	160	mV _{pp}
0	0	1	0	50	mV/div.	400	mV _{pp}
0	1	0	0	100	mV/div.	800	mV _{pp}
0	1	0	1	200	mV/div.	1,6	V _{pp}
0	1	1	0	500	mV/div.	4	V _{pp}
1	0	0	0	1	V/div.	8	V _{pp}
1	0	0	1	2	V/div.	16	V _{pp}
1	0	1	0	5	V/div.	40	V _{pp}
Mode							
				AC/DC	input		
				1	DC		
				0	AC		
Niveau de déclenchement							
T6	T5	T4	T3	T2	T1	T0	
1	1	1	1	1	1	1	max.
1	0	0	0	0	0	0	zero level
0	0	0	0	0	0	0	min.
Flanc							
				+ / -	triggering		
				1	leading edge		
				2	trailing edge		
Tension de décalage (offset)							
OF6	OF5	OF4	OF3	OF2	OF1	OF0	
1	1	1	1	1	1	1	max.
1	0	0	0	0	0	0	zero level
0	0	0	0	0	0	0	min.

cateur d'interruption (bit 7 du registre A) doit être programmé pour un déclenchement par un flanc ascendant sur CA1. Toutes les lignes PA sont mises à "0". Après quoi les données de programmation de l'interface peuvent être écrites dans les verrous par les lignes PB. Les lignes PA0...PA2 serviront de sélection de boîtier. Ces données ont trait à la base de temps, à la tension de décalage (offset), au niveau de déclenchement, au choix du flanc de déclenchement positif ou négatif, à l'atténuateur et au choix du mode continu/alternatif (AC/DC). Le **tableau 2** indique tout ce qu'il faut savoir sur ce sujet. Une fois l'initialisation faite, les lignes du port B peuvent être programmées comme entrées. Après quoi, il faut que PA4 passe à "0", puis PA6 à "1" pendant un court instant: ceci a pour effet de charger la donnée de programmation de la tension de décalage dans le convertisseur N/A. Ensuite, la ligne PA4 revient à "1". A présent, le logiciel doit respecter un délai d'au moins 256 fois la valeur de la base de temps (à l'aide d'une boucle de temporisation) afin de garantir que la première

page de la mémoire est entièrement vide. Après ce délai, PA5 doit passer à "1" (INH), ce qui permet au circuit de comparer la valeur du signal d'entrée à la valeur de consigne du seuil de déclenchement. Dès que la première est supérieure à la seconde, le bit 7 de la valeur numérique mémorisée dans la première page de mémoire est mis à "1" (de sorte qu'il est facile de retrouver ensuite le point de déclenchement); par ailleurs, le compteur de mémoire est remis à zéro, et nous passons dans la deuxième page de mémoire. Lorsque celle-ci est remplie à son tour, la saisie des données est suspendue et MICROSCOPE fait passer la ligne READY à "1" pour indiquer à l'ordinateur que les deux pages de mémoire sont pleines. Celui-ci remet les lignes PA4 et PA5 à "0", ce qui a pour effet de rendre inactif le signal READY. Le moment est venu pour l'ordinateur de lire le contenu de la mémoire de MICROSCOPE. Il lui suffit de mettre PA5 à "1" pendant un bref instant pour obtenir la remise à zéro du compteur, après quoi la lecture peut commencer. Celle-ci a lieu sous forme d'une bou-

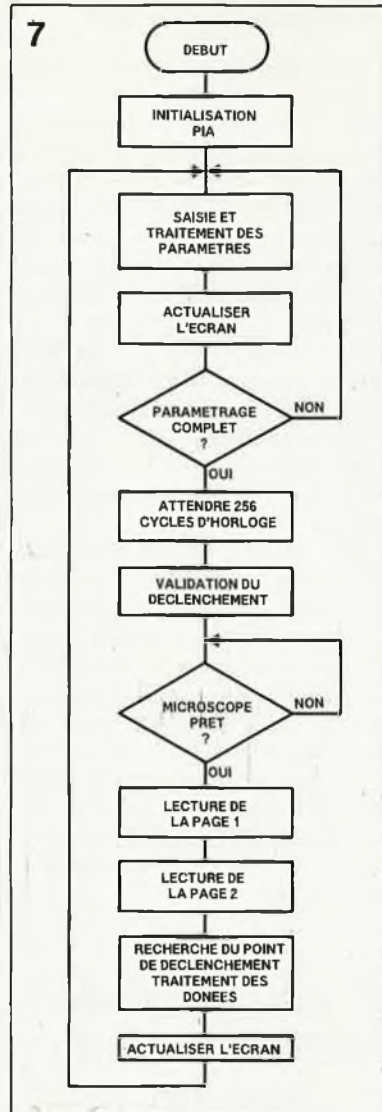


Tableau 2. Paramètres pour la mise au point de MICROSCOPE.

Figure 7. Ordogramme du programme de gestion de l'écran, du clavier pour les commandes interactives, de l'interface MICROSCOPE. Sans oublier les inévitables calculs à faire en pareil cas...

cle qui générera des impulsions CPUL (sur PA6). Après chaque impulsion CPUL, le processeur peut lire l'octet de l'adresse suivante. Après avoir lu 256 octets (la première page), le processeur doit mettre PA5 (INH) à "1". Cette ligne fonctionne alors comme huitième ligne d'adresse de la mémoire, ce qui permet de lire le contenu de la deuxième page de la mémoire. Selon la capacité de la mémoire de l'ordinateur, celui-ci pourra stocker les données ou les traiter immédiatement. Ainsi la boucle est bouclée, et nous nous retrouvons au point de départ. L'interface peut recevoir de nouveaux paramètres de programmation (programmer les lignes de PB comme sorties). Après l'impulsion sur PA6, le convertisseur N/A charge la valeur de la tension de décalage. Aussitôt que PA4 repasse à "1", MICROSCOPE se remet à remplir la première page de la mémoire avec les données fournies par le convertisseur A/N. Après un délai de temporisation d'au moins 256 impulsions de la base de temps, il est permis de valider le déclenchement (trigger).

Figure 8. Interfaçage de MICROSCOPE avec un BBC.

Figure 9. Schéma de l'interface à PIA nécessaire avec l'Electron et le Commodore 64.

Liste des composants de la platine du VIA

Condensateurs:
C1 = 100 n

Semiconducteurs:
IC1 = 6821

Divers:
barrette mâle droite de 2 x 10 broches au pas de 2,54 mm

Figure 10. Dessin de circuit imprimé pour l'interface à PIA. Cette platine sera enfilée telle quelle dans le C64. Pour l'Electron, on peut couper la partie connecteur.

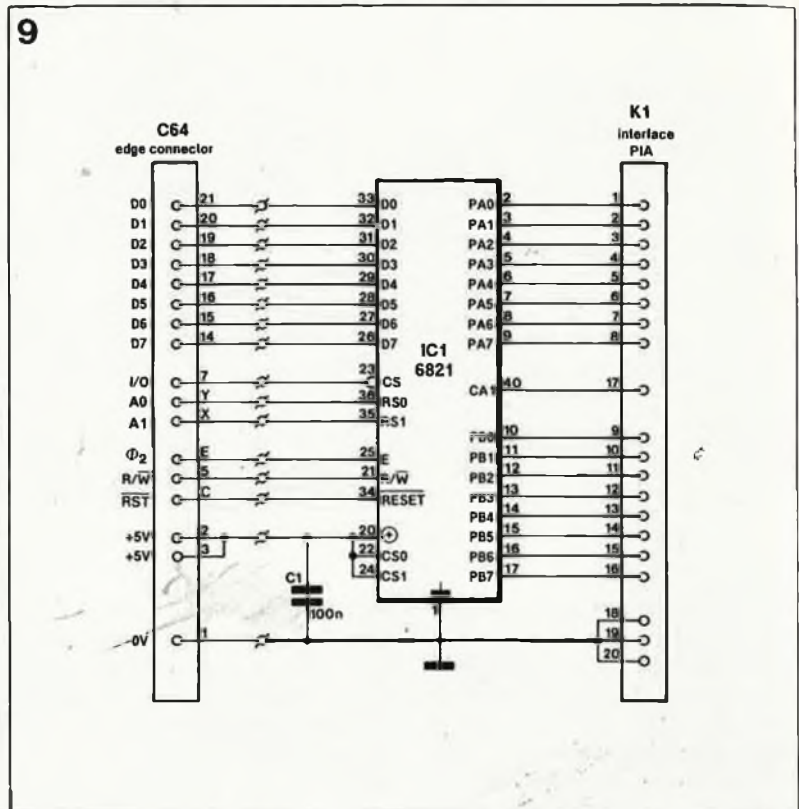
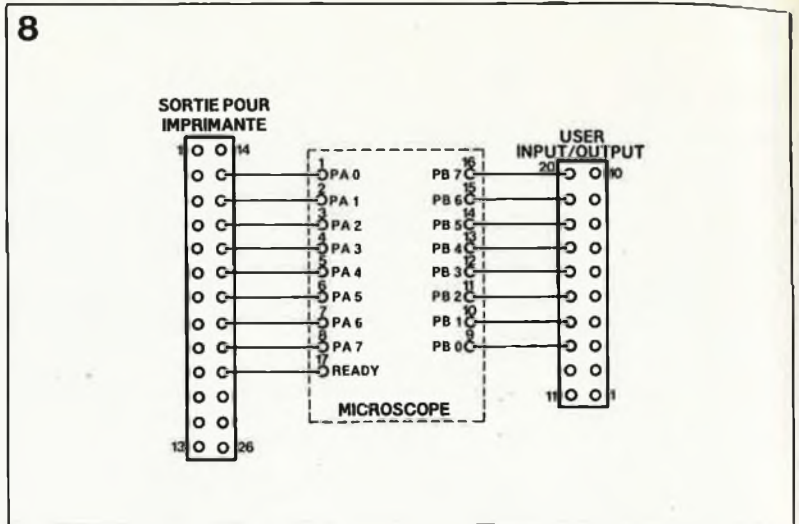
Le programme

Comme nous l'avons annoncé, nous fournissons des logiciels prêts à l'emploi pour BBC, Acorn Electron, Commodore 64 et MSX. Cependant, afin de permettre à tous nos lecteurs de profiter de MICROSCOPE, nous donnons aussi un ordonnanceur de ce logiciel, à partir duquel il sera aisé de créer des programmes à façon pour d'autres systèmes. En fait, le diagramme de la figure 7 peut se passer de commentaires. La visualisation sur l'écran sera plus ou moins léchée selon l'usage que l'on veut faire de MICROSCOPE, et aussi selon la résolution graphique disponible.

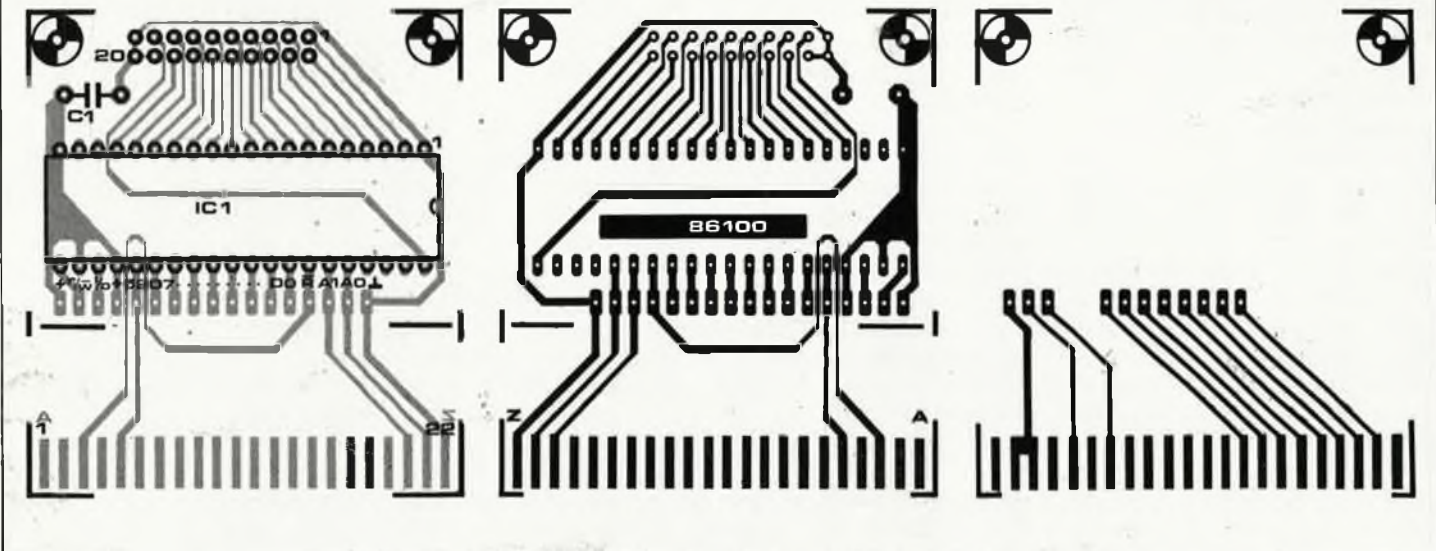
L'interprétation des données lues dans la mémoire mérite quelques précisions. Il faut commencer par chercher, dans la première page, l'octet dont le bit 7 est à "1": il s'agit du point de déclenchement. Comme cette première page est bouclée sur elle-même, cet octet est le dernier, et l'octet suivant devra donc être considéré comme le premier de cette première page. Dans la deuxième page, il suffit de commencer au début.

Le couplage de MICROSCOPE à l'ordinateur

Dans beaucoup de cas, il ne sera ni possible ni souhaitable de connecter MICROSCOPE directement à l'ordinateur: il est préférable d'intercaler un circuit d'interfaçage. Pour le BBC, nous n'avons pas prévu une telle interface: MICROSCOPE est relié à la sortie pour imprimante



10



11

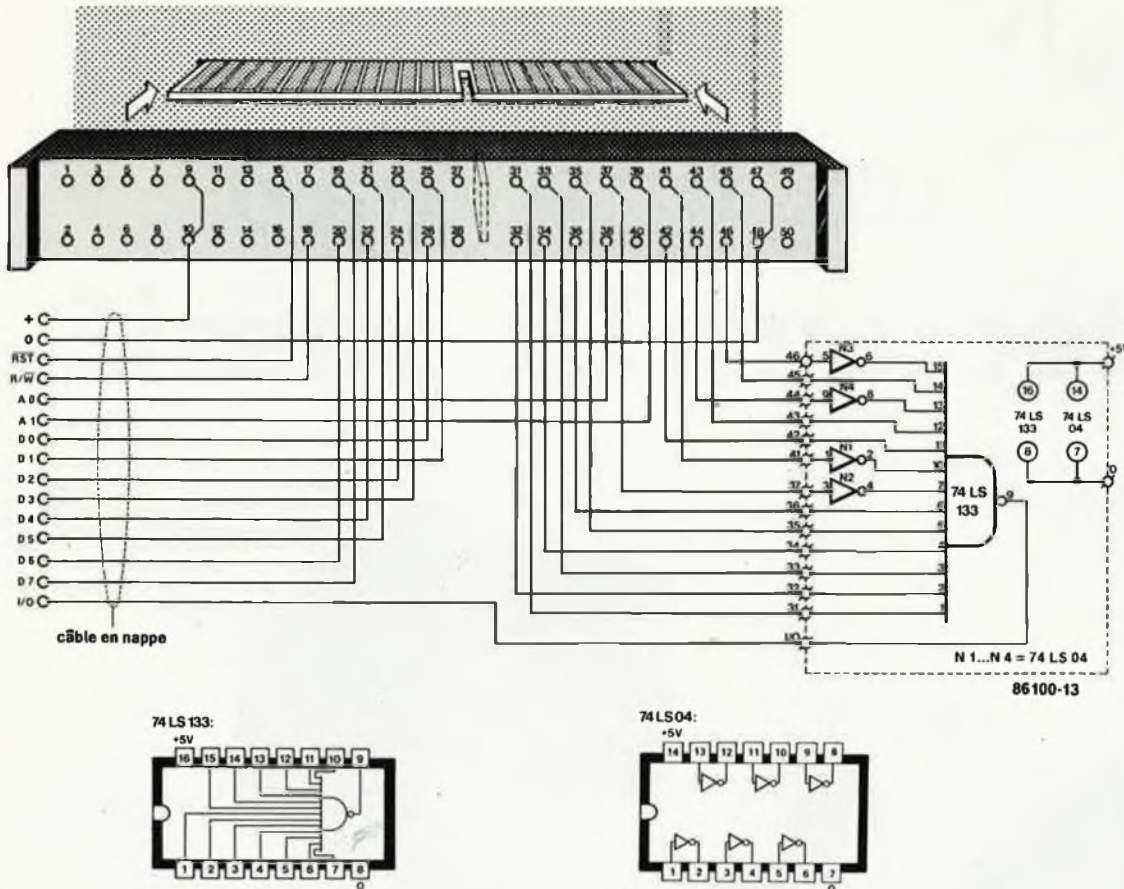


Figure 11. Connexion de l'interface à PIA avec l'Electron: ne pas oublier de rajouter le décodage d'adresses en montage volant.

Centronics (port A) et au user port (port B). La ligne ACK du BBC est reliée à la ligne READY de MICROSCOPE (voir figure 8).

Pour le Commodore 64 et l'Electron, nous avons prévu d'intercaler le circuit de la figure 9 (dessin de circuit imprimé sur la figure 10). La liaison entre l'ordinateur et ce circuit est effectuée à l'aide de câble en nappe (pas trop long!). Sur la figure 11, ce sont les connexions à établir pour l'Electron: noter le circuit de décodage d'adresses réalisé à l'aide de quelques portes. Pour cet ordinateur, on peut carrément couper la partie connecteur de la platine qui sera reliée à l'ordinateur par du câble en nappe. L'adresse du PIA est FCBO_{HEX}.

Sur le C64, la platine du PIA pourra être insérée telle quelle dans le connecteur d'extension (expansion slot). Pour les systèmes MSX, nous avons préparé un circuit d'interface un peu plus compliqué, dont la publication n'interviendra que le mois prochain (par manque de place dans ce numéro-ci).

Programmer le PIA

On commence toujours par envoyer

12

I/O	DRA	data register A	DDRA	data direction register A
I/O + 1	CRA	control register A		
I/O + 2	DRB	data register B	DDRB	data direction register B
I/O + 3	CRB	control register B		

un "0" sur la ligne RESET du 6821, afin de remettre à zéro tous ses registres. Ce PIA occupe quatre adresses (I/O...I/O+3; voir figure 12). A deux de ces quatre adresses, nous trouvons deux registres superposés; pour déterminer le choix entre par exemple DRA et DDRA, il faut programmer en conséquence le bit 2 du registre CRA. On accède à DRA (ou DRB) quand le bit 2 de CRA (ou CRB) est à "1". On accède à DDRA (ou DDRB) quand ce bit est à "0". La procédure d'initialisation est la suivante:

Ecrire un "0" dans CRA, de façon à pouvoir accéder à DDRA; puis écrire FF_{HEX} dans DDRA, de sorte que toutes les lignes du port A soient des sorties.

Ecrire dans CRA la donnée 06:

l'entrée CA1 est ainsi programmée pour réagir aux flancs ascendants; par la même occasion, nous nous ménageons l'accès au registre de donnée A (et non plus au registre de direction de donnée). On peut donc écrire dans DRA à présent: par exemple, la valeur 10_{HEX} pour mettre à "1" la ligne PA4.

Programmation du port B en entrée: écrire un 0 dans CRB (adresse I/O+3), puis dans DDRB (adresse I/O+2). Maintenant les lignes du port B sont des entrées. Ecrire la donnée 04 dans I/O+3, à partir de quoi on peut lire les données reçues sur le port B.

Programmation du port B en sortie: adresse I/O+3 = 00; adresse I/O+2 = FF_{HEX}; adresse I/O+3 = 04. ■

Figure 12. La structure des registres du PIA 6821.

PID 11, un nouveau détecteur IR passif

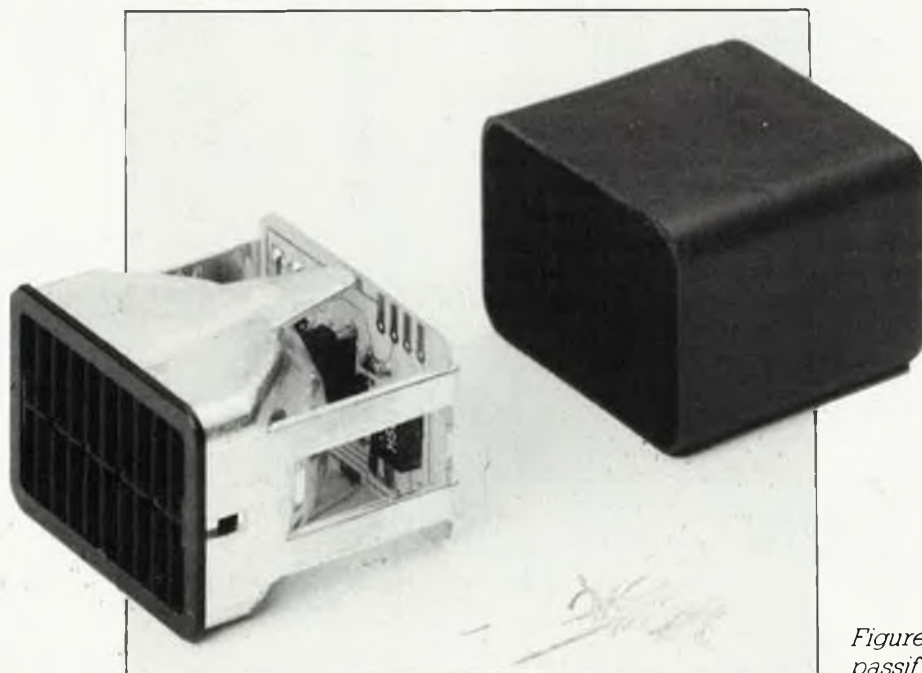


Figure 2. Le détecteur IR passif PID 11.

Le nouveau détecteur Infra-rouge passif de Siemens, baptisé PID 11 (Passive Infrared Detector) possède quelques caractéristiques très intéressantes:

- Le capteur proprement dit est un film de plastique thermosensible (pyroélectrique);

- Doté dès sa fabrication d'une optique intégrée et de l'électronique d'amplification nécessaire, le PID 11 est un composant compact qui s'implante sans autre forme de procès dans tout système de détection;

- Son emploi permet une contraction notable du prix de revient d'un système complet à détecteur IR.

Comme vous n'êtes pas sans le savoir, un détecteur passif à infra-rouge détecte le rayonnement de chaleur

produit par un corps humain et le transforme en signal électrique (figure 1). De par son principe de fabrication, le PID 11 est tout particulièrement adapté à la détection de personnes. Il existe divers matériaux au comportement pyroélectrique, tels que par exemple des composés lithium-tantale, lithium-niobium, certains matériaux céramiques comme les composés plomb-titane ou plomb-titane-zirconium.

Film plastique pyroélectrique

La découverte de l'effet pyroélectrique présenté par le plastique polyvinyle difluoride (PVDF) date du début des années 70. Comparé au tantalat de

lithium, matériau pyroélectrique très utilisé, ce premier plastique pyroélectrique possède, en dépit d'une gamme de température assez étroite (80°C max.), l'avantage d'être plus facile à travailler et de coûter moins cher. L'utilisation de couches de faible épaisseur permet d'obtenir des temps de réaction très brefs. Tout ceci explique la naissance du composant PID 11 à optique et électronique intégrées illustré par la photo ci-dessus.

Construction et fonctionnement

Le PID 11 se compose de plusieurs éléments: une jalousie, une fenêtre optique, un réflecteur parabo-

lique, un capteur, un amplificateur et un boîtier. La jalousie bloque l'entrée de la lumière diffuse et, associée au réflecteur, est responsable de la directivité du détecteur IR (figure 3). La fenêtre optique, transparente au rayonnement IR, placée derrière la jalousie protège le capteur contre les courants d'air et la poussière. Le réflecteur concentre le rayonnement infrarouge. Le capteur, au dos duquel est fixée la platine de l'amplificateur réalisée en technologie CMS, est placé au point de focalisation. Le boîtier en plastique conducteur assure une protection et mécanique et électrique. La figure 4 donne les "mesurations" de l'élément intégré. La technique adoptée

APPLIKATOR

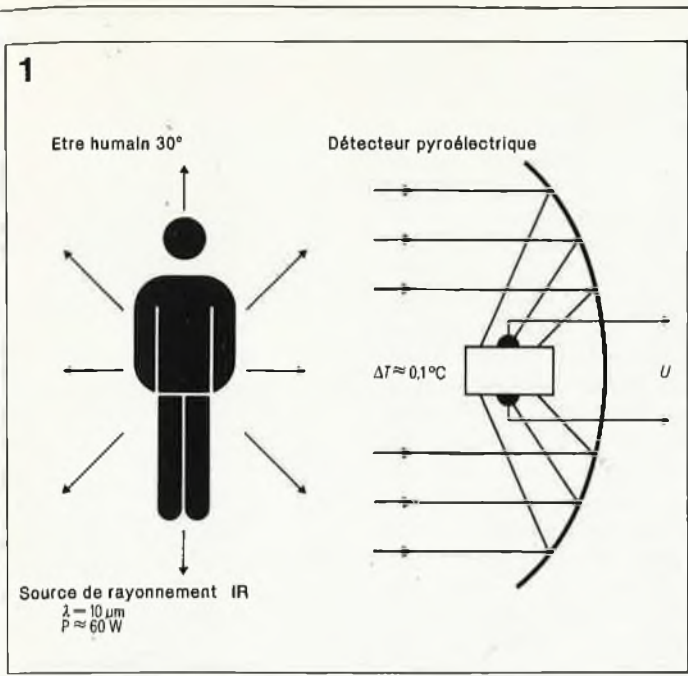


Figure 1. Principe de la détection de personnes par rayonnement IR passif.

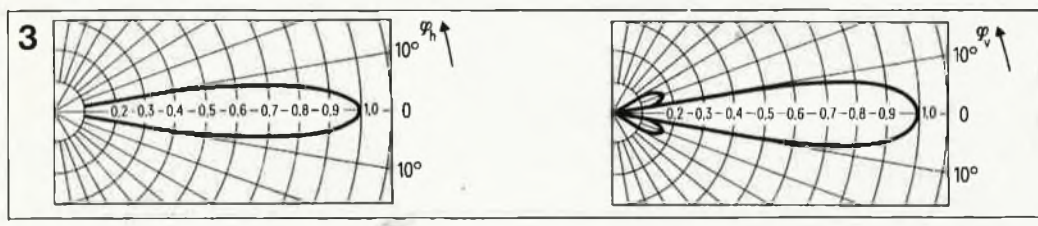
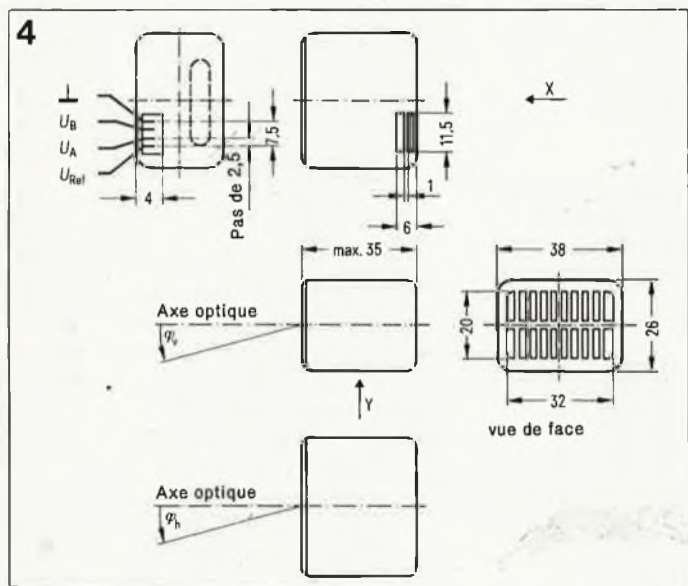


Figure 3. Lobes de détection du PID 11.

Figure 4. "Mensurations" et brochage du détecteur IR intégré.

Figure 5. Structure interne du PID 11 (a) et connexions électriques (b).

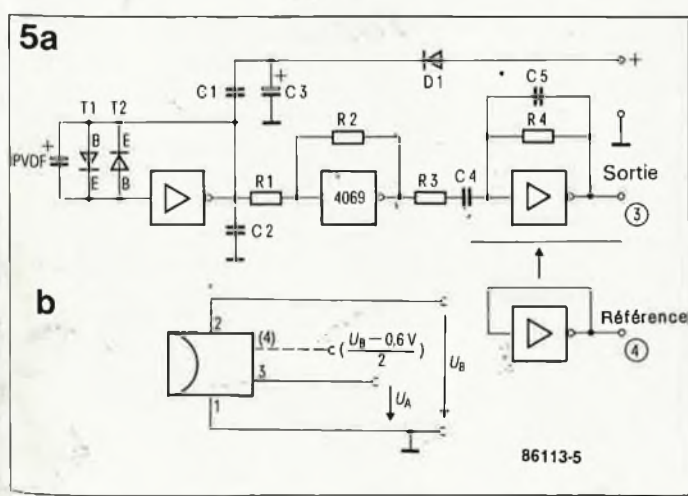


La technique adoptée pour la compensation des variations de la température ambiante est un doublement de l'élément capteur. Outre le capteur présent au point de focalisation du réflecteur, le PID 11 en comporte un second de dimensions identiques, mais situé lui en-dehors du domaine de focalisation. L'électronique ne fait que traiter le signal différentiel produit par les deux capteurs. Le schéma de la figure 5 représente l'électronique de traitement. Trois inverseurs montés en amplificateurs linéaires, le premier faisant office d'adaptateur d'impédance. Les deux diodes BE (T1, T2) ont une double fonction: protéger contre une surmodulation et faire office de résistance de dérivation à haute impédance. Les parasites basse et haute-fréquence sont respectivement éliminés par les réseaux RC R3/C4 et R4/C5. Un inverseur supplémentaire génère une tension de référence

égale à $(U_B - 0,6 V) / 2$, tension disponible à la sortie 4. Les graphiques de la figure 6 montrent l'évolution de la tension de sortie lors d'un changement brutal (positif ou négatif) du rayonnement calorifique.

Caractéristiques techniques

Le tableau 1 récapitule les caractéristiques techniques les plus importantes. La tension d'alimentation préférentielle se situe entre 4 et 5 V (voir à ce sujet les figures 7 et 8). La distance de détection du capteur est fonction de la taille de l'objet et de l'écart de température entre ce dernier et son environnement immédiat (voir figure 9). Le tableau 2 chiffre l'insensibilité aux éclairages "parasites". Bien que cette dernière soit plus que suffisante pour des applications domestiques et que le système ait une insensibilité satisfaisante



APPLIKATOR

d'éclairage, automatismes d'ouverture de portes, et autres sècheirs), ce système est moins adapté aux installations d'alarme professionnelles en raison du cahier de charge exigé de ces dernières.

Conseils d'application

Une grande majorité des détecteurs de personnes actuels sont basés sur la détection par ultrasons ou micro-ondes (radar); le prix élevé et les problèmes de mise en place en expliquent la faible densité d'implantation. De par son faible coût et de ses petites dimensions, le PID 11 devrait trouver de nombreux domaines d'applications, en particu-

lier ceux de la mise en fonction automatique: allumage d'éclairages en tous genres, mise en circulation d'eau sanitaire (lavabos), mise en fonction de sècheirs pour les mains, ouvertures de portes etc. ... On pourrait envisager une utilisation professionnelle du PID 11 pour le comptage de personnes ou de véhicules, la surveillance d'objets entre autres. Le capteur est au maximum de ses capacités lorsqu'il lui faut détecter

des objets mobiles croisant son pinceau sensible (trajet normal à l'axe de ce dernier de préférence). Il faut bien évidemment éviter qu'il soit directement frappé par le soleil ou toute autre source calorifique puissante. Son utilisation dans des volumes où règne une température élevée entraîne une réduction du "contraste" de température et donc de sa sensibilité. Pendant la période de chauffage suivant la mise sous tension, il peut arriver que le système génère une fausse alarme. Bien qu'il soit étanche, il n'est pas recommandé d'utiliser le PID 11 à l'extérieur. La gamme des températures de service s'étend de -20 à 70 °C.

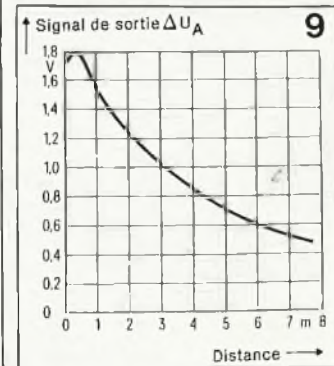
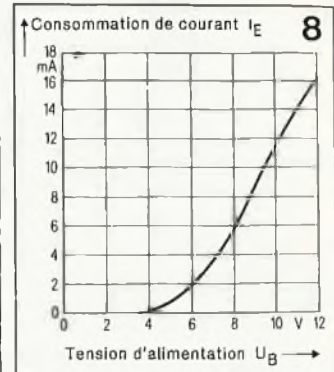
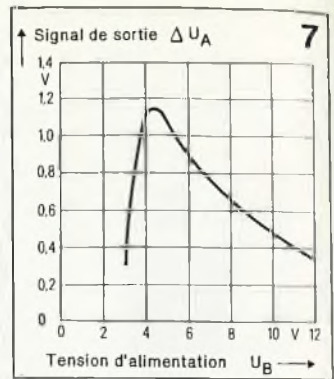
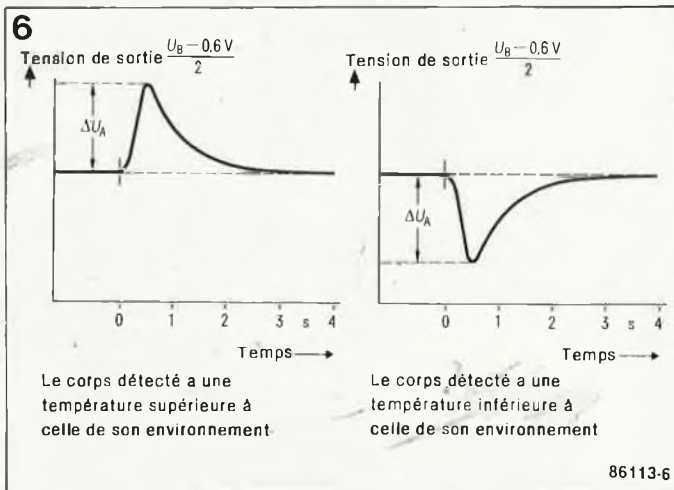


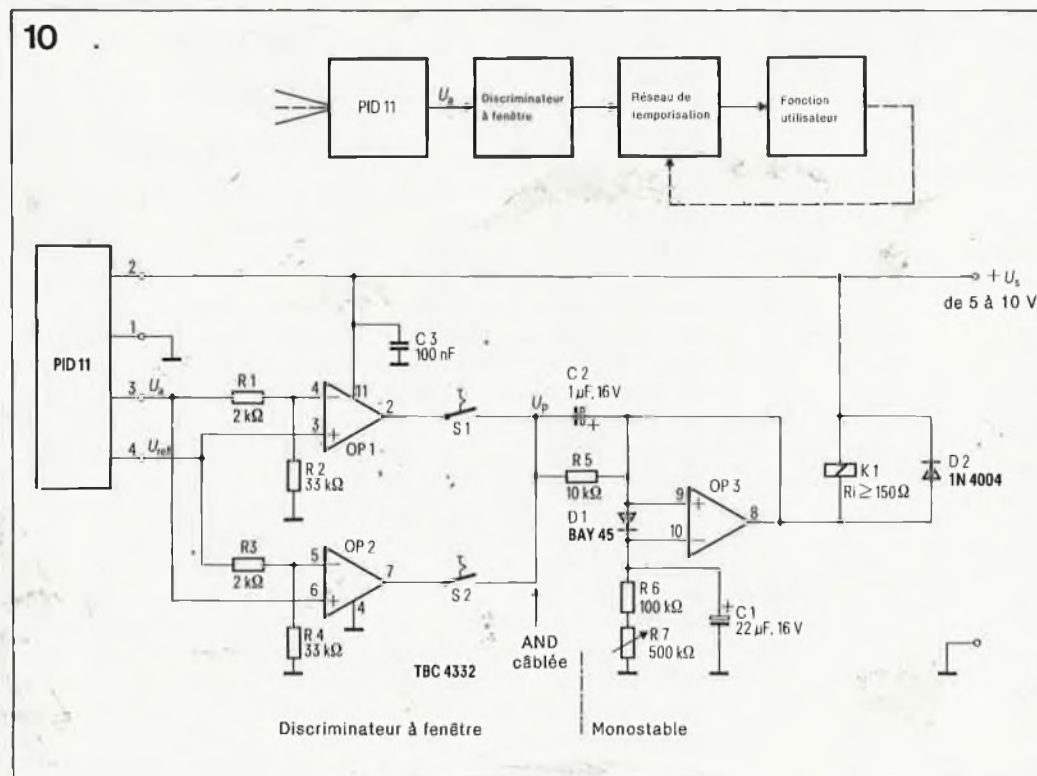
Figure 6. Evolution chronologique de la tension de sortie lors de la détection d'un corps dont la température est plus élevée (a) ou plus faible (b) que celle de l'environnement.

Figure 7. Courbe montrant la relation entre le niveau du signal de sortie et la valeur de la tension d'alimentation.

Figure 8. Relation entre la consommation de courant et le niveau de la tension d'alimentation.

Figure 9. Courbe donnant, à une tension d'alimentation de 4,5 V, la relation entre le niveau du signal de sortie et la distance de passage d'une personne par rapport au détecteur (croisement normal à l'axe optique, température ambiante de 22 °C).

Figure 10. Schéma d'application universel dont la sortie commande un relais.



11

APPLIKATOR

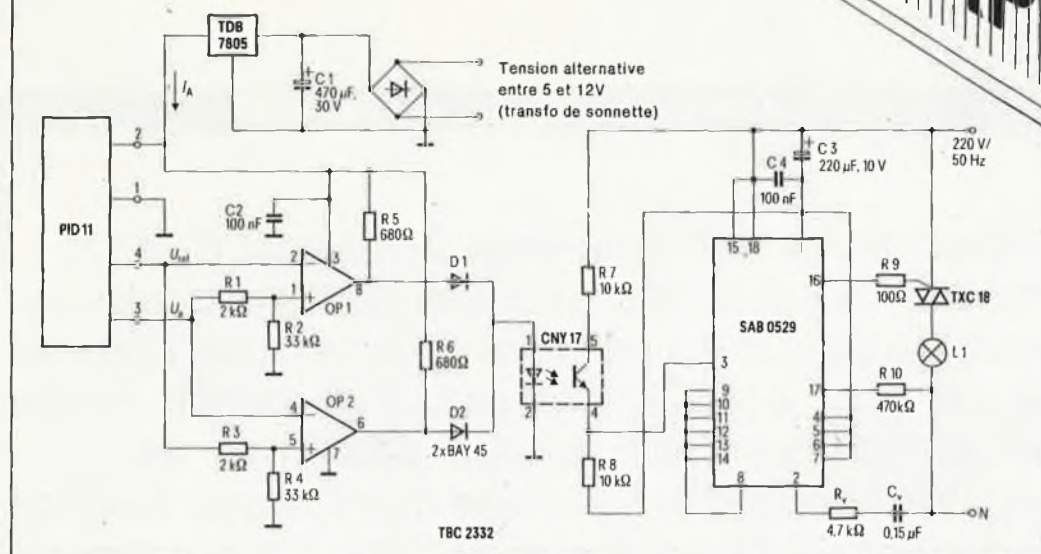


Tableau 1

Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation U_B	4,5 (de 4 à 12) V	
Signal de sortie ΔU_A (à $U_B = 4,5$ V)	1,1	V
Surface de l'objet 300×400 mm, différence de température de $+ 5^\circ\text{C}$ par rapport à l'arrière-plan, distance 1,5 m		
Consommation de courant I_E (à $U_B = 4,5$ V)	0,4	mA
Impédance de sortie (CMOS) à $U_B = 4,5$ V	2,2	kΩ
Portée de détection (consulter en outre la figure 9)	7	m
Temps de réaction	500	ms

Figure 11. Automatisation de commande d'éclairage de cage d'escalier basé sur un PID 11.

Schémas
d'application

Les figures 10 et 11 donnent deux exemples de schémas d'application. Dans les deux cas, le PID 11 est suivi d'un discriminateur à fenêtre monté en détecteur de signal, d'un réseau de temporisation et d'un circuit de commande de la fonction utilisateur à déclencher. Le schéma de la figure 10 est celui d'un circuit de détection universel.

Les amplificateurs opérationnels OP1 et OP2 constituent le discriminateur à fenêtre. La tension U_{ref} présente à la broche 4 du PID 11 définit le milieu de la fenêtre; la limite supérieure de la fenêtre se calcule à

l'aide de la formule suivante:

$$U_{sup} = U_{ref} \cdot (R1/R2)$$

Pour déterminer la limite inférieure de la fenêtre on utilise la formule ci-après:

$$U_{inf} = U_{ref} \cdot R3/(R3+R4)$$

Si la tension de sortie U_{sor} disponible à la broche 2 du PID 11 dépasse l'une ou l'autre des valeurs limites définies plus haut, les sorties à collecteur ouvert des amplificateurs opérationnels (OP1 et OP2) qui constituent en fonction AND câblée, voient la tension passer à quelque 0,5 V, ce qui a pour effet de déclencher la bascule monostable centrée sur OP3. Le relais K1 colle pendant la durée de stabilité du monostable, durée fonction des valeurs de C1, R6 et R7; cette dernière résistance permet de définir une durée de fermeture du relais comprise entre 3 et

Tableau 2

Insensibilité à la lumière parasite

	PEH ¹⁾ Niveau de lumière plongeante admissible $\varphi_v \geq 30^\circ$	PEH ¹⁾ Niveau de lumière latérale admissible $\varphi_h \geq 30^\circ$
Ampoule à incandescence	< 800 lux	< 3 000 lux
Lumière solaire	< 10 000 lux	< 20 000 lux
Tubes luminescents	sans influence	sans influence

1) PEH est l'intensité lumineuse en lux, mesurée à un angle de 30° de l'axe optique, qui génère un niveau de tension identique à celui produit par une présence humaine dans le lobe de détection à une distance de 1,5 mètre.

15 secondes.

Par l'intermédiaire de S1 on peut supprimer la limite supérieure de la fenêtre de discrimination, S2 permettant quant à lui la suppression de la limite inférieure de la fenêtre. Dans ces conditions, le circuit ne réagit plus qu'à un changement de tension respectivement négatif ou positif (voir figure 6). Si, par exemple, S1 est ouvert et S2 fermé, le relais ne colle que lorsqu'un quidam quitte le faisceau de détection après y avoir passé quelques instants, processus pouvant, par exemple, assurer l'extinction automatique d'un éclairage ou démarrer une quelconque circulation d'eau (en tout endroit que vous pouvez imaginer).

La figure 11 donne le schéma d'un automatisme d'éclairage pour cage d'escalier. Comparée au circuit précédent, la sortie du discriminateur à fenêtre

est inversée. Le déclenchement du circuit de temporisation de l'allumage de l'éclairage SAB 0529 se fait par l'intermédiaire d'un optocoupleur, de manière à garantir l'isolation galvanique par rapport au secteur du boîtier du PID 11 et de l'électronique de traitement et de commande. La durée de temporisation adoptée ici est de 63 s. Comme la consommation du montage ne dépasse guère 10 mA, un transformateur pour sonnette suffit à assurer son alimentation. ■

Source: Freitag R.; Meixner, H.; Hubo, G.: "détection de personnes par le détecteur IR passif PID 11". Siemens Components 3/86, pages 92 à 97.

Paul Hogenboom

FLEX

le Système d'Exploitation de Disquettes du EC-6809

Ailleurs dans ce numéro nous vous proposons EC-6809, un ordinateur FLEX à réaliser à l'aide de deux cartes au format europe, ordinateur au coeur duquel bat, comme l'indique son nom, un 6809, processeur de bonne maison s'il en est (son dernier "petit" frère, le 68000 fait des malheurs). Pour pouvoir remplir une quelconque fonction utile, un ordinateur ne peut se passer de logiciel. Le Système d'Exploitation de Disquettes (SED) le plus répandu pour le 6809 est FLEX-9. Il existe également un second SED pour le traitement en temps réel conçu tout spécialement à l'intention du 6809, OS-9. La logithèque de programmes écrits à l'intention du FLEX-09 est extrêmement impressionnante tant par sa diversité que par sa puissance. Comme il s'agit de matériel d'origine professionnelle, il existe en France plusieurs sociétés vendant des logiciels tournant sous FLEX. S'il vous fallait un logiciel très spécifique, non commercialisé en France, il vous resterait toujours la possibilité de le commander aux Etats-Unis (le dollar est devenu notablement plus abordable ces derniers mois).

'68' MICRO
Journal
5800 Cassandra
Smith Rd
Hixson, TN 37343
\$24.50 par an + \$12
port surface

Le SED FLEX a été conçu à l'origine pour les unités centrales (CPU) de la série 68XX (telles que 6800, 6802, 6809). Hormis Thomson, très rares sont les fabricants d'ordinateurs personnels à utiliser le 6809, ce qui explique sans doute que le terme FLEX soit, côté amateur, relativement inconnu en France. Dans le monde professionnel, le FLEX a eu son heure de gloire, sachant qu'il est à l'heure actuelle relevé par un descendant notablement plus puissant, UNI-FLEX. Rares sont cependant les amateurs pouvant se payer UNI-FLEX, et de nombreuses petites firmes devront se saigner aux quatre veines pour pouvoir acquérir ce SED. Les initiés prétendent que la puissance de UNI-FLEX, un logiciel multi-utilisateur, dépasse celle

d'UNIX, ce qui, vous en conviendrez, n'est pas peu dire.

Revenons-en à FLEX: FLEX-09 (09 pour indiquer la version conçue à l'intention du 6809) devrait être le SED le plus puissant disponible pour 6809; en pratique, sur de nombreux points, FLEX-09 dépasse CP/M, un autre SED célèbre, qui tel un phoenix, ne cesse de renaître de ses cendres. A noter que s'il vous faut travailler en temps réel, il vous faudra opter pour OS-9.

S'il est dans vos intentions de vous lancer à fond dans les arcanes du SED FLEX, nous ne pouvons que vous recommander de prendre un abonnement à une revue américaine "68 Micro Journal" spécialisée tant dans les extensions matérielles que logicielles consacrées au 6809. Si de

plus vous ne reculez pas devant l'aventure de commander une disquette de programmes aux Etats-Unis, c'est sûrement la revue qu'il vous faut. En effet, l'un des points forts de FLEX est de permettre à tout possesseur d'un SED FLEX de faire fonctionner tous les programmes FLEX sur son système.

Outre la firme américaine Technical Systems Consultants (TSC) qui possède les droits sur le FLEX, de nombreuses autres sociétés spécialisées dans le logiciel proposent des programmes pour FLEX. Il nous est impossible de vous proposer une description complète des logiciels tournant sous ce SED, un numéro complet d'Elektor, même "centenaire" n'y suffirait pas. Si EC-6809 devient l'ordinateur chéri de ceux

d'entre nos lecteurs qui envisagent de se lancer dans la construction d'un ordinateur personnel, même si financièrement une telle construction est délicate à justifier et que nous soyons submergés sous leurs lettres, il se pourrait que nous revenions à l'occasion à parler de FLEX. Quoi qu'il en soit, il est bon de savoir qu'il ne faut rien de plus que les deux cartes décrites dans l'article consacré au EC-6809, pour pouvoir se lancer dans une grande aventure de découverte. Pour vous donner les premiers points de repère, nous allons maintenant passer en revue les différents sous-programmes de FLEX. Bien qu'incomplet, ce tour d'horizon devrait vous donner une bonne idée sur les possibilités du FLEX.

Le logiciel-système

Les divers fichiers nécessaires au démarrage de l'ordinateur, le "boot" de nos amis d'outre-Manche et Atlantique, se trouvent sur la disquette-système. Prenons-les dans un ordre arbitraire.

1

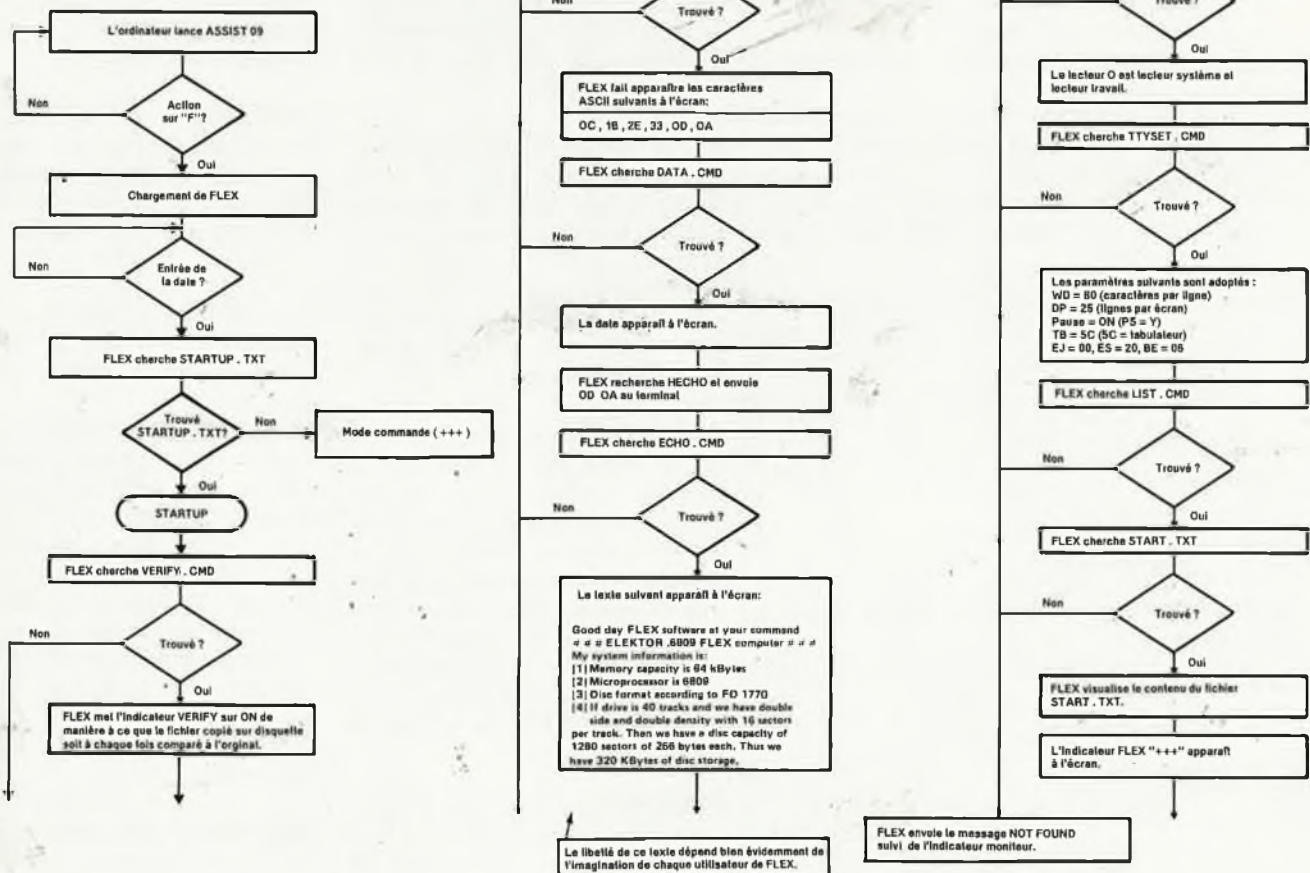
Dans les trois exemples, le texte introduit par l'utilisateur est souligné.

```

+++ LIST STARTUP.TXT
O.VERIFY IS ON
O.HECHO OC
O.HECHO 1B 2E 33
O.HECHO OD OA
O.DATE
O.HECHO OD OA
O.ECHO Good day FLEX software at your command
O.ECHO E L E K T O R 6809 Flex computer
O.ECHO My system information is:
O.ECHO 1 Memory capacity is 64 KBytes
O.ECHO 2 Microprocessor is 6809
O.ECHO 3 Disc format according to FD 1770
O.ECHO 4 If drive is 40 tracks and we have double side
O.ECHO and double density with 16 sectors per track.
O.ECHO Then we have a disc capacity of 1280 sectors
O.ECHO of 256 bytes each Thus we have 320 KBytes of
O.ECHO disc storage
O.HECHO OD OA
O.HECHO OD OA
O.ASN W=0 S=0
O.TTYSET WD=80 DP=25 PS=Y
O.TTYSET TB=5C EJ=00 ES=20 BE=08
O.LIST O.START1.TXT
+++
    
```

2

Organigramme pour le lancement à froid de FLEX



A tout seigneur tout honneur, il nous faut bien évidemment commencer par FLEX lui-même (nom de baptême FLEX.SYS sur la disquette). Pour simplifier la vie de l'utilisateur FLEX est accompagné d'un fichier système qui génère les divers messages d'erreur (ERRORS.SYS). Après avoir chargé le SED de la disquette système, FLEX se met à la recherche un fichier de commande (suffixe: .CMD) baptisé EXEC (de execute): il s'agit de EXEC.CMD, bien évidemment. FLEX exécute en effet la ligne de commandes contenue dans un fichier Texte répondant au doux nom de STARTUP.TXT. Le plus souvent, cette ligne s'écrit EXEC 0.STARTUP.TXT. Pour cette raison, il est nécessaire que la disquette système comporte un fichier "STARTUP.TXT", fichier que l'utilisateur pourra écrire lui-même en s'aidant d'un logiciel de traitement de texte. Ce fichier comporte plusieurs lignes de commandes exécutées séquentiellement, c'est-à-dire à la succession l'une de l'autre. L'instruction EXEC 0.STARTUP.TXT signifie mot à mot: exécute l'une après l'autre les différentes commandes contenues dans le fichier Texte STARTUP.TXT. La figure 1 donne un exemple type d'un tel fichier, la figure 2 donnant quant à elle l'ordino-

gramme de la chronologie du processus. Ces deux illustrations indiquent très clairement la fonction remplie par le fichier STARTUP.TXT sur l'ensemble de la chronologie de démarrage de l'ordinateur. Comme le montre l'étude de la figure 1 il ne faut mettre qu'une seule commande par ligne. Remarque générale, comme tous ces fichiers sont du type Commande, .CMD, il n'est pas nécessaire de doter chacun des fichiers explicitement de ce suffixe lors de son appel.

Entrons maintenant dans le détail des différents fichiers.

VERIFY ON, la première commande de STARTUP.TXT, force FLEX à charger le fichier de commande **VERIFY.CMD** qui a pour fonction de vérifier la correction de la procédure lors de l'écriture sur la disquette d'un fichier, par comparaison entre cette version et celle présente à cet instant dans la mémoire de l'ordinateur. Ce contrôle, pour extrêmement utile qu'il soit, coûte du temps, ce qui explique que cette ligne soit bien souvent absente du fichier STARTUP de nombreux utilisateurs.

HECHOCMD (pour Hexadécimal **ECHO**) est le fichier qui envoie une chaîne de caractères hexadécimaux vers le terminal. Ainsi l'exemple adopté **HECHO 0C** signifie: envoie le caractère ASCII de rang hexadécimal 0C à l'écran. 0C est le rang du caractère (de l'instruction en fait) Clear Screen = Effacement de l'écran. Pour commencer une nouvelle ligne on donnera l'instruction **HECHO 0D 0A** (0D = Retour Chariot, abrégé CR = Carriage Return) et 0A = Saut de ligne, LF = line Feed).

DATE.CMD fait apparaître à l'écran la date entrée par le clavier lors du lancement de l'ordinateur. Cette commande permet en outre de modifier la date. Cette routine est très dépendante du matériel, de sorte qu'il arrive assez souvent qu'il faille modifier le fichier DATE.TXT et le réassembler avant qu'il ne fonctionne correctement.

ECHOCMD est un fichier très proche de **HECHO** dont nous avons parlé plus haut. **ECHO** fait apparaître à l'écran des caractères alphanumériques qui peuvent par exemple être des messages système, des messages d'erreur. Chaque ligne du message, quelle que soit sa longueur, doit commencer par 0.ECHO.

ASNCMD, (de to ASsigN = attribuer), définit quel est le lecteur de disquette maître (ou système (System) ou 0) et quel est le lecteur esclave (ou travail (Work) ou 1). Si l'ordinateur ne comporte qu'un unique lecteur de disquettes, la commande ASN prend la forme suivante: 0.ASN W=0 S=0, ce qui indique au système que le drive 0 est tout à la fois lecteur système et lecteur de travail.

TTYSET.CMD remplit une fonction importante, puisque c'est par son intermédiaire que sont définis les différents paramètres caractérisant

le terminal. Parmi les plus importants citons: le nombre de lignes par écran, (DP = 25: 25 lignes par écran) et la sélection d'un caractère ASCII pour la fonction de tabulation TAB (5C dans le cas présent).

LISTCMD est la dernière instruction de la figure 1. Elle produit l'apparition du fichier à l'écran; ainsi, 0.LIST 0.START1.TXT visualise à l'écran le contenu du fichier START1.TXT. Comme il est possible de passer du fichier START1.TXT à un logiciel de traitement de texte (à l'aide d'une instruction du genre 0.SCR DEMOTXT par exemple), le fichier START1.TXT peut fort bien servir de programme d'introduction ou d'explication pour un logiciel plus complexe. Ces explications pourraient concerner FLEX en donnant un résumé des fonctions remplies par les instructions les plus importantes. Sur une seconde disquette, réservée à la création et déverminage de programmes en BASIC, un fichier que nous baptiserons START2.TXT pourra, par exemple, indiquer à l'utilisateur qu'imédiatement après avoir chargé le BASIC Etendu (Extended BASIC, par l'instruction 0.XBASIC), il peut taper les premières lignes de son programme. Il va sans dire que si l'on veut que les choses se déroulent sans-accroc, il faut que tous les fichiers de commande appelés par START.TXT soient présents sur la disquette système (si l'on travaille avec un seul lecteur); si tel n'était pas le cas, FLEX reviendra à l'écran avec le message d'erreur "NOT FOUND".

LINKCMD est un autre fichier presque aussi important que FLEX.SYS; ce fichier est indispensable pour effectuer le lien (link) entre FLEX et le logiciel de démarrage. La syntaxe à respecter est: LINK FLEX.

Pour terminer le passage en revue du SED, il nous reste à énumérer quelques fichiers moins fréquemment utilisés:

P et **PRINT.SYS** servent lorsque l'on désire envoyer un fichier non pas à l'écran, mais vers une imprimante sérielle. Au lieu d'ordonner LIST Nom du fichier.Type du fichier, on fera P LIST Nom du fichier.Type du fichier. Il est également possible de connecter une imprimante parallèle (sortie Centronics) au EC-6809 (par utilisation éventuelle d'un des ports du PIA (ou adjonction d'une carte supplémentaire) + le logiciel adéquat).

CATCMD et **DIR.CMD** visualisent sur l'écran le nom de tous les fichiers présents sur la disquette, sous forme

3

```
+++ nowdisk
SCRATCH DISK IN DRIVE 0? Y
80 TRACKS (N=40 TRACKS)? Y
DOUBLE SIDED DISK? Y
DOUBLE DENSITY DISK? Y
VOLUME NAME? ELEKTOR
VOLUME NUMBER? 1
ARE YOU SURE? Y

FORMATTING COMPLETE
TOTAL SECTORS = 2560
+++
```


raccourcie (cataloguée) dans le premier cas. Une instruction P DIR 1 envoie à l'imprimante les noms de tous les fichiers existants sur la disquette se trouvant dans le lecteur 1. DIR fournit des informations plus complètes que CAT.

APPENDCMD effectue la concaténation de plusieurs fichiers. Syntaxe: APPEND,Nom du fichier 1.Type du fichier,Nom du fichier 2.Type du fichier...etc...Nom du dernier fichier.Type du fichier.

BUILDCMD est un programme relativement simple, que l'on utilise pour la création de fichiers texte. Syntaxe: BUILD,Nom du fichier. Inutile d'ajouter le Type du fichier, sachant que ce programme ajoute automatiquement le suffixe .TXT au fichier qu'il crée. L'une des applications principales de BUILD est la création de fichiers tels que STARTUP.TXT que nous avons mentionné plus haut.

COPYCMD sert bien évidemment à recopier un fichier d'une disquette sur une autre.

DELETECMD permet de faire de la place sur une disquette en effaçant

des fichiers périmés. Avant que n'ait lieu l'effacement proprement dit, le fichier DELETE pose la question de confiance "ARE YOU SURE" (ce qui signifie en quelque sorte "êtes-vous conscient des conséquences de votre action sur la touche CR!!!"). Une action sur la touche Y (pour yes = oui) provoque l'effacement des informations de piste et de secteur de la liste des programmes du catalogue ou du répertoire (directory), les informations proprement dites sont conservées, mais les pistes et secteurs en question sont libérés pour une future utilisation.

NEWDISC.CMD est sans doute le premier programme dont vous aurez à vous servir pratiquement puisque vous l'utiliserez pour formater une disquette vierge. Le programme NEWDISC pose un certain nombre de questions à l'utilisateur quant au nombre de pistes, à la densité d'écriture (simple = single ou double); au nom de baptême de la disquette et à son numéro. Après avoir terminé le formatage proprement dit, NEWDISC vérifie l'intégrité de chaque secteur et signale (le cas échéant) la présence de secteurs non utilisables par le message "BAD SECTORS". La

figure 3 donne un exemple du déroulement de NEWDISC.

OCMD écrit sur disquette au lieu de les visualiser à l'écran les informations générées par l'exécution d'une autre commande (catalogue par exemple). La syntaxe correcte sera dans ce cas: O.DIR. On retrouvera alors sur la disquette le catalogue sous le nom DIR.OUT. O... (de "Output") génère donc un fichier destination (de sortie).

RENAME.CMD est le dernier fichier décrit dans cet article. Ce sous-programme permet de rebaptiser (nom et type) un fichier. Il faudra par exemple rebaptiser DEMO.TXT, un programme de démonstration de BASIC écrit à l'aide d'un logiciel de traitement de texte, avant de pouvoir l'exécuter. En effet, XBASIC, l'interpréteur BASIC est incapable de charger ou d'exécuter un logiciel du type .TXT. La commande RENAME DEMO.TXT DEMO.BAS transforme d'un coup de baguette magique un fichier .TXT en fichier .BAS (Codé Source BASIC) que XBASIC sera en mesure d'exécuter.

Tous les fichiers évoqués jusqu'à présent, et bien d'autres font partie du logiciel de base de FLEX. Le (ou les) manuel(s) fourni(s) avec le lot de base, tel que "The FLEX Disc Operating System" ou l'ouvrage "Advanced Programmers Guide" en donne une description plus complète. Pour terminer cet article, nous donnons en **figure 4** un exemple de répertoire (directory) d'une disquette comportant les programmes que nous venons de mentionner. Avant d'en terminer, une remarque: FLEX est en mesure de contrôler jusqu'à un maximum de quatre lecteurs de disquettes. Si l'on travaille avec un unique lecteur, ce lecteur 0 constitue et le lecteur système et le lecteur de travail (voir le programme ASN.CMD). Si l'on dispose de plusieurs lecteurs, il faut ajouter le numéro du lecteur concerné à la commande. Ainsi, pour connaître le contenu de la disquette présente dans le lecteur numéro 2, il faudra faire DIR 2. Avant toute commande, il faut attendre que le système soit en mesure d'exécuter une quelconque commande, ce que FLEX signale par l'affichage à l'écran d'un triple signe plus "+++". La figure 4 donne un exemple de ce qui apparaît sur l'écran après exécution d'une commande DIR. On se trouve ici en présence d'un lecteur de disquette double face, double densité, de 40 pistes (ce qui nous donne un total de 1440 secteurs de 256 octets, soit 360 Koctets d'espace utilisable). ■

4

```
+++ DIR
DIRECTORY OF DRIVE NUMBER 0
DISK: ELEKTOR 1   CREATED: 28-MAY-85

FILE#  NAME      TYPE      BEGIN  END    SIZE   DATE      PRT
-----
 1 FLEX      .SYS      01-01  01-17  23    28-MAY-85
 2 ERRORS   .SYS      01-18  01-18   4    28-MAY-85
 3 EXFC     .CMD      01-1C  01-1C   1    28-MAY-85
 4 STARTUP .TXT      01-1D  01-1D   1    28-MAY-85
 5 VERIFY   .CMD      01-1E  01-1E   1    28-MAY-85
 6 ECHO     .CMD      01-1F  01-1F   1    28-MAY-85
 7 HECHO    .CMD      01-20  01-20   1    28-MAY-85
 8 DATE     .CMD      01-21  01-22   2    28-MAY-85
 9 ASN      .CMD      01-23  01-23   1    28-MAY-85
10 TTYSET   .CMD      01-24  02-01   2    28-MAY-85
11 LIST     .CMD      02-02  02-04   3    28-MAY-85
12 LINK     .CMD      02-05  02-05   1    28-MAY-85
13 P        .CMD      02-06  02-06   1    28-MAY-85
14 PRINT    .SYS      02-07  02-07   1    28-MAY-85
15 CAT      .CMD      02-08  02-08   7    28-MAY-85
16 DIR      .CMD      02-0F  02-13   5    28-MAY-85
17 APPEND   .CMD      02-14  02-16   3    28-MAY-85
18 BUILD    .CMD      02-17  02-17   1    28-MAY-85
19 COPY     .CMD      02-18  02-1C   5    28-MAY-85
20 DELETE   .CMD      02-1D  02-1E   2    28-MAY-85
21 NEWDISC .CMD      02-1F  03-01   7    28-MAY-85
22 O        .CMD      03-02  03-03   2    28-MAY-85
23 RENAME   .CMD      03-04  03-04   1    28-MAY-85

FILES=23, SECTORS=76, LARGEST=23, FREE=1204
+++
```

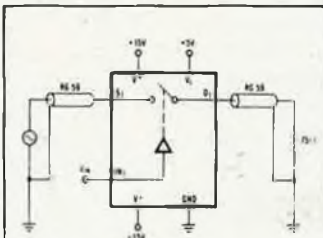
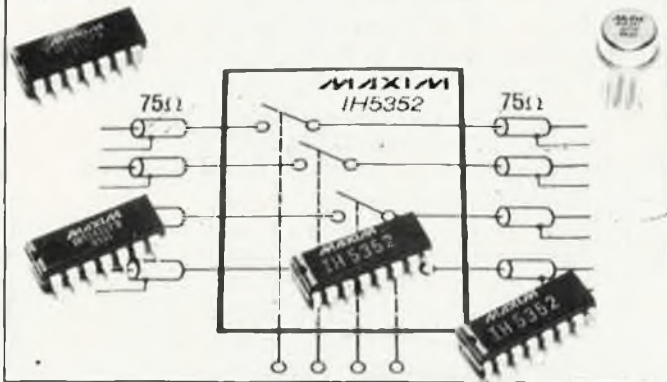
CHIP-SELEKT

Double/ Quadruple commutateur analogique vidéo IH5341 / IH5352

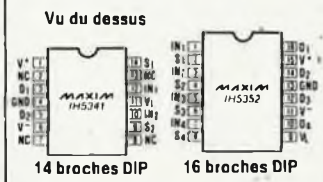
(MAXIM)
Fabricant relativement
nouveau-venu sur le mar-
ché, MAXIM nous a surpris
ces derniers mois avec

nombre de circuits extrê-
mement intéressants. Cette
firme vient de lancer deux
circuits conçus tout spé-
cialement pour la com-
mutation de signaux de
fréquence vidéo, les
IH5341 et IH5352. Techno-
logie oblige, ces circuits
constituent une améliora-
tion sensible par rapport
à leurs prédécesseurs; le
IH5341 est un commuta-
teur double, le IH5352 un
commutateur quadruple.
Les caméras de télévisi-
on, les radars, les systèmes
vidéo sont quelques-uns
des domaines privilégiés
pour l'utilisation de ces
deux circuits intégrés; on
peut également les utiliser
pour la commutation de
radiofréquences.

Dual & Quad Video Switches



Commutateur vidéo 75Ω (un canal)



14 broches DIP 16 broches DIP



10 broches TO-100

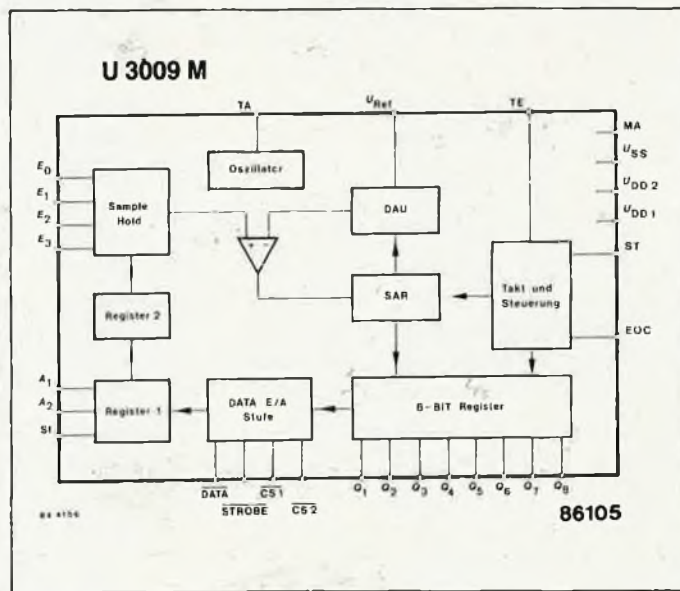
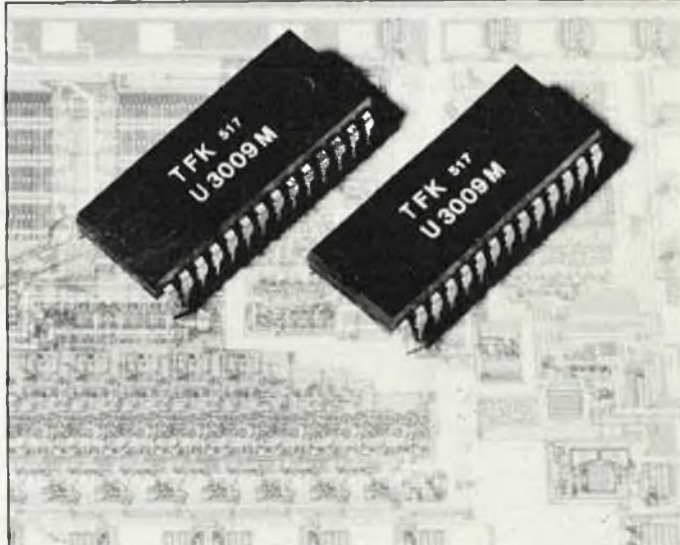
- Voici énumérées
quelques-unes des parti-
cularités de ces circuits
intégrés:
- Isolation hors-fonction: supérieure à 70 dB à 10 MHz.
 - Isolation de transfert: de l'ordre de 70 dB à 10 MHz
 - Résistance en fonction: inférieure à 75 ohms; atténuation: inférieure à 3 dB du continu à 100 MHz
 - Plage des tensions d'alimentation: de 1/2 5 V à 1/2 15 V
 - Courant de service: inférieur à 1 µA
 - Délais d'ouverture et de fermeture extrêmement courts (70 ns/160 ns)
 - La dissipation de ce circuit CMOS monopuce ne dépasse pas 3 µW.

Convertisseur A/N 8 bits U 3009 M

(Telefunken)
L'un des géants de l'élec-
tronique d'Allemagne pro-
pose un nouveau
convertisseur A/N sur 8 bits,
le U 3009 M, réalisé en
technologie N-MOS. Il uti-
lise le principe des
approximations successives
et nécessite 16 cycles
d'horloge par conversion.
Les constituants principaux
du U 3009 M sont un multi-
plexeur d'entrée à 4
canaux, un étage échan-
tillonneur/bloqueur, un
convertisseur A/N, le regis-
tre d'approximation et un
registre de sortie ayant
une largeur de 8 bits. En
mode autonome (non
piloté par ordinateur) un
oscillateur d'horloge inté-
gré (supprimant ainsi
toute circuiterie externe),

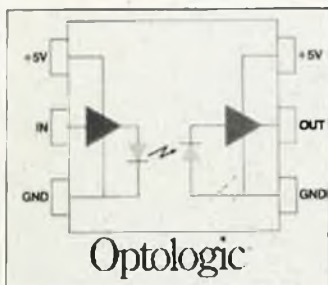
fournit le signal d'échantil-
lonnage à intervalles
réguliers. Ce circuit dis-
pose de broches de com-
mande permettant de
définir le mode de pré-
sentation des données
tant côté entrées que sor-
ties: les canaux d'entrée
et les sorties peuvent être
utilisés en mode parallèle
ou série

- Autres caractéristiques
intéressantes:
- Tension d'alimentation: 5 V
 - Fréquence d'horloge: 100 kHz
 - Niveau des signaux d'entrée: 0...5 V
 - Précision absolue: ± 0,4, ± 0,8, ± 1,6 % (3 classes)
 - Linéarité différentielle: ± 0,2 %
 - Linéarité intégrale: ± 0,3 %
 - Présentation: boîtier DIL plastique de 18 broches



Optocoupleur Optologic™ 74OL6000/ 74OL6010

(General Instrument)
L'un des fabricants les plus cotés dans le monde de l'optoélectronique vient de mettre sur le marché une nouvelle génération d'optocoupleurs qu'il a baptisé du nom générique de Optologic™ ceci pour indiquer qu'elle tire son nom des optocoupleurs et que ses comportements et constitution sont ceux de portes logiques. L'avantage de ce nouveau type de composant par rapport aux optocoupleurs de la génération précédente est qu'il n'est plus nécessaire de tenir compte de caractéristiques propres à ce type de composants, telles que CTR ou thermosensibilité.



Leur implantation dans un montage à base de logique en est notablement simplifiée, puisqu'ils n'exigent pas de composants supplémentaires. La série 6000 est destinée aux circuits de logique TTL, la série 6010 l'étant aux CMOS. Côté entrées, tous les circuits peuvent

être attaqués par des niveaux HCMOS (CMOS Grande Vitesse), soit 5 V. Voici quelques caractéristiques typiques (tension d'alimentation de 5 V et une charge de 470 ohms)

- Délai pour descente au niveau BAS de la sortie: 60 ns
- Délai pour montée au niveau HAUT de la sortie: 70 ns (série 6000), 100 ns (série 6010)
- Tension d'isolation: 2 500 V
- Résistance d'isolation: 10^{11} ohms.

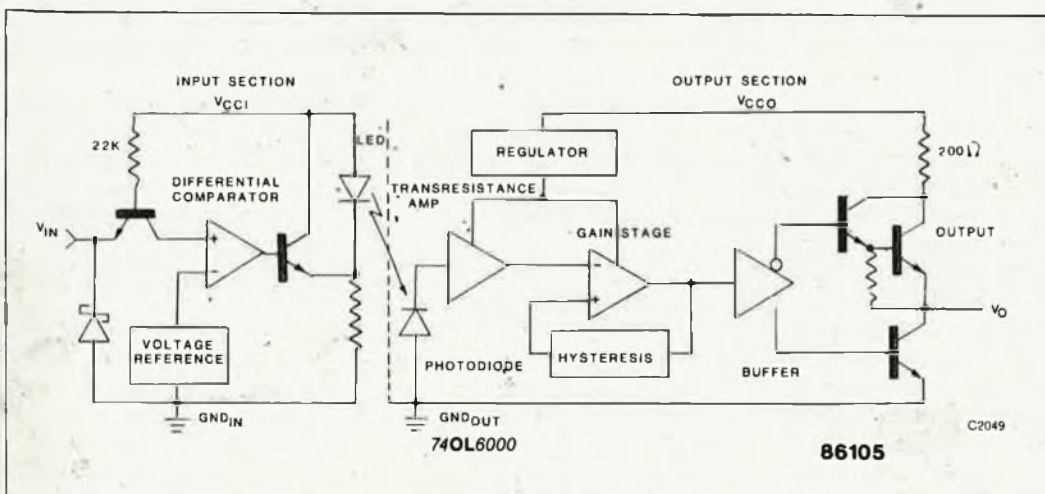
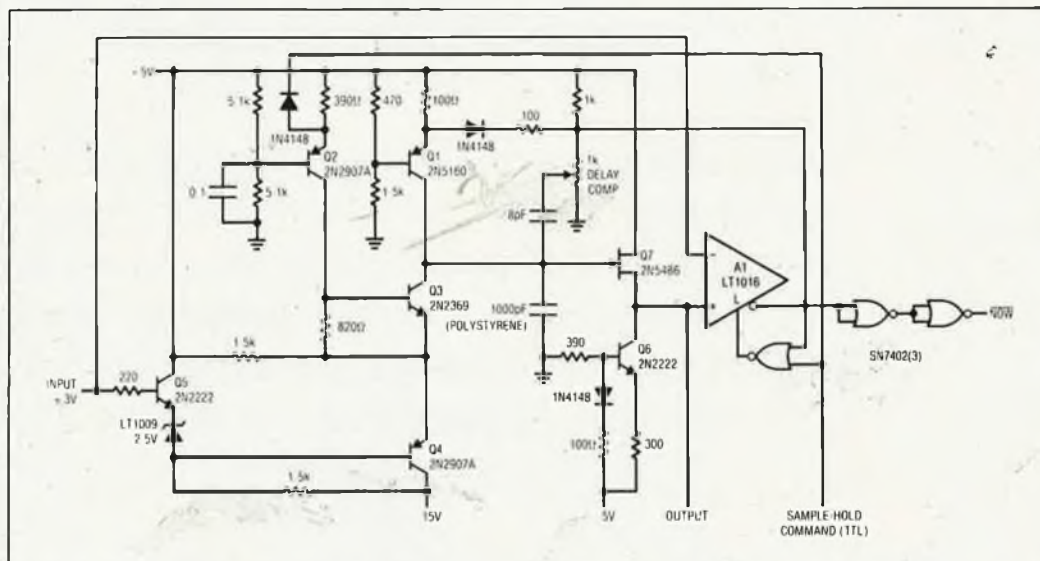
Comme on peut le déduire de ces quelques éléments, ces optocoupleurs conviennent particulièrement à la transmission rapide de données, permettent une commande aisée de FET-MOS de puissance, peuvent servir à l'adaptation de niveaux et constituent une alternative fort attractive aux coupleurs "Haute Vitesse" dont la vitesse n'a d'égale que le prix.

CHIP-SELEKT

Comparateur de précision LT 1016

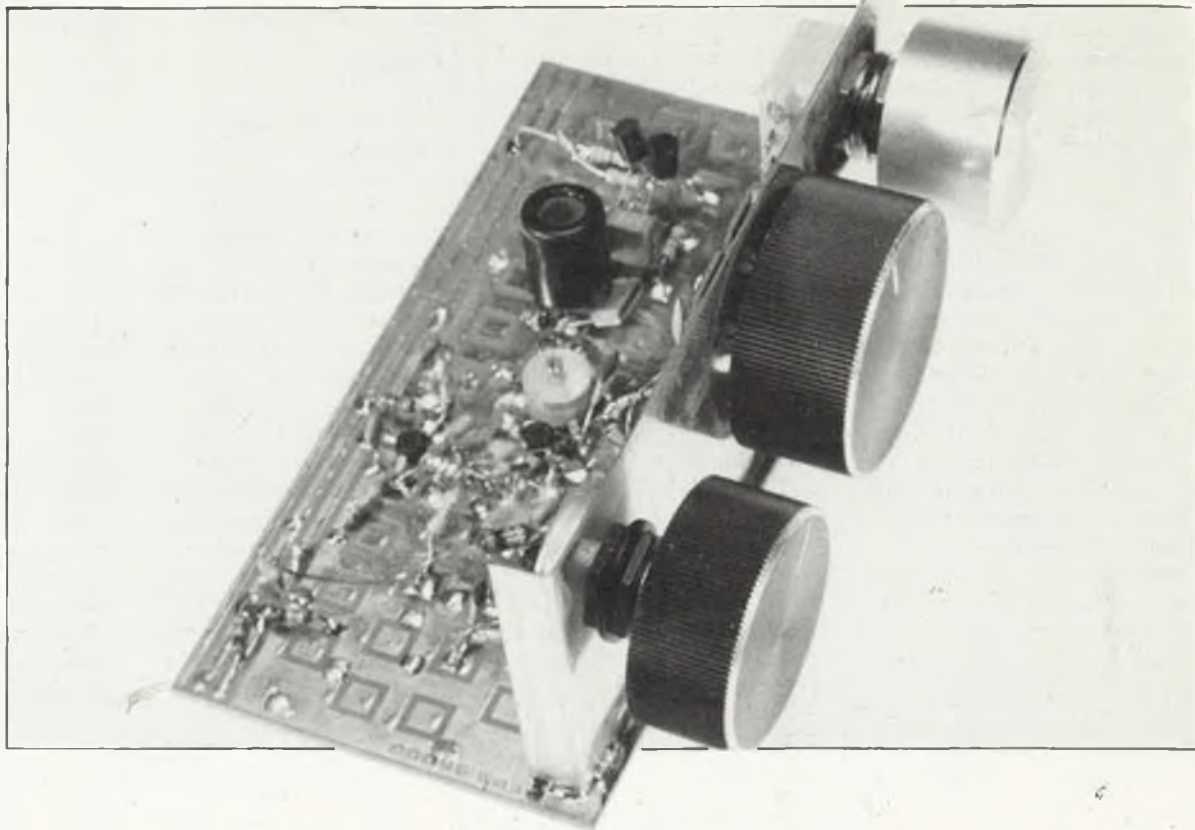
(Linear Technology)
Quelques-uns des domaines d'application typiques de ces comparateurs de précision ultra-rapides sont ceux à base de convertisseurs A/N rapides, de réseaux d'échantillonnage rapides, de convertisseurs tension/fréquence à très large plage de fonctionnement, ou de systèmes de reconnaissance de largeurs et de hauteurs d'impulsions où la vitesse joue un rôle important. Le circuit accepte une alimentation symétrique de $\frac{1}{2}$ 5 V ou asymétrique de + 5 V, de sorte que son

implantation comme circuit d'interface directe dans un circuit de logique TTL ne pose pas de problème. Le délai de transfert typique à une tension d'alimentation de + 5 V est de 10 ns. Le comparateur comporte deux sorties complémentaires et une broche pour verrouiller (latch) à la sortie des données appliquées à l'entrée. L'étage de sortie possède une particularité digne d'être relevée: elle effectue un transfert bi-directionnel à pleine



vitesse sans présenter les pics de courant typiques des sorties en totem-pole. Ce comparateur de précision fabriqué en deux versions prévues chacune pour un domaine de température spécifique existe en trois boîtiers différents, un boîtier métallique à 10 broches, un boîtier DIL à 8 broches soit céramique soit plastique.

mini-récepteur O.C.



Voici à nouveau un montage d'initiation à la HF basé sur la platine d'expérimentation "spéciale HF" décrite en octobre 1985. Il s'agit cette fois-ci de réaliser un petit récepteur Ondes Courtes sensible, comportant une sortie à laquelle on pourra connecter un fréquencemètre qui donnera la fréquence de la station écoutée.

L'infocarte 65 publiée il y a quelques années comportait de nombreuses informations concernant la réception des Ondes Courtes, celle des bandes Amateurs et des bandes réservées à la Radiodiffusion. Du début de la bande des 120 m (2,3 MHz) à la fin de celle des 10 m (29,7 MHz) une multitude de stations d'émission se partagent l'éther, si tant est que l'on puisse parler de partage tant elles se chevauchent. Les bandes allant de la bande de 120 m à celle des 60 m comprise ne sont pratiquement utilisées que par les stations situées à l'intérieur de la bande équatoriale limitée par les tropiques. De nombreuses stations européennes intéressantes émettent

sur les bandes comprises entre celle des 49 m et celle des 25 m. L'infocarte 65 donne en outre les heures les plus favorables à la réception des stations travaillant sur ces différentes bandes. Les émetteurs d'Amérique du Sud, d'Afrique, d'Asie et d'Australie règnent de fait sur les bandes de fréquence les plus élevées.

Caractéristiques techniques

Ce qui intéresse tout "chasseur" d'Ondes Courtes est bien évidemment de savoir ce que permet notre mini-récepteur OC. Pour vous per-

mettre de faire une comparaison en toute connaissance de cause, voici quelques-unes des caractéristiques de ce récepteur:

- Sensibilité: 3 μ V (synchronisable)
 - Tension d'alimentation: 12 V
 - Consommation de courant < 50 mA
 - Comporte un amplificateur pour casque d'écoute
 - Est doté d'une sortie pour fréquencemètre
 - Sélection de la bande écoutée par choix des caractéristiques des bobines
 - Gammes couvertes: toutes les bandes OC, en particulier celles comprises entre 49 et 25 m.
- La description donnera quelques

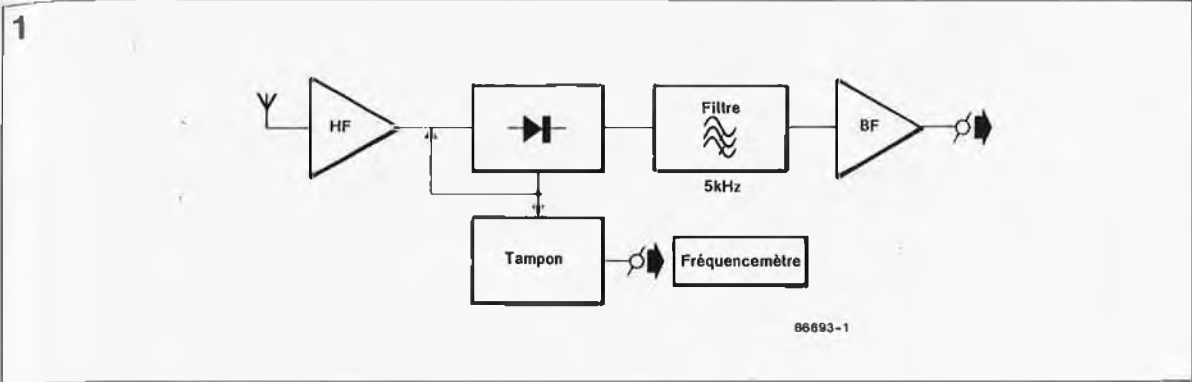


Figure 1. Un coup d'oeil au synoptique permet immédiatement de voir sur quel principe repose notre mini-récepteur O.C.

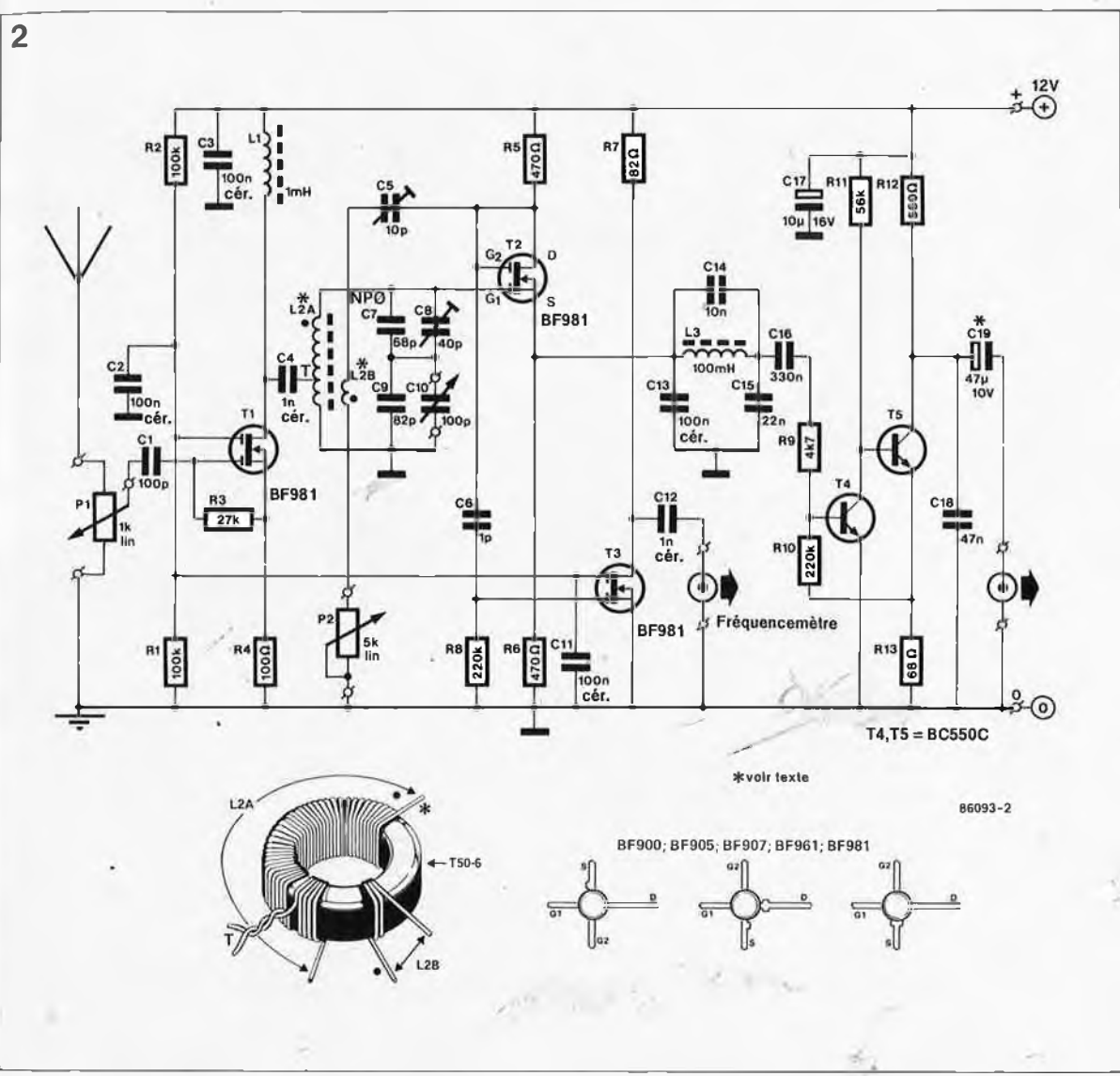


Figure 2. Incroyable qu'un nombre aussi faible de composants permette la réalisation d'un récepteur O.C.!

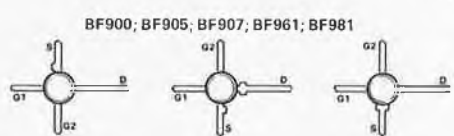
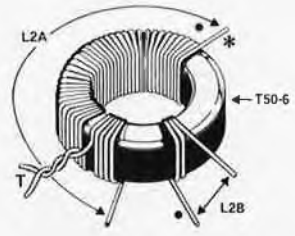
particularités techniques supplémentaires.

Principe adopté

Rien de tel qu'un synoptique (figure 1 pour entrer dans les arcanes du fonctionnement d'un montage. Le signal HF véhiculé par les azurs est capté par l'antenne qui le transmet à un étage d'amplification HF. Cet étage assure une double fonction: un découplage de l'antenne par rapport au reste du montage d'une part et une amplification du signal entrant par l'antenne d'autre part. De cette manière on évite par exemple

l'apparition du signal de l'oscillateur sur l'antenne, ce qui aurait pour effet de transformer notre mini-récepteur OC. en mini-émetteur (pirate). La sortie de l'étage de détection attaque un filtre passe-bas qui atténue très fortement la partie du signal dont la fréquence dépasse 5 kHz. De nombreuses stations travaillant avec un écart de 5 kHz entre canaux, ce filtre passif supprime les canaux adjacents, augmentant ainsi la sélectivité. Le signal arrive ensuite à un amplificateur BF, qui en assure une amplification suffisante pour en garantir l'audibilité.

Le montage comporte en outre un étage tampon auquel peut être connecté un fréquencemètre qui visualisera la fréquence de la porteuse de la station d'émission que l'on vient d'accrocher. Passons au schéma de la figure 2. Le transistor FETMOS T1 constitue l'étage d'entrée évoqué plus haut. Le signal amplifié est ensuite appliqué à l'étage détecteur basé sur T2, un second FETMOS, par l'intermédiaire du condensateur céramique C4. L'accord en fréquence est pris en compte par la bobine L2 et les condensateurs C7 à C10. Quoi que l'on fasse, les réseaux oscillants occa-



Liste des composants

Résistances:
R1, R2 = 100 k
R3 = 27 k
R4 = 100 Ω
R5, R6 = 470 Ω
R7 = 82 Ω
R8, R10 = 220 k
R9 = 4k7
R11 = 56 k
R12 = 560 Ω
R13 = 68 Ω
P1 = 1 k lin
P2 = 5 k lin

Condensateurs:
C1 = 100 p
C2, C3, C11, C13 = 100 n
céramique
C4, C12 = 1 n
céramique
C5 = 10 p ajustable
C6 = 1 p
C7 = 68 p NPO
C8 = 40 p ajustable
C9 = 82 p
C10 = 100 p variable
C14 = 10 n
C15 = 22 n
C16 = 330 n
C17 = 10 μ/16 V
C18 = 47 n
C19 = 47 μ/10 V *

* voir texte

Semiconducteurs:
T1, T2, T3 = BF981
T4, T5 = BC550C

Bobines:
L1 = 1 mH
L2 = à réaliser soi-même en fil de cuivre émaillé de 0,3 mm de section sur tore de ferrite (voir tableau 1)
L3 = 100 mH

Divers:
Boîtier alu de 125 mm x 65 mm x 35 mm minimum
Prise châssis BNC étanche aux HF, pour sortie fréquencemètre (optionnelle)

sionnent toujours des pertes. C'est la raison de la présence de l'ajustable C5, de la bobine L2B et du potentiomètre P2 qui bouclent un réseau de réaction par l'intermédiaire du drain de T2.

Lorsque la syntonisation (l'accord) est correcte, ce réseau de réaction véhicule la porteuse de la station émettrice écoutée. Assurer un découplage (par l'intermédiaire de C6) et une séparation (par l'intermédiaire d'un étage tampon centré sur le FETMOS T3) devient dans ces conditions un jeu d'enfant. Il est possible de faire afficher par un fréquencemètre la fréquence de la porteuse de la station choisie, sans risquer de produit de réaction. La bobine L3 constitue le coeur du filtre passif dont nous avons parlé plus haut.

L'amplificateur de sortie est centré sur T4 et T5 (associés aux composants connexes). On dispose aux bornes de C19 du signal OC que l'on pourra écouter à l'aide d'un casque d'écoute à impédance élevée. Si l'on prévoit d'appliquer ce signal à un amplificateur de puissance, il faudra diminuer la valeur de C19, une capacité de 1 μF étant dans ce cas plus que suffisante.

Réalisation

Pour mettre la réalisation de notre mini-émetteur à la portée du nombre maximum de lecteurs intéressés, nous en avons prévu la construction sur la platine d'expérimentation "spéciale HF". La figure 3 montre le câblage adopté. Si lors de la construction vous respectez à la lettre les informations fournies par ce plan de câblage et que vous vous attachez à faire de bonnes soudures, votre mini-récepteur devrait fonctionner dès l'application de la tension d'alimentation. La fabrication de la bobine L2 devrait constituer la

Tableau 1.
Caractéristiques de bobinage de L2.

Bande	L2A	Prise intermédiaire à	L2B
49 m	54 spires	5 spires	3 spires
25 m	27 spires	3 spires	2 spires

pièce d'achoppement sur laquelle risquent de buter les moins habiles d'entre nos lecteurs. Un coup d'oeil attentif au dessin de L2 inclus dans la figure 2 devrait apporter de précieux renseignements sur la manière de s'y prendre. Ensuite, il ne reste plus qu'à ne pas se tromper lors de la connexion des différentes extrémités des 3 enroulements effectués sur le tore. Veillez à respecter le sens d'enroulement des spires. Le tableau 1 donne le nombre de spires pour les bandes des 49 et des 25 m. Si l'on désire se mettre à l'écoute d'une bande différente, il faudra extrapoler des informations du tableau 1 le nombre de spires à bobiner sur le tore.

Le réglage du récepteur demande un certain doigté. Le fonctionnement optimal est obtenu lorsque le FETMOS T2 commence à osciller faiblement, réglage que l'on peaufine par action sur le potentiomètre P2 et l'ajustable C5: mettre P2 en position médiane et rechercher pour C5 la position d'entrée en oscillation, phénomène qui se traduit par un sifflement dans le casque d'écoute. Par action sur P1 on ajuste le niveau de la tension du signal d'antenne de la manière suivante: lorsque le niveau est trop élevé, il y a de l'intermodulation (les signaux émis par d'autres stations se superposent à celui émis par la station que l'on tente d'écouter). Si le niveau de cette tension est trop faible l'étage de détection ne synchronise pas (absence de signal ou présence d'un signal extrêmement faible). Ce réglage effectué, on

reprend le réglage de P2. Lorsque l'on a trouvé le point de synchronisation et de syntonisation optimal, le circuit de réaction (et de ce fait le tampon T3) fournit la fréquence de la porteuse de la station que l'on écoute.

A quoi faut-il en outre veiller?

A protéger votre ouïe! L'implantation d'un ajustable de 5 k à la sortie de l'amplificateur BF (C19) vous évitera une crevaison des tympanes; le signal disponible au curseur de cet ajustable sera appliqué au casque d'écoute. Si vous vous mettez souvent à l'écoute des Ondes Courtes vous êtes sans doute un habitué des signaux horripilants et autres sifflements apocalyptiques typiques des OC.

Si vous prévoyez d'utiliser la sortie de visualisation de la fréquence, il faudra veiller à limiter la longueur du câble de liaison vers le fréquencemètre, sachant que vous disposez à cette sortie de la fréquence amplifiée de l'émetteur et que le morceau de câble joue le rôle d'une antenne. La meilleure solution consiste à mettre le mini-récepteur OC dans un boîtier d'aluminium (qui en limitera le rayonnement HF).

Vous serez étonné de voir ce que l'on peut arriver à faire avec une platine d'expérimentation "spéciale HF" et une poignée de composants, car ce mini-récepteur OC n'a pas à rougir de la concurrence. ■

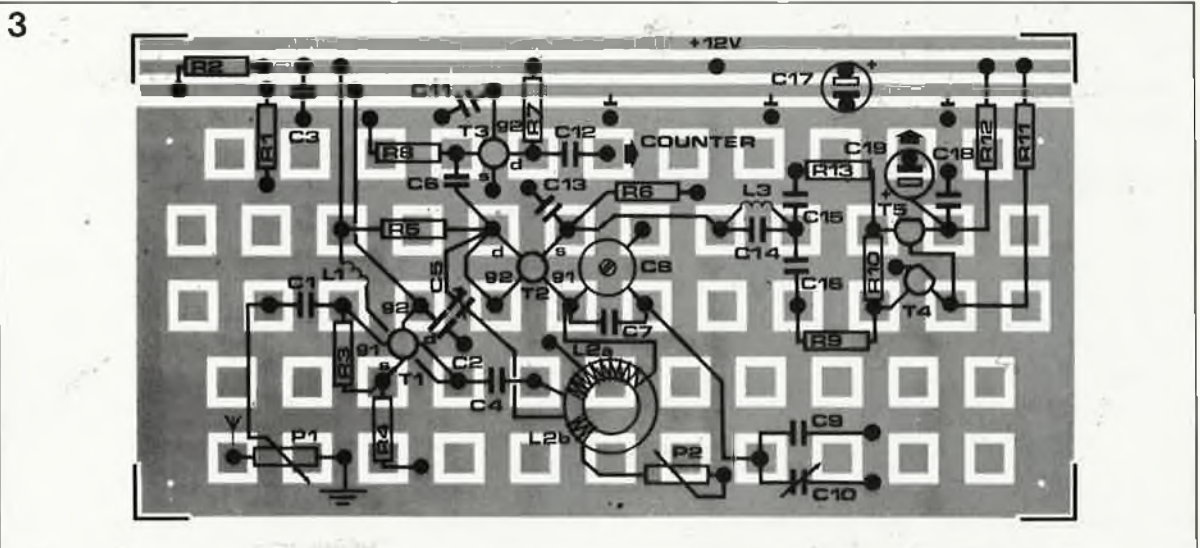


Figure 3. "Plan de câblage" du récepteur O.C. réalisé sur une platine spécialement conçue pour les montages HF.

les utilitaires

Paul Hogenboom

Une "boîte à outils" très complète!

Pour augmenter la puissance et les possibilités de son SED FLEX, Technical Systems Consultants (TSC) propose un certain nombre de programmes auxiliaires (les utilitaires). Parmi ceux-ci se trouvent quelques programmes auxiliaires dont la taille est inversement proportionnelle à leur utilité, à tel point que ce n'est pas sans raison que l'on peut affirmer qu'ils constituent une aide indispensable pour tout utilisateur de FLEX tant soit peu aventureux et sérieux. Etant donné l'espace disponible dans le cadre de cet article, nous ne pourrons nous pencher que sur quelques-uns des plus importants (les goûts et les couleurs se discutent). La documentation fournie avec la disquette comportant ces utilitaires est évidemment bien plus complète que nous ne pouvons l'être ici.

Pour la présentation de chaque programme nous adopterons un format commun qui sera le suivant dans l'ordre: description du programme et de son action, définition de la syntaxe, indication des valeurs ou adjonctions de défaut (la définition de ce terme sera donnée un peu plus loin), exemple, le résultat de l'exécution du programme. La syntaxe a pour fonction de définir très exactement les termes (ou caractères) à utiliser, et leur ordre pour demander l'exécution d'un programme (une instruction complexe en fait). Les termes de défaut peuvent être soit une valeur, soit un texte qu'il n'est pas nécessaire à l'utilisateur de préciser, le SED interprétant cette absence d'une manière bien définie. L'exemple type pour FLEX est l'extension .TXT (pour texte) que le logiciel ajoute "automatiquement" à tout fichier dont l'utilisateur n'a pas défini d'autre extension. Pour le reste de cet article, nous utiliserons dans nos exemples un fichier imaginaire que nous avons baptisé "PARAGR1.TXT".

Venons-en au fait:

FINDCMD

Cet utilitaire passe en revue un fichier texte pour y chercher une chaîne de caractères définie par l'utilisateur et lorsqu'il l'a trouvée, indique à l'écran ou sur imprimante, les lignes dans lesquelles il a trouvé la chaîne considérée. En fait, il s'agit là d'une instruction extrêmement utile lors de traitement de texte (ce type de logiciel étant dans la plupart des cas pourvu d'une telle fonction). Son existence hors programme de traitement de texte est très utile. On pourra utiliser cette instruction lorsqu'il faut rechercher dans un fichier texte (ou certain autres types de fichiers), un caractère, un mot, un chiffre ou même une phrase complète. Faire appel à FINDCMD prend sensiblement moins de temps que de charger un logiciel de traitement de texte de taille standard.

■ Syntaxe: FIND,Nom du fichier, chaîne de caractères à rechercher

■ Défaut(s): Le type du fichier est TXT

■ Exemple:

+++ FIND,PARAGR1,Disquette

■ Résultat: Il y a visualisation de toutes les lignes du fichier PARAGR1 dans lesquelles se trouve le mot "Disquette". On retrouve en outre le numéro d'ordre de chacune de ces lignes.

■ Produit:

+++ FIND,PARAGR1,Disquette
(Numéro de ligne)(1ère ligne dans laquelle se trouve "Disquette")
(Numéro de ligne)(2ème ligne dans laquelle se trouve "Disquette")
(etc. . .)

TOTAL STRING OCCURENCE IS XX

Comme l'illustre l'exemple, la liste des apparitions du mot recherché est suivie d'un message en indiquant le nombre d'occurrences.

WORDS

WORDSCMD est un autre utilitaire très pratique. Il ne nous est pas encore arrivé de rencontrer son équivalent dans un logiciel de traitement de texte sous FLEX. WORDS compte le nombre de mots et de lignes composant un texte, la connaissance de ces chiffres pouvant s'avérer extrêmement utile lorsqu'il faut respecter un nombre minimum (ou maximum) de mots (ou de lignes), ce dernier cas étant particulièrement intéressant pour la répartition du texte sur un certain nombre de pages.

- Syntaxe: WORDS,Nom du fichier
- Défaut(s): Le type du fichier est TXT

■ Exemple:

+++ WORDS,PARAGR1

■ Résultat: L'utilitaire affiche le nombre de mots et de lignes constituant le fichier (texte) cible: PARAGR1. Un espace séparant deux mots et le caractère "Retour à la ligne/ Curseur à gauche" sont les deux limiteurs de mots reconnus.

■ Produit:

+++ WORDS,PARAGR1
TOTAL WORD COUNT IS 1662
TOTAL LINE COUNT IS 144

TYPOS

TYPOSCMD est une version de luxe de l'instruction précédente. Elle indique d'une part le nombre de mots que comporte le fichier cible et génère en outre une liste indiquant la fréquence d'apparition de tous les mots constituant le fichier concerné. TYPOS permet ainsi de vérifier la bonne orthographe de tous les mots utilisés, de s'assurer de l'absence de termes techniquement obsolètes ou d'éviter les répétitions trop fréquentes. Comme certains mots (articles, pronoms et autres conjonctions) apparaissent bien plus fréquemment que d'autres, il faut indiquer le nombre maximal de répétition admis. En l'absence d'indication de "fréquence" maximale, le logiciel retient le chiffre "3" comme limite.

- Syntaxe: TYPOS,Nom du fichier, fréquence maximale
- Défaut(s): Le type de fichier est TXT; la fréquence de répétition maximale est 3 (en l'absence d'indication de limite, tous les mots présents dans le texte trois fois ou moins

sont indiqués).

- Exemple: TYPOS,PARAGR1,5
- Résultat: Une liste de tous les mots présents cinq, quatre, trois, deux ou une fois dans le fichier texte "PARAGR1". L'affichage indique la fréquence devant le mot considéré. Cette liste est classée par fréquence (et par ordre alphabétique dans chaque catégorie de fréquence).
- Produit: Comme une telle liste est extrêmement longue, nous n'indiquerons pas ici le produit de l'instruction TYPOS. Vous pouvez sans doute vous imaginer ce qu'elle pourrait être.

SPLIT

C'est lorsque l'on travaille avec des textes de longueur importante que SPLITCMD prouve son utilité. Comme l'écran ne peut visualiser plus de 25 lignes, il est aisé de perdre le fil avec ce genre de textes. La division d'un tel texte en plusieurs petits morceaux peut faciliter la tâche de l'utilisateur. L'utilitaire SPLITCMD divise un fichier texte en deux parties, le point de séparation étant défini par l'utilisateur sous la forme d'un numéro de ligne.

- Syntaxe: SPLIT,Nom du fichier d'origine,Nom du premier nouveau fichier,Nom du second nouveau fichier,Numéro de la ligne où doit avoir lieu la césure.

■ Défaut(s): Le type de fichier est TXT.

■ Exemple:
+++ SPLIT,PARAGR1,PARTIE1,
PARTIE2,100

■ Résultat: Le fichier d'origine PARAGR1 est découpé en deux nouveaux fichiers dont le premier sera baptisé PARTIE1 et comportera les lignes 1 à 99 incluse, le second PARTIE2 comprendra les lignes à compter de 100 jusqu'à la fin. Le fichier d'origine PARAGR1.TXT ne subit pas de modification au cours de cette opération.

LOW-UP, UP-LOW

LOW-UPCMD et UP-LOWCMD sont deux routines qui effectuent la conversion des minuscules en majuscules et inversement. Cette conversion peut être nécessaire par exemple, quand un programme écrit dans un BASIC admettant les deux types de lettres doit être interprété par un autre BASIC qui n'admet lui que les majuscules.

■ Syntaxe: LOW-UP,Nom du fichier d'origine avec majuscules et minuscules,Nom du nouveau fichier comportant des majuscules exclusivement.

■ Défaut(s): Le type de fichier est TXT.

■ Exemple:
+++LOW-UP,MINUSC,MAJUSC

■ Résultat: A partir du fichier MINUSC qui comportait des majuscules et des minuscules est généré un fichier MAJUSC composé de majuscules uniquement.

L'exécution de la routine UP-LOW produit bien évidemment le résultat inverse.

DUMP

DUMPCMD visualise, à l'écran ou sur imprimante, le contenu d'un (ou de plusieurs) secteur(s) d'une disquette. Les premiers éléments affichés sont les adresses de la piste et du secteur, le contenu du secteur concerné étant ensuite visualisé à raison de 16 octets par ligne, tant en format hexadécimal qu'en format ASCII. Cette routine est extrêmement précieuse en cas de détérioration d'une disquette que l'on pourra ainsi réparer à condition de posséder un listing sur papier du secteur endommagé.

■ Syntaxe: DUMP,Nom du fichier, Type du fichier

■ Défaut(s): Le type du fichier est BIN (binaire).

■ Exemple:
+++DUMP,SCRHELP.SYS

■ Résultat: On voit apparaître à l'écran l'adresse de début du fichier SCRHELP.SYS (numéros de la piste et du secteur en format hexadécimal). On aperçoit ensuite le contenu du secteur en 16 lignes de 16 octets (traduits en caractères ASCII sur la seconde partie de l'écran). Pour info, chaque secteur comprend 256 octets. Tous les secteurs faisant partie du fichier à visualiser apparaissent ainsi à l'écran.

■ Produit: Voir figure 1

CHECK

CHECKCMD compare les contenus de deux fichiers. Lorsque cette opération est terminée, le résultat de la comparaison est donné sous la forme de l'un des deux messages

tester une disquette dans un lecteur n'existant pas, on aura affichage du message suivant: **ILLEGAL DRIVE NUMBER.**

■ **Produit:**
+++TEST,0
BAD SECTOR AT NN-MM
BAD SECTOR AT XX-YY
etc. . .

TEST COMPLETED

soit:

+++TEST,0
TEST COMPLETED

C'est bien évidemment ce second message que l'on souhaite voir s'afficher à l'écran: une disquette parfaite.

RPT

RPTCMD simplifie la tâche lorsqu'il faut qu'un programme soit exécuté à plusieurs reprises. Normalement, il faudrait à chaque fois entrer à nouveau la commande à exécuter. Cela est bien évidemment possible, mais l'efficacité en prend un coup (à quoi cela sert-il d'avoir un ordinateur?). RPT (de repeat, vous l'avez deviné) permet de faire exécuter une commande le nombre de fois que l'on veut.

■ **Syntaxe:** RPT,Nombre d'exécutions désiré,commande à exécuter

■ **Défaut(s):** sans objet

■ **Exemple:** RPT,3,P LIST PARAGR1.TXT

■ **Résultat:** Le contenu du fichier PARAGR1 est imprimé en triple exemplaire sur l'imprimante.

PDEL

PDELCMD est l'abréviation de "prompting delete", effacement par acquiescement en quelque sorte. Dans le cas de la commande d'effacement DELETE standard, il faut indiquer le nom du fichier à effacer. Ici les choses se passent différemment. Sur l'écran apparaissent les noms de tous les fichiers présents dans le répertoire de la disquette dans l'ordre correspondant à ce celui de ce dernier. Le nom de chaque fichier est suivi par un point d'interrogation auquel on peut répondre soit par Y (yes), N (no) ou

Retour à la ligne.

Un retour à la ligne fait sortir du programme PDEL; le système revient en mode commande (+++). Important: avant de procéder à l'effacement, PDEL ne pose pas la question de confiance "ARE YOU SURE" (contrairement à ce que fait DELETE.COM), ce qui signifie qu'une action sur Y provoque une action immédiate! Il est possible de limiter à un certain type de fichier les fichiers apparaissant à l'écran (TXT par exemple). Il est possible de cette manière de filtrer, par combinaisons de lettres interposées les fichiers à effacer.

■ **Syntaxe:** PDEL,Numéro de lecteur,(critères de sélection)

■ **Défaut(s):** sans objet

■ **Exemple:** PDEL,0,TXT

■ **Résultat:** Les noms de tous les fichiers texte de la disquette présente dans le lecteur 0 apparaissent l'un à la suite de l'autre à l'écran. Après chaque nom, il faut entrer soit un Y, soit un N, soit un Retour à la ligne. Après une action sur Y ou N, le curseur passe au fichier suivant, après un Retour à la ligne ou le dernier fichier, le système revient en mode commande (+++).

MEMDUMP

MEMDUMPCMD génère l'apparition à l'écran en blocs de 256 octets du contenu de la mémoire sous format hexadécimal. A la suite du premier bloc on voit apparaître trois lettres donnant le choix entre bloc suivant (F = forward), bloc précédent (B = backward) et sortie du programme (Retour à la ligne). Dans le premier cas, on voit apparaître le bloc de 256 octets suivant, dans le second le bloc précédent et dans le dernier cas on retourne en mode commande (+++).

■ **Syntaxe:** MEMDUMP,Adresse de début en hexadécimal

■ **Défaut(s):** En l'absence d'adresse de début, le programme suppose qu'il s'agit de 0000.

■ **Exemple:** MEMDUMP,F000

■ **Résultat:** Sur l'écran apparaît en format hexadécimal le contenu de la mémoire du domaine compris entre F000 et F0FF.

MEMTEST

MEMTESTCMD est un programme

permettant, comme l'indique d'ailleurs son nom, de tester le fonctionnement de la mémoire, une fonction extrêmement utile lorsque l'on a des doutes à ce sujet.

■ **Syntaxe:** MEMTEST,Adresse de début,Adresse de fin.

■ **Défaut(s):** sans objet

■ **Exemple:** MEMTEST,0,01FF

■ **Résultat:** Le système écrit un nombre aléatoire dans chacune des cellules de mémoire du domaine compris entre 0000 et 01FF; il procède ensuite à la lecture de ces nombres et les compare au nombre d'origine, cette procédure se répétant un certain nombre de fois. Le test d'un bloc de 4 Koctets dure quelque 60 minutes. Il n'est bien évidemment pas possible de tester le domaine mémoire dans lequel réside le programme MEMTEST sous peine de "planter" le système. Pour éviter ce problème, on pourra, à l'aide du programme MAP, localiser sans peine l'endroit où réside MEMTEST. A la fin du processus de test, si tout s'est bien passé, l'écran affiche un "1" victorieux. La seule solution pour interrompre l'exécution de MEMTEST est d'actionner la touche RESET.

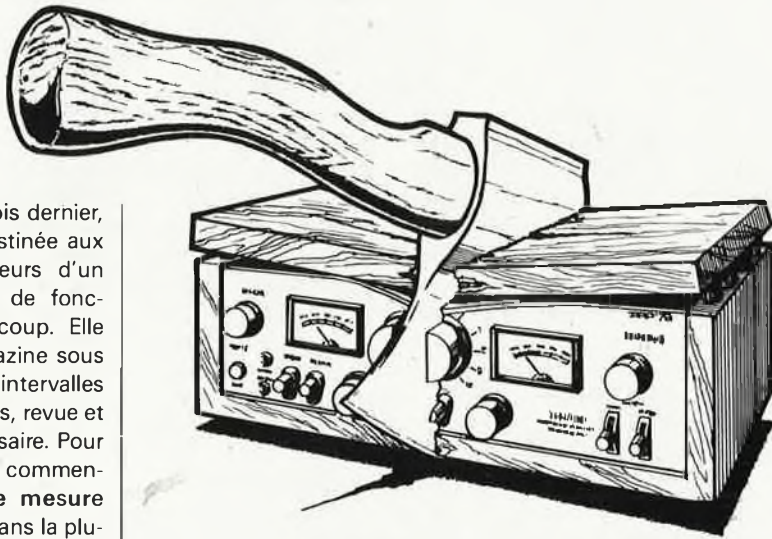
Comme nous le signalions en début d'article, nous ne disposons pas de suffisamment d'espace pour passer en revue tous les programmes utilitaires de FLEX, surtout qu'il en naît des nouveaux chaque jour. Pour terminer cet article nous indiquons dans l'ordre alphabétique les différents utilitaires décrits dans cet article:

CHECK
DUMP
FIND
FREE
LOW-UP
MAP
MEMDUMP
MEMTEST
PDEL
RPT
SPLIT
TEST
UP-LOW
WORDS

Plusieurs de nos annonceurs proposent de nombreux logiciels tournant sous Flex. Voir entre autres aux pages 102 et 103.

SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES

check-list



Comme promis le mois dernier, voici la *check list* destinée aux infortunés constructeurs d'un montage qui refuse de fonctionner du premier coup. Elle paraîtra dans le magazine sous forme de rubrique à intervalles plus ou moins espacés, revue et remise à jour si nécessaire. Pour commencer, voici un commentaire des relevés de mesure présents désormais dans la plupart des schémas publiés par elektor.

Contexte de relevés

Les relevés de mesure que nous avons décidé d'ajouter dans les schémas représentent pour nous un surcroît de travail non négligeable. Pire encore, ils sont "dangereux", car il faut savoir les interpréter. Ce sont là deux des raisons qui expliquent pourquoi ces relevés n'ont jamais été donnés qu'avec parcimonie dans nos publications. Désormais, ils apparaîtront presque systématiquement, avec l'espoir que nos lecteurs en feront le meilleur usage possible. Leur fonction est double: dans un premier temps, ils facilitent la compréhension du fonctionnement des circuits; puis, une fois le montage réalisé, ils servent de référence pour les tests, voire les dépannages.

Ces relevés sont effectués à l'aide de multimètres numériques à haute impédance d'entrée. Ils ne divergent que faiblement de relevés effectués à l'aide de multimètres analogiques de bonne qualité

En matière de dépannage, méfiez-vous des opinions... tranchées!

(dont l'impédance d'entrée doit être supérieure ou égale à 30 k Ω /V). En tout état de cause, il ne faut jamais oublier que ces relevés sont, sauf indication contraire, des valeurs de référence de quelques prototypes seulement, susceptibles de varier de plus ou moins 10% sur d'autres exemplaires du montage. Nos circuits sont calculés de telle sorte que leur fonctionnement ne soit pas compromis par ces tolérances.

Les valeurs de tension continue sont données le plus souvent pour le circuit au repos: par

exemple, pour un amplificateur en l'absence de signal d'entrée. Au moment de la mesure, la configuration des interrupteurs et autres commutateurs des circuits est celle qui est représentée sur le schéma. Les valeurs de tension alternative sont le plus souvent des valeurs maximales: par exemple, pour un amplificateur ce seront les relevés effectués à pleine modulation, à la limite de l'écrêtage. Pour les circuits logiques, les relevés de mesure analogiques ne présentent que peu d'intérêt: cependant, tant que les

signaux évoluent lentement, un multimètre doit indiquer une tension inférieure à 0,8 V pour un niveau logique bas "0", et de plus de 2,4 V pour un niveau logique haut "1" (considérant que la tension d'alimentation est de 5 V). Aussitôt que les signaux évoluent à des vitesses de l'ordre de 1 Hz et plus, l'intégration des tensions continues à l'entrée du multimètre fausse les mesures.

Pour importante qu'elle soit, la valeur du courant consommé par un circuit est à manipuler avec précautions: elle peut être sujette à des variations de très forte amplitude sans que cela indique un défaut de fonctionnement; c'est le cas notamment avec les circuits intégrés logiques, dont il est très rare que les spécifications du constructeur lui-même admettent jusqu'à 100% de tolérance. En règle générale, il convient de ne pas s'inquiéter de divergences dans la consommation inférieure à 25%. Pour les tensions continues, sauf indications contraires, les valeurs indiquées sont les valeurs efficaces.

Bien entendu, lorsqu'un montage fonctionne correctement, il n'y a aucune raison, a priori, de s'intéresser aux relevés de mesure. Cependant, en tant qu'électroniciens passionnés que vous êtes et que nous sommes, notre curiosité devrait toujours nous pousser à examiner le fonctionnement des circuits de très près, même lorsqu'il donne entière satisfaction. Rechercher la cause des divergences constatées est un excellent exercice de travaux pratiques!

"Zut! Y se sont encore gourés dans Elektor: y a même pas écrit dans quel sens il faut mettre les résistances!"



SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES SOS BIDOUILLES

D'autre part, effectuer des relevés sur un circuit qui fonctionne — et les noter soigneusement — est une espèce d'assurance sur l'avenir: en effet, il se pourrait qu'un jour le montage, qui avait donné entière satisfaction au début, tombe en panne. A ce moment, l'électronicien prévoyant que vous serez devenu, n'aura plus qu'à ressortir la fiche de relevés effectués sur le circuit du temps où il fonctionnait bien. Il est facile d'imaginer à quel point les recherches de la cause de la panne seront aisées grâce à ces relevés. La comparaison des mesures effectuées sur un circuit qui marche à celles du même circuit en panne est la voie royale qui débouche sur un dépannage rapide.

Les tensions relevées sur des diodes zener ou des jonctions base-émetteur de transistors varient fortement en proportion des tolérances des composants. En pratique, un seuil de 0,5 à 0,7 V pour une jonction BE est normale, mais il peut être sensiblement plus élevé en présence de courants de base eux-mêmes élevés. Le relevé du courant de collecteur (ou de la tension aux bornes de la résistance de collecteur) est plus parlant. Dans un circuit à polarisation en continu (par exemple la plupart des amplis BF), une petite erreur peut fausser tous les relevés à un point tel que la comparaison des relevés corrects et des relevés fautifs n'apporte aucune aide. Pour s'en sortir, il faut un peu de chance et beaucoup de persévérance: le mieux est de vérifier les composants un à un, en partant du point de référence de la polarisation en continu: le plus souvent un diviseur de tension.

Nous en resterons là pour cette introduction aux relevés de mesure. Vos lettres ne manqueront pas de nous informer sur leur efficacité, et si le besoin s'en fait sentir, nous y reviendrons à l'occasion.

La chasse aux troubles

A mesure que les systèmes

dans lesquels nous évoluons deviennent plus compliqués, notre situation devient plus précaire. Conduire une voiture est à la portée de (presque) n'importe qui, et l'allumage électronique, ou la suspension hydraulique ne rendent pas l'apprentissage de la conduite plus difficile. Ils sont bien rares, en revanche, les automobilistes capables d'assurer eux-mêmes le dépannage de leur voiture en panne. Regarder la télévision, fût-elle relayée par satellite, ne requiert pas de compétence particulière. Le dépannage de cette télévision, ou pire encore, celui du module de réception des émissions par satellite, n'est pas à la portée du premier venu. Une des missions d'elektor est de fournir à ses lecteurs les informations qui leur permettent de **combler le fossé que notre société hi-tech ne cesse de creuser entre les compétences du consommateur et la sophistication extrême des objets et des moyens de consommation. Nos lecteurs sont actifs et créatifs, et nous voulons leur donner les moyens de le rester.**

Que dites-vous de cette affirmation apparemment paradoxale: réparer un circuit électronique (ou n'importe quel

appareil) est facile! Corriger une erreur est un jeu d'enfant... La difficulté est ailleurs.

Ce qui importe, c'est d'abord de trouver **pourquoi un circuit ne fonctionne pas**, c'est-à-dire ce pour quoi les anglais ont un terme auquel nous ne connaissons pas d'équivalent en français: *troubleshooting*. Peut-être "dépister", dont l'un des sens est "rechercher systématiquement et découvrir ce qui est peu apparent". C'est pourquoi notre *check-list* porte le titre "comment et où chercher quoi?". Une triple question à laquelle l'électronicien ne peut répondre qu'en déployant tous ses trésors d'intelligence et de sagacité... ainsi qu'une grande patience et beaucoup d'humilité, car les problèmes, en dépannage électronique, sont le plus souvent d'une invraisemblable trivialité. On va chercher midi à quatorze heures, alors que la solution du problème crève les yeux! On croit pouvoir négliger des détails apparemment sans importance, alors qu'ils recèlent la clef du mystère. Bref! Il ne faut rien négliger. Et, comme en toute chose, il vaut mieux prévenir que guérir la première partie de la *check-list* donne un certain nombre de conseils à suivre **avant l'implantation des**

composants. C'est à ce stade que se produisent les causes des problèmes, pas forcément apparentes, et qui auront, par la suite, des conséquences voyantes, souvent odorantes (les composants qui chauffent dégagent une odeur caractéristique) et parfois sonores (les composants qui explosent font du bruit). Demandez-vous toujours si vous êtes en présence d'une cause ou d'une conséquence; il arrive souvent que l'on prenne les unes pour les autres. Un circuit intégré **défectueux à l'achat, c'est rarissime**. Lisez et relisez les articles jusqu'à ce que vous soyez sûr d'avoir tout vu, tout assimilé. En cas d'incompréhension persistante de détails importants, ne vous acharnez pas outre mesure: laissez le circuit de côté pendant quelques jours, sans plus y penser. Faites le vide, puis revenez-y, frais et dispos, sans préjugé: très souvent l'étincelle jaillit dès le début de la nouvelle tentative. Parlez-en autour de vous, même à des gens qui n'en savent pas plus que vous. Cherchez une oreille attentive. Même si celui (ou celle) qui vous écoute ne connaît rien à l'électronique, expliquez-lui le problème en termes simples. Cela demande des efforts de clarté et de logique tels, que fréquemment ils vous permettent de mieux cerner la difficulté vous-même. Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement.

Ça y est! Ça marche...

Finalement, on peut dire qu'un matière de dépannage, ce qui est fondamental, c'est la méthode. Autrement dit, il s'agit de faire un diagnostic, art difficile et périlleux, d'autant plus qu'en la circonstance, vous êtes à la fois diagnostiqueur et diagnostiqué!

Méfiez-vous des idées toutes faites, des affirmations définitives et sans appel. Restez sceptiques et n'acceptez les évidences qu'après les avoir dûment vérifiées.



comment et où chercher quoi?

AVANT l'implantation des com- posants

* Vérifier la conformité des composants à la liste des composants et au schéma. Valeur et puissance des résistances, valeur et tension de service maximale des condensateurs (la puissance des résistances et la tension de service des condensateurs peuvent être égales ou supérieures à la valeur indiquée). Vérifiez les suffixes des transistors (classe de gain) lorsqu'ils sont spécifiés (par exemple BC 547B). En cas de doute, vérifiez les composants polarisés (diodes, condensateurs, redresseurs, etc).

* Si un laps de temps important sépare la réalisation d'un montage de la dernière lecture de l'article correspondant, prendre la peine de relire le texte attentivement: l'information est souvent donnée sous une forme très concentrée qu'il appartient au lecteur d'assimiler en la délayant à sa convenance. Même lorsque la compréhension n'est que partielle, s'efforcer de dégager les points essentiels de la description du fonctionnement d'un circuit pour être en mesure de le suivre dans ses grandes lignes.

* Vérifier la compatibilité effective entre composants d'équivalence douteuse.

* N'utiliser que des supports de circuits intégrés ayant fait la preuve de leur qualité.

* Marquer les semiconducteurs de récupération afin de ne pas les confondre avec les composants neufs.

* Vérifier la continuité des pistes du circuit imprimé à l'ohmmètre ou au testeur de continuité (en faire autant pour tous les trous métallisés le cas échéant).

* Effectuer le perçage, le limage et autres interventions lourdes avec outils contondants avant l'implantation des composants.

* Vérifier qu'aucun point du montage mécanique n'entre en conflit avec le montage électronique (passage de fils, longueur des vis, rigidité, etc).

* S'assurer de l'opportunité éventuelle d'une isolation galvanique des radiateurs.

* Etablir un plan de câblage détaillé si les liaisons câblées à effectuer sont nombreuses et complexes. Conserver le document avec les indications de couleur des fils (très utile pour le dépannage et les modifications ultérieures).

* Vérifier l'orientation et la compatibilité des connecteurs utilisés.

* Ne réutiliser de câble usagé qu'après l'avoir testé à l'ohmmètre et après en avoir coupé les extrémités déjà utilisées. Procéder à un nouveau dénudage, car très souvent les brins cassent au ras de l'ancienne soudure.

* Toute modification du schéma ou de la liste des composants doit être **documentée soigneusement** (conserver ces notes avec le reste de la documentation du circuit).

* Adoptez une disposition logique pour les composants non polarisés (essentiellement les résistances) pour faciliter la lecture et la vérification ultérieure du code de couleurs. Autrement dit, implantez toutes les résistances dans le même sens (anneau de tolérance toujours tourné du même côté de la platine).

* Si le circuit paraît difficile, un montage et une mise en service progressive est souhaitable: en règle générale, un montage comportant des sous-ensembles bien distincts sera plus facile à tester au fur et à mesure qu'en une seule fois; ceci est vrai pour les circuits analogiques aussi bien que pour les circuits logiques.

APRES l'implantation des com- posants

* Vérifier à l'oeil nu, à la loupe ou testeur de continuité toutes les **soudures** (dépiquage de court-circuits ou de soudures froides, de micro-interruptions, pistes décollées, etc).

* S'assurer de la conformité de la disposition des composants au schéma d'implantation sérigraphié (**numérotation et orientation** des composants).

* Vérifier la présence de tous les **straps** (ponts de câblage) nécessaires, leur configuration selon les options offertes et leur isolation là où cela est nécessaire.

* Vérifier l'insertion des circuits intégrés sur leur support (attention aux broches repliées sous le boîtier et à la permutation de deux circuits intégrés voisins, qui sont, avec l'inversion du sens d'implantation, les erreurs les plus fréquentes).

* Vérifier l'insertion correcte de tous les **composants polarisés** (circuits intégrés, diodes, condensateurs, etc).

* Vérifier le **câblage** (gare aux débris de brins coupés!); s'assurer également de l'absence de court-circuit entre les organes de commande (potentiomètres, interrupteurs, commutateurs, etc) et leur voisinage immédiat (autres composants, boîtier). Mêmes vérifications sur les vis et autres dispositifs de fixation (entretoises par exemple).

* Vérifier la disposition optimale du **transformateur**



"Jamais je n'aurais dû laisser le patron monter lui-même son nouvel allumage électronique-super-de-luxe sur la Rolls..."

d'alimentation par rapport aux circuits (rayonnement critique en cas de signaux de faible amplitude).

* S'assurer de la **présence** et de la **qualité** des liaisons de masse.

* Vérifier la qualité du **contact** des fiches, prises et autres connecteurs utilisés. S'assurer que leur rigidité mécanique est suffisante pour que les tractions exercées ne soient pas transmises aux parties fragiles du montage.

* Eviter de focaliser son attention et ses efforts sur la mise en boîtier avant que le circuit ne fonctionne de manière satisfaisante.

En cas de panne

* Ne commencez surtout pas par changer tous les circuits intégrés ou autres composants à l'**aveuglette**. Cette méthode est **stupide** et elle rend **stupide**. On n'en retire le plus souvent que des informations stériles (j'ai changé tous les circuits et ça ne marche toujours pas) ou très indirectes (on découvre au mieux que tel circuit intégré a été détruit, mais on ignore tout des causes).

* Reprendre **scrupuleuse-**

Si vous ne vous en sortez vraiment pas, laissez tomber et allez vous coucher: la nuit porte conseil.



ment toute la procédure de vérification décrite ci-dessus.

* Prendre des notes systématiques au fur et à mesure.

* Relire attentivement le **texte** et dissiper tout malentendu.

* Relire la documentation annexée (notes de montage, modifications, etc).

* Vérifier soigneusement la (ou les) tensions(s) d'alimentation et s'assurer de sa (leur) présence sur les composants concernés, notamment sur les broches des circuits inté-

grés (sur la broche elle-même et non sur le point de soudure du support!).

* Vérifier les courants (la consommation est indiquée le plus souvent sur le schéma ou dans le texte; admettre une tolérance jusqu'à 25 %). N'accorder qu'une importance très relative à l'échauffement des circuits intégrés.

* Ne jamais introduire la pointe de la sonde d'un oscilloscope (ou tout autre objet de ce genre: morceau de fil rigide, tournevis...) dans les trous d'un support de circuit

intégré dont les contacts risquent de se déformer.

* Si possible, vérifier le fonctionnement d'un circuit par tranches (étapes séparées, d'amont en aval). En règle générale, suivre le parcours du signal à partir de l'entrée ou du générateur. N'incriminer définitivement un étage qu'après l'avoir isolé des étages en aval: ceux-ci peuvent aussi être la cause de la destruction d'un signal.

* Vérifier, le cas échéant, le contenu de la mémoire morte utilisée (ROM, EPROM, PROM).

* Lors de relevés de tension, de courant ou de fréquence, ainsi que pour les courbes sur oscilloscopes, accepter une marge de tolérance d'environ 10% et n'accorder qu'une attention circonspecte aux divergences. Procéder systématiquement et prendre des notes.

* N'oubliez jamais que l'ami Combretin (alias Murphy) est penché sur votre épaule: telle partie du circuit, qui est apparemment normale et que vous n'avez donc pas vérifiée, est peut-être celle d'où vient le défaut. Et puis n'oubliez pas de mettre votre circuit sous tension si vous voulez qu'il marche...

LOGICIEL (presque) GRATUIT POUR ATARI 520 ou 1040 ST!

Pourquoi acheter des disquettes vierges quand il est possible d'en acheter pour le même prix, mais avec une toule de logiciels du domaine public?

La société Est-Acoustique Data propose deux volumes de logiciels pour les systèmes ATARI ST (voir liste ci-après) sur disquettes de marque, présentées par boîtes de 10 (simple face, double densité, 135 tpi), avec une documentation en français sur folios A4. Chacun de ces volumes est offert au prix attractant (eu égard au contenu des disquettes) de 390,- FF + 20,- FF de port pour la France ou l'étranger (paiement par chèque à la commande uniquement).

Voici le catalogue résumé du contenu des volumes 1 et 2 actuellement disponibles:

DOS: TOS rapide avec et sans accents — 1st Word — CPM Z80 + utilitaires

LANGAGES: FORTH multitâche + assembleur + désassembleur + débogueur + traceur + éditeur + copy + Line A + LISP (2 versions / 54 K de documentation!) + PROLOG (95 K de documentation!)

UTILITAIRES: 2 RAM-DISK (GEM + TOS) + 3 moniteurs de disquettes (GEM + TOS) + 3 FAT-DISK (TOS + GEM 838656 K) 3 copieurs + synchronisation 50/60 Hz + Kermit (communication entre systèmes) + terminal pour modem + VT100 + drivers d'imprimantes Star/Brother/Nec etc + éditeur: icon/sprite/font + calculettes (acc) KERMIT

LOGICIELS: Fichier (GEM) + graphe de fonctions (GEM)

JEUX: Megaroid + échecs + Puzzle

DESSIN: NEO 6 + exemples + Micro Dessin GFA + Micro 3D + convertisseur couleur/monochrome + Degas vers GFA + Copybox vers Degas

DEMOS: BASIC GFA + MODULA 2 + FORTH + ST GRAPHIC + FRACTAL + images numérisées, dessins animés, etc

MIDI: MIDI recorder

PS: de nombreux programmes sont présentés avec leurs fichiers source en GFA/C/assembleur/FORTH/LISP/PROLOG



Adressez votre commande, accompagnée du paiement, à:
EST-ACOUSTIQUE DATA-ST
C.D.63 67 116 REICHSTETT

ATARI 1040ST + MIDI + SHUGART

un deuxième lecteur de disquettes et un MIDI THRU

Bas de gamme par son prix, le 1040ST d'ATARI est un micro haut de gamme par ses performances. Au hasard de nos expérimentations sur cet appareil, nous avons souffert de deux faiblesses du matériel auxquelles nous vous proposons de remédier: il s'agit d'une part de rendre compatible la sortie pour le deuxième lecteur de disquettes avec n'importe quel lecteur de disquettes équipé d'une interface Shugart, et d'autre part de rétablir le standard de l'interface MIDI, notamment pour le signal MIDI THRU.

Dans ses ordinateurs de la famille ST, ATARI utilise comme générateur de sons polyphonique le circuit YM2149 de Yamaha, ou son équivalent (première source), le célèbre AY-3-8910 de General Instrument, générateur de sons programmable aux performances remarquables, doté de deux ports bidirectionnels de 8 bits, dont les sorties sont compatibles TTL, et munies de résistances de polarisation ("1") intégrées. Le moins que l'on puisse dire, c'est qu'il ne s'agit pas de sorties de puissance.

A priori, il n'est pas interdit d'utiliser ces sorties pour commander une interface Centronics (imprimante parallèle), voire pour générer certains des signaux de l'interface pour lecteur de disquettes 3 pouces et demi comme le fait ATARI! Mais dans ce cas, il est recommandé de tamponner les lignes de sortie à l'aide de circuits capables de supporter mauvais traitements et charges supplémentaires sans broncher. Il faut bien reconnaître que de telles recommandations ne pèsent pas lourd dans la balance, face aux exigences de la compression des coûts de production: chaque circuit intégré, chaque résistance et chaque centimètre-carré de platine en

moins, ce sont des (gros) sous de gagnés...

Ce déséquilibre est déplorable quand il se traduit pour le consommateur par des difficultés techniques qui surgissent alors qu'il utilise **normalement** sa machine: c'est le cas, avec les ordinateurs ST d'ATARI, lorsque l'on essaie d'y connecter un second lecteur de disquettes 5 pouces un quart ou 3 pouces et demi, de marque différente mais compatible Shugart.

Les signaux DRIVE 0 SELECT, DRIVE 1 SELECT et SIDE SELECT de l'interface Shugart sont délivrés par le YM2149 ou l'AY-3-8910, et acheminés **directement** vers le connecteur sur les appareils de la série 520ST; sur les appareils du type 1040ST, la ligne DRIVE 0 SELECT a été tamponnée, mais les deux autres restent non tamponnées. Ces signaux ne sont donc pas en mesure d'attaquer n'importe quel lecteur de disquettes, et les choses ne s'arrangent évidemment pas lorsqu'il leur faut commander deux lecteurs...

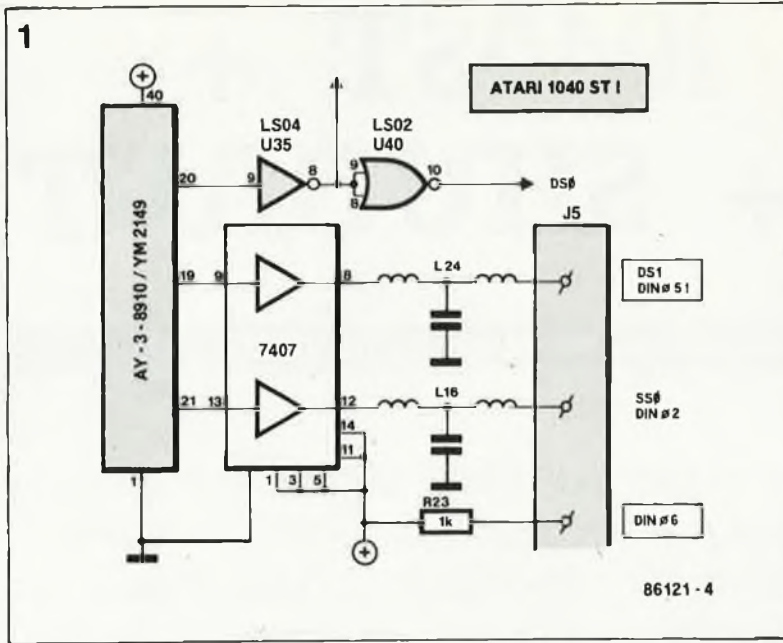
On s'aperçoit qu'en pratique, avec des lecteurs autres que ceux d'ATARI, ils s'effondrent lorsqu'on leur impose cette double charge. Il ne reste donc qu'une solution: tam-

ponner ces lignes. C'est ce que nous vous proposons de faire avec le schéma de la **figure 1**. Cette **modification n'est indispensable** que pour quiconque souhaite connecter sur un ATARI un deuxième lecteur différent de ceux proposés par ATARI. L'alimentation du 1040ST est parfaitement capable d'alimenter le se-

Tableau 1.

ATARI 1040 ST J5	"SHUGART" DRIVE
3,7	1, 3, 5, 7, 33 GND
-	2 -
-	4 -
-	6 -
4 ←	8 INDEX
-	10 -
5 →	12 DRIVE 1 SELECT
-	14 -
8 →	16 MOTOR ON
9 →	18 DIRECTION
10 →	20 STEP
11 →	22 WRITE DATA
12 →	24 WRITE GATE
13 ←	26 TRACK 0
14 ←	28 WRITE PROTECT
1 ←	30 READ DATA
2 →	32 SIDE 0 SELECT
-	34 -

Figure 1. Pour pouvoir utiliser n'importe quel lecteur de disquettes compatible Shugart sur l'ATARI 1040ST, il faut tamponner les lignes DS1 et SS0. Le choix du circuit intégré à utiliser n'est pas imposé (ici nous utilisons un 7407).



cond lecteur, surtout si celui-ci est un modèle récent à faible consommation (2 à 4 W). Cependant, on peut aussi envisager la réalisation d'une alimentation autonome (5 V et 12 V / 0,2...0,4 A) que l'on incorporera dans le boîtier du second lecteur. Pour ce qui est du montage des tampons sur les lignes DS1 et SS, il est plus aisé d'intervenir sur l'appareil lui-même que de faire un câblage extérieur spécial, mais ATTENTION AUX CONDITIONS DE GARANTIE! Sur les appareils de la série 1040ST, il est préférable de dessouder la broche des selfs de sortie la plus éloignée du bord du circuit imprimé. Ce sont les selfs L24 (DS1) et L16 (SS). Les tampons sont donc montés **en amont** de ces selfs. Rappelons que DS0 est tamponné sur le 1040ST, et n'apparaît pas sur le connecteur pour le second lecteur. Le brochage de ce connecteur est faux tel qu'il est indiqué dans les notices fournies par ATARI: le signal SS0 apparaît bien sur la broche 2 de la prise DIN, mais **le signal DS0 n'apparaît pas sur la broche 5 de cette prise DIN: c'est le signal DS1 que l'on y trouve**. La broche 6 de ce même connecteur est reliée au +5V par l'intermédiaire d'une résistance de 1k. Nous avons utilisé un 7407 pour tamponner les lignes DS1 et SS0: la photo de la **figure 2** montre comment ce circuit intégré a été implanté sur le dos, au voisinage immédiat des selfs L24 et L16. Les entrées non utilisées ont été reliées au +5V pour les empêcher de flotter. Après avoir coupé la broche de L16 et L24 il suffit de relier l'entrée de chacun des tampons à l'îlot de soudure libéré par la broche coupée. Ensuite, il suffit de tordre un peu ces deux broches pour les mettre en contact mécanique chacune avec la broche de sortie de l'un des deux tampons. Soudez, et le tour

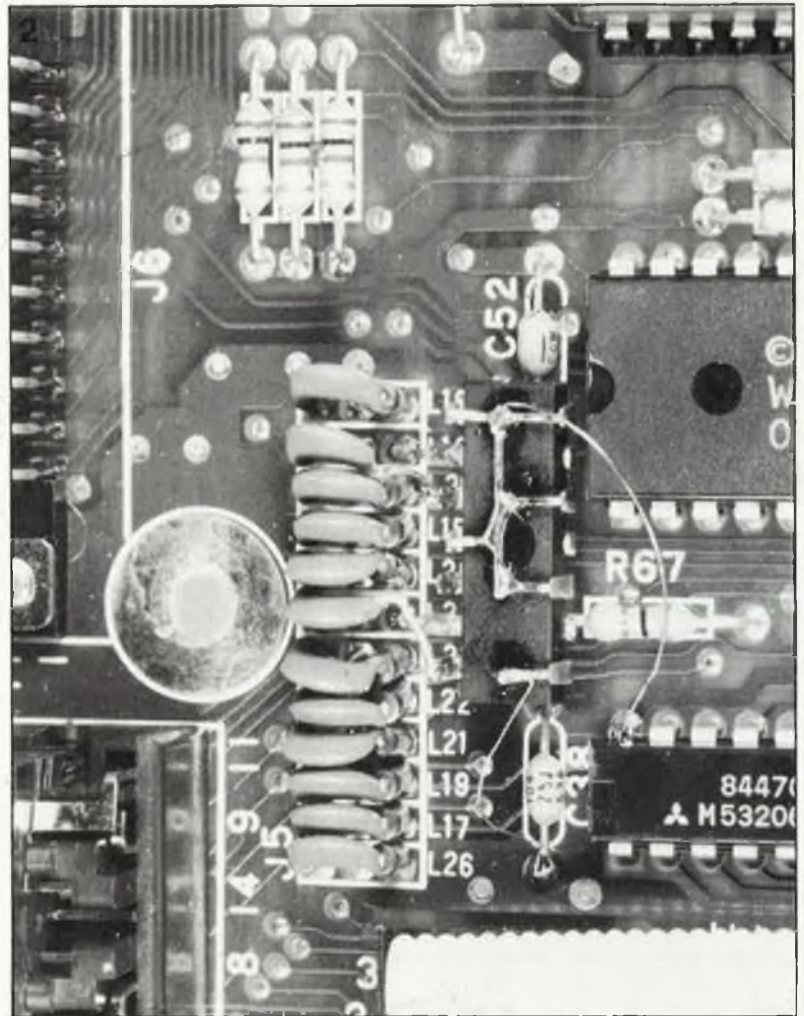
est joué. N'oubliez pas d'alimenter votre circuit intégré tampon ni de le relier à la masse. Désormais, vous pourrez relier n'importe quel lecteur de disquettes de type Shugart à votre 1040ST, à condition de respecter le brochage que nous vous indiquons. ATTENTION! Si vous utilisez un circuit inverseur, il faudra monter deux tampons en cascade afin de rétablir les niveaux logiques convenables.

Reste le problème de la fameuse prise DIN à 14 broches; on n'en trouve pas facilement, et leur prix est exorbitant. Le plus simple est d'en faire une soi-même à l'aide d'un morceau d'époxy (dans lequel on découpe une rondelle) et de 14 picots à souder. Pour le perçage des trous dans l'époxy, nous vous recommandons de réaliser un gabarit de perçage en carton fin. Une fois les broches mises en place et le câblage effectué (et vérifié!), il est conseillé de noyer les soudures dans une couche de colle époxy qui en garantira la rigidité mécanique. La photo de la **figure 3** montre notre prototype de connecteur photographié juste avant que ne soient faites les soudures du câble en nappe. On prendra soin de disposer les points de soudure sur le morceau d'époxy monté en équerre (par exemple 3 rangées de 4 points) de telle sorte que leur disposition suive logiquement la numérotation des brins du câble en nappe. Pour finir, l'ensemble sera recouvert d'une gaine plastique que l'on peut éventuellement remplir de résine ou de colle thermofusible.

MIDI THRU

Une des richesses des ordinateurs

Figure 2. Après avoir coupé une des broches de L16 et L24, il suffit d'insérer le 7407 sur le dos entre le contrôleur WD1772 et la rangée de selfs. Les deux broches d'entrée peuvent être soudées directement sur les îlots libérés par la broche des selfs.



ST est la présence d'une interface MIDI (routines incluses!) dans la version de base de ces appareils. Mais là encore, les concepteurs n'ont pas pris la norme MIDI au pied de la lettre: ils ont fait l'économie d'une fiche DIN en associant les signaux OUT et THRU sur la fiche MIDI OUT. Autrement dit, il faut disposer de câbles spéciaux pour pouvoir bénéficier de la fonction THRU. Ce n'est qu'un petit détail, mais il a déjà fait rager plus d'un "MIDIste" impatient. Comme solution à ce problème, nous proposons, plutôt que la fabrication de câbles spéciaux, celle d'une interface sous forme d'un petit circuit comme celui de la figure 4. Un petit morceau de circuit à pastilles muni d'une prise DIN mâle s'enfiche dans le socle DIN MIDI OUT de l'ATARI. De l'autre côté de cette plaque se trouvent au moins deux fiches femelles, restituant les lignes OUT et THRU en bonne et due forme (et éventuellement en plusieurs exemplaires). Plus élégante est la solution qui fait appel à une prise DIN en Y, avec une fiche mâle d'un côté et deux fiches femelles de l'autre. Lorsqu'on les achète, ces connecteurs sont câblés de telle sorte que les deux fiches femelles soient identiques: il suffit de dévisser le connecteur et d'en modifier le câblage en suivant les indications de la figure 4. La prise femelle de gau-

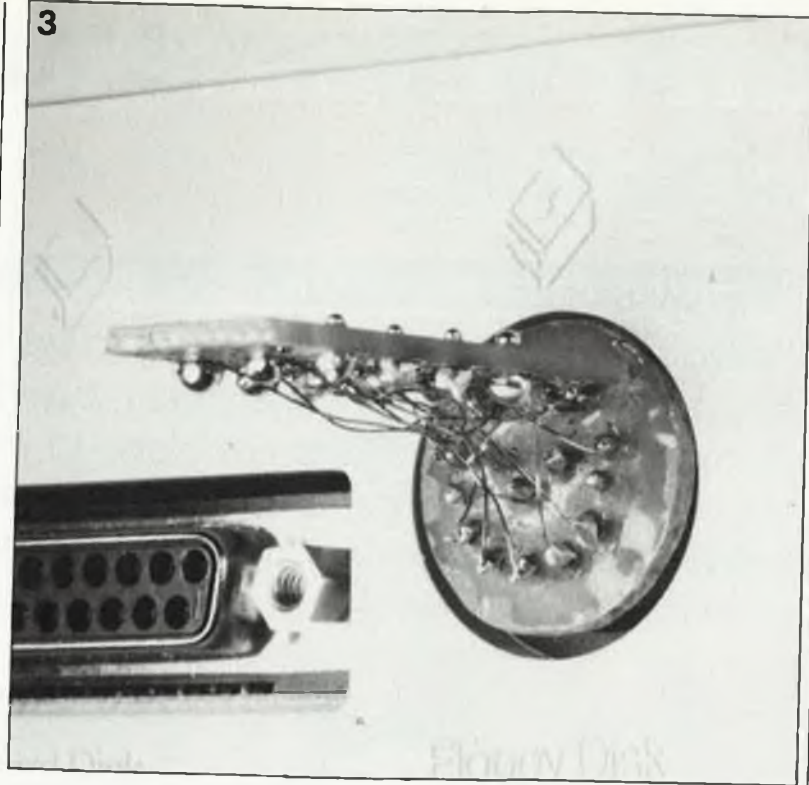


Figure 3. Il est relativement aisé de fabriquer soi-même un connecteur pour le socle DIN "Floppy Disk". Pour améliorer la rigidité et faciliter les soudures, nous avons disposé un morceau de circuit imprimé rectangulaire à l'équerre sur la rondelle d'epoxy dans laquelle sont plantés les 14 picots.

che, par exemple, deviendra la sortie MIDI OUT, et celle de droite la sortie MIDI THRU. La fiche MIDI IN est inchangée (remarquez cependant que les broches 1 et 3 de cette prise ne sont pas connectées, et ne véhiculent donc pas le signal THRU, contrairement à ce qui est indiqué dans la notice française).

Avez-vous lu le communiqué page 94?

4

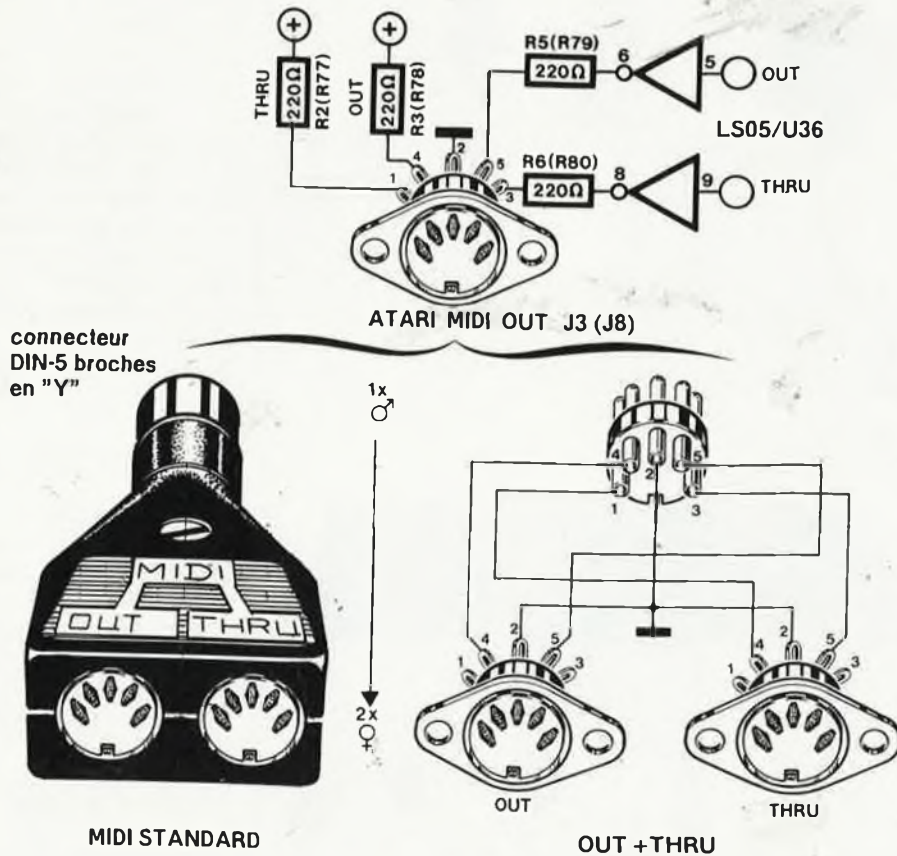
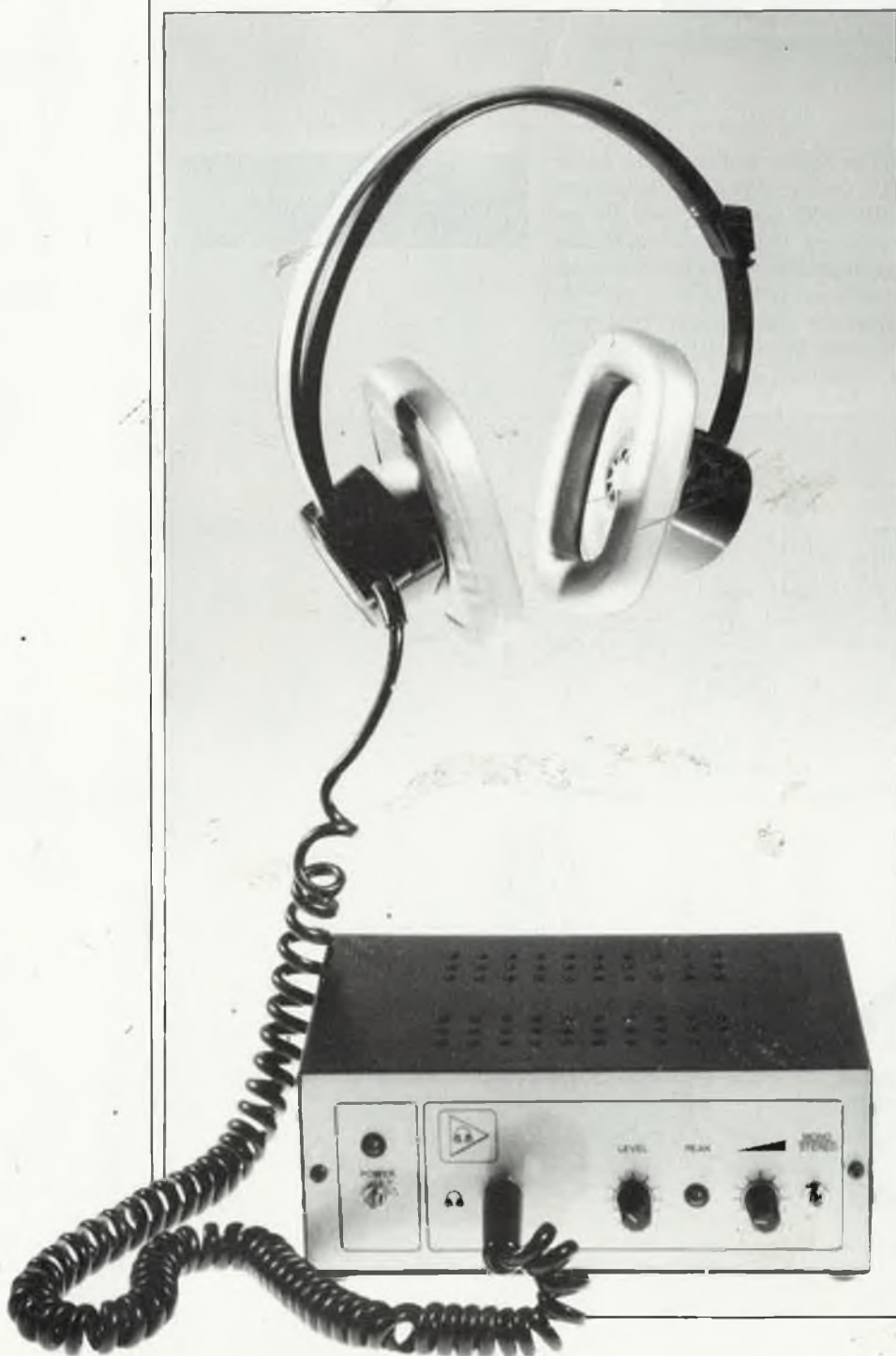


Figure 4. Schéma de câblage de la sortie MIDI OUT/THRU transformée en une sortie MIDI OUT et une sortie MIDI THRU distinctes et conformes à la norme.

amplificateur pour casque

L'ampli stéréo tous terrains

L'ampli miniature réalisé à partir d'un TEA2025 n'est pas une nouveauté pour nos lecteurs, puisqu'il a servi d'amplificateur pour casque dans la table de mixage publiée au printemps; plus tard, il a été repris dans le numéro de juillet/août. Et c'est reparti pour un tour, mais cette fois dans une version plus élaborée.



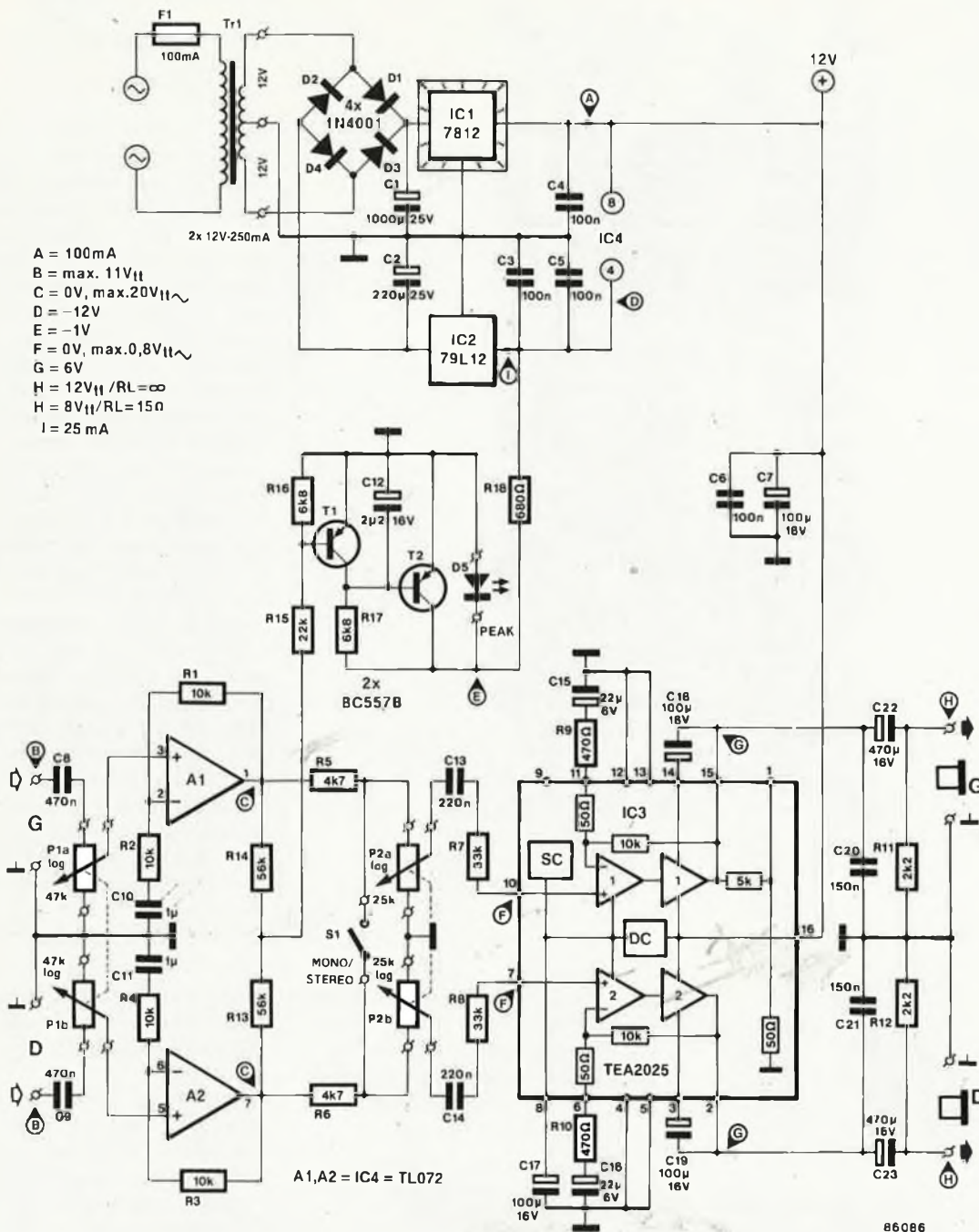
99% des circuits que nous proposons sont "définitifs"; ce sont des montages bien mûris. Mais il arrive de temps en temps, que l'un ou l'autre montage soit publié alors que son concepteur n'en a pas encore tiré tout ce qu'il en espérait. Le plus souvent, ce n'est qu'une question de temps. L'amplificateur stéréo présenté ici fait partie de ce petit 1% de montages qui continuent de mûrir au labo, malgré la parution d'une version "prématurée". Le circuit lui-même n'a d'ailleurs pas changé; la nouveauté réside dans la présentation (**figure 1**) et les accessoires: un circuit imprimé, une alimentation, un étage d'entrée et un indicateur de surmodulation.

Le fabricant du circuit intégré (Thomson) annonce une puissance de sortie maximale de 4 W dans 4 Ω pour une tension d'alimentation de 12 V. Ces caractéristiques sont impressionnantes, sans doute, mais inutilisables pour de la haute-fidélité, car à cette puissance, le taux de distorsion est de 10%! Les choses s'arrangent heureusement avec une impédance de charge plus élevée: le taux de distorsion peut être ramené à 0,1%.

Les accessoires

L'alimentation est un circuit classique avec transformateur, redresseur, condensateur de lissage et deux régulateurs intégrés. On remarquera la disparité entre ces deux régulateurs. Celui de la branche positive (IC1) est plus puissant que celui de la branche négative (IC2) parce qu'il doit fournir sensiblement plus de courant. La tension négative n'est nécessaire que pour les amplificateurs opérationnels de l'étage d'entrée et pour le détecteur de surmodulation.

1



- A = 100 mA
- B = max. 11V_{eff}
- C = 0V, max. 20V_{eff}
- D = -12V
- E = -1V
- F = 0V, max. 0,8V_{eff}
- G = 6V
- H = 12V_{eff} / R_L = ∞
- I = 8V_{eff} / R_L = 15Ω
- I = 25 mA

Figure 1.
L'amplificateur stéréophonique tous-terrains rendra les meilleurs services en tant qu'ampli pour casque.

Liste des composants

- Résistances:
- R1... R4 = 10 k
 - R5, R6 = 4k7
 - R7, R8 = 33 k
 - R9, R10 = 470 Ω
 - R11, R12 = 2k2
 - R13, R14 = 56 k
 - R15 = 22 k
 - R16, R17 = 6k8
 - R18 = 680 Ω
 - P1 = 47 k log. stéréo
 - P2 = 25 k log. stéréo

- Condensateurs:
- C1 = 1 000 μ/25 V
 - C2 = 220 μ/25 V
 - C3... C6 = 100 n
 - C7, C17... C19 = 100 μ/16 V
 - C8, C9 = 470 n
 - C10, C11 = 1 μ MKT
 - C12 = 2μ2/16 V
 - C13, C14 = 220 n
 - C15, C16 = 22 μ/6 V
 - C20, C21 = 150 n
 - C22, C23 = 470 μ/16 V

- Semiconducteurs:
- D1... D4 = 1N4001
 - D5 = LED rouge
 - T1, T2 = BC 557B
 - IC1 = 7812
 - IC2 = 79L12
 - IC3 = TEA2025 (Thomson)
 - IC4 = TL072

- Divers:
- S1 = interrupteur miniature simple
 - F1 = fusible 100 mA lent
 - Tr = transformateur 2 x 12 V/250 mA

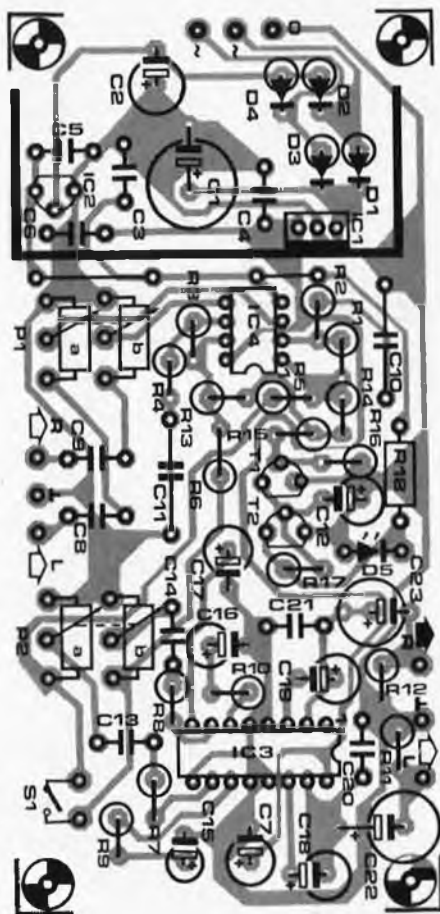
Ce détecteur est fait de deux transistors (T1 et T2) qui commandent une LED rouge lorsque l'amplitude du signal d'entrée est trop forte. L'étage d'entrée est symétrique pour les canaux stéréophoniques (A1 et A2). Il s'agit simplement d'amplificateurs pour tensions alternatives, dont le gain pourra être augmenté, si nécessaire (augmenter la valeur de R1 et R3). Le réglage de P1 doit être fait de telle sorte que les passages les plus

forts du signal d'entrée parviennent tout juste à faire s'allumer D5. Dans certaines applications, il est peut-être préférable de remplacer ce potentiomètre stéréophonique par deux résistances ajustables que l'on règle de telle sorte que la LED commence à s'allumer lorsque le signal d'entrée atteint 0 dB. Le réglage de volume proprement dit est effectué à l'aide de P2. La fonction de l'interrupteur S1 est de permettre la reproduction sur les

deux canaux d'un signal monophonique appliqué à une seule des deux entrées. Sur la figure 2 nous proposons un dessin de circuit imprimé étudié pour vous permettre de réaliser ce montage dans les meilleures conditions possibles. Les applications d'un tel amplificateur sont nombreuses: amplificateur auxiliaire, amplificateur de pré-écoute ou de post-écoute, amplificateur pour casque, etc.

Figure 2. Le seul composant de la figure 1 qui ne puisse être implanté sur ce circuit imprimé est le transformateur.

2



Un amplificateur de mesure audio

Mais oui! Cet amplificateur peut rendre d'excellents services en tant qu'ampli de mesure. Comme signal de référence, nous suggérons le 50 Hz du réseau électrique, que l'on "pique" sur le secondaire d'un petit transformateur. Il nous faut 10 V crête-à-crête. Pour commencer, on n'applique pas de signal à l'entrée du circuit. P1 doit être ouvert à fond (curseur du côté de C8/C7) et P2 fermé (curseur à la masse). Un voltmètre alternatif relié à la sortie de A1, puis de A2, doit indiquer 0 V. Lorsque l'on applique le signal de référence de 10 V_{cc} à l'entrée, on doit relever un signal de 20 V_{cc} à la sortie. La LED D5 doit rester éteinte. Il suffit de 800 mV_{cc} sur les broches 10 et 7 d'IC3 pour obtenir la pleine modulation de cet amplificateur. Ce qui donne, en sortie d'IC3, une tension de 12 V_{cc} à vide (RL = infinie) ou 8 V_{cc} dans une charge de 15 Ω. La résistance interne de la plupart des casques Hi-Fi varie entre 30 et 600 Ω. L'ampli ne manque donc pas de ressources!

ELEKTURE

Le HP-71 c'est facile

Joseph Horn

Pour donner plus d'impact à son HP-71, Hewlett-Packard a "ouvert" sa machine au public en mettant à la portée de ceux qui sont intéressés, et en mesure de les payer, toutes les informations donnant les spécifications internes de l'appareil. Cet

ouvrage constitue un condensé pratique des informations que vous n'auriez jamais eu le temps ni de lire, ni d'assimiler. Il donne des trucs et des astuces à utiliser immédiatement, secrets tûs par le manuel d'utilisation et de référence. Le livre contient aussi une collection de programmes qui explique comment mettre ces secrets en pratique. Si, après la lecture de cet ouvrage, il vous restait des questions, vous trouverez à la fin du dernier chapitre une offre formidable: le service répondeur: gratuit!!! Cet ouvrage n'est pas destiné à remplacer le

manuel d'utilisation, mais à en être le complément. Après avoir lu ce livre, vous regarderez sans doute votre HP-71 d'un autre oeil...

*Editions du Cagire
77, rue du Cagire
31100 TOULOUSE*

Cours pratique d'électronique

J.C. Reghinot et
J.C. Pianezzi

La seconde édition de cet ouvrage de plus de 400 pages constitue en quelque sorte le traité de base du technicien et le guide de l'étudiant vers la pratique. Elaboré dans le cadre de la formation des techniciens d'une firme d'instrumentation de pointe, ce cours apporte

l'essentiel des connaissances nécessaires pour passer de la théorie à la pratique. Traitant des éléments passifs, des filtres, des semi-conducteurs, des circuits analogiques, des circuits logiques et des signaux, il contient un très grand nombre d'abaques, de tableaux de données et de méthodes de calcul. Même s'il peut paraître compliqué pour le débutant, ce livre constitue indubitablement un ouvrage de référence pour tous ceux qui pratiquent "l'art" électronique.

*Editions Radio
9, rue Jacob
75006 Paris*

Deux nouveaux multimètres de Fluke

Economiques, protégés contre les surcharges importantes et destinés aux applications industrielles

La société FLUKE complète les multimètres de la série 20, très performants et particulièrement adaptés à l'industrie, avec deux nouveaux modèles: le 21 et le 23.

Ces multimètres résistent à des fortes surcharges électriques et ont été spécialement étudiés pour travailler dans des environnements rudes; ils trouvent leurs applications dans les services d'entretien des usines, la maintenance des équipements de production, chez les installateurs de climatisations, les services publics, les industries pétrochimiques et minières, les centres de production d'électricité.

Ces appareils se caractérisent par:

- une protection contre les fortes surcharges.
- Une attention particulière a été apportée pour assurer la sécurité de l'utilisateur dans les travaux à hauts risques. Une protec-

tion importante contre les surcharges et des fusibles HPC ont été incorporés, permettant ainsi de dépasser les normes de sécurité les plus rigoureuses.

Le modèle 21 supporte les courts-circuits jusqu'à 10 000 ampères et le modèle 23 possède une gamme 10 A avec fusible assurant une protection jusqu'à 100 000 ampères. Sur les gammes volt/ohm, le 21 utilise une MOV (Métal Oxyde Varistor) 1 200 V tandis que le 23 possède une MOV 430 V en série avec un éclateur. Le boîtier de couleur jaune, très visible, est entièrement fabriqué avec des matériaux non-métalliques et équipé de bornes d'entrée placées en retrait pour recevoir des cordons de mesure de sécurité spécialement étudiés et livrés avec des pinces crocodiles isolées.

- un prix abordable. Les 21 et 23 sont des multimètres professionnels, peu coûteux, avec les dernières innovations introduites par Fluke, à savoir:
 - un affichage à cristaux liquides comportant une lecture numérique et une échelle linéaire analogique (bar graphe).
 - un changement de gamme très rapide.
 - le zéro et la polarité automatiques.
 - un signal sonore pour le test de continuité et de diode.
 - un commutateur rotatif facile à utiliser.
- Il vous suffit de choisir une fonction et de mesurer:



Pour augmenter la sécurité, le modèle 23 a un logiciel de "blocage de la mesure" (Touch Hold™) qui permet à l'utilisateur d'effectuer des mesures sur des circuits denses ou dans les zones où il y a des courants importants et des hautes tensions, sans quitter des yeux les pointes de touche. Le multimètre bloque automatiquement la mesure et émet un son. Ensuite, la lecture est rafraîchie lorsqu'une nouvelle mesure est effectuée.

■ Performances: la précision et la résolution des modèles 21 et 23 dépassent les autres multimètres à 3 chiffres 1/2. L'affichage numérique à 3 200 points est rafraîchi 2,5 fois par seconde et procure une résolution qui peut être 10 fois meilleure que les multimètres 2 000 points (3 1/2 chiffres) conventionnels. Les 21 et 23 ont une précision de base de 0,5 % et 0,3 % respectivement.

*MB Electronique
Z.I. De Buc - B.P.N°31
78530 BUC
Tél.: (3)956.81.31 (3331M)*

Entre la logique et la puissance

Commutateur courant alternatif pour 600 V à photo-déclenchement Siemens présente le petit dernier de la famille de "Sipmos"; il s'agit d'un commutateur courant alternatif à photodéclenchement qui constitue un élément de liaison d'un prix intéressant entre la logique de commande (12 à 48 V) et l'électronique de puissance chargée de l'exécution (tension secteur 220 V). Le BRT 12 avec commande lors du passage par zéro de la tension secteur (passage par



le point zéro) se compose d'une diode électroluminescente en arséniure de gallium et sur une puce en silicium, de deux thyristors antiparallèles, d'un photo-détecteur et d'une commande intégrée. Le nouveau commutateur courant alternatif supprime toute une série de composants discrets qui relient jusqu'à présent la logique et la puissance. La sensibilité d'entrée est inférieure à 2 mA et la tension inverse supérieure à 600 V. Entrée et sortie sont isolées l'une de l'autre, la tension d'essai s'élevant à 7 kV. Les faibles courants de commande rendent le BRT directement compatible avec les micro-ordinateurs. En sus du BRT 22, il existe un BRT 22 sans commande par le point zéro et sans commande intégrée. Le BRT 12 est encapsulé dans un boîtier DIP-6. La surface active de la puce est de 4 mm², dont 0,32 mm² sont photosensibles. Les deux classes de courant de commande sont inférieures à 2 mA et à 5 mA. Le courant efficace indiqué est de 300 mA, le courant de choc de 3 A et la puissance dissipée de 500 mW. La variation de la tension d'adt est supérieure à 5 000 V/μs pour 100°C/400 V.

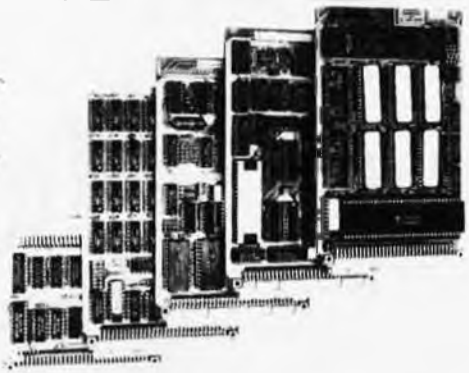
*SIEMENS SA
39-47, Bd Ornano
93200 SAINT-DENIS
Tél. 820.63.16 (p. 293)*

(3268M)

MARCHE

CT 68000

OS/9 68000
CP/M 68 K



Système sur 5 cartes au format 100 x 160, CPU 68000 8 MHz, RAM 1 MOctet, Contrôleur de floppy, port parallèle et port série, horloge temps réel, graphique 1024 x 1024 géré par 7220, moniteur, OS temps réel multitâche, éditeur, assembleur et compilateur PEARL en EPROMS.

Kit CT 68000 comprenant CI vierges + DOC + PROMS + EPROMS (6 x 27128) **3657F**
Disponibles pour ce système : DOS OS9 et CPM 68 K, cartes d'extension interface pour contrôleur de disque dur + processeur arithmétique + 4 ports RS 232, extension graphique 2 plans 1024 x 1024.

6809

Monocarte comprenant CPU 6809, 64 K RAM, contrôleur de floppy, contrôleur d'écran 25 x 80, port série, port parallèle, horloge temps réel sur carte 160 x 230 mm, double face, trous métallisés.

Kit K9 comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS + DOS **1050F**
Kit CK9 tous les composants pour équiper la carte K9 **1205F**

PROGRAMMATEUR EPROM
pour K9 disponible.

Kit PROG K9 pour K9 comprenant CI vierge (100 x 160) sur bus EBCS + logiciels sur disque. Pour EPROMS de 2716 à 27256 **560F**
Kit C-PROG K9 tous les composants pour équiper la carte PROG K9 **673F**
Adaptateur BK 9 : Liaison entre la monocarte K9 et le bus EBCS **258F**

Nous tenons en stock tous les composants pour ces systèmes et pouvons fournir tous langages et logiciels : Basic, Pascal, Forth, C, PL9, tableurs, etc. Ces systèmes sont également disponibles montés et testés.

Tous les composants pour le système 6809 ELEKTOR (Oct 86) sont disponibles

FLOPPY 1/2 HAUTEUR CANON BASF

6129 5 1/4" 40 pistes (IBM) **1450F** 6128 5 1/4" 40 pistes **1300F**
6139 5 1/4" 80 pistes **1700F** 6164 3 1/2" 80 pistes **1600F**

Tous double face, double densité

MONITEURS MONOCHROME

PMG 12" Vidéo composite **980F**
3010 12" Vidéo composite **1560F**
3030 12" TTL (IBM) **1641F**

MONITEURS COULEUR

7030 H 12" masque 0,38 **5719F**
7030 S 12" masque 0,31 **6763F**
8030 H 14" masque 0,40 **5897F**
8042 S 14" masque 0,28 **8441F**

COMPOSANTS

MC 68000-8 CPU 250F	EPROM 27256 32 K x 8 250 ns 69F
MC 68881 R12 FPU 3580F	EPROM 27 C 256 32 K x 8 200 ns 88F
RAM 43256 32 K x 8 CMOS 150 ns .. 550F	EPROM 27128 16 K x 8 250 ns 42F
RAM 4364 8 K x 8 CMOS 150 ns 50F	EPROM 2764 8 K x 8 250 ns 40F
RAM 6116 2 K x 8 CMOS 150 ns 32F	EPROM 27 C 64 8 K x 8 200 ns 52F
RAM 4164 150 ns 18F	EPROM 2732 4 K x 8 250 ns 55F
RAM 41256 150 ns 45F	EPROM 27 C 32 4 K x 8 350 ns 50F
RAM 41464 64 K x 4 150 ns 75F	EPROM 2716 2 K x 8 450 ns 30F
WD 2797 280F	EPROM 27 C 16 2 K x 8 450 ns 40F

Tous ces prix TTC. Par correspondance, frais de port 30 F au-dessus de 5 kg, envoi en port dû SNCF
Heures d'ouvertures : du lundi au vendredi 9 h 30-12 h et 14 h-18 h 30 le samedi : 9 h-12 h

C.D.F. S.a.r.l.

198, bd. Saint-Denis - 92400 COURBEVOIE
Tél. : 47.89.84.42 (métro : Pont de Levallois)

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	18, 19, 122 à 124, 127 et 128
ADS	23
Alfac	116
BERIC	4 et 5
C.D.F.	102
Centrad	9
COMPOKIT	14 et 15
Comptoir du Languedoc	118 et 119
CTEI	103
Dahms	13
DRIM	21
ECELI	27
E17	27
E79	27
E85	27
ELAK	109
ELC	9
ELECTRONIQUE DIFFUSION	120
ELECTROPUCE	105
ELEKTOR	21, 22, 125 et 126
ESM	5
HBN	6 et 7
HDMicrosystèmes	22
ICAR	12
JTC	113
Kittronic	12
MAGNETIC FRANCE	16 et 17
Manudax	121
MVD-Belgium	24
PENTASONIC	10 et 11
PUBLITRONIC	20, 26, 27, 104, 108 125 et 126
Radio MJ	117
REUILLY Composants	18, 19, 122 à 124, 127 et 128
SELECTRONIC	2, 114, 115 125 et 126
SICERONT KF	65
SLOWING	111
STAREL	25
SYPER	8
WEKA	106 et 107
PETITES ANNONCES GRATUITES	112 et 113
OU TROUVER VOS COMPOSANTS	110 et 111



Fondateur: B. van der Horst
9e année ELEKTOR sarl
Octobre 1986

Route Nationale; Le Seau;
B.P. 53; 59270 Bailleul
Tél.: 20 48 68-04, Téléc: 132 167 F

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E CCP: à Lille 7-163-54R Libellé à "ELEKTOR SARL".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

ABONNEMENTS:
Voir encart. Avant-dernière page.

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

RÉDACTION:
Denis Meyer, Guy Raedersdorf.

Rédaction internationale:
H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen, I. Gombos, P. Kersemakers, E. Krempelsauer, P. van der Linden, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour.

Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam, A. Seviens, J. Steeman, A. Rietjens, P. Theunissen, M. Wijffels.

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.
Sécrétariat: M. Pardo, W. Wijnen.

PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:
Robert Safie.

DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographies, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

DROIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B 513.388 688 SIRET-313 388 688 000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450

N° C.P.P.A.P. 64739 © Elektor sarl 1986 — imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.



LOGICIEL FLEX 6809

Pour le système décrit dans le numéro 100 d'ELEKTOR

PROGRAMMATIONInterpréteur BASIC étendu

Interpréteur Basic très complet. Travaille sur 16 chiffres, comporte le PRINT USING, sait gérer des fichiers disques de tous types. Interface facile avec le langage machine.

EXTBAS.....500,00F

Compilateur PASCAL

Compile directement en code machine 6809. Respecte les standards du langage définis par N.Wirth. Fourni avec plusieurs exemples de programmes.

PASCAL.....600,00F

Cross Assembleurs

Permettent d'utiliser l'assembleur standard de Flex pour assembler des programmes pour 6800/6801, Z80, 6502 ou 6805.

Chaque Cross Assembleur....200,00F

Les 4 en une seule fois....600,00F

Désassembleur 6800/6809

Désassembleur très puissant pour 6800 et 6809. Génération automatique d'étiquettes, définition des zones de constantes, pilotage par fichier de commande pour les désassemblages complexes. Génère un listing source directement utilisable avec EDIT et ASM de Flex.

DESASSEMBLEUR.....550,00F

UTILITAIRESExtensions DOS

Commandes complémentaires à celles fournies avec la version de base de Flex. Permettent une plus grande souplesse d'utilisation du système.

EXTENDOS.....300,00F

CPM - FLEX

Ensemble de logiciels permettant de lire des disquettes au format CPM sur votre système et de copier des fichiers des disquettes CPM sur vos disquettes Flex.

CPMFLEX.....300,00F

JEUEchecs et labyrinthe

Un jeu d'échecs de très bon niveau et un générateur de labyrinthes en nombres inépuisables composent cette disquette.

ECHECLABI.....200,00F

Aventure

C'est l'ancêtre de tous les jeux de rôle actuels. Cette version est l'original en langue anglaise. Il vous faudra plusieurs mois pour en venir à bout et il vous fera progresser en anglais.

AVENTURE.....350,00F

BUREAUTIQUEProcesseur de textes

Logiciel de traitement de texte adaptable derrière EDIT de Flex. Sait faire de la justification, des alinéas, admet les caractères de contrôle des imprimantes, etc...

PROCETEXT.....400,00F

Tableur

Tableur style Visicalc. 255 lignes sur 255 colonnes, calculs arithmétiques, scientifiques et statistiques. Fonctions logiques, bouclage arrière, etc.. Calculs très précis sur 16 chiffres.

TABLEUR.....800,00F

Imprimerie

Logiciel de commande pour imprimantes EPSON et compatibles permettant de définir autant de jeux de caractères que l'on désire avec les formes de son choix. Ces différents jeux peuvent être mélangés à loisir dans un même texte.

GRIMP.....500,00F

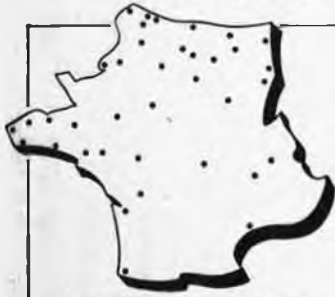
GENERALITES

Ceci n'est qu'un extrait de notre catalogue que nous vous enverrons sur simple demande.

Tous nos produits sont livrés avec une notice en Français.

Flex, Visicalc et CPM sont des marques déposées.
Prix TTC, port et emballage compris. Expéditions France et Etranger.
Catalogue complet très détaillé sur simple demande à

C T E I
BP 28
83130 LA GARDE



PUBLITRONIC

BP 55 - 59930

La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

- 01 Bourg en bresse - Elbo - 46, rue de la République
- St Et du bois - Pro-Electronic, Cour Mangoux
- 02 St Quentin - Loisirs Electroniques - 7, bd H. Marlin
- St Quentin - Aisnelec - 17, rue des Corbeaux
- 03 Montluçon - Compotelec - 151, av. J. Kennedy
- Montluçon - L'Atelier Electronique, 5, av. J. Guesde
- 05 Gap - I.C.A.R. 23 Av. J. Jaurès
- 06 Nice - Jeamco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
- Cannes - Comptoir cannois de l'électronique - 6, rue L. Braille
- Menton - Menton Composants - 28, rue Partouneaux
- Cagnes/mer - Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
- 08 Charleville-Mez - Elektron - 32, rue de l'Arquebuse
- 11 Carcassonne - S.B.H. Electronic - 138, av. du Gal Leclerc
- 12 Rodez - E.D.S. - 2, rue du Bourget Nau
- 13 Marseille 5 - OM électronique - 25, rue d'Isly
- Marseille 10 - Intologs - 41, bd Baile
- Marseille 10 - Somelec - 11, Bd. Schloesing
- Miramás - Omega Electronic - 6, rue Salengro
- Miramás - Service Electr. et Comp. 5, Rue S. Jaufré
- Aubagne - Electro Loisirs Services - 4, r. de l'Huveaune
- 14 Caen - Miralec 4, parvis Notre Dame
- 16 Angoulême - SD Electronique - 252, r. de Périgueux
- 17 Saunjon - CSL 42 Rue Carnot
- 22 Guingamp - BREIS4, Rue de Locménéard
- 24 Périgueux - KCE - 47, rue Wilson
- Bergerac - R. Pommarel - 14, place Doublet
- Besançon - Reboul - 72, rue de Trépillot
- Besançon - µP microprocesseur - 16, rue Pontazier
- Sochaux - Electron Belfort - 38, av. Gal Leclerc
- Romans - BY micro - 1, rue Bouvet
- Montelimar - Electr. Distribution - 22, r. Meyer
- Bourg-los-Valence - ECA - 22, Quai Thannaron
- 27 Vornon - Digitronec - 83, rue Carnot
- Evreux - Varlet Elec - 37, Les Prévoistes - Boulay Morin
- 28 Dreux - CHT - 13, rue Rotrou
- 29 Concarneau - Décibel - 39, av. de la Gare
- 31 Toulouse - Pro-Electronic - 23, allée Forain F. Verdier
- 33 Bordeaux - Electrone - 17, rue Fondaudége
- Bordeaux - Electronic 33 - 91, quai Bacalan
- 34 Montpellier - SNDE - 9, rue du Gd St Jean
- 35 Rennes - Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. Lorient
- Rennes - Electronic System - 166, rue de Nantes
- St Malo - Public Electronic - 27, Bd. de l'Espadon
- 36 Chateauroux - Flotek Sarl - 44, rue Grande
- 37 Tours - BG Electronic - 10, rue N. Destouches
- Tours - Radio Son - 31, rue N. Destouches
- 38 Grenoble - BY Electronic - 28, rue du Cl de Rocherveau
- 40 Mont de Marsan - Electrone - 5, place Pancaut
- 42 St Etienne - Radio Sim - 29, rue P. Bert
- Roanne - Radio Sim - 6, rue Pierre de Pierre
- 44 Nantes - Atlantique Composants - 27, chauss. de la Madeleine
- 45 Montargis - Electronic Service - 90, rue de la Libération
- 47 Marmande - Electrokot Garonne - 12, rue Sauvestre
- 49 Angers - Atlantique Composants - 189, Av. Pasteur
- Angers - Electronic Loisirs - 1113, rue Beaurepaire
- 50 Cherbourg - ENC 16 Rue Tour Carrée
- Granville - I'L Electronic - 8 bis, Av. des Matignons
- 51 Chalons - Goutier Elec Service - 2 bis, rue Gambetta
- 54 Nancy - Electronic 54 - 135, av. du Gal Leclerc
- 55 Verdun - Electronic Burqun - 71, rue St Sauveur
- 56 Lorient - Electro-Kit - 24, bd Joffre
- Lorient - Ets Majchrzak - 107, rue P. Guieyesse
- 57 Metz - CSE - 6, rue Clovis
- Metz - Innove - 20, Av. de Nancy
- Metz - Fachtel Electronic - 5, bd R. Sézot
- 58 Nevers - Coratel - 31, av. du Cl de Gaulle
- 59 Lille - Decock Electronic - 16, rue Colbert
- Lille - Sélectronic - 11, rue de la Clef
- Roubaix - Electronique Diffusion - 82, r. de l'Alouette
- Dunkerque - Loisirs Elect. - 19, rue du Dr Lemaire
- Tourcoing - Electroshop - 51-53, rue de Tournai
- Douai - Digitronec - 16, rue de la Croix d'Or

- Villeneuve d'ascq - Micropuce - 15, ch. de l'hôtel de Ville
- 60 Beauvais - Hobby Indus Electronic - 6, rue D Simon
- Beauvais - Electro Shop 12, Rue du 27 Juin
- 61 Alençon - Orn' Electronic - 4, rue de l'Ecusson
- 62 Bruay en Artois - Elec - 59, rue Henri Gadot
- 63 Clermont-Ferrand - Electron Shop - 20, av. de la République
- 64 Pau - Electron - 4, rue Pasteur
- Pau - Reso - 75, rue Castelnau
- Bayonne - Electronique et Loisirs - 3, rue Tour du Sault
- 66 Thuir - Renzini Electronic - 23bis, rue Kléber
- 67 Strasbourg - Bric Electronic - 39, Fg National
- Strasbourg - Dahms Electronic - 34, rue Oberlin
- Strasbourg - Idées Electronic - 34, rue de la Krutenau
- Strasbourg - Selico Electronic - 31, r. Fossé des Treize
- 68 Colmar - Micropross - 79, av. du Gal de Gaulle
- Mulhouse - Wigi Diffusion - 1bis, rue de la Filature
- Kingersheim - Hi-Fi Electron. Artisanale - 91a, r. Richtwiller
- 69 Lyon 3 - Tout pour la Radio, 66 Cours Lafayette
- Lyon 6 - Corama, 51 Cours Vitton
- Lyon 6 - CREE Electronic - 138, av. Thiers
- Lyon 6 - La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
- Lyon 7 - Asterlec - 5 bis, rue S. Grypho
- Lyon 9 - Lyon Radio Composants, 45 Quai Pierre Scize
- Villeurbanne - Ormelec, 30 Cours E. Zola
- Villefranche - Electronic Shop - 28, rue A. Arnaud
- 71 Montceau les Mines - CMD Electronic - 34, rue Barbès
- 72 Le Mans - Electronic Loisirs - 231, av. Bollée
- 74 Annecy - Electer - 40bis, av. de Brochy
- Bonne - Electronaute, lieu-dit Cranes Sales
- 75 Paris 8 - Penia 8 - 34, rue de Turin
- Paris 10 - Acer - 42, rue de Chabrol
- Paris 11 - Magnetic Franco - 11, place de la Nation
- Paris 12 - Les Cyclades - 11, bd Didot
- Paris 13 - Reully Composants - 78, bd Diderot
- Paris 13 - Penia 13-10, bd Arago
- Paris 14 - Compokit - 174, bd du Montparnasse
- Paris 16 - Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
- Paris 16 - Penia 16-5, rue Maurice Bourdet
- Paris 19 - Tecom - 87, rue de Flandre
- 76 Rouen - Electron 76, 49, Rue St Elci
- Le Havre - Sonokit Electronic - 74, rue Victor Hugo
- Le Havre - Sonodis - 42, rue des Drapiers
- 77 Melun - G'Elec - 22, av. Thiers
- Chelles - Chellos Electron - 19, av. du MI Foch
- 79 Niort - E.79 - 58, rue d'Alsace Lorraine
- 83 Toulon - Radioloc "Le France" - av. G. Nogues
- 84 Avignon - Kits et Composants 84 - 1, rue du Roi René
- Avignon - Kit et Sélection - 29, rue St Etienne
- Orange - RC Electronic - 53, rue Victor Hugo
- Fertuis - Provence Composants - 125, rue de la Liberté
- Carpentras - C.K.C. Electronic, 37 rue des Frères Laurent
- 85 La Roche/Yon - E85 - 8, rue du 83à R I
- 86 Poitiers - Electro-Plus, 19, Rue des Trois Rois
- Poitiers - MCC Electronic Caroulet - Centre de Gros
- 87 Limoges - Limitronic - 84, av. G. Dumas
- 89 Sens - Sens Electronic - Galerie GEM
- 90 Belfort - Electronic 2000 - 5, rue Rousselet
- Belfort - Electron Belfort - 10, rue d'Evette
- 91 Juvisy - Limko - 10, rue Hoche
- 92 Bagnoux - B.H. Electronic - 164, av. A. Briand
- Malakoff - Béric - 43, bd Victor Hugo
- Levallois - Electronic System - 38, rue P. Brossolette
- Colombes - QSA Electronics - 3, rue du 8 Mai 1945
- 94 Limesil Brevannes - Limko - 24, rue H. Barbusse
- 95 Cergy - Avena - square Colombia Centre Gare
- 97 Reunion - Murelec - 40, rue de Paris - St Denis
- Reunion - Folelec - 17, rue Pasteur - St Denis
- Cayenne - Seralec - 20, Lot Bellony.

BELGIQUE

- 1000 Bruxelles - Cotubex - rue de Cureghem, 43
- 1000 Bruxelles - Elak - rue de Fabriques, 27
- 1000 Bruxelles - Halelectronics - av. Stalingrad 87

- 1000 Bruxelles - MVD Belgium Sprl - av. de l'Heiport, 24 26
- 1070 Bruxelles - Midi - square de l'Aviation, 2
- 1190 Bruxelles - Kit House - ch. d'Alseberg, 265a
- 1300 Wavre - Electroson Wavre - rue du chemin de Fer, 9
- 1300 Wavre - Microtel - rue L. Fortune, 97
- 1400 Nivelles - Télélabo - rue de Namur, 149
- 1500 Halle - Halelectronics - rue des anciens Combattants, 6
- 4000 Liège - Centre Electronique Lempereur - rue des Carmes, 9c
- 4634 Soumagne - Electromix - rue César de Paoge, 38
- 4800 Verviers - Longtain - rue Lucien Defays, 10
- 4900 Angleur - CDC Electronics - rue Vaudrée, 294
- 5000 Namur - Cent. Elect. Namurois - rue bas de la place, 18
- 6000 Charleroi - Labora - rue Turenne, 7-14
- 6000 Charleroi - Lafayette Radio-bd P. Janson, 19-21
- 6700 Arlon - S.C.E. Grand Place, Marché au Beurre, 33c
- 7660 Basecles - Electro-Kit - rue Grande, 278

LUXEMBOURG

- 3429 Dudelange - Paul Breistroff - route du Burange, 20

SUISSE

- 1003 Lausanne - Radio Dupertuis - 6, rue de la Grotte
- 1211 Geneva 4 - Irco Electronic Centre - 3, rue J. Violette
- 1400 Yverdon - Electronic At Home - 51, rue des Philosophes
- 2052 Fontainemelon - Urs Meyer Electronic - 17, rue Bellevue
- 2502 Bienne - Elect Shop Urs Gerber, 14c, r. du Millieu
- 2800 Delemont - Chako SA - 17, rue des Pinsons
- 2922 Courchavon - Lehmann J.J. (Radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX VENDEURS

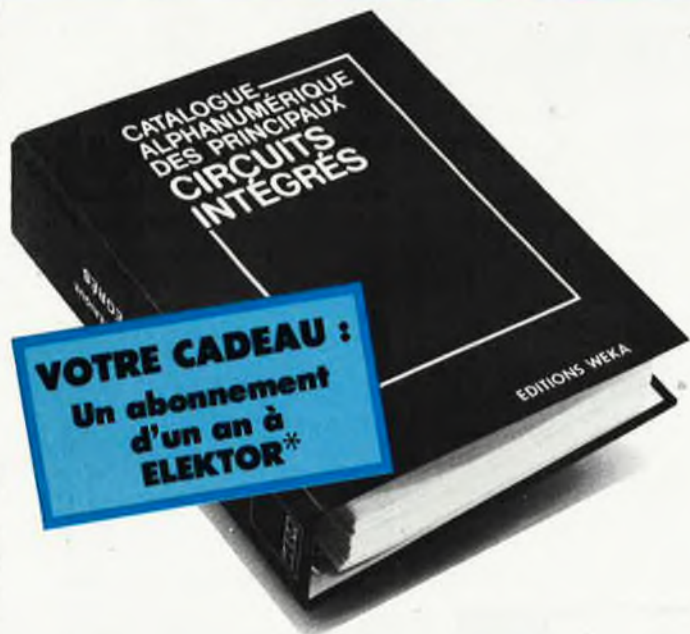
- 34 Montpellier - HKIT Electr 11 bis Rue J. Vidal
- Beziers - J.L. Electr. 22 Av. A. Mas
- 41 Vineuil - Ets Racault 127 A. des Tailles
- 75 Paris 10 - Electropuce 14 Rue des Messageries

Magasins : HBN Electronic.

- 08 Charleville - 1 Av. J. Jaurès
- 10 Troyes - 6 Rue de Preize
- 16 Angoulême - Espace St Martial
- 21 Dijon - 2 Rue Ch. de Vergennes
- 22 St Brieuc - 16 Rue de la Gare
- 25 Montbéliard - 27 Rue des Febvres
- 26 Valence - 7 Rue des Alpes
- 29 Quimper - 33 Rue des Réguaire
- 29 Brest - 151 Av. J. Jaurès
- Morlaix - 16 Rue Gambetta
- 33 Bordeaux - 10 Rue du Mt. Joffre
- 34 Montpellier - 10 Bd. Ledru Rollin
- 35 Rennes - 12 Quai Duquay Trouin
- 38 Grenoble - 18 Place Sie Claire
- 44 Nantes - 4 Rue J.J. Rousseau
- 45 Orleans - 61 Rue des Carmes
- 49 Cholet - 6 Rue de Nantes
- 51 Chalons/Marne - 2 Rue Chamorin
- Reims - 10 Rue Gambetta
- Reims - 46 A. de Laon
- 52 St Dizier - 332 Av. République
- 54 Nancy - 133 Rue St Dizier
- 56 Vannes - 36 Rue de la Fontaine
- 57 Metz - 60 Passage Serpenoise
- 58 Dunkerque - 14 Rue Ml. French
- 59 Valenciennes - 57 Rue de Paris
- Lille - 61 Rue de Paris
- 62 Lens - 43 Rue de la Gare
- 63 Clermont-FD - 1 Rue des Salins
- 67 Strasbourg - 4 Rue du Travail
- 68 Mulhouse - Centre Europe
- 72 Le Mans - 16 Rue H. Lecomné
- 76 Rouen - 19 Rue Cl. Giraud
- 77 Meaux - C. du C. de Richemont
- 80 Amiens - 19 Rue Gresset
- 86 Poitiers - 8 Place Palais de Justice

NOUVEAU!

En un seul ouvrage et en français les réponses permanentes aux questions des utilisateurs de circuits intégrés.



Enfin, les circuits intégrés linéaires étant souvent destinés à des applications spécifiques, vous trouvez aussi dans notre catalogue des exemples d'application et de connexion ainsi que les règles d'emploi et de calcul.

Un ouvrage régulièrement mis à jour.

Dans ce domaine évolutif où les circuits intégrés sont constamment remplacés par des éléments plus performants, vous devez être régulièrement informé. C'est pourquoi, plusieurs fois par an, des mises à jour seront à votre disposition (150 pages environ : 195 F). Si bien que votre catalogue évoluera telle une encyclopédie et vous donnera une vue exhaustive du marché.

Extraits du contenu de l'ouvrage

Circuits intégrés logiques :

TTL, C-MOS série 4000, circuits d'ordinateurs et périphériques, mémoires, circuits à haute intégration...

Circuits intégrés linéaires :

Régulateurs de tension, amplificateurs opérationnels, amplificateurs BF, circuits spéciaux pour radio, circuits spéciaux pour télévision, amplificateurs HF, régulateurs pour moteur, circuits intégrés de commutation de réseaux, transducteurs, générateurs de fonctions...

Catalogue Alphanumérique des principaux circuits intégrés

Caractéristiques. Fonctions. Equivalences. Modèles d'utilisation. Un classeur à feuillets mobiles régulièrement actualisé. Plus de 300 pages grand format 21 x 29,7 cm. Paru aux Editions WEKA, 12 cour St-Eloi 75012 Paris. Tél. (1) 43.07.60.50.

Désormais, pour trouver rapidement, au meilleur prix, les circuits intégrés correspondant à vos besoins, vous n'aurez plus à utiliser les data books des fabricants et vous ne perdrez plus de temps en longues recherches. Vous aurez toutes les informations sous la main, en permanence, dans un nouvel ouvrage entièrement rédigé en français. Ce nouveau catalogue, facile d'accès et peu encombrant, recense l'ensemble des caractéristiques des circuits intégrés les plus courants.

Pour vos réparations et vos montages des solutions immédiates.

Votre magnétophone cesse brusquement de fonctionner. Comment allez-vous remplacer le circuit intégré à l'origine de la panne alors que vous ne connaissez que son numéro d'identification? Vous désirez ajouter à votre micro-ordinateur une interface pour imprimante de votre fabrication. Où allez-vous trouver les circuits intégrés les mieux appropriés?

Deux questions parmi bien d'autres qui, désormais, ne resteront plus sans réponse.

Grâce au classement alphanumérique de notre catalogue, vous découvrirez immédiatement la fonction et les caractéristiques du circuit défectueux à remplacer. Pour votre problème de montage un classement par fonctions vous offre la possibilité de choisir à coup sûr le circuit qu'il vous faut. Enfin, des tableaux de caractéristiques vous permettent de sélectionner les composants les plus récents et les plus économiques. Ils vous indiquent également leurs équivalences, leur type de brochage et leur représentation schématique normalisée. Ils vous précisent de plus leur origine, les prix et les sources d'approvisionnement.

Pour recevoir cet ouvrage qui va très vite vous devenir indispensable, remplissez et renvoyez-nous le bon de commande ci-dessous accompagné de votre règlement.

57107

BON DE COMMANDE

a renvoyer aux Editions WEKA, 12, cour St-Eloi 75012 Paris

OUI, envoyez-moi très vite exemplaire(s) du "Catalogue Alphanumérique des Circuits Intégrés" (600 pages, 21 x 29,7 cm), au prix unitaire de 475 F TTC port compris

En même temps, abonnez-moi, à vos frais à Elektor pour 1 an.

Ci-joint mon règlement de F par chèque bancaire CCP 3 volets à l'ordre des Editions Weka.

J'ai bien noté que votre ouvrage est régulièrement actualisé. J'accepte de recevoir chaque trimestre vos compléments/mises à jour de 150 pages au prix de 195 F Franco TTC, sachant que je peux interrompre ce service à tout moment, sur simple demande.

Je joins mon règlement de 475 F à l'ordre des Editions WEKA.

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code Postal _____ Localité _____

Date: _____ Signature: _____

Ma garantie : si par extraordinaire, cet ouvrage ne me satisfaisait pas totalement, je n'aurais qu'à vous le renvoyer sous 15 jours pour être remboursé immédiatement et intégralement.

Offre valable jusqu'au 31.12.86.

ELK 3908

* Cette offre est également valable pour des ré-abonnements. Veuillez le préciser en cochant ici : et joindre si possible votre dernière étiquette d'envoi d'ELEKTOR.



COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

avec le premier guide évolutif de l'électronique publié en France

Les Editions WEKA vous invitent à recevoir un nouvel ouvrage de référence inédit en France : Comment réaliser et réparer tous les Montages Electroniques.

De A comme Amplificateur à Z comme Zener, cette véritable encyclopédie de l'électronique vous offre une multitude d'informations sur tout ce qui concerne votre "hobby"... et en plus une cinquantaine de montages insolites, astucieux et passionnants.

Pour vos loisirs, votre équipement ménager ou professionnel et même votre sécurité, cet ouvrage vous permet de réussir des montages dans tous les domaines, d'une alarme anti-vol pour votre voiture jusqu'à une télécommande vocale.

Un grand "plus" : des mylars avec vos montages

Vos montages sont accompagnés de conseils pratiques et de schémas précis. Ils sont en plus livrés avec les mylars qui vous permettent de réaliser vos circuits imprimés rapidement et en toute sécurité. Les vrais amateurs en connaissent bien les avantages !

Pour rester "branché" en permanence

Votre guide et vos montages sont présentés dans des classeurs à feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer les compléments, de 150 pages environ, qui vous feront découvrir chaque trimestre de nouveaux montages et vous permettront d'aller plus loin dans votre passion.

NOUVEAU!
De A comme Amplificateur à Z comme Zener, tout sur l'électronique moderne * 2 grands classeurs à feuillets mobiles * 1.300 pages format 21 x 29,7 * Conçu par des passionnés pour des passionnés * Plus de 50 essentielles mais aussi la théorie avancée * Des notions essentielles testées, avec mode d'emploi et transparents * Dépannage radio, hi-fi, TV : comment détecter et réparer les pannes * Toutes les caractéristiques : transistors, diodes, triacs, thyristors, circuits TTL et C-MOS... * Laboratoire comment l'aménager et l'équiper * Construire et utiliser au mieux ses propres appareils de mesure * Réglementation * Nouveautés techniques * Points de vente * Cartes lecteur - contactez directement la rédaction !

LEQUEL DE CES MONTAGES AIMERIEZ-VOUS RÉALISER ?

- Stroboscope ● Millivoltmètre
- Générateur UHF-VHF
- Alarme auto ● Testeur sonore
- Récepteur radio ● DBM mètre
- Télécommande de modèle réduit
- Répondeur téléphonique
- Interface pour Minitel
- Réglage de prémagnétisation pour bandes magnétiques ● Compteur Geiger
- Commande de guirlandes lumineuses
- Compteur d'impulsions téléphoniques
- Booster pour auto-radio
- Jeux électroniques ● Haut-parleurs
- Surveillance d'une chambre d'enfant
- Commande d'ouverture de porte de garage
- Générateur de sons
- Allumage transistorisé ultra-rapide...

Votre cadeau : un abonnement d'un an à Elektor*

Dès réception de votre bon de commande, nous serons heureux de vous abonner gratuitement à ELEKTOR pour un an. C'est notre manière de vous dire "merci" pour votre confiance.

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Editions Weka, 12, cours St-Eloi, 75012 Paris.

OUI, envoyez-moi, aujourd'hui-même, exemplaire(s) de "Comment Réaliser et Réparer tous les Montages Electroniques" (1.300 pages, 21 x 29,7 cm), au prix unitaire de 535 F TTC port compris.

En même temps, abonnez-moi, à vos frais à Elektor pour 1 an.

Ci-joint mon règlement de F
par chèque bancaire CCP 3 volets à l'ordre des Editions Weka.

J'ai bien noté que votre ouvrage est régulièrement actualisé.

J'accepte de recevoir chaque trimestre vos compléments/mises à jour de 150 pages au prix de 215 F franco TTC, sachant que je peux interrompre ce service à tout moment, sur simple demande.

Je joins mon règlement de 535 F à l'ordre des Editions WEKA.

NOM : Prénom :

Adresse :

..... Tél. :

Date :

Signature :

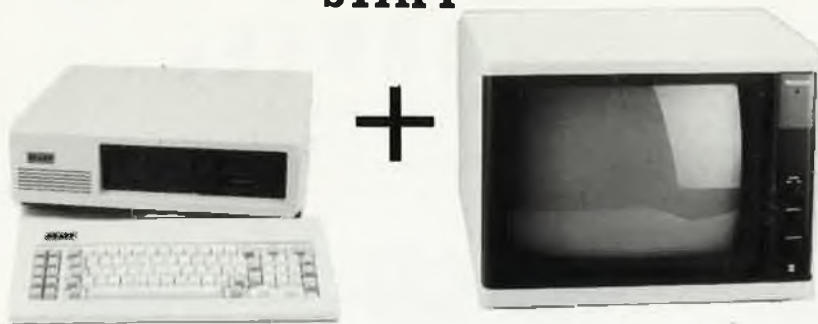
Ma garantie : si pour extraordinaire cet ouvrage ne me satisfait pas totalement, je réclame qu'à tous les renvoyer sous 15 jours pour être remboursé immédiatement et intégralement.



55201

ELK 39076

* Cette offre est également valable pour des ré-abonnements. Veuillez le préciser en chochant ici : et joindre si possible votre dernière étiquette d'envoi d'ELEKTOR. Offre valable jusqu'au 31.12.86.

STAFF**IBM-COMPATIBLE**

8 expansion slots (8 x 62 pins)
 Floppy disk controller
 Intel 8088 (4.77 MHz)
 1 x 360Kb formatted disk drive installed
 8087 co-processor (optional)
 256K internal memory, expandable to
 640K onboard
 8K system BIOS
 color graphic card
 ASCII standard typewriter keys, 10 func-
 tion keys and numeric keypad
 12 inch monitor
 130 watt switching supply
 Reference guide and complete sche-
 matics
 6 months on part and labor

PRICE: 39.950**D-Link™ THE Choice for PC LAN**

The most cost-effective and easy-to-use Local Area Network for IBM PC/XT/AT™ and compatibles:
 Also IBM PC Network™/Token-Ring Network™ compatible

DN-003 D-Link Starter Kit

BF 41.990

A special kit includes everything needed to set up the first two station D-Link network.

DN-201 NETBIOS Emulator Driver

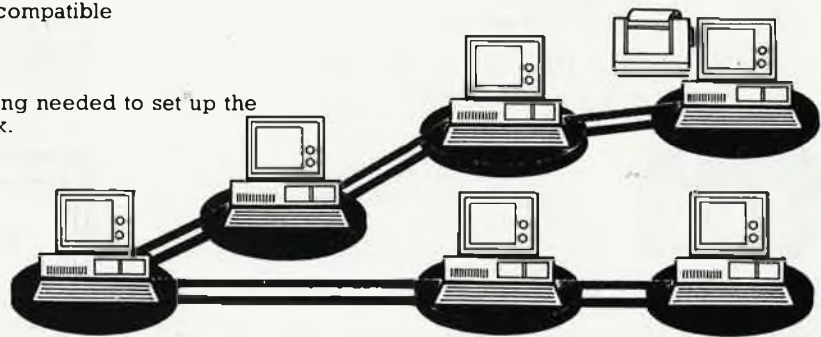
9.990

Software

DN-202 Novell's Advance

9.990

NetWare Driver Software

**FULLY HAYES SMART—MODEM COMPATIBLE MODEM**

	0-300 bps Asynchroon	1200 bps Asynchroon	BELL 103	BELL 212A	CCIT V.21	CCIT V.22	Auto-dial Auto-answer	Full duplex Half duplex	Touch-tone dial Pulse dial
SM 30 BF 9.990	✓		✓		✓		✓	✓	✓
SM 120 + BF 16.990	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

MOVING MESSAGE

	I	II	III
Dimension Width	714 mm	112 mm	162 mm
Height	94 mm	170 mm	200 mm
Number of Character	15	12	12
Price incl. VAT	16.950	27.950	32.250
Keyboard Size	86 x 162 mm		
Standard Clock	Yes		
Section Display	Yes		
Memory Loader	Optional		
Memory Capacity	1926 Char.		
Memory Back up Days	60		
LED Color	Red		
Power Supply	AC, 7-9 V or DC 9-12 V		
Power Consumption	18 W (Average)		
Display Function	Open Left, Right, Up, Down, Shift Left, Shift Right, Scroll Up, Scroll Down, Appear, Jump On, Wipe Left, Right, Up, Down, Rotate Up, Down, Clear, Pause, Fat, Flash.		

BAR CODE READER

- * IBM PC, PC/XT, PC/AT PLUG-IN COMPATIBLE
- * WITH KEYBOARD EMULATOR, NO EXTRA SOFTWARE, OR HARDWARE BE NEEDED
- * READ THE MOST OF CURRENT CODES
- * BIDIRECTIONAL SCANNING

19.950,—**Elak ELECTRONICS**

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)

27-31 rue des Fabriques
 1000 BRUSSELS
 Tel. 02/512 23 32 / 512 25 55

FAX 02 513 96 68
 Telex 22 876

IBM is Trade Mark of International Business Machines

"où trouver vos composants?"

Composants Electroniques/Micro-Informatique



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. 81 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. 81 50.14.85

NOUVEAU TARIF 86-87: GRATUIT

BANTEL

Tél.: 64.08.44.20
3, rue du bois de l'Île
77370 LA CHAPELLE RABLAIS



☎ 37.36.53.45
7, Rue Saint Michel,
(Place Pasteur) 28000 CHARTRES
☎ (37)42.26.50
13, rue Rotrou-28100 DREUX

COMPOSANTS - GADGET -
KIT-H.P. JEUX de LUMIERE

- Accessoires - Cassettes
Hifi - Sono - C.B. - TV Audio-Vidéo - TDK

electro plus

19, rue des TROIS ROIS - 86000 POITIERS
Tél. 49.41.24.72

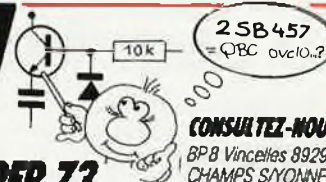
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS APPAREILS DE MESURE,
LIBRAIRIE, OUTILLAGE. CATALOGUE CONTRE 15 Frs

S N D E

9, rue du Grand Saint Jean
34000 Montpellier
Tél.: 67.58.66.92

CATALOGUE DISPONIBLE CONTRE
15 F en TIMBRES

SPECIAL PRO



tous les composants
JAPONAIS chez SUPER 73
TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES SEULEMENT

CONSULTEZ-NOUS
BP 8 Vincelles 89290
CHAMPS SUR YONNE
Tél. 86.42.27.69



Tout pour l'électronique

29, RUE PAUL BERT
42000 SAINT-ÉTIENNE

Composants électroniques -
Pièces détachées radio TV - Kits -
Accessoires HI FI - Jeux de lumière
Emission - Réception

TÉL. 77.32-74-62

Belgique



GEMATIC sprl

LE SPECIALISTE DU CIRCUIT IMPRIME

PROTOTYPES S.F. EN 48 HEURES
TROUS METALLISES EN 5 JOURS
PLOTING SERVICE

54, RUE D'OPHEM-1000 BRUXELLES TELEX 20630 TEL 02/219.16.02

L'ELECTRONIQUE
à votre porte !



Voir Liste
des magasins
en page 6

38 MAGASINS
EN FRANCE

Belgique



halelectronics

Kits électroniques 'Elincom'
Composants électroniques en gros
Liste de prix 50 pages (50 FB - 10 FF)
Catalogue 150 pages (150 FB - 30 FF)
(Joindre chèque ou espèces)

6, place des anciens combattants - B - 1500 Halle Tel. 02.356.03.90



19, rue Claude
Bernard 75005 Paris
Tél. 1) 43 36 01 40

Heures d'ouverture du Lundi au
Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à
19 H fermé le Dimanche

Catalogue contre 5 timbres
N° 26 à 2,20

Pour tous problèmes contactez
nous
Nous prenons les commandes
téléphoniques

LA BOUTIQUE « PRO » SIEMENS
Tél: (1) 43.43.31.65 Telex: Comeleb 215502



11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS
Extrait de Tarif n° 39.
Contre 11,00 F en timbres.

Belgique

(20 Km de Maubeuge)

BEST electronics

109, Rue de Nimy - 7000 MONS

☎ 065/31.30.35 (19-32-65.31.30.35)

LUXEMBOURG

Au Gr.-D. de LUXEMBOURG!!

Maison vert clair en face de la gare CFI de et à
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange

LA RADIO AMATEUR - téléph.: 51 88 06
PAUL BREISTROFF (LX1QD, ON1KBK) OUVERT: LU-VE: 13 à 19 H, SA: 10 à 16
FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS
Antennes CUE DEE AVEC 5 ans de garantie +
App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRC. IMPR.



Dans le 77 la chasse aux composants,
c'est

G'ELEC sarl

22 Avenue THIERS
77000 - MELUN
Tél. 64.39.25.70
ouvert le dimanche matin



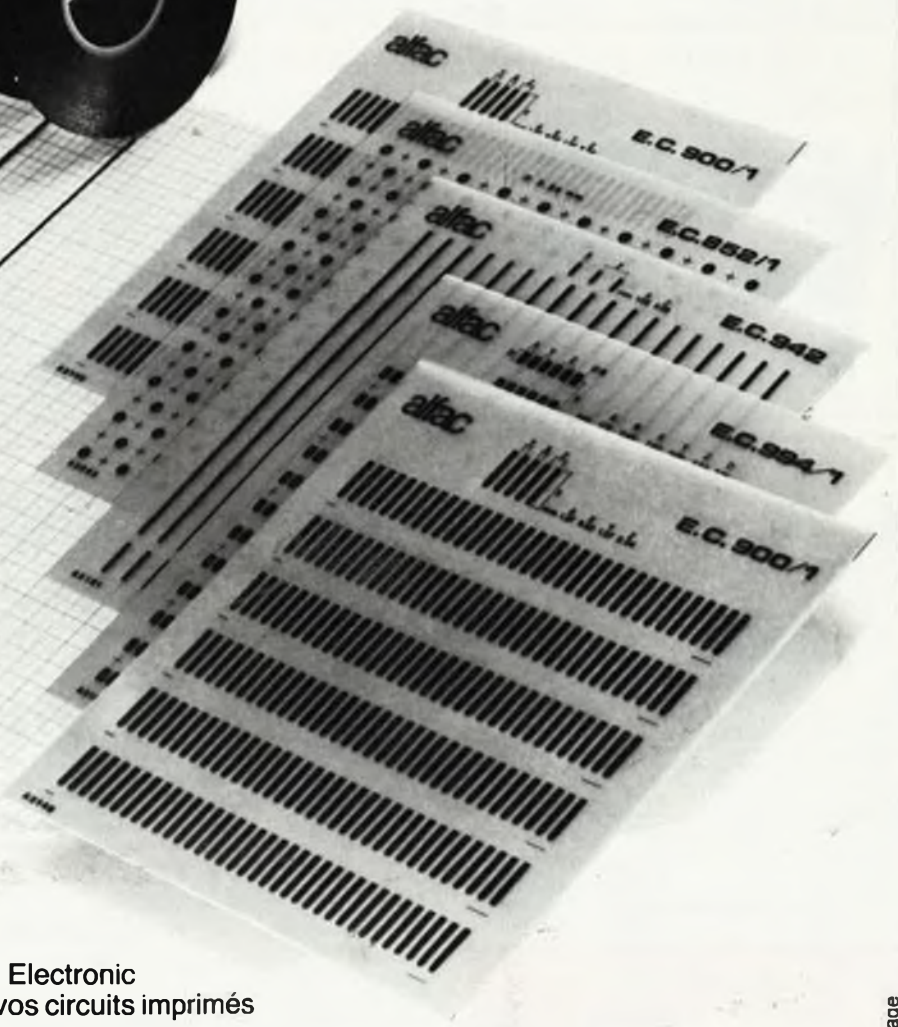
KANTELEC DISTRIBUTION

27 bis Rue Général Galliéni,
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél.: (596) 71.92.36 Télex: 912770 Kantel

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

alfac électronique pour les branchés du circuit imprimé.



Amateurs ou "Pros", la gamme Alfac Electronic vous permet de réaliser vous-même vos circuits imprimés les plus complexes.

Pastillages, symboles, rubans de précision, une gamme de haute performance qui offre sécurité d'utilisation, facilité d'emploi, fidélité à la reproduction.

Tous les produits Alfac Electronic sont présentés sous blister garantissant une protection efficace et une longue conservation.

Amateurs ou "Pros", à vos circuits :
Alfac Electronic vous y invite.

alfac

Si vous voulez en savoir plus sur la gamme Alfac Electronic, retournez ce bon à découper à
ALFAC - BP 112 - 22, rue Louis Rolland - 92124 MONTROUGE CEDEX

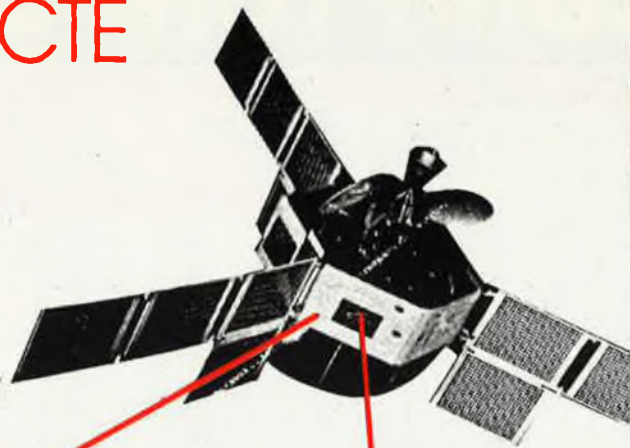
Monsieur _____ Fonction _____
Société _____ No _____
Rue _____ Code postal _____
Ville _____

désire recevoir sans engagement de sa part :
 le catalogue Alfac Electronic
 la liste des revendeurs Alfac Electronic

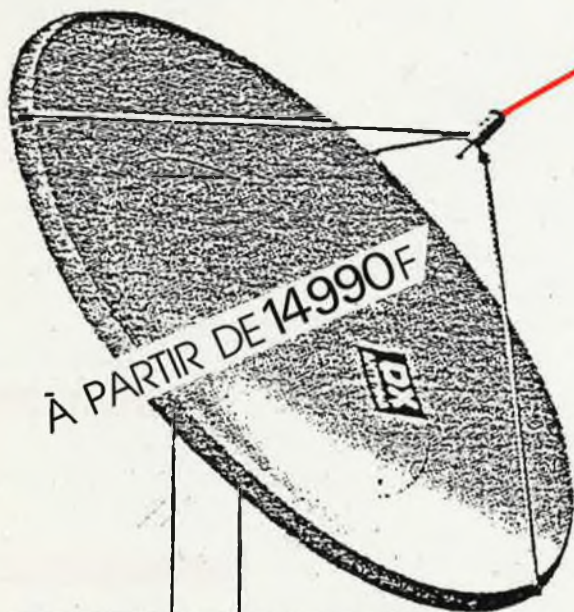
adage

ELEK

LA RÉCEPTION DIRECTE PAR **SATELLITE** EST UNE RÉALITÉ



AUJOURD'HUI
CHEZ **RADIO MJ**



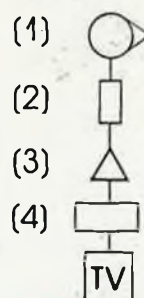
NOMBREUSES POSSIBILITÉS
DE RÉCEPTION

PLUS DE 20 CHAINES
VENEZ VOIR TOUTS NOS
PROGRAMMES



COMPOSANTS EN STOCK :

- PARABOLE
- GUIDE D'ONDE
- OMT
- CONVERTISSEURS
- MOTEUR
- AMPLI
- CABLE, FICHES
- DÉMODULATEURS



COMPOSANTS POUR DEMODULATEUR

Semi conducteurs actifs et passifs
Démodulateur, Tuner, ASTEC
AT 1020, AT 3010, 1580,00 F les 2

RADIO MJ

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi
de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h
fermé le dimanche.

Pour tous renseignements
contactez nous 43.36.01.40
Nous prenons les commandes téléphoniques

Crédit SOVAC

19, rue Claude-Bernard 75005 Paris Tél. (1) 43.36.01.40

ALLO
20.70.23.42

VENTE PAR CORRESPONDANCE

- . Rapidité :** expédition le jour-même de toute commande recue avant 12 h par PTT recommandé urgent.
- . Choix :** plus de 10 000 références de composants actifs et passifs.
- . Stock :** 500 m² de magasin et d'entrepôt bourrés de matériel électronique.

Promotion

sous forme de pochettes de composants : matériel neuf de grandes marques.



50 CIRCUITS INTÉGRÉS TTL dans la série 7400 à 7496

50 F



25 CIRCUITS INTÉGRÉS TTL dans la série 74100 à 74600

50 F



50 SUPPORTS de CI de 8 b à 40 b

50 F



50 LEDS rouge \varnothing 3 et \varnothing 5

35 F



50 LEDS couleurs assorties

35 F



10 TRIACS T0220. 6 ampères. 400 volts

40 F



50 TRANSISTORS B.F. 2 N 1711. 2 N 2905. BC 107. BC 557 etc...

30 F



25 TRANSISTORS H.F. FT > 250 MHz. 2 N 2222. BF 200. BF 245 etc...

30 F



50 DIODES Zener 400 mW et 1,3 W. 2,7 v à 47 v

25 F



1000 RÉSIDENCES 1/4 et 1/2 W couche carbone et métal de 4,7 Ω à 4,7 M Ω

100 F



200 RÉSIDENCES précision 1 % couche métal de 4 Ω à 1 M Ω

40 F



50 POTS ajustables PM pas 2,54. 22 Ω à 1 M Ω

30 F



25 POTS ajustables cermet PM. pas 2,54 22 Ω à 1 M Ω

30 F



10 POTS ajustables multitor. 100 Ω à 47 K

40 F



10 POTS ajustables professionnels. Type T 7 Y. PC 19 ou similaire

40 F



50 CONDENSATEURS plastique moule 1 nF à 0,47 μ F. 100 v et 250 v

25 F



100 CONDENSATEURS polyester métallisé LCC pas de 5,08 - 63 v 1 nF à 1 μ F

50 F



100 CONDENSATEURS céramique de découplage, pas de 5,08 et 1 mm. 22 nF à 0,1 μ F

40 F



50 CONDENSATEURS chimiques, 1 μ F à 2200 μ F. 10 v à 63 v

50 F



50 CONDENSATEURS Tantale goutte 0,1 μ F à 33 μ F. 6,3 v à 50 v

50 F



20 CONDENSATEURS ajustables céramique et plastique 6 pF à 40 pF

30 F



100 CONDENSATEURS céramique pas de 2,54 et 5,08 mm de 1 pF à 10 nF

25 F



20 CONDENSATEURS de précisions compris entre 100 pF et 100 nF

20 F



50 CONDENSATEURS multicouche pas de 2,54 et 5,08 mm 22 nF - 47 nF - 0,10 pF

30 F



15 SELFS moulées miniatures. 1 μ H à 10 mH

20 F



50 FUSIBLES PM et GM de 0,03 A à 10 A

30 F



5 RELAIS de 1 Travail à 6 RT

30 F

Vente par correspondance : S'adresser à Roubaix. 1) Règlement à la commande ajouter 25,00 F pour frais de port et d'emballage. Franco de port à partir de 500 F. 2) Contre-remboursement : mêmes condition, majoré de 23,00 F.

Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324 111 376

TOUTES VOS MESURES EN CINEMASCOPE !

NOUVEAU MULTIMETRE METEX

Modèle M 3650 3 1/2 digits - Précision 0,3 % en VCC (± 1 dgt)

Fonctions :

- MULTIMETRE - 20 A
- CAPACIMETRE
- FREQUENCEMETRE
- TEST TRANSISTORS
- TEST DIODES
- TEST SONORE DE CONTINUITÉ
- TEST ALIM.

BOITIER ANTI-CHOC

HAUTEUR ECRAN : 30 MM !

HAUTEUR DIGIT : 17 MM !

Affichage de la fonction et de l'unité utilisée

*Disponible aussi en 4 1/2 digits
avec une précision de 0,05 % en VCC*

Prix de lancement : 998,00 TTC

 **MANUDAX**



60, rue de Wattignies, 75580 PARIS CEDEX 12 - Tél. : (1) 43.42.20.50 - Télex 213005

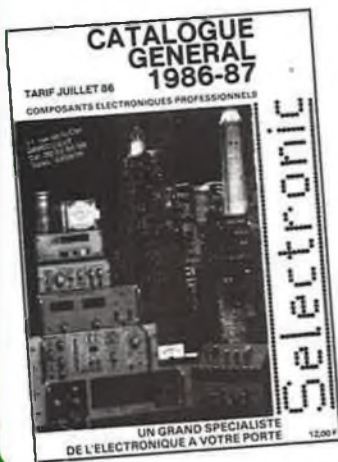
DISTRIBUE EGALEMENT PAR :

S.J.S. - 21, rue de Fécamp, 75012 PARIS - Tél. : 43.40.13.87

PROCELEC - 157, rue de Verdun, 92150 SURESNES - Tél. : 42.04.77.00

RECHERCHONS DISTRIBUTEURS EN PROVINCE

Selectronic



SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

VOUS ANNONCE LA PARUTION DU...

NOUVEAU CATALOGUE 1986-87

IL VOUS SURPRENDRA PAR SON NIVEAU DE QUALITE

- DES KITS ELEKTOR BIEN SUR, MAIS AUSSI
 - TOUS LES COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS DE QUALITE PRO.
 - TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONICIEN
 - DE QUOI EQUIPER VOTRE LABORATOIRE DE MESURE
 - LA LIBRAIRIE TECHNIQUE, etc...

COMMANDEZ LE DES MAINTENANT POUR 12 F SEULEMENT !

PUBLICITE

BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal:

(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par chèque bancaire/CCP/mandat à "PUBLITRONIC"
 ou justification de virement au Crédit Lyonnais
 d'Armentières n° 6631-70347B/au CCP de Lille n° 747229A

Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC — B.P. 55 — 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

ou s'adresser aux revendeurs agréés.

PUBLICITE

bon de commande

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal: _____

(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par chèque bancaire CCP mandat à "ELEKTOR"
ou justification de virement au CCP de Lille n° 716354R ou
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70170

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**

Envoyer sous enveloppe affranchie à: ELEKTOR

— B.P. 53 — 59270 BAILLEUL

PUBLICITE

Veillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci. (n° 100)

nom et prénom

adresse ou complément d'adresse:

adresse ou lieu-dit:

code postal:

--	--	--	--	--	--

bureau distributeur:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(pays: _____)

Ci-joint, un paiement de FF _____

par chèque bancaire CCP mandat à "ELEKTOR"
ou justification de virement au CCP de Lille n° 716354R ou
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70170

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**

Envoyer sous enveloppe affranchie à: ELEKTOR — B.P. 53 — 59270 BAILLEUL

LES FLUKE DE LA SERIE 70 DES MULTIMETRES DE POCHE "NUMERIQUES/ANALOGIQUES"



Fluke 77

- 3200 points de mesure.
- Changement de gamme automatique.
- Affichage analogique (bargraph).
- Gamme 10 A.
- Mode maintien de la mesure

"Touch Hold"

- Mode veille mettant en sommeil l'appareil après une heure de non-utilisation.
- Une bonnette pour mesure de continuité.
- 3 ans de garantie.



Fluke 73

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,7%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.



Fluke 75

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, mA, essai de diode.
- Continuité indiquée par signal sonore.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,5%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél.: (1) 47.70.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi



REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél.: (1) 43.72.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

LE NOUVEAU METRIX OX 710 C



OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE

2 convertisseurs analogique/numérique 2 MHz. Mémoire de 2 K mots par canal. Définition constante de l'affichage. Double lissage de la trace. Sauvegarde en cas de coupure par protection par pile. Analyse du signal mémorisé : gain variable, décalage des traces, loupe ($\times 32$). Modes : Single, Roll, Refresh. Contrôle par microprocesseur. Sortie table traçante.

OX 750 - 2 x 20 MHz

A crédit 2197 F comptant + 12 mensualités de 1423,70 F

17197^F

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (\pm YB).
- Fonction addition et soustraction ($YA \pm YB$).

- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur). Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90° .
- Le mode de sélection alterné choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.

A crédit : 440 F comptant
+ 12 mensualités de 295 F

3.540^F

+ port
48 F

DISTRIBUÉ PAR :

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

ACER COMPOSANTS

42, rue de Chabrol 75010 PARIS

Tél. : (1) 47.70.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi



REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS

Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin