

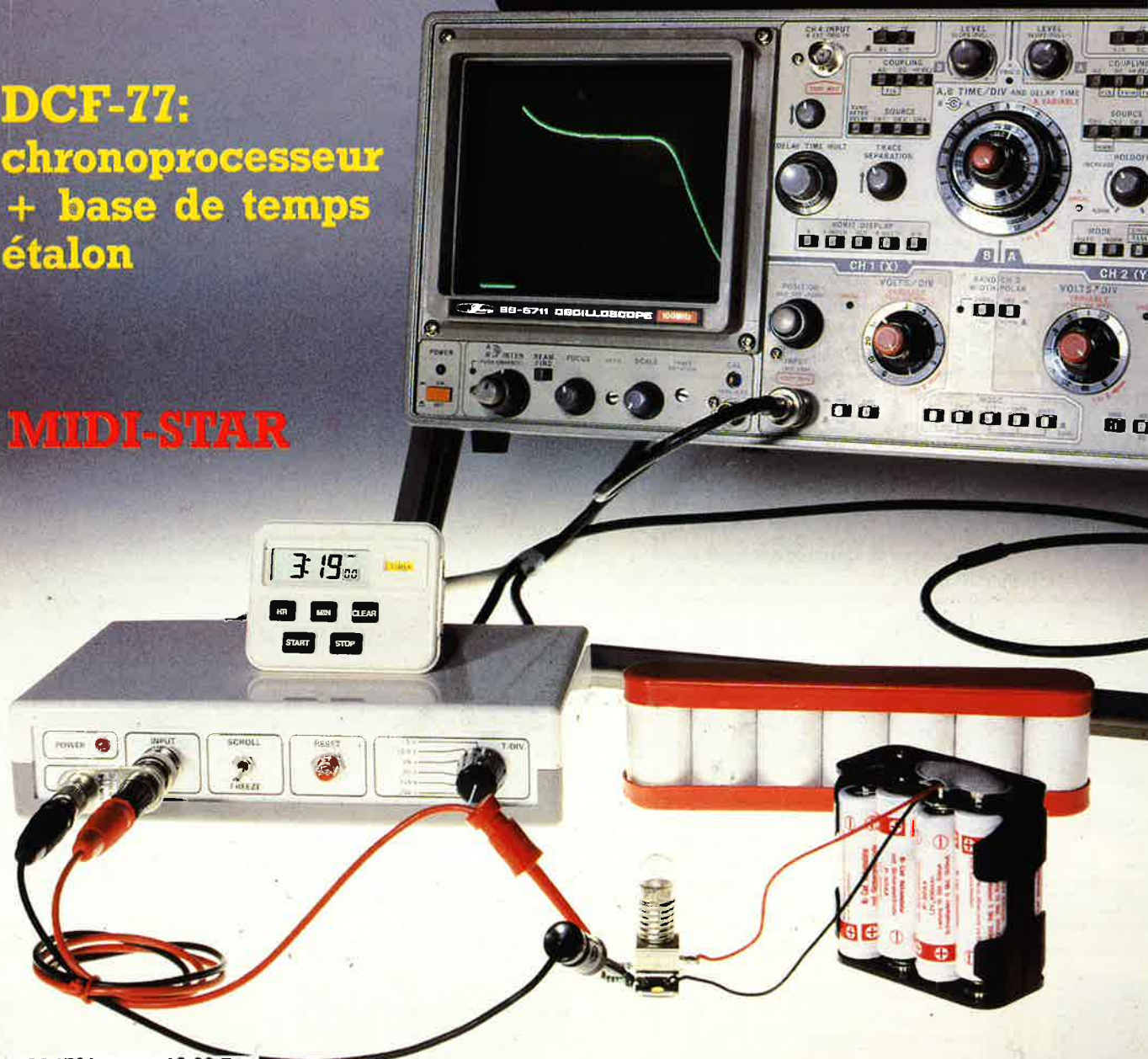
ELEKTOR

électronique

donnez de la mémoire à votre oscillo!

DCF-77:
chronoprocasseur
+ base de temps
étalon

MIDI-STAR



**amplificateur à tubes
haut de gamme**

M 1531 - 104 - 16,00 F



3791531016000 01040

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98
MAGASIN : 14 BOULEVARD CARNOT - 59800 LILLE

Paiement à la commande : ajouter 28 F. pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F. ● Contre-remboursement : 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, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFRNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU
01/02/87

● Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ.

En Mars 1987, **Selectronic** fêtera son 10^e anniversaire ! En avant-première de cet événement :

PROMO 10^e Anniversaire

— **IGNITRON** : (Exclusivité SELECTRONIC)
L'IGNITRON fourni avec sa BOBINE SPÉCIALE
— EN KIT : ... 014.1595 399,50 F
— MONTÉ ET TESTÉ : ... 014.1596 499,50 F

GENERATEUR B.F. (84111)
+ WOBULATEUR B.F. (85103)
Voir description dans notre publicité intérieure

ENSEMBLE DES DEUX KITS ... 014.0088 1000,00 F

L'INDISPENSABLE THERMOMETRE LCD (82156)

— LE KIT 1 SONDE AVEC SON BOITIER SPECIAL ... 014.0089 249,00 F
— LE KIT 2 SONDES (1 %) AVEC SON BOITIER SPECIAL ... 014. 090 290,00 F

PROMO DU MOIS : FRÉQUENCEMÈTRE à uP 1,2 GHz



Ce fréquencemètre on 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 aucun problème de 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 1 200 MHz.

TECHNOLOGIE : - uP : 8502 ; - AUTO-TEST ; - AUTO-RANGING (Commutation automatique de gammes) ; - Résolution 8 ou 7 digits au choix ; - Affichage : alphanumérique (fluorescent à 16 digits) ; - Choix de la BASE DES TEMPS : Au choix ;

1) Solit oscillateur hybride intégré de précision, de stabilité ± 40 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)
2) Solit oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C

DIMENSIONS : 215 x 81 x 168 mm

KIT : Il est fourni avec : - Circuits imprimés double-face à tous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, transfo spécial d'alimentation, et mémoire programmée - Supports "TULIPE" - Connectivité et câbles on 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 oscillateur hybride intégré

PRIX PROMO 123.6349 2400,00 F
EN OPTION : Oscillateur TCXO de précision 10,00000 MHz 124.5520 699,00 F
Stabilité 1 ppm

LE SYSTEME D'ALARME D'ELEKTOR

IL A FAIT LES PREUVES DE SON EFFICACITE



I DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR INFRA-ROUGES
LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé et y compris le capteur I.R. le plus sensible prévu pour ce montage (650 V/W), la lentille de FRESNEL spéciale et le boîtier préconisé. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.
LE KIT DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R. (Sans alimentation) ... 013.6274 475,00 F PRIX PROMO !
DU MATERIEL DE PROFESSIONNEL !
NB : Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire

II BARRIERE A INFRA-ROUGES
LE KIT BARRIERE INFRA-ROUGE (sans boîtier) ... 013.6219 229,00 F

III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE
LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire pour la centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement y compris : - 1 inter de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12V/1,1 A h VARTA de sécurité - 1 mini-système d'alarme 12V/BW préconisée. (Fourni sans l'idée laissée au choix de l'utilisateur)
LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTREES ... 013.6354 770,00 F
LE KIT 2 ENTREES supplémentaires ... 013.6355 66,00 F

NOUVEAU MODULE D'AFFICHAGE LCD UNIVERSEL
DECRIE DANS E.P. N° 99



Ce module universel est prévu à l'origine pour Aquipac - alimentation de laboratoire - peut remplacer tout galvanomètre continu, analogique de tableau (calibre minimum 2000 mV) ; - le calibre voulu se choisit par simple changement d'une résistance - calibre ampèremètres par adjonction d'un shunt (un principe 0,1 ohm) ; - zéro automatique, polarité automatique ; - alimentation au choix (régulation incorporée) symétrique ou asymétrique ;
Le module numérique ... 013.5550 199,00 F

DMT 5000

MULTIMÈTRE - TRANSISTORMÈTRE 20 000 POINTS - 4 1/2 Digits. LCD - 10 MΩ

Gammes de mesure : V_{DC} : de 10uV à 1000 V ± 0,1 %
V_{AC} : de 10uV à 750 V ± 0,5 %
I_{DC} : de 10nA à 10 A ± 0,5 %
I_{AC} : de 10nA à 10 A ± 0,75 %
Ω : de 0,01 Ω à 20 MΩ ± 0,3 %
Test de continuité (Buzzer)
h_{FE} : de 0 à 1000

Livré avec housse de transport et cordons de mesure

PRIX PROMO : ... 014.6631 1350,00F



TRIPLETT "2030"

MULTIMÈTRE DE POCHE À CHANGEMENT DE GAMME AUTOMATIQUE 3 1/2 DIGITS

Dimensions : 108 x 56 x 10 mm !
Gammes de mesure :
- V_{DC} : de 1 mV à 400 V ± 1,3 %
- V_{AC} : de 1 mV à 400 V ± 2,3 %
- Ω : de 0,1 Ω à MΩ ± 1,3 %
- Test de continuité (Buzzer)

PRIX DE LANCEMENT 014.6611 299,00F



"THE PREAMP"

PHOTO DU PROTOTYPE UN KIT REMARQUABLE !

(EPS 86111)

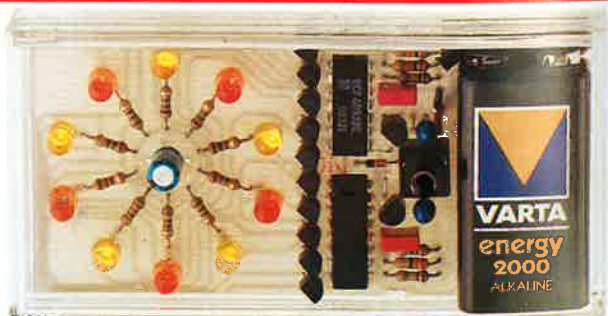
Le préampli de l'audiophile ELEKTOR ! La qualité de traitement du signal y est exceptionnelle



NOTRE KIT COMPREND : tout le matériel préconisé par ELEKTOR pour les performances annoncées : - circuits intégrés et transistors spéciaux - condensateurs au polypropylène, polyéthylène, etc. - résistances 1 % et couche métallique - Potentiomètres professionnels (dont le pot. ALPS) - relais, circuits imprimés, transfo, connecteurs dorés, etc.

LE KIT COMPLET ... 013.6635 3600,00 F
EN OPTION :
- Face Avant ELEKTOR (86111-F) ... 013.6664 67,20 F
- Face Arrière ELEKTOR (86111-F2) ... 013.6665 53,10 F
- COFFRET ESM-ER 48/09 ... 013.2251 343,00 F
- COFFRET (ALIM) ESM-EM 10/05 ... 013.2229 30,30 F
Les boutons sont laissés au choix de l'utilisateur

COFFRETS HEILAND HE-222



EXEMPLE DE RÉALISATION - MINI-ROULETTE : En kit, fournie avec boîtier "CRISTAL" (sans pile) ... 013.5586 110,00 F

Coffrets de petite taille pour de multiples applications. Idéal pour l'optoélectronique (boîtier transparent ou infra-rouge). Une seule taille, permet des dimensions inférieures par simple découpe des deux moitiés à la même longueur. - Fermeture type « iroir » - sans vis ni colle. - deux bossages permettent d'immobiliser le circuit imprimé, laissant libre un emplacement pour la pile 9 V polycarbonnée transparent, finition brillante - usinage et perçage très facile - dim. du coffret = 141 x 57 x 24 mm - dim. du circuit imprimé : 110 x 53,5 mm (avec pile) - dim. du circuit imprimé : 135 x 53,5 mm (sans pile)

Trois présentations : transparent cristal, transparent lumé et noir brillant transparent aux infra-rouges.
Coffret HE 222 cristal ... 013.6526 32,00F
Coffret HE 222 lumé ... 013.6527 34,00F
Coffret HE 222 Special infra-rouge ... 013.6528 39,00F

Circuit imprimé pastille universel pour les coffrets HEILAND - Dim 110 x 53,5 mm - pastille ou pas de 2,54 avec lignes d'alimentation latérales et plates intermédiaires entre pastilles ; lignes de pastilles repérées par numérotation. Fabrication en EPOXY, avec point de fixation automatique dans les coffrets HE 222. La plaque epoxy pastille 110 x 53,5 ... 013.6529 21,00F
- La plaque HEILAND pastillée avec lignes d'alimentation sur la face côté composants ... 013.6590 28,00F

ALTIMÈTRE - BAROMÈTRE

(EPS 86110)
(L'ami de l'amateur d'ULM !)

PHOTO DU PROTO

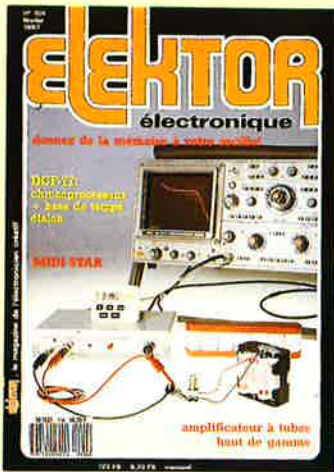
Cet appareil de poche et de grande autonomie permet de mesurer jusqu'à 2000 m et 1,2 bar. Affichage LCD 3 1/2 digits
Le kit complet (sans boîtier) ... 013.6615 590,00 F
EN OPTION : Boîtier spécial moulé ... 013.6652 59,50 F



LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

SOMMAIRE

n°104
Février 1987



Ce que vous voyez ici est le module de mémorisation qui permet de transformer la majorité des oscilloscopes en oscilloscope à mémoire, appareil hors-pair lorsqu'il faut visualiser des phénomènes à déroulement très lent.

Services

Circuits imprimés en libre-service	47
Répertoire des annonceurs	79
Petites Annonces Gratuites Elektor	78

Informations

Réception TV par satellite (4)	26
Une pluie de questions, un déluge de réponses.	

Le 68000: la formule 1 des μP (III)	51
Le (dé)brouillage	60
Marché	41
Elekture	55

REALISATIONS

Audio

Potentiomètres électroniques	23
T. Scherer	
Amplificateur à tubes	32
J.P. Güls	

Domestique

Répondeur téléphonique	38
Deux lecteurs de cassette, un rien d'électronique...	

Mesure

Décodeur de signal horaire DCF77 et générateur 10 MHz étalon	42
Module de mémorisation pour oscilloscope	66

Musique électronique

MIDI STAR	56
-----------------	----

M. Eller
La boîte à prises multiples pour signaux MIDI possède 4 entrées et 16 sorties.

Micro-ordinateur

Adaptateur Péritel pour (IBM)PC	72
---------------------------------------	----

elektor infocarte 125	RAM dynamiques brochage (2)	circuits intégrés pour μ -ordinateurs 15	RAM dynamiques brochage (2)
	<p>4416 48416</p> <p>4464 50464 50465</p> <p>16K x 4bits 16 384 x 4bits</p> <p>64K x 4bits 65 536 x 4bits</p>	<p>4256 4257 50256 50257 51C256 41257</p> <p>(voir en outre l'infocarte n° 82)</p> <p>256K x 1bit 262 144 x 1bit</p>	

elektor - infocartes

type	les FET BUZ71 et BUZ71A	
	caractéristiques	maxima
BUZ71	$I_{DSS} \leq 250 \mu A$ ($U_{DS} = \max., U_{GS} = 0, T_j = 25^\circ C$).	I_{DSS} 50 V
BUZ71A	$I_{DSS} \leq 1 mA$ (I_{DSS} à $T_j = 125^\circ C$).	U_{DGR} 50 V
MOSFET de puissance à canal N utilisés en régulation de moteurs, dans les alimentations à découpage et les convertisseurs CC/CC ou CC/CA	$U_{GS(th)} \leq 2,1 \dots \leq 4 V$ ($U_{DS} = U_{GS}, I_D = 10 mA$) typ. 3 V $U_{GS(th)} > 50 V$ ($U_{GS} = 0 V, I_D = 1 mA$) $I_{GSS} \leq 100 mA$ ($U_{GS} = 20 V, U_{DS} = 0 V$) $r_{DS(on)} \leq 0,1 \Omega$ pour BUZ71 } $U_{GS} = 10 V, I_D = 6 A$. $r_{DS(on)} \leq 0,12 \Omega$ pour BUZ71A } S $\geq 3,0 A/V$ ($U_{DS} = 25 V, I_D = 6 A$) id typ. 4,8 A/V	U_{GS} ± 20 V I_D 12 A ²⁾ I_{DM} 36 A ³⁾ P_{tot} 40 W T_j 150 °C $R_{thj-amb} \leq 3,1$ K/W $R_{thj-s} \leq 75$ K/W

¹⁾ $R_{GS} = 20 k\Omega$
²⁾ pour $T_{mb} \leq 60^\circ C$
³⁾ $T_{mb} = 25^\circ C$

Les valeurs indiquées correspondent aux conditions données entre parenthèses.

ELEKTOR N° 102		Composants CI seul	
EF5	mini-studio mobile (3 platines)		
86047	sans accu	944	235
86118	auto-radio actif sans HP	120	23,95
86120	millivoltmètre efficace vrai circuit principal résist. 1% avec transfo	369	116,70
84012-2	circuit d'attache convertisseur N/A avec com-necteur	317	36,80
86312		306	43,50

DANS CE NUMERO		PRODITS DIFFICILES	
86124-1	générateur de fréquence-étalon DC-77 avec transfo	356	105
86135	mélangeur pour oscillo	277	60,45
87006-1	ampli à tubes mono (capa, pré-cision 2%)	216	153,60
86111-3A	Commutation pour ampli MIDI star	333	82,80
87012		108	88,80

PRODITS DIFFICILES CI		PRODITS TOKO	
AD538HJ	189	100,00	100,00
ZN225	185	158	100,00
DAIC10	158	2716	2716
L298	73	2732	2732
TD54660	50	7232	7232
WATDZ	75	4063	4063
OP27	69	NE92	20,00
Z80 PIO	28	CA3240	23,00
Z80 CTC	28	OM 361	190,00
LF412	11	SL1451	236,00
U2066B	28	WD1770	190,00

BERIC c'est AUSSI.

Condensateurs chimiques, céramiques, ajustables, tantales gouttes, plastiques. Diodes, Ponts, Connectique, Coffrets, Transistors, Résistances, Potentiomètres, Radiateurs, Optoelectronique, Quartz, Relais, Selfs, Filtrés, Bobinages, Etc.

Conditions de vente REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de premières marques.

REGLEMENT A LA COMMANDE. • PORT PTT ET ASSURANCE 30 F forfaitaire. • EXPEDITIONS SMC FACTURES sans port fret COMMANDES PTT SUPRE RIEUNES à 300 F franco. • COMMANDE MINIMUM 100 F (1 port). • B.P. No. 4 92240 MALAKOFF, Marnes-la-Maif. Victor Hugo (Metro Porte de Vanves) 92240 Malakoff (téléphone 46 57 68 53). Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30 - 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30 - 14 h - 17 h 30 tous nos prix s'entendent TTC, mais port en sus. Expédition rapide. En CR inscription 20 - F C.C.P. PARIS 16578 99.

BERIC

Construction des kits. Tous les composants à monter sur le circuit imprimé sont en stock. Nous avons, en partenariat avec le C.I. et les centres de développement, conçu une gamme de kits BERIC. Ils sont destinés à des utilisateurs qui veulent bénéficier de nos services, en particulier, de nos conseils de montage et de nos kits de composants.

La possibilité d'avoir les autres kits sur demande, surtout disponibles. Certains kits, en particulier, les kits de développement, sont réservés à nos clients. Ils sont destinés à des utilisateurs qui veulent bénéficier de nos services, en particulier, de nos conseils de montage et de nos kits de composants.

NOUS HONORONS LES COMMANDES DES ECOLES, DES ADMINISTRATIONS ET DES CENTRES DE FORMATION PROFESSIONNELLE

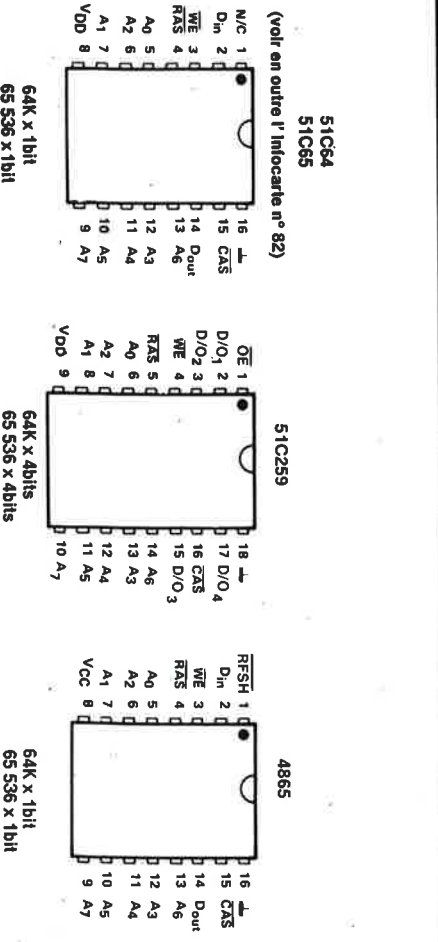
Commandes téléphoniques avant 16 heures: matériel disponible expédié le jour même

au (16-1) 46 57 68 33

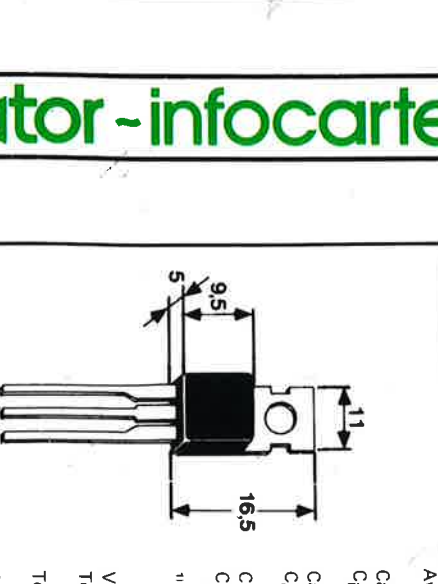
ATTENTION

Nos prix et notre gamme sont maintenus dans toute la mesure du possible. Cependant, des changements peuvent intervenir en fonction des prix de vente et de disponibilités de nos fournisseurs.

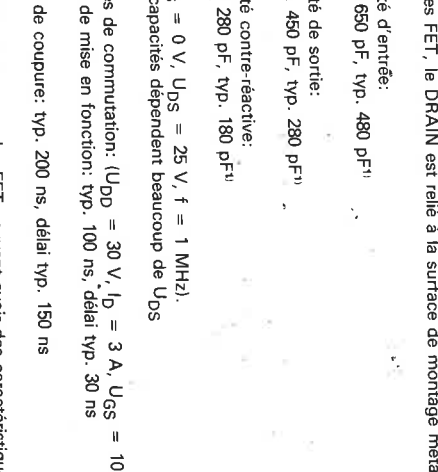
elektor infocarte 125



elektor infocartes



elektor compocarte



les FET
BUZ71 et BUZ71A

Avec ces FET, le DRAIN est relié à la surface de montage métallique.

Capacité d'entrée:
 $C_{iss} \leq 650 \text{ pF}$, typ. 480 pF

Capacité de sortie:
 $C_{oss} \leq 450 \text{ pF}$, typ. 280 pF

Capacité contre-réaction:
 $C_{rss} \leq 280 \text{ pF}$, typ. 180 pF

$U_{GS} = 0 \text{ V}$, $U_{DS} = 25 \text{ V}$, $f = 1 \text{ MHz}$.

Les capacités dépendent beaucoup de U_{DS}

Vitesses de commutation: ($U_{DD} = 30 \text{ V}$, $I_D = 3 \text{ A}$, $U_{GS} = 10 \text{ V}$)

Temps de mise en fonction: typ. 100 ns, délai typ. 30 ns

Temps de coupure: typ. 200 ns, délai typ. 150 ns

Selon leur provenance, les FET peuvent avoir des caractéristiques divergentes.

BERIC présente la SONORISATION

AMPLIFICATEURS PUBLIC ADDRESS

PA-300 1015,—

AMPLIFICATEUR PA universel mobile. Particulièrement étudié pour la navigation. Comporte un amplif. de puissance, un interphone, une corne de brume et une sirène. Les haut-parleurs servent de micro pour l'appel retour. Inverseur pour AUX, intercom, sirène/ corne de brume manuelle, corne de brume automatique. Livré avec micro.

Puissance : 30 Wmax.
Sortie : 4,16 Ohms
Alimentation : 12/24 V = commut. 7/3,5 A avec protection contre l'inversion de la polarité
Dimensions : L 180 x H 65 x P 175 mm
Sensibilité d'entrée : MIKE 3 mV/600 Ohms
AUX 50 mV/50 kOhms



RUP-5

HAUT-PARLEUR A CHAMBRE DE COMPRESSION résistant aux intempéries, bonne reproduction de la parole, aimant ceramique puissant.

Puissance : 10 W, 10 Wmax.
Impédance : 8 Ohms
Bande passante : 400-8000 Hz
Dimensions : diam. 138 x P 130 mm



PA-880

AMPLIFICATEUR PA universel 100 W, de sonorisation, à technique ligne 100 V, pour utilisation sur secteur et batterie, utilisable en mobile, en campagne et sur l'eau. Commutable en: 2 MIKE, 1 x AUX, générateur, sirène, corne de brume, carillon, commutable). Modèle professionnel très solide.

Puissance de sortie : 100 Wmax.
Impédance d'entrée : MIC 1/2
AUX/TAPE
Phono : 47 kOhms
Sensibilité d'entrée : MIC 1/2
AUX/TAPE
Phono : 3 mV/50 mV/150 mV

Réglage tonalité : -15 dB/10 kHz
Impédance de sortie : 4/8/16 Ohms
Dimensions : Ligne 25/70/100 V
: L245 x H 70 x P 250 mm
Alimentation : 220V 50/60 Hz, 120 VA
12 V = 8,5 Amax. Chassis négatif

1486,—

Livré sans micro
DH 95H: micro pour PA880 pouvant tenir dans le creux de la main avec cordon spiraté, inter PTT

100,—

NR-35KS

HAUT-PARLEUR A CHAMBRE DE COMPRESSION résistant aux intempéries. Boîtier en ABS rectangulaire, très solide, avec trous de montage et étrier de fixation.

Puissance : 40 Wmax.
Impédance : 8 Ohms
Bande passante : 300 - 12000 Hz
Dimensions : L280 x H 170 x P 120 mm

249,—

MEGAPHONE

TM-23

MEGAPHONE 20-W à suspendre, nouvelle forme rectangulaire et poignée pistolet, micro séparé avec câble spiraté (1,2 m), circuit sirène.

903,—

Puissance : 25 Wmax.
Pression acoustique : 115 Phn/1 m
Alimentation : 8 x R 14 ou 12 V = /2A ext. par prise
Dimensions ouverture : 157 x 221 mm
Longueur : 380 mm
Poids : 2 kg



AMPLIFICATEURS SONO DE PUISSANCE

MAC-100/160/210

Les amplificateurs. Série MAC, sont des amplificateurs de haute définition musicale qui se distinguent de toute fabrication classique par une esthétique et un design entièrement nouveaux.

La technique et l'électronique utilisée pour leur conception, leur permettent de figurer dans toutes les sonorisations de qualité et de fidélité professionnelles. Les différents protections électroniques prévues sur ces appareils, notamment la protection contre les court-circuits et la temporisation leur confèrent une grande sécurité et une grande souplesse d'emploi.

Éléments de contrôle par voie :
— LED saturation tension (Ecrantage)
— LED saturation courant (court-c. ou impédance des H.P. trop faible)
— LED mise en marche
— LED temporisation

Construction électronique:

— connexions sur fiches PRO
entrées : XLR doublées RCA
— sorties : bornes PTT doublées jack 6,35
— aliment. : double alim. avec transfo toriques
12 transfo. pour MAC-160 et MAC-210

Sensibilité : 0 dB (775 mV)
Impédance d'entrée : 10 kOhms
Rapport signal/bruit : 110 dB
Temps de montée : 3 sec.
Bande passante : 10-25000 Hz (-3 dB)
Distorsion harmonique (THD) : max. 0,09%

MAC-160	130 W 4 Ohms/	3321,—
	12 x 160 W RIMS 8 Ohms	
	(220 W 4 Ohms)	4045,—
MAC-210	2 x 210 W RIMS 8 Ohms	
	(330 W 4 Ohms)	4388,—

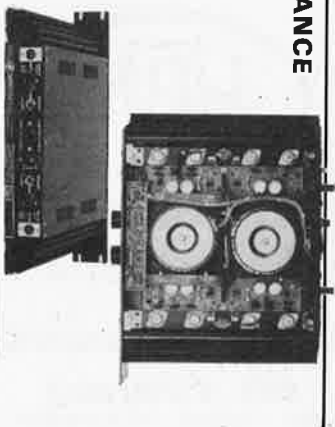
Protections:

— thermique
— contre les court-circuits, avec temporisation
— fusibles sur courants primaire et sec. (3 par canal)
— temporisation de mise en marche

Construction mécanique/présentation:

— tôle peintre noire grain cuir - cuite au four
— face avant alu 40/10 brosse anodisée - noir
— Radiateurs d'angle, de conception nouvelle, à haute dissipation,
— rack 19"

Dimensions	MAC-100 : 482 x 245 x 70
	MAC-160 : 482 x 345 x 70
	MAC-210 : 482 x 345 x 70
Poids	MAC-100 : 9,1 kg
	MAC-160 : 13 kg
	MAC-210 : 15 kg



NOUVEAU

EQUALISEUR

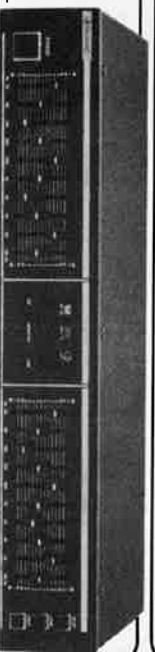
GE-1020

EQUALISEUR STEREO GRAPHIQUE 2 x 10 fréquences avec de très nombreuses possibilités d'affichage lumineux, commutables. Affichage du réglage en chenillard ou illumination fixe, également utilisable en VU-mètre stéréo. 2 entrées LINE et magnétophone/K7, sortie stéréo pour LINE et magnétophone/K7. Tous les branchements en fiches CINCH.

1039,—

Bande passante : 20-20000 Hz + -1 dB
Fréquences régl. : 30/60/120/250/500/1000/2000/4000/8000/16000 Hz
 Plage de réglage : + -12 dB
Taux de distorsion : 0,06% à 0,775 V de sortie
Imp. d'entrée : 45 kOhms

Alimentation : 220 V/50/60 Hz
Température de sortie max. : 5 Veff max. à 10 kOhms
Rapport sig./bruit : 75 dB
Amplification : 0 dB + -1 dB (Pot. en pos. moy.)
Imp. de sortie : 600 Ohms
Dimensions : L 422 x H 75 x P 210 mm



ECHO ELECTRONIQUE

EEM-1200

Chambre d'écho électronique, modèle économique de bonne fabrication, à mémoire à chaîne analogique (B.B.D.) spécialement pour les solistes avec une entrée MICRO/INSTRUMENT, inverseur d'atténuation et sortie pour l'adaptation aux systèmes existants. Diverses possibilités de réglage, branchement pédale.

752,—

Sensibilité d'entrée : MICRO 3 mV/10 kOhms
INSTRUMENT 100 mV/220 kOhms
Tension de sortie : 0,775 V/10 kOhms (0 dB)
 : 9,3 Vmax./1% distor.
 : 77,5 mV/10 kOhms (-20dB)
 : 7,75 mV/600 Ohms (-40dB)

Fréquence écho : 80 - 3500 Hz
Rapport s/b : 60 dB
Temporisation : 20 - 200 msec
Bande passante : 20 - 14000 Hz
Alimentation : 220 V 50 Hz
Dimensions : L 225 x H 70 x P 170 mm



HBN

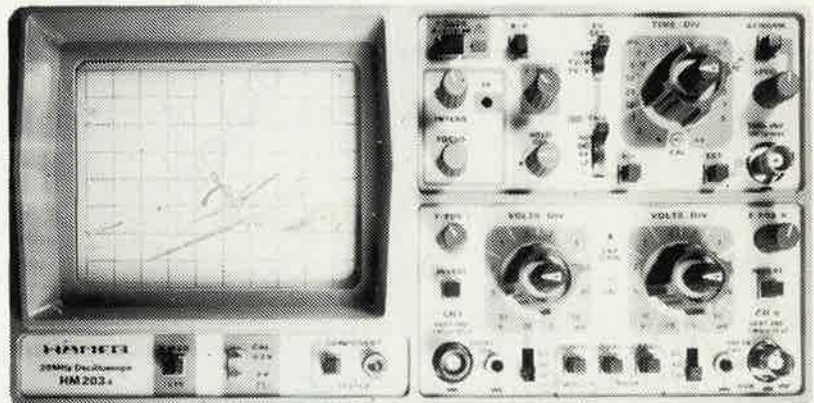
LA MESURE A CREDIT c'est HBN électronique !

(PRES DE CHEZ VOUS)

CREDIT POSSIBLE, POUR TOUR TOUT ACHAT DE PLUS DE 1590F RENSEIGNEZ-VOUS

HAMEG

EXEMPLE :
OSCILLOSCOPE HM 203 / 6
pour 200 F par mois
pendant 26 mois
ou 4020 F au comptant.



OSCILLOSCOPE HM 203 - 6
2x20 MHz , livré avec 2 sondes.

sous réserve d'acceptation du dossier, crédit CREG,
coût total avec DIM, 5200 F, taux actuariel annuel 18,52.

HBN

**L'ÉLECTRONIQUE
à votre porte !**

**38 magasins
en France**

SIÈGE SOCIAL : rue du Val Clair
Z.I.S.E. St. LEONARD, B.P. 2739
51060 REIMS Cedex. Tél. 26.82.02.22.
Télex 830526 F

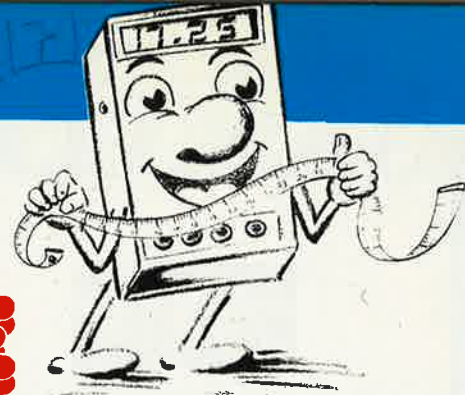
AMIENS 80000 19, rue Gresset Tél. 22.91.25.69.	CLERMONT-FD 63000 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. 73.93.62.10.	MEAUX 77100 C. du C. de Richemont Tél. 16.1.60.09.39.58.	ORLEANS 45000 61, rue des Carmes Tél. 38.54.33.01.	ST DIZIER 52100 332, Av. République Tél. 25.05.72.57.
ANGOULEME 16000 Espace St Martial Tél. 45.92.93.99.	DIJON 21000 2, rue Ch. de Vargennes Tél. 80.73.13.48.	METZ 57000 60, Passage Serpenoise Tél. 87.74.45.29.	POITIERS 86000 8, Place Palais de Justice Tél. 49.88.04.90.	ST ETIENNE 42000 30, rue Gambetta Tél. 77.21.45.61.
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.	STRASBOURG 67000 4, rue du Travail Tél. 88.32.86.98.
BREST 29200 151, Av. J. Jaurès Tél. 98.80.24.95.	GRENOBLE 38000 18, Place Ste Claire Tél. 76.54.28.77.	MONTPELLIER 34000 10, Bd Ladru Rollin Tél. 67.92.33.86.	REIMS 51100 46, Av. de Laon Tél. 26.40.35.20.	TROYES 10000 6, rue de Preize Tél. 25.81.49.28.
BORDEAUX 33000 10, rue du Mal. Joffre Tél. 56.52.42.47.	LE HAVRE 76600 Place des Halles Centrales 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.	VALENCE 26000 7, rue des Alpes Tél. 75.42.51.40.
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'Eu rope - Tél. 89.46.46.24.	RENNES 35000 12, Quai Duguay Trouin Tél. 99.30.85.26.	VALENCIENNES 59300 57, rue de Paris Tél. 27.46.44.23.
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.	VANNES 56000 35, rue de la Fontaine Tél. 97.47.46.35.
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.	

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

HBN

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

LE MOIS DE LA MESURE



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 codeuses - Relais - Refroidisseurs - Voyants - Câbles - Connectique - Fiches bananes -
Cordons de mesure - Pincas crocodile - 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 - Programmeurs - 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.

MULTIMETRES DIGITAUX FLUKE



LA SERIE 70

FUNCTIONS COMMUNES

Affichage analogique. Bouton rotatif.
Tension AC/DC 4 gammes AC. 5 gammes
DC. Résistance 32 M Ω - 10 A. Test diode.
3200 points (grande résolution de 24V à
220 V). Gammes automatiques très rapides.
Affichage des fonctions. Auto-test (à la
mise en marche). Durée des piles : 2000 H.
(coupuré automatique). Mise en sommeil
automatique après 1 heure de non utili-
sation. Nouveaux cordons de mesure.
Normalisée VDE - UL. La garantie FLUKE
est de 3 ans.

FLUKE 73

Précision : - 0,7% - Gammes automatiques
simplement, 10 A

890F

FLUKE 75

Précision : - 0,5%. Manuel ou automa-
tique. Gammes 10 A + 300 mA. Bip sonore.

1130F

FLUKE 77

Précision : - 0,3%. Manuel ou automa-
tique. Gammes 10 A + 300 mA. Bip sonore.
Mémorisation des valeurs crêtes. Sacoché.

1590F

HBN DISTRIBUE TOUTE LA GAMME FLUKE



LA MESURE AUX NORMES INDUSTRIELLES: FLUKE 23

APPAREIL REPENDANT
AU NORMES DE SECURITE
DE PROTECTION CLASSE II
VOLTS. OHMS. 10A. mA.
TEST DE DIODES
CONTINUITE INDIQUEE
PAR SIGNAL SONORE
PRECISION NOMINALE
DES TENSIONS CONTINUES
 $\pm 0,3\% + 1dg$
DUREE DE VIE DE LA PILE
2000 HEURES (ALCALINE)
GARANTIE 3 ANS

1840 F



ELECTRONIC

la mesure au juste prix



TORA ELECTRONIQUE



CONTROLEUR UNIVERSEL
TR 5010 E C
tensions continues : 200 mV
à 1000 V
tensions alternatives : 200 mV
à 750 V
intensités continues : 200 μ A
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
transistorimètre,
capacimètre 2000 pF à 20 μ F
température,
- 20 °C à + 1370 °C

860 F



TR 3030 S

Contrôleur universel avec testeur de transistors
et contrôleur de piles.

Inter permettant l'inversion de polarité :

Mesure de tension

continue calibres 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 v

alternative calibres 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 v

Résistance interne en tension continue

30000 ohms/volt

Résistance interne en tension alternative

10000 ohms/volt

Mesure de courant continu

calibres 100 micro A - 3 mA - 30 mA - 300 mA

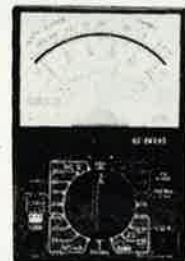
10 A entrée séparée

Testeur de batterie 1,5 v - 27 mA

1,5 v - 300 mA

9 v - 27 mA

490 F



TR 2020 S

Contrôleur universel avec testeur de transistor

Inter permettant l'inversion de polarité :

Mesure de tension continue

calibre 0,1 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000 v

Résistance interne 20000 ohms/volt

Mesure de courant continu

calibres 50 micro A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA

et 10 A sur entrée séparée

Mesure de tension alternative

calibres 10 - 50 - 250 - 1000 v

Résistance interne 8000 ohms/volt

Mesure de résistance

calibres 2 K ohms - 20 K ohms - 2 M ohms -

20 M ohms

390 F

TR 774

MULTIMETRE TORA -
A calibre automatique

Afficheur 3 1/2 digits
Indicateur de polarité
sure de pile
de dépassement de calibre

Mesure de tension continue
5 calibres (200 mv - 2 v - 20 v - 200 v - 1000 v)
précision $\pm 0,5\% + 1$ dgt.

Impédance d'entrée: 100 M ohms sur calibre
200 mv
10 M ohms sur les autres
calibres

Mesure de courant continu
2 calibres : 200 mA précision $\pm 0,75\% + 1$ dgt
10 A précision $\pm 1,5\% + 5$ dgt

Mesure de tension alternative
4 calibre (2 v - 20 v 200 v - 750 v)
Précision $\pm 0,75\% + 5$ dgt fréquence 40 Hz
à 500 Hz

Impédance d'entrée 10 M ohms
Mesure de résistance
6 calibres (200 ohms - 2 K ohms - 200 K ohms -
2 M ohms - 20 M ohms)

Buzzer sur test de continuité

670 F

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



MULTIMETRE BECKMAN



675F

DM 77
MULTIMETRE à commutation automa-
tique de gammes (Vcc, Vca, Acc, Aca, R)
0,5 % de précision en Vcc - Position HI/LO
pour mesure de résistance : Calibre 10 A
en AC et CC - Test de continuité sonore
(buzzer)

Les marchandises voyagent aux risques et périls du destinataire. Expédition port dû. Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit).

Composants Electroniques Service

101, Bd Richard-Lenoir, 75011 PARIS
Tél. 47 00 80 11 Télex : 214.462 F

Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h 30 et
de 13 h 30 à 18 h 30 - le samedi de 9 h à 12 h 30.

M° Oberkampf

Matériau présensibilisé positif
1,5 M/0,035 mm Cu. Simple ou double face avec film de protection inactinique Epoxy ou pertinax.

Epoxy simple face :

80 x 100 =	7.50 F
100 x 150 =	14.00 F
100 x 160 =	15.00 F
150 x 200 =	30.00 F
200 x 300 =	55.00 F
250 x 300 =	65.00 F
300 x 400 =	105.00 F

Epoxy double face :

100 x 150 =	16.00 F
100 x 160 =	17.00 F
150 x 200 =	35.00 F
200 x 300 =	65.00 F
250 x 300 =	80.00 F
300 x 400 =	130.00 F

Pertinax simple face :

100 x 160 =	8.50 F
200 x 300 =	30.00 F



Banc à insoler

Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de platines présensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessus est recouvert de mousse. Chaque appareil est doté d'une minuterie (5 mn).

Type I Surface utile
180 x 460 mm
2 tubes UV
Type II Surface utile
350 x 460 mm
4 tubes UV

900,- F

1300,- F

710,- F



Support d'insolation HOBBY

Cet appareil constitue la solution idéale aux problèmes d'insolation rencontrés par l'électronicien amateur. Il permet d'exposer les platines présensibilisées (positif), les typons, ainsi que les réserves pour la sérigraphie. La source de lumière est une lampe halogène de 1000 W.



Châssis pour sérigraphie

Sérigraphiez vos circuits imprimés ! Avec ce châssis spécial, c'est un jeu d'enfant. Il vous permet d'ailleurs de sérigraphier tout aussi facilement les faces avant, et en règle générale, tout support plat. Nous fournissons l'installation complète avec tous les accessoires (ceux-ci peuvent bien entendu également être commandés séparément).

700,- F

Type I Dimensions : 27 x 36 cm
avec cadre en aluminium
Type II Dimensions : 36 x 49 cm
avec cadre en aluminium

1100,- F

Machine à graver RAPID A

Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipés d'un support pour le circuit à graver. La manipulation est plus facile, il ne subsiste aucun risque de contact de la peau avec le perchlore.

Tous les appareils sont thermostatés (sauf le Type 1) à 50° et munis d'un couvercle en PVC transparent, évitant odeurs et éclaboussures.

Type IA Surface utile
110 x 170 mm
Type II Surface utile
165 x 230 mm
Type III Surface utile
260 x 400 mm

440,- F

770 F

1100,- F

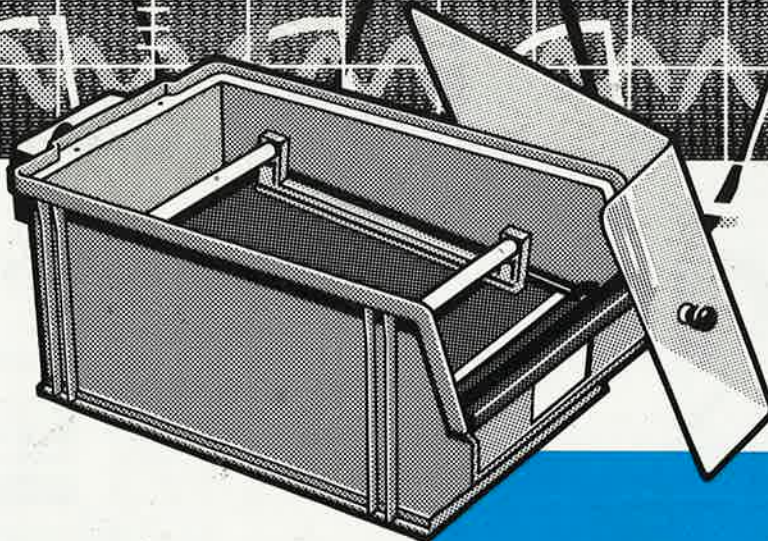


610,- F

Effaceurs d'EPROM Type II

Il s'agit d'un appareil fourni prêt à l'emploi, capable d'effacer jusqu'à 6 EPROM simultanément. Il est doté d'un tube UV spécial avec réflecteur, de la circuiterie 220 V et d'une minuterie 0...15 mn.

LA GUEULE DE L'EMPLOI



Les Graves Vite 1 et 2 sont des machines à graver les circuits imprimés simple et double face.

Leur principe de gravure par mousse de perchlore suroxygénée vous permet de réaliser finement des circuits de 180 sur 240 mm. Elles sont d'un rapport qualité/prix imbattable.

Les Graves Vite 1 et 2 ?
La gueule de l'emploi !



ELECTRONIQUE

**TOUJOURS UNE
IDÉE D'AVANCE**

elc **CENTRAD**

MARQUE FRANÇAISE
DE QUALITÉ

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

NOUVEAU!

**PLUS ESTHÉTIQUE,
PLUS PERFORMANTE, AU MEME PRIX!**

AL 781N

0-30V 0-5A



**PRIX TTC:
1618,89F**

ALIMENTATION à afficheurs numériques

Alimentation à caractéristique rectangulaire fonctionnant à tension ou courant constant.
Tension : - réglable de 0 à 30V avec réglage fin ($\approx 2,5V$)
- régulation $< 20mV$ soit $4 \cdot 10^{-3}$ pour une variation de charge de 0 au maximum.
Courant : - réglable sur 2 gammes : $10mA \rightarrow 5A$ - $10mA \rightarrow 0,5A$
- régulation $\leq 5mA$ soit 10^{-3} pour une variation de charge de 0 au maximum.

CORDON ATL 2000

NOUVEAU!



130,00FTTC

Cordon silicone avec fiches de sécurité et accessoires

CORDON ATL 1000



53,00FTTC

Cordon silicone avec fiches de sécurité et pointe de touche

VOLTMÈTRES ET AMPÈREMÈTRES NUMÉRIQUES

NOUVEAU!

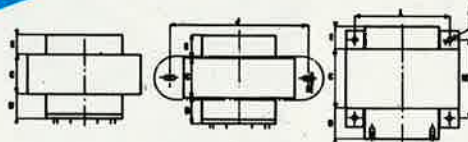


Appareils de tableau numériques 1000 points

DV 862 : 1V - 10V - **100V** - 500V = **233,00FTTC**
DA 863 : 100mV-1mA-10mA-0,1A-1A- **10A** = **240,00FTTC**
DV 864 : **500V** alternatif. **245,00FTTC**

TRANSFORMATEURS TR 127

NOUVEAU!



2x 6V - 2x 9V - 2x12V 2x15V - 2x18V - 2x24V

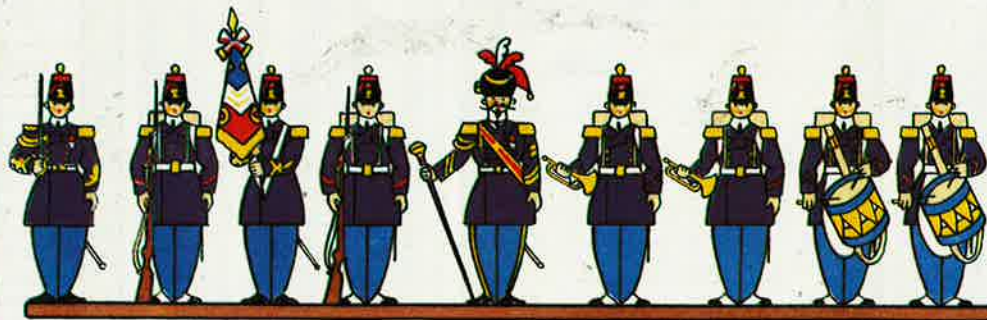
3VA **36,77FTTC**
6VA **39,14FTTC**
10VA **53,37FTTC**
20VA **61,67FTTC**
50VA **91,32FTTC**
100VA **150,03FTTC**



AVIS à la POPULATION

Depuis le 10 janvier 1987
PENTASONIC
a ouvert son premier magasin
LYONNAIS

PENTA 69
7, av. Jean-Jaurès - 69007 LYON - Tél. : 72.73.10.99



BBC - UNE NOUVELLE GENERATION DE MULTIMETRE

- M2004 1138 F TTC
- M2005 1340 F TTC
- M2006 1648 F TTC
- M2030 1455 F TTC
- M2031 1810 F TTC
- M2032 1990 F TTC



LA MEILLEURE FAÇON DE TRAVAILLER

Ce groupe de produits comprend un riche éventail de multimètres, dont des :
 • Multimètres à affichage analogique • Multimètres à affichage numérique • Multimètres à affichages analogique et numérique
 • Multimètres enregistreurs. Les appareils sont disponibles en différentes versions, selon leur domaine d'application et leur prix. Ce programme très étendu du MA 1H au prix particulièrement avantageux, remplissant déjà nombre d'exigences professionnelles, aux appareils satisfaisant les exigences les plus sévères, comme par exemple le M 2110 à ± 30000 points et interfaces séparées galvaniquement, ou encore le M2042 à ± 30000 points et un affichage analogique avec fonction zoom. Les multimètres existent en modèles de table, à boîtier compact ou articulé.
 Les nouveaux multimètres à affichages analogiques et numériques, sont les premiers appareils d'une génération entièrement nouvelle de multimètres. L'affichage à cristaux liquides comporte aussi bien un affichage numérique précis qu'un affichage analogique dont la précision et la résolution élevées dépassent de loin celles des affichages analogiques conventionnels.



PENTASONIC

- Penta 8
- Penta 13
- Penta 16
- Penta 69

36, rue de Turin, 75008 Paris (magasin)
 Tél. : 42.93.41.33
 Métro : Ligne 84-Lazare, Place Clichy
 10, bd Arago, 75013 Paris
 Tél. : 43.36.20.05, Métro : Gobelins
 (service correspondance et magasin)
 5, rue Mautice-Bouquet, 75015 Paris (magasin)
 Tél. : 45.24.23.95, Téléc. : 614.789
 (Pont de Grenelle), Métro : Charles-Michel
 7, av. Jean-Jaurès, 69007 Lyon
 Tél. : 16.72.73.10.99

NE 555 3,50 FITTC

LINEAIRES		MICROPROCESSEURS	
TMS 1000	80,60	CA 3161	29,80
UA 1003-3	150,90	CA 3162	26,40
UPC1032	24,90	LA 3300	32,10
AA1043	40,70	LA 3301	8,50
SA1059	81,50	MC 3302	8,40
SA1070	165,00	MC 3403	10,80
IMS1122	99,00	TMS3574	70,80
DA 1151	21,20	LA 3869	23,80
UA1400	19,20	MC 4024	80,40
MC 4024	80,40	MC 4034	86,50
MC 4034	86,50	LA 4190	14,50
LA 4190	14,50	LA 4192	15,60
LA 4192	15,60	XR 4138	23,50
XR 4138	23,50	MC 5316	28,50
MC 5316	28,50	LA 4400	47,20
LA 4400	47,20	LA 4422	24,50
LA 4422	24,50	LA 4430	28,50
LA 4430	28,50	MM 5318	211,50
MM 5318	211,50	MM 5319	85,00
MM 5319	85,00	NE 5332	37,80
NE 5332	37,80	TEA5620	43,20
TEA5620	43,20	TEA5630	43,20
TEA5630	43,20	KM 7038	48,00
KM 7038	48,00	TA7204	20,40
TA7204	20,40	TA7205	20,40
TA7205	20,40	XR 1568	102,80
XR 1568	102,80	KM 7216	441,50
KM 7216	441,50	KM 7217	168,00
KM 7217	168,00	LA W2003	17,25
LA W2003	17,25	XR 2206	81,70
XR 2206	81,70	KM 7558	398,00
KM 7558	398,00	KM 7559	21,80
KM 7559	21,80	MC 8002	157,00
MC 8002	157,00	MD 8002	44,20
MD 8002	44,20	KL 8038	79,80
KL 8038	79,80	AY 3850	54,00
AY 3850	54,00	MC 8038	84,20
MC 8038	84,20	UA 95 H	90,40
UA 95 H	90,40	51513	32,20
51513	32,20	CA 3130	28,30
CA 3130	28,30	CA 3146	20,45
CA 3146	20,45	76477	70,00

74 LS 04 1,90 FITTC

CONDENSATEURS CHIMIQUES		TUBES			
16 V	470 MF	3,50	100 MF	3,30	
150 MF	1,80	1000 MF	6,70	220 MF	5,20
320 MF	2,00	2200 MF	9,90	470 MF	7,50
470 MF	2,50	4700 MF	19,20	1000 MF	9,20
1000 MF	47,00	63 V	2200 MF	14,70	
2200 MF	90,00	1 MF	1,35	4700 MF	36,60
25 V	2,2 MF	1,45	10000 MF	108,20	
44 MF	1,45	47 MF	1,60	22000 MF	89,80
10 MF	1,50	10 MF	1,70	33000 MF	248,00
22 MF	1,60	15 MF	2,00	47 MF 100V	4,10
47 MF	1,70	22 MF	1,60	22 + 100	47 +
100 MF	2,00	47 MF	2,10	22 MF 350 V	42,50
220 MF	2,20	68 MF	3,20		

TRANSFORMATEURS	
Disponible en 2 x 9 V - 2 x 12 V - 2 x 15 V - 2 x 24 V	
3 V	43,00
5 V	43,00
12 V	51,30
25 V	76,10

MM 4116 15,90 FITTC

CIRCUITS INTEGRES TTL	
74 LS00	2,50
74 LS01	2,60
74 LS02	2,60
74 LS03	2,60
74 LS04	1,90
74 LS05	2,80
74 LS06	7,80
74 LS07	7,80
74 LS08	2,60
74 LS09	2,60
74 LS10	2,60
74 LS11	2,60
74 LS12	2,60
74 LS13	2,60
74 LS14	4,80
74 LS15	6,90
74 LS16	6,90
74 LS17	10,40
74 LS18	2,60
74 LS19	4,80
74 LS20	2,60
74 LS21	4,80
74 LS22	2,60
74 LS23	5,00
74 LS24	3,70
74 LS25	3,60
74 LS26	2,60
74 LS27	2,60
74 LS28	2,60
74 LS29	2,60
74 LS30	3,80
74 LS31	7,80
74 LS32	2,60
74 LS33	5,90
74 LS34	2,60
74 LS35	2,60
74 LS36	7,80
74 LS37	9,50
74 LS38	2,60
74 LS39	3,80
74 LS40	3,80
74 LS41	7,80
74 LS42	9,50
74 LS43	9,50
74 LS44	10,20
74 LS45	10,20
74 LS46	8,70
74 LS47	19,50
74 LS48	10,20
74 LS49	4,20
74 LS50	4,20
74 LS51	2,60
74 LS52	2,80
74 LS53	2,40
74 LS54	2,40
74 LS55	4,50
74 LS56	4,80
74 LS57	4,80
74 LS58	4,80
74 LS59	4,80
74 LS60	4,80
74 LS61	4,80
74 LS62	4,80
74 LS63	4,80
74 LS64	4,80
74 LS65	4,80
74 LS66	4,80
74 LS67	4,80
74 LS68	4,80
74 LS69	4,80
74 LS70	4,80
74 LS71	4,80
74 LS72	4,80
74 LS73	4,80
74 LS74	4,80
74 LS75	4,80
74 LS76	4,80
74 LS77	4,80
74 LS78	4,80
74 LS79	4,80
74 LS80	4,80
74 LS81	4,80
74 LS82	4,80
74 LS83	4,80
74 LS84	4,80
74 LS85	4,80
74 LS86	4,80
74 LS87	4,80
74 LS88	4,80
74 LS89	4,80
74 LS90	4,80
74 LS91	4,80
74 LS92	4,80
74 LS93	4,80
74 LS94	4,80
74 LS95	4,80
74 LS96	4,80
74 LS97	4,80
74 LS98	4,80
74 LS99	4,80
74 LS00	4,80

4011 1,90 FITTC

CMOS	
4000	2,50
4001	2,80
4002	2,80
4003	2,80
4004	2,80
4005	2,80
4006	2,80
4007	2,80
4008	2,80
4009	2,80
4010	2,80
4011	1,90
4012	1,90
4013	1,90
4014	1,90
4015	1,90
4016	1,90
4017	1,90
4018	1,90
4019	1,90
4020	1,90
4021	1,90
4022	1,90
4023	1,90
4024	1,90
4025	1,90
4026	1,90
4027	1,90
4028	1,90
4029	1,90

COUPLEUR OPTO	
MCA7 à réflexion	33,20
MCA8 à fourche	25,90
MC T2 simple	12,50
MC T6 double	25,20
4N 33 darlington	12,00
4N 36 simple	12,40
LED 3 pins RVJ	1,20
Clips plastique	0,35
5 mm RVJ	1,80

32768K 25,00

QUARTZ	
32768K	25,00
1 MHz	47,00
10032 MHz (Vidéo)	45,00
10032 MHz (Gene Baud)	30,00
2 MHz	29,00
24576 MHz	29,00
32768	14,00
36864	45,00
4 MHz	14,00
50688	18,50
6 MHz	25,00
8 MHz	21,00
9 MHz	25,00
10 MHz	30,00
10240 MHz	42,50
126 MHz	30,00
14 MHz	30,00
142545 MHz	29,00
(APPLE II)	29,00
14318H	38,00
16588H	28,00
16588H	28,00
17300 MHz	42,00
18 MHz	38,00
184 MHz	28,00
21300 MHz	32,00
24 MHz	29,00

entretentes, gaines thermorétractables, boutons pour potentiomètres, potentiomètres, buzzers, accumulateurs, matériel pour fabrication de CI, perceuses et accessoires, coffrets, outillage et fers à souder, câbles et fils émaillés, produits chimiques en aérosol, transferts sur bandes et feuilles, matériel de wrapping, TY-RAP, supports divers, connecteurs, condensateurs, CTN, diodes et ponts de diode, inverseurs et relais, LDR, galvanomètres, leds et bargraphs, afficheurs, voyants, inductances et self, réseaux de résistances, transformateurs, transistors, triacs, thyristors, matériel alarme, Hi-Fi, antenne TV, livres etc.

MAIS PENTA C'EST AUSSI :

entretentes, gaines thermorétractables, boutons pour potentiomètres, potentiomètres, buzzers, accumulateurs, matériel pour fabrication de CI, perceuses et accessoires, coffrets, outillage et fers à souder, câbles et fils émaillés, produits chimiques en aérosol, transferts sur bandes et feuilles, matériel de wrapping, TY-RAP, supports divers, connecteurs, condensateurs, CTN, diodes et ponts de diode, inverseurs et relais, LDR, galvanomètres, leds et bargraphs, afficheurs, voyants, inductances et self, réseaux de résistances, transformateurs, transistors, triacs, thyristors, matériel alarme, Hi-Fi, antenne TV, livres etc.

OSCILLOSCOPE CROTECH 3031



Un oscilloscope simple trace 20 MHz avec trigger à 25 MHz. De taille modeste, cet oscillo égale bien des grands par ses performances. Notez le temps de montée : 17 ns. La trace est d'une définition exemplaire.

Le 3031 parce qu'un oscilloscope n'a pas besoin de peser 10 kg et d'être grand comme un téléviseur pour être fiable et précis.

CARACTERISTIQUES :

20 MHz. Sensibilité de 2 mV à 10 V. Entrée : continu ou alternatif. Temps de montée 17 ns. Impédance d'entrée : 1 M Ohm // 25 pF. Tension maxi d'entrée 400 V. Base de temps 0,5 µ sec/div à 0,2 sec/div. Trigger

GARANTIE 1 AN
Livré avec sonde et notice

2389^F/TTC

UN OSCILLOSCOPE 2 x 20 MHz



fabriqué comme une voiture

HUNG CHANG est le premier constructeur d'appareils de mesure coréen. Longtemps ignoré par le marché français, ses machines sont désormais disponibles chez PENTA. Surprenants par leurs performances et leur qualité, ces oscilloscopes révolutionnent le monde de la mesure.

CARACTERISTIQUES :

5 mV à 20 V variable. Entrée : continu ou alternatif. Mode synchro : canal A ou B. Calibreur 5 V. Trigger extérieur ou intérieur avec réglage de niveau.

GARANTIE 1 AN
Livré avec sonde et notice

2990^F/TTC

CIRCUIGRAPH



Ensemble stylo CIRCUIGRAPH **178 F TTC**

Bobine 4 x 30 m **37,30 F TTC**

Plaque polypropylène **22 F TTC**

Connexion **5 F TTC**

UN NOUVEAU SYSTEME QUI RELEGUE LES ANCIENS A L'AGE DE PIERRE

Le circuit GRAPH, c'est un stylo. Il s'utilise comme tel, sans soudure, simple, efficace, rapide, fiable : il corrige et ne détériore pas. C'est l'outil idéal pour la réalisation de vos prototypes.

...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 disponibles

Heures d'ouverture des magasins :
du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30
sauf PENTA 8 qui ferme à 19 h.

FLUKE



73 F 75 F 77 F
936 F 1180 F 1640 F

Le numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'ergonomie. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage.

DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEROMETRIQUE

Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.

DC volts 0,5 µ, 0,8% de 200 mV à 1000 V. AC volts 1% 200 V à 750 V. Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ. AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A. Possibilité de mémoriser une valeur (Peak hold).

1046 F

MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE LE PLURI... MULTIMETRE DM 6016

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacitèmetres, les transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F.

Elonant ! non ! VDC 200 mV à 1000 V réso 100 µV. VAC 200 mV à 750 V réso 100 µV. 200 Ohms à 20 M réso 0,1. ADC 2 mA à 10 A réso 1 µA. AAC 2 mA à 10 A réso 1 µA. Capa 2 nF à 20 µF réso 1 pF. Précision 2%.

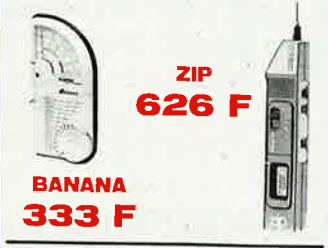
Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP.

DM 6018 - TRANSISTORMETRE MULTIMETRE

Même appareil que le DM 6016 permet de mesurer des températures de -50 °C à 750 °C.

892 F

Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre sera bientôt l'outil indispensable de tous les réparateurs. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.



312 + 819
BANANA 333 F

CENTRAD

312 + 819
381 F 474 F

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

METRIX	
MX 502	1190 F
MX 522 B	860 F
MX 562 B	1270 F
MX 563 B	2194 F
MX 575 B	2549 F

Du plus gros au plus petit l'espirt METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE FREQUENCIMETRE



Le METEX possède aussi un testeur de fonction avec effet sonore, transistormètre universel, capacitèmetre de 200 pF à 20 pF, résolution de 1 pF à 10 nF, fréquencimètre de 20 kHz à 200 kHz, résolution de 10 Hz à 100 Hz. Un véritable laboratoire portatif, robuste, fiable et peu encombrant. Dim. : 90 x 176 x 36. Poids : 300 gr.

LE METEX **949^F/TTC**

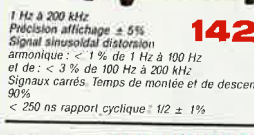
ALIMENTATION AL 745 AX



Réglable de 0 à 15 V. Contrôlé par voltmètre. Régulation < 1%.

Intensité de 0 à 3 A réglable. Contrôlé par ampèremètre. 3 systèmes de protection.

GENERATEUR DE FONCTION CENTRAD 368



1 Hz à 200 kHz. Précision affichage ± 5%. Signal sinusoïdal distortion harmonique : < 1% de 1 Hz à 100 Hz et de : < 3% de 100 Hz à 200 kHz. Signaux carrés. Temps de montée et de descente de 10% à 90% < 250 ns rapport cyclique : 1/2 ± 1%

TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 **1920 F**
BK 520B **3630 F**

Présent à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et fonctionneront de l'argent. L'outil n° 1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, bon ou mauvais sans dessoudage).

CAPACIMETRES BK

BK 820B **2313 F**
BK 830B **3370 F**

Du même fabricant ces 2 capacitèmetres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

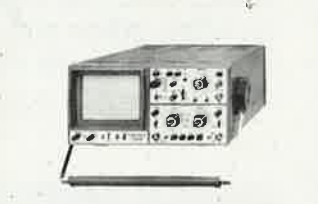
GENERATEURS DE FONCTION BK

BK 3020B **6260 F**
BK 3010B **3390 F**
BK 3011 **3390 F**

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoïdaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champ d'application qui fait leur succès.

OSCILLOSCOPES

HAMEG



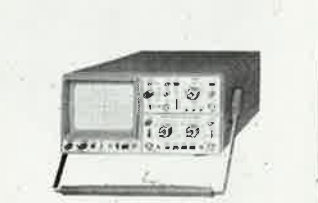
HM 203 + 2 SONDES **3990 F**

Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 5 mV à 20V. Rise time 17 ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY.



HM 204 + 2 SONDES **5580 F**

Bi courbe 2x20 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 2 mV à 20V. Rise time 17 ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.



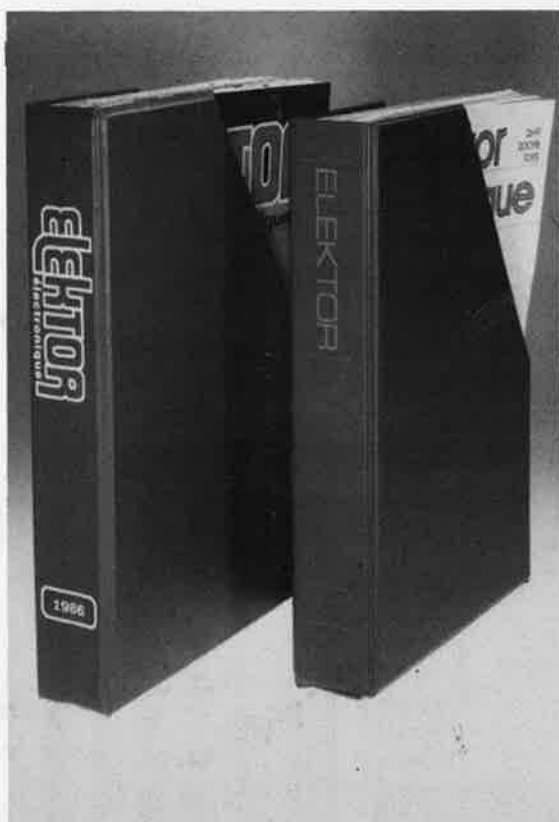
HM 605 + 2 SONDES **7480 F**

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire. Sensibilité 1 mV à 20V. Rise time 6 ns. Addition soustraction des traces. Testeur de composants. Fonctions XY. RETARD DE BALAYAGE REGLABLE.

MAIS OU DONC EST PASSE MON NUMERO D'ELEKTOR? COMMENT!



Vous n'avez pas encore acheté de cassette de rangement pour vos numéros d'Elektor! En effet, grâce aux cassettes, que ce soit pour l'ancien format (magazines n° 1 à 90) ou le nouveau (à partir du n° 91), plus de revues égarées ou détériorées; elles facilitent en outre énormément la consultation de vos collections.



*Alors, n'attendez-pas!
Procurez-vous rapidement ces
cassettes.*

Elles se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Il est également possible de les recevoir par courrier directement chez vous et dans les plus brefs délais; pour cela, faites parvenir le bon de commande en joignant votre règlement. (+ 20 F frais de port) à:

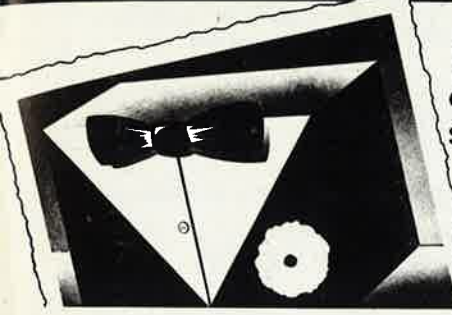
**ELEKTOR -BP 53
59270 BAILLEUL**

prix: 39FF. (+ port)

*UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART.
MERCI.*

"où trouver vos composants?"

ESM COLLECTION 87



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

**COFFRETS
RACKS
PUPITRES
ACCESSOIRES**

SERIE EC			SERIE P/S		
Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC	Réf.	Dim. HxLxP	Prix TTC
EC 12/07-	120 x 70 x 120	64,00	P 13	35 x 38 x 46	10,00
EC 15/05-	150 x 50 x 120	64,00	P 23	35 x 38 x 61	11,00
EC 18/07-120	180 x 70 x 120	68,00	P 31	35 x 61 x 65	13,00
250	180 x 70 x 250	101,00	P 42	35 x 76 x 65	14,50
EC 20/08-	200 x 80 x 130	95,00	P 51	35 x 76 x 80	15,00
EC 20/12-130	200 x 120 x 130	124,00	S 63	50 x 38 x 46	10,50
250	200 x 120 x 250	165,00	S 75	50 x 38 x 61	13,50
EC 24/08-	240 x 80 x 160	122,00	S 83	50 x 61 x 65	15,00
EC 26/10-180	260 x 100 x 180	144,00	S 92	50 x 75 x 65	15,00
280	260 x 100 x 280	185,00	S 100	50 x 75 x 80	15,00
EC 30/12-	310 x 120 x 200	183,00	S 110	50 x 125 x 80	19,00

SERIE EB			SERIE AT		
Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC	Réf.	Dim. HxLxP	Prix TTC
EB 11/05	117 x 51 x 143	42,00	AT 13	61 x 135 x 135	60,00
EB 11/08	117 x 81 x 143	48,50	AT 18	61 x 185 x 135	72,00
EB 16/05	167 x 51 x 143	54,00	AT 24	91 x 245 x 215	127,00
EB 16/08	167 x 81 x 143	61,00	AT 31	91 x 315 x 215	149,00
EB 21/05	215 x 51 x 166	70,00	AT 42	95 x 425 x 215	179,00
EB 21/08	215 x 81 x 166	78,00	AT 24/40	45 x 245 x 235	100,00
			AT 31/50	55 x 315 x 250	120,00

SERIE ER			SERIE ET		
Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC	Réf.	Dim. LxHxP	Prix TTC
ER 48/04-150	440 x 39 x 150	153,00	ET 24/04-	213 x 39 x 180	124,00
250	440 x 39 x 250	241,00	ET 24/08-	213 x 80 x 180	169,00
300	440 x 39 x 300	278,00	ET 24/11-	213 x 100 x 180	177,00
350	440 x 39 x 350	298,00	ET 27/09-210	250 x 80 x 210	178,00
ER 48/09-150	440 x 80 x 150	249,00	300	250 x 80 x 300	218,00
250	440 x 80 x 250	344,00	ET 27/13-210	250 x 120 x 210	201,00
300	440 x 80 x 300	380,00	300	250 x 120 x 300	233,00
350	440 x 80 x 350	405,00	ET 27/21-210	250 x 210 x 210	254,00
ER 48/13-150	440 x 120 x 150	330,00	300	250 x 210 x 300	288,00
250	440 x 120 x 250	392,00	ET 32/04-	300 x 39 x 210	164,00
300	440 x 120 x 300	447,00	ET 32/11-	300 x 100 x 210	210,00
350	440 x 120 x 350	484,00	ET 38/09-250	350 x 80 x 250	294,00
ER 48/17-150	440 x 165 x 150	385,45	350	350 x 80 x 350	329,00
250	440 x 165 x 250	445,00	ET 38/13-250	350 x 120 x 250	337,00
300	440 x 165 x 300	501,00	350	350 x 120 x 350	377,00
350	440 x 165 x 350	535,00			
ER 48/22-150	440 x 210 x 150	482,55			
250	440 x 210 x 250	521,00			
300	440 x 210 x 300	628,00			
350	440 x 210 x 350	669,00			

SERIE EP			SERIE EM		
Réf.	Dim. LxH1xH2xP	Prix TTC	Réf.	Dim. HxLxP	Prix TTC
EP 21/14	210 x 40 x 75 x 145	74,00	EM 16/03	30 x 50 x 100	19,00
EP 30/20	300 x 60 x 100 x 205	126,00	EM 08/05	60 x 50 x 100	23,00
EP 30/20-50	300 x 60 x 100 x 205	195,00	EM 10/05	100 x 50 x 100	31,00
EP 45/20	450 x 50 x 100 x 255	202,00	EM 14/05	140 x 50 x 100	37,00
EP 30/20-100	450 x 50 x 100 x 255	302,00			

RADIO ELECTRONIQUE

5 bis, rue de Chantal
26000 VALENCE - Tél.: 75.55.09.97
Emission - Réception - Micro Informatique - Radio téléphone - Antennes -
Alarmes - Composants - Circuits Imprimés - Mesure - Outillage - Coffrets -
Réparation - Conseils
Ouvert du lundi au samedi de 8h30 à 12 h de 14 h à 19 h,

27 32.31.23.36 27

VARLET ÉLECTRONIQUE

ouvert du
Lundi au Samedi
13h30 à 19 h.

27000 EVREUX

ELECTRONIC 63

29, place du Changil
63000 CLERMONT-FERRAND - Tél.: 73.31.13.76
COMPOSANTS - KITS - OUTILLAGE - HP - MESURE - LIBRAIRIE - COFFRETS
REALISATION DE CIRCUITS IMPRIMES

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h



Les loisirs techniques
par correspondance
Z.I.67550 VENDENHEIM
Tél.: 88.20.90.20



Wodli, c'est les vrais petits outils de pros pour tous
les amateurs de loisirs techniques:
modélisme, enseignements etc...

TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, Cours Lafayette
69003 LYON Tel. 78.60.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures
- micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

RADIELEC COMPOSANTS

Immeuble «Le France»
Avenue Général Noguès Tél. 94 91.47.62
83200 TOULON Téléx 400 287 F 708
Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de
14 h 30 à 19 h

C.I.E.L.

3400 TYPES DIFFERENTS DE TUBES ELECTRONIQUES EN STOCK
PLUS DE 6.500 TYPES DE SEMI-CONDUCTEURS: TRANSISTORS -
DIODES - THYRISTORS - TRIACS - MEMOIRES - MICROPROCESSEURS -
EN STOCK RESISTANCES - CONDENSATEURS - REGENERATEURS DE
CATHOSCOPES ANALYSEURS DE TELECOMMANDE
B.P. 147 - 06230 VILLEFRANCHE-SUR-MER
TEL 93.76.72.66 - TELEX 970 931F
COMPTOIR DE VENTE: 6 AV. VICTOR HUGO -
94190 VILLENEUVE-ST-GEORGES - TEL 16.14.389.59.24

RADIO MJ

Pour tous renseignements contactez-nous (1) 43.36.01.40
Nous prenons les commandes téléphoniques
Service expédition rapide (minimum d'envoi 100 F)
Expédition: Port et emballage jusqu'à 1 kg 25 F à 3 kg 37 F
En contre remboursement + 16,90 CCP Paris 1532-67 fermé le
Heures d'ouverture du Lundi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h dimanche
19, rue Claude-Bernard 75005 Paris Tél. (1) 43.36.01.40



KANTELEC DISTRIBUTION

27 bis Rue Général Galliéni,
97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

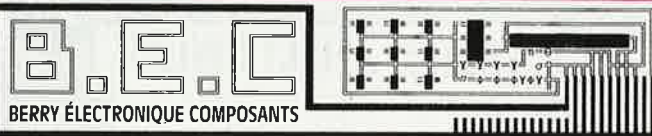
Tél.: (596) 71.92.36 Téléx: 912770 Kantel
Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

"où trouver vos composants?"

Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION sans soudeur

Documentation gratuite à : **SIEBER-SCIENTIFIC**

Saint-Julien du GUA. 07190 St-SAUVEUR-de-MONTAGUT
Tél. (75) 66 85 93 - Télex - Selex 642138 F code 178



7, rue Cambournac 18000 Bourges. Tél.: 48.65.25.70
Kits - Mesure - Alarme - Librairie
Automatisme - Composants - H.P.

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



Composants électroniques -
Pièces détachées radio TV - Kits -
Accessoires HI FI - Jeux de lumière
Émission - Réception

Tout pour l'électronique

29, RUE PAUL BERT
42000 SAINT-ÉTIENNE TÉL. 77.32-74-62

electro-Shop

COMPOSANTS ET FOURNITURES ELECTRONIQUES
12, rue du 27 Juin - BEAUVAIS
Tél.: 44.48.49.99

BEAUVAIS

kits TSM - H.P.
Librairie - Sono
Mesure - Outillage
électronique
Fermé le lundi



J.R.
électronique 20, Rue de l'église
62850 Pernes
en Artois **nouveau!! 62**

Fabrication de circuits imprimés, SF et DF,
unité ou série.
Kits ELEKTOR, librairie et circuits
PUBLITRONIC

Composants électroniques
AMATEURS, demandez notre Documentation Gratuite, par
courrier ou téléphone: 21.41.72.67

Electron = Shop

COMPOSANTS KITS ÉMETTEURS - RÉCEPTEURS
DÉTECTEURS DE MÉTAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES
C.B. CONTROLEUR

20, avenue de la République

63100 CLERMONT FERRAND Tél. 73.92.73.11

à Strasbourg

DAHMS ELECTRONIC KARCHER

34 Rue Oberlin

tél: 88. 36.14.89 - Telex 890858



Composants Electroniques

Amateurs et Professionnels

Vente de composants
Réparations
Créations

18, rue de la Birme 68100 MULHOUSE ☎ 89 66 04 11

tera-lec

16 Rue Francis de Pressensé
75014 PARIS
Tél.: (1) 45.42.09.00

Haut-parleurs - Coffrets - Transformateurs Toriques
Fabrication de câbles (Audio.Video)



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

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

distra

Gratuit

12, Rue François Chénieux
87000 LIMOGES

Composants électronique - Pièces Détachées - Radio T.V.
Kits - Sonorisation - Alarme
Télésurveillance - Antennes et Accessoires T.V.
Pièces détachées électroménager

SOLISELEC

137 Av. Paul V. Couturier
94250 Gentilly. Tél.: 47.35.19.30

Vente en gros, 1/2 gros et détail
Soldeur spécialisé en Informatique - Hifi -
Pièces détachées - Télévision
Pas de catalogue - à voir sur place uniquement.
Ouvert de 10 H à 13 H et de 14 H à 19 H.
Fermé Dimanche et Lundi

DUPERTUIS ÉLECTRONIQUE

Grotte 6 - Tél. 021/22 79 22
1003 LAUSANNE

Composants électroniques
kits, boîtiers, C.B.,
librairie, appareils de
mesures, micro-ordinateurs,
logiciel Sinclair

A tous nos lecteurs suisses d'Elektor; pour mieux vous servir
ELEKTOR et PUBLITRONIC ont créés un réseau de distribution:
Circuits imprimés - Livres et Logiciels ESS Publitrone Revue
Elektor - Cassettes de rangement. Adressez-vous à votre ren-
vendeur habituel ou directement chez:
RUE DE BELLEVUE 17
TEL.: 038/53.43.43
TELEX: 952 876 umel ch
2052 FONTAINEMELON



TEL 92 52 22 65
92 52 30 34

CCP Marseille 805799H.
Télé: ICAR 405811 F

INDUSTRIE

I.C.A.R.

SERVICE ELECTRONIQUE

COMMERCE
23 AVENUE JEAN JAURES
05000 GAPP

Table of electronic components including RAM, CPU, EPROM, and various ICs with their respective prices and specifications.

Table of electronic components including RAM, CPU, EPROM, and various ICs with their respective prices and specifications.

INCROYABLE

- 30 TRANS BC POUR 12,00
30 TRANS BF POUR 13,50
60 TRANS BC BF 2N POUR 28,00
15 REGULATEURS DIVERS 45,00
20 LED ASSORTIES POUR 10,00
50 CAPA LCC 63 V POUR 40,00
30 CIRCUIT TTL POUR 45,00
30 SUPPORT DL POUR 40,00
20 CONDO CHIMIQUES 20,00
3 SOCLE SECTEUR US 9,50
10 QUARTZ POUR 30,00

PRODUIT KF: CIRCUIT IMPRIME

- NON PRESENSIBILISES:
BAKELITE 200 x 300 NP SF 26,00
EPOXY 200 x 300 NP SF 29,50
EPOXY 200 x 300 NP DF 34,50
PRESENSIBILISES:
BAKELITE 200 x 300 PR SF 42,70
EPOXY 200 x 300 PR SF 54,00
EPOXY 200 x 300 PR DF 59,00
REVELATEUR POSITIF 182,50
LE SACHET POUR 1 LITRE 6,00
DIAPHANE 27,00
PERCHLORURE DE FER EN SACHET 16,30
PERCHLORURE DE FER 22,00
PERCHLORURE DE FER BIDON DE 5 LITRE 85,00
DETACHANT POUR PERCHLORURE BAC A GRAVER 350 x 250 8,30
GOMME ABRASIVE 19,50
ETAIN CHIMIQUE A FROID 56,00
ARGENT CHIMIQUE A FROID 182,50

VISEZ JUSTE

INCROYABLE

- 30 TRANS BC POUR 12,00
30 TRANS BF POUR 13,50
60 TRANS BC BF 2N POUR 28,00
15 REGULATEURS DIVERS 45,00
20 LED ASSORTIES POUR 10,00
50 CAPA LCC 63 V POUR 40,00
30 CIRCUIT TTL POUR 45,00
30 SUPPORT DL POUR 40,00
20 CONDO CHIMIQUES 20,00
3 SOCLE SECTEUR US 9,50
10 QUARTZ POUR 30,00

- PRODUIT KF DEPANNAGE ET ENTRETIEN
STANDART F2 33,00
MINI F2 24,00
STANDART GIVRANT 50 32,00
MINI GIVRANT 50 26,00
STANDART SITOC 34,50
MINI SITOC 26,50
MAXI SOUFE/FRONT 59,00
NETT SOUDURE 65,00
GRAISSE SILICON 500 SERINGUE 18,90
COMPOUND TRANSISTORS SERINGUE 22,60

- BAKELITE 200 x 300 NP SF 26,00
EPOXY 200 x 300 NP SF 29,50
EPOXY 200 x 300 NP DF 34,50
PRESENSIBILISES:
BAKELITE 200 x 300 PR SF 42,70
EPOXY 200 x 300 PR SF 54,00
EPOXY 200 x 300 PR DF 59,00
REVELATEUR POSITIF 182,50
LE SACHET POUR 1 LITRE 6,00
DIAPHANE 27,00
PERCHLORURE DE FER EN SACHET 16,30
PERCHLORURE DE FER 22,00
PERCHLORURE DE FER BIDON DE 5 LITRE 85,00
DETACHANT POUR PERCHLORURE BAC A GRAVER 350 x 250 8,30
GOMME ABRASIVE 19,50
ETAIN CHIMIQUE A FROID 56,00
ARGENT CHIMIQUE A FROID 182,50

POUR LES AUTRES PRODUITS
KF NOUS CONSULTEZ
EXPEDITIONS SOUS 48 HEURES
Industries, écoles, commerces; consultez-nous.

NE CHERCHEZ PLUS VOS PUCES ELLES SONT EN BOTES

Nous vous proposons des boîtes de rangement, pinceaux, pinces pour le classement rapide de vos composants

Table of electronic components including RAM, CPU, EPROM, and various ICs with their respective prices and specifications.

Table of electronic components including RAM, CPU, EPROM, and various ICs with their respective prices and specifications.

DISQUETTES 5 1/4 DF DD LA BOITE DE 10 PRIX INCROYABLE DE 35,00
MEILLEUR QUE LE WIRA PING
Le STYLIO CIRCUITRAPI vous soude sur une surface en canon, ou plastique, ou matière isolante avec de simples composants actifs ou passifs

MAT. DISPONIBLE DANS LA LIMITE DE NOS STOCKS A LA HAUSSE OU A LA BAISSSE.

VENTE UNIFORMEMENT PAR CORRESPONDANCE

CIRCUITS INTÉGRÉS

Table of integrated circuits under 'C. MOS' and 'C. TTL' categories, listing part numbers and prices.

Table of integrated circuits under 'Autres TTL série 74xx, Nous consulter' category.

Table of integrated circuits under '74 HC' category.

Table of integrated circuits under '74 HCT' category.

Table of integrated circuits under '74 LS' category.

Table of integrated circuits under '74 S' category.

Table of integrated circuits under 'C.I. intégrés divers' category.

Main table of integrated circuits listing various part numbers and prices.

Table of integrated circuits under 'TBA 810 P' category.

Table of integrated circuits under 'COMPOSANTS INFORMATIQUE' category, including microprocessors, memory, and EPROMs.

Table of integrated circuits under 'COMPOSANTS ACTIFS' category, including transistors, germanium, and silicon components.

MAGNETIC FRANCE vous présente ses ensembles de composants élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces ensembles sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation. Possibilité de réalisation des anciens montages non mentionnés dans la liste ci-dessous - Nous consulter.

Tous les composants sont vendus séparément.

M.F. ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations

LIBRAIRIE - Tous les ouvrages édités par Elektor sont disponibles en magasin.

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles Nous consulter

Eprom programmée pour

- 2716 Bootrom 120, - 2732 Génér. Caract. 180, - 2716 Assisto 9 120, - 2732 Fréq. mètre à uP180, - 2716 Chronoprot120, - 82S23 Interf. Junior 77, - 74S387 Prog. Eleterm. 85, - 82S23 Prog. Fréq. E 44 49, - 82S23 Afficheur vidéo 49, - 82S123 Graphique 1 ou 2 42, -

Circuits divers

- BPW 34 21, - TY 6008 13, - KV 1236 54, - MID 400 53, - UES 1402 35, - BAW 62 1,50 - KIT 10 18, - STK 077 130, - TIL 78 8,50 - 16 SY93 187, - MAN 81 38, - SS02-CHKL-1 233, - FTP 100 12, - ZP 1320 578, - MOC 3020 20, - KP 101A 310, - OPL 1001 65, - SW 504 207, - BA 280 2,50 - BB 112 9, - BB 609 13, - Sonde 104553001 810, - TIL 111 12, - BP 103 21, - BB 405G-0F643 6, - Humidistances 152, - BYV 27-150 4, -

Afficheurs

- D 350 PK 16, - MAN 4610 30, - FND 357 18, - MAN 4640 38, - FND 508 20, - MAN 4740 26, - FND 567 22, - MAN 6650 42, - HA 1141R 18, - MAN 6680 35, - HD 1107 14, - MAN 6780 15, - HD 1131R 19, - MAN 8440 48, - HD 1181G 21, - MAN 8940 39, - HD 1181R 21, - TIL 321 18, - HD 1181Y 21, - TIL 322 19, - HP 5082 7611 38, - TIL 367 15, - HP 5082 7414 115, - TIL 701 18, - HP 5082 7653 35, - TIL 704 19, - HP 5082 7750 25, - TLR 333 9, - HP 5082 7760 22, - Led Ø8 rouge 4, - HP 5082 7751 26, - Led Ø8 verte 4, - HP 5082 7756 22, - IND 4743 18, - IND 71 A 18, - MAN 74 A 25, - 3 Digits 1/2 105, - MAN81A 37, - 4 Digits 1/2 220, - 7 Digits 1/2 577, -

TRANSFO TORIQUES METALIMPHY Qualité professionnelle Primaire : 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

- 15 VA - Sec 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 187, - 22 VA - Sec 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 194, - 33 VA - Sec 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 205, - 47 VA - Sec 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 222, - 68 VA - Sec 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27 240, - 100 VA - Sec 2 x 9 - 12 - 18 - 22 - 27 - 33 277, - 150 VA - Sec 2 x 12 - 18 - 22 - 27 - 33 302, - 220 VA - Sec 2 x 12 - 24 - 30 - 36 365, - 330 VA - Sec 2 x 24 - 33 - 43 440, - 470 VA - Sec 2 x 36 - 43 535, - 680 VA - Sec 2 x 43 - 51 696, -

BOHM

- MIDI-EXPANDER "DYNAMIC 12/24" en kit avec boîtier - réf. : 36684 7555, - sans boîtier 6300, - Clavier MIDI KEY en kit réf. : 36400 5620, - Cassette démonstration 60, -

Matériel "Néocid" pour fabrication des Bobinages HF Blindage - Mandrins Coupelles - Vis en ferrite

- Selks d'arrêt HF de 0,15 µH à 560 µH 28 valeurs 8, - Selks d'arrêt HF de 1mH à 400 mH de 8 à 18, - 17 valeurs svt forme 8, - Bobines TOKO CFW 455HKK6 70, - KAC 6184A 9, - CFW 455D 3P 50, - KACS 4520 9, - CFW 455D 5A 50, - KACS 586 10, - CFSH 10M7 22, - KACS 3893 A 15, - NTKK 55 19, - KACS 3333 18, - SFE 5,5 MHz 15, - KACS 3334 12, - SFE 6,5 MHz 12, - KACS 3335 12, - SFE 10,7 MHz 12, - KANAK 3337 9, - KENK 4028 10, - QUARTZ en MHz 0,032768 8, - KXNSK 4172 12, - L 4100 A 9, - 1 137, - L 4101 A 9, - 1,8432 75, - 85 ACS 3001 11, - 2,4576GM 54, - 113CN2K159 12, - 2,4576PM 35, - 113CN2K218 14, - 2,5 46, - 113CN2K241 15, - 2,560 125, - 113CN2K509 14, - 3 125, - 113CN2K781 12, - 3,79545 35, - 7000-147 14, - 3,6864 35, - A1 15, - 4 35, - A2 12, - 4,194304 35, - DION/84414 12, - 4,433619 35, - DION/83201 12, - 4,4 40, - DIIN/85303 12, - 5 40, - E526-1NA100 114 15, - 5,120 35, - LMCS 4102A 11, - 5,185 35, - RAN 10A 6845 16, - 6 32, - RMC 2A 6262 10, - 6,144 35, - RMC 2A 6263 9, - 6,4 32, - RMC 2A 6264 9, - 6,5536 32, - TKACS 34343 9, - 7,2 155, - TKANS 32696 12, - 8,33 32, - TKXC 34503 10, - 8,8 148, - A018 85152 17, - 8,867 32, - Sonde bathymétrique 10,240 35, - pour sondeur 10,738635 32, - UT200-LH8 330, - 14 32, - 15 32, - 16 32, - BFU 455 KS 10, - 20,480 110, - BL 30 HA 28, - 27 32, - CDA 450 A 24, - 36,125 34, - CDA 5,5MHz 15, - 50 69, - CFW 455 D 51, - 57 100, - CFW 455 HT 90, - 147,8125 140, -

KITS

- DIGIT 1 composants seuls 180, - ELEKTOR N° 23 80084 Allumage électronique 280, - ELEKTOR N° 32 81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version 743, - ELEKTOR N° 44 82070 Chargeur universel 200, - ELEKTOR N° 49/50 82570 Super alim 480, - ELEKTOR N° 52 82144-1 et 2 Antenne active 240, - ELEKTOR N° 54 82178 Alimentation de labo 840, - 82180 Amplificateur Audio 1 voie 690, - Alimentation 2 voies 1100, - En option Transfo : 680 VA 2 x 51 - ELEKTOR N° 57 83037 Luxmètre 570, - ELEKTOR N° 61/62 83551 Générat. mires N et B 535, - 83552 Pré Ampli micro 135, - ELEKTOR N° 63 83087 Baladin 7000 340, - Casque en option

- ELEKTOR N° 66 83102 Omnibus 569, - 83113 Ampli signaux vidéo 170, -

- ELEKTOR N° 67 83134 Lecteur de cassette 303, -

- ELEKTOR N° 68 84012-1 et 2 Capacimètre 1076, -

- ELEKTOR N° 69 84019 Relais à triac 395, - 84029 Modulateur UHF 440, -

- ELEKTOR N° 70 EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions 740, -

- ELEKTOR N° 71 EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie 612, - Alimentation 2 Voies 690, - EPS 84049 Allim. découpage 456, -

- ELEKTOR N° 72 EPS 84063 Emetteur : Micro FM 356, - EPS 84087 Récepteur : Micro FM 372, - EPS 84062-81105 SONAR 1379, - Capteur seul 330, -

- ELEKTOR N° 75 84072 Peritalisateur 95, -

- ELEKTOR N° 76 84078 Interface RS232/Centronic 775, -

- ELEKTOR N° 77 84106 Mini imprimante 1664, - Bloc d'imprimante seul MTP401.40B 950, - 84095 Ampli à lampes 986, - Transfos d'alim. 300, - Transfos de sortie 360, - 84101 TV en moniteur 74, -

- ELEKTOR N° 78 EPS 84111 Générateur de fonctions (Prix avec coffret et face avant), EPS 84107 Tempo charg. Nicad 150, -

- ELEKTOR N° 79 EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP 2200, - EPS 85001 Ampli puissance hybride 430, -

- ELEKTOR N° 80 EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquence-mètre 1018, - EPS 85007 Sélecteur d'EPROM 169, -

Fréquence-mètre à µP complet avec face avant et coffret métal 3424, - µP 2732 en français seul 220, -

- ELEKTOR N° 81 EPS 85024 PH-mètre 1540, - Sonde PH-mètre 810, -

- ELEKTOR N° 82 EPS 84094 Horloge µP sans accu 478, -

- ELEKTOR N° 83 EPS 85047-1-2-F Horloge programmable A 6809 1493, - EPS 85058 Bus E/S universel 584, - EPS 85063 Convertisseur A/N pour bus E/S universel 280, -

- ELEKTOR N° 84 EPS 85064 Détecteur de personne I.R. 670, -

- ELEKTOR N° 85/86 EPS 85449 Barrière I.R. 300, - EPS 85431 Amplificateur casque114, -

- ELEKTOR N° 87 EPS 85073 Interface RS 232 420, - EPS 85089-1 Centr. Alarm. Circ. Princ. 390, - EPS 85089-2 Centr. Alarm. Circ. entrée. 65, -

- ELEKTOR N° 88 EPS 85080-1 Carte graphique (monochrome) 1730, -

- ELEKTOR N° 90 85079 Interface E/S 8 Bits 222, - 85067 Subwoofer (sans HP) 530, - 85080-2 Carte graphique (couleurs) 2240, -

- ELEKTOR N° 91 EPS 85114-1 et 2 Buffer multifonctions 2200, - EPS 85128 Allumage electron. 350, - EPS 86001 Filtre ajustable DX 625, - EPS 86006 Inter. automat. à IR 439, -

- ELEKTOR N° 92 EPS 85130 Extension cartouche MSX 318, -

- ELEKTOR N° 93 EPS 86022 Module thermomètre 120, -

- ELEKTOR N° 94 EPS 86017 Chronogr. pour C64 383, - EPS 86035 Interface C64/C128 262, -

PROGRAMMATEUR D'EPROM BOHM

- Kit de base 1695, - Boîtier 448, - Jeu de supports 296, - En ordre de marche 3225, -

- ELEKTOR N° 95 EPS 86039 µ-Interface à 8 relais 548, - EPS 86031 Balaise complet avec chassis 48/17/350 5000, - Transformateur alim. 820 VA "Métalimphy" 1050, - Condensateur 10000 MF/100V 186, -

- ELEKTOR N° 96 EPS 86051 Egaliseur guitare 580, - EPS 86042 Module capacimètre 230, - EPS 86069 Mini détect. métaux 336, - EPS 86067 Balaise circuits périphériques 760, -

- ELEKTOR N° 97/98 EPS86461 Cpte tours hte résol. 429, - EPS 86462 Conv. val. eff. vraie multimètre 388, - EPS 86504 Ampli antenne 150, -

- ELEKTOR N° 99 EPS 86019 Interface RTTY 535, - EPS 86068 Pluviomètre 225, - EPS 86083 Microscope 1662, - EPS 86085 Auto Pompe 650, - EPS 86090-2 Entrée 2 voies 195, - EPS 86090-1 Convert. A/N 449, -

- ELEKTOR N° 100 EPS 85210 CPU/DRAM 6809 FLEX 1329, - EPS 85211 VIDEO/FLOPPY 6809 FLEX1300, - EPS 9968-51 Alim microscope 180, - EPS 86100 PIA microscope 122, - EPS 86086 AMPLI CASQUE 308, -

RECEPTION TV PAR SATELLITE

- EPS 86082 Module 1434, - HPF 511 386, - Convert. LNC SATSTAR 650 4280, - Condo CMS 10 pF 4, - Condo CMS 1 NF 3, - Condo CMS 10 NF 52, - Condo trapézoïdal 1 NF 3, - Condo tranfert 10 pF 4, - Condo transfert 1 BF 4, -

- ELEKTOR N° 101 EPS 86082-2 Récept. TV satellite1386, - EPS 86115-1 Emetteur inter IR 208, - EPS86115-2 Récept. Inter IR 294, - EPS 86110 Altimètre 967, - EPS 86111-1 The preamp 830, -

- ELEKTOR N° 102 86120 Multimètre CI PPAL 1110, - 84012-2 Multimètre CI VISU 442, - 86047 Mini-sono sans accus 1450, - 86118 Mini-enceinte 2 voies 561, - 86312 Convertis. N/A BUS E/S 418, -

- ELEKTOR N° 103 EPS 86082-3 Acc. modul. récep. TV sat 517, - EPS 87003 Cde moteur pas à pas 996, - EPS87001 Gene. fonction num. 487, - EPS 86111-2/3/F1/2 The preamp 3524, - EPS 86125 Cartouche timer MSX 407, -

- ELEKTOR N° 104 EPS 86124-1 Générat. étalon DCF77 644, - EPS 86135 Mémoire oscillo 354, - EPS 87012 Midi star 310, - EPS 86089 Cartouche RAM/ROM359, - EPS 87022 Vu-mètre stéréo 110, - 47 NF 1 % 27, - 15 NF 1 % 20, -

11, Pl. de la Nation - 75011 Paris ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h Tél. : 43 79 39 88 TELEX MAGNET 216328 F FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-2-87 DONNES SOUS RESERVE EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement

CREDIT Nous consulter



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 20FF 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	
vocodéur; détecteur de sons voisins/dévoisés: carte détecteur carte commutation	81027-1 ● 51,- 81027-2 ● 60,40
F36: JUIN 1981	
carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation carte de connexion	81033-2 ● 21,60 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 chargeur universel nicad	82038 ● 24,20 82070 ● 31,-
F46: AVRIL 1982	
carte 16K RAM dynamique ampli 100 W mini-carte EPROM	82017 119,80 82089-1 ● 38,80 82093 ● 24,80
F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982	
5 V: fusine	82570 ● 33,60
F51: SEPTEMBRE 1982	
photo génie: processeur clavier* logique/clavier affichage indicateur de rotation de phases	81170-1 ● 61,- 82141-1 ● 56,20 82141-2 ● 29,40 82141-3 33,60 82577 ● 40,40
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge	
F52: OCTOBRE 1982	
photo génie: photomètre thermomètre temporisateur convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 ● 25,80 82142-2 ● 24,20 82142-3 ● 29,40 82161-1 ● 31,- 82161-2 ● 34,60
F53: NOVEMBRE 1982	
éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes diaposon pour guitare	82157 61,- 82159 113,20 82167 32,-
F54: DECEMBRE 1982	
alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82178 85,80 82179 44,20 82180 69,40
F55: JANVIER 1983	
3 A pour D.P., milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83002 ● 27,80 83006 ● 29,- 83008 45,20
F56: FEVRIER 1983	
Prélude: préamplificateur pour casque platine de connexion	83022-7 ● 62,- 83022-9 ● 92,40
F57: MARS 1983	
carte mémoire universelle Prélude: visualisation tricolore, récepteur BLU bande "chalutier" luxmètre à cristaux liquides	83014 110,20 83022-10 ● 32,- 83024 ● 64,50 83037 ● 31,-
F58: AVRIL 1983	
Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD Interlude: module de commande	83022-2 ● 57,20 83022-3 ● 70,40 83022-4 ● 53,-

F59: MAI 1983	
Maestro: télécommande: émetteur + affichage convertisseur pour le morse	83051-1 ● 32,60 83054 ● 41,-
F60: JUIN 1983	
Maestro: récepteur Audioscope spectral: filtres commande affichage	83051-2 ● 198,40 83071-1 ● 50,40 83071-2 ● 48,80 83071-3 ● 58,20
F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983	
cris-thermomètre chenillard à effet de flash micromaton convertisseur N/A sans prétention radiothermimètre	83410 ● 42,60 83503 ● 28,80 83515 ● 34,60 83558 ● 29,40 83563 ● 24,60
F63: SEPTEMBRE 1983	
carte VDU baladin 7000	83082 118,60 83087 32,-
F64: OCTOBRE 1983	
thermostat extérieur pour chauffage central interface Basiccode-2 pour le Junior Computer anémomètre: carte de mémorisation carte de mesure remise en forme de signaux FSK	83093 ● 54,60 83101 ● 23,20 83103-1 ● 57,20 83103-2 ● 23,20 83106 ● 43,-
F65: NOVEMBRE 1983	
métronomie à 2 sons: circuit principal alimentation + ampli carte CPU: circuit principal circuit superposable	83107-1 ● 43,60 83107-2 ● 24,60 83108-1 109,20 83108-2 68,20
F66: DECEMBRE 1983	
omnibus alimentation symétrique réglable	83102 127,- 83121 ● 57,80
F67: JANVIER 1984	
simulateur de stéréo DNL rose des vents	83133-3 ● 44,20 84001 ● 80,40 84005-2 ● 53,-
F68: FEVRIER 1984	
tachymètre pour véhicule diesel capacimètre: circuit principal circuit d'affichage	84009 ● 24,20 84012-1 63,- 84012-2 36,80
F69: MARS 1984	
interface de puissance à triacs analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres circuit d'entrée + alimentation modulateur vidéo UHF	84019 72,40 84024-1 ● 63,50 84024-2 ● 51,40 84029 ● 40,40
F70: AVRIL 1984	
analyseur audio 1/3 octave: circuit de visualisation à LED circuit de base générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres circuit des commutateurs	84024-3 ● 185,80 84024-4 ● 259,40 84037-1 76,60 84037-2 91,80
F71: MAI 1984	
analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose super affichage vidéo mini-crescendo alimentation à découpage	84024-5 ● 54,50 84024-6 ● 90,50 84041 74,- 84049 ● 45,50
F72: JUIN 1984	
lanal de secours à éclats portatif interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) sonar circuit d'affichage micro FM: émetteur récepteur	84048 ● 39,40 84055 ● 61,80 81105-1 60,- 84063 46,40 83087 32,-
F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984	
ange-gardien d'alimentation de µ-ordinateur commande de moteur économique convertisseur pour bande AIR analyseur de lignes RS 232 sonnette de porte mélodieuse fréquence-étalon: circuit principal alimentation pour µ-ordinateur	84408 ● 29,60 84427 ● 30,40 84438 ● 44,80 84452 ● 41,80 84457 ● 36,40 84462 ● 65,80 84477 71,40
F75: SEPTEMBRE 1984	
litre électronique harpagon, l'économiseur d'ampoules: version 1 version 2	84071 71,60 84073 ● 30,80 84083 ● 28,60

tachymètre numérique: circuit de mesure circuit d'affichage flashmètre	84079-1 ● 40,60 84079-2 ● 55,- 84081 ● 52,-
F76: OCTOBRE 1984	
peauligne d'impulsions pour ZX81 convertisseur parallèle → série inverseur vidéo	84075 ● 53,80 84078 79,20 84084 48,40
F77: NOVEMBRE 1984	
téléphase	84100 ● 30,-
F78: DECEMBRE 1984	
temporisateur pour chargeur d'accus NICAD générateur de fonctions interface pour fondu-enchaîné programmable: circuit principal circuit de commande	84107 ● 32,80 84111 97,60 84115-1 ● 135,60 84115-2 ● 83,20
F79: JANVIER 1985	
amplificateur 30 W hybride modulateur TV UHF/VHF fréquence-mètre à µP: circuit principal circuit d'affichage circuit de l'oscillateur	85001 41,80 85002 ● 29,80 85013 138,80 85014 62,80 85015 29,80
F80: FEVRIER 1985	
RLC-mètre étage d'entrée pour le fréquence-mètre à µP EPROM gigognes préamplificateur pour microphone	84102 85,60 85006 55,60 85007 41,40 85009 ● 34,-
F81: MARS 1985	
compteur/décompteur universel interrupteur crépusculaire pH-mètre chenillard de science-fiction	85019 38,- 85021 ● 33,60 85024 ● 58,- 85025 47,60
F82: AVRIL 1985	
horloge en temps réel pour µ-ordinateur coucou hélioradio compte-tours/couplemètre 10 A à l'arraché	84094 ● 80,20 85016 ● 56,60 85042 ● 35,80 85043 73,40 85044 81,20
F83: MAI 1985	
l'incroyable clypsodyre: circuit principal circuit d'affichage modulateur pour bougie d'allumage moniteur automobile bus d'E/S universel interface de conversion A/N & N/A	85047-1 85,20 85047-2 85,60 85053 ● 40,60 85054 ● 52,60 85058 121,40 85063 49,-
F84: JUIN 1985	
générateur de salves détecteur de personne à I.R. Pseudo-2732 préamplificateur avec silencieux: alimentation symétrique alimentation asymétrique	85057 34,80 85064 88,- 85065 33,60 85450-1 ● 36,40 85450-2 ● 35,20
F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985	
Allicheurs géants: 7 segments (8) 2 segments (1) 2 points (1) testeur audio amplipour casque Hi-Fi chargeur d'accu pour modèle réduit sonde pour µP barrière I.R. table de mixage disco inhibex los NMI (dévémurim 6502) vu-mètre disco: circuit de commande circuit de visualisation générateur double jeux d'aiguillages	85413-1 148,60 85413-2 58,60 85413-3 44,20 85423 ● 42,80 85431 ● 40,- 85446 33,- 85447 ● 30,- 85449 ● 52,20 85463 ● 142,- 85466 ● 34,40 85470-1 ● 48,60 85470-2 ● 78,40 85480 ● 33,- 85493 ● 44,-
F87: SEPTEMBRE 1985	
interface RS-232 relais ST centrale d'alarme: circuit principal circuit des entrées générateur de fréquence-étalon	85073 47,20 85081 25,80 85089-1 99,- 85089-2 29,40 85092 47,80
F88: OCTOBRE 1985	
platine d'expérimentation "spéciale HF" carte graphique: carte principale anémomètre de poing (déchargeur d'accu CdNi: circuit principal circuit d'affichage (voir n° F33 mars 1981)	85000 21,60 85080-1 183,- 85093 116,60 85096 45,-

illuminator: circuit de base module de commande Lesley	85097-1 73,60 85097-2 78,40 85099 68,20
F89: NOVEMBRE 1985	
flipper: circuit de visualisation circuit de commande illuminator: alimentation + filtre circuit des triacs auto-booster wobulateur audio	85090-1 77,80 85090-2 55,80 85097-3 55,- 85097-4 50,20 85102 55,60 85103 89,40
F90: DECEMBRE 1985	
caisson de graves actif interface cybernétique carte graphique: carte d'extension mémoire jumba, l'horloge géante: circuit principal afficheur 7 segments afficheur deux points (:) centrale téléphonique domestique circuit universel de protection pour enceinte active	85067 100,80 85079 49,60 85080-2 142,- 85100 141,- 85413-1 148,60 85413-3 44,20 85110 204,80 85120 121,60
F91: JANVIER 1986	
buffer multi-fonctions: circuit principal circuit d'affichage allumage transistorisé filtre DX alarm auto: circuit principal clavier concierge	85114-1 141,- 85114-2 60,40 85128 45,60 86001 144,80 86005-1 55,60 86005-2 32,- 86006 41,60
F92: FEVRIER 1986	
mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985) MSX (2): extension cartouche doubleur de tension mégaphone télé-baby-sitter	85000c 21,60 85130 57,90 86002 69,40 86004 39,80 86007 58,00
F93: MARS 1986	
MSX 3: carte multiconnecteur oncinous satellites double alimentation de laboratoire: circuit principal pré-régulateur sonde thermométrique pour MMN	86003 217,80 86016 37,70 86018-1 86,30 86018-2 48,75 86022 12,60
F94: AVRIL 1986	
console de mixage portable: module Mic/Linc canaux d'entrées stéréo alimentation accélérateur d'Electron µ-chronographe pour C64, MSX et C6 interface C64/C128	86012-1 63,30 86012-2A 64,20 86012-2B 43,00 86012-4 71,90 86026 26,30 86017 46,20 86035 42,30
F95: MAI 1986	
console de mixage portable: module de sortie n° 1 balaise: circuit principal Polyphème carte à 8 relais impédancemètre pour H.P.	86012-3A 63,50 86012-3B 56,60 86031 216,20 86033 59,30 86039 69,60 86041 80,-
F96: JUIN 1986	
table de mixage portable: module de sortie n°2 capacimètre de poche égaliseur pour guitare balaise: circuits additionnels Argus, mini-détecteur de métaux	86012-5 71,40 86042 44,10 86051 63,50 86067 139,00 86069 36,30
F97/98: HORS-GABARIT 1986	
commande de moteur pas à pas déverson CMS (+ RAM gigogne) + compte-tours haute résolution convertisseur true RMS → CC chasseur-voisibles amplificateur d'antenne	86451 59,10 86454 23,- 86461 58,40 86462 20,40 86490 24,20 86504 35,-

Note: en raison de leurs très faibles dimensions, les platines double-faces à trous métallisés 96452 et 86454 ne constituent qu'un seul circuit imprimé qu'il faudra couper en deux avant utilisation.

PUBLITRONIC

LES DERNIERS 6 MOIS

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

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:		
convertisseur + démodulateur	86082-1	151,20
microscope:		
alimentation	9968	24,75
circuit principal	86083	295,00
platine du VIA	86100	34,35
amplificateur pour casque	86086	48,30

F101: NOVEMBRE 1986

module de réception de TV par satellite:		
décodeur image + son	86082-2	101,70
Photomnésie	86104	20,55
alti-baromètre	86110	59,25
"the preamp":		
alimentation + commande des relais	86111-1	125,—
bus de sortie	86111-3	82,80
téléinterrupteur IR:		
émetteur	86115-1	34,20
récepteur	86115-2	39,75

F102: DECEMBRE 1986

mini-studio mobile (3 platines)	86047	235,—
auto-radio-actif	86118	29,85
millivoltmètre efficace vrai		
circuit principal	86120	116,70
circuit d'affichage	84012-2	36,80
convertisseur N/A	86312	43,50

F103: JANVIER 1987

réception TV par satellite: les accessoires	86082-3	82,80
the preamp:		
circuit principal	86111-2	270,—
cartouche timer + E/S 32 bits	86125	101,10
sinus numérique	87001	89,85
commande universelle de moteur pas à pas	87003	184,80

NOUVEAU

F104: FEVRIER 1987

DCF 77: récepteur + générateur-étalon	86124a	105,—
module de mémorisation pour oscilloscope	86135	60,45
amplificateur à tubes:		
circuit principal	87006-1	153,60
circuit des relais	86111-3A	82,80
MIDI-STAR	87012	88,80

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 μ P	84097-F	126,—
générateur de fonctions	84111-F	59,80
l'incroyable clepsydre	85047-F	178,60
wobulateur audio	85103-F	61,60
double alimentation de laboratoire	86018-F	55,50
console de mixage portable:		
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
module de réception TV par satellite	86082-F	41,50
millivoltmètre efficace vrai	86120-F	76,20
"the preamp":		
face avant	86111-F	67,20
face arrière	86111-F2	53,10
amplificateur à tubes:		
face arrière	86111-F2	53,10



INFORMATIQUE
&
MECANIQUE

B.P. 47
78730
St Arnoult en Yvelines

ouvert tous
les jours de
14 à 19 h
ventes par
correspondance.

ouvert
du Lundi au Samedi

demandez
le catalogue.

votre interlocuteur privilégié:
Philippe Bajcik
tél: 60.77.71.21.

EMETTEURS DE TELEVISION
PROFESSIONNELS portables, fixes.

Prises de vues, Télésurveillance,
Pilotes de Télévisions Locales.
ils sont Fiables, Légers, Autonomes,
SIMPLES d'emploi et très Efficaces.
VHF ou UHF, Multistandarts.

NOMBREUSES OPTIONS DISPONIBLES.

HEWLETT-PACKARD, MOTOROLA, PLESSEY
CONNECTIQUE.

EMETTEURS DE TELEVISION AMATEUR
MICROWAVE

Convertisseur RX 438.5: 525 f
Ampli 100 W pour ATV: 5600f

TOUTE LA VIDEO POUR LA TELEVISION.
Caméra Miniature CCD et VIDICON.
Moniteurs couleur et N/B.
Accessoires VIDEO

TRANSCODEURS DE SIGNAUX VIDEO
une gamme de 12 interfaces.
ex : interf. PAL/SECAM:

CIRCUITS INTEGRES

SP 5052, SYNTHETISEUR DE FREQUENCE
MONO CHIP 2,3 GHz
Préamplificateur microsonique: SL 6270 C.
Modulateur UHF norme SECAM L.
Transistors H.P 1GHz, faible bruit 1,9 dB pour
19 dB de gain.
Quartz 4 MHz, connecteurs Sub D, câbles
multiconducteurs.
Circuits imprimés disponibles pour différents
montages-Nous Consulter.

Vente exclusivement aux revendeurs—Pour tout
renseignement contactez-nous.

RESISTANCES METAL-FILM 4.-PIECE 20.-LES DIX (MEME VALEUR) 100.-LES CENTES (MEME VALEUR)	47 µF 10.- 100 µF 11.- 220 µF 15.- 470 µF 26.- 1000 µF 27.- 2200 µF 39.- 4700 µF 77.-	BF ... BF 200 34.- BF 245 32.- BF 256 35.- BF 494 5.- BF 900 37.- BF 960 36.- BFR 90 50.- BFR 96 S 50.- BFR 90 42.-	A 301 RD 44.- TIL 313 = 44.- C 301 RD 44.- LT 546 GREEN = 30.- A 602 RD 52.- LT 547 GREEN = 50.- D 352 PKK 52.- TIL 312 GREEN 50.- LT 312 G 52.- LT 313 GREEN = 50.- LT 312 GREEN 52.- A 605 RD 53.- C 605 RD 53.- AA 05 RD 85.- CA 05 RD 85.-	4511 30.- 4512 28.- 4514 66.- 4515 66.- 4518 20.- 4520 28.- 4528 34.- 4532 36.- 4538 36.- 4543 32.- 4553 95.- 4584 21.-	74 LS 244 34.- 74 LS 245 39.- 74 LS 247 30.- 74 LS 251 20.- 74 LS 253 20.- 74 LS 257 20.- 74 LS 258 20.- 74 LS 259 30.- 74 LS 260 11.- 74 LS 266 18.- 74 LS 273 33.- 74 LS 279 20.- 74 LS 283 43.- 74 LS 322 127.- 74 LS 323 86.- 74 LS 365 16.- 74 LS 366 20.- 74 LS 367 20.- 74 LS 368 20.- 74 LS 373 28.- 74 LS 374 28.- 74 LS 540 39.- 74 LS 541 39.- 74 LS 624 66.- 74 LS 629 62.- 74 LS 640 41.- 74 LS 645 41.- 74 LS 670 70.- 74 LS 688 86.- 74 LS 783 869.- 74 HCT 241 39.- 74 HCT 244 52.- 74 HCT 245 39.- 74 HCT 373 43.- 74 HCT 374 43.-	RAMS & EPROMS 4116 83.- 4164-15 75.- 41256-15 199.- 41256-12 232.- 41257-15 232.- 4416 129.- 2114 79.- 2K X 8 CMOS UPD 446 239.- 8K X 8 CMOS UPD 446A 239.- 32K X 8 CMOS UPD 43256 1250.- N.-CAD.3.6 V N.-CAD.4.8 V 2716 420.- 2732 229.- 2732 249.- 2764 139.- 27128 199.- 27256 299.- 27512 *	UAA 170 121.- UAA 170 L 121.- UAA 180 121.- IC SOCKETS NORMAUX 6 PINS 4.- 8 PINS 4.- 14 PINS 5.- 16 PINS 5.- 18 PINS 6.- 20 PINS 7.- 24 PINS 9.- 28 PINS 10.- 40 PINS 13.- TULIPES 6 PINS 8.- 8 PINS 8.- 14 PINS 14.- 16 PINS 16.- 18 PINS 18.- 20 PINS 20.- 24 PINS 24.- 28 PINS 28.- 40 PINS 40.- TULIPES W.W 8 PINS 20.- 14 PINS 34.- 16 PINS 39.- 18 PINS 44.- 20 PINS 48.- 24 PINS 58.- 28 PINS 68.- 40 PINS 96.- QUARTZ 32.768 KHZ 59.- 1.0000 M 259.- 1.8432 M 99.- 2.4576 M 168.- 3.2768 M 69.- 3.5795 M 69.- 3.6864 M 69.- 4.0000 M 59.- 4.4336 M 59.- 4.9152 M 59.- 6.0000 M 59.- 6.1440 M 59.- 8.0000 M 59.- 10.000 M 59.- 12.000 M 59.- 14.318 M 59.- 15.000 M 59.- 16.000 M 59.- 18.000 M 59.- CARTES POUR 16 BITS CARTE-MERE 0K RAM 8850.- 256 K RAM 10640.- 512 K RAM 12400.- 576 K RAM 13075.- 640 K RAM 13700.- CARTE COULEURS GRAPH. 640 x 200 5450.- CARTE MULTI I/O CONTR. DISK PORT SERIE PORT PARALL. HORLOGE 6250.- JEUX 1925.- CARTE EPROM PGR. LF 356 50.- LF 357 58.- LM311 24.- LM 324 20.- LM 339 18.- LM 358 16.- LM 386 82.- LM 393 28.- LM 741 13.- LM 1458 30.- LM 3900 48.- LM3911 113.- LM 3914 220.- LM 3915 248.- SAA 1027 199.- SAB 0600 171.-				
RESISTANCES VARIABLES MULTI-TOURS	63 VOLTS 1 µF 8.- 2,2 µF 8.- 4,7 µF 8.- 10 µF 8.- 22 µF 9.- 47 µF 10.- 100 µF 14.- 220 µF 21.- 470 µF 26.- 1000 µF 38.- 2200 µF 77.-	BS ... BS 107 29.- BS 170 19.- VN 10 LP 19.-	PONTS REDRESSEURS B80C1500R 14.- B80C1500 20.- B80C3700 38.- B80C5000 45.- 7407 B80 10 AMP 85.- B80 25 AMP 109.- B250C1500R 18.-	IC 74 LS 74 LS 00 10.- 74 LS 01 10.- 74 LS 02 10.- 74 LS 04 10.- 74 LS 05 10.- 74 LS 04 10.- 74 LS 05 10.- 7407 28.- 74 LS 08 10.- 74 LS 09 10.- 74 LS 10 10.- 74 LS 11 10.- 74 LS 12 10.- 74 LS 13 20.- 74 LS 14 18.- 74 LS 15 13.- 74 LS 20 10.- 74 LS 27 10.- 74 LS 30 10.- 74 LS 32 10.- 74 LS 37 10.- 74 LS 38 13.- 74 LS 40 16.- 74 LS 42 20.- 74 LS 47 49.- 74 LS 51 12.- 74 LS 73 15.- 74 LS 74 12.- 74 LS 75 19.- 74 LS 85 28.- 74 LS 86 19.- 74 LS 90 20.- 74 LS 93 20.- 74 LS 107 22.- 74 LS 109 24.- 74 LS 112 15.- 74 LS 113 22.- 74 LS 123 24.- 74 LS 125 20.- 74 LS 126 20.- 74 LS 132 17.- 74 LS 133 12.- 74 LS 136 21.- 74 LS 138 20.- 74 LS 139 20.- 74 LS 145 37.- 74 LS 147 43.- 74 LS 148 34.- 74150 62.- 74 LS 151 21.- 74 LS 153 21.- 74 LS 154 65.- 74 LS 155 22.- 74 LS 166 22.- 74 LS 157 22.- 74 LS 158 22.- 74159 199.- 74 LS 160 24.- 74 LS 161 24.- 74 LS 162 24.- 74 LS 163 24.- 74 LS 164 24.- 74 LS 165 31.- 74 LS 166 34.- 74 LS 173 24.- 74 LS 174 24.- 74 LS 175 24.- 74 LS 191 39.- 74 LS 192 27.- 74 LS 193 27.- 74 LS 194 27.- 74 LS 195 27.- 74 LS 221 27.- 74 LS 240 34.- 74 LS 241 34.- 74 LS 242 34.- 74 LS 243 34.-	POTENTIO-METRES LIN. 100 E - 220 E 27.- LIN. 470 E - 4.7 M 24.- LOG. 100 E - 4.7 M 27.-	TRANSISTORS 2 N ... 2 N 1813 21.- 2 N 1711 20.- 2 N 2218 12.- 2 N 2221 12.- 2 N 2222 12.- 2 N 2905 16.- 2 N 2907 42.- 2 N 3055 139.- 2 N 3771 56.- 2 N 3819 79.- 2 N 3820 11.- 2 N 3904 11.- 2 N 3906 11.-	REGULATEURS DE TENSION 7805 - 7806 7808 - 7812 7815 - 7818 7824 24.- 78 T 05 62.- 78 T 15 62.- LM309 K 132.- LM317 T 50.- LM337 T 50.- LM338K 450.- L 200 55.- L 296 425.- 78 L 05 18.- 78 L 12 18.- 79 L 05 20.- 79 L 12 20.- 7905 - 7906 7908 - 7912 7915 - 7918 7924 24.- ULN 2003 30.- ULN 2004 30.- MC 1488 34.- MC 1489 34.-	IC CMOS 4000 11.- 4001 11.- 4002 11.- 4011 11.- 4012 11.- 4013 12.- 4015 28.- 4016 15.- 4017 26.- 4020 28.- 4023 11.- 4024 24.- 4025 13.- 4027 20.- 4028 24.- 4029 28.- 4030 12.- 4040 28.- 4042 22.- 5 MM. REFLECT. 10.- 5 MM. REFLECT. 14.- BPW 34 60.- CNY 37 72.- CNY 70 80.- 2050 17.- TIL 111 25.- 4051 28.- 4052 28.- 4053 28.- 4060 28.- 4066 17.- 4068 11.- 4069 11.- 4070 13.- 4071 13.- 4072 11.- 4075 11.- 4078 15.- 4081 11.- 4093 19.-	DIODES ZENER 0.4 WATT 6.- 1.3 WATT 9.- D. 1 N 4148 4.- D. 1 N 4007 5.- D. 1 N 5408 8.-	LED 5 MM. ROUGE 5.- VERTE 6.- JAUNE 6.- LED 3 MM. ROUGE 5.- VERTE 6.- JAUNE 6.- LED 2-COULEURS LED FLASH 24.- LED I.R. 20.- SUPPORT POUR LED 3 MM. 3.- 5 MM. 3.- 5 MM. REFLECT. 10.- 5 MM. REFLECT. 14.- BPW 34 60.- CNY 37 72.- CNY 70 80.- TIL 111 25.- TIL 119 35.- MOC 3041 75.- DIAC 11.- DISPLAY HP 7750 = 46.- A415RD = 46.- HP 7760 = 46.- C415RD = 46.- LT 546 = 44.- D350 PAF 44.- LT 547 = 44.- D350 PAG 44.- TIL 312 = 4093	BD ... BD 135 16.- BD 136 16.- BD 137 16.- BD 138 16.- BD 139 16.- BD 140 18.- BD 235 25.- BD 236 25.- BD 237 25.- BD 238 25.- BD 244 36.- BD 245 68.- BD 246 63.- BD 250 99.- BD 434 17.- BD 435 17.- BD 437 17.- BD 440 23.- BD 441 29.- BD 442 29.- BD 679 23.- BD 680 23.-

M.B. TRONICS

S.P.R.L.

CHAUSSÉE DE LOUVAIN, 637,
1030 BRUXELLES.
BELGIQUE.
téléphone: (02) 734 33 50

TVA BELGE DE 19 % INCLUSE
DANS NOS PRIX. DEMANDER
NOTRE LISTE GRATUITE DE
COMPOSANTS QUE NOUS
POUVONS EXPÉDIER PAR
CORRESPONDANCE.
PORT : BELGIQUE : 150,-
ETRANGER : 300,-
PAIEMENT PAR MANDAT POS-
TAL INTERNATIONAL OU
EURO-CHEQUE.
TOTAL DE LA COMMANDE A
DIVISER PAR 1,19 (DEDUCTION
DE LA TVA BELGE)? PUIS
AJOUTER 300,- DE PORT.

PROMOTIONS DE FEVRIER 1987

- MC1488 25,-
 - MC1489 25,-
 - 8250 595,-
 - 58167 595,-
 - Hard-disk Seagate 30MB + controller + cables 2999,-
- Demandez nos dernier prix en cartes compatibles 16 bits
Credit gratuit sur les ordinateurs (nous consulter)

Non aux réglages de volume crachouilleurs!

potentiomètres électroniques

T. Scherer

Un potentiomètre à 3 francs (un franc par broche), c'est la solution simple et bon marché pour tout réglage de volume; mais il ne faut pas en attendre des miracles.

Il y a d'autres solutions. . . Venez, nous vous invitons à une séance de travaux pratiques sur les potentiomètres.

La couche de carbone

Le potentiomètre à couche de carbone est le diviseur de tension variable par excellence; il est fait d'une couche de carbone posée (dans le meilleur des cas) sur un support en céramique. Le curseur du potentiomètre se déplace sur cette mince piste de carbone. Ce mouvement donne lieu à des grattements et des frottements divers, dont les conséquences s'aggravent en proportion de l'usure de la piste et du curseur. Si en plus de cela

le potentiomètre n'est pas encapsulé dans un boîtier étanche, il est facile d'imaginer la rapide dégradation du contact électrique entre curseur et piste de carbone.

Après ce premier niveau de problèmes plutôt triviaux, nous passons au degré supérieur avec les difficultés du réglage de volume en stéréophonie. Sur les modèles courants, les deux moitiés d'un potentiomètre stéréophonique à caractéristique linéaire peuvent diverger de 20 % l'une par rapport à

l'autre. Sur un modèle logarithmique, c'est encore bien pire!

Le troisième problème important inhérent à l'emploi de potentiomètres à couche de carbone vient du fait que ces composants sont implantés à des endroits aberrants du point de vue de l'électronique: les liaisons câblées entre circuit imprimé et potentiomètre sont des antennes d'une redoutable efficacité. Et le blindage est un art difficile! Tout le monde n'est pas virtuose de la boucle de masse.

Voilà donc quelques bonnes raisons de chercher à se passer de potentiomètres.

Rotacteurs avec résistances fixes

L'utilisation de commutateurs rotatifs et de résistances triées constitue incontestablement une bonne solution, à condition que... le modèle de commutateur disponible ait un nombre de positions suffisant pour permettre une gradation assez progressive du signal.

1a

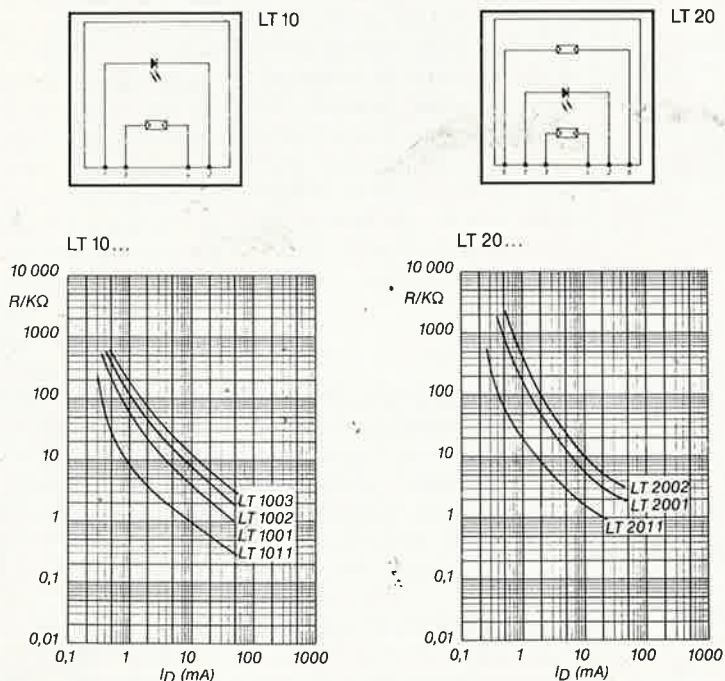
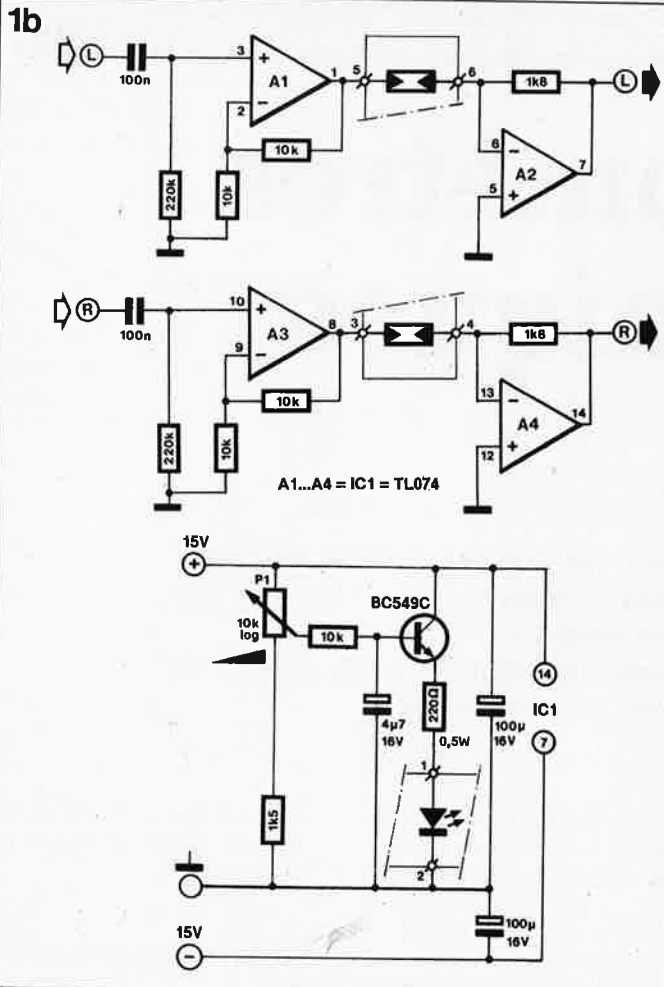


Figure 1a. Caractéristiques et brochage de l'opto-coupleur à LDR des types LT10 et LT20 (stéréo).

Figure 1b. Schéma expérimental complet basé sur le double opto-coupleur LT2001.

Figure 2. Ce potentiomètre stéréophonique électrique fait appel aux doubles OTA LM13600 et LM13700.



Autrement dit, la solution des rotacteurs est coûteuse (sans parler des résistances de précision nécessaires en grand nombre).

Potentiomètres bobinés

Au début de l'électronique, les potentiomètres étaient faits, tout comme les résistances normales, à partir de fil résistif. Cette technologie n'a pas été complètement abandonnée, puisqu'elle est employée aujourd'hui encore pour certaines applications de pointe. On trouve, notamment dans certains amplificateurs (très chers), des potentiomètres multitours bobinés et motorisés. Un électronicien de souche ne pourra s'empêcher de hausser les épaules devant une telle accumulation de... tôle et de quincaillerie diverse, qui sont autant de sources potentielles de bruit.

Il est temps d'aborder maintenant les solutions de remplacement véritablement basées sur l'électronique.

Photo-résistances

Ah! les LDR (*light dependant resistor*), ce composant-type des années 60, vous en souvenez-vous? On tentait des associations de LDR et d'ampoules: les résultats obtenus font sourire aujourd'hui. Pourtant, tout n'a pas été dit dans ce domaine. Nous avons mis la main notamment sur une fiche de caractéristiques de la société Heimann (RFA) qui propose des opto-coupleurs composés d'une LED et d'une ou deux LDR d'une nouvelle génération beaucoup plus compatibles avec, par exemple, les normes de la haute-fidélité audio que ne l'étaient leurs ancêtres. Le circuit de la figure 1b permet de réaliser un potentiomètre inusable et parfaitement symétrique.

OTA

A de nombreuses reprises, Elektor a montré comment un OTA (*Operational Transconductance Amplifier*) pouvait être utilisé comme potentiomètre électronique. En principe, un OTA est un amplificateur opérationnel dont le gain est déterminé à l'aide d'un courant de commande. La plage de variation de ce gain est supérieure à 80 dB, la bande passante

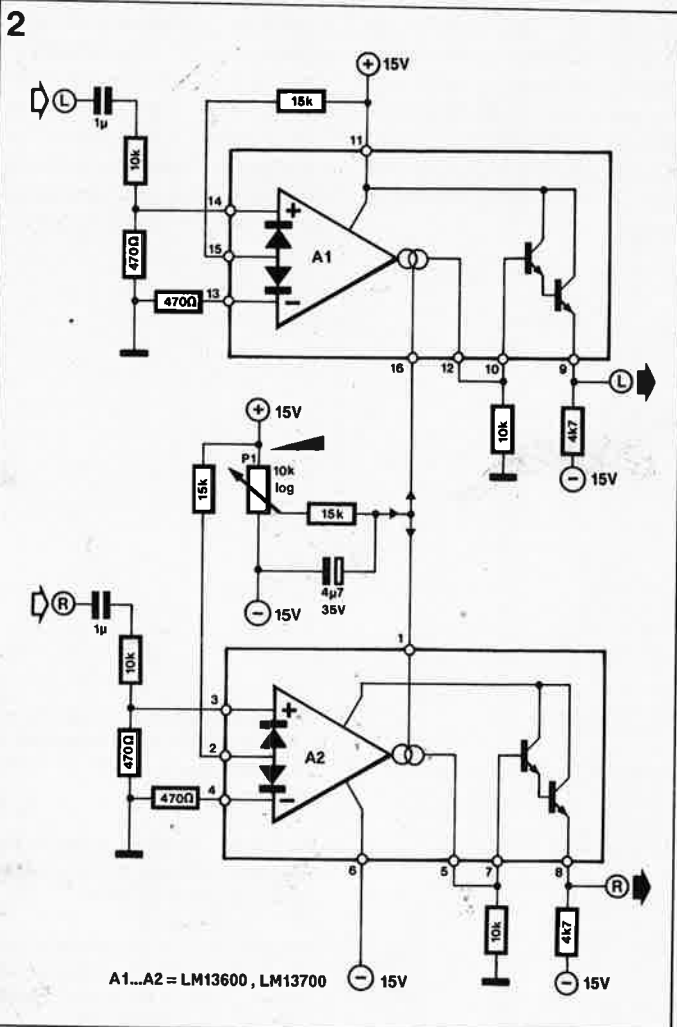
d'un OTA est de plusieurs MHz, et sa linéarité est telle que l'on peut envisager d'accepter l'emploi de ce composant dans des circuits Hi-Fi. Malheureusement, la dynamique d'un OTA, c'est-à-dire la marge qui sépare le bruit intrinsèque de l'amplificateur du niveau où il commence à écrêter, laisse à désirer: son rapport signal/bruit n'excède guère 80 dB.

Le circuit de la figure 2 est un exemple d'application expérimentale.

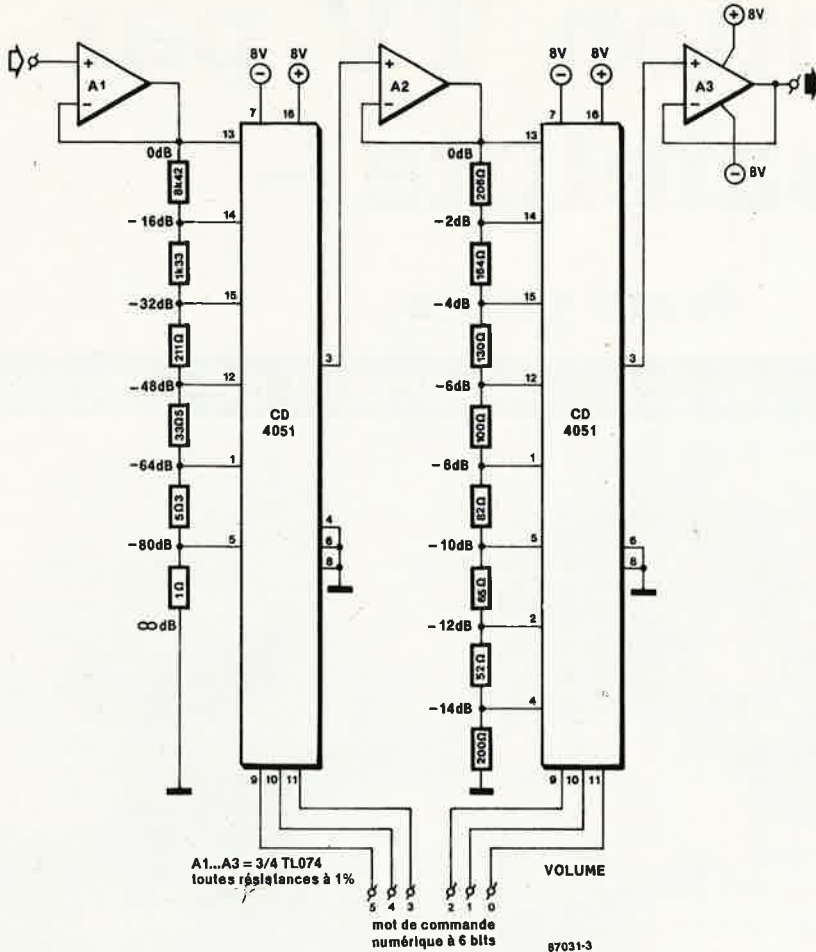
Multiplexeurs analogiques

Récemment, une information diffusée par DUAL, le fabricant de Hi-Fi allemand, a attiré notre attention, parce qu'il y avait question d'un nouvel amplificateur de cette marque, le CV440, doté d'un réglage de volume "digital", réalisé à l'aide de multiplexeurs analogiques. La présentation de l'appareil dans sa fiche de caractéristiques nous est apparue comme extraordinairement avantageuse, pour ne pas dire tapageuse: taux de distorsion de 0,003% à 1 kHz, à une puissance inférieure de 6 dB à la puissance nominale; le rapport S/B de 100 dB de l'entrée "tuner" ou "lecteur de disques compacts" ne nous a pas laissés de bois! L'idée d'utiliser des interrupteurs analogiques CMOS n'est pas neuve du tout: il doit donc y avoir une astuce particulièrement fine, nous disions-nous. Et notre documentaliste de faire des pieds et des mains pour se procurer le schéma de l'amplificateur en question.

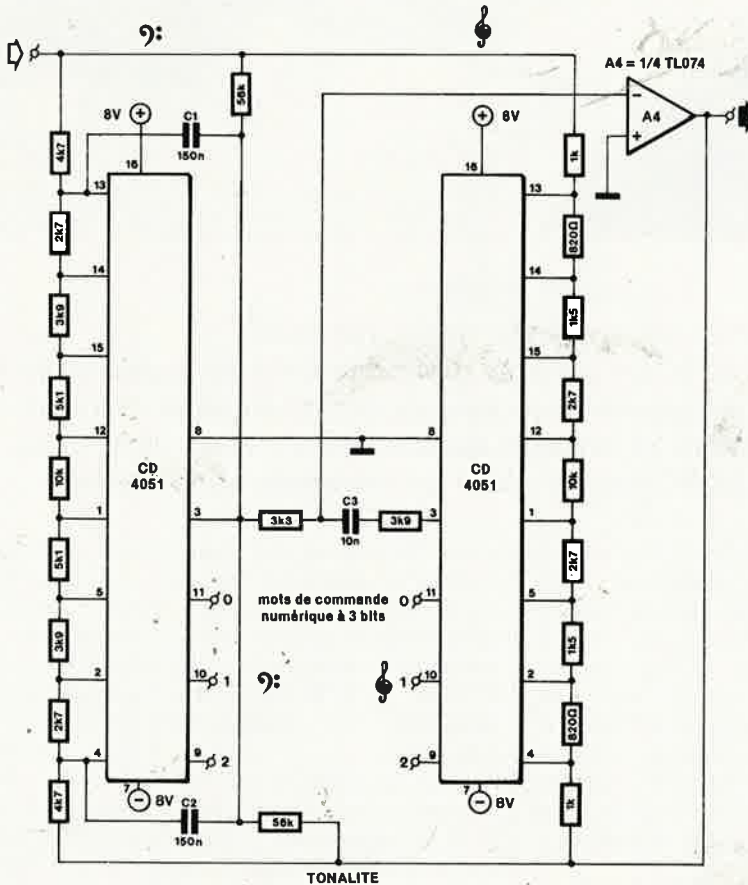
Nous vous invitons à découvrir, sur les figures 3 et 4, le principe du circuit de réglage de volume et de tonalité "analogico-numérique". Rien de révolutionnaire, mais ça marche bien! Sur la figure 3, le signal passe par un adaptateur d'impédance, A1, qui alimente un septuple diviseur de tension dimensionné de telle sorte qu'à chaque étage, l'atténuation soit de 16 dB. IC1 est un multiplexeur analogique vraiment ordinaire: un des huit interrupteurs analogiques contenus dans le circuit intégré est fermé, selon la configuration binaire présente sur les entrées de sélection. De là, le signal est injecté dans un deuxième réseau diviseur par A2. Cette fois, le pas d'atténuation est de 2 dB. De nouveau un multi-



3



4



plexeur commandé par un code binaire de 3 bits, puis un ampli tampon, et le tour est joué. Etonnant, non? En tous cas, les résultats sont: le "potentiomètre" de la figure 3 permet d'obtenir une gradation continue de 0 dB à 96 dB par pas de 2 dB à l'aide d'un code numérique à 6 bits. Le réglage de balance n'est pas nécessaire en tant que tel, puisque l'on peut doser directement l'amplitude des signaux gauche et droite.

Le même principe est utilisé sur la figure 4, pour le réglage de tonalité.

Ces deux schémas sont donc, répétons-le bien, inspirés (c'est le moins que l'on puisse dire), d'un concept original de la société DUAL. La valeur des composants a été recalculée par nos soins.

Il vous reste à imaginer comment attaquer les entrées numériques des multiplexeurs. La méthode la plus simple consiste à utiliser un commutateur à codage binaire sur 6 bits (48 positions) pour le volume et deux commutateurs à 3 bits (8 positions) pour le réglage de tonalité.

Nous avons déjà publié plusieurs schémas de tels commutateurs logiques, notamment dans l'un des derniers numéros doubles de Juillet/Août.


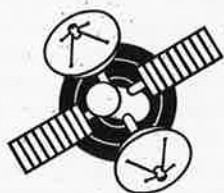
Le *nec plus ultra* est l'utilisation d'un microprocesseur, qui permet de créer une foule de fonctions accessoires très intéressantes, comme par exemple une correction de gain automatique et calibrée d'après le niveau de référence de la source de signal. 

Figure 3. Réglage de volume d'excellente qualité réalisé à l'aide de multiplexeurs analogiques.

Figure 4. Double réglage de tonalité d'excellente qualité réalisé à l'aide de multiplexeurs analogiques.

réception TV par satellite -



4ème partie

Beaucoup de questions, beaucoup de réponses!



J—R Toussaint

“Plus j'en apprends, moins j'en sais!”

Au fur et à mesure qu'ils ont pénétré avec nous dans les mystères de la réception de TV par satellite, nos lecteurs ont dû se poser bien des questions. . . voilà des réponses à quelques-unes d'entre elles, et un programme en BASIC pour le calcul de l'élévation et de l'azimut.

La réception de signaux TV relayés par satellite englobe tant d'aspects différents de l'électronique, de la mécanique, des techniques de télécommunication appliquées (pour ne citer que ces disciplines-là) qu'il n'est pas étonnant qu'un certain nombre de lecteurs se soient sentis frustrés d'une information à laquelle ils estiment avoir droit. Avec les meilleures intentions du monde, l'article de ce mois-ci, consacré uniquement aux questions res-

tées en souffrance jusqu'à présent, oui, même cet article n'arrivera pas à satisfaire tout le monde. Néanmoins, lorsque vous aurez lu les quelques pages qui suivent, vous aurez fait un grand pas en avant. Et remarquez bien que s'il ne cesse de naître de nouvelles questions à la lecture de ce qui suit, c'est plutôt bon signe!

Q. Le seul endroit où je puisse placer ma parabole m'oblige à utiliser en-

viron 25 mètres de câble coaxial de descente, lequel câble est non seulement cher, mais va en plus introduire une atténuation de 11,5 dB à 1750 MHz! La réception en sera-t-elle affectée?

R. Bien sûr qu'elle le sera: les pertes d'insertion du câble entre le convertisseur à faible bruit monté sur la parabole et le circuit démodulateur ne devraient pas excéder 4 dB. Le câble de bonne qualité, c'est-à-

dire à faibles pertes, est d'ailleurs assez rigide et, de ce fait même, plutôt encombrant aux encoignures. A votre place, nous mettrions le circuit HF (le démodulateur) dans une enceinte thermostatée, étanche à l'eau, installée au pied de la parabole elle-même. De là jusqu'à votre maison, vous pourrez utiliser du câble blindé multi conducteur ordinaire, bien meilleur marché que le câble de descente à faibles pertes d'insertion. L'achemine-

ment du signal en bande basse pourra être effectué avec du câble coaxial de TV. N'oubliez pas d'abaisser suffisamment l'impédance de sortie de votre circuit de commande de la tension d'accord, notamment pour ne pas aller ramasser trop de bruit et de parasites (fuyez comme la peste les lignes du réseau EDF).

Q. Je désire employer un LNC assez ancien, alimenté en 18 V, mais pas par le câble de descente. Que dois-je modifier sur le circuit?

R. Il faudrait remplacer IC8 par un circuit de régulation en série construit autour du L200 ou du 78GU, à condition de disposer, pour l'alimenter, d'une tension d'entrée supplémentaire de 24 V.

Supprimez L1 et tirez un fil de la nouvelle alimentation jusqu'au + du LNC.

Q. Pourquoi n'avez-vous pas utilisé de modules AT1020 et AT3010 d'Astec? Ces modules n'ont-ils pas été conçus spécialement pour la réception directe de TV par satellite? Ils sont prêts à l'emploi, et ils ne demandent aucun réglage...

R. L'inconvénient essentiel du module AT1020 est la limite assignée à sa plage de fréquences intermédiaires: conçus d'après les normes en vigueur en Amérique du Nord, ces modules acceptent un domaine de FI de 950 à 1 450 MHz, car à l'origine, les stations de réception américaines étaient prévues pour la bande de 500 MHz de large sur 4 GHz. Ce qui implique que l'utilisation de ces modules en Europe occidentale interdit la réception de transpondeurs émettant au-dessus de $10 \text{ GHz} + 1 450 \text{ MHz} = 11,45 \text{ GHz}$. Dès le début de

cette série d'articles, nous avons souligné cet inconvénient. Voyez notamment ce que cela implique sur un satellite comme ECS-1.

Le module AT3010 présente une bande passante de 3 dB sur 26 MHz seulement, ce qui risque de poser des problèmes avec les services futurs qui descendront sur des canaux de 36 MHz de large.

Q. Qu'est-ce que c'est que ces flèches rondes sur le sélecteur de polarisation?

R. La polarisation circulaire présente un certain nombre d'avantages techniques sur les méthodes de polarisation conventionnelles, c'est-à-dire linéaires. La **figure 26** illustre les différences essentielles entre elles. La polarisation linéaire est soit horizontale (H), soit verticale (V) (par rapport au plan du sol), et il est nécessaire d'orienter en conséquence la sonde

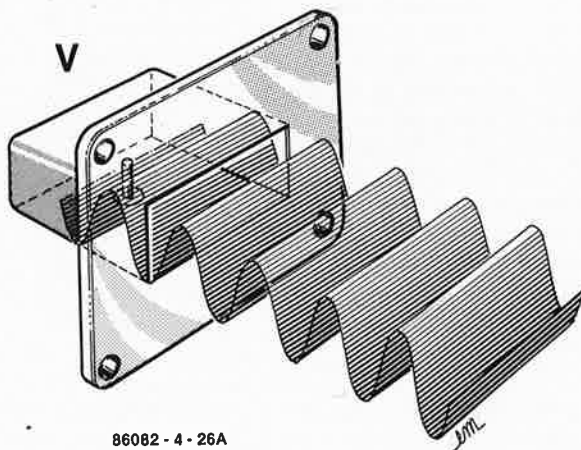
$1/4 \lambda$ dans le guide-ondes du LNC.

La polarisation circulaire est orientée soit dans le sens horaire, soit dans le sens contraire. Il faut donc un guide-ondes particulier.

A l'heure qu'il est, aucun satellite ne transmet autrement qu'en polarisation linéaire. Rappelons que la polarisation des signaux renvoyés par les satellites est essentiellement une méthode qui permet d'utiliser deux transpondeurs sur des fréquences très proches l'une de l'autre, sans qu'il y ait d'interférence, à la réception, entre les deux signaux, polarisés chacun dans un sens différent. Les avantages de la polarisation circulaire sur la polarisation linéaire peuvent être résumés en trois points:

1. la séparation des canaux est meilleure de 15 dB (valeur typique)
2. la rotation de Faraday affecte

26a



b

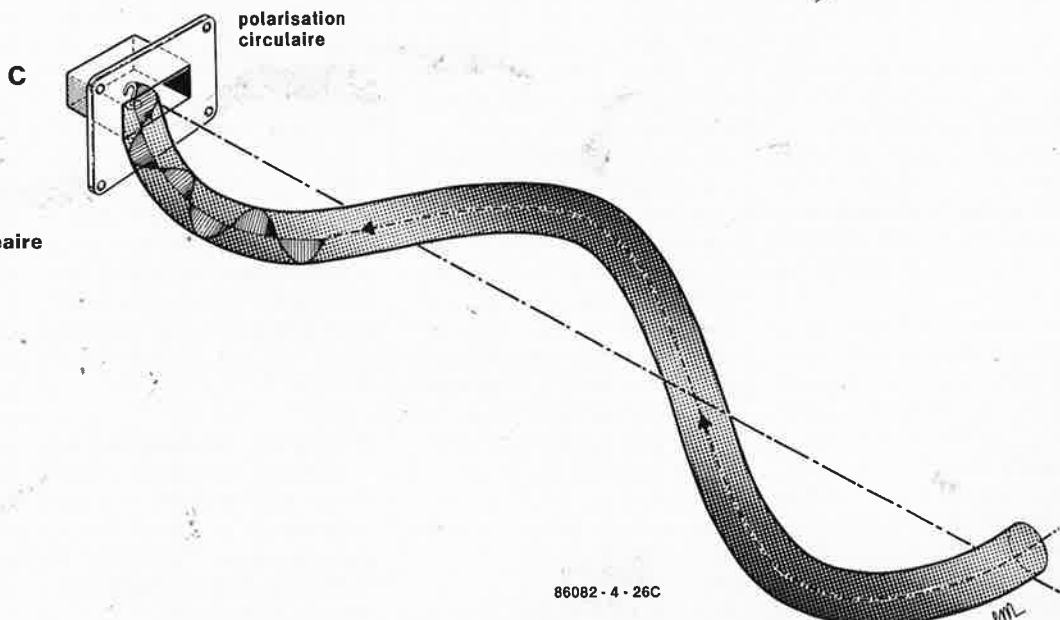
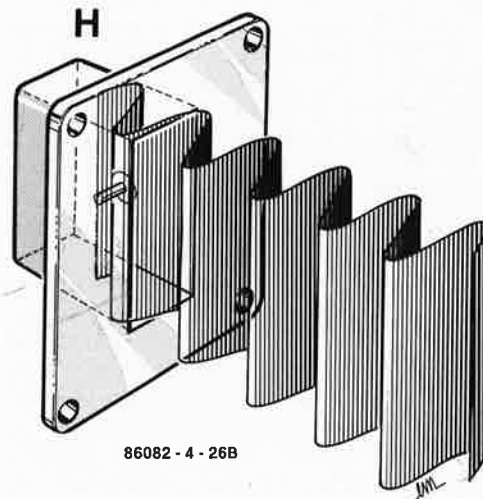


Figure 26. Polarisation linéaire (H/V) ou circulaire (h/ah).

moins les signaux lors de leur descente à travers l'atmosphère

3. selon le type de guide-ondes du LNC, la couverture de la parabole et, par conséquent, son efficacité sont sensiblement meilleures.

Veillez prendre note du fait que le fait qu'un guide-ondes soit rond ne signifie pas forcément qu'il est fait exclusivement pour la polarisation circulaire. Au contraire, on se sert souvent de guide-ondes ronds lorsque l'on désire télécommander la polarisation (H ou V) du LNC en le faisant tourner sur lui-même de 90°, à l'aide d'un moteur asservi.

Q. Pourquoi les satellites ne transmettent-ils pas en modulation d'amplitude, ce qui permettrait la réception directe sur le téléviseur sans avoir à passer par un démodulateur FM?

R. Pour transmettre un signal TV modulé en amplitude, il faut que le transpondeur soit doté d'étages de sortie de puissance parfaitement linéaires. Il sera donc construit en classe A ou AB, ce qui ne lui permet pas d'être spécialement efficace. A partir de 5 GHz, la puissance de transmission suffisante n'est obtenue qu'avec les fameux *travelling wave tubes* (TWT), les tubes porteurs d'ondes, utilisés en classe C, avec des tensions d'accélération fort élevées pour obtenir une puissance de la porteuse de l'ordre de 10...30 W, avec un rendement honorable eu égard à la puissance limitée des batteries embarquées sur le satellite.

Voici les avantages de la modulation de fréquence sur la modulation d'amplitude:

1. Lorsqu'un même transpondeur émet plusieurs porteurs, le risque de voir apparaître des produits d'intermodulation dans l'étage de puissance est très faible.
2. Le rapport S/B du signal vidéo comme celui du signal audio est nettement meilleur, pour un rapport porteuse/bruit donné, en FM qu'en AM, à condition bien entendu d'opérer une pré- puis désaccentuation du signal comme il convient.
3. La modulation de la porteuse ne donne lieu à aucune perte de puissance.
4. La suppression des restes de

bande latérale est entièrement inutile.

Qu'un système de télévision FM occupe une bande typique nettement plus large que celle qu'occuperait un système AM reste sans conséquences, compte tenu des vastes possibilités de combiner la disposition des liaisons montantes et descendantes dans les bandes centimétriques.

Q. Je m'y perds complètement dans vos histoires de bandes. Est-il vrai qu'un satellite occupe à lui tout seul une bande plus large que toutes les bandes d'ondes courtes réunies?

R. Oui, et il n'y a rien de bizarre dans le fait que chaque transpondeur d'un satellite ait une bande passante de sortie de 27...36 MHz. Si ces bandes sont si larges, ou apparaissent comme telles, c'est parce que la fréquence de la porteuse est elle-même très élevée; alors que, paradoxalement, les transpondeurs TV fonctionnent la plupart avec un indice de modulation (m') remarquablement faible:

$$m' = \Delta f / f_{mv}$$

où Δf est la déviation instantanée maximale de la porteuse, et f_{mv} est la fréquence maximale du signal de modulation (celui qui provoque la déviation).

Avec la déviation crête-à-crête toujours courante de 13,5 MHz, Δf est de 6,75 MHz, tandis que f_{mv} est de l'ordre de 5 MHz (rappelons que nous sommes en présence d'un signal de vidéo composite en couleur). Ce qui donne un indice de modulation m' de 1,35 seulement. Pour ne pas compliquer les choses, nous avons omis volontairement de tenir compte des sous-porteuses audio.

On peut démontrer en théorie que le signal HF en sortie d'un émetteur FM comporte un nombre infini d'harmoniques dont l'amplitude décroît en proportion du rang de l'harmonique. Sans entrer dans les arcanes mathématiques de la modulation de fréquence à faible indice de modulation, on peut retenir que 98 % de l'énergie HF produite par l'émetteur est située dans une bande dont la largeur est définie par la loi de Carson:

$$LB \approx 2(m' + 1)f_{mv}$$

dans les conditions définies plus haut, cela nous donne une bande de 23,5 MHz, sans

27



Figure 27. Utilisation d'un compas pour repérer approximativement l'azimut d'une parabole (la position sur la photographie n'est qu'un exemple).

compter les sous-porteuses audio, pour lesquelles il faut compter quelque 5 MHz supplémentaires.

Actuellement, certains locataires de transpondeurs ont tendance à pousser la déviation jusqu'à 28 MHz crête-à-crête, en vue d'améliorer le rapport S/B sans avoir à augmenter la puissance HF: cette tendance accentue la pression exercée sur les fabricants de récepteurs pour qu'ils abandonnent le standard de largeur de bande de 27 MHz (on notera qu'avec $\Delta f = 28$ MHz crête-à-crête, LB passe à 38 MHz!).

Q. J'ai été très impressionné récemment de constater une amélioration de la qualité de la réception proportionnelle à la baisse de la température. Y a-t-il un rapport?

R. Veuillez vous référer à la figure 6 du premier article de cette série (Elektor n°99 page 9-36): vous verrez que la caractéristique de bruit FdB de votre convertisseur à faible bruit est fonction du facteur de bruit et de la température ambiante; la courbe est valable pour $T_0 = 17^\circ\text{C}$.

Q. Puisqu'il est question du premier article de cette série, expliquez-moi donc l'origine de la constante x (donnée pour 147,3 dB à 36 MHz de largeur de bande) dans la formule 14!

R. La formule 14 a été simplifiée délibérément. Voici le

calcul intégral:

$$S/B_{(vidéo, rms)} = 10 \log_{10} [3/2 \cdot (\Delta f_{cc}/f_{mv})^2 \cdot LB/f_{mv}] + P/B + 13,2 \text{ [dB]} \quad (14a)$$

où

$S/B_{(vidéo, rms)}$ = pondéré, rapport signal sur bruit effectif à la sortie du démodulateur FM vidéo;

Δf_{cc} = déviation crête-à-crête résultat de la modulation de la porteuse par f_{mv} ;

f_{mv} = fréquence vidéo la plus élevée du spectre de la bande basse dans la liaison ascendante ou descendante;

LB = largeur de bande théorique du spectre de sortie du transpondeur;

P/B = rapport porteuse/bruit théorique à l'entrée du démodulateur vidéo dans le récepteur FM (voir formule 12);

13,2 = l'effet de la préaccentuation et de la pondération RMS conforme à la recommandation 637-1 du CCIR.

La formule 14a nous donne (avec $\Delta f_{cc} = 13,5$ MHz, $f_{mv} = 5$ MHz, LB = 36 MHz et P/B = 9,66 dB):

$$S/B_{(vidéo, rms)} = 10 \log_{10} (78,74) + 9,66 + 13,2 \text{ dB}$$

$S/B_{(vidéo,rms)} = 41,8 \text{ dB}$
On voit maintenant que la formule 14 est un tantinet optimiste, qui nous donne une valeur "quasi de crête" et non pondérée. Tandis que la formule 14a, plus complexe et plus complète, fait autorité dans les textes de l'EBU.

Parabole et azimut

Pour être en mesure d'azimuter la parabole, il faut disposer d'un récepteur en état de marche. D'accord?

Et pour mettre au point un récepteur que l'on a construit soi-même, il faut disposer d'une parabole alignée sur un satellite. Toujours d'accord?

Voilà une histoire de poule et d'oeuf dont il faudra bien sortir... Espérons que la suite de ce paragraphe vous facilitera les choses.

Q. Je ne sais pas trop comment placer ma parabole dans mon jardin. Pouvez-vous me donner des indications sur la hauteur maximale des obstacles tolérés dans un angle d'élévation donné?

R. La réponse à cette question se trouve dans la formule suivante:

$$h = k + d \cdot \sin \alpha$$

$$\text{où } d = (h - k) / \sin \alpha$$

où h = la hauteur de l'obstacle placé sur la ligne de visée parabole-satellite

k = la marge de sécurité (1 mètre est une valeur recommandée)

α = angle d'élévation de la parabole.

Et n'oubliez pas que les arbres grandissent...

Q. Au fait, l'angle d'élévation, c'est quoi déjà?

Et quelle est la différence entre azimut et position orbitale?

R. Tsss... Aïe aïe!

Connaissant la longitude et la latitude de l'antenne et la position orbitale du satellite, on calculera l'azimut comme l'angle γ par rapport au nord géographique, et l'angle d'élévation α à l'aide des formules suivantes:

$$\gamma = 180 + \arctan [\tan(Lo - Op) / \sin La]$$

$$\alpha = \arctan \left[\frac{\cos La \cdot \cos(Lo - Op) - r / (r + a)}{\sqrt{1 - \cos^2 La \cdot \cos^2(Lo - Op)}} \right]$$

Lo = Longitude de la position de l'antenne

La = Latitude de la position de l'antenne

Po = Position orbitale du satel-

```

10 REM azimut et angle d'élévation pour satellites géostationnaires
20 W$ = "A L'OUEST DE SUD" : E$ = "A L'EST DE SUD" : S$ = "PLEIN SUD"
30 D$=CHR$(8)+"-":DIM O(6)
40 H=180/3.14: REM conversion radians-degrés
50 FOR X=1TO6: READ O(X): NEXT
60 R=6371: AL = 35822: REM voir Elektor sept. 1986
70 PRINT "VALEUR NEGATIVE SI LONGITUDE ET/OU POSITION ORBITALE";
80 PRINT " A L'OUEST DE GREENWICH":PRINT
90 INPUT "LONGITUDE de votre position "; LO: LO=LO/H
100 INPUT "LATITUDE de votre position ";LA: LA=LA/H : GOSUB 200
110 B = LO - SA :REM verticale du satellite
120 AZ =INT(180 + H * ATN(TAN(B)/SIN(LA))+.5)
130 PRINT:PRINT "Azimut = ";AZ;D$;
140 IF AZ = 180 THEN PRINT" = ";S$ :GOTO 170
150 IF AZ < 180 THEN PRINT" = ";180-AZ;D$;E$:GOTO170
160 PRINT " = ";AZ-180;D$;W$
170 EL=H*ATN((COS(LA)*COS(B)-R/(R+AL))/SQRT(1-(COS(LA)^2*COS(B)^2)))
180 IF EL<1 THEN PRINT "Le satellite est sous l'horizon":GOTO 90
190 PRINT "Élévation = ";INT(EL+.5);D$ : PRINT : GOTO 70
200 PRINT:PRINT:"Quel satellite ?" : PRINT
210 PRINT" 1 = INTELSAT V F1/7 (FRG) +60° E":PRINT
220 PRINT" 2 = EUTELSAT 1 F-1 (ECS-1) +13° E":PRINT
230 PRINT" 3 = EUTELSAT 1 F-2 (ECS-2) + 7° E":PRINT
240 PRINT" 4 = INTELSAT IV A F2 (NORDIC-1) - 2° W":PRINT
250 PRINT" 5 = TELECOM F-1 (F) - 8° W";
260 PRINT" (pas dans la bande CSS)":PRINT
270 PRINT" 6 = INTELSAT V F4 (UK/US) -27,5° W":PRINT
280 PRINT" 7 = un autre satellite":PRINT
290 PRINT:INPUT" Votre choix (1..7) ";N
300 IF N>=1 AND N<=6 THEN SA = O(N) : SA=SA/H : RETURN
310 IF N=7 THEN INPUT "Position orbitale de ce satellite ";SA
320 SA=SA/H : RETURN
330 GOTO 290
340 REM arc géostationnaire; positions orbitales d'est en ouest
350 DATA 60,13,7,-4,-8,-27.5
    
```

VALEUR NEGATIVE SI LONGITUDE ET/OU POSITION ORBITALE A L'OUEST DE GREENWICH

LONGITUDE de votre position ? 4
LATITUDE de votre position ? 45
Quel satellite ?

1 = INTELSAT V F1/7 (FRG)	+60° E
2 = EUTELSAT 1 F-1 (ECS-1)	+13° E
3 = EUTELSAT 1 F-2 (ECS-2)	+ 7° E
4 = INTELSAT IV A F2 (NORDIC-1)	- 2° W
5 = TELECOM F-1 (F)	- 8° W (pas dans la bande CSS)
6 = INTELSAT V F4 (UK/US)	-27,5° W
7 = un autre satellite	

Votre choix (1..7) ? 6
Azimut = 221° = 41° A L'OUEST DE SUD
Élévation = 30°

Tableau 5.

lite

Pour a et r, veuillez relire le paragraphe "Epingler le satellite" dans Elektor n°99, septembre 1986, page 9-39.

Si vous disposez d'une calculatrice scientifique, avec les fonctions trigonométriques, mettez-la en mode "degrés", et n'oubliez pas de faire précéder du signe moins les longitudes

et positions orbitales à l'ouest du méridien de Greenwich. Ne perdez pas de vue non plus le fait que l'azimut est un angle exprimé en degrés par rapport au nord géographique, de sorte que l'est, le sud et l'ouest correspondent à 90°, 180° et 270°, comme sur une boussole. Selon l'endroit où l'on se trouve, il peut y avoir une différence

entre nord géographique et nord magnétique, telle qu'une boussole ne permet plus qu'une détermination approximative de l'azimut. Une chose est sûre, c'est qu'il vous faudra une boussole (de bonne qualité) pour mener à bien l'alignement de votre parabole. Le tableau 5 donne un programme type avec lequel on

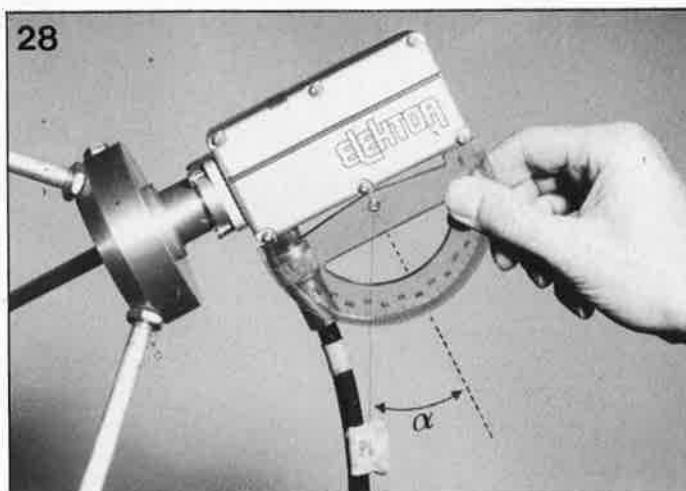


Figure 28. Un rapporteur d'écolier et un fil à plomb de fortune suffisent pour la recherche de l'angle d'élévation (la position sur la photographie n'est qu'un exemple).

réalisera facilement tous les calculs.

Une fois les résultats notés sur un bout de papier, le moment est presque venu de passer à la pratique. Mais auparavant, donnez-vous la peine de calculer le rapport P/B (porteuse/bruit ou C/n) estimé du signal que vous désirez recevoir, en utilisant la formule indiquée dans le premier article. Si le résultat obtenu est inférieur à +8 dB, il sera difficile, voire impossible, d'obtenir une réception satisfaisante. Pour que les conditions de réception puissent être considérées comme très bonnes, il faut que le rapport P/B soit meilleur que 14 dB.

L'horizon de la parabole doit être dégagé. Mettez-vous à l'endroit prévu pour l'implantation de l'antenne et cherchez le nord à l'aide de votre boussole. Tournez-vous face au sud, et imaginez une ligne horizontale issue du pivot de la boussole, qui couperait le cadran au point d'azimut calculé, et irait rejoindre un point très éloigné de vous. Ce point sera le sommet d'un arbre, ou d'un immeuble, ou encore d'un poteau télégraphique ou d'un réverbère. Au-dessus de ce point, le ciel doit

être dégagé de tout obstacle, de ce point jusqu'à l'horizon. En Europe occidentale, la plupart des satellites peuvent être reçus avec un angle d'élévation de 20...35°, c'est-à-dire que les satellites sont assez haut dans le ciel pour que l'antenne puisse être implantée au sol, sauf bien entendu dans les zones urbaines, où il est indispensable de surélever la parabole pour lui dégager son horizon.

Compte tenu de l'imprécision de la plupart des boussoles de poche et du décalage entre le nord magnétique et le nord géographique, il est préférable de commencer par un réglage de l'élévation comme indiqué sur la **figure 28**. Vérifiez le parallélisme parfait entre le rapporteur et l'axe de la parabole avant de lire l'angle d'élévation sur le rapporteur. Ce procédé permet d'atteindre une précision de $\pm 1^\circ$ dans l'angle d'élévation. Malheureusement, les possesseurs d'une parabole à foyer déporté ou d'un système à montage polaire ne pourront pas procéder de la sorte: nous leur recommandons de consulter leur fournisseur qui leur communiquera le meilleur

moyen d'aligner leur parabole.

Ne partez jamais à la recherche d'un satellite à l'aveuglette! Pour remplacer la bonne vieille expression française: "autant chercher une aiguille dans une botte de foin", on pourrait dire, de nos jours: "autant chercher un satellite dans le ciel".

Une fois que l'angle d'élévation a été trouvé, verrouillez les réglages d'élévation de la parabole. Si celle-ci est percée d'un trou en son centre, il vous sera facile de vérifier la position du LNC et de son guide-ondes, qui doivent être parfaitement à l'aplomb de cet orifice. Déverrouillez les réglages d'azimutage et déplacez la parabole sur le plan horizontal, en vérifiant que ce déplacement n'affecte en rien l'angle d'élévation déjà réglé. Recherchez l'azimut indiqué par la boussole, puis procédez comme indiqué dans la troisième partie de notre article, au paragraphe "Mise au point"! Soyez très progressifs: la marge de directivité (3 dB) d'une antenne de 1,5 m n'est que de 1°. Il s'agit donc de tout autre chose que de régler une antenne UHF!

Une fois que vous avez repéré vos premières barres de syn-

chronisation sur l'écran, il vous reste encore assez de patience pour améliorer la position de la parabole et du convertisseur par approximations successives. N'hésitez pas à consacrer du temps à la recherche de la coïncidence entre l'entrée du LNC et le foyer de la parabole. Ne négligez pas la possibilité de corriger un décalage de la polarisation en modifiant légèrement la position du guide-ondes. En effet, selon l'angle d'élévation, il convient de tenir compte d'un angle de décalage de la polarisation. C'est notamment lorsque α est inférieur à 20° que la correction du décalage de la polarisation est efficace, puisque l'angle de décalage peut atteindre $\pm 45^\circ$. Vous voyez où cela nous mène, toutes ces questions... Des pages et des pages! Allons, une dernière et on arrête:

Q. Pourquoi tous ces retards dans le programme franco-allemand?

R. Nous n'allons pas entrer ici dans le vif d'un sujet déjà particulièrement confus. Voici cependant un résumé du problème en quelques points:

1. L'Agence Spatiale Européenne a été contrainte, tout

29

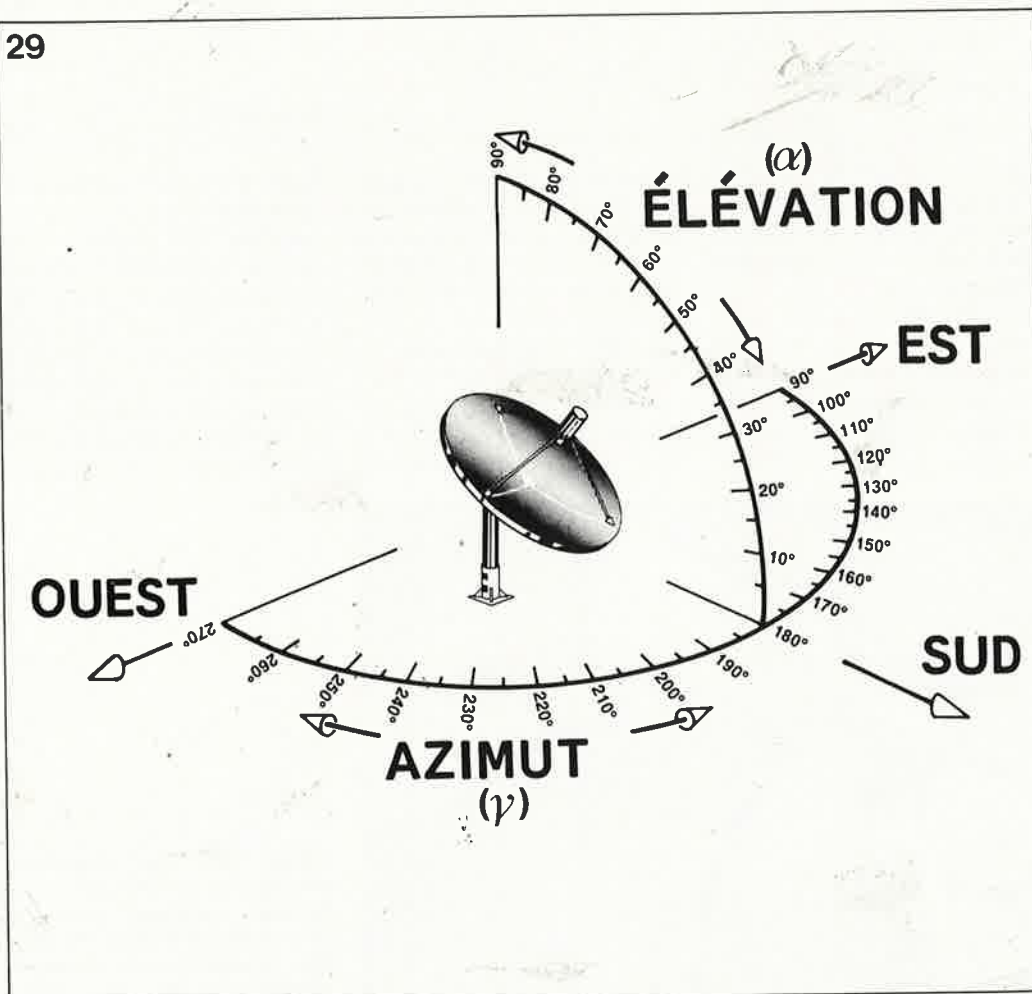
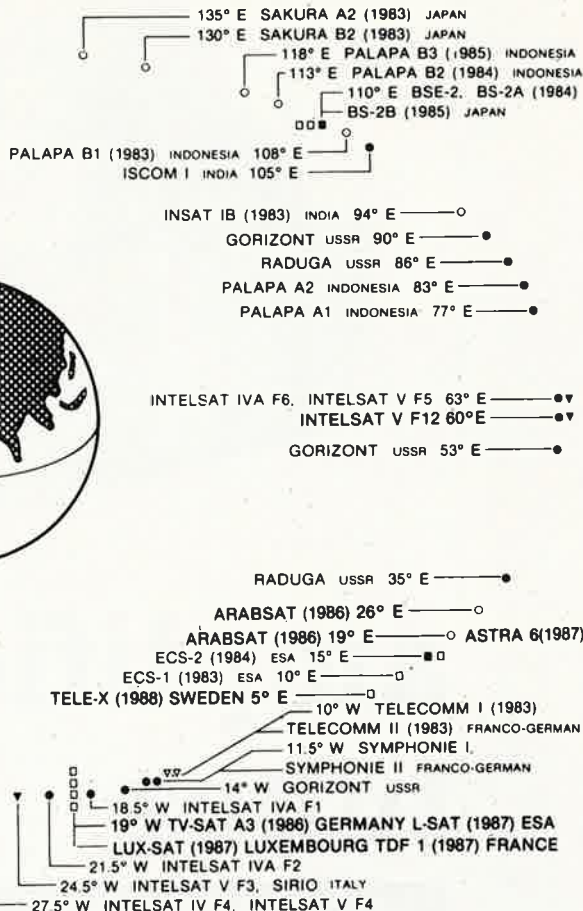
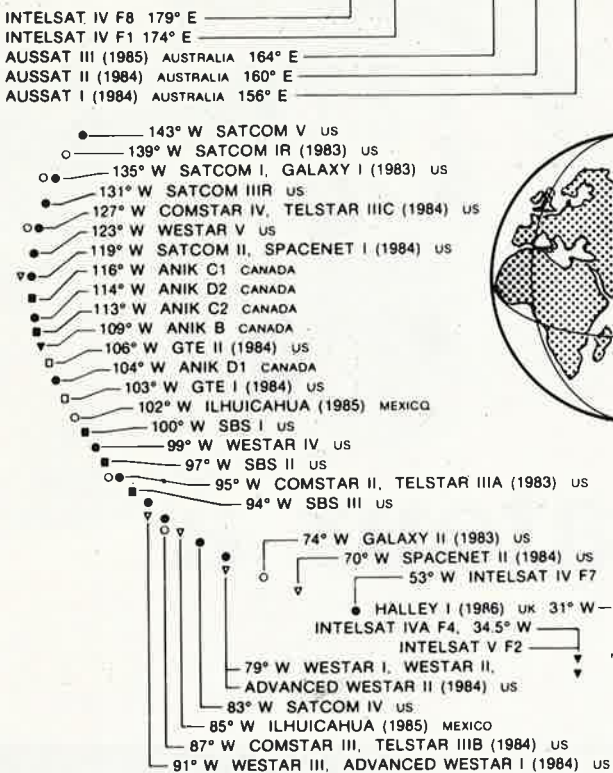


Figure 29. Pour aligner correctement une parabole, il est préférable de régler séparément l'azimut et l'angle d'élévation.

satellites géostationnaires

bande	C	K	C et K
existant	●	■	▼
proposé	○	□	▽



comme la NASA, de réorganiser son programme de lancement pour des raisons de fiabilité.

2. Les fameux tubes porteurs de très grande puissance, capables de fournir durablement quelque chose comme 300 W, donnent du fil à retordre à ces messieurs en blouse blanche de chez Marconi, Thomson, Telefunken et G&C. Si le problème de l'énergie nécessaire à l'alimentation des circuits a pu être résolu grâce à des panneaux solaires dont l'envergure dépasse 20 mètres, la stabilité du niveau de sortie de la porteuse est toujours insuffisante pour garantir une réception de bonne qualité, même par mauvaises conditions atmosphériques sur terre.

3. La viabilité économique des services de diffusion directe n'a pas encore convaincu tous les bailleurs de fonds potentiels. A tel point que dans les milieux bien informés, on considère les projets comme TV-SAT2 et TDF-2 comme poten-

tiellement morts-nés. Sans rien dire de la vaste foire d'empoigné politico-commerciale qui se trame autour de ces nouveaux moyens de diffusion...

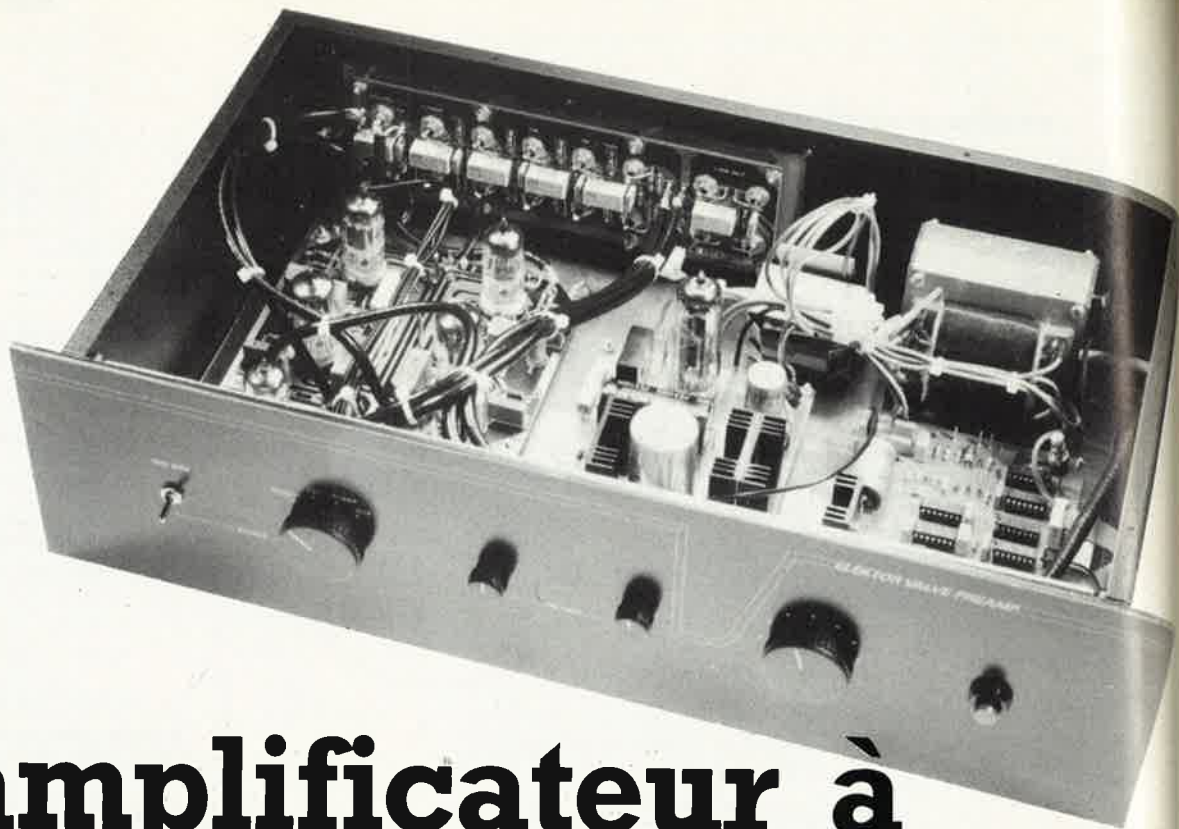
Une fois que TV-SAT - TDF 1 seront opérationnels, on pourra sans doute constater que leur énorme puissance sera superflue pour des convertisseurs LNC dont la caractéristique de bruit est de l'ordre de 1,8 dB. Souvenez-vous des calculs effectués dès le premier article de cette série, et vous comprendrez qu'une amélioration de 1,2 dB de la caractéristique de bruit du LNC équivaut à une amélioration de la PIRE (puissance isotrope rayonnée équivalente) de quelque 3 dB.

Sachant cela, on ne s'étonnera plus de constater les progrès effectués récemment en matière de transpondeurs de moyenne puissance, tels qu'ils équiperont des satellites d'une nouvelle catégorie, comme par exemple celui d'Intelsat, le V F11. Un autre exemple de ce type est Eutelsat F-2: ces satellites porteront deux fois plus de

transpondeurs que TV-SAT1, chacun d'entre eux produisant une PIRE de 50 dBW, ce qui permet une réception de bonne qualité avec une parabole d'1 mètre et un LNC dont la caractéristique de bruit est inférieure à 2 dB.

Il sera intéressant d'observer l'évolution de ce genre de satellites à l'ombre des géants prestigieux comme TV-SAT et TDF. On sait que RTL s'est tourné vers RCA pour la fabrication d'un satellite Astra, dont on entend dire qu'il possèdera 6 canaux, qu'il sera du type 52 dBW, et qu'il sera installé à 19° Ouest. Ce satellite sera vraisemblablement opérationnel dès l'été prochain, sans doute avant le retardataire franco-allemand. Il y a fort à parier que, dès lors, ceux d'entre nos lecteurs qui auront hésité à se lancer dans l'aventure, se décideront à franchir le pas. Et ce sera pour nous une excellente occasion de revenir sur le sujet.

Figure 30. Satellites de télécommunication et de télévision fonctionnant à 4 GHz (C) et 11 GHz (K). Ne vous laissez pas abuser par leur nombre: beaucoup d'entre eux n'émettent rien d'autre que des données numériques utilisées dans les systèmes internationaux de communication d'affaires. D'autres émettent à très faible puissance, et d'autres encore n'ont qu'une empreinte au sol extrêmement réduite.



amplificateur à tubes

J.P. Güls

haut de gamme et sans contre-réaction

“La vie est un éternel recommencement”.

L'audio haute-fidélité a des ressemblances certaines avec la haute-couture: à intervalles plus ou moins réguliers on voit réapparaître un modèle qui réveille d'anciens souvenirs. Dans le monde de la miniaturisation à tous crins qui devient le nôtre, la publication de cet amplificateur à tubes peut sembler quelque peu anachronique. Et pourtant, de très nombreux audiophiles fanatiques ne jurent que par les tubes qui sont sensés donner au son un “moelleux” très caractéristique.

Le principe de cet amplificateur à tubes repose sur un principe resté relativement méconnu en Europe et aux Etats-Unis: le principe du SRPP (= Shunt Regulated Push Pull). Bien que très prisé en HF, ce principe fut utilisé pour la première fois en BF par le japonais Anzai à la fin des

années soixante. Depuis lors, on a vu apparaître une dizaine de variantes basées sur ce principe, l'ampli à tube SRPP étant devenu au Pays du Soleil Levant un standard comme de nombreux autres. Commercialement il n'en a malheureusement pas été de même pour la simple raison que

quelques années plus tard, l'invasion de tous les domaines de l'électronique par les transistors reléqua les tubes au rang de composants pré-historiques. Il serait bien dommage que ce principe se perde comme il l'est déjà en pratique; il est en effet impossible de le réaliser en version discrète (à transistors), l'absence de contre-réaction entraînant dans ce cas un taux de distorsion bien trop élevé.

Le principe SRPP

Il existe une différence fondamentale entre le principe SRPP et les autres concepts utilisés pour la fabrication d'amplificateurs à tubes grand public. Son originalité réside principalement dans le montage en push-pull des tubes, alors qu'en ce qui

Caractéristiques techniques

- Tubes: 2 × ECC 83, 2 × ECC 81 (préampli MD) 2 × ECC 82 EZ 81/EZ 80
- Gain: 44 dB (préampli MD)
22 dB (ampli ligne)
- Rapport signal/bruit: 78 dB (préampli MD)
86 dB (ampli ligne)
- Tolérance par rapport à la courbe RIAA: ± 3 dB
- Impédance de sortie: 2,4kΩ
- Taux de distorsion: < 0,1 % (1 V, 20 Hz–20 kHz)

1

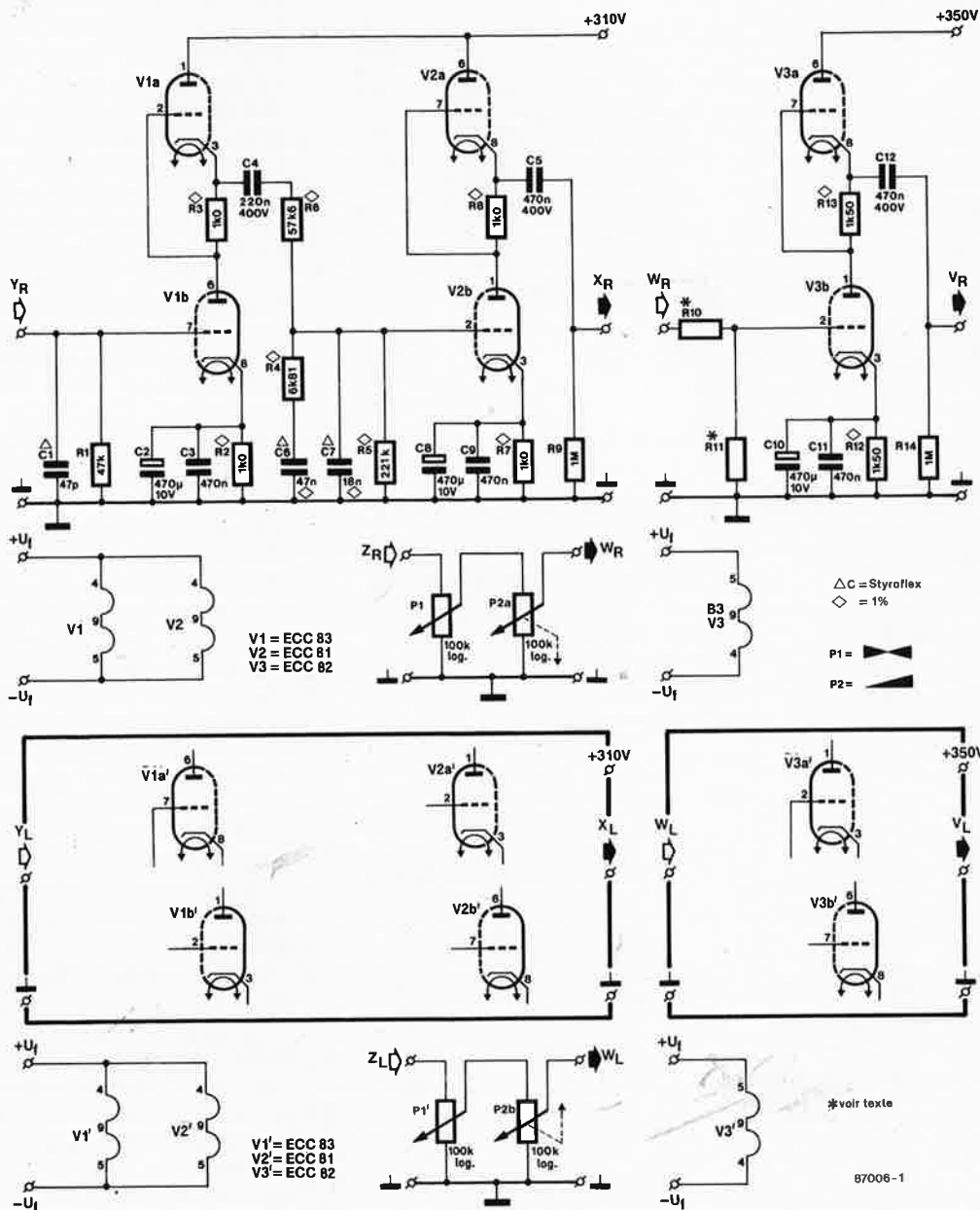


Figure 1. Schéma de l'amplificateur à tubes sans contre-réaction. On peut envisager d'utiliser individuellement les différents sous-ensembles qu'il comporte. Pour plus de clarté, nous avons subdivisé chacun des tubes (V = valve) en deux parties baptisées respectivement a et b. Les longs délais de production des circuits imprimés expliquent la différence existant entre les valeurs des tensions d'alimentation de V3 indiquées sur les schémas et la platine. Nous avons opté pour une tension de 350 V.

concerne la tension continue, ces derniers se trouvent montés en série: ce qui explique que pour obtenir la tension d'anode nominale de 150 V par tube, la tension de service doit être de 300 V. La tension de polarisation de la grille est obtenue, comme c'est le cas sur la majorité des montages à tubes, par l'intermédiaire de la résistance de cathode. La tension du signal est appliquée à la grille de commande du tube du bas sur le schéma de la **figure 1**; l'anode du tube inférieur et la grille de commande du tube supérieur étant interconnectées, la tension alternative chutant aux bornes de la résistance de cathode non pontée du tube supérieur sert de tension de commande déphasée pour le tube supérieur, la chute de tension continue aux bornes de R3 créant la tension de grille nécessaire à ce dernier (voir figure 1).

Par ce type de contre-réaction, la résistance de sortie du tube est réduite d'un facteur 3 ou 4, de sorte que l'étage à charge cathodique indispensable à tout amplificateur à tube, célèbre par ses nombreuses influences négatives sur le son, devient superflu.

Comme on le voit, le principe de fonctionnement du SRPP est simple. Raison de plus pour s'extasier devant les résultats de mesure et plus encore ceux des tests d'écoute comparative avec d'autres amplificateurs à tubes. Résumons sommairement les qualités typiques de cet amplificateur à tubes:

- Taux de distorsion très faible
- Excellente linéarité
- Facteur d'amplification (gain) important
- Marge avant surmodulation importante
- Impédance de sortie faible (fonc-

tion du type de tube utilisé). Ces avantages indiscutables permettent à un préamplificateur basé sur le principe SRPP de se passer de circuit de contre-réaction, à tel point que l'on peut ponter les résistances de cathode de la moitié inférieure des tubes qu'il comporte, et mesurer un taux de distorsion inférieur à 0,1% pour des niveaux de sortie "civilisés". Contrairement aux autres circuits à tubes, le taux de distorsion diminue aux fréquences élevées. De par le gain élevé de cet étage et l'importante marge avant surmodulation qui le caractérise, il est recommandé d'opter pour un réseau de correction RIAA passif (aux avantages multiples) de préférence à un réseau de correction actif.

Le schéma

L'électronique de l'amplificateur à

Le lecteur aura sans doute compris que les lettres L et R sus-crites des figures 1 et 4 représentent respectivement les canaux Gauche et Droit. Nous avons adopté ces dénominations pour garder la compatibilité entre les schémas et la sérigraphie des platines concernées.

Figure 2a. Réglage de balance réalisé par commutateur. Pour une version stéréo il en faudra bien évidemment deux.

Figure 2b. Réglage de volume par commutateur. Pour la version "de luxe" il en faut deux exemplaires. Pour la version "économique" on pourra le remplacer par un potentiomètre stéréo (d'excellente qualité cependant).

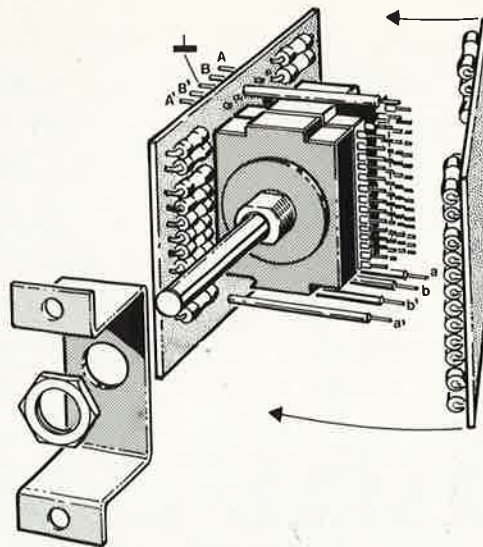
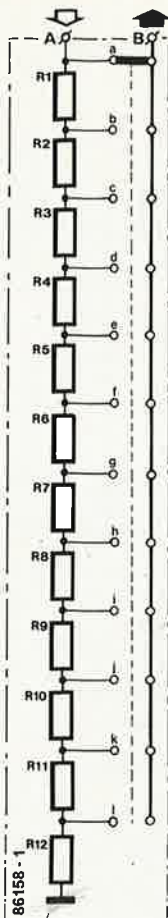
Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé dessiné conçu à l'intention de l'amplificateur à tubes en version stéréo.

Liste des composants du circuit principal

Résistances (1 % film métallique, 0,5 W):

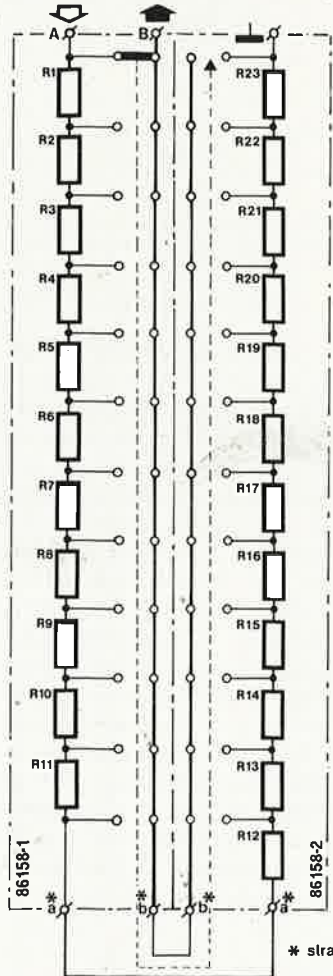
- R1 = 47 k
- R2, R3*, R7, R8* = 1 k
- R4 = 6k81
- R5 = 221 k
- R6 = 57k6
- R9, R14 = 1 M
- R10, R11 = valeur fonction de l'application
- R12, R13* = 1k5
- P1 = commutateur à 1 circuit 12 positions doté de 11 résistances (valeurs R1 = 3k57, R2 = 3k01, R3 = 3k24, R4 = 3k16, R5 = 6k65, R6 = 6k98, R7 = 6k65, R8 = 6k98, R9 = 13k0, R10 = 11k0, R11 = 8k87,

2a



Résistance	Atténuation en dB	Position
R1 = 3k57	0	a
R2 = 3k01	-0,5	b
R3 = 3k24	-1	c
R4 = 3k16	-1,5	d
R5 = 6k65	-2	e
R6 = 6k98	-3	f
R7 = 6k65	-4	g
R8 = 6k98	-5	h
R9 = 13k0	-6	i
R10 = 11k0	-8	j
R11 = 8k87	-10	k
R12 = 27k4	-12	l

b

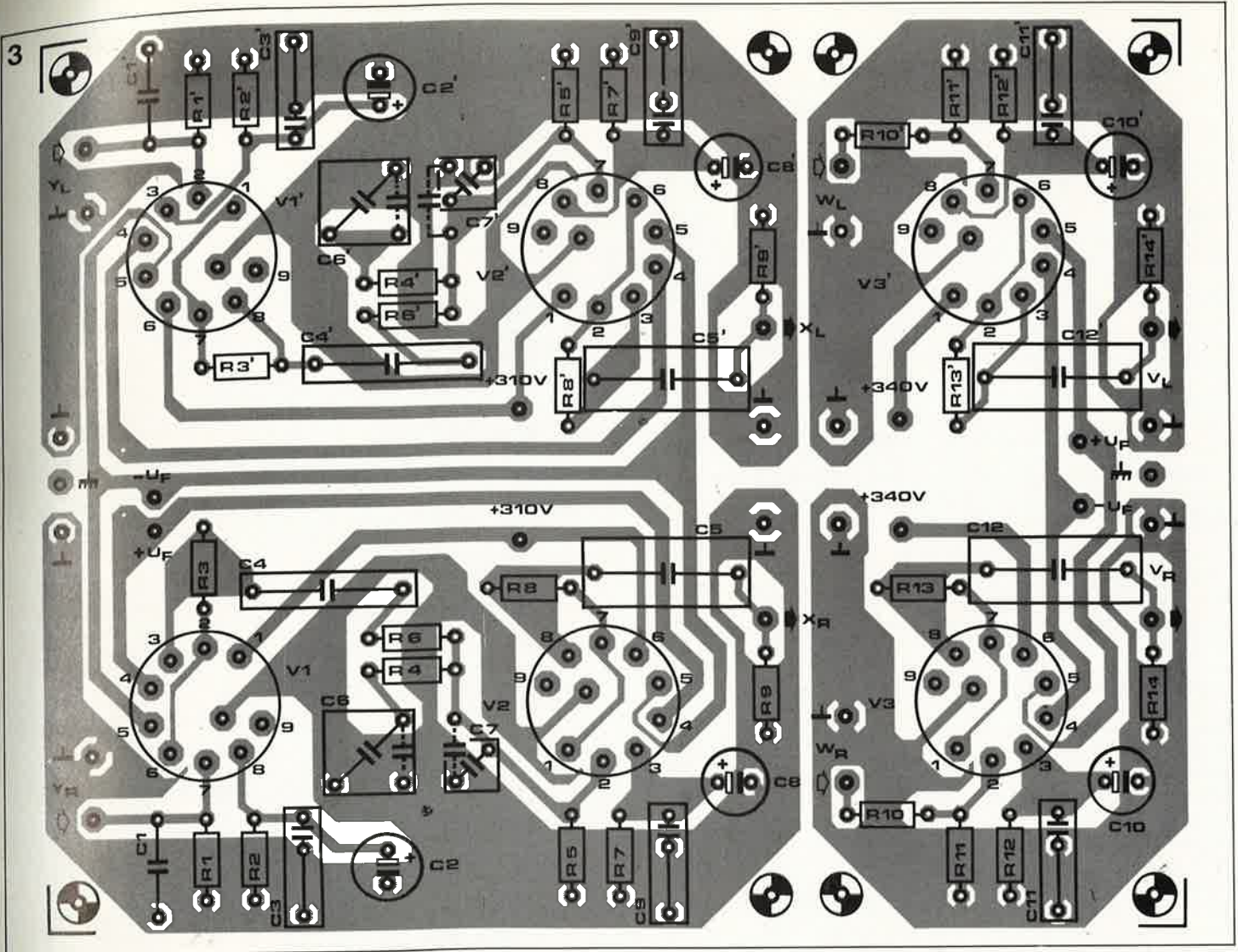


Résistance	Atténuation en dB
R1 = 19k1	-2
R2 = 16k2	-4
R3 = 13k3	-6
R4 = 10k5	-8
R5 = 8k45	-10
R6 = 6k65	-12
R7 = 5k36	-14
R8 = 4k22	-16
R9 = 3k32	-18
R10 = 2k61	-20
R11 = 2k10	-22
R12 = 1k65	-24
R13 = 1k30	-26
R14 = 1k05	-28
R15 = 825Ω	-30
R16 = 931Ω	-33
R17 = 649Ω	-36
R18 = 464Ω	-39
R19 = 412Ω	-43
R20 = 261Ω	-47
R21 = 165Ω	-51
R22 = 105Ω	-55
R23 = 178Ω	∞

tubes peut se subdiviser en trois étages: deux étages d'amplification séparés par le réseau de correction RIAA; ces deux étages forment un préamplificateur PHONO dont le gain atteint 44 dB environ. Le signal BF est ensuite transmis au sélecteur de source d'entrée avant d'arriver aux organes de commande de la balance et du volume. Notre amplificateur à tube ne comporte pas de correcteur de tonalité ou quelque autre dispositif de traitement du signal, caractéristique que partagent la majorité des préamplificateurs haut de gamme.

Cette absence constitue une raison supplémentaire de soigner la qualité des commandes de réglage de la balance et du volume. Le réglage de volume de la version "économique" de cet amplificateur à tubes utilise un potentiomètre stéréo de ALPS, fabricant renommé s'il en est; sur la version "de luxe" au contraire, le réglage de volume se fait par l'intermédiaire d'un commutateur rotatif (d'excellente qualité) commutant des résistances à film métal. De même, le réglage de balance se fait, en version "économique", à l'aide d'un potentiomètre à piste cermet ou, pour la version "de luxe", à l'aide d'un commutateur rotatif doté à nouveau de résistances à film métal (figure 2).

À la suite du dispositif de réglage de balance et de volume, on découvre un amplificateur de ligne à un seul étage, dont le gain atteint 22 dB. Nous avons prévu la possibilité de ponter l'amplificateur de ligne par l'intermédiaire d'une piste de cuivre présente sur le circuit imprimé côté composants, option qui ne manquera pas, nous le savons, de réjouir les puristes possédant un amplificateur de puissance à sensibilité d'entrée relativement élevée. Le choix de cette possibilité entraîne cependant une augmentation de l'impédance de sortie. Avec un amplificateur de ligne à base de ECC 82, l'impédance de sortie atteint 2,4 kΩ environ. Il faudra de ce fait penser à effectuer une adaptation d'impédance correcte entre le préamplificateur et l'amplificateur. Dans le cas d'un préamplificateur à correction RIAA passive, la recherche d'un rapport signal/bruit élevé peut être délicate. Pour cette raison, il est indispensable d'implanter un tube d'excellente qualité dans le premier étage de l'amplificateur. Cette même raison explique la relative complexité de l'alimentation adoptée: après redressement, la tension continue d'anode et la tension de chauffage passent par un étage de filtrage et de régulation. Pour la protection de l'appareil (et celle de



l'utilisateur) nous avons prévu une limitation de courant qui entre en fonction lors de la disparition de la tension d'anode du circuit de régulation.

Le redressement de la tension d'anode utilise un tube redresseur (EZ-80 ou EZ 81); comparée à un redressement par semi-conducteur, cette solution comporte différents avantages garantissant le maintien de la qualité du son fourni par le circuit. La taille de l'alimentation prend en outre une part (non négligeable) dans le moelleux du son obtenu à la sortie de l'amplificateur, sujet auquel nous reviendrons plus en détail dans le prochain article.

La qualité du son

Pour la réussite parfaite de ce montage, il est important de veiller au choix des composants et de sélectionner avec soin leur source. Plusieurs mois de tests (mesures et écoutes comparatives) effectués avec un important matériel, nous ont permis de constater des différences sonores sensibles, attribuables aux sources diverses des composants

utilisés, différences imputables tant aux tubes, (cela nous nous y attendions), qu'aux résistances et condensateurs (constation plus imprévue, voir l'encadré à la fin de l'article "the preamp (III)" janvier 1987).

Etant données les qualités d'écoute de cet amplificateur à tubes il n'y a aucun risque à le mesurer aux pré-amplificateurs de sa catégorie; si de plus vous êtes d'avis que la qualité du son est le critère de jugement le plus important, il dépassera un certain nombre de ses concurrents. Résumons les qualités sonores caractéristiques de cet appareil:

- Neutralité de ton rare (sans accentuation d'une plage de fréquence particulière)
- Dynamique insurpassable (qui ne manquera pas de charmer les possesseurs de lecteurs de C.D)
- Transparence exceptionnelle
- Excellent rendu des sons instrumentaux
- Reproduction unique des voix et des percussions.

La réalisation

La figure 3 montre la sérigraphie du

circuit imprimé de l'amplificateur à tubes version stéréo. L'implantation des composants ne devrait pas poser de problème, seules les dimensions des condensateurs haute tension et la forme des supports de tubes vous surprendront peut-être. La valeur de C1 dépend du type de cellule monté sur votre table de lecture. Les commandes de balance et de volume seront réalisées en respectant les indications de la figure 2. En ce qui concerne ces commandes, on peut également opter pour les potentiomètres indiqués dans la liste des composants (version économique). Au cours de quelques séances d'écoute comparative, on recherchera la valeur optimale à donner à la résistance de cathode (faire passer R3 et R8 à 1k1 et R13 à 1k4 par exemple). Les résistances R10 et R11 ne sont mises en place que si l'on prévoit d'utiliser l'amplificateur ligne seul, ou lorsque l'on trouve que son gain (22 dB) est trop élevé. Lors d'une utilisation standard, ces deux résistances (R10 et R10') sont remplacées par un strap.

L'alimentation et l'automatisme de mise en fonction feront l'objet d'une description détaillée dans le second

R12 = 27k4) montées selon les indications de la figure 2a ou potentiomètre cermet 100 k log

P2 = commutateur à 1 circuit 24 positions doté de 23 résistances (valeurs R1 = 19k1, R2 = 16k2, R3 = 13k3, R4 = 10k5, R5 = 8k45, R6 = 6k65, R7 = 5k36, R8 = 4k22, R9 = 3k32, R10 = 2k61, R11 = 2k1, R12 = 1k65, R13 = 1k3, R14 = 1k05, R15 = 825Ω, R16 = 931Ω, R17 = 649Ω, R18 = 464Ω, R19 = 412Ω, R20 = 261Ω, R21 = 165Ω, R22 = 105Ω, R23 = 178Ω) montées selon les indications de la figure 2b ou potentiomètre stéréo 2 x 100 k log (ALPS K 272A)

*voir texte

Condensateurs:
C1 = 47 p styroflex

(valeur fonction de l'application, voir texte)
 C2, C8, C10 = 470 µ / 10 V
 C3, C9, C11 = 470 n MKT
 C4 = 220 n / 400 V
 C5, C12 = 470 n / 400 V
 C6 = 47 n 1 % polystyrène
 C7 = 18 n 1 % polystyrène

Tubes:
 V1 = ECC83
 V2 = ECC81
 V3 = ECC82

Divers:
 3 supports pour tube type noval châssis (en stéatite de préférence et à contacts lyres dorés si possible)

ATTENTION: pour une version stéréo, il faudra 2 exemplaires de chacun des composants indiqués dans cette liste, exception faite de P2.

Liste des composants du circuit de commutation (relais)

Résistances:
 R37, R41, R43 = 2k21
 R38, R42, R44 = 1 M
 R39 = 10k0
 R40 = 10k2
 R45 = 4k75
 R46 = 475 k

Condensateurs:
 C33...C37, C39 = 100 n

Semi-conducteurs:
 D1...D6 = 1N4148

Divers:
 ReA...ReF. = relais miniature 12 V à deux paires de contacts, tels que Siemens W11-V23102-A 0006-A111 ou Omron G2V-2 ou SDS DS 2E-M (Deisenhofen)
 K1 = barette de picots tronçonnable droite (2 × 5 contacts) au pas de 2,54 mm
 16 embases cinch femelle châssis plaquées or

4

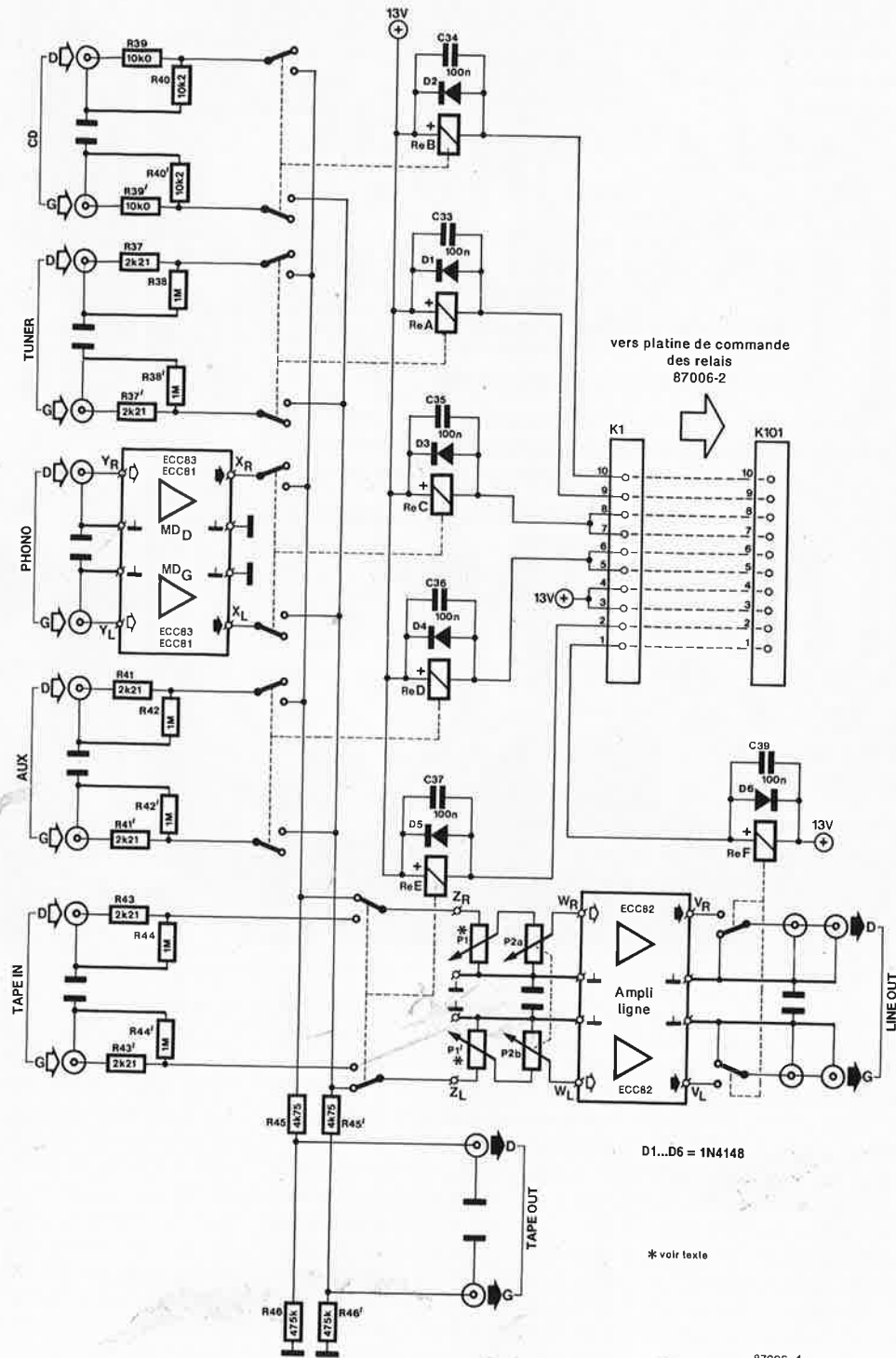


Figure 4. Schéma du circuit de commutation par relais des sources de signaux d'entrée.

article consacré à cet amplificateur à tubes. La commutation des sources de signaux d'entrée se fait par l'intermédiaire de relais implantés sur un circuit imprimé séparé qu'ils partagent avec les embases châssis d'entrée et de sortie. L'électronique du circuit de commutation des signaux d'entrée est représentée en figure 4. Le préamplificateur correcteur et l'amplificateur de ligne y sont représentés sous la forme d'un bloc. Il n'est pas difficile de reconnaître les entrées à gauche, les sorties à droite

et les relais au centre. Le niveau du signal de sortie que fournit un lecteur de CD est notablement plus élevé que celui disponible en sortie d'un lecteur de cassettes ou d'un tuner, ce qui explique qu'il faille atténuer ce signal, atténuation réalisée par l'intermédiaire d'un diviseur de tension (superflus en fait) a pour seul but d'améliorer la diaphonie: les entrées non utilisées sont mises à la masse par l'intermédiaire des résistances R38, R40, R42 et R44,

procédé entraînant une atténuation supplémentaire. Les relais sont attaqués par un circuit de commande dont les sorties A à F rassemblées au connecteur K1 sont interconnectées à la platine de commande des relais par l'intermédiaire d'un câble multi-brin. Nous reviendrons à cette partie du montage dans l'article du mois prochain. La figure 5 donne la sérigraphie et le dessin des pistes de la platine des connecteurs. Si vous êtes un lecteur assidu d'Elektor, cette platine ne devrait pas vous être inconnue. En ef-

5

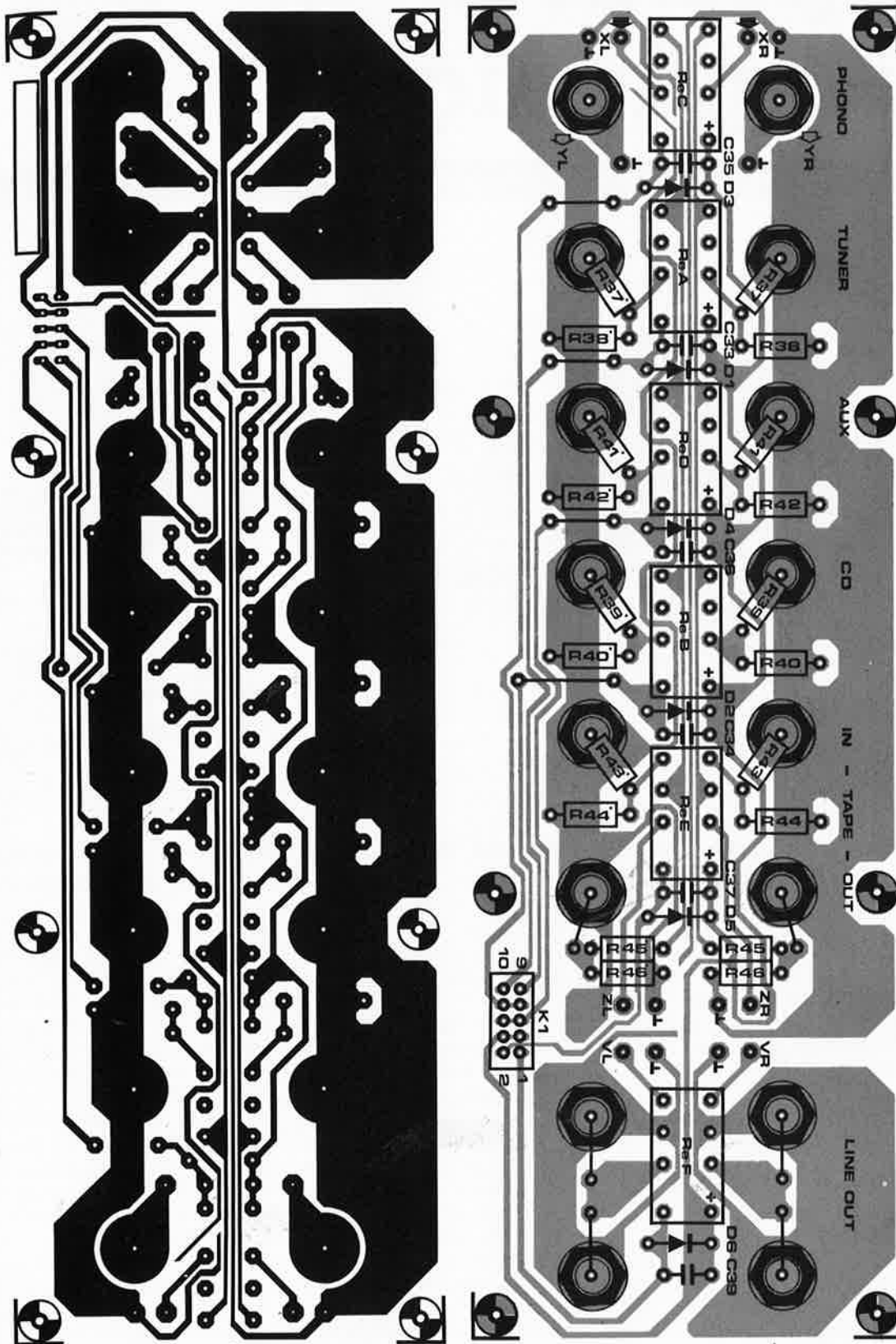


Figure 5. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit de commutation par relais des signaux d'entrée.

fet, à quelques petites modifications près, c'est celle que nous avons utilisée dans "the preamp". Elle est conçue de manière à permettre une implantation directe des embases cinch. Les relais ReA...ReF sont des relais miniatures pour circuit imprimé; étant donné le niveau extrê-

mement faible des signaux qu'ils ont à véhiculer, il est impératif que ces relais soient d'excellente qualité, une résistance de transfert élevée produirait une atténuation trop importante. Il existe diverses marques de relais convenant parfaitement à cette application: Siemens et SDS,

énumération non exhaustive!!! On veillera à ce que les embases cinch femelles châssis utilisées soient d'excellente qualité: une version plaquée or n'est pas un luxe superflu.

La suite au prochain numéro!



répondeur téléphonique

Une permanence téléphonique bon marché



Un enregistreur et un lecteur de cassettes, plus une demi-douzaine de circuits logiques ou analogiques ordinaires, c'est assez pour faire un excellent répondeur-enregistreur.

Le circuit que nous vous proposons d'étudier ici est à la fois simple et compliqué: simple, parce qu'il ne comporte pas même dix circuits intégrés, tous des composants courants (logique CMOS et amplificateurs opérationnels), et compliqué, parce qu'il n'est apparemment pas aisé d'imaginer ou de deviner comment le circuit fonctionne. Maintenant, quand vous regardez le schéma de la **figure 1**, vous êtes plutôt perplexe; mais dans une dizaine de minutes, lorsque vous aurez lu et assimilé ce qui suit, tout sera très clair, et vous serez peut-être déjà en train d'en mijoter telle modification, voire telle amélioration.

La photographie ci-dessus est riche en informations sur le prototype de notre répondeur: le premier détail qui frappe, ce sont les deux lecteurs de cassettes "bas de gamme", dont le type importe peu, pourvu qu'ils soient pourvus d'une prise pour télécommande (*REMOTE CONTROL*). Si on en trouve, on pourra aussi envisager l'emploi de carcasses de lec-

teurs, pourvus de leur électronique, ce qui revient peut-être moins cher.

Un autre détail frappant est la présence, sur la photographie, d'un **circuit imprimé** alors qu'il n'y pas l'ombre du dessin d'une piste dans les pages qui suivent. Détrompez-vous, il n'y a pas non plus de circuit imprimé sur la photo: c'est un circuit d'expérimentation à pastilles, dont les composants ont été câblés broche par broche, à la main.

Voyez-vous d'autres détails curieux sur cette photographie? Alors vous trouverez certainement une explication plausible dans les paragraphes qui suivent.

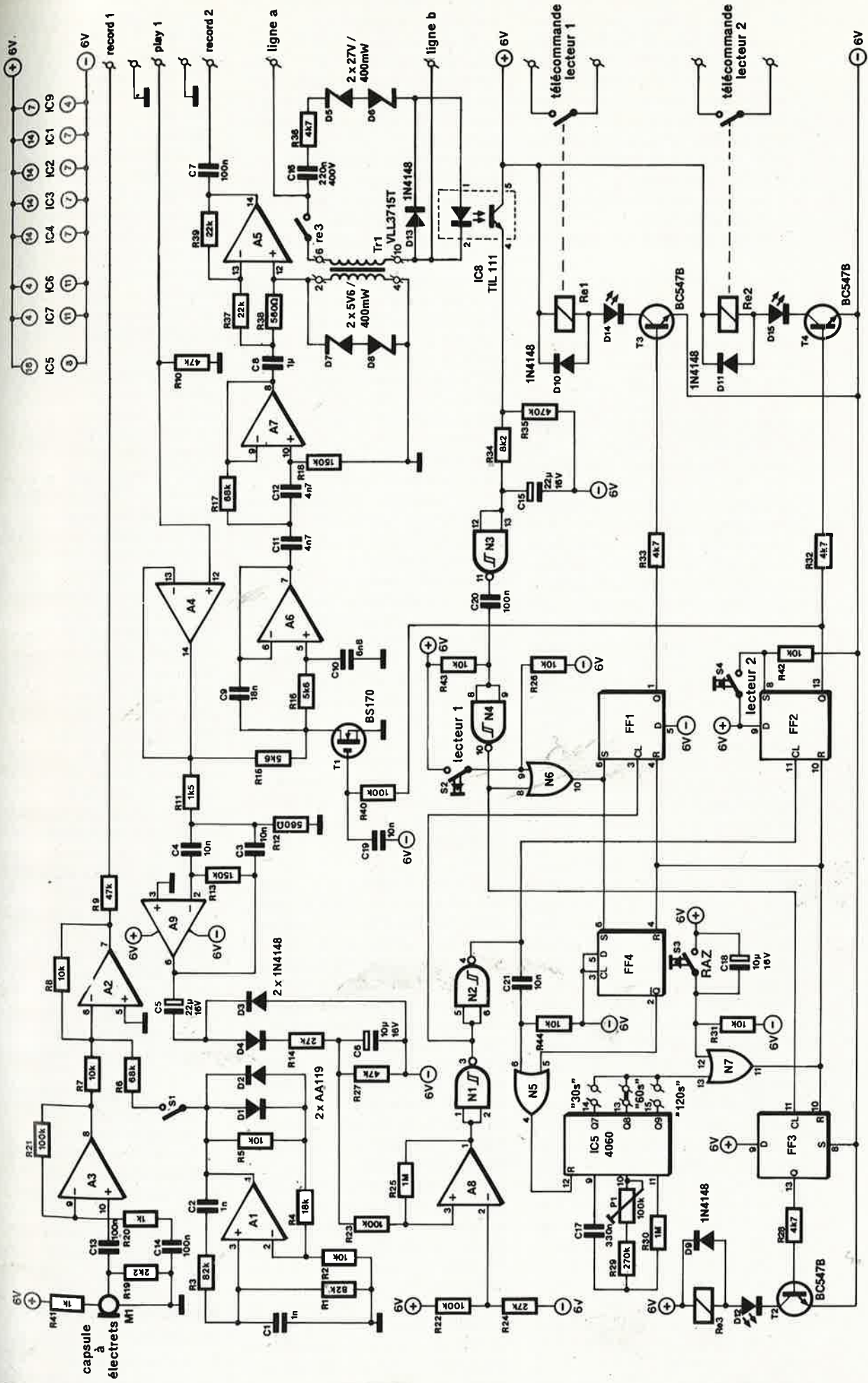
Les cassettophones

On ne demande pas aux lecteurs de cassettes d'être des produits de qualité Hi-Fi. Pas du tout! Qu'ils aient une entrée pour télécommande (généralement un mini-jack femelle appelé *remote*) et une fiche DIN audio pour les signaux de ligne (entrée et sortie, c'est-à-dire enregistrement et repro-

duction, soit *record* et *play*), rien de plus. L'un d'eux, baptisé "lecteur 1", ne sera utilisé qu'en mode "reproduction" (*play*) pour la diffusion d'un message du genre: "Allo! Ici le répondeur téléphonique d'ELEKTOR, qui se charge de vous tenir compagnie en l'absence de XYZ. Si vous désirez laisser un message, vous disposez de 60 secondes à partir du signal sonore. Salut!", enregistré sur une bande sans fin. L'autre, baptisé "lecteur 2", sera chargé d'enregistrer les messages laissés par les personnes qui téléphonent.

La cassette sans fin joue un rôle important dans ce répondeur: elle porte non seulement le message que vous laissez à ceux qui vous appellent en votre absence, mais aussi **une fréquence pilote** qui provoque la mise en marche et l'arrêt des magnétophones. Le circuit qui nous occupe ne se prête guère à une description synoptique. C'est pourquoi, plutôt que de nous égarer dans des considérations d'ordre général, nous allons "coller" au schéma pour en

Figure 1. Schéma complet du répondeur-enregistreur téléphonique. L'alimentation, non représentée ici, devra fournir deux tensions symétriques d'environ 6 V.



Re 1...Re 3 = relais DIL 8V

A1...A4 = IC6 = TL084
 A5...A8 = IC7 = TL084
 A9 = IC9 = 741

FF1, FF2 = IC3 = 4013
 FF3, FF4 = IC4 = 4013

N1...N4 = IC1 = 4093
 N5...N7 = 3/4 IC2 = 4071

86134-1

expliquer le fonctionnement. Et c'est avec le signal pilote que nous commencerons: il s'agit d'une sinusoïde de 2 kHz environ, produite par l'oscillateur en pont de Wien construit autour de A1. Nous reviendrons en temps utile sur la manière de procéder pour enregistrer le signal pilote et le message sur la bande sans fin. Pour l'instant, il suffit d'imaginer que sur cette cassette se trouvent déjà enregistrés:

- au moins une seconde de signal pilote, précédant
- le message parlé, lui-même suivi du
- signal pilote jusqu'à la fin de la boucle.

La cassette sans fin (préparée comme nous venons de l'indiquer) se trouve dans le lecteur 1 (en position REPRODUCTION = *PLAY*) et une cassette ordinaire se trouve dans le lecteur 2 (en position ENREGISTREMENT = *RECORD*). Les deux cassettophones télécommandés sont arrêtés, car vous avez appuyé sur S3, le bouton de remise à zéro générale (les relais Rel. . . Re3 sont inactifs). Voilà que le téléphone se met à sonner. Le réseau de détection C16, R36, D5, D6 et D13 relié à la ligne téléphonique provoque l'allumage pulsé de la LED dans l'optocoupleur IC8: au rythme de la sonnerie du téléphone, le transistor du TIL111 devient passant. A chaque fois, une brève impulsion apparaît en sortie de N4. Ce qui a pour effet, d'une part, de faire passer à "0" la sortie Q de FF4 et de libérer ainsi le compteur IC5, et d'autre part, de faire passer à "1" la sortie Q de FF1 et d'activer le relais Rel: le lecteur 1 se met en marche.

Au même instant, l'impulsion de sortie de N4, appliquée comme impulsion d'horloge à FF3, provoque l'apparition du niveau logique haut de l'entrée D de cette bascule sur sa sortie Q: la LED D12 s'allume et le relais Re3 "décroche" le téléphone. Votre message enregistré sur le lecteur 1 est injecté dans le circuit par A4, puis dans le filtre passe-bande de 2,5 kHz constitué par A6 (passe-bas de 3 kHz) et A7 (passe-haut de 500 Hz) et enfin sur la ligne téléphonique à travers le transformateur de ligne Tr1. Dès la fin de votre message apparaît le signal pilote de 2 kHz. Notre suiveur de tension A4 applique ce signal à A9, monté en filtre passe-bande de 2 kHz, qui charge (presqu'instantanément) C6 à travers le circuit redresseur D3/D4. Aussitôt, la sortie de l'amplificateur différentiel A8 passe de -6 V à +6 V. Cette fois, notre compteur binaire IC5 reçoit une impulsion de remise à zéro (à travers N5, C21, N2 et N1). Il recommence à compter de plus

belle à partir de zéro. La même impulsion est appliquée à FF2 dont la sortie Q passe à "1", ce qui a le double effet suivant:

T1 devient conducteur et court-circuité ainsi l'entrée du filtre passe-bande; donc, le signal (pilote) enregistré sur la cassette sans fin ne parvient plus sur la ligne téléphonique (tant mieux!).

T4 active Re2: le lecteur 2 (en position RECORD) se met en marche, ce dont témoigne la LED D15. Le message laissé par la personne au bout du fil est enregistré sur le lecteur 2 (où il est acheminé par A5). Si vous avez relié l'entrée de N17 à la broche 13 d'IC5 comme sur le schéma, l'enregistrement du message durera une minute (60 s) au terme de laquelle le niveau haut apparaît sur Q8 d'IC5 provoquera la remise à zéro des bascules FF1. . . FF4. De sorte que les relais Re2 et Re3 retombent: le lecteur 2 s'arrête, et la ligne téléphonique est libérée. Le répondeur attend un nouvel appel.

Et le lecteur 1, direz-vous, que devient-il? La bascule FF1 n'est-elle pas remise à zéro en même temps que les autres? Oui. . .

Mais en fait, la bande sans fin du lecteur 1 aura déjà fait un tour complet entre temps (n'oubliez pas que le compteur IC5 s'est remis à compter à partir de zéro à la fin de votre message): or, à la fin de la boucle, la fréquence pilote cède la place à votre message enregistré. La disparition de la fréquence pilote provoque le passage au niveau bas de la broche 1 de A8, ce qui donne un flanc d'horloge sur la broche 3 de FF1; le relais Rel retombe et le lecteur 1 s'arrête. Ce lecteur est prêt pour un nouvel appel.

Vous aurez remarqué que, puisque l'on utilise la disparition du signal pilote (au début de votre message parlé) pour arrêter le lecteur 1, il convient de ménager un bref silence avant de commencer à parler, lors de l'enregistrement du message: cela permettra à l'électronique de réagir d'une part à la disparition de la fréquence pilote lorsque la bande sans fin revient au début du message (ce qui implique pour le répondeur qu'il arrête le lecteur 1), et d'autre part à la sonnerie (pour la mise en marche du lecteur 1).

Dans le même ordre d'idées, il est important de bien saisir l'importance de la **continuité parfaite** de la fréquence pilote sur la bande sans fin: toute interruption de cette fréquence signifie l'arrêt prématuré du lecteur 1, qui, à l'appel suivant, ne démarrera donc pas au bon endroit. Ceci nous amène à la phase délicate de la préparation du répondeur, à savoir. . .

L'enregistrement du message

Pour l'instant, votre répondeur n'est pas relié à une ligne téléphonique. Commençons par une remise à zéro générale (appuyer sur S3): le circuit est inactif, les deux lecteurs ne tournent pas. Le lecteur 1, contient une bande sans fin de 30, 60 ou 120 secondes. Etablir la liaison correspondante entre l'une des sorties d'IC5 et l'entrée de N7. Mettre le lecteur 1 en position ENREGISTREMENT (RECORD) et fermer S1, de telle sorte que le signal pilote de 2 kHz soit présent sur l'entrée ligne (LINE IN ou RECORD) du lecteur 1. Appuyer sur S2: les bascules FF1 et FF4 voient leur sortie passer à "1", les relais Rel et Re3 sont excités, les LED D12 et D14 s'allument et le lecteur 1 **enregistre** la fréquence pilote sur la totalité de la bande sans fin.

Ensuite, il faut ouvrir S1 et relancer le lecteur 1 pour enregistrer votre message, à l'aide (par exemple) du microphone M1. Si le lecteur de cassettes dont vous disposez est normalement constitué, vous pourrez vous passer de l'amplificateur pour micro, et faire l'enregistrement directement sur le lecteur 1. Ce qui est important, c'est que, sur la cassette, la fin (et donc le début) de l'enregistrement du signal pilote ne reste pas à découvert, car à l'endroit de ce raccord, il y a une perte de niveau inévitable dans le signal pilote; c'est pourquoi il faut s'arranger pour que l'enregistrement du message parlé vienne à cheval sur la fin de la boucle du son de 2 kHz. N'oubliez pas non plus de respecter un silence d'environ 1 seconde au début du message. . . ni d'arrêter le lecteur 1 dès la fin de l'enregistrement de votre message. La longueur de votre message ne doit, en aucun cas, dépasser le temps que vous laisserez à vos interlocuteurs pour enregistrer le leur. Veillez d'autre part à ce que, mises bout à bout, la durée de votre message et celle du message de vos interlocuteurs, soient supérieures à la durée totale de la bande sans fin.

Si vous remettez le lecteur 1 en mode REPRODUCTION (*PLAY*) immédiatement après l'avoir arrêté à la fin de l'enregistrement de votre message, vous vous apercevrez que ce lecteur se remet à tourner jusqu'à ce que la fin de la boucle de bande soit atteinte: le lecteur 1 est alors prêt pour recevoir le premier appel.

Réalisation et mise au point

Vous serez nombreux à être intéressés par ce schéma de répondeur

téléphonique. Vous serez sans doute tout aussi nombreux à nous reprocher de ne pas en publier de dessin de circuit imprimé. L'absence d'étude d'une platine pour ce schéma est motivée doublement: il y a d'une part le classique argument du nombre déjà important de circuits imprimés ("nous ne pouvons pas faire d'étude pour tous les schémas, il y en a tellement!"); d'autre part, il y a "l'argument PTT": il est interdit de connecter au réseau téléphonique public un appareil qui n'aurait pas été agréé par l'administration des postes. Il ne sera donc pas dit que nous incitons nos lecteurs à enfreindre la loi. Au contraire, nous insis-

tons sur le caractère expérimental de ce schéma qui ne saurait donc être utilisé nulle part ailleurs que sur des réseaux privés.

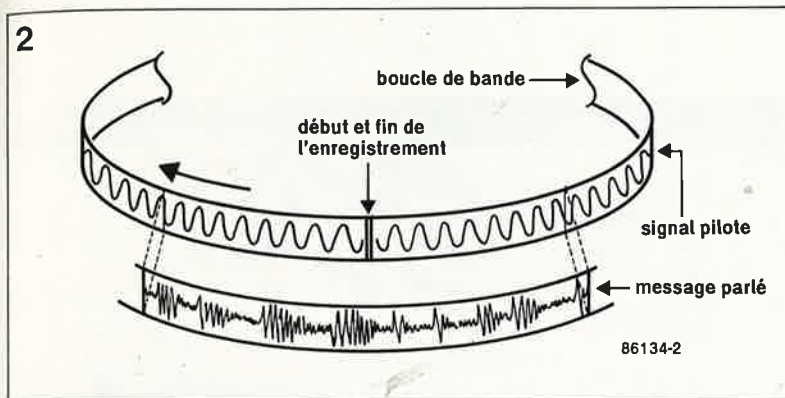
Si vous avez l'emploi d'un répondeur sur un tel réseau téléphonique privé et si vous vous décidez à passer au stade de la réalisation, commencez par vous procurer les lecteurs de cassettes que vous utiliserez, et, si nécessaire, modifiez le schéma pour l'adapter à l'une ou l'autre particularité de ces appareils.

Soit vous faites votre propre étude de circuit imprimé, soit vous câblez ou vous wrappez... en tous cas, il faudra y mettre un peu de votre temps. Lorsque vous serez arrivés au

bout du schéma de la figure 1, il faudra encore songer à l'alimentation dont on attend quelque chose comme $\pm 6 \text{ V}/500 \text{ mA}$.

Choisissez la sortie d'IC5 qui corresponde à la durée maximale des messages que laisseront vos correspondants, et reliez-la à l'entrée de N7. Puis, reliez votre répondeur à une ligne téléphonique (pas celle des PTT, bien sûr: c'est interdit!) et faites des essais. Si nécessaire, corrigez la position de P1 pour obtenir exactement les 30, 60 ou 120 secondes souhaitées. Pour le reste, le circuit ne comporte aucun réglage et devrait fonctionner dès la mise sous tension. Mais soyons réalistes: il est assez vraisemblable que les circuits qui fonctionneront du premier coup seront nettement plus rares que ceux qui resteront de bois devant la sonnerie du téléphone. Loin de nous l'idée d'insinuer que nos lecteurs sont maladroits... disons que le schéma regorge d'occasions de se planter. Précisons que l'enregistrement de la cassette comportant la fréquence pilote devra être fait avec le plus grand soin: c'est de lui que dépend directement le bon fonctionnement du répondeur. **◀**

Figure 2. Le croquis ci-contre montre comment l'enregistrement du message parlé doit être effectué à cheval sur la fréquence pilote, sur la cassette sans fin. Ainsi, l'inévitable "drop out" de la fin de l'enregistrement de la fréquence pilote ne viendra pas perturber le répondeur. C'est en effet de la qualité de l'enregistrement pilote que dépend le bon fonctionnement de l'appareil.



Un amplificateur de puissance BF fonctionnant à partir de 1 V

Commun aux récepteurs individuels de recherche des personnes que l'on accroche à la ceinture et aux prothèses auditives que l'on dissimule derrière l'oreille, voici le nouveau circuit bipolaire S 1531 de Siemens. Il s'agit d'un amplificateur BF au rendement élevé, qui se contente d'une tension d'alimentation de 1,0 à 1,7 V fournie par une simple petite pile. L'encombrement réduit de l'ensemble pile et circuit permet une économie de place considérable. Le S 1531 est actuellement proposé sous boîtier miniature en matière plastique à huit sorties. La présentation Micropack est imminente.

Un nouvel amplificateur de puissance BF délivre une puissance de sortie de 80 mW. A cette valeur correspond un haut-parleur à point milieu ($2 \times 4 \Omega$) de 1,2 V. La plage de fréquence s'étend de 200 à 5 000 Hz. Le concept du S 1531 fait intervenir deux amplificateurs différentiels dont l'un, attaqué asymétriquement et contre-réactionné, offre un gain en tension de 20 dB.

L'autre détermine la fréquence de coupure grâce à ses passe-bas intégrés. Suivent des amplificateurs

booster commandés par le courant et une branche de contre-réaction portant le gain global du circuit à $40 \text{ dB} \pm 3 \text{ dB}$.

Un environnement ad hoc évite aux transistors d'entrée d'être amenés à saturation. L'on obtient ainsi la puissance de sortie maximale pour un faible facteur de distorsion. Grâce à une boucle de régulation en courant continu, le courant de repos des transistors de sortie échappe à l'influence de la température. La suppression de la tension appliquée à la borne Mute de l'amplificateur entraîne sa mise en attente. Le courant de repos ne dépasse pas quelques microampères.

Siemens SA, Service Information
39-47, Bd Ornano
93200 Saint-Denis
Tél.: 820.63.16 (p. 293) (3337M)

TDA 5651: module son pour magnétoscopes

Un nouveau circuit Siemens remplit toutes les fonctions essentielles nécessaires à l'élaboration du son jusqu'à 15 kHz dans un magnéto-copie. Le TDA 5651 réduit le nombre des éléments extérieurs et commutue silencieusement les signaux BF.

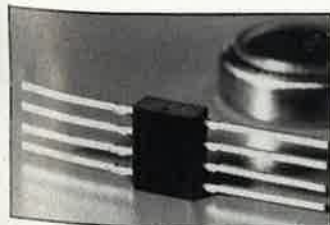
Pour ce nouveau composant de magnéto-copie, le fabricant indique les caractéristiques de fonctionnement suivantes: amplification des signaux et adaptation du niveau, réglage automatique de niveau, réglage des impédances requises d'entrée et de sortie, commutation entre quatre sources de signaux, commutation des modes d'exploitation (enregistrement, restitution), silencieux-son très efficace, signaux de commutation compatibles TTL



avec verrouillage logique et réglage des réponses en fréquence requises pour l'enregistrement et la lecture au moyen d'une contre-réaction externe. Le TDA 5651 (en boîtier DIL 22) est doté d'un régulateur de tension sur une puce de façon à ce que les caractéristiques électriques dépendent le moins possible de la tension d'alimentation (9,8 à 14 V). Un filtre réjecteur peut être inséré dans le circuit du signal afin d'éliminer la fréquence lignes (16 kHz) pouvant donner lieu à des perturbations. Avant toute commutation, on active le silencieux, de façon à éviter tout bruit lors de la

commutation d'enregistrement sur lecture et inversement. Afin d'obtenir de bons rapports signal/bruit en dépit des faibles signaux en provenance de la tête d'enregistrement-lecture/son du magnéto-copie, (quelquefois pas plus de $60 \mu\text{V}$), le premier étage d'amplification pour la lecture a été doté d'un circuit discret. On peut choisir un transistor à très faible souffle.

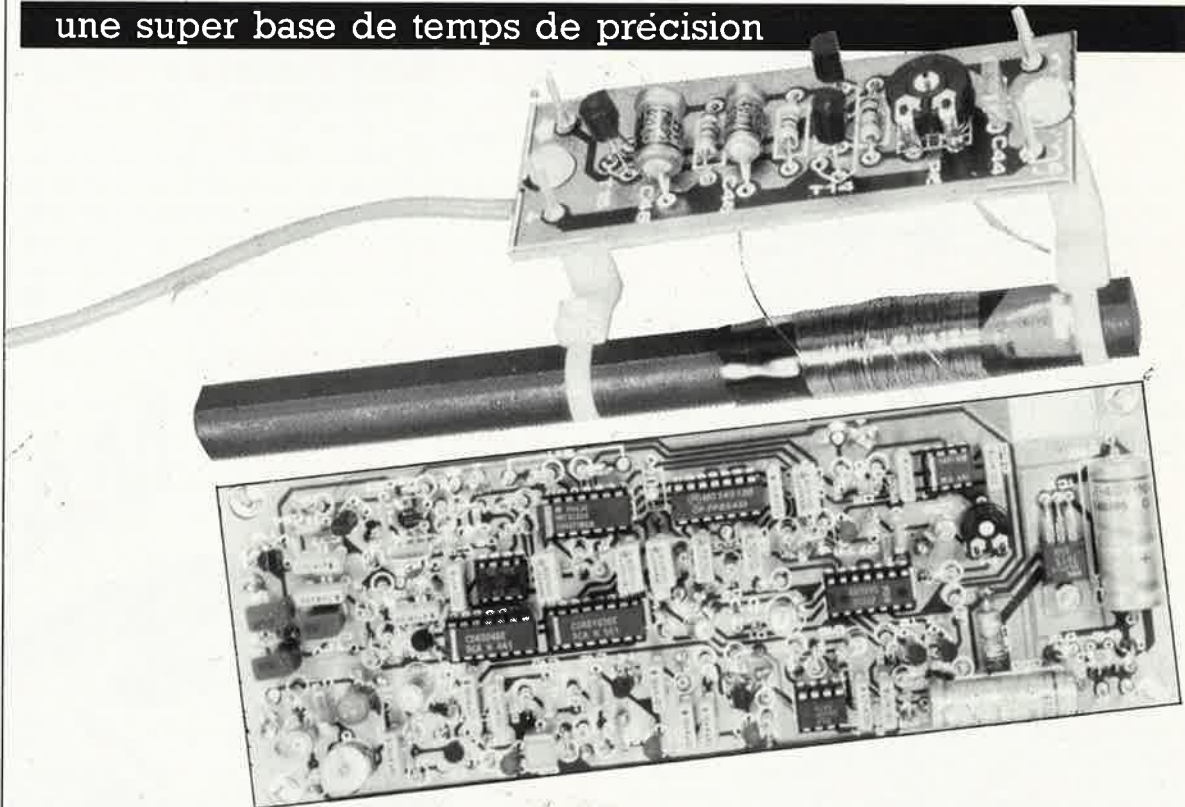
SIEMENS SA
39-47, Bd Ornano
93200 SAINT-DENIS
Tél. 820.63.16 (p. 293) (3266M)



Utilisable avec le CHRONOPROCESSEUR!

décodeur de signal horaire DCF77 et générateur 10 MHz étalon

une super base de temps de précision



Il existe sur les Grondes Ondes, en Allemagne, un signal horaire codé comme celui que nous avons en France, sur la porteuse de France-Inter.

Elektor a imaginé de mettre à profit la stabilité extrême de la fréquence de sa porteuse pour en tirer une fréquence étalon que l'on pourra utiliser comme base de temps de précision universelle.

Le décodeur de signaux horaires DCF77 présenté ici a été conçu à la fois comme:

- récepteur pour le CHRONOPROCESSEUR (aussi appelé HORLOGE FRANCE-INTER)
- base de temps universelle à fréquence étalon de 10 MHz
- récepteur pour une nouvelle horloge numérique publiée prochainement.

L'émetteur DCF77 se trouve près de Francfort-sur-le-Main en RFA et on le

reçoit bien dans un rayon de 800 km (donc pas au Sud d'une ligne Bordeaux-Menton). Le codage binaire des signaux horaires de DCF77 et celui de France Inter sont parfaitement identiques et compatibles. En revanche, le procédé de modulation de la porteuse n'est pas le même: pour DCF77, on fait appel à la modulation d'amplitude de la porteuse puisqu'il n'y a pas de signal musical comme sur France Inter (où le codage horaire est fait en modulation de phase de la porteuse). Le

marquage des secondes se traduit donc par une réduction de 75 % de l'amplitude de la porteuse pendant un laps de temps dont la durée code le niveau logique du bit transmis. Le niveau haut ("1") se traduit par une marque de 200 ms au début de la seconde, tandis que le niveau bas ("0") se traduit par une marque de 100 ms. Nous prions le lecteur de se reporter à l'article publié en octobre 1981 sur le codage des signaux horaires, ou d'attendre le prochain numéro d'Elektor, dans lequel nous

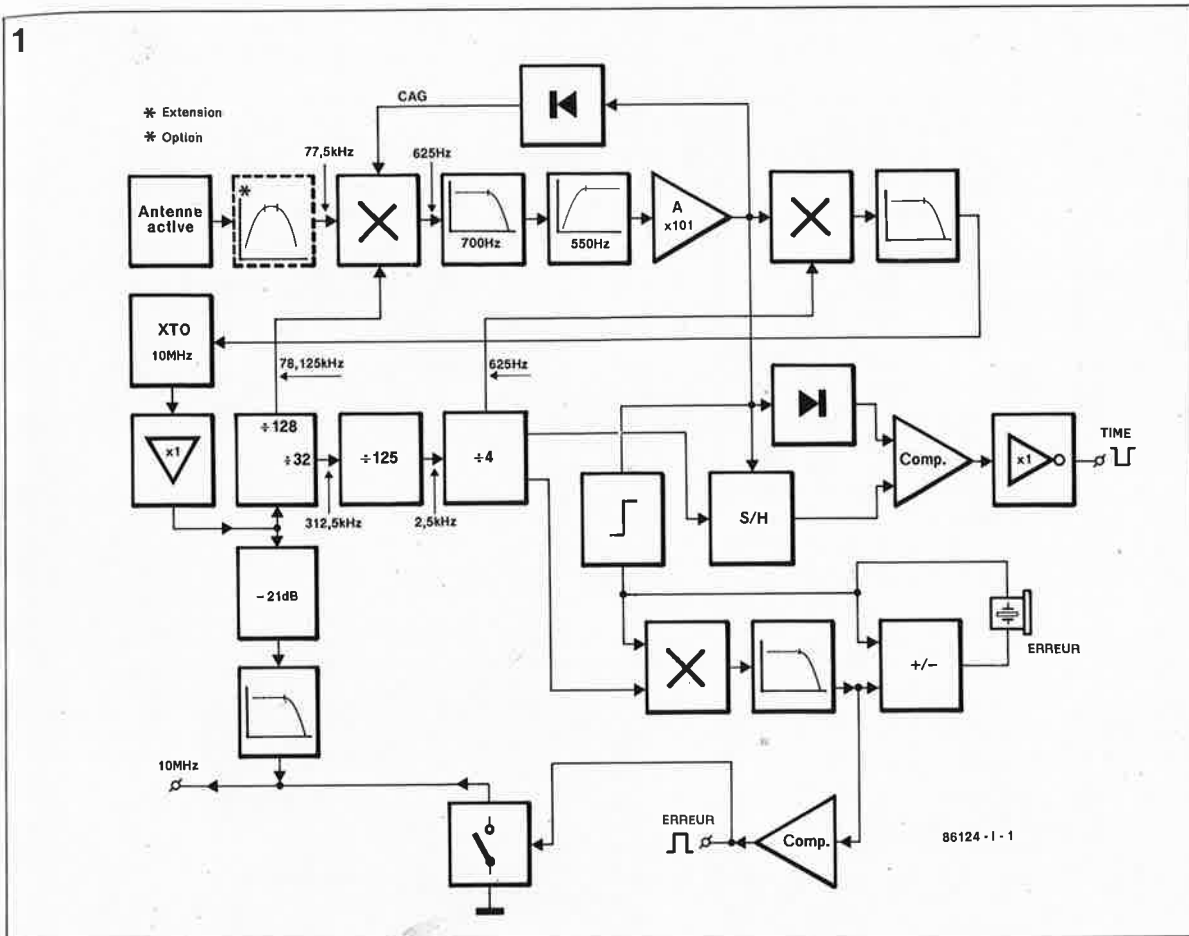


Figure 1. Avant d'essayer de comprendre le schéma du décodeur-générateur étalon, il est recommandé de bien en assimiler le principe à la lumière du synoptique ci-contre: l'oscillateur de 10 MHz, pris dans une boucle de régulation, est piloté par le produit d'un mélangeur qui détecte les divergences entre deux signaux de 625 Hz.

aurons l'occasion de revenir sur les signaux horaires à propos de la nouvelle horloge que nous publierons.

Principe de fonctionnement

Le principe du récepteur présenté ici ne consiste pas à utiliser les signaux horaires de DCF77, mais la porteuse de cet émetteur, modulée en amplitude par le signal horaire. Le synoptique de la **figure 1** montre comment on s'y prend pour passer de la porteuse de 77,5 kHz à une base de temps de précision de 10 MHz. C'est à la fois simple et compliqué.

Il s'agit, en gros, d'un récepteur à battements, dont l'oscillateur est calé sur 10 MHz et pris dans une boucle à verrouillage de phase. Le signal issu de cette boucle de régulation n'est autre que notre fréquence étalon; le signal d'entrée est la porteuse de l'émetteur DCF. Voyons comment fonctionne la boucle de régulation. Le signal de l'oscillateur local est divisé par 128 (10 MHz : 128 = 78,125 kHz), puis mélangé au signal d'entrée de 77,5 kHz. De ce mélange résulte une fréquence intermédiaire de (78,125 kHz - 77,5 kHz =) 625 Hz. Une division par 16 du signal de l'oscillateur local nous donne une autre fréquence de 625 Hz, que l'on applique à un deuxième mélangeur

pour qu'il en compare la phase à celle de la fréquence intermédiaire. Le signal d'erreur produit par cette comparaison sert à corriger l'oscillateur de 10 MHz, et c'est ainsi que la boucle est bouclée.

Lorsque la PLL décroche, un ronfleur est mis en service par un circuit de détection, lequel émet également un signal d'erreur sous forme d'une impulsion, et se charge de bloquer le signal de sortie de l'oscillateur tant que la réception est mauvaise.

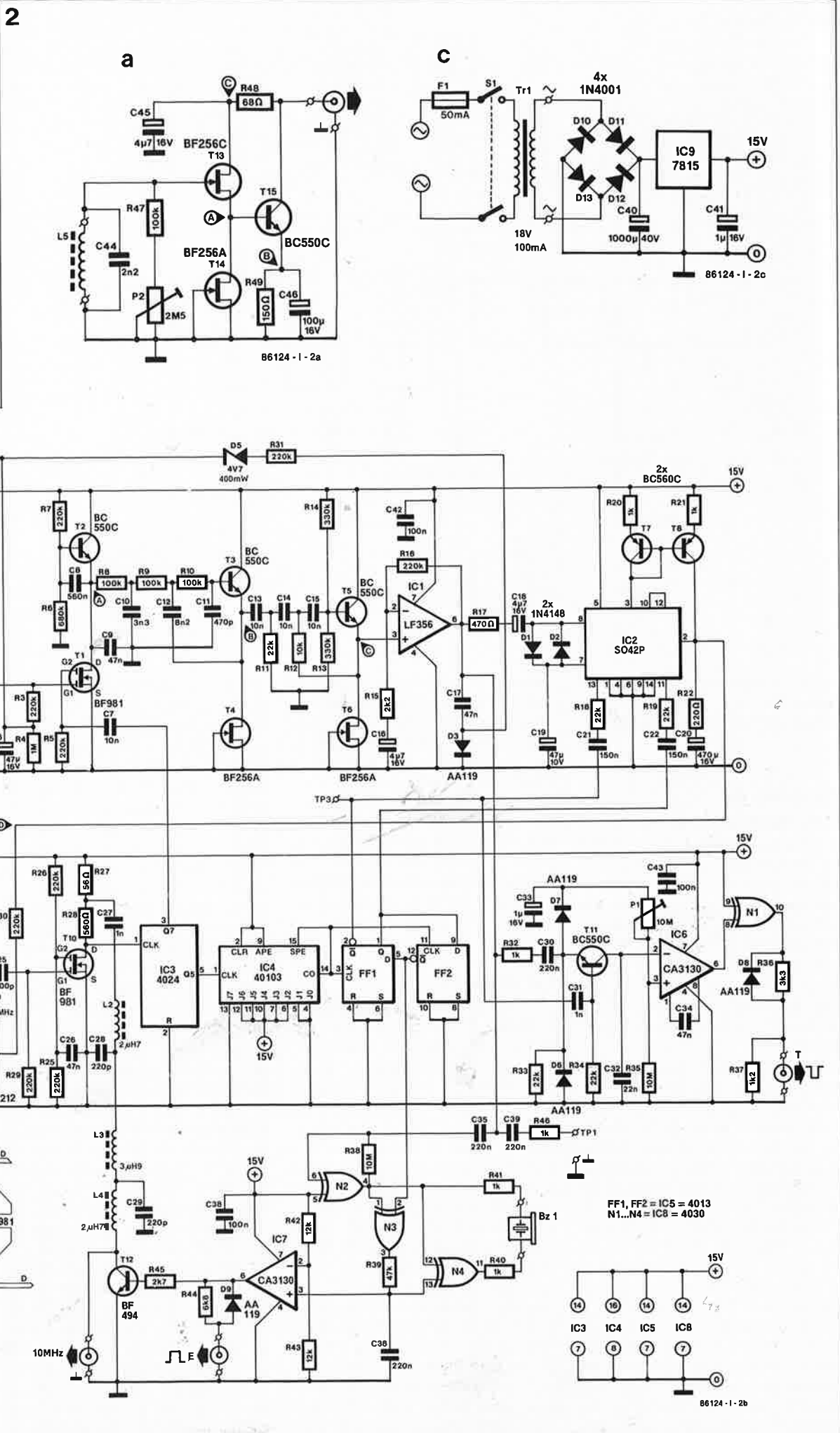
Le circuit

Pour bien comprendre le schéma de la **figure 2**, il faut s'efforcer d'y retrouver les blocs du synoptique. Commençons par l'antenne active de la **figure 2a**: il s'agit d'un bâton ferrite de 1 cm de diamètre et 20 cm de longueur sur lequel coulisse un tube de carton ou de papier autour duquel on aura enroulé 200 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm (selon les caractéristiques de la ferrite, il peut arriver que 140 spires jointives et/ou un bâtonnet de 12 cm seulement soient suffisantes). C'est ainsi que l'on obtient la self L5 qui, avec C44, forme le circuit d'entrée relié au transistor T13 monté en drain commun. La résonance du réseau LC d'entrée est élevée; aussi, pour empêcher l'amplificateur d'osciller, avons-nous rajouté R47 et P2 qui amortissent cette résonance. Si vous

disposez de l'outillage adéquat, vous réglez le facteur Q à 100. Sinon, tournez le curseur de P2 vers la masse et recherchez la position du curseur dans laquelle l'amplificateur est à la limite de l'oscillation; plus tard, en présence du signal reçu, on ramènera le curseur de P2 un peu vers R47.

Le filtre passe-bande représenté en pointillés sur le synoptique est prévu pour une extension ultérieure; sa fonction est de filtrer une modulation d'impulsion éventuellement gênante. Mais c'est pour plus tard. Normalement, le signal de 77,5 kHz est donc appliqué au réseau d'adaptation L1/C3/C4, puis à la grille du mélangeur T1, qui reçoit, sur sa deuxième grille, le signal de 78,125 kHz issu de la sortie Q7 d'IC3. Le produit de ce mélange est une fréquence de 625 Hz, appliquée à une espèce de gyrateur formé par T2, C8 et C9 (d'où il résulte un gain très élevé pour cet ensemble). On notera également la présence du signal de correction automatique de gain (CAG) sur la grille 1 de T1. La fréquence intermédiaire passe dans un filtre passe-bas dont la fréquence de coupure est de 700 Hz (R8...R10, C10...C12, T3), puis dans un filtre passe-haut dont la fréquence de coupure est de 500 Hz (C13...C15, R11...R14, T5). La polarisation des filtres est réalisée à l'aide de T4, T6 et R13/R14 qui en détermi-

Figure 2. Le schéma de la base de temps de précision pilotée par la portuse de l'émetteur de signaux horaires DCF77. Le comparateur de phase IC2 est l'organe essentiel de la boucle de régulation à verrouillage de phase, avec le filtre de boucle C20/R22 et le VCO à quartz. Lorsque les conditions de réception se détériorent, la sortie du signal de 10 MHz est court-circuitée.



nent le point de fonctionnement. IC1 est monté en amplificateur pour tensions alternatives; son gain est de 101 environ.

A partir de la sortie d'IC1, la FI part dans plusieurs directions. Commençons par le chemin qui passe par IC2. Nous avons préféré une PLL analogique à une PLL numérique parce que le risque de décrochage en cas de mauvaises conditions de réception est beaucoup moins grand avec l'une qu'avec l'autre. Que la bande passante de la PLL analogique se resserre à mesure que se détériore le rapport S/B, n'est pas gênant ici.

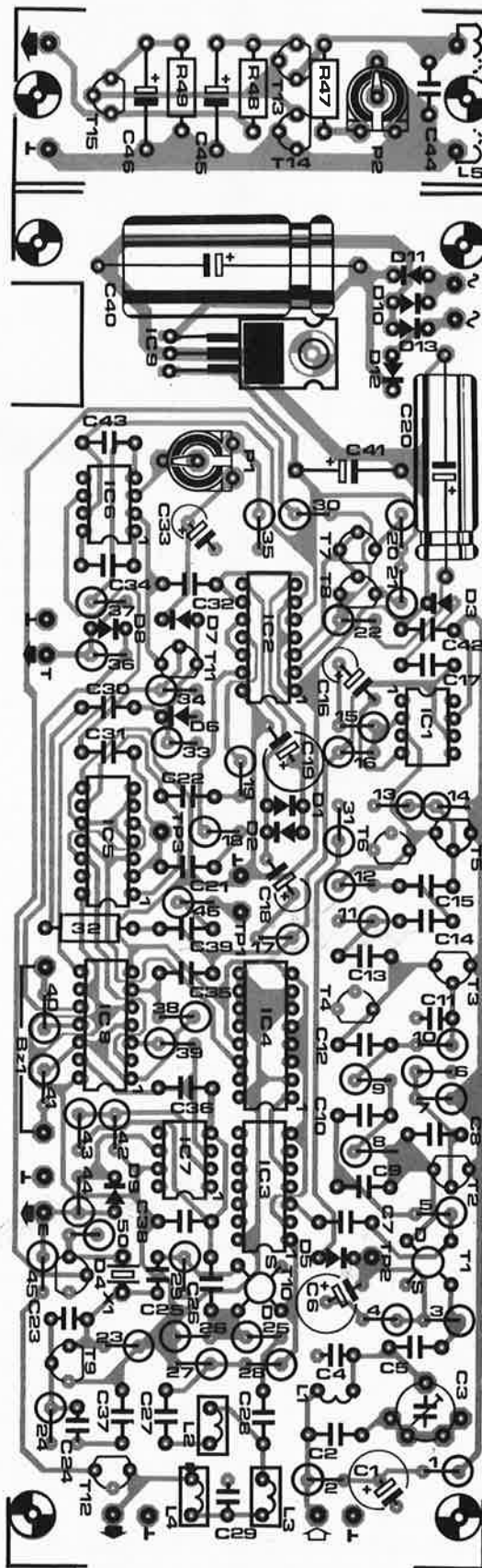
Après l'écrêtage en douceur par D1 et D2, la phase de la FI est comparée à celle du signal de référence, issu de FF1 et FF2. Ces deux bascules fournissent un signal en quadrature (Q et \bar{Q}) aux entrées symétriques du SO42P. Le signal d'erreur de déphasage issu de la broche 2 du mélangeur est filtré par le réseau R22/C20 avant d'être appliqué comme signal de commande (syntonisation) à la diode capacitive D4. Cette correction dure tant que l'oscillateur à quartz de 10 MHz ne produit pas (après division, bien sûr) un signal de 625 Hz parfaitement identique à la fréquence intermédiaire. C'est là notre boucle de régulation!

Un autre itinéraire suivi par la FI filtrée conduit vers la grille 1 du mélangeur T1, où le signal est appliqué comme commande automatique de gain, à travers D5, et après redressement par D3.

Le troisième chemin parcouru par la FI la conduit au comparateur IC6, après redressement par D7 et lissage par C33. C'est ainsi que naît la tension de référence pour le seuil de déclenchement à l'entrée non inverseuse du comparateur. La fréquence intermédiaire est également appliquée à l'entrée inverseuse du même comparateur IC6, à travers le transistor échantillonneur-bloqueur T11. Celui-ci est cadencé par le signal de référence de 625 Hz. Et devinez ce qui sort sur la broche 7 du comparateur: rien moins que le signal horaire!!! Nous verrons (probablement) le mois prochain comment mettre à profit ce signal de synchronisation pour horloge.

Pour finir, suivons le quatrième trajet du signal de sortie d'IC1 à travers le schéma: il nous conduit à N2, puis à N3 laquelle porte EXOR se voit appliquer sur sa deuxième entrée le signal de référence de 625 Hz. De sorte qu'en sortie de N3, et après filtrage par R39 et C36, nous avons un signal dont le niveau logique est bas lorsque la PLL est verrouillée et haut lorsqu'elle ne l'est pas. Dans ce der-

3



ATTENTION: la partie supérieure de la platine ci-dessus comporte un plan de masse, mais aussi deux pistes.

Figure 3. La partie de la platine portant l'antenne active devra être détachée du reste avant l'implantation des composants.

Liste des composants de l'antenne et du décodeur

Résistances:

- R1, R2, R48 = 68 Ω
- R3, R5, R7, R16, R25, R26, R29... R31 = 220 k
- R4 = 1 M
- R6 = 680 k
- R8... R10, R47 = 100 k
- R11, R18, R19, R33, R34 = 22 k
- R12 = 10 k
- R13, R14 = 330 k
- R15 = 2k2
- R17 = 470 Ω
- R20, R21, R24, R32, R40, R41, R46 = 1 k
- R22 = 220 Ω
- R23, R39 = 47 k
- R27 = 56 Ω
- R28 = 560 Ω
- R35, R38 = 10 M
- R36 = 3k3
- R37 = 1k2
- R42, R43 = 12 k
- R44 = 6k8
- R45 = 2k7
- R49 = 150 Ω
- R50 = 220 k (voir texte)
- P1 = ajust. 10 M
- P2 = ajust. 2M5

Condensateurs:

- C1, C6 = 47 μ /16 V
 - C2 = 5n6
 - C3 = ajust. 80 p
 - C4 = 56 p
 - C5, C7, C13... C15 = 10 n
 - C8 = 560 n
 - C9, C17, C26, C34 = 47 n
 - C10 = 3n3
 - C11, C23, C24 = 470 p
 - C12 = 8n2
 - C16, C18, C45 = 4 μ /16 V
 - C19 = 47 μ /10 V
 - C20 = 470 μ /16 V
 - C21, C22 = 150 n
 - C25 = 100 p
 - C27, C31 = 1 n
 - C28, C29 = 220 p
 - C30, C35, C36, C39 = 220 n
 - C32 = 22 n
 - C33, C41 = 1 μ /16 V
 - C37, C38, C42, C43 = 100 n
 - C40 = 1 000 μ /40 V
 - C44 = 2n2
 - C46 = 1 00 μ /16 V
- Semi-conducteurs:
- D1, D2 = 1N4148
 - D3, D6... D9 = AA 119
 - D4 = BB 212
 - D5 = diode zener 4V7/400 mW

T1, T10 = BF 981
T2, T3, T5, T11, T15 =
BC 550C
T4, T6, T14 = BF 256A
T7, T8 = BC 560 C
T9, T12 = BF 494
T13 = BF 256C
IC1 = LF 356
IC2 = SO42P
IC3 = CD 4024 BE ou
HEF4024B

**Ne pas utiliser
d'autres types!**

IC4 = 40103
IC5 = 4013
IC6, IC7 = CA 3130E
IC8 = 4030
IC9 = 7815

Bobines:

L1 = 33 mH
L2, L4 = 2µH7
L3 = 3µH9
L5 = 200 (140) spires
de fil de cuivre de
0,2 mm de section
effectuées sur une
gaine autour d'un
bâtonnet de ferrite de
20 (12) cm de long et
de 1 cm de diamètre

Divers:

S1 = interrupteur
secteur double
F1 = fusible 50 mA
rapide avec porte-
fusible pour circuit
imprimé
Tr1 = transformateur
d'alimentation
18 V/100 mA
X1 = quartz 10 MHz,
résonance parallèle,
30 pF (boîtier HC-18)
Bz1 = résonateur piézo-
électrique

nier cas, le résonateur piézo Bz1 émet un signal d'alarme pour indiquer la mauvaise réception de la porteuse DCF77. On notera que le signal d'alarme peut être émis passagèrement lors de perturbations brèves de la réception. En devenant actif, le signal de sortie de N3 fait basculer le comparateur IC7 qui a pour fonction de court-circuiter la sortie (à travers T2) pour empêcher le passage de la fréquence étalon de 10 MHz. Le signal d'erreur découplé par R44 et D9 pourra être utilisé dans les circuits placés en aval pour changer de base de temps lorsque les 10 MHz de précision obtenus à partir de la porteuse de DCF77 sont devenus inutilisables.

Mais n'oublions pas le sous-ensemble essentiel, c'est-à-dire le VCO!

Nous avons déjà vu qu'il s'agissait d'un oscillateur à quartz de 10 MHz, asservi par l'intermédiaire d'une diode capacitive. T10 fait office d'adaptateur de niveau pour le compteur/diviseur IC3. Il serait maladroit d'envoyer le signal carré de 15 V d'amplitude, issu de T10, sur un câble coaxial sans l'avoir, au préalable, atténué et filtré. Le signal disponible à la sortie de la base de temps (avec une charge de 50 Ω) est un sinus de 750 mV crête-à-crête dont la fréquence de 10 MHz est précise à ± 0,5 ppm.

Le compteur IC3 supporte très bien une fréquence d'horloge de 10 MHz. Sur sa sortie Q7 apparaît la fréquence d'horloge divisée par 128, soit 78,125 kHz, et sur sa sortie Q5 la fréquence d'horloge divisée par 32, soit 312,5 kHz. Le signal issu de Q7 attaque le premier étage mélangeur (T1), tandis que le signal issu de Q5 est divisé par 125 dans IC4, et par 4 dans FF1 et FF2, ce qui nous amène à 625 Hz comme nous l'avons déjà vu.

L'alimentation de la **figure 2c** est conçue sans surprise, dans les règles de l'art.

Réalisation et mise au point

Le circuit imprimé de la **figure 3** n'est pas petit: on peut y monter tous les composants, à l'exception du transformateur d'alimentation, de la self L5 et du résonateur. Mais attention, la partie de la platine de l'antenne active devra être détachée du reste, de préférence **avant** de commencer à implanter les composants! La liaison câblée entre la self L5 (montée sur une feuille de papier elle-même enroulée sur le bâton ferrite) et le circuit de l'antenne active aura une longueur suffisante pour permettre une manipulation aisée lors de la syntonisation. Si l'accord

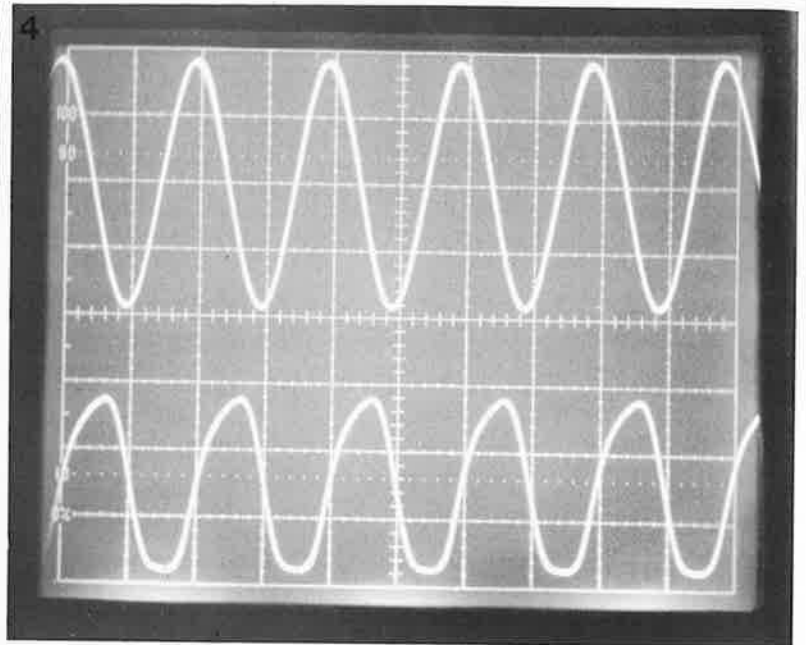


Figure 4. La trace du haut (0,2 V/div.) est celle du signal de 10 MHz sous 50 Ω, à la sortie du générateur étalon. La trace du bas (5 V/div.) correspond au signal compatible CMOS.

ne peut être obtenu que lorsque la self ne se trouve plus tout-à-fait ou plus du tout sur le bâton, il est nécessaire de réduire le nombre de spires, en proportion telle que l'on puisse ramener la self à peu près au milieu du bâton de ferrite.

La résistance R50 doit être soudée directement sur la diode capacitive D4.

Par ailleurs, lors de la mise en place des composants, vous remarquerez que certains d'entre eux doivent être soudés également sur la partie supérieure de la platine où se trouvent deux pistes et un plan de masse de blindage.

Une fois que vous aurez implanté tous les composants et vérifié toutes les soudures, le moment sera venu de brancher le transformateur d'alimentation. Pour commencer, on débranche l'antenne active et l'on relie l'entrée d'un ampli BF au point TP1. Il est parfaitement normal que le résonateur piézo crachouille et que le HP alimenté par l'ampli BF n'émette rien d'autre qu'un fort bruit; ce sont même autant de preuves du bon fonctionnement du circuit.

Ensuite, on branche l'antenne, et l'on tourne le curseur de P2 à fond vers R47. A présent, le HP devrait émettre de brefs couinements. Les sons émis par le résonateur piézo sont déterminés par l'état de la PLL. Il faut maintenant accorder l'antenne, d'une part en déplaçant le tube de papier portant L5 sur le bâton de ferrite, et d'autre part en réglant C3. Le signal de commande de gain automatique du point TP2 peut tenir lieu d'indication de la valeur maximale du signal d'entrée. La tension de sortie d'IC1 doit être supérieure à 1 V crête à crête. La PLL ne pourra se verrouiller que si l'amplitude du signal d'entrée est suffisante.

Lorsque la réception est parfaite, le

résonateur piézo n'émet strictement aucun son. Cependant, la réception peut être considérée comme satisfaisante à partir du moment où l'on n'entend plus dans le résonateur qu'un bref et faible bruit de froissement de papier à chaque seconde.

Le seuil de déclenchement du comparateur IC6 doit être réglé à l'aide de P1. Le meilleur moyen de procéder consiste à relier un oscilloscope à la sortie T et à chercher pour P1 la position dans laquelle les impulsions parasites seront aussi faibles que possible. Auparavant, il aura fallu déplacer l'antenne de manière à ce que la PLL soit à la limite du décrochage (facile à constater grâce au résonateur).

Arrivés à ce point, nous pouvons considérer notre base de temps de précision comme prête à l'emploi. Les 10 MHz de précision pourront servir, par exemple, comme fréquence de référence du fréquence-mètre. En cas de perturbations sévères, il faudra néanmoins repasser manuellement à la base de temps à quartz locale.

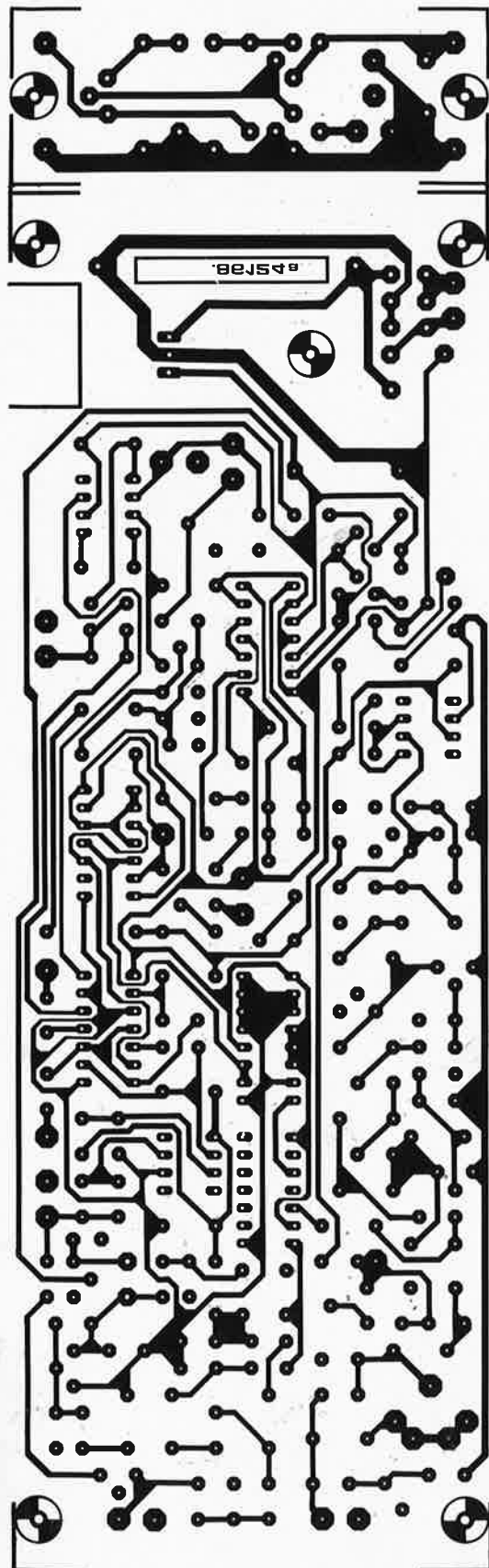
Pour le CHRONOPROCESSEUR

Si vous désirez utiliser le décodeur DCF77 pour votre horloge France-Inter, il suffit d'inverser le niveau logique de l'impulsion fournie par N1: par exemple en extrayant la broche 9 d'IC8 du support et en la reliant à la masse (broche 7) au lieu du +.

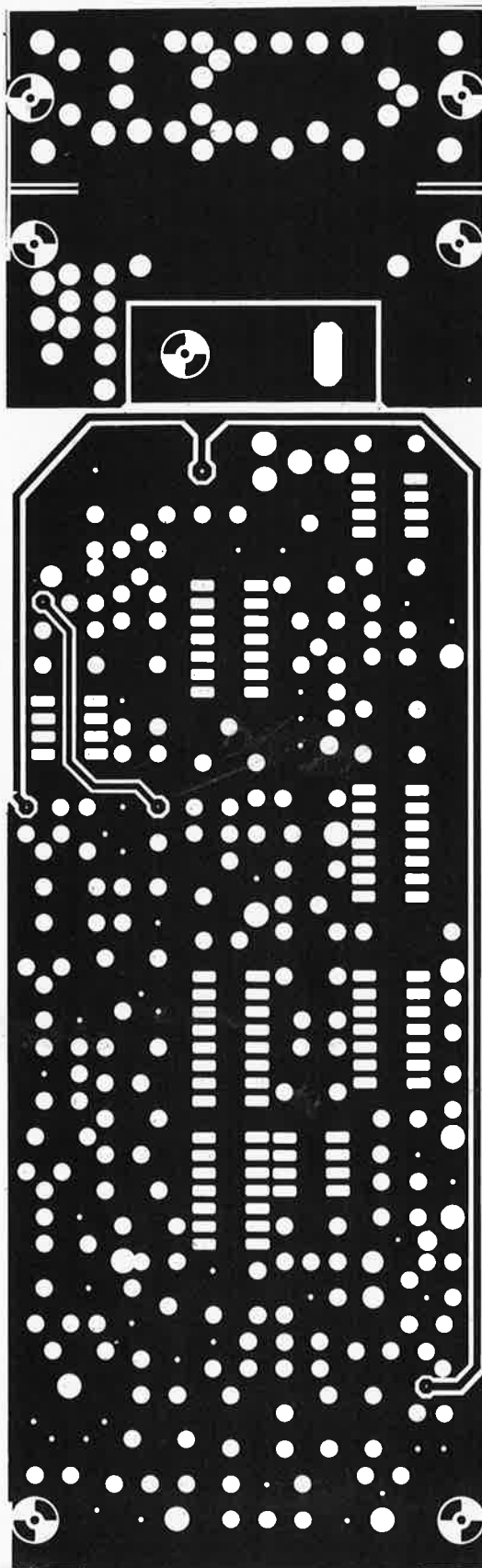
Ne ratez pas, le mois prochain, notre **HORLOGE-ETALON** basée sur un 8052AH-BASIC, synchronisée par DCF77 ou France-Inter

Etant donnée sa taille, il nous a été impossible de représenter ici le dessin, recto/verso du circuit imprimé principal de l'amplificateur à tube, qui n'aurait pas exigé moins de 2 pages recto/verso à lui tout seul. Les amateurs de ce projet voudront bien nous en excuser. Merci

DCF 77: antenne active + récepteur + générateur-étalon (côté soudures)

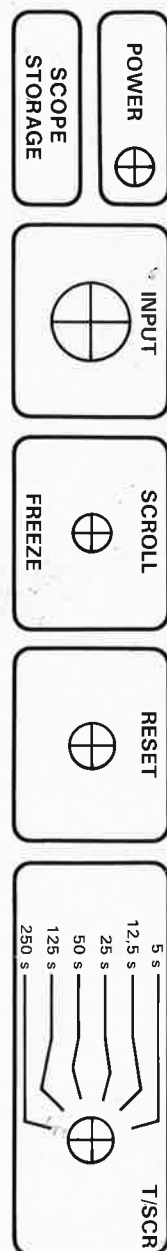


DCF 77: antenne active + récepteur + générateur-étalon (côté composants)



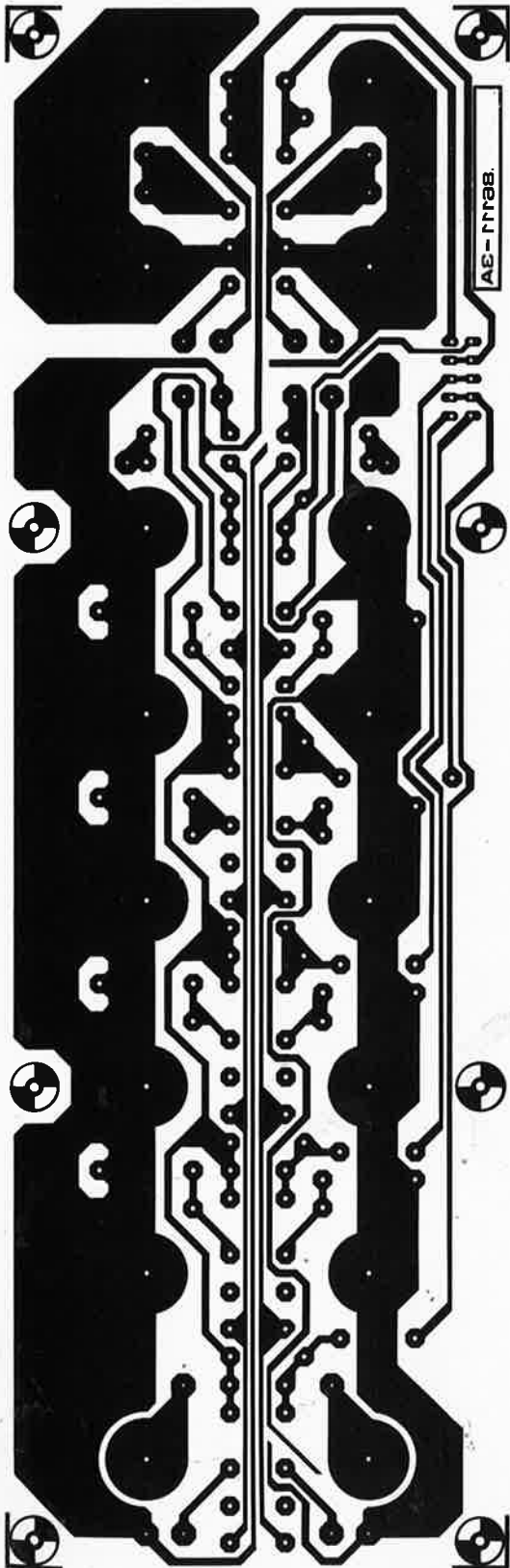
SERVICE

Exemple de face avant pour le module de mémorisation pour oscilloscope

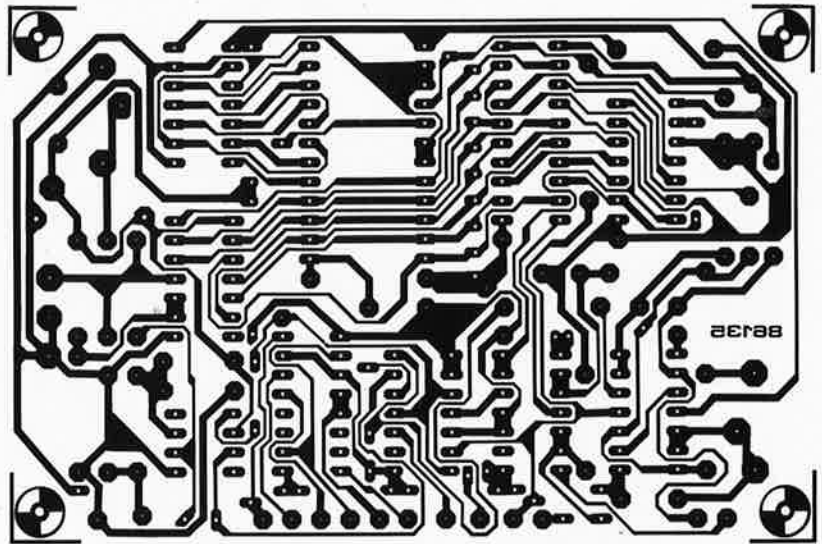


SERVICE

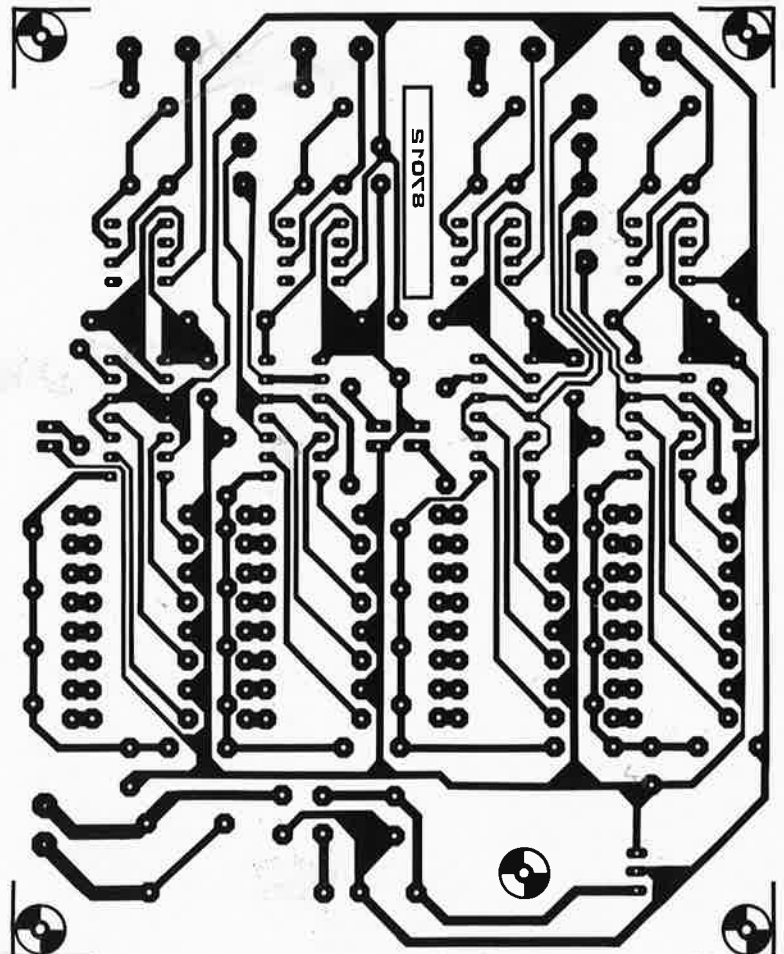
Amplificateur à tubes: platine des relais et des embases



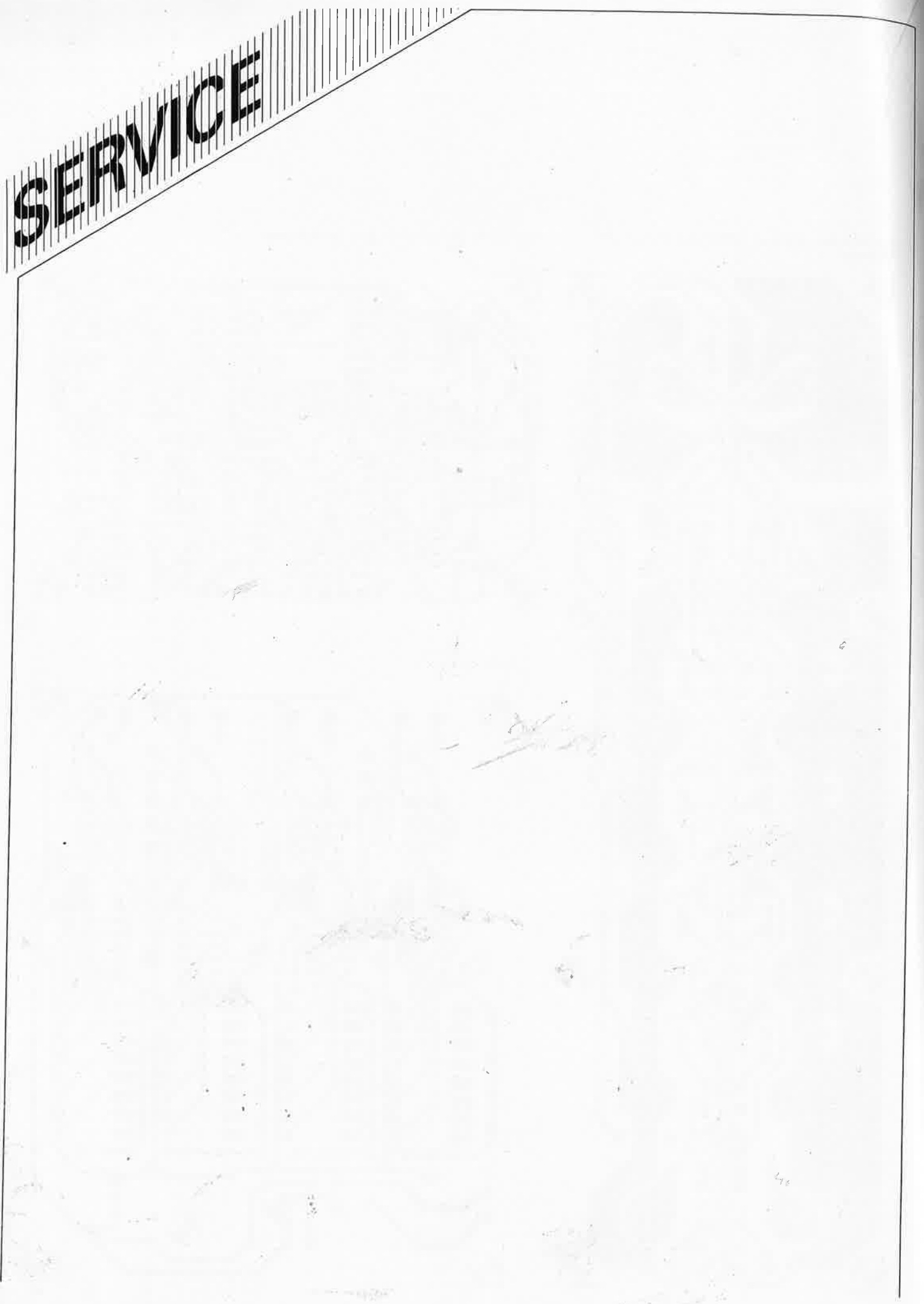
Module de mémorisation pour oscilloscope



MIDI-STAR



SERVICE



NE TOURNEZ PAS LE DOS A L'AVENIR!

68000: la Formule 1 des μP 3ème partie

Après avoir consacré quelques pages indispensables au 68000 vu sous l'angle du matériel (les bus et leurs signaux), nous en arrivons au logiciel de ce processeur, moderne s'il en est. Une grande partie de cet article est réservée à des tableaux synoptiques et des schémas, plus faciles à mémoriser que de longues tirades. D'où la nécessité d'accorder toute votre attention à ces figures qui sont beaucoup plus que de simples illustrations...

Le jeu de mnémoniques d'un microprocesseur est en quelque sorte sa carte d'identité, sa fiche signalétique si on préfère. Cette longue liste d'abréviations, rébarbative au début, devient peu à peu un langage familier au moyen duquel on communiquera avec le processeur.

Les mnémoniques du 68000

Un pointage méticuleux permet de dénombrer 74 mnémoniques, comme le montre le **tableau 1a**. Les instructions du 68000 y apparaissent sous la triple forme du mnémonique, de sa signification anglaise et de la traduction française. Quiconque connaît un tant soit peu les mnémoniques des processeurs 68XX ou 65XX, se trouve en terrain relativement familier. Pour les familiers du Z80, la relation est un peu moins évidente, mais ils reconnaîtront la notation adoptée pour les opérandes source et destination. On aura beau parcourir le tableau 1, on n'y trouvera pas d'instruction de lecture ou d'écriture séparées (du genre *LOAD* et *STORE*). Il existe par contre une instruction *MOVE*, qui regroupe ces deux fonctions: elle charge un opérande à une adresse source et l'écrit à une adresse de destination. L'adresse source et/ou l'adresse de destination peut être un des registres internes du

68000. Dans le code opératoire de l'instruction, un certain nombre de bits sont réservés au codage du mode d'adressage dans lequel l'instruction doit être exécutée.

Les modes d'adressage du 68000

Le **tableau 1b** donne une vue d'ensemble des modes d'adressage du 68000: il n'y en a pas moins de douze, regroupés en quatre catégories:

Data: caractéristique des modes d'adressage susceptibles de porter sur des opérandes sous forme de donnée. En toute logique, le mode d'adressage direct d'un registre d'adresse est exclu de cette catégorie.

Memory: caractéristique des modes d'adressage susceptibles de porter sur des opérandes en mémoire (ce qui n'est pas le cas des modes d'adressage direct de registres de donnée ou d'adresse).

Control: caractéristique des modes d'adressage susceptibles de manipuler des opérandes en mémoire sans que le format soit imposé (dont ne font pas partie les modes d'adressage direct de registres et les modes d'adressage à pré-décrément ou post-incrément).

Alterable: caractéristique des modes d'adressage susceptibles de modifier (= écrire) des

Tableau 1a

Les mnémoniques du 68000

Mném.	Anglais	Français
ABCD	Add decimal with extend	Addition décimale avec bit d'extension
ADD	Add binary	Addition binaire
ADDA	Add address	Addition d'une donnée à un registre d'adresse
ADDI	Add immediate	Addition d'une donnée immédiate
ADDQ	Add quick	Incrément (de 1...8) d'un registre
ADDX	Add extended	Addition binaire avec bit d'extension
AND	AND logical	ET logique
ASL	Arithmetic shift left	Décalage arithmétique à gauche
ASR	Arithmetic shift right	Décalage arithmétique à droite
Bcc	Branch conditionally	Branchement conditionnel
BCHG	Test a bit and change	Test et modification d'un bit
BCLR	Test a bit and clear	Test et mise à "0" d'un bit
BRA	Branch always	Branchement inconditionnel
BSET	Test a bit and set	Test et mise à "1" d'un bit
BSR	Branch to subroutine	Branchement vers un sous-programme
BTST	Test a bit	Test d'un bit
CHK	Check register against bounds	Comparaison d'un registre à des limites
CLR	Clear an operand	Remise à 0 d'un opérande
CMP	Compare	Comparaison
CMPA	Compare address	Comparaison d'un registre d'adresse et d'un opérande
CMPI	Compare immediate	Comparaison avec une donnée immédiate
CMPM	Compare memory	Comparaison de deux cellules de mémoire
DBcc	Test condition, decrement and branch	Test de condition, décrément et branchement
DIVS	Signed divide	Division signée
DIVU	Unsigned divide	Division non signée
EOR	Exclusive OR logical	OU exclusif logique
EORI	Exclusive OR immediate	OU exclusif immédiat
EXG	Exchange registers	Permutation du contenu de 2 registres
EXT	Sign extend	Extension signée
ILLEGAL	Illegal instruction	Instruction illégale

Tableau 1a (suite).

JMP	Jump	Saut à une adresse	RESET	Reset external devices	Activation du signal RESET
JSR	Jump to subroutine	Saut vers un sous-programme	ROL	Rotate left without extend	Rotation à gauche sans bit d'extension
LEA	Load effective address	Chargement d'une adresse effective	ROR	Rotate right without extend	Rotation à droite sans bit d'extension
LINK	Link and allocate	Réalisation d'un lien: sauvegarde du pointeur de pile dans le registre Ax et réservation d'une zone de la pile	ROXL	Rotate left with extend	Rotation à gauche avec bit d'extension
LSL	Logical shift left	Décalage logique à gauche	ROXR	Rotate right with extend	Rotation à droite avec bit d'extension
LSR	Logical shift right	Décalage logique à droite	RTE	Return from exception	Fin de la procédure d'exception: retour du mode superviseur au mode utilisateur
MOVE	Move data from source to destination	Transfert d'une donnée de l'adresse source à l'adresse de destination	RTR	Return and restore condition codes	Fin de sous-programme et restauration du registre d'état
MOVEA	Move address	Transfert d'une adresse de ou dans un registre d'adresse	RTS	Return from subroutine	Fin de sous-programme
MOVEM	Move multiple registers	Transfert du contenu de plusieurs registres	SBCD	Subtract decimal with extend	Soustraction décimale avec bit d'extension
MOVEP	Move peripheral data	Transfert de donnée dans des circuits périphériques	Scc	Set according to condition	Mise à "1" conditionnelle d'un opérande
MOVEQ	Move quick	Transfert rapide d'une donnée immédiate (octet signé)	STOP	Load status register and stop	Chargement du registre d'état et arrêt
MULS	Signed multiply	Multiplication signée 16 x 16 bits	SUB	Subtract binary	Soustraction binaire
MULU	Unsigned multiply	Multiplication non signée 16 x 16 bits	SUBA	Subtract address	Soustraction d'une donnée à un registre d'adresse
NBCD	Negate decimal with extended	Complémentation décimale avec bit d'extension	SUBI	Subtract immediate	Soustraction d'une donnée immédiate
NEG	Negate	Complémentation d'un opérande binaire	SUBQ	Subtract quick	Soustraction rapide
NEGX	Negate with extended	Complémentation avec bit d'extension	SUBX	Subtract with extend	Soustraction binaire avec bit d'extension
NOP	No operation	Pas d'opération	SWAP	Swap register halves	Permutation des deux moitiés d'un registre
NOT	Logical complement	Complémentation logique à 1	TAS	Test and set an operand	Test et mise à "1" d'un opérande
OR	Inclusive OR logical	OU inclusif logique	TRAP	Trap	Procédure d'exception (interruption logicielle)
ORI	Inclusive OR immediate	OU inclusif immédiat	TRAPV	Trap on overflow	Procédure d'exception si dépassement
PEA	Push effective address	Transfert d'une adresse effective sur la pile	TST	Test an operand	Test d'un opérande
			UNLK	Unlink	Annulation d'un lien créé par LINK

opérandes (ne concerne pas les modes immédiats, et relatifs au compteur ordinal).

On imagine aisément que pour certaines instructions, il y aura panachage de plusieurs catégories: par exemple *data-alterable* (manipulation de données modifiables).

Adressage direct de registre de donnée

On parle d'adressage direct de registre de donnée lorsque l'opérande se trouve dans un registre de donnée. Le format de cet opérande est, pour la plupart des instructions, le bit, l'octet, le mot ou le mot long. La notation conventionnelle est "Dn" où n = 0...7 (n° de registre).

Adressage direct de registre d'adresse

On parle d'adressage direct de registre d'adresse lorsque l'opérande se trouve dans un registre d'adresse. On ne perdra pas de vue le fait que le registre A7 est considéré par le processeur comme le pointeur de pile. La notation est indifféremment "A7" ou "SP" pour ce registre-là et "An" où n = 0...6 pour

Tableau 1b

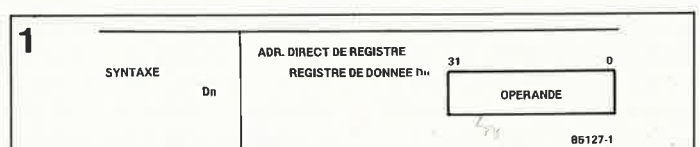
catégories d'adressage

Addressing Mode	Mode	Register	Addressing Categories				Assembler Syntax
			Data	Memory	Control	Alterable	
Data Register Direct	000	reg. no.	X	—	—	X	Dn
Address Register Direct	001	reg. no.	—	—	—	X	An
Address Register Indirect	010	reg. no.	X	X	X	X	(An)
Address Register Indirect with Postincrement	011	reg. no.	X	X	—	X	(An) +
Address Register Indirect with Predecrement	100	reg. no.	X	X	—	X	— (An)
Address Register Indirect with Displacement	101	reg. no.	X	X	X	X	d(An)
Address Register Indirect with Index	110	reg. no.	X	X	X	X	d(An, ix)
Absolute Short	111	000	X	X	X	X	xxx.W
Absolute Long	111	001	X	X	X	X	xxx.L
Program Counter with Displacement	111	010	X	X	X	—	d(PC)
Program Counter with Index	111	011	X	X	X	—	d(PC, ix)
Immediate	111	100	X	X	—	—	#xxx

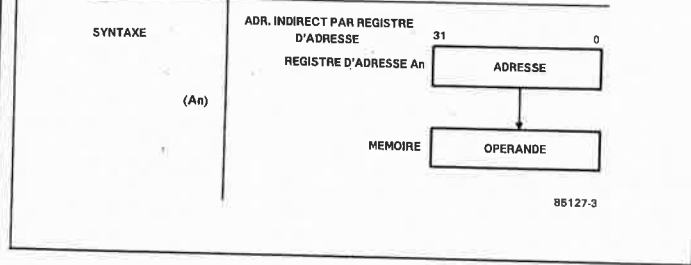
les autres. Dans ce mode d'adressage, le format de l'opérande est, pour la plupart des instructions, le mot ou le mot long.

Adressage indirect par registre d'adresse

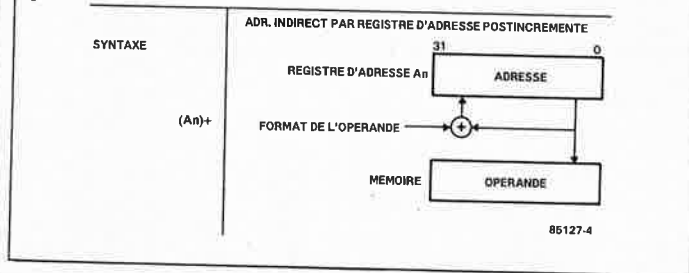
Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire: son adresse se



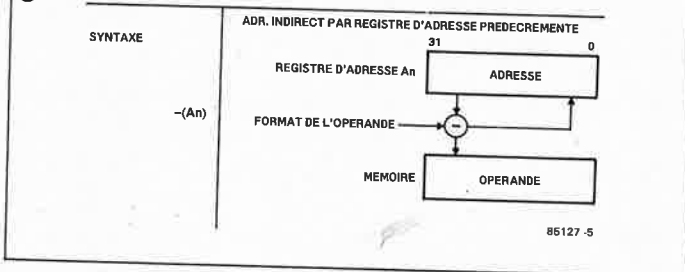
3



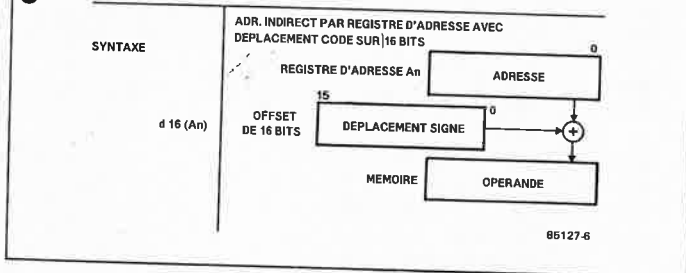
4



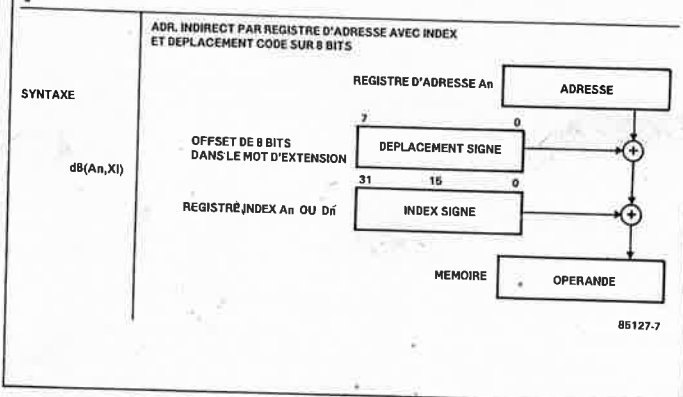
5



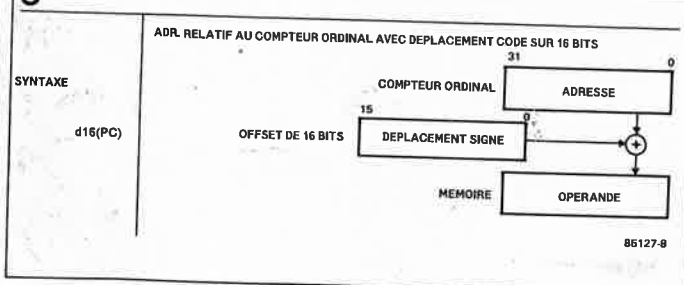
6



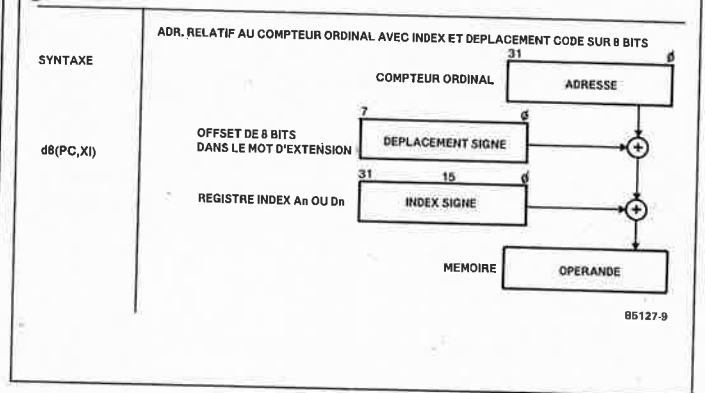
7



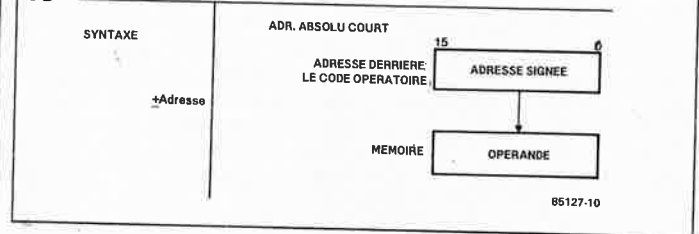
8



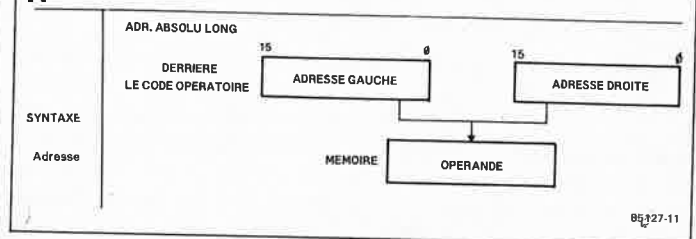
9



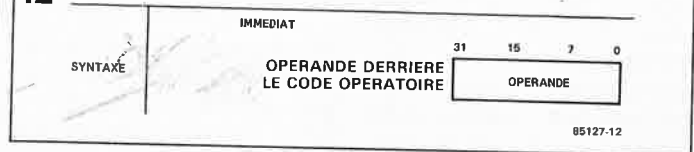
10



11



12



trouve dans un registre d'adresse. Celui-ci fonctionne donc comme pointeur. Le format de l'opérande peut être le bit, l'octet, le mot ou le mot long. Ce mode d'adressage appartient à la catégorie *data*, exception faite des instructions *jump* et *jump to subroutine*. La notation est "(An)"; où n = 0...7 (d'où l'on déduit que les parenthèses indiquent qu'il s'agit d'un mode d'adressage indirect).

Adressage indirect par registre d'adresse post-incrémenté

Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire: son adresse se trouve dans un registre d'adresse. Celui-ci fonctionne donc comme pointeur. Après avoir utilisé cette adresse de l'opérande en mémoire, le processeur incrémente automatiquement le contenu du registre d'adresse.

Selon le format de l'opérande, l'incrémentatation prend les formes suivantes:

octet: $An = An + 1$

mot: $An = An + 2$

mot long: $An = An + 4$

La notation conventionnelle est "(An)"+ où n = 0...7. Ce mode d'adressage appartient à la catégorie *data*.

Adressage indirect par registre d'adresse pré-décrémenté

Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire: son adresse se trouve dans un registre d'adresse qui fonctionne donc comme pointeur. Avant d'utiliser cette adresse pour accéder à l'opérande, le processeur la décrémente automatiquement. La décrémentation est proportionnelle au format de l'opérande comme indiqué ci-dessus pour la post-incrémentatation.

Tableau 2
CODES CONDITIONNELS

cc	condition	français	test de vérité ("1")	vrai, si...
EQ	equal	égal	Z	Z = 1
NE	not equal	différent	\bar{Z}	Z = 0
MI	minus	négatif	N	N = 1
PL	plus	positif	\bar{N}	N = 0
GT*	greater than	supérieur	$\bar{N.V.Z} + N.V.Z$	Z AND (N EXOR V) = 0
LT*	less than	inférieur	$\bar{N.V} + N.V$	N EXOR V = 1
GE*	greater or equal	supérieur ou égal	$\bar{N.V} + N.V$	N EXOR V = 0
LE*	less or equal	inférieur ou égal	$\bar{Z} + N.V + N.V$	Z OR (N EXOR V) = 1
HI	higher	plus grand (absolu)	$C.\bar{Z}$	C AND Z = 0
LS	lower or same	plus petit (absolu)	C + Z	C OR Z = 1
CS	carry set (LO)	retenue (plus petit)	C	C = 1
CC	carry clear (HS)	pas de retenue	\bar{C}	C = 0
VS*	overflow set	dépassement	V	V = 1
VC*	overflow clear	pas de dépassement	\bar{V}	V = 0
T	true	toujours vrai ("1")	1	
F	false	toujours faux ("0")	0	

* arithmétique en complément à 2

Tableau 3
encodage

cc	bits			
	11	10	9	8
T	0	0	0	0
F	0	0	0	1
HI	0	0	1	0
LS	0	0	1	1
CC(HS)	0	1	0	0
CS(LO)	0	1	0	1
NE	0	1	1	0
EQ	0	1	1	1
VC	1	0	0	0
VS	1	0	0	1
PL	1	0	1	0
MI	1	0	1	1
GE	1	1	0	0
LT	1	1	0	1
GT	1	1	1	0
LE	1	1	1	1

La notation conventionnelle est " $\bar{d}(An)$ ", où $n = 0 \dots 7$.

Adressage indirect par registre d'adresse avec déplacement codé sur 16 bits

Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire: son adresse est le contenu du registre d'adresse (de base) An , auquel vient s'ajouter un déplacement signé, codé sur 16 bits. La notation conventionnelle est " $d16(An)$ " où $n = 0 \dots 7$ et où $A7 = SP$. A l'exception des instructions JMP et JSR, ce mode d'adressage appartient à la catégorie *data*.

Adressage indirect avec index et déplacement codé sur 8 bits

Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire. Le code opératoire ne tient plus, comme c'est le cas dans les autres modes d'adressage, en un seul mot: il lui faut un mot supplémentaire, dit d'extension, dont les bits 15...8 sont réservés au code opératoire proprement dit, tandis que les bits 7...0 codent, sur 8 bits, un déplacement signé. L'adresse de l'opérande est le contenu du registre d'adresse An auquel vient s'ajouter le déplacement codé sur 8 bits, plus le contenu (signé) du registre index Xi . Le format de ce dernier peut être le mot ou le mot

long. Tout registre de donnée ou d'adresse peut servir de registre index. La notation conventionnelle est " $d8(An, Xi)$ " où $n = 0 \dots 7$, $i = 0 \dots 7$ et $Xn = An$ ou Dn . Ce mode d'adressage appartient à la catégorie *data*, sauf pour les instructions JMP et JSR.

Adressage relatif au compteur ordinal (PC) avec déplacement codé sur 16 bits

Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire. Son adresse est le contenu du compteur ordinal (PC) auquel s'ajoute un déplacement signé, codé sur 16 bits. Le contenu du compteur ordinal (*program counter*) est l'adresse du mot placé immédiatement derrière le code opératoire (op code + 2). Le grand avantage de ce mode d'adressage est de permettre la création de programmes translatables (*relocatable*), c'est-à-dire des programmes dont le fonctionnement n'est pas lié à une adresse définie dans la mémoire. Ce mode d'adressage appartient à la catégorie *program* qui est une combinaison de plusieurs catégories du tableau 1b.

La notation conventionnelle est " $d16(PC, Xi)$ " où $i = 0 \dots 7$ et $Xi = An$ ou Dn .

La plupart des microprocesseurs à 8 bits ne connaissent pas le mode d'adressage relatif au compteur ordinal (sauf, bien sûr le 6809). C'est pourquoi il

Tableau 4

BITS	
15...12	OPERATION
0000	MANIPULATION DE BIT-MOVEP-IMMEDIATE
0001	MOVE.B
0010	MOVE.L
0011	MOVE.W
0100	DIVERS
0101	ADDQ-SUBQ-Scc-DBcc
0111	MOVEQ
1000	OR-DIV-SBCD
1001	SUB-SUBX
1010	"line A" (NON DEFINI)
1011	CMP-EOR
1100	AND-MUL-ABCD-EXCHG
1101	ADD-ADDX
1110	DECALAGES (Shift/Rotate)
1111	"line F" (NON DEFINI)

Tableau 5

ENCODAGE DE L'ADRESSE EFFECTIVE

ADRESSAGE	MODE	REGISTRE
direct Dn	000	n° de registre
direct An	001	n° de registre
indirect (An)	010	n° de registre
indirect postincrémenté (An) +	011	n° de registre
indirect prédécémenté $-(An)$	100	n° de registre
indirect avec déplacement	101	n° de registre
indirect avec index	110	n° de registre
absolu court	111	000
absolu long	111	001
relatif au PC avec déplacement	111	010
relatif au PC avec index	111	011
immédiat ou SR	111	100

paraît souhaitable de donner quelques précisions supplémentaires. Dans les autres modes d'adressage, l'adresse absolue de l'opérande est connue, ou alors elle résulte d'un calcul simple, qui consiste à ajouter un déplacement (*offset*) à une adresse de base absolue. Lorsqu'un programme est utilisé ailleurs dans la mémoire, les adresses absolues doivent être recalculées en conséquence. En mode d'adressage relatif au compteur ordinal, c'est différent: le processeur ne se sert plus d'adresses absolues, mais procède en calculant l'adresse de l'opérande à partir de la valeur momentanée du compteur ordinal. Les calculs ne sont pas effectués lors de l'assemblage, mais au fur et à mesure de son déroulement. Ce qui permet d'exécuter n'importe où dans la mémoire et sans adaptation préalable, tout programme écrit en mode d'adressage relatif au PC.

Adressage relatif au compteur ordinal avec index et déplacement codé sur 8 bits
Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire. La taille du code opératoire exige l'adjonction d'un mot d'extension dont les bits 7...0 permettent le codage sur 8 bits du déplacement signé. L'adresse de l'opérande est le contenu du compteur ordinal auquel s'ajoutent le déplacement codé sur 8 bits et le contenu du registre index X. Celui-ci pourra être n'importe lequel des registres de donnée ou d'adresse, son format étant le mot ou le mot long. La notation conventionnelle est "d8(PC,Xi)" où $i = 0..7$ et $X_i = A_n$ ou D_n . Ce mode d'adressage appartient à la catégorie *program*.

Adressage absolu court
Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire. Son adresse, abso-

lue, codée sur 16 bits et signée, se trouve dans le mot placé immédiatement derrière le code opératoire. Le signe de l'adresse permet au processeur d'accéder aux 32 K de mémoire placés avant l'adresse \$00000000, et aux 32 K placés après. La catégorie à laquelle appartient ce mode d'adressage est *data*.

Adressage absolu long
Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve en mémoire. Son adresse, absolue et codée sur 32 bits, se trouve dans les deux mots placés immédiatement derrière le code opératoire. Le premier mot est le mot d'adresse de poids fort, le deuxième le mot de poids faible. L'emploi des modes d'adressage absolus devrait être réservé aux routines d'initialisation et aux routines de manipulation des circuits d'entrée/sortie.

Adressage immédiat
Dans ce mode d'adressage, l'opérande se trouve derrière le code opératoire. Son format peut être l'octet, le mot ou le mot long. Dans ce dernier cas, l'opérande occupe les deux mots suivant le code opératoire. Dans les deux autres cas, il n'en occupe qu'un seul. **K**

Cet article n'est pas un extrait des ouvrages 68000: anatomie d'un super-microprocesseur et 68000: guide des instructions de L. Nachtmann (voir le catalogue des livres PUBLITRONIC). Nous attirons cependant l'attention de nos lecteurs désireux d'approfondir le sujet, sur le fait que ces deux volumes, nonobstant leur format de poche, constituent un guide complet du 68000 et du 68008.

Pour ceux d'entre nos lecteurs qui veulent en savoir plus sur l'électronique en général, trois ouvrages très intéressants.

MODEMS technique et réalisation

C. Tavernier

Depuis la publication du décret numéro 85 712 du 11 juillet 1985, tout ce qui touche de loin ou de près au monde des modems est devenu tabou. Ce décret très limitatif, interdit en effet de raccorder au réseau de télécommunication tout type d'appareil (téléphone, composeur de numéro, modem, alarme téléphonique, etc...), pire encore, il interdit d'élaborer, vendre, distribuer gratuitement ou utiliser en France un tel appareil s'il n'a pas été agréé au préalable. Finis donc les modems à couplage direct construits par l'amateur. Après lecture de cet ouvrage vous ne

devriez plus guère avoir de questions sur le fonctionnement, la réalisation et l'utilisation des modems.

Editions Radio
3, rue de l'Eperon
75006 Paris

Pratique de l'amplificateur opérationnel

Tome 3: Bruit, Filtrage, Exercices avec solution

Alain Pelat

Après la description des circuits fondamentaux dans le premier tome et celle des filtres actifs et oscillateurs sinusoïdaux auquel est consacré le second tome, le troisième tome de cette série d'ouvrages dédiés à l'amplificateur opérationnel et à ses applications s'attache à expliquer les transformations de fréquence et les fonctions d'approximation et de transfert utilisés dans le domaine du filtrage.

Le premier chapitre de cet ouvrage décrit le bruit, et plus particulièrement le bruit d'agitation thermique ou bruit de Johnson et les différents autres bruits internes générés par l'amplificateur opérationnel. De nombreux schémas très clairs illustrent les exposés.

Masson
120, Bvd Saint-Germain
75280 Paris Cedex 06

Technologie des composants électroniques

(Tome 3)

R. Besson

Après l'étude des composants passifs (Tome 1), et des composants actifs (Tome 2), l'auteur a estimé qu'il était indispensable de s'intéresser aux moyens dont dispose l'industrie pour transformer des éléments disparates en composants et les composants en sous-ensembles.

Le premier chapitre de cet ouvrage décrit les matériaux de base utilisés pour la fabrication des circuits imprimés.

Vient ensuite une description de l'itinéraire suivi par un schéma de principe avant de devenir platine, celle de la fabrication des circuits industriels, grand public et professionnels. Puis on trouve un chapitre, important s'il en est, consacré à la fabrication de circuits imprimés par l'amateur en vue de réaliser un prototype ou un circuit d'étude.

ELEKTURE

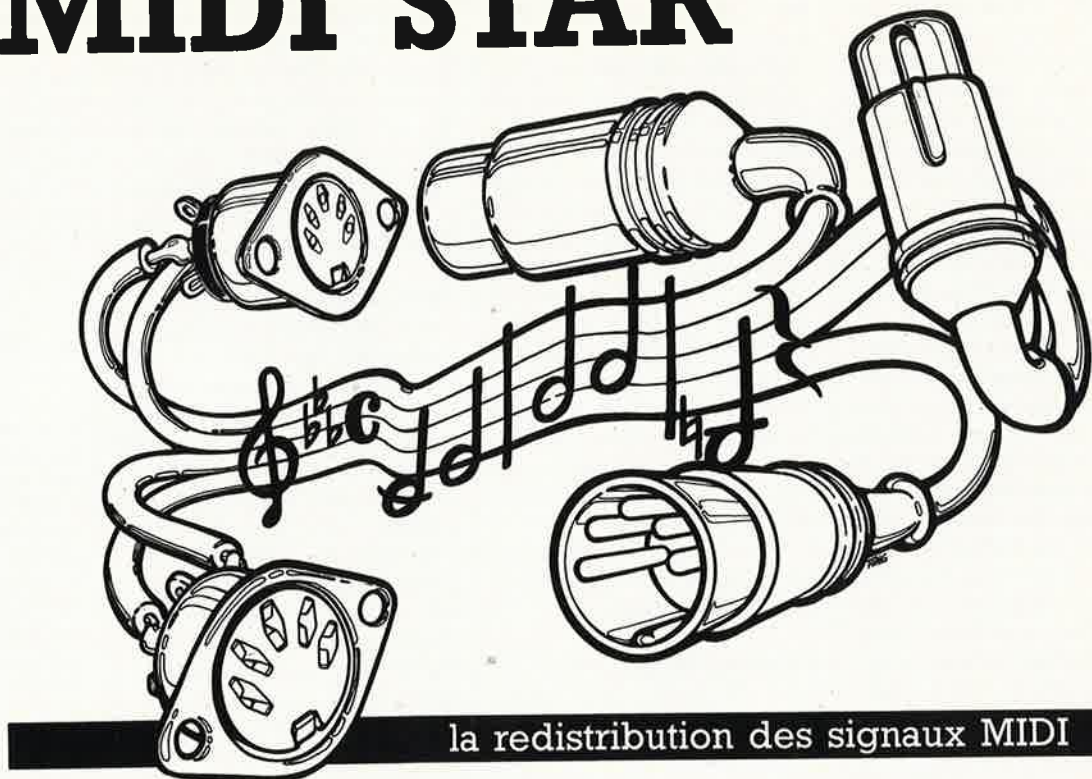
Les quatre derniers chapitres concernent les techniques actuelles utilisées pour l'implantation des composants: montage classique, montage en surface (CMS), circuits hybrides à couche épaisse et circuits hybrides à couche mince.

Editions Radio
3, rue de l'Eperon
75006 Paris



M. Eller

MIDI STAR



la redistribution des signaux MIDI

MIDI est devenu le synonyme de communication entre instruments de musique. Or, qui dit communication, dit réseau. Qui dit réseau, dit noeud, et qui dit noeud, gémira tôt ou tard devant . . . un sac de noeuds.

Pas forcément, d'ailleurs, car dorénavant, il faudra compter avec MIDI STAR, le distributeur de signaux MIDI d'Elektor.

Figure 1. Au fur et à mesure de l'acheminement des signaux MIDI d'un appareil à l'autre, ceux-ci se déforment jusqu'à devenir inutilisables. Rares sont les instruments qui disposent, à l'instar de l'appareil idéal de la figure 1b, de plusieurs sorties branchées en parallèle.

Figure 2. La mise en oeuvre d'un circuit comme notre MIDI STAR permet de créer des réseaux de communication MIDI complexes sans risque de détérioration des signaux.

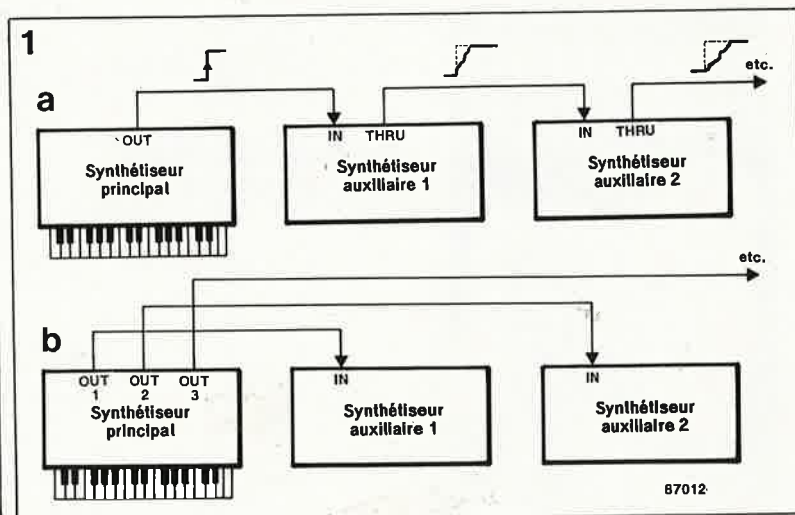
Le traitement par un ordinateur personnel des informations musicales produites par des instruments de musique électroniques est devenu chose facile depuis l'introduction et la généralisation de la norme MIDI. Pour l'interface MIDI, les "événements" et les paramètres musicaux ont été normalisés de manière extrêmement simple: "jouer une note", par exemple, se traduit en langage MIDI par une commande comportant 3 octets: le code KEY ON (qui dit qu'il s'agit du début d'une note, mais précise également le numéro du canal MIDI concerné), puis le code KEY NUMBER (qui indique le numéro de la note sur un clavier fictif dont les touches seraient numérotées de 0 à 127 du grave vers l'aigu), et enfin le code VELOCITY (qui agira sur la dynamique de la note jouée).

Pour arrêter la note que l'on vient de faire jouer, il suffit d'envoyer la même commande de 3 octets, en remplaçant toutefois le code KEY ON par son antonyme KEY OFF (qui indiquera qu'il s'agit de la fin de la note).

Ce ne sont là que quelques-uns des

codes MIDI, mais ils suffisent à donner une idée du type de codage dont il est question. Cette brève énumération permet notamment de constater qu'il n'y a pas, dans MIDI, d'information sur la durée des notes: une note commence avec le code KEY ON et ne se termine que lorsque vient le code KEY OFF. Il existe bien un codage pour une horloge de synchronisation en temps réel (une espèce de "métronome MIDI"), mais

il ne donne que des impulsions qu'il reste à compter pour mesurer des durées. Avec ou sans ces informations de synchronisation (appelées MIDI REAL TIME DATA), il suffit qu'un micro-ordinateur possède une fonction TIME, et que, par ailleurs, il soit raisonnablement rapide, pour réaliser la commande d'un ou plusieurs synthétiseurs MIDI et obtenir des résultats spectaculaires à l'aide de programmes fort simples. Nous



voulons pour preuve les performances des systèmes CX5M de YAMAHA ou celles de l'ATARI ST.

La coordiNation

Bref, la norme MIDI est vraiment une aubaine pour les micro-musiciens. Mais c'en est aussi une pour... les fabricants de fiches DIN! A voir le nombre des fiches de ce type utilisées sur le circuit MIDI STAR présenté ici, on se demande, avec raison, ce qui se passe: il n'y en a pas moins de 20, dont quatre sont des entrées et les seize autres des sorties. Cette pléthore s'explique facilement, et tous ceux qui ont déjà orchestré des partouzes entre leur micro-ordinateur et des synthés, des séquenceurs, des boîtes à rythmes et autres instruments MIDI, savent que ces accouplements ne se font pas sans douleur. Il est assez logique que la plupart de ces instruments ne possèdent qu'une seule entrée; ce qui l'est moins, c'est qu'ils ne possèdent le plus souvent qu'une seule sortie MIDI OUT et qu'une seule sortie MIDI THRU. Cette dernière n'est rien d'autre qu'une ligne sur laquelle on réinjecte directement le signal parvenu sur l'entrée MIDI IN, après l'avoir remis en forme. En effet, après leur passage dans un opto-coupleur comme ceux que l'on utilise pour l'interface MIDI, les impulsions du signal sériel sont sensiblement déphasées et déformées. La remise en forme n'est que partielle, et lorsqu'un même signal subit plusieurs passages de type MIDI IN-MIDI THRU, il finit par devenir inutilisable. C'est ce qui se passe avec des dispositifs comme par exemple celui de la figure 1a.

Avant de continuer, il est nécessaire de bien distinguer la fonction des sorties MIDI OUT et MIDI THRU: sur la première apparaissent des signaux générés par l'appareil sur lequel se trouve cette sortie, alors que sur la seconde n'apparaissent que des signaux que ce même appareil a lui-même reçus! Sur la figure 1b, nous avons imaginé un appareil de type MASTER, tel qu'il n'en existe malheureusement que trop peu: il est muni, en effet, de plusieurs sorties MIDI OUT parallèles, de manière à attaquer directement chacun des appareils auxquels il s'adresse. Précisons au passage qu'il serait excessif, voire stupide de juger un instrument d'après le nombre de ses entrées ou de ses sorties. Pour répondre aux besoins pressants de nombreux MIDISTES amateurs et professionnels, gênés dans leur créativité par les contingences matérielles que nous venons d'évoquer, Elektor a mis au point MIDI STAR: un

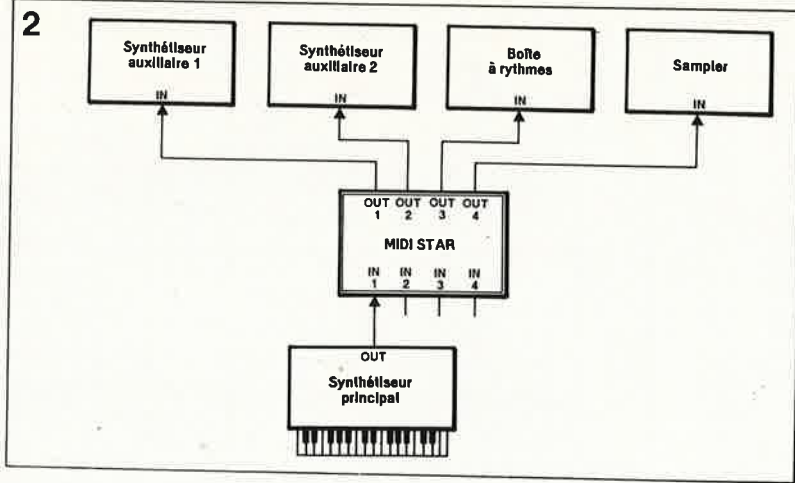


Figure 3. Le schéma de MIDI STAR révèle qu'il ne s'agit en fin de compte que d'une super interface MIDI à 16 sorties. Pour une reproduction parfaite des signaux à 31,5 kHz, il est préférable d'utiliser des optocoupleurs de type GN135.

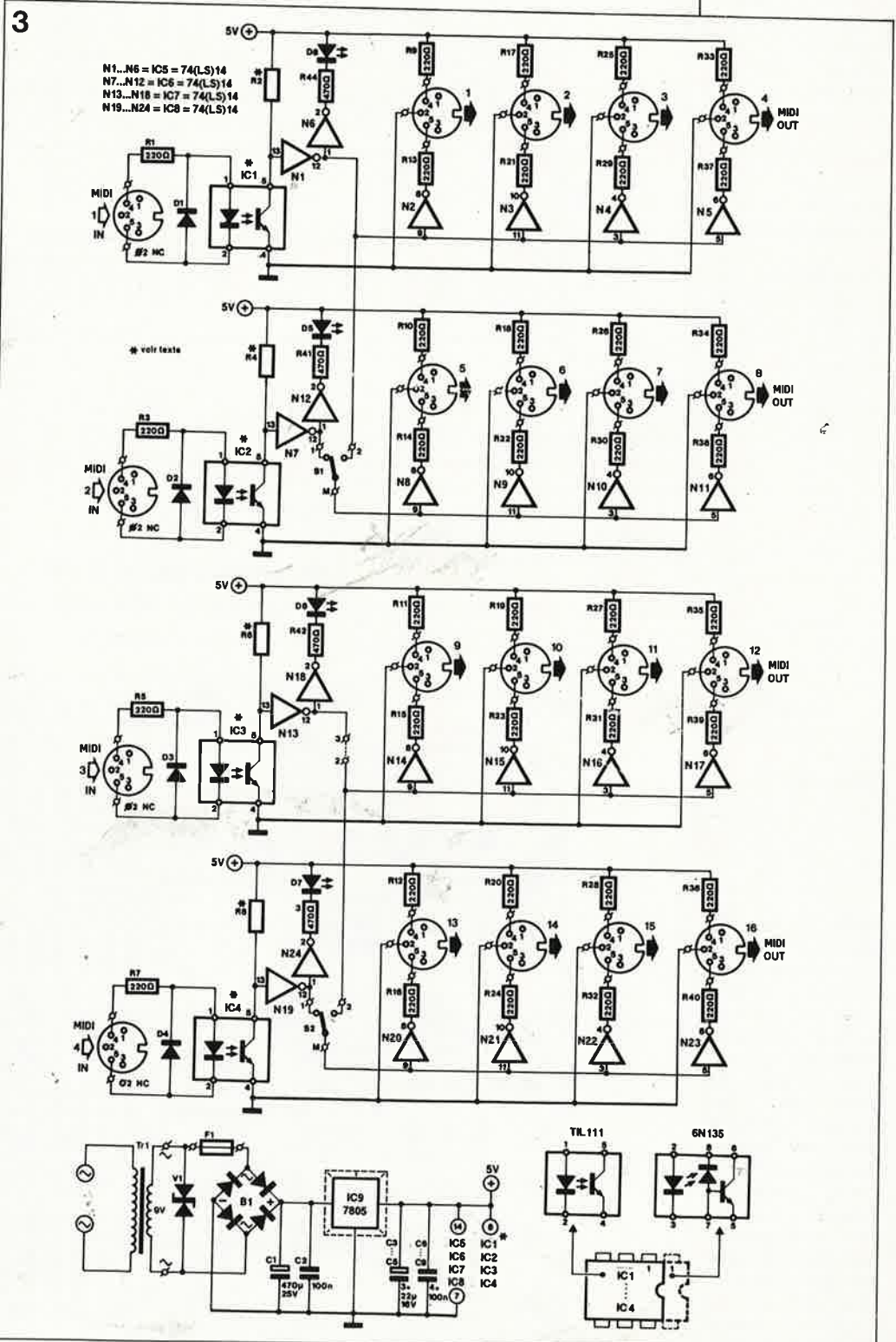


Figure 4. Selon la position des inverseurs S1 et S2, on obtiendra l'un des quatre modes de distribution schématisés ci-contre (à supposer que le strap "3-2" soit en place sur la platine).

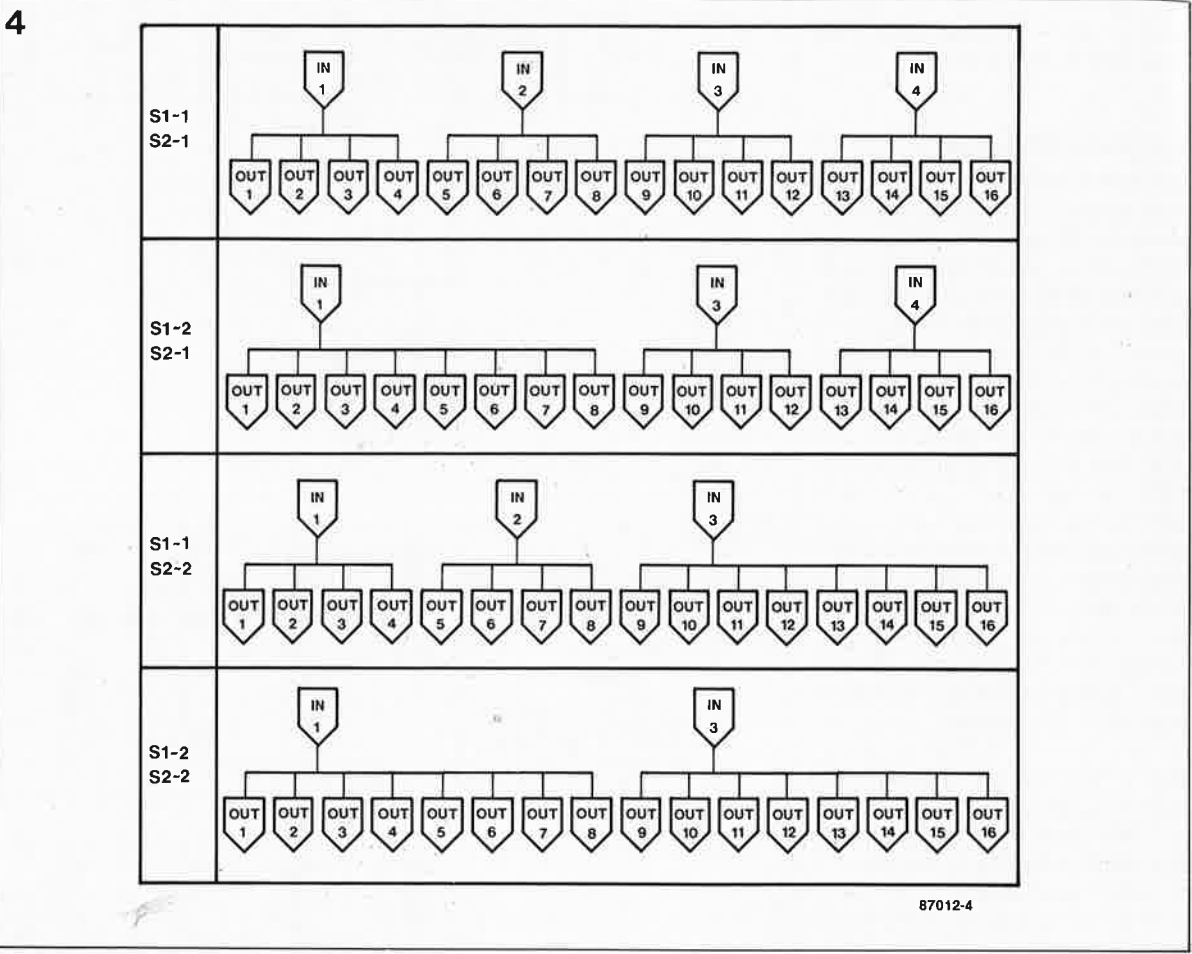
Liste des composants

Résistances:
R1,R3,R5,R7,R9...R40 = 220 Ω
R2,R4,R6,R8 = 1k (avec TIL111), 3k3 (avec 6N135)
R41...R44 = 470 Ω

Condensateurs:
C1 = 470 μ/25 V
C2,C6...C9 = 100 n
C3...C5 = 22 μ/16 V

Semi-conducteurs:
D1...D4 = 1N4148
D5...D8 = LED rouge
IC1...IC4 = TIL111 ou 6N135
IC5...IC8 = 74(LS)14
IC9 = 7805

Divers:
S1,S2 = inverseur unipolaire ou rotatoire 3 circuits/4 positions
F1 = fusible 800 mA retardé, avec porte-fusible
B1 = redresseur B40C1000
V1 = varistor S10 250 V
Tr1 = transformateur d'alimentation 9 V/400 mA
Radiateur pour IC9



87012-4

circuit d'une efficacité redoutable pour un prix de revient très raisonnable, et dont la réalisation est à la portée de n'importe quelle personne capable de souder correctement les fils d'une fiche DIN mâle à 5 broches (vous souriez? Détrompez-vous: pour réussir une fiche DIN de sorte

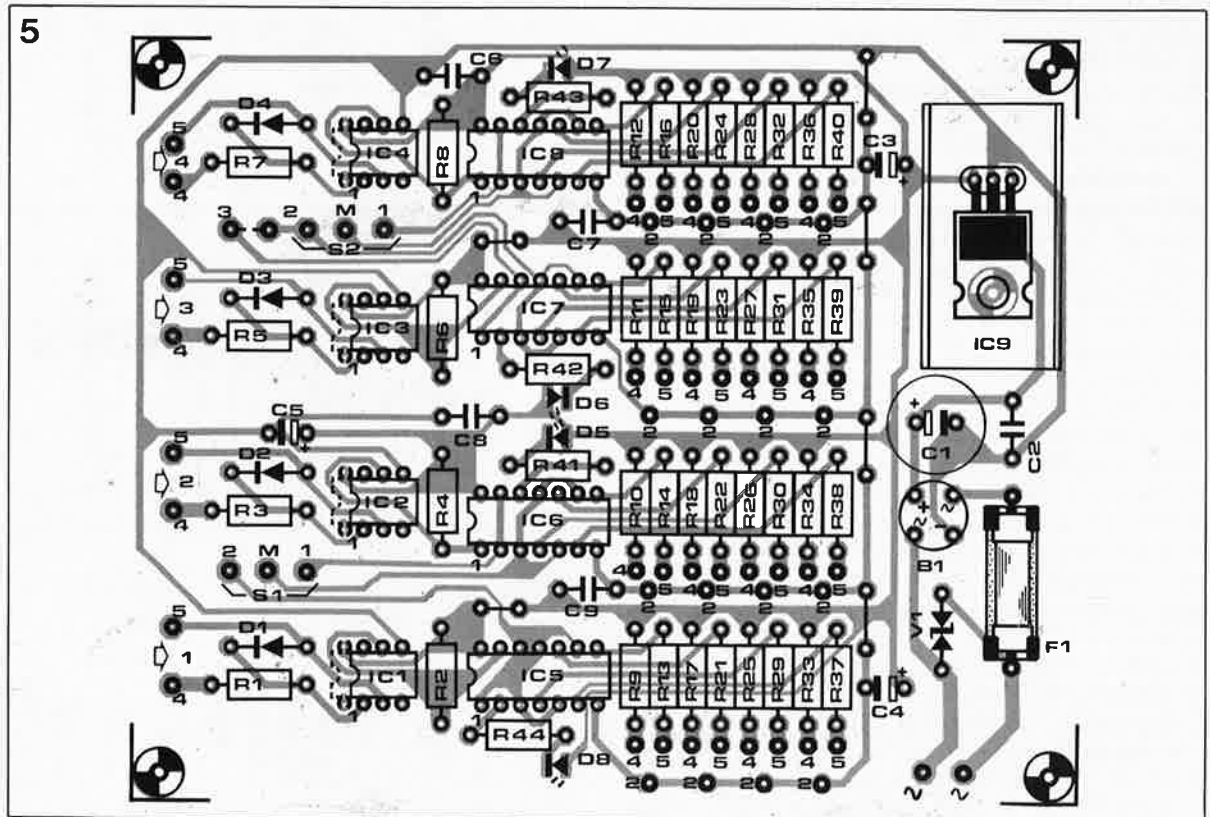
qu'elle se laisse malmener par la suite, et supporte des centaines d'enfichages sans broncher, il ne faut pas être maladroit!).

16 sorties MIDI OUT

Le principe de MIDI STAR est,

comme son nom l'indique, **l'aiguillage en étoile** des signaux appliqués aux entrées: c'est ce qu'illustre (partiellement) la figure 2. Pour obtenir cela, il suffit d'un circuit modeste, comme le montre le schéma de la figure 3. D'abord, il y a 4 entrées, dont les signaux sont traités, comme

Figure 5. Les dimensions du circuit imprimé autoriseraient, à première vue, l'utilisation d'un coffret de petite taille pour la mise en boîte de MIDI STAR. Cependant, compte tenu du nombre des socles DIN, il est préférable d'opter pour une boîte assez grande, encastrée si possible dans une console, afin de lui procurer robustesse et stabilité.



dans tout circuit MIDI IN, par des opto-coupleurs. La réponse du TIL111, composant bon marché et facile à trouver, n'est pas parfaite (le rapport cyclique du signal est fortement altéré, et le retard introduit est de l'ordre de 9 µsec), mais dans les applications que nous avons pu en faire, il a toujours donné satisfaction. Cependant, nous avons prévu un composant de rechange, aux performances irréprochables: la photodiode 6N135. Après la remise en forme (et l'inversion) des impulsions effectuée par les portes N1, N7, N13 et N19, nous disposons d'un signal qu'il nous est loisible de distribuer à notre guise sur les 16 sorties présentes, agencées en boucle de courant comme autant de sorties MIDI OUT. Les puristes diront qu'il s'agit en fait de sorties MIDI THRU puisque, pour reprendre notre propre définition, les signaux apparaissant sur ces lignes ne sont pas générés par MIDI STAR, mais seulement relayés par lui! Par commodité, nous en resterons néanmoins au vocable MIDI OUT.

Selon les besoins de l'application, on adoptera l'une des combinaisons possibles des 16 sorties, telles que la figure 4 en donne le détail.

Les quatre inverseurs restés disponibles (N6, N12, N18 et N24) ont été judicieusement mis à contribution pour commander une LED témoin sur chacune des 4 entrées.

La réalisation

On nous reprochera peut-être de ne pas avoir prévu l'implantation des socles DIN sur la platine de la figure 5. La critique n'est fondée que partiellement: il ne faut pas perdre de vue le fait que l'adjonction de 20 prises DIN sur la platine en aurait impliqué le doublement de la surface et, par conséquent, du prix, sans compter les contraintes qui en découleraient en matière de choix du boîtier. C'est précisément en fonction du coffret dont on disposera qu'il faut déterminer la disposition des prises DIN. Celles-ci seront soit des prises châssis métalliques que l'on vissera sur une flasque en aluminium, épaisse de plusieurs millimètres, soit des socles en plastique dont les broches au pas de 2,54 mm en permettront l'implantation sur des languettes de circuit à pastilles; dans

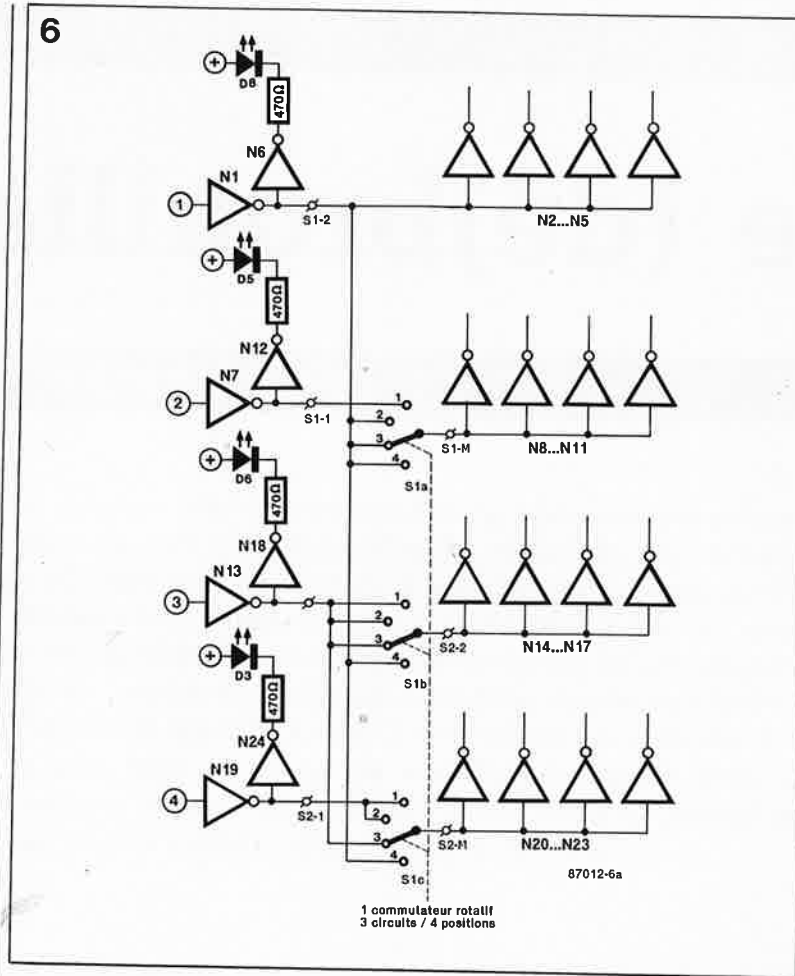


Figure 6. Un rotateur (3 circuits, 4 positions) à la place des deux inverseurs de la figure 3 augmente le confort d'utilisation de MIDI STAR (n'oubliez pas de supprimer le pont de câblage "3-2" parallèle à R7) sur la platine.

les deux cas, il faudra accorder un soin tout particulier à la rigidité mécanique de la réalisation, car elle sera fortement sollicitée à chaque enfichage ou extraction d'un câble de liaison MIDI.

Sur le circuit imprimé, tout a été prévu pour l'implantation, au choix, d'opto-coupleurs à photo-transistor de type TIL111, ou d'opto-coupleurs à photo-diode de type 6N135. Le TIL111 doit être implanté de telle sorte que sa broche 1 corresponde à la broche 2 du support. Le 6N135 doit être implanté de telle sorte que sa broche 1 corresponde à la broche 1 du support.

Pour le TIL111, la valeur de R2, R4, R6 et R8 est de 1 k; pour le 6N135, elle est de 3k3.

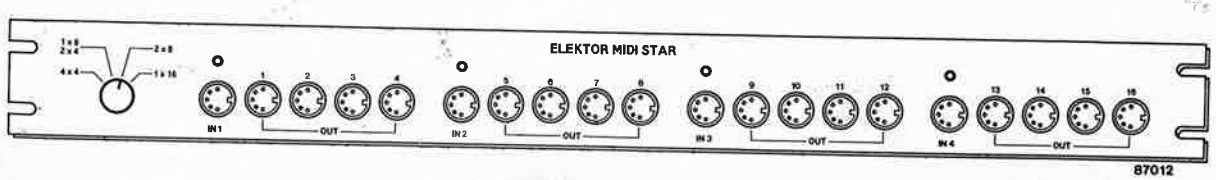
Les quatre LED témoins pourront être placées à proximité des fiches d'entrée, plutôt que sur la platine. La présence du varistor V1 est parfaitement optionnelle. On peut avantageusement remplacer les inverseurs S1 et S2 tels qu'ils sont représentés sur la figure 3 par un commutateur

rotatif (3 circuits/4 positions) comme le montre la figure 6. Dès lors, les combinaisons des 16 sorties sont un peu différentes de ce qui est indiqué sur la figure 4: la configuration de la troisième ligne de cette figure disparaît; en revanche, lorsque le commutateur rotatif de la figure 6 sera en position "4", on aura les 16 sorties reliées en parallèle à l'entrée MIDI IN 1. Vous choisirez celle des deux méthodes de câblage de S1 qui convient le mieux à vos besoins. Mais rien ne vous empêche, non plus, d'opter définitivement pour une seule des possibilités de redistribution des signaux telle qu'elle comble tous vos désirs, ce qui vous fera l'économie de S1.

Quelle que soit la configuration adoptée, le câblage des commutateurs, tout comme celui des prises DIN, pourra être fait à l'aide de fil de câblage ordinaire, non blindé. Le croquis ci-dessous donne une idée de ce que peut devenir MIDI STAR derrière une face avant au format 19 pouces.

Figure 7. Suggestion de face avant pour MIDI STAR. Chaque entrée MIDI IN est surmontée d'une LED témoin.

7



théorie et pratique:

le (dé)brouillage

à la recherche ... de la clef

Voici des années que l'un des thèmes les plus courus aux USA est la description (en vue d'une utilisation pratique) des procédés de brouillage utilisés pour la transmission codée de programmes de télévision par câble ou relayée par satellite. Ces procédés ont traversé depuis lors l'Atlantique et l'amateur de réception d'émissions TV par satellite (TV-SAT) se trouve confronté au même problème: en effet bien qu'il soit possible de capter Sky Channel (Grande-Bretagne) et Film-Net (Pays-Bas), il faut, pour pouvoir les apprécier, faire subir un traitement à leurs émissions. En primeur, Elektor vous apporte quelques informations sur les procédés et l'électronique employés.

Aux USA, et dans certains pays d'Europe, outre la télévision financée par la publicité et les contributions des spectateurs (la fameuse taxe TV), il existe d'autres chaînes commerciales payantes (à la manière de Canal Plus, à la différence près qu'elles sont transmises non par relais terrestres, mais par satellite), financées elles par les paiements mensuels d'abonnés, ce qui permet de réduire (notamment) la durée totale consacrée aux spots publicitaires. De par son prix, une station de réception d'émissions relayées par satellite était, il n'y a encore que fort peu de temps, financièrement hors de portée du téléspectateur moyen. Pour pouvoir survivre, les chaînes concernées se devaient de trouver un équilibre économiquement viable entre le nombre de payeurs et le nombre de spectateurs. Pour éviter le "piratage" des émissions par des "non-ayants droit", on décida de procéder au "codage" (brouillage) des émissions et de fournir un "décodeur" (descrambler) aux téléspectateurs abonnés. Le phénomène Canal + est similaire. Pour entrer en possession

d'un tel appareil, "l'armateur" d'une station de réception (tête de pont d'un réseau câblé) ou le particulier possesseur de sa parabole privée (... + LNC + récepteur/décodeur d'émission TV-SAT) aura le choix entre l'achat (au prix fort, il faut bien amortir les frais...) d'un décodeur ou sa location (solution la plus fréquemment adoptée). A l'exemple de ce qui se passe pour l'instant en France dans le cas de la station payante évoquée précédemment, vous ne serez guère étonnés d'apprendre qu'aux USA, les décodeurs "pirates" sont légion et que le décodage de telles émissions est devenu l'un des violons d'Ingres de nombreux amateurs dont certaines revues telles que "Radio Electronics" ont, explicitations et schémas à l'appui, aiguisé l'appétit. Grâce à une "liberté de la presse" bien plus largement comprise que dans nos pays du Vieux Monde, il ne semblerait pas que cela ait posé de gros problèmes légaux, ce qui n'est pas le cas chez nous. Vous avez sans doute en mémoire les événements survenus voici plus de deux ans, lorsqu'en décembre 1984, notre

confrère "Radio-Plans" se fit "saisir" pour avoir tenté de proposer le schéma d'un décodeur "expérimental" pour Canal +. Comme cet article n'a pas l'ambition de décrire un décodeur pour Canal +, mais uniquement de s'intéresser aux procédés de codage utilisés, à l'exclusion de ceux de cette dernière station, nous ne pouvons pas imaginer l'espace d'un instant qu'il y ait le moindre problème d'ordre légal.

Si vous possédez quelque expérience des procédés utilisés pour la génération des signaux vidéo, une certaine dose de patience et que vous prenez le temps d'analyser les signaux codés avec les instruments de mesure adéquats, vous devriez être en mesure de comprendre les principes de brouillage analogiques utilisés actuellement et pouvoir réaliser un débrouilleur fonctionnel. Les éléments dont on dispose au départ sont très rustiques. Primo, par crainte d'un piratage (justifié ou non), les sociétés d'émission concernées ne donnent pas la moindre information pratique concernant les procédés de

brouillage adoptés; d'autre part les techniques de débrouillage utilisées aux U.S.A. ne sont pas directement utilisables dans le cas de Sky Channel ou de Film-Net.

Les composantes du signal et le codage analogique

Un signal vidéo comporte trois composantes principales: le signal de synchronisation (la synchro), le signal de luminance (le N&B), et le signal de chrominance (la couleur). Il ne faut pas oublier de mentionner en outre la porteuse son, que personne n'a encore codée jusqu'à présent en Europe. Il est extrêmement facile de modifier, à l'émission, l'une des composantes du signal avec pour conséquence la perte de cohérence de l'image à la réception: l'écran présente bien une vague image flottante qui, n'étant pratiquement plus interprétable, perd tout intérêt. La **figure 1** donne quelques exemples des procédés utilisés. Le signal à quatre niveaux de gris

de la **figure 1a** a subi une inversion en **figure 1b**: l'image devient négative. En **figure 1c** seul le signal de synchronisation subit une inversion; avec ce procédé le téléviseur se retrouve dans l'incapacité de traiter correctement la séparation des impulsions: les parties sombres de l'image sont par erreur considérées comme signal de synchronisation rendant ainsi aléatoire toute synchronisation. En **figure 1d** la totalité du signal (luminance + synchro) est inversée. L'image négative non synchronisée ainsi obtenue est relativement facile à rétablir: il suffit de faire passer le signal par un amplificateur inverseur de gain unitaire. Dans le cas du signal de la **figure 1e** les choses se compliquent car le codage ne se fait qu'une ligne sur deux. Le résultat de ce traitement est une image très faiblement contrastée, pâle et non synchronisée (bien évidemment). Ce principe connaît de très nombreuses variations, combinant à loisir les lignes inversées et celles qui ne le sont pas (5 lignes inversées suivies de 5 lignes normales, ou une demi-image inversée suivie d'une demi-image normale, etc...). La **figure 1f** montre un décalage du niveau de synchronisation, procédé interdisant au téléviseur de reconnaître l'impulsion de synchro; en plus, on y a inversé la luminance. Le codage utilisé par Sky Channel est une variante de ce dernier procédé. Pour ne pas les compliquer inutilement, les figures 1a...1f ne comportent ni signal de chrominance ni niveau de suppression (*blanking*).

Les procédés de codage ne se limitent pas au signal de synchro et à la luminance. Certains d'entre eux s'attaquent aussi à la chrominance. Avec le signal PAL par exemple, la salve d'identification (burst) effectuée alternativement un saut de phase de + et -90°. Une modification du saut de phase entraîne une disparition instantanée de la couleur. Il est heureux que la plupart des procédés de codage simples ne touchent pas à la porteuse couleur, ce qui nous permet de nous limiter aux exemples de codage donnés en figure 1.

Un autre procédé de codage très apprécié en raison du peu de problèmes qu'il pose côté émetteur, est la superposition d'un signal "parasite" sur le

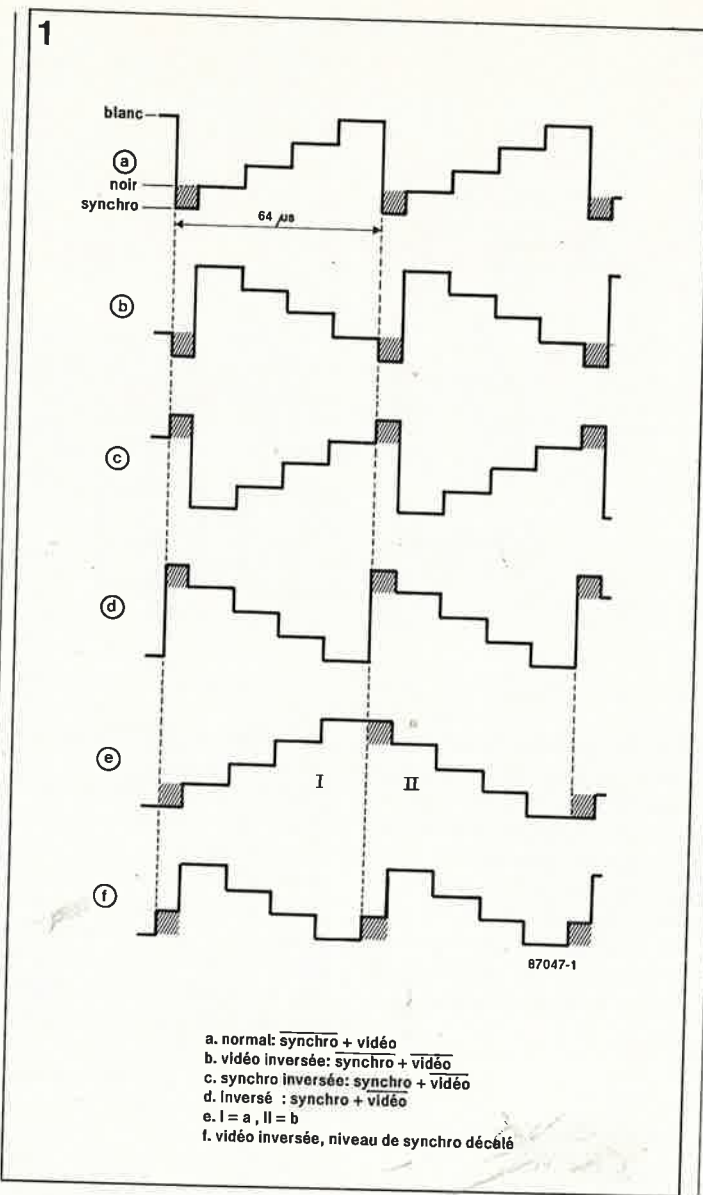
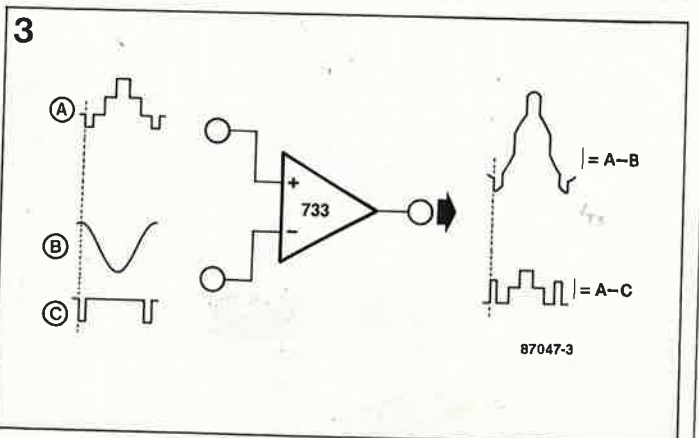
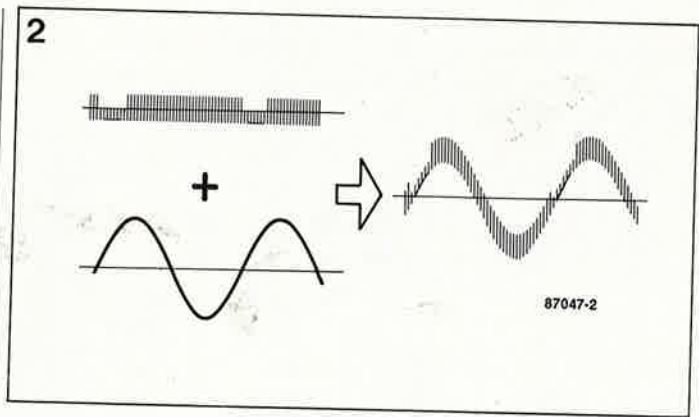


Figure 1. Les techniques de codage sont légion. Voici quelques-unes des modifications du signal vidéo les plus couramment adoptées.

Figure 2. La superposition d'un second signal, (une tension sinusoïdale par exemple) sur le signal vidéo supprime pratiquement toute possibilité de synchronisation.

Figure 3. Côté émetteur, il est relativement aisé de rendre méconnaissable le signal vidéo. Le signal A-B représente le signal obtenu à la suite de la superposition d'un signal sinusoïdal; le signal A-C est lui obtenu par décalage du niveau de synchronisation à la suite de la superposition d'un signal impulsionnel synchrone.

signal vidéo. La **figure 2** montre un signal vidéo auquel on a superposé un signal sinusoïdal synchrone avec la fréquence de l'image (50 Hz). La superposition d'un signal synchrone avec la fréquence de ligne, (**figure 3**) complique notablement les choses. Dans ce cas il faut, pour permettre le débrouillage à la réception, superposer au signal vidéo, dès l'émission, un signal de décodage dont la sous-porteuse se situe un peu au-dessus de 5 MHz. Dans l'ignorance de la fréquence exacte, on pourra la rechercher à l'aide d'un récepteur ajustable; un récepteur basé sur un circuit intégré détecteur de fréquence intermédiaire (F.I.) doté d'un filtre d'entrée ajustable convient parfaitement. La **figure 4** donne le synoptique d'un décodeur de ce type. Pour obtenir un signal de décodage sans bavure (ajustable en phase) on pourra ajouter une boucle de verrouillage de phase (PLL).



La figure 5 montre le schéma d'un circuit de décodage image "extrait" du récepteur de TV satellite (décrit en novembre 1986). Ce circuit est également utilisable avec des signaux codés par absence de signal de synchronisation, comme c'est le cas avec Film-Net par exemple. Avec ce décodeur image, si l'on veut également recevoir la synchronisation de ligne, il faut adapter la désaccentuation en faisant passer à 1 nF la valeur de C67. Pour pouvoir retrouver la sinusoïde superposée et le signal de synchronisation, il nous faut une amplitude de sortie plus importante, obtenue en mettant un ajustable de 25 k en série avec R43.

Comme l'illustre la figure 1f, il se peut que le codage d'un signal se fasse par décalage du niveau de synchronisation, procédé facile à mettre en oeuvre côté émetteur en faisant subir au signal le traitement représenté par le synoptique de la figure 3, par superposition au signal utile non pas d'un signal sinusoïdal (B) mais d'un signal impulsionnel (C). Le signal de décodage obtenu à la sortie d'un décodeur réalisé selon le synoptique de la figure 4 restitue le signal de synchronisation normal. En plaçant et lieu de la PLL utilisée en cas de superposition d'un signal parasite sinusoïdal, on utilise dans ce cas deux bascules monostables aux caractéristiques suivantes: largeur de l'impulsion de sortie

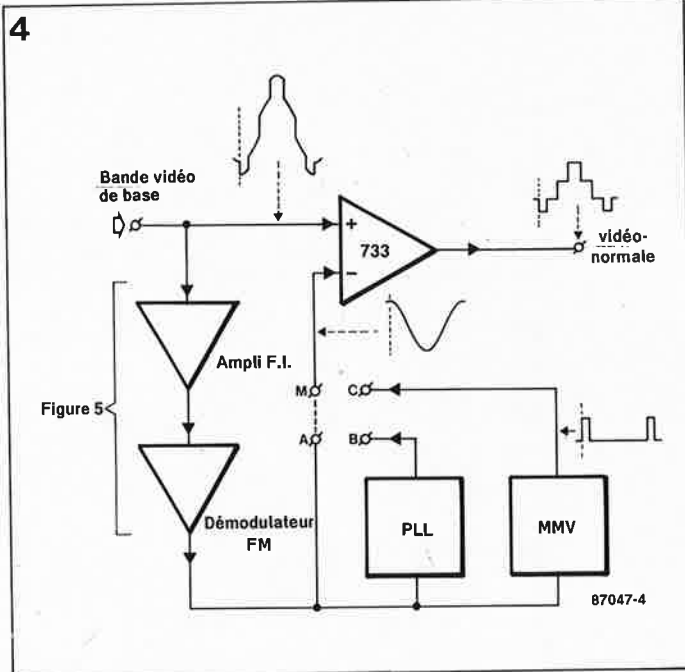


Figure 4. Synoptique d'un décodage. Selon le type de décodage adopté on reliera au point M le point A, B ou C, cette dernière interconnexion étant à utiliser en cas de décalage du niveau de synchronisation.

Figure 5. Un récepteur de F.I réglable constitue un instrument fort précieux lors de la recherche, aux alentours de 5 MHz, d'une éventuelle porteuse auxiliaire modulée par un signal de synchro ou de décodage.

4 μ s et prétemporisation (second monostable) ajustable jusqu'à 64 μ s ceci de manière à pouvoir régler la position de l'impulsion. Il faut en outre que l'amplitude de l'impulsion de sortie soit elle aussi ajustable de manière à pouvoir régler très précisément le décalage du niveau de synchronisation.

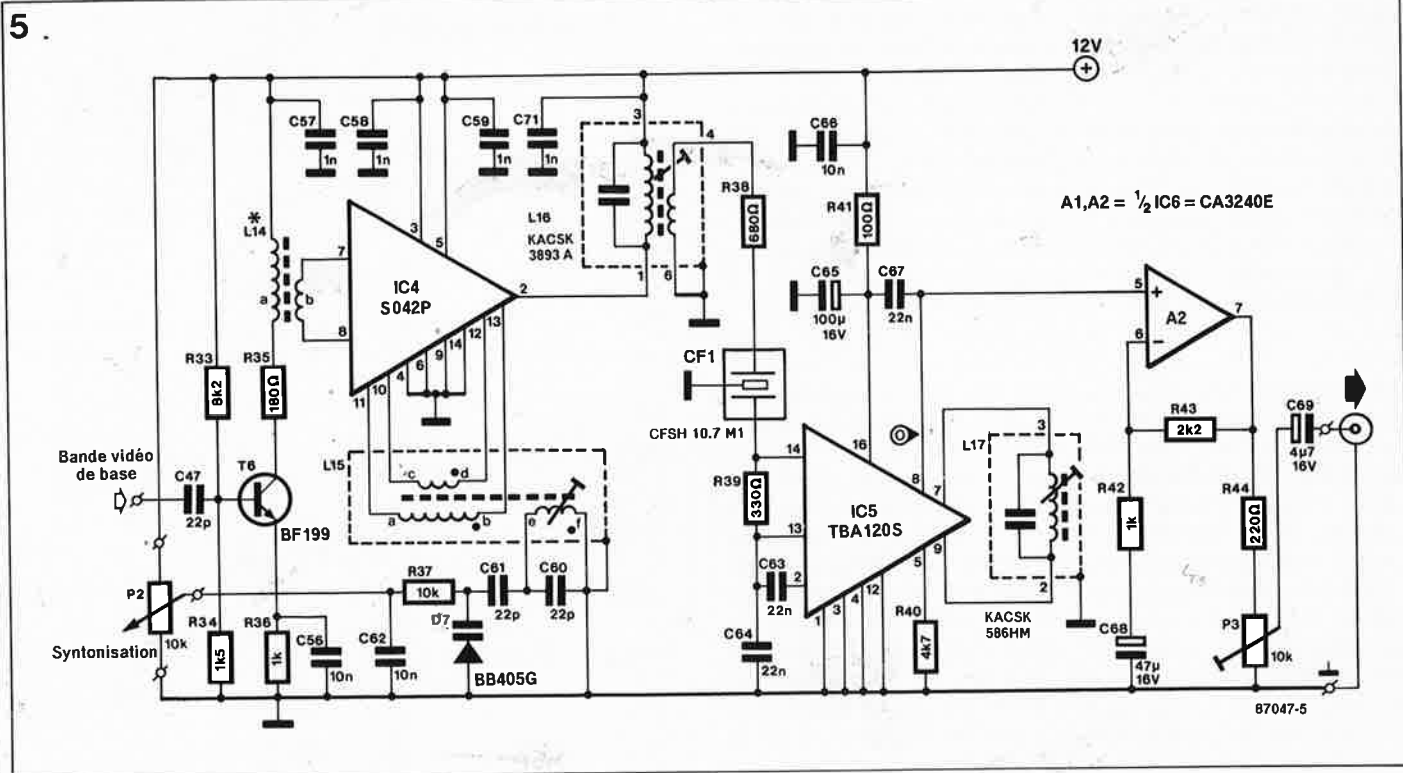
Le codage numérique

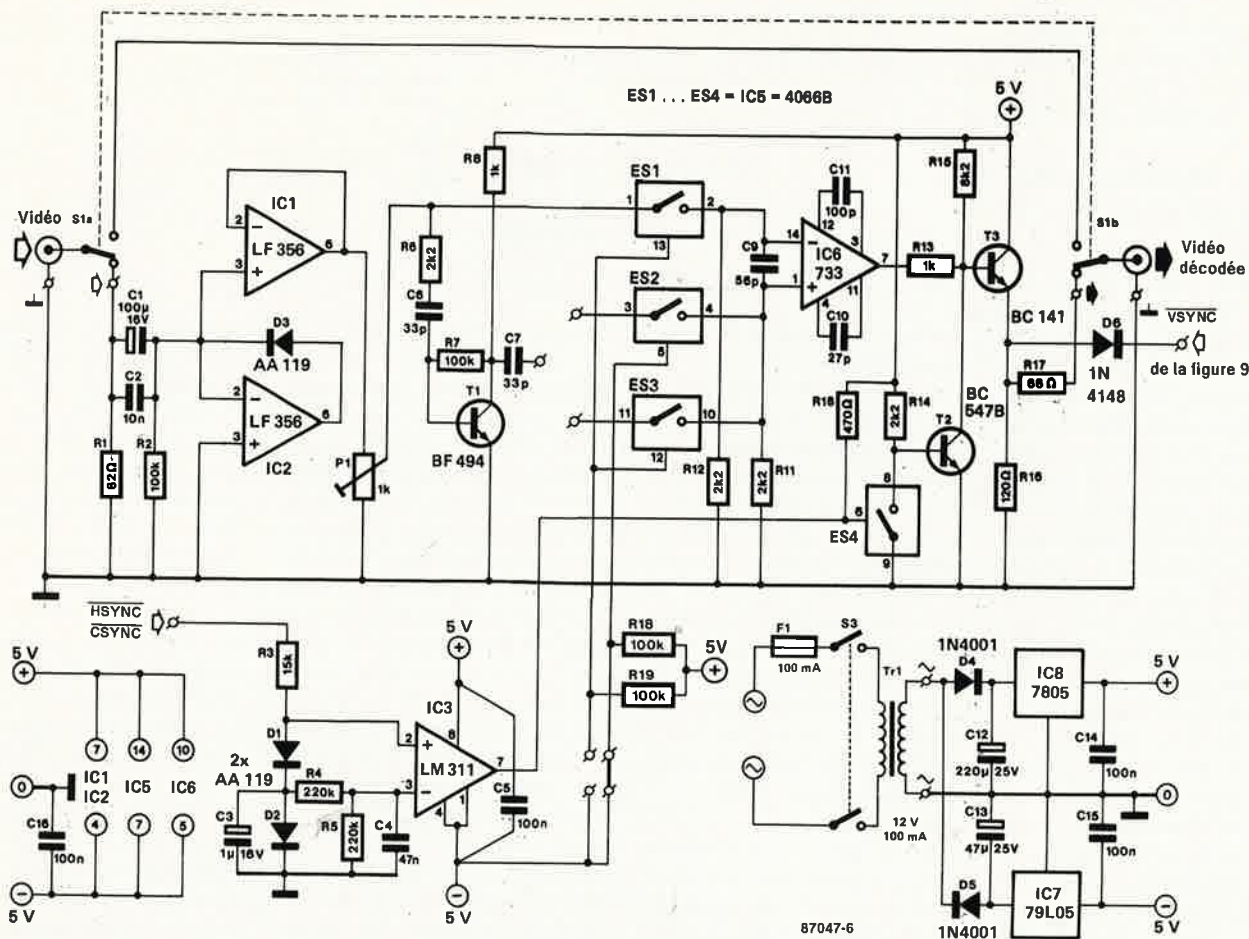
Les divers procédés décrits plus haut font partie de la rubrique "brouillage analogique" qui en-

globent tous les "traitements" ne portant pas atteinte à la succession normale des lignes. Il existe des procédés analogiques notablement plus complexes tels ceux qui sont basés sur une modulation de la base de temps, et qu'il est pratiquement impossible d'interpréter si l'on ne possède pas des informations précises et exactes sur le procédé utilisé.

Le procédé le plus redouté des "décodeurs-pirates" est le "codage numérique". L'utilisation de la technique vidéo numérique, avec ses mémoires de ligne, permet de jongler avec l'ordre d'émission des lignes. Il

n'est plus nécessaire de respecter une succession fixe dès l'instant où la clé de codage est connue du récepteur. En l'absence d'informations précises et pour un codage standard sur 32 bits (soit quelque 4.10^{12} possibilités), l'amateur de décodage n'a plus que fort peu de chances de réussite. A noter que dans le cas du nouveau standard de télévision D2-MAC il est prévu des dispositions qui en facilitent notablement le codage, le principe de transmission chronomultiplexée constitue des prémices très favorables à la mise en oeuvre d'un codage.





87047-6

Sky-Channel: une analyse démonstrative

En Europe l'un des seuls programmes de TV relayés par satellite que l'on ne peut recevoir que brouillé est le fameux "Sky-Channel", station émettant journalièrement plus de 16 heures de programmes relayés par ECS 1 pour la Grande-Bretagne et les réseaux câblés du Nord de l'Europe (Belgique, Pays-Bas, R.F.A., Suisse, un peu Paris et quelques centres disséminés en France). Après avoir pointé son antenne parabolique sur le satellite et trouvé la fréquence d'émission, le codage de l'image apparaissant sur l'écran du téléviseur se présente de la manière suivante:

- L'image est inversée ("négative") et la majeure partie du temps incolore.
- Absence de synchronisation ou, si elle a lieu, cette dernière ne se fait que de manière très sporadique.
- On détecte bien souvent une

bande de bruit sur l'écran sous la forme d'une barre verticale barrant l'image.

- En plus de la bande de bruit verticale présente dans la partie droite de l'image on trouve une seconde bande verticale à motifs deux fois moins large que la bande de bruit précédemment évoquée.

Une étude à l'oscilloscope permet de visualiser un signal très étrange:

- Il est impossible d'y retrouver un signal de synchronisation franc.

- Si le déclenchement de l'oscilloscope se fait au bon moment, on retrouve la bande à motifs verticale sous la forme d'une salve ayant une fréquence de 2,5 MHz et une durée de quelque 2,5 μ s (soit 6 périodes de 2,5 MHz de 0,4 μ s respectivement).

- La largeur de la bande de bruit est de 4 μ s environ; elle suit le signal de la salve. Dans certains cas on retrouve une partie du signal de cette salve à

l'intérieur de la bande de bruit. Il est pratiquement impossible de vérifier la stabilité de cette fréquence.

- En bout de la bande de bruit on retrouve une demi-période du signal de 2,5 MHz de phase identique à celle du signal de la salve.

- Lors de la visualisation d'une demi-image complète (20 ms) le signal présente un niveau de tension continue en perpétuelle variation.

Dans la plage comprise entre 5 et 8 MHz, un peu à cheval sur la porteuse son, on voit un signal de synchronisation d'image modulé en fréquence; il est cependant impossible de découvrir un signal de synchronisation ligne sur cette porteuse auxiliaire. Lors de la syntonisation du récepteur de fréquence intermédiaire (figure 5), ce signal (accompagné d'un niveau de bruit important) est audible sous la forme d'un grésillement ayant une fréquence de 50 Hz.

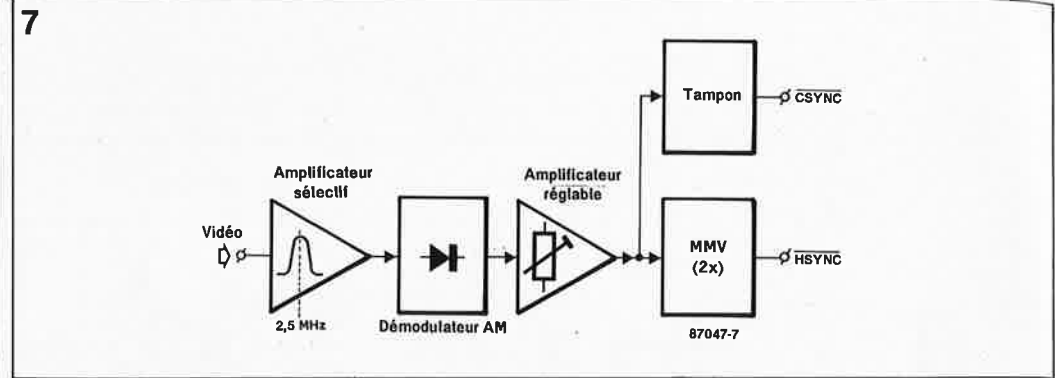
Figure 6. L'inverseur vidéo publié dans le numéro d'octobre 1984 d'Elektor après quelques modifications de circonstance.

En résumé: pour obtenir une image correcte il faut:

- 1. inverser le signal vidéo,
- 2. rétablir ou synthétiser le signal de synchronisation,
- 3. maintenir constant le niveau de tension continue.

Après décodage du canal du ciel: la pratique

L'absence de signal de synchronisation digne de ce nom facilite l'inversion du signal vidéo: il suffit d'un amplificateur vidéo inverseur ayant une bande passante de 5 MHz au minimum. La stabilisation du niveau de la tension continue se fait à l'aide d'un circuit de verrouillage devant allier rapidité et précision. Le niveau de tension continue très variable provient sans doute d'un signal vidéo auquel on a superposé une tension sinusoïdale dont la fréquence est très peu différente de la fréquence de trame (50 Hz). Parfois le signal subit aussi une modulation rectangulaire. Dans ces deux cas, un circuit de verrouillage constitue une solution simple, car il est très difficile de découvrir le rapport entre le signal vidéo proprement dit et le signal parasite qui le chevauche (si tant est qu'un tel rapport existe!). Nous n'avons pas pu découvrir de



porteuse avec signal de décodage distincte. Voici plus de deux ans, Elektor avait décrit un montage parfaitement capable d'effectuer le traitement du signal recherché: outre l'amplificateur inverseur et le circuit de verrouillage, l'inverseur vidéo du numéro d'octobre 1984 comporte en effet un quarteron d'interrupteurs électroniques grâce auxquels on pourra obtenir une synchronisation externe (ES4), modifier la phase du signal (ES2 + T1) et décaler le niveau continu du signal (ES3). L'interrupteur ES3 est tout particulièrement intéressant pour les méthodes de brouillage qui décalent le niveau de synchronisation à un point tel que le séparateur d'impulsions n'est plus en mesure de fonctionner correctement. La figure 6 donne le schéma de

l'inverseur vidéo modifié. La régénération du signal de synchro n'est pas aussi simple que le traitement que nous venons de décrire. Le seul point d'appui ferme (cela ressemble un peu à de la haute voltige) est la salve de 2,5 MHz. Si l'on parvient à convertir cette salve en impulsion, l'adjonction d'un signal de synchro ne constitue plus un problème insurmontable. En effet, cette salve apparaît toujours au même endroit du signal image, à savoir très légèrement avant le point où l'on voudrait trouver l'impulsion de synchronisation de ligne. Avec une salve de 6 périodes seulement, il ne faut pas trop attendre d'une boucle de verrouillage de phase (PLL) comme détecteur de salve, ce qui explique que nous ayons adopté une technique plus classique (figure 7: après avoir traversé

un amplificateur séparateur, le signal vidéo est appliqué à un détecteur AM (modulation d'amplitude). Après une nouvelle amplification, l'amplitude du signal redressé attaque une paire de bascules monostables qui débarrassent le signal "brut" des fausses impulsions de synchronisation. La version électronique de ce synoptique est donnée en figure 8. T1 constitue l'amplificateur séparateur dont on peut, par action sur C3, régler la fréquence à 2,5 MHz très précisément. C1 effectue le couplage du signal vidéo "qui nous tombe du ciel"; on recherche l'amplitude maximale de ce signal à l'aide de C3 (mesurer cette amplitude sur C5). T2 fait office de détecteur AM; aux bornes de C5 on doit trouver un signal ayant une fréquence de 15 625 Hz (ce qui correspond à

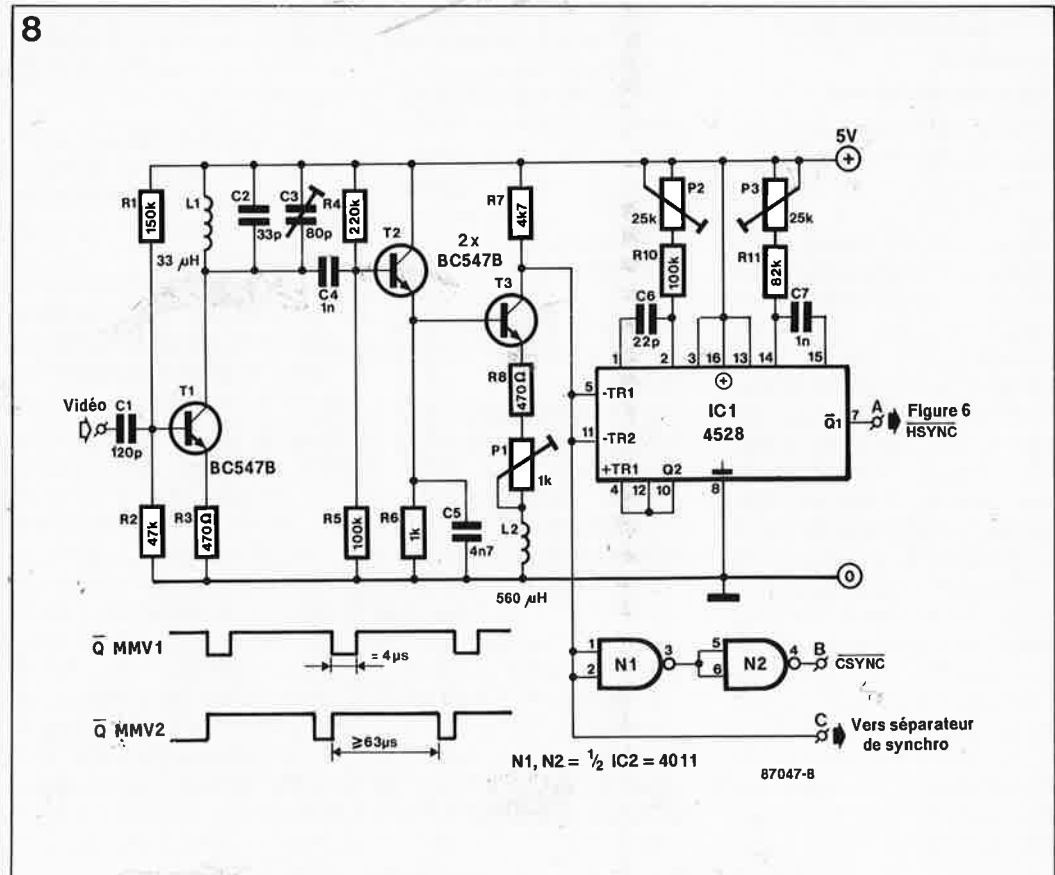


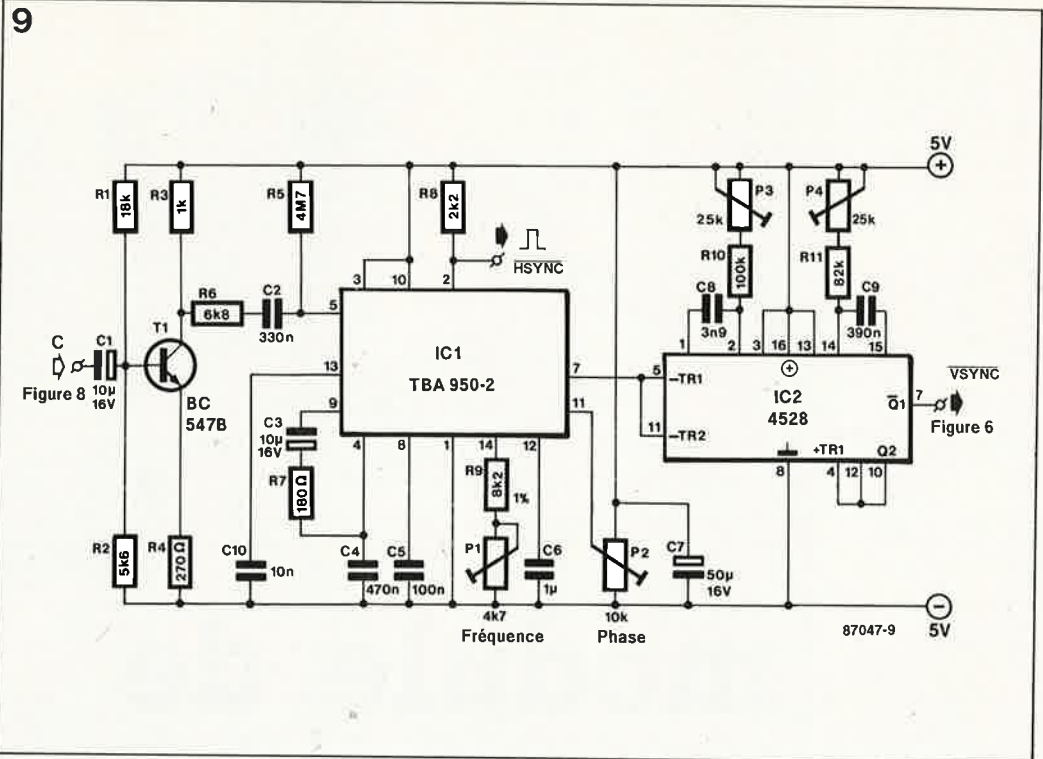
Figure 7. Synoptique d'un régénérateur de signal de synchro simple, utilisable par exemple avec Sky Channel.

Figure 8. Circuit du régénérateur du signal de synchro.

Figure 9. Schéma d'un circuit permettant la séparation du signal de synchronisation capable d'extraire la synchro horizontale et de remettre en forme la synchro verticale.

Figure 10. Photographie de l'écran d'une émission de Sky Channel comme tout le monde peut l'obtenir (codée), à condition de disposer d'une station de réception d'émissions TV relayées par satellite (voir Elektor numéros d'octobre à décembre 1986).

Figure 11. Une autre émission de Sky Channel après "traitement" à l'aide d'un débrouilleur expérimental réalisé à l'aide des sous-ensembles décrits dans cet article.



une période de 64 μ s). Par l'intermédiaire de L3 prise dans la ligne d'émetteur de T3 ce transistor amplifie cette composante basse fréquence; par action sur P1 on règle à quelque 4 V_{cc} le niveau de la tension présente au collecteur de T3. Une surmodulation entraîne la génération d'impulsions de synchro parasites, ce que l'on tentera autant que possible d'éviter. Pour effectuer le réglage des deux bascules monostables du 4528, on utilisera de préférence un oscilloscope; en l'absence d'un tel appareil, on réglera le montage par recherche de la meilleure image possible. Bien souvent, il suffit de mettre les ajustables P2 et P3 en position médiane pour obtenir une image parfaitement identifiable. Des raies horizontales sombres signalent

la présence d'impulsions de synchro parasites, signaux que l'on devrait pouvoir éliminer par action sur P3. On recherchera pour cet ajustable la position limite suffisant tout juste à assurer une synchronisation correcte. A l'aide d'un oscilloscope on ajuste (par action sur P2) à 4 μ s et à presque 64 μ s (P3) les largeurs respectives des impulsions évoquées précédemment.

Cette technique de régénération du signal de synchro fournit un signal HSYNC impeccable tout en éliminant la synchronisation verticale, ce qui n'interdit pas cependant, dans la plupart des cas d'obtenir une image stable verticalement. Le signal ainsi obtenu doit être appliqué à R3 de la figure 6. Le LM311 adapte le niveau du signal à ± 5 V. Si

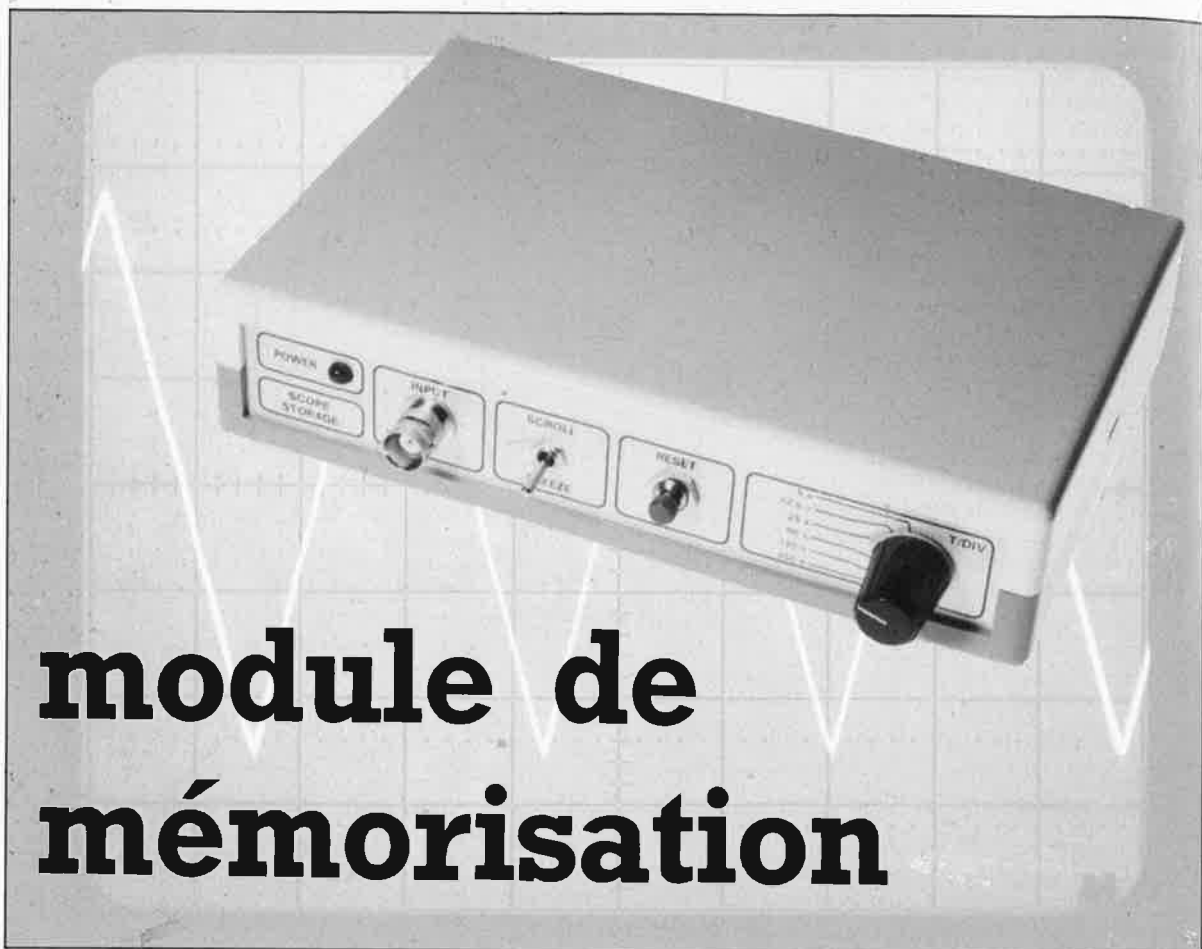
dans certains cas, il est impossible de se passer de synchronisation verticale, on pourra utiliser la sortie CSYNC du circuit par rétablissement de la liaison avec R3 de la figure 6. Cette technique garantit une image stable, mais il se peut que des impulsions de synchro parasites désynchronisent la suppression de retour du spot, défaut qui se traduit par des raies grises horizontales barrant l'écran. Il existe une alternative à l'utilisation de CSYNC: l'adjonction d'un étage de suppression d'impulsions pour le signal VSYNC; la figure 9 donne le schéma d'un circuit adéquat.

Par combinaison des différents sous-ensembles décrits dans cet article on peut réaliser un décodeur fonctionnel comme le prouve la photo (figure 11),

preuve de la correction des hypothèses émises et de la qualité des solutions adoptées.* Pour obtenir une image parfaite, il restera à effectuer quelques retouches de peaufrage.

* (Quod erat demonstrandum, en bon français: C.Q.F.D. = ce qu'il fallait démontrer)





module de mémorisation

Une mémoire numérique pour tous les oscilloscopes

La connexion de ce module en amont de votre oscilloscope, transforme cet instrument en oscilloscope à mémoire, appareil indispensable lors de la visualisation de processus électriques à déroulement très lent. Grâce à cet accessoire, votre oscilloscope est en mesure de restituer la trace d'un signal dont la fréquence est si basse qu'un oscilloscope standard n'aurait d'autre solution que de le visualiser sous la forme d'un point à déplacement presque insensible.

La bande passante d'un oscilloscope est l'une de ses caractéristiques techniques les plus importantes, à tel point que de nombreux fabricants n'hésitent pas à en indiquer la valeur à proximité immédiate de l'indication de type de l'appareil concerné. Quelqu'intéressante que puisse être la connaissance de la largeur de cette bande, un oscilloscope ordinaire est incapable de visualiser continûment un signal dès l'instant où la fréquence de ce der-

nier est inférieure à quelque 10 Hz. La plupart des oscilloscopes semi-professionnels (que vous et moi possédons) sont parfaitement dépassés lorsqu'il s'agit, par exemple, d'étudier un processus dont la période dépasse la minute. Même si cet instrument était, (cas très improbable), doté d'une base de temps de 100 s/div, il n'y aurait rien de plus à voir sur l'écran qu'un point brillant apparemment immobile. Les seuls moyens de visualiser un tel signal

sont une table traçante ou un oscilloscope à mémoire, (encore que rares sont les oscilloscopes à mémoire dotés d'une base de temps dépassant les 20 s/DIV), ce type d'instrument étant, nous nous en sommes tous aperçus à notre grand désespoir, hors de prix.

Le module de mémorisation pour oscilloscope décrit ici étend très sensiblement l'extrémité basse de la bande passante d'un oscilloscope, à condition que ce dernier soit doté d'une base de temps de 500 μ s/DIV, d'une entrée de déclenchement externe (EXT ou EXT TRIG), d'une possibilité de sélection de déclenchement sur flanc montant (+/-) et possède une impédance d'entrée de 1 M Ω au minimum. Si vous vous penchez sur les caractéristiques de votre propre oscilloscope, il est très probable qu'il réponde à ce cahier des charges.

En pratique, on peut se représenter

Caractéristiques techniques

- Bases de temps (durée/écran): 5 s, 12,5 s, 25 s, 50 s, 125 s ou 250 s/écran (gamme aisément extensible le cas échéant)
- Sensibilité d'entrée: 200 mV/division
- Gamme des tensions d'entrée: 0...1,6 V; couplage C.C.
- Alimentation externe: 100 mA/5 V
- Possibilité de remise à zéro de l'écran (RESET)
- Possibilité de gel du signal visualisé (FREEZE)
- Signal de déclenchement à niveau TTL
- Peut être utilisé avec pratiquement n'importe quel type d'oscilloscope.

ce module de mémorisation comme un bloc de mémoire de 8 bits de large intercalé entre un convertisseur A/N d'entrée et un convertisseur N/A de sortie. Grâce aux nombreuses bases de temps que possède ce montage, (voir le tableau des caractéristiques techniques) on peut l'utiliser pour des mesures de signaux à évolution lente, tels que par exemple le comportement thermique de certains composants ou systèmes, l'analyse de mouvements infrasonores, ou encore la visualisation de courbes de décharges de piles. Dans les deux premières applications, il suffit de disposer d'un capteur convenable (convertisseur température/tension ou jauge de contrainte) associé à l'électronique d'amplification adéquate pour attaquer le module de mémorisation. A la fin du processus de mesure, le module visualise la courbe sur l'écran permettant ainsi à l'utilisateur d'en effectuer un examen critique. Il est en outre possible d'obtenir l'affichage de la courbe pendant la mesure et cela sans le moindre scintillement, à condition que la vitesse d'affichage de l'oscilloscope soit suffisamment élevée.

Si, après lecture du paragraphe précédent, vous êtes convaincus que le module est inévitablement un circuit imprimé complexe bourré à craquer de composants exotiques au prix exorbitant, nous vous invitons à poursuivre votre lecture et à passer au paragraphe suivant.

Le synoptique

La figure 1 illustre le principe de fonctionnement du circuit au cours de chacune des deux phases qu'il connaît: la CONVERSION (figure 1a) et la VISUALISATION (figure 1b). Au cours de la première a lieu la numérisation du signal appliqué à l'entrée; au cours de la seconde le signal échantillonné est visualisé sur l'écran de l'oscilloscope.

La majeure partie du processus de numérisation du signal se résume à une conversion en rampe et à une comparaison. Par l'intermédiaire d'un convertisseur N/A fournissant un signal de sortie (U_{sor}) en rampe, le contenu d'un compteur sur 8 bits (IC4 & IC5) est converti en une tension analogique, appliquée ensuite à IC1 qui la compare au signal d'entrée (U_{ent}) appliqué à son entrée inverseuse. Dès que le signal de sortie du convertisseur dépasse le niveau du signal d'entrée, IC1 bascule entraînant l'écriture dans l'emplacement de mémoire adressé par IC3 de la dernière donnée présente aux sorties de la paire de

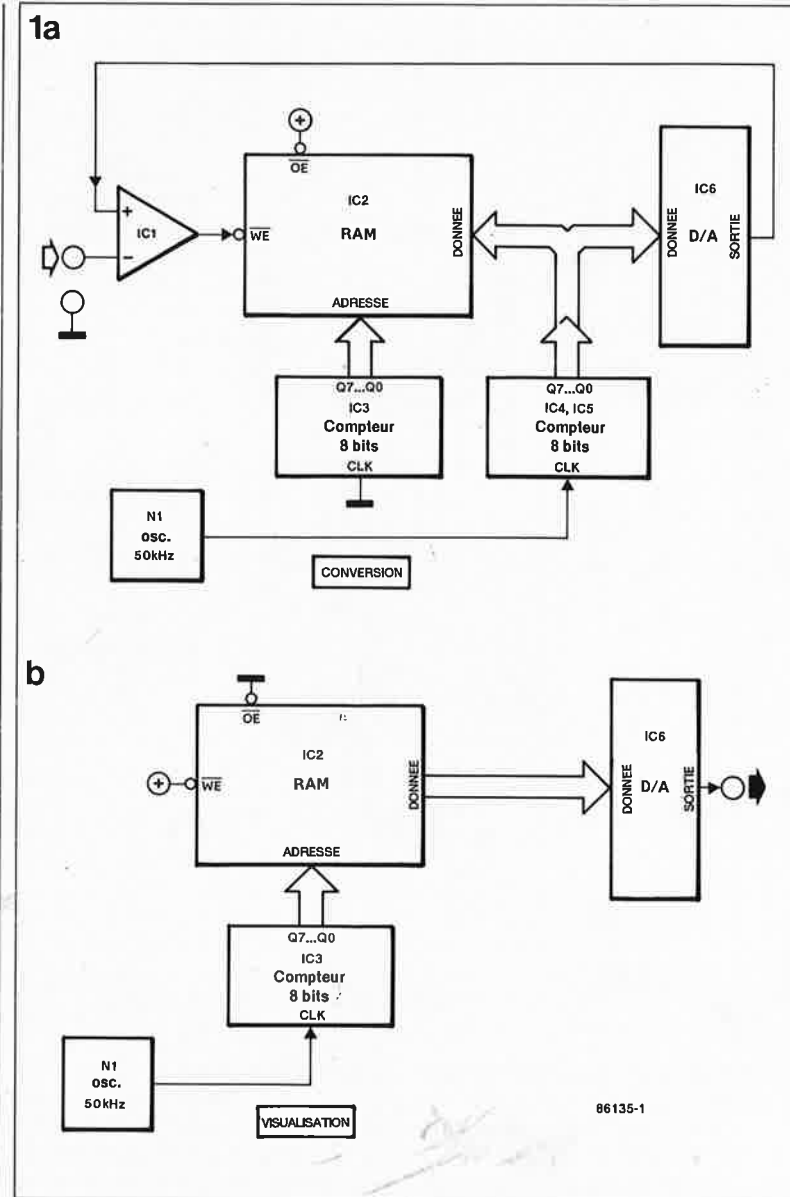


Figure 1. Synoptique des fonctionnements du circuit lors d'un cycle de CONVERSION (1a) et d'un cycle de VISUALISATION (1b).

compteurs IC4/IC5. De cette manière, l'octet de donnée mis en mémoire est l'équivalent numérique d'un niveau instantané de la tension d'entrée. Il faut remarquer que IC3 n'adresse qu'un seul emplacement de mémoire pendant toute la phase de CONVERSION, car son entrée d'horloge (CLK) ne reçoit pas d'impulsions d'horloge provoquant l'incrémement du pointeur d'adresses.

En mode de VISUALISATION au contraire, IC3 reçoit les fameuses impulsions d'horloge dont nous venons de parler, de manière à adresser successivement tous les 256 octets de la RAM dont les valeurs sont transmises au convertisseur N/A qui fournit alors à l'oscilloscope le niveau analogique du signal d'entrée U_{ent} . La double utilisation de IC6, d'une part en convertisseur N/A, et en association avec le compteur sur 8 bits et le comparateur en convertisseur A/N d'autre part, constitue une astuce qui permet de diminuer sensiblement le prix de ce montage mais a également l'inconvénient

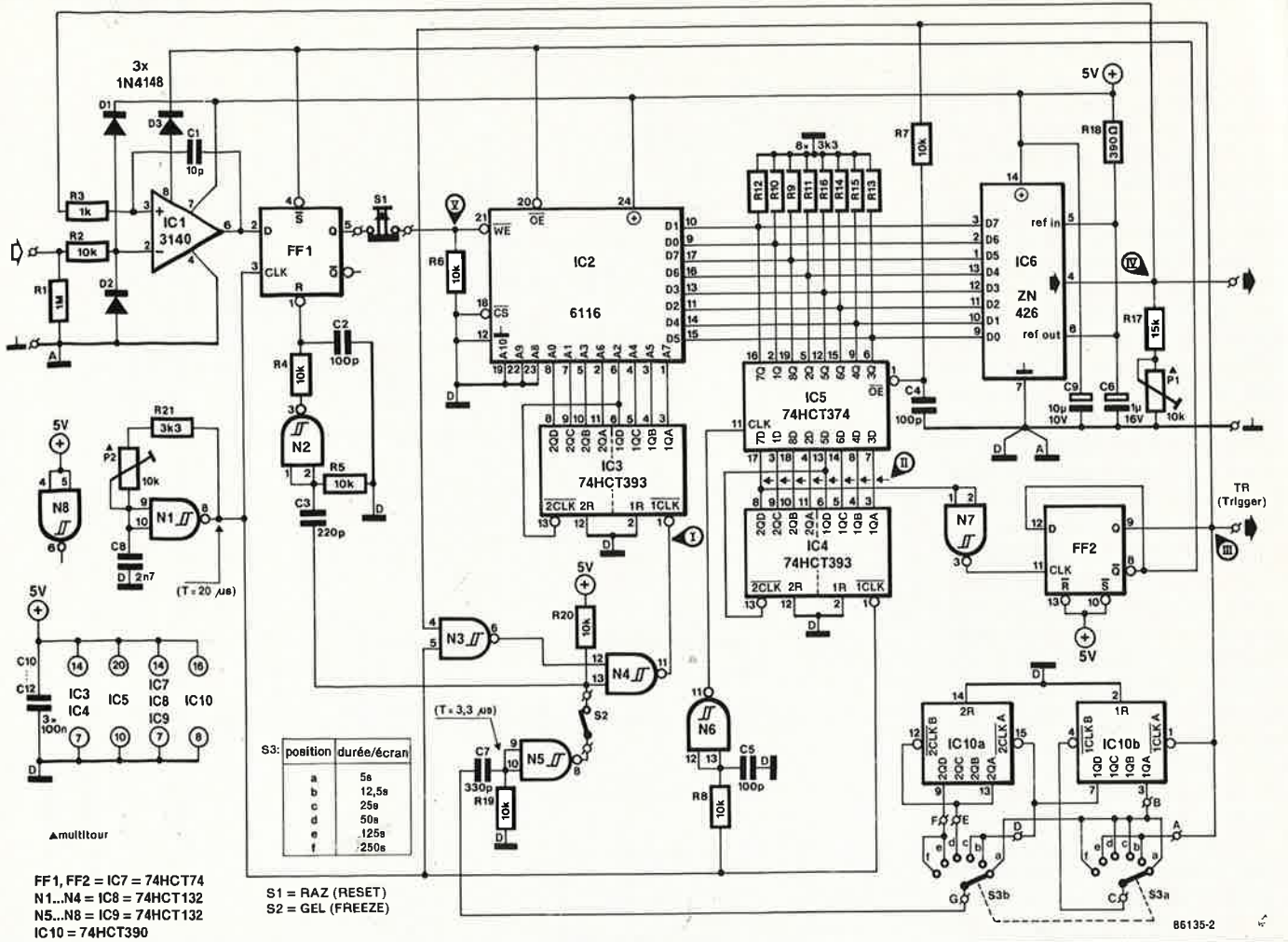
d'en compliquer le principe de fonctionnement; nous reviendrons ultérieurement sur le détail de ce double fonctionnement.

Le schéma

Les figures 2 et 3 donnent respectivement le schéma du module de mémorisation et les chronodiagrammes de son fonctionnement.

Nous désirons visualiser un signal lent sur l'écran. Il faudra commencer par la CONVERSION. Le réseau constitué par les portes N3/N4 empêche le signal d'horloge de 50 kHz généré par N1 d'atteindre l'entrée correspondante (CLK) du compteur d'adresses IC3. Les lignes d'adresses de la mémoire vive (IC2 RAM) sont maintenues dans une configuration logique déterminée entraînant l'écriture dans un seul emplacement mémoire de la valeur binaire fournie par le compteur IC4 associé à l'octuple bascule déclenchable IC5 (qui assure en outre une fonction de verrou), valeur incrémentée.

2



FF1, FF2 = IC7 = 74HCT74
 N1...N4 = IC8 = 74HCT132
 N5...N8 = IC9 = 74HCT132
 IC10 = 74HCT390

S1 = RAZ (RESET)
 S2 = GEL (FREEZE)

S3: position	durée/écran
a	5s
b	12,5s
c	25s
d	50s
e	125s
f	250s

Figure 2. Schéma détaillé de l'électronique du module de mémorisation pour oscilloscope.

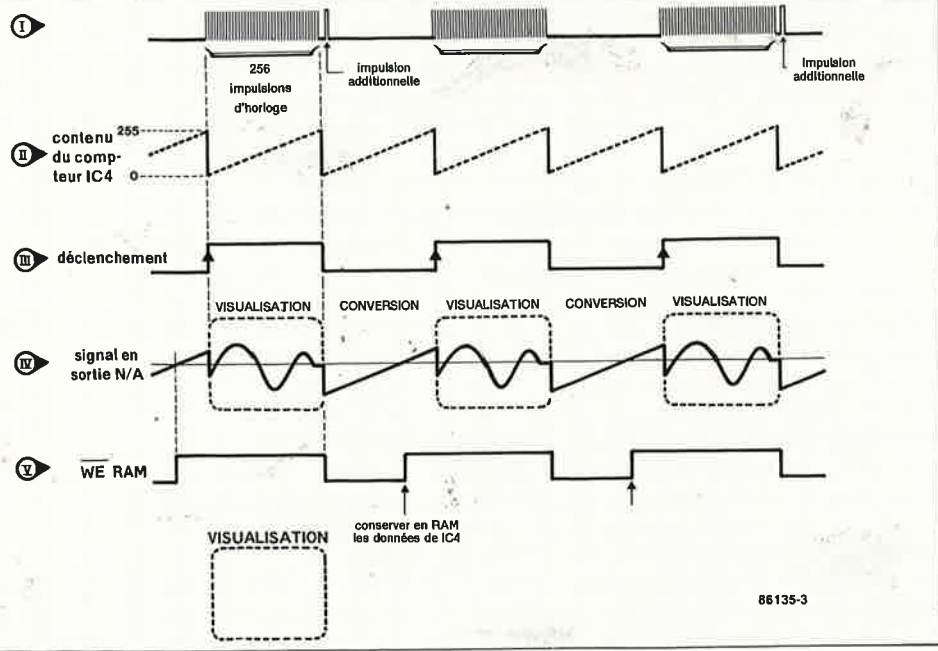
Figure 3. Chronologie résumée des principaux événements ayant lieu au cours de 3 cycles complets.

mentée 256 fois. Il ne vous aura pas échappé que IC2 est une RAM de $2\text{K} \times 8$ bits, soit 2 048 octets dont nous avons limité la capacité utile à 256 octets en forçant à la masse des lignes d'adresses A8...A10. Si nous avons préféré une 6116 (à la capacité artificiellement limitée) à une 5101 (256×8 bits) qui semblerait plus adaptée à une telle application, il y a deux raisons: la plus grande (euphé-

misme) disponibilité de la première et son prix notablement (second euphémisme) inférieur. Le convertisseur N/A sur 8 bits du type ZN426 fournit à sa sortie l'équivalent analogique des états de sorties de IC4, c'est-à-dire une rampe attaquant l'entrée positive du comparateur IC1 (voir figure 3, courbe IV), le signal U_{ent} étant lui appliqué à l'entrée inverseuse.

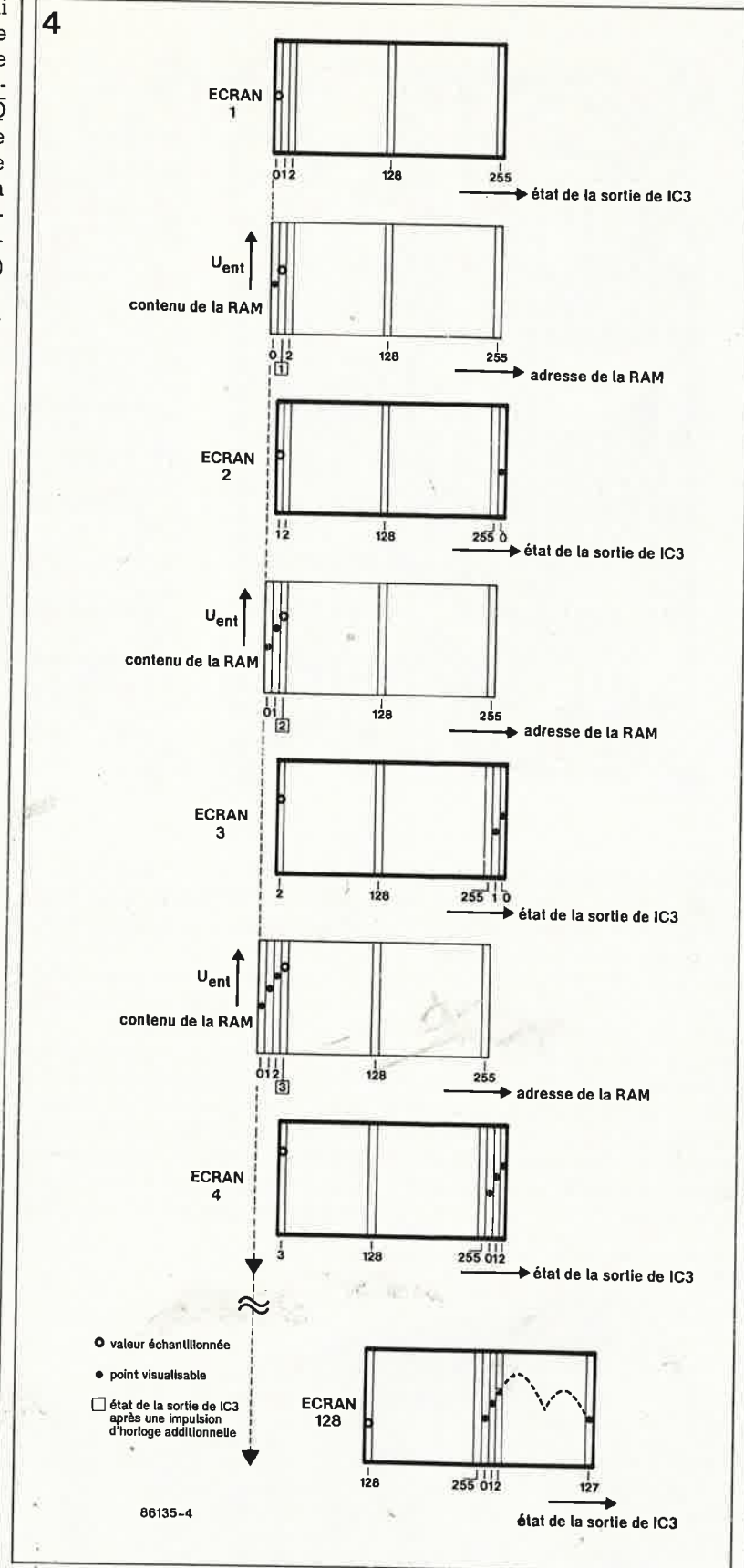
Comme indiqué précédemment, la sortie de l'amplificateur opérationnel reste basse tant que la tension de sortie du convertisseur est inférieure au niveau de U_{ent} . La sortie Q de la bascule bistable FF1 tire au niveau bas l'entrée WE (Write Enable = validation d'écriture) de IC2 de sorte que chaque valeur binaire en provenance de IC4 est mémorisée à l'adresse définie à ce moment-là par IC3 avant d'être remplacée par la donnée suivante. Seule la valeur binaire représentant l'état du compteur IC4 et présente à sa sortie à l'instant où U_{sor} du convertisseur se met à dépasser U_{ent} est de ce fait mémorisée à cette adresse, sachant qu'immédiatement après, la ligne WE passe au niveau logique haut, interdisant ainsi toute écriture ultérieure en RAM (voir figure 3, courbes IV et V). Il est évident que plus le niveau instantané de U_{ent} est bas plus le basculement de IC1 (et avec lui celui de FF1) aura lieu rapidement et plus faible sera la valeur mémorisée en RAM. Ce basculement indique la fin d'un cycle. Après une série de 256 impulsions d'horloge, la porte N7 envoie une impulsion à flanc montant qui arrive sur l'entrée d'horloge du flip-flop FF2, qui en basculant fournit une impulsion de déclenchement desti-

3



86135-3

née à l'oscilloscope, impulsion qui marque le début d'un cycle de VISUALISATION. Le basculement de FF2 ($Q=1$; $\bar{Q}=0$) a plusieurs conséquences simultanées. La sortie \bar{Q} sert à valider les tampons de sortie de IC2 de manière à permettre le transfert du contenu binaire de la RAM vers les lignes d'entrée du convertisseur. Comme la ligne OE (Output Enable = validation de la sortie) de IC5 est mise au niveau haut par \bar{Q} , il n'y a pas de risque de conflit sur le bus de données. De plus, le niveau bas de \bar{Q} sert à inhiber l'amplificateur opérationnel IC1 par l'intermédiaire de son entrée d'échantillonnage (STROBE, broche 8). La bascule FF1 est positionnée, prête à rebasculer lors du cycle de CONVERSION suivant. La sortie Q de FF2 autorise la transmission par la paire N3/N4 du signal d'horloge de 50 kHz vers l'entrée CLK du compteur d'adresses IC3, forçant ainsi IC2 à transmettre toutes les données présentes dans ses 256 emplacements de mémoire. Il est important de réaliser que le premier emplacement à être adressé dépend de l'état de départ de IC3 (de son contenu en fait, présent aux sorties IQA...2QD de ce circuit); comme ce compteur n'est pas remis à zéro, son contenu est tout simplement "gelé" lorsque la sortie Q de FF2 passe à nouveau au niveau logique bas. Pour pouvoir écrire dans les 256 emplacements de mémoire de IC2, il nous faut une impulsion d'horloge supplémentaire permettant à IC3 d'adresser l'emplacement mémoire suivant dans lequel seront stockées les données générées au cours du prochain cycle de CONVERSION, données dont à nouveau seule la dernière sera mémorisée. Cette impulsion est produite par les deux compteurs montés en cascade présents dans le double compteur décimal IC10. Après visualisation sur l'écran de l'oscilloscope du contenu de la RAM, soit après 256 impulsions d'horloge en provenance de N1, FF2 rebascule démarrant un nouveau cycle de CONVERSION. Le flanc descendant de Q incrémente le compteur IC10. En fonction de la position de S3 qui détermine la base de temps adoptée (durée par écran), il faut un certain nombre de changements d'états de la sortie Q avant que N5 ne puisse générer l'impulsion d'horloge supplémentaire évoquée précédemment destinée à incrémenter IC3 pour l'amener à pointer l'emplacement de mémoire suivant (voir figure 3, courbe 1). Après un bref retard dû aux réseaux C3/R5 et C2/R4, FF1 est remis à zéro. En raison de la chronologie adoptée, le signal s'inscrit sur l'écran, non pas de gauche à droite comme d'habi-

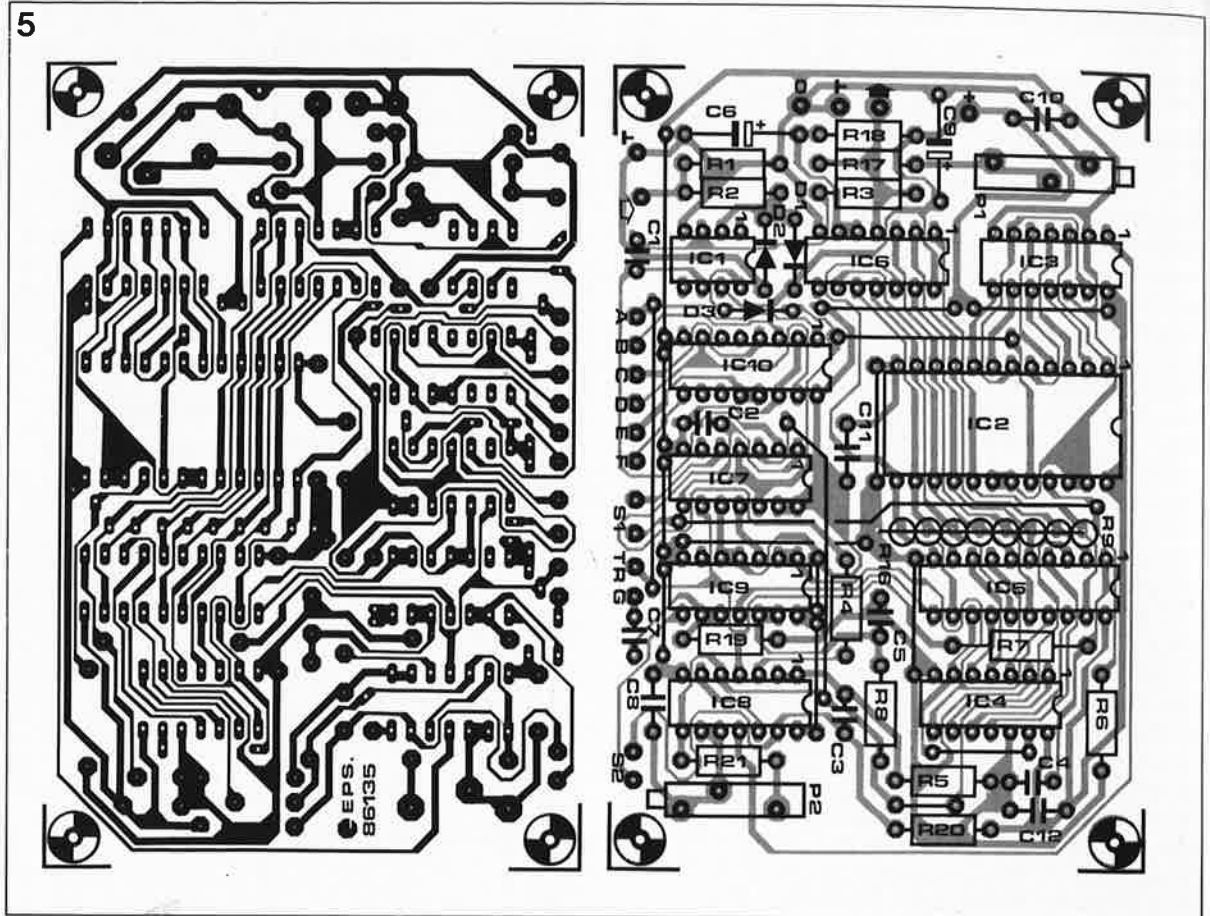


tude, mais de droite à gauche (à la manière d'un électro-cardiogramme); on a l'impression d'une fenêtre à travers laquelle le signal défile en douceur. Le déclenchement de l'oscilloscope sur flanc montant permet de faire en sorte que seule soit affichée la phase de VISUALISATION du signal de sortie du convertisseur (voir figure 3, courbe IV). La figure 4 illustre le principe du

déplacement latéral l'image sur l'oscilloscope (scrolling). Bien que le processus d'écriture des données en RAM soit relativement lent, car la vitesse d'écriture est égale à la durée par écran adoptée divisée par 256, le contenu de la RAM est affiché à une vitesse garantissant une bonne stabilité de l'image sur l'écran. La fenêtre de visualisation peut se déplacer par incrémentation du

Figure 4. Correspondance entre le contenu de la mémoire et l'image visualisée sur l'écran. A noter que l'écriture de cette dernière se fait de la droite vers la gauche.

Figure 5. Représentation de la sérigraphie pour l'implantation des composants et du dessin des pistes d'un circuit étudié spécialement à l'intention du module de mémorisation.



Liste des composants

Résistances:

- R1 = 1 M
- R2, R4...R8, R19, R20 = 10 k
- R3 = 1k
- R9...R16, R21 = 3k3
- R17 = 15 k
- R18 = 390 Ω
- P1, P2 = ajust. 10 k multitour

Condensateurs:

- C1 = 10 p
- C2, C4, C5 = 100 p
- C3 = 220 p
- C6 = 1 μ/16 V
- C7 = 330 p
- C8 = 2n7
- C9 = 10 μ/16 V
- C10...C12 = 100 n

Semi-conducteurs:

- D1...D3 = 1N4148
- IC1 = 3140
- IC2 = 6116
- IC3, IC4 = 74HCT393*
- IC5 = 74HCT374*
- IC6 = ZN 426 (Ferranti)
- IC7 = 74HCT74*
- IC8, IC9 = 74HCT132*
- IC10 = 74HCT390*

* ne pas utiliser de TTL LS

Divers:

- S1 = bouton-poussoir à contact repôés
- S2 = interrupteur miniature
- S3 = commutateur rotatif 2 circuits 6 positions
- 3 embases BNC mâle châssis

A noter qu'il n'existe pas de film plastifié autocollant de face avant pour ce montage

compteur d'adresses de la RAM, une fois que IC10 a reçu le nombre de changements d'états prédéterminé en provenance de la sortie Q de FF2. Bien que la fenêtre se déplace vers la droite en figure 4, la situation réelle est un déplacement vers la gauche du signal échantillonné. L'écriture d'une donnée échantillonnée prend la forme d'un point brillant apparaissant sur la droite de l'écran et provoquant le décalage vers la gauche de l'image visualisée à cet instant.

La tension d'entrée instantanée du module de mémorisation est visible sous la forme d'un point présent à gauche de l'écran; à l'instant de sa mise en mémoire, la courbe se décale d'un point vers la gauche comme l'illustre, la figure 4. Une action sur le bouton-poussoir FREEZE (gel) empêche l'arrivée sur IC3 de l'impulsion d'incrémement, de sorte que l'image visualisée s'arrête, la valeur instantanée du signal d'entrée reste visible à l'extrême

gauche de l'écran. Une action sur le bouton-poussoir RESET (remise à zéro) provoque la mise à zéro du contenu des emplacements mémoire, provoquant l'effacement de l'écran en prévision de la période de mesure suivante.

Un ultime coup d'oeil au schéma de la figure 2 nous fait remarquer la présence de réseaux RC de temporisation sur l'une (ou les) entrée(s) de certaines portes. Il aurait été possible d'arriver à une chronologie de signaux correcte à l'aide d'un sous-ensemble générateur de signaux d'horloge multiphase par exemple, mais étant données les faibles fréquences concernées, l'implantation de réseaux RC fait parfaitement l'affaire. Il faut noter cependant que les valeurs de R et de C indiquées sur le schéma sont calculées pour des circuits HCMOS; il n'est pas possible pour cette raison, de remplacer ces derniers par des circuits LSTTL standard sans mettre à mal la chronologie des signaux de ce montage.

Nous n'avons pas conçu de platine pour l'alimentation du module de mémorisation dont la figure 7a donne le schéma. La consommation du circuit ne dépassant guère 100 mA, il ne devrait pas être difficile de réaliser sur un morceau de platine d'expérimentation à pastilles une alimentation fournissant les 5 V nécessaires à son fonctionnement, alimentation qui, étant données les

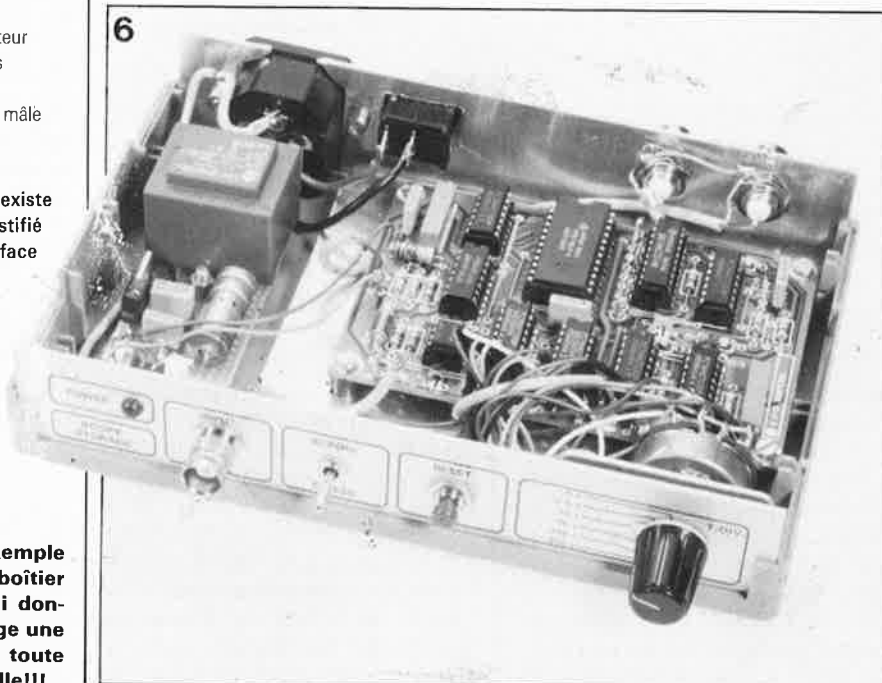


Figure 6. Exemple de mise en boîtier (Verobox) qui donne au montage une apparence toute professionnelle!!!

faibles dimensions de la platine du module de mémorisation, trouvera aisément place dans le même boîtier que le circuit.

Réalisation, réglage et extensions

Grâce à l'utilisation d'une platine telle que celle illustrée en **figure 5**, la réalisation du module de mémorisation ne devrait pas comporter de piège. Il faudra vérifier avec soin que l'on n'a pas omis d'implanter l'un des 15 straps, ni les résistances pull-down R9...R16 montées verticalement, résistances dont les extrémités libres sont reliées au point de masse commun à l'aide d'un morceau de fil métallique nu en forme de L.

La photographie de début d'article et celle de la **figure 6** sont suffisamment détaillées pour que vous puissiez trouver une réponse à la plupart de vos questions. Pour les connecteurs d'entrée et de sortie, on utilisera de préférence des embases BNC. Si l'on prévoit une alimentation externe, on pourra envisager l'implantation d'une embase JACK châssis mâle dans laquelle viendra s'enficher le connecteur d'un bloc d'alimentation du type de ceux que l'on utilise pour les calculatrices ou lecteurs de cassettes portatifs (walkman). Comme nous l'indiquons plus haut, il reste cependant suffisamment de place dans le boîtier pour y implanter une alimentation capable de subvenir aux besoins du montage de sorte que rien n'oblige à adopter cette seconde solution.

Le réglage du montage est encore plus aisé que sa réalisation. Placez le commutateur de la base de temps de l'oscilloscope sur 500 μ s/DIV et sélectionnez un déclenchement externe par flanc descendant (commandes EXT ou EXT TRIG et + ou -), boutons dont dispose la quasi-totalité des oscilloscopes modernes, si bon marché soient-ils. Réglez la sensibilité verticale à 200 mV/DIV (ou 20 mV/DIV en cas d'utilisation d'une sonde 10:1). Sélectionnez le mode de couplage continu (DC). De cette façon, l'oscilloscope affiche le cycle de CONVERSION plutôt que le cycle

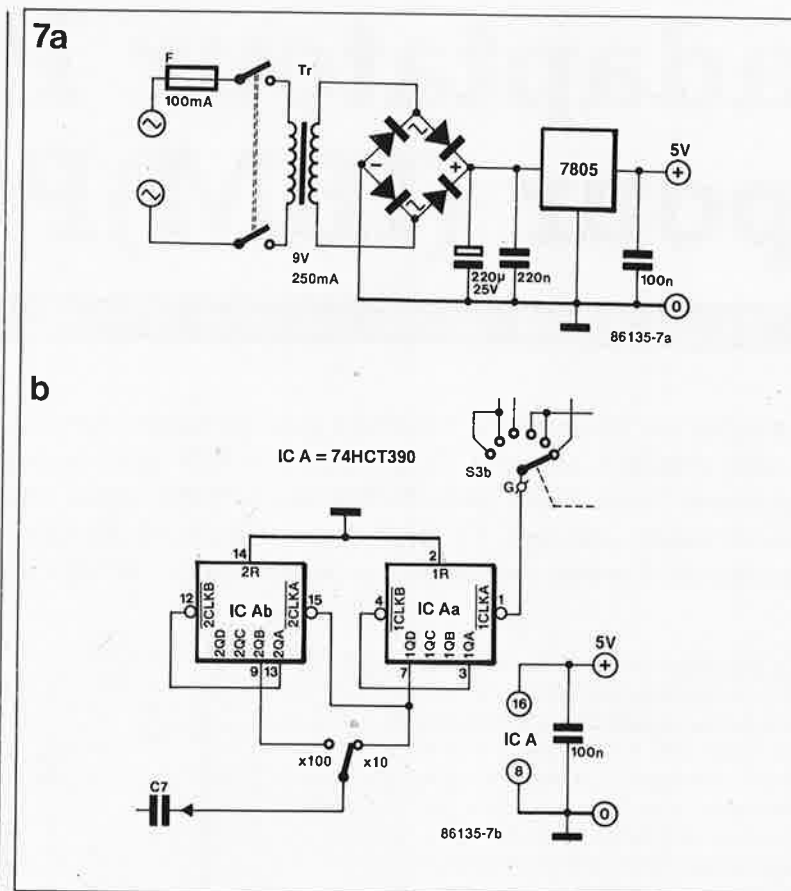


Figure 7a. Schéma d'une alimentation simple mais efficace.

Figure 7b. Extension optionnelle: un multiplicateur (par 10 ou par 100) de la durée d'échantillonnage.

de VISUALISATION comme ce sera normalement le cas lors de l'utilisation ultérieure du module de mémorisation. On n'applique pas encore de signal à l'entrée du module. Si tout se passe bien, il ne saurait en être différemment d'ailleurs, l'oscilloscope devrait visualiser le signal de sortie en rampe en provenance du convertisseur A/N IC6. Par actions sur les commandes X et Y de l'oscilloscope, on déplace le bas de la ligne de manière à ce qu'elle arrive dans le coin inférieur gauche de l'écran. Ceci fait, on joue sur les ajustables P1 et P2 de manière à ce que l'extrémité supérieure de la courbe coïncide avec le coin supérieur droit de l'écran. Par cette procédure on vient de régler le niveau de sortie du convertisseur à une valeur de 1,6 V crête à crête et une durée de rampe de 5 ms.

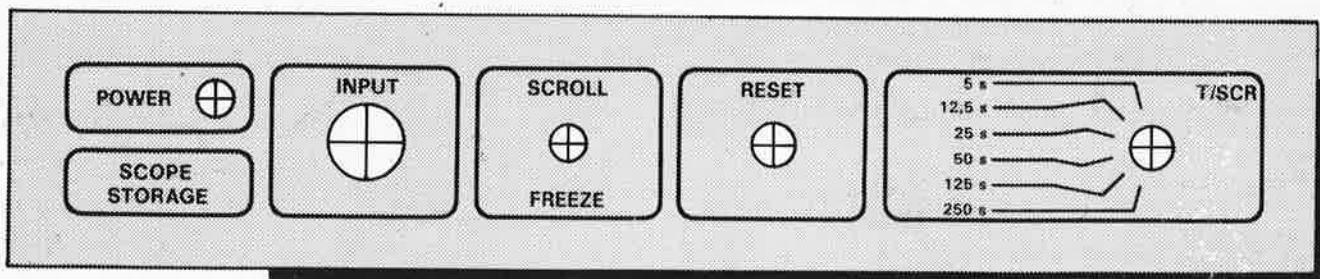
Lors de l'utilisation fonctionnelle du module de mémorisation, on donnera aux commandes de l'oscilloscope la disposition que nous ve-

nons tout juste d'indiquer, à la différence près que l'on optera pour un déclenchement externe positif (+). Venons-en aux modifications ou extensions possibles.

Il est possible d'augmenter la durée d'échantillonnage du signal par le module de mémorisation en intercalant un diviseur en série dans la ligne reliant C7 à S3 câblé selon les indications de la **figure 7b**. Ce circuit permet de multiplier par 10 ou par 100 la durée de chacun des calibres durée par écran d'origine. L'adjonction d'un unique circuit intégré permet ainsi des durées d'échantillonnage qui peuvent atteindre 250 x 100 = 25 000 secondes soit près de 7 heures!!!

Figure 8. Exemple de face avant étudiée à l'intention du module de mémorisation, tout à fait dans la ligne de celles des appareils de mesure proposés précédemment dans Elektor. En raison de ses faibles dimensions elle n'existe cependant pas sous forme de film platique autocollant.

8



adaptateur Péritel pour (IBM)PC

du graphisme couleur sur votre téléviseur

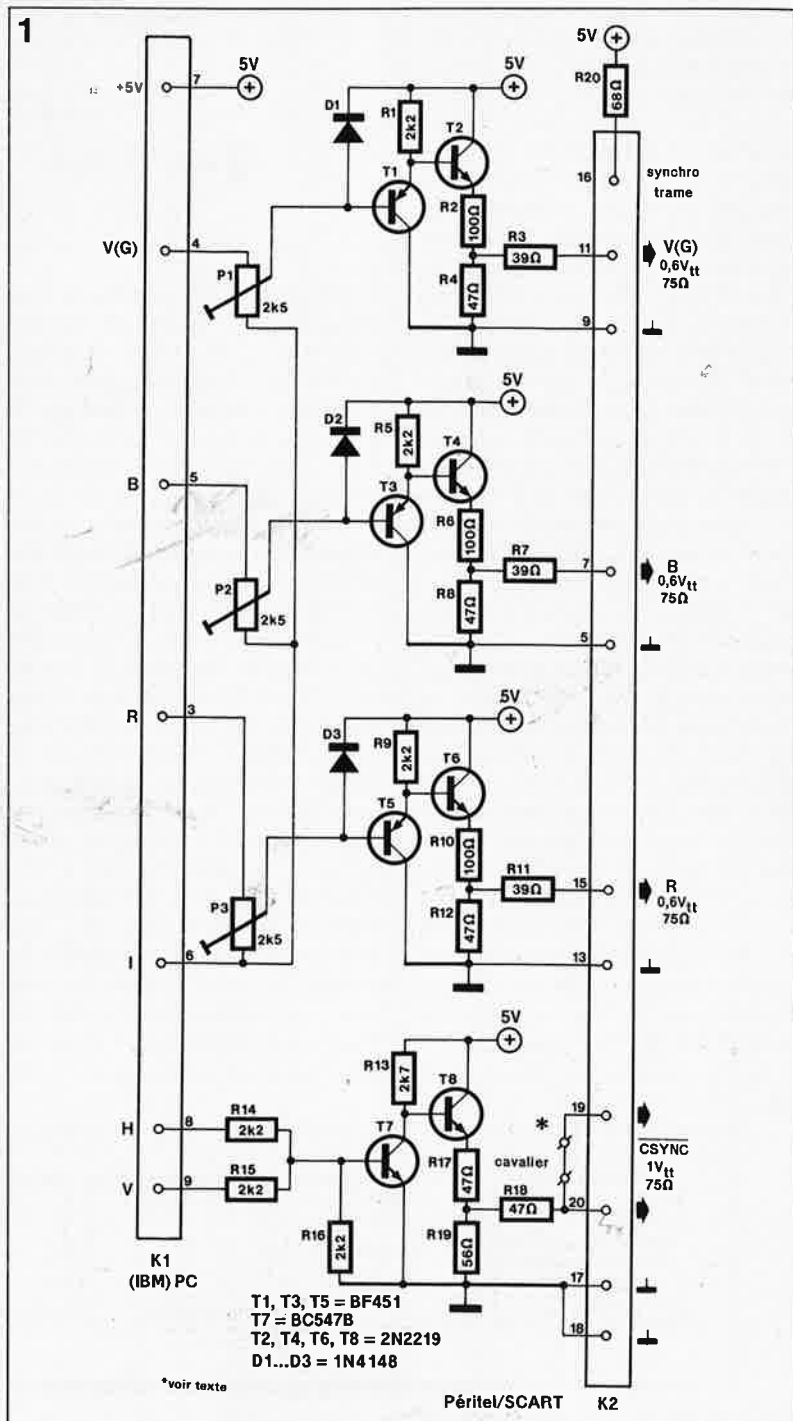
La mise en place d'une interface peu complexe permet de connecter la carte CGA (color graphics adapter) d'un ordinateur IBM (ou compatible) à un téléviseur couleur ordinaire (doté d'une prise Péritel (ou SCART), prise obligatoire en France depuis de nombreuses années). En dépit de la simplicité de l'électronique mise en oeuvre, la qualité de l'image visualisée par le téléviseur est très acceptable.

Le prix atteint par les clones de l'IBM PC est bien souvent inférieur à celui affiché par un bon moniteur couleur, de sorte que de nombreux utilisateurs potentiels repoussent aux calendes grecques un achat qui pourtant leur brûle les doigts, reculant devant l'importance de l'investissement représenté par la somme des deux ensembles. Grâce à cet adaptateur Péritel, l'absence de moniteur couleur, ne constitue plus une excuse pour ne pas tenter l'expérience "IBM", à condition de posséder un téléviseur moderne à prise Péritel. Cette prise n'est cependant pas en mesure de se voir connecter directement le connecteur de sortie d'une carte CGA sans poser de problèmes. Il ne s'agit pas d'un problème de résolution, la résolution couleur d'une carte CGA atteignant 320 x 200 pixels, résolution à la portée d'un téléviseur couleur.

Les ennuis viennent du fait que la carte CGA ne fournit pas un signal SECAM ou PAL, mais un signal NTSC, (Rule America!!!) dont les caractéristiques interdisent l'application même par l'intermédiaire d'un modulateur, sur l'entrée antenne d'un téléviseur.

Que faire? Utiliser la prise Péritel que comportent tous les téléviseurs modernes vendus en France. Un quadruple étage d'adaptation transforme en niveaux compatibles Péritel les niveaux TTL présents en sortie de la carte CGA. Il ne reste plus ensuite qu'à modifier le réglage de deux ajustables du téléviseur, l'ajustable servant à régler le niveau du signal de synchronisation verticale et celui servant au centrage horizontal. Sur la majorité des téléviseurs, l'accès à ces deux ajustables ne pose pas de problème insurmontable. Si vous avez l'intention de continuer à pouvoir vous servir de votre téléviseur pour regarder les actuali-

Figure 1. Le circuit ne comporte en fait à peine plus qu'un triple étage d'adaptation pour les signaux RVB et un étage (presque identique) servant à la génération du signal CSYNC à partir des signaux de synchronisation verticale et horizontale.



tés télévisées, la meilleure solution consiste à "doubler" les ajustables par une seconde paire d'ajustables mis en circuit par l'intermédiaire d'un inverseur "normal/IBM".

Le circuit

L'électronique d'interfaçage nécessaire est simple et rappelle beaucoup celle que nous avons utilisée dans le circuit du "Péritelisateur" décrit en septembre 1984. Son schéma est donné en figure 1. Elle a pour but de convertir les niveaux TTL (trop élevés) générés par la carte CGA en niveaux SCART, adaptation réalisée à l'aide des trois étages à deux transistors T1/T2...T5/T6. Comme la prise Péritel ne possède pas d'entrée "Intensité", mais des entrées Rouge/Vert/Bleu analogiques, les étages adaptateurs génèrent chacun un signal de sortie à deux niveaux. Les potentiomètres P1...P3 étant positionnés à mi-course, lorsque le bit d'intensité est à "1", la tension de sortie varie entre 0,3 et 0,6 V; elle varie entre 0 et 0,3 V lorsque ce même bit est à "0". Les potentiomètres en question permettent de jouer sur la valeur de la tension de seuil (les 0,3 V précédents); il faudra veiller à donner aux trois une position identique. Le réglage de l'intensité est affaire de goût. Et l'étage T7/T8? Par son entremise, on combine les signaux de synchronisation verticale et horizontale pour générer un signal CSYNC appliqué à l'entrée vidéo de la prise Péritel

2

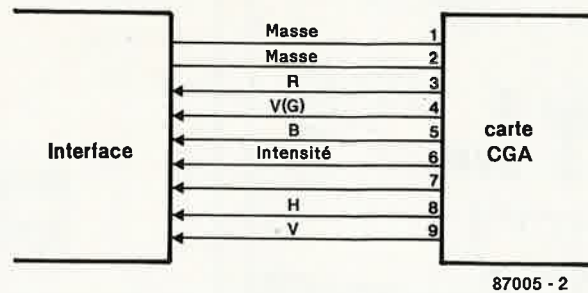


Figure 2. Brochage du connecteur de sortie de la carte CGA.

(broche 20) du téléviseur. En cas d'utilisation d'un câble Péritel standard (2 connecteurs mâles) la broche 19 fait office de sortie vidéo.

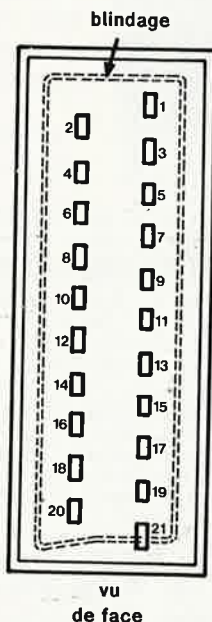
Etant donné le faible nombre de composants concernés, une fois terminé, il devrait être aisé de trouver au montage une place dans l'ordinateur, la forme de ce circuit dépendant bien évidemment de l'espace disponible, raison pour laquelle nous n'avons pas prévu de circuit imprimé à son intention.

La tension d'alimentation nécessaire (+5 V) pourra en règle générale être prise directement sur la carte CGA (broche 7, voir figure 1). En cas d'impossibilité, on réalisera une petite alimentation centrée sur un régulateur 7805, la consommation de ce circuit ne dépassant guère 150 mA.

Pour vous mettre à l'abri, du mieux que nous puissions, d'une erreur de câblage, nous donnons dans les figures 2 et 3 d'une part le plan de câblage entre la carte CGA et l'interface et d'autre part le brochage de la prise Péritel.

Figure 3. Brochage de la prise Péritel d'un téléviseur couleur.

3



Prise Péritel

Broche	Signal	Valeur nominale
1	sortie audio (canal droit)	0,5 V _{eff}
2	entrée audio (canal droit)	0,5 V _{eff}
3	sortie audio (canal gauche)	0,5 V _{eff}
4	masse audio	0,5 V _{eff}
5	masse Bleu	
6	entrée audio (canal gauche)	0,5 V _{eff}
7	entrée Bleu	0,7 V _{cc} / 75Ω
8		
9	masse Vert (G)	
10		
11	entrée Vert (G)	0,7 V _{cc} / 75Ω
12		
13	masse Rouge	
14		
15	entrée Rouge	0,7 V _{cc} / 75Ω
16	commutation rapide (fast blanking)	3 V
17	masse vidéo	
18	masse commutation	
19	sortie vidéo	1 V _{cc} / 75Ω
20	entrée vidéo	1 V _{cc} / 75Ω
21	blindage	

UNE OREILLE PARTOUT !...

GARANTI 1 AN

PORTEE 5 KM !

MICRO-ESPION TX 2007

225 F PRIX SPECIAL

BON A DECOUPER CI-DESSOUS



Un modèle de micro-émetteur étonnant par sa puissance. Performances améliorables (voir mode d'emploi en français).

NON HOMOLOGUE P.T.T

- **SIMPLE** : réception sur tout poste radio FM, auto-radio, chaîne Hi-Fi, etc. Il suffit de déplacer la fréquence pour trouver une zone libre sur votre radio actuelle en FM.
- **DISCRET** : sans fil, sans branchement, sans antenne extérieure, vous le mettez où vous voulez.
- **PRATIQUE** : petit et léger, fonctionne avec une pile courante de 9 volts jusqu'à 250 h en continu (livré sans pile).
- **UTILE ET EFFICACE** : pour surveiller enfants, commerces, garages, personnes malveillantes, ennemis, malhonnêtes, etc.

Pour les bricoleurs, une vraie radio libre très facilement

Essayez cet appareil (meilleur rapport qualité-prix de cette gamme !). Plus de 30.000 exemplaires vendus à ce jour ! Fourni aux professionnels, détectives, gardiennages, etc.

SCANNER'S
MAG-LION MARSEILLE

Bon à renvoyer à : SCANNER'S - B.P. 26 - 13351 MARSEILLE CEDEX 5
TEL. 91.92.39.39 + - TELEX : 402.440 F PRAGMA.

Veuillez m'adresser la commande ci-dessous (préciser quantité) :

MICRO-ÉMETTEUR TX 2007 au prix unitaire de 225 F + 15 F de port en recommandé, soit 240 F.

Livraison rapide et discrète en recommandé sous 48 h

Ci-joint mon règlement par

C.C.P. Chèque bancaire Mandat-lettre

Envoyez-moi contre remboursement (+ 25 F à régler au facteur)

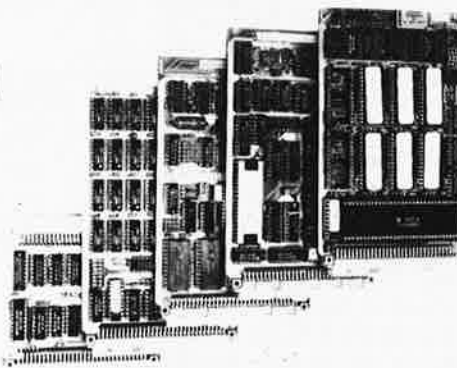
Nom

Adresse

Code postal [] [] [] [] Ville :

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) **3980F**
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

Kit PROG K9 pour K9 comprenant CI vierge (100 x 160) sur bus EBCS + logiciels sur disque. Pour EPROMS de 2716 à 27256 **560F**

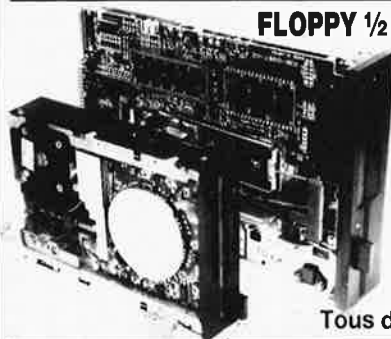
Kit C-PROG K9 tous les composants pour équiper la carte PROG K9 . **673F**
Adaptateur BK 9 : Liaison entre la monocarte K9 et le bus EBCS **258F**

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.

COMPOSANTS : RAM - EPROM - TTL - HC - MICROS MOTOROLA

RAM CMOS	32 K x 8.....	43256	240F
DIL 28 ou FLAT PACK	8 K x 8.....	4364	45F

FLOPPY 1/2 HAUTEUR CANON BASF



6129	5 1/4" 40 (IBM) ...	1300F
6139	5 1/4" 80	1400F
6164	3 1/2" 80	1200F
PROMOTION		
6128	5 1/4 40	1000F

PANASONIC 1,6 Mo (émulation 8 pouces) **1700F**

Tous double face, double densité

CROSS-ASSEMBLEURS SOUS MS-DOS

MOTOROLA : 6800/1/2/3 - 6301 - 6805 - etc.
6809 - 6804 - 68 HC 11
68000 - 68010 - 68020
INTEL/ZILOG 8048 - 8051 - 8096 - Z8 - etc.
RCA 1802 - **NEC** 7500 - **TMS** 3200 - etc.
SIMULATEURS/DEBUGGEURS

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)

CIRCUIT IMPRIME = GALERE ?

- Assez _de tout recommencer à chaque erreur ?
- _de perdre du temps ?
- _de transférer bandes et pastilles ?

Alors laissez tomber gomme, transferts, et prenez vos ciseaux :

Demandez la documentation de C.I. ASSISTANT, le seul logiciel abordable financièrement qui vous permet de dessiner, copier, déplacer, effacer, modifier tout ou partie d'un circuit imprimé simple ou double face (option) jusqu'à 65 x 65 cm sur AMSTRAD 6128 (autres versions à venir)

Dessinez vos circuits imprimés avec C.I. ASSISTANT, les mylars, on s'en charge. (conditions et tarifs sur demande)

E.L.S. Pour sortir de l'âge de la pierre

Veuillez me faire parvenir:

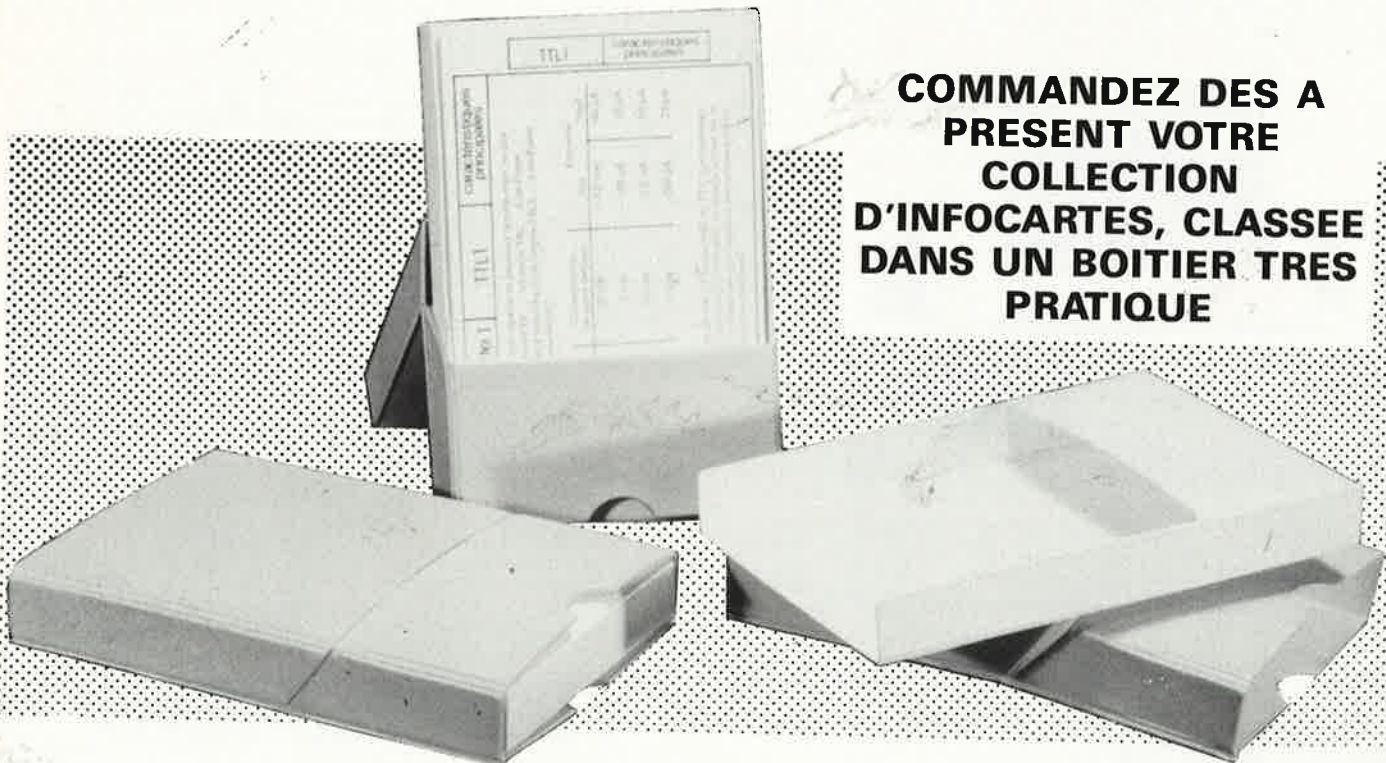
revendeurs : n.c.

Une documentation

C.I. ASSISTANT version SF à 450 F x _____ = _____ F

version DF à 550 F x _____ = _____ F

E.L.S. sarl 21 rue J. DUMAS 24 660 CHAMIERES



**COMMANDEZ DES A
PRESENT VOTRE
COLLECTION
D'INFOCARTE, 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

STAFF-2H TURBO

10MHZ TURBO PC



We supply all these computers with the original "MICROSOFT" MS-DOS 3.2 + GW Basic, (more than 1000 pages of literature)



STAFF — I H COMPATIBLE

Processor : INTEL 8088 4.77 and 10 Mhz software switchables
INTEL 8087 (math) optional

Memory : 640K on board

PRICE: 38.950

- Bios : 8K system bios
- Clock : Battery back-up real time clock
- Interrupt : 8 - input controlled by 8259
- DMA : programmable 8237 DMA controller
- Interface : 8 expansion slots (8 x 62 pins)
- Capabilities : Floppy disk controller on disk I/O card
Parallel printer port on disk I/O card
RS-232C serial port on disk I/O card
Game port on disk I/O card
Hercules monochrome or color graphics card
- Keyboard : 105 keys AT look alike
- Screen : high resolution monochrome (optional)
12 inch color monitor (optional)
- Power supply : 150 watt switching supply
- Manuals : Reference guide and complete schematics
- Software : **MS-DOS 3.20 and GWBASIC**
- Warranty : 6 months on parts and labor

STAFF — II H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 46.990**

STAFF — III H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 2 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 54.990**

STAFF — HD20 H COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive
1 x 20 Mb formatted hard-disk drive **PRICE: 80.990**

STAFF — 2P AT I

- Processor : Intel 80286 80287 co-processor optional, switchable 6/8 Mhz
- Memory : 512K internal memory, expandable to 1 Mb onboard. System memory capability: 16 Mb
- Bios : 64K system BIOS
- Clock : Battery back-up real time clock MC14818, with 50 bytes CMOS RAM
- Interrupt : 16-input controlled by two 8259
- DMA : 7-channel controlled by two 8237
- Timer : 10 Mhz timer 8254-2, used as system timer
- Interface : 8 expansion slots (2 x 62 pins, 6 x 98 pins)
- Capabilities : Hard and floppy disk controller provided
Hercules compatible monochrome card with printer port
Multifunction board (optional)
Memory expansion board (optional)
Serial/parallel I/O board (optional)

Storage devices : 1 high capacity floppy disk 1.2 Mb
360 Kb diskette read/write functions
20 Mb hrd disk (optional)

Keyboard : 85 keys, with LED indicator, numeric keypad and function keys.
Screens : High resolution monochrome (optional)
12 inch color monitor (optional)

Power supply : 200 watt switching supply 110 and 220 Volt
Software : MS-DOS 3.2 and GW BASIC
Manuals : MS-DOS 3.2 user's guide, GW BASIC user's guide
Operating manual

Warranty : 6 months on part and labor

PRICE: 89.990

PC - PAT - II COMPATIBLE

Specifications same as PC-PAT plus 30 Mb hard disk

PRICE: 125.990

**ALL ABOVE CONFIGURATIONS
ALSO AVAILABLE IN 8&10 Mhz**

HARD DISKS "RODIME" (made in UK)

* 10 Mb	24.990,-
* 20 Mb	25.990,-
* 31 Mb	35.990,-
* 41 Mb	43.990,-

CONTROLLERS (made in USA)

* MFM controller	6.990,-
* RLL controller (capacity x 1.5)	10.990,-
* cable set for above controllers	890,-

FULL IBM-PC COMPATIBLE ITEMS

CARDS

PC Board 10 mhz 640K Ram 0 Ram on board	8.950
Color Graphic Adapter 640 x 200	5.950
Hercules Compatible Monochrome Card 720 x 350	7.950
Ega And Hercules Card 640 x 350 64 Colors	16.950
384k Ram Expansion Card 0K 54 x 4164	4.450
576k Ram Expansion Card 0K 18 x 41256 + 2 x 4164	4.950
Multifunction Card	9.950
memory extention up to 384k	
serial port / parallel port	
clock and game adapter	
also available in short size.	
Multi Disk I/O	6.950
disk controller	
2 serial port / parallel port	
clock and game adapter	
AD/DA Card	10.950
12 bit resolution conversion 60us	
A/D 16 channel 0-9 volts	
D/A 1 channel 0-9 volts	
Speed up For PC-XT (80286)	19.990
Network Card "PC-NET" Compatible	19.490
Floppy Disk Adapter	1.990
Printer Adapter	1.490
Serial Adapter	1.990
Prototype Card	1.950
Multifunction Card for AT	15.950
memory expansion up to 3MB	
serial port / parallel port	
2 Mb EMS Board (0K RAM)	8.950
Floppy Adapter 1.2 Mb for PC-XT	7.950

VARIOUS

Empty Case	3.990
Empty Case AT Look with key lock	4.990
Joystick IBM + APPLE II* compatible	1.795
Mouse Compatible Mouse System	6.950
Floppy Drive DS/DD 360k	7.950
Floppy Drive 1,2 Mb	9.950
Printer Cable	1.450
Switch Box 4 Way Serial	3.450
Switch Box 4 Way parallel	3.950
Bar Code Reader	16.950
Memorex Diskettes SS/DD (box of 10)	995
Memorex Diskettes DS/DD 48 TPI	1.290
Memorex Diskettes DS/HD for AT	2.490
Memorex Diskettes 3 1/2 DS/DD	2.950

EPROM PROGRAMMER

Eprom Programmer I	9.950
1 external textool socket	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Programmer II	12.950
4 external textool sockets	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Programmer III	18.950
10 external textool sockets	
programs 2716-27512	
intelligent algorithm	
Eprom Eraser 9 pcs max.	3.950

MONITORS

National Green 12" 640 x 200	5.950
Composite Monitor	
Robin Green 12" non-glare	7.950
J.V.C Monitor 12" 720 x 350 - Green	9.950
Separate Signals. Full IBM Cpt - Ambre	10.950
MD 3 RGB Color Monitor 14" 640 x 220	25.950
16 Colors non Glare	
MD 7 RGB Color Monitor 14" 640 x 350	34.950
64 Colors non Glare	

MODEM

Modem SM-30 (300 bauds)	9.990
Modem SM-120 (300/1200 bauds)	16.990

KEYBOARDS

Keyboard 83 keys Qwerty	5.950
Keyboard 83 keys Azerty	5.950
Keyboard 105 keys Qwerty & Azerty	7.950

POWER SUPPLIES

Power Supply 130 Watt	5.950
Power Supply 150 Watt	6.950
Power Supply 190 Watt (AT)	8.950

COMPUTER IC's

4164 150ns Ram	79
41256 150ns Ram	199
41256 120ns Ram	239
8087 - 5 MHZ	8.950
8087 - 8 MHZ	11.950
80287 - 5 MHZ	13.950
NEC V-20 8 MHZ	495

EVERYTHING BY MAIL ORDER

Payment in advance freight expense from 150 bf.

All our prices are TVA/BTW.
19% incl.



SHARP FAX G3 & G2

FASTER THAN POST

CHEAPER THAN TELEX

MORE RELIABLE THAN PHONE

- * Can send any document (A3/A4 or B4) in a few sec. on a **NORMAL TELEPHONE LINE.**
- * Can send 30 pages at once at a speed of 15 sec. per page (9600 BPS)
- * Can make photocopies and reductions A3→B4, A3→A4, B4→A4.
- * Memory with 42 telephone numbers and names, for automatic dialing.
- * Daily reports with time, date, called no etc.
- * 9600 / 7200 / 4800 / 2400 baus per sec.

BRAND-NEW! with 6 months of warranty **99.990,-** + 19% TVA/BTW

We can also supply reconditioned faxmachines with simular features as above (max 2 to 3 years old), with a fully warranty of 3 months at **69.990,-** + 19% TVA/BTW

Elak ELECTRONICS

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS

tel. 02/512.23.32
02/512.25.55

Telex:22876

Fax: 513.96.68

VDS Atari 520 STF neuf, S. garantie, VDS ELEKTOR N° 1 à 59 et N°63 à 84 faire offre Tél.(H.R.) 42.04.30.36

RECHERCHE lampes TSF ach1 et AZ1, offres à Y. Mamin 19 Ch. Couchant 1052 Le Mont Tél. 021/33.54.82 en Suisse

VDS PF15 Yamaha Piano électronique Déc 84 6000F. B. Guilluy 1/42.99.46.28 ou 20.59.83.70

VDS multimètre ZIP pratiquement neuf 300F Tél.63.65.40.63

VDS imprimante Brother 1009 TBE (10/86) + Tracteur + cable, Compatible IBM Epson Para et série. Rochet C. Tél.78.64.14.88

VDS oscillo Metrix OX712D jms servi 3000F. + lot composants (800 pcs - liste sur demande) Tél.20.79.05.58 le soir

ACHETE générateur VHF modulé en FM. Tél.84.30.68.28 P227 H. bureau ou Tél. 64.02.12.33 après 18H (Paris)

VDS ATARI 800 XL + lecteur K7 XC11 + manette jeux + 9 K7 jeux + 2 K7 Basic 1500F (12/85) Tél.64.57.07.45

VDS Pré ampli Consonant + ampli EQUIN 2 x 50 W avec alim 160 VA concept. Elek; le tout 1000F George C. 28.49.04.98 le matin

ACHETE pour Dragon 32 plans, Memory MAP schémas extensions testés, etc. faire offre Desprez Olivier Tél.27.78.02.50

ACHETE ZX81 16K en état + schéma + interf E/S univ + log, assem, désassem. le tout à bas prix Tél.74.90.76.61

VDS fer à souder Weller WECP20 700F; neuf amplificateur SCOTT A436 2 x 40 W 1000F Tél.1/42.49.68.90 le soir

VDS extension mémoire 16K neuve pour ZX 81 150F. Tél.27.60.23.45 Le soir

CHERCHE possesseur Bus E/S avec carte u chronographe 4/86 braché sur C64 pour renseignements frais remboursés Tél.88.65.59.05

VDS Rack d'écho analogique nobrx possibilités d'effets prix d'achat 1800F vendu 900. état neuf Tél.39.65.00.03 le soir

Alarme à microproc. pour aide RECHERCHE pers. qui a réussi faire fonct. ce mont. du Haut-Parl. Déc/Janv. 84.85. Merci Tél.:28.20.00.47

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	90 à 92, 95 et 96
ADS	8
BERIC	4 et 5
CDF	74
CES	9
COMPTOIR DU LANGUEDOC	86 et 87
ELC CENTRAD	10
ELECTRO 76	81
ELAK	76 et 77
ELEKTOR	14, 75, 79, 88, 93 et 94
ELS	75
GENERATION VPC	89, 93 et 94
HBN	6 et 7
HDMICROSYSTEMES	88
ICAR	17
INFORMATIQUE ET MECANIQUE	21
INTERFACE	79
MAGNETIC-FRANCE	18 et 19
MB TRONICS	22
PENTASONIC	11, 12 et 13
PRAGMA	74
PUBLITRONIC	20, 21, 80, 93 et 94
REUILLY COMPOSANTS	90 à 92, 95 et 96
SELECTRONIC	2, 82, 83, 93 et 94
SICERONT KF	9
SLOWING	84
WEKA	85
PETITES ANNONCES GRATUITES	78 et 79
OU TROUVER VOS COMPOSANTS	15 et 16

CHERS LECTEURS D'ELEKTOR

Nos annonceurs nous prient de vous transmettre leurs remerciements pour votre compréhension et votre patience face aux retards constatés récemment dans l'acheminement des commandes traitées par correspondance.

Le service abonnements d'Elektor s'associe à ces remerciements.



Fondateur: B. van der Horst
10e année ELEKTOR sarl
Février 1987

Route Nationale; Le Seau;
B.P. 53; 59270 Baillieux
Tél.: 20 48-68-04, Télex: 132 167 F

Horaires: 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.

REDACTION:
Denis Meyer, Guy Raedersdorf,

Redaction internationale:
H. Baggen, J. Buiting, A. Dahmen, I. Gombos, P. Kersmakers, E. Krempelsauer, P. van der Linden, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour.

Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam, A. Rietjens, A. Sevriens, J. Steeman, P. Theunissen, M. Wijffels.

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Sécrétariat: W. v. Linden, M. Pardo.

PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:
Robert Safie.

ADMINISTRATION:
Marie-Noëlle Grare, Monique Messéant

MAGASIN: Emmanuel Guffroy

ENTRETIEN (Café): Jeanne Cassee

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 1987 - imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.



59, rue Anatole-France
93170 BAGNOLET
Tél. : 43 60 50 27

INTERFACE

LA MESURE D'ELEKTOR

Connaissez parfaitement vos appareils de mesure!
Sachez les réparer, les étalonner!

PLUS JAMAIS DE PANNES : SOUVENEZ-VOUS!

INTERFACE c'est d'abord :
La GARANTIE de réussir vos KITS parfaitement étalonnés!
Pour tout achat d'un KIT complet "de la soudure au boîtier"
INTERFACE vous propose un service très performant :

Étalonnage et assistance technique GRATUITS!

Tous nos KITS sont livrés soigneusement emballés avec notices et conseils de montage précis.

Générateur	EPS 84111	600 F
Wobulateur	EPS 85103	500 F
Millivoltmètre	EPS 86120	1.200 F
Thermomètre	EPS 82156	300 F
Luxmètre	EPS 83037	300 F
Baromètre Altimètre	EPS 86110	500 F
Alimentation 30 v - 3 A	EPS 82178	1.200 F

avec Volt/Amp L.C.D.

A l'occasion de l'ouverture de son magasin, INTERFACE vous propose dans sa spécialité

UNE FORMIDABLE PROMOTION :

1 moteur pas à pas CROUZET type 82930, puissance 10 W, poids : 340 g, biphasé diam. axe 4 mm, avec sa commande électronique pas entier/demi pas.

LE KIT 160 F TTC
L'alimentation pour 5 moteurs 300 F TTC

DOCUMENTATION COMPLÈTE CONTRE 2 TIMBRES
EXPÉDITION : 10 % A LA COMMANDE - LE SOLDE CONTRE REMBOURSEMENT - PORT EN SUS

INTERFACE est ouvert de 10 h à 20 h
du Mercredi au Samedi

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ordinateurs

Z-80 programmation:

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer[®], un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 82 FF**

Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 106 FF**

microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'é programmeur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2850, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation. **prix: 82 FF**

Le Junior Computer

est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocessor 650 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant. **prix: 67 FF/Tome**
Tome 1 - 2 - 3 - 4

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. Pour préparer l'étude des instructions, environ un quart de ce livre est déjà consacré aux 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 également toutes leurs variantes, celles des instructions de branchement conditionnel par exemple, étudiées et décrites séparément. **Tome 1: 115 FF Tome 2: 125 FF**

Perfectionnement

Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 53 FF**

Album en couleurs pour s'initier à l'électronique:

Rési et Transi n° 2 "Touche pas à ma bécane"
Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. **Prix de l'album: 52 FF**

DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique de schémas. (avec circuit imprimé) **prix: 89 FF**

Jeux

Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

avec et sans microprocesseur: des alternatives électroniques aux dispositifs de commandes électromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possibilité d'adapter ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures. **prix: 79 FF**

33 récréations électroniques l'Électronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques. **prix: 59 FF**

Schémas

PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits. **prix: 59 FF**

300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. **prix: 77 FF**

301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en oeuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!) **prix: 88 FF**

302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non-exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage: L'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, le cycle et la moto, les violons d'Ingres et les jeux, les composants intéressants, les essais et mesures, le domaine si vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables d'"expérimentation" et de "divers". Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. **prix: 99 FF**

Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 48 FF**

Une nouvelle série de livres édités par Publitronec, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

Électronique pour Maison et Jardin
9 montages **prix 59 FF.**

Électronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle
9 montages **prix: 59 FF**

Construisez vos appareils de mesure
prix: 59 FF

Créations électroniques
Recueil de 42 montages électroniques sélectionnés parmi les meilleurs publiés dans la revue Elektor.

Indispensable!

guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout). Il constitue également un véritable lexique, expliquant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 116 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec
chez Publitronec, B.P. 55, 59930
La Chapelle d'Armentières
(+20 F frais de port)

**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A
L'INTERIEUR DE LA REVUE**

---PROMOTION FEVRIER 1987---

ELECTRO 76

49 rue St Eloi 76000 ROUEN

TEL : 35-89-75-82 OUVERT DU MARDI
AU SAMEDI DE 9H30 à 12H DE 14H à 18H30

EXPEDITIONS : FRAIS DE PORT

JUSQU'A 1kg 25,00 ; 1 à 3kg 30,00 ; 3 à 5kg 35,00
TAKE C/VEH + 16,00

POUR TOUTE COMMANDE, VERSER 20% D'ARRHES MINIMUM

TARIF POUVANT VARIER SANS PREAVIS

CD 40...

00	2.10	32	6.80	71	2.60	4332	10.00
01	2.30	33	11.00	72	2.00	4338	7.60
02	2.30	34	14.00	73	2.60	4339	7.00
06	6.00	35	6.40	75	2.60	4541	10.00
07	2.30	36	24.00	77	2.60	4555	7.60
08	4.50	38	6.40	78	2.60	4556	7.00
11	2.00	40	5.60	81	2.60	4584	6.00
12	2.30	41	6.20	82	2.60	4585	10.00
13	3.30	42	5.80	93	2.00	4009	10.00
14	5.30	43	5.70	97	1.90	40105	10.00
15	4.90	44	4.00	98	6.90	40106	3.20
16	3.00	45	13.00	4103	20.00	40109	6.00
17	4.60	46	6.50	4104	20.00	40161	10.00
18	4.80	47	6.00	4161	10.00	40174	10.00
19	3.00	48	4.20	4174	10.00	4502	6.00
20	4.90	49	3.60	4502	6.00	40193	10.00
21	4.90	50	3.00	4510	6.50	40195	10.00
22	5.00	51	5.80	4511	6.00	40374	10.00
23	2.00	52	5.80	4512	5.50	REGULATEURS 78 oct 7905 78 oct 7906 78 oct 7908 78 oct 7912 78 oct 7915 78 oct 7918 78 oct 7924	
24	2.00	53	5.80	4514	12.00		
25	2.30	54	7.00	4515	15.00		
26	8.70	60	5.80	4516	15.00		
28	4.70	66	4.20	4518	5.00		
29	4.50	68	2.60	4520	5.00		
30	4.00	69	2.60	4528	6.50		
31	11.00	70	2.60	4531	10.00		

CONNECTEURS HE10

SUB D		SUB E		SUB F		SUB G		SUB H		SUB I	
2x5	9.00	2x5	12.00	2x5	13.00	2x5	13.00	2x5	14.00	2x5	14.00
2x7	13.00	2x7	13.00	2x7	13.00	2x7	13.00	2x7	13.00	2x7	13.00
2x8	12.00	2x8	14.00	2x8	14.00	2x8	14.00	2x8	14.00	2x8	14.00
2x13	16.00	2x13	16.00	2x13	16.00	2x13	16.00	2x13	16.00	2x13	16.00
2x15	18.00	2x15	18.00	2x15	18.00	2x15	18.00	2x15	18.00	2x15	18.00
2x17	23.00	2x17	23.00	2x17	23.00	2x17	23.00	2x17	23.00	2x17	23.00
2x20	25.00	2x20	25.00	2x20	25.00	2x20	25.00	2x20	25.00	2x20	25.00
2x25	30.00	2x25	30.00	2x25	30.00	2x25	30.00	2x25	30.00	2x25	30.00
2x30	34.00	2x30	34.00	2x30	34.00	2x30	34.00	2x30	34.00	2x30	34.00
2x32	40.00	2x32	40.00	2x32	40.00	2x32	40.00	2x32	40.00	2x32	40.00
2x33	45.00	2x33	45.00	2x33	45.00	2x33	45.00	2x33	45.00	2x33	45.00

74 LS...

00	2.40
01	2.30
02	2.30
03	2.30
05	2.30
08	2.30
09	2.30
10	2.30
11	2.30
13	2.90
14	2.90
15	2.90
20	2.50
21	2.50
22	2.50
26	2.50
27	2.50
28	2.50
30	2.30
32	2.30
33	4.20
37	2.90
38	2.90
40	2.90
42	4.20
47	7.40
48	7.80
49	6.40
51	2.30
54	2.30
55	2.30
63	8.50
73	3.40
74	3.40
75	3.90
83	5.60
85	6.00
86	3.80
90	4.50
91	4.50
92	4.50
93	4.50
94	12.00
95	4.90
96	6.00
107	3.60
109	3.50
110	8.50
112	2.90
113	3.50
121	6.50
123	5.80
124	6.00
125	2.30
126	4.50
132	2.30
137	5.00
138	3.80
139	3.80
151	4.00
153	4.00

74 HC...

00	3.20
04	3.20
08	3.20
10	3.25
14	4.80
20	4.60
30	3.20
32	3.20
42	9.75
73	8.00
74	3.80
75	8.30
86	7.00
107	10.00
123	9.30
125	9.50
132	8.40
138	5.40
157	5.60
159	15.00
164	10.00
165	10.00
173	6.60
240	20.00
244	8.80
245	12.00
247	10.00
243	6.80
257	5.30

QUARTZ

01	3.00
11	3.00
21	3.00
31	11.00
41	3.00
51	3.00
61	3.00
71	3.00
81	3.00
91	3.00
101	3.00
111	3.00
121	3.00
131	3.00
141	3.00
151	3.00
161	3.00
171	3.00
181	3.00
191	3.00
201	3.00
211	3.00
221	3.00
231	3.00
241	3.00
251	3.00
261	3.00
271	3.00
281	3.00
291	3.00
301	3.00
311	3.00
321	3.00
331	3.00
341	3.00
351	3.00
361	3.00
371	3.00
381	3.00
391	3.00
401	3.00
411	3.00
421	3.00
431	3.00
441	3.00
451	3.00
461	3.00
471	3.00
481	3.00
491	3.00
501	3.00
511	3.00
521	3.00
531	3.00
541	3.00
551	3.00
561	3.00
571	3.00
581	3.00
591	3.00
601	3.00
611	3.00
621	3.00
631	3.00
641	3.00
651	3.00
661	3.00
671	3.00
681	3.00
691	3.00
701	3.00
711	3.00
721	3.00
731	3.00
741	3.00
751	3.00
761	3.00
771	3.00
781	3.00
791	3.00
801	3.00
811	3.00
821	3.00
831	3.00
841	3.00
851	3.00
861	3.00
871	3.00
881	3.00
891	3.00
901	3.00
911	3.00
921	3.00
931	3.00
941	3.00
951	3.00
961	3.00
971	3.00
981	3.00
991	3.00
1001	3.00

MEMOIRES TMS MM UPD PAL

27256	MC	4116-25	14.00	8085	33.00
2812A DC	MC	4118	43.00	8086	76.00
2912	MC	4164	MC	8088	110.00
THS1000	MC	41128	MC	8099-3	99.00
3310	70.00	41356	MC	8202A	49.00
3311	70.00	45116	16.00	8250	MC
3318	70.00	4564	16.00	8253C	69.00
3807P-4	217.00	4802	25.00	8257A	38.00
3870-20	410.00	5377A	41.00	8259S	55.00
3874	40.00	61116	36.00	8282C	59.00
3899	35.00	6402TLP	120.00	8284AD	65.00
4027	22.00	6528	26.00	8286	90.00
4060	MC	6809	55.00	9519APC	MC
4103	MC	68902	46.00	96364	MC
4104	35.00	68921	20.00	97116	MC
4116-20	15.00	280A CPU	23.00		

CABLE PLAT 1,27 BC

10 CONDUCTEURS	7,00/m	107	2,50
14	10,00/m	108	2,50
16	11,00/m	109	2,50
20	15,00/m	147	2,00
24	15,00/m	149	2,00
25	16,00/m	160	5,00
26	16,00/m	161	5,00
34	19,00/m	237	1,50
40	24,00/m	238	1,50
50	26,00/m	239	1,50
60	35,00/m	302	5,00

CONNECTEURS ENCARTABLES PAS 2,54

2x13	17,00	2x19	27,00
2x19	27,00	2x19	35,00
2x25	35,00	2x31	45,00
2x31	45,00	2x37	68,00
2x43	70,00	2x49	77,00

DOUBLE FACE A WRAPPER

2x19	27,00
2x19	35,00
2x31	45,00
2x37	68,00
2x43	70,00
2x49	77,00

LIGNES A RETARD

390ns	35,00
450ns	35,00
470ns	35,00
900ns	80,00
4565	55,00

MILIEUJL MKH LCC

1nF-1,5nF-2,2nF-3,3nF-	8085	33.00
4,7nF-6,8nF-10nF-15nF-	8086	76.00
22nF-33nF-47nF	8088	110.00
UNITE 1.00	8099-3	99.00
LES 10 DE MEME VALEUR	8202A	49.00
-----8.00	8250	MC
68nF-100nF-120nF-150nF	8253C	69.00
UNITE 1.00	8257A	38.00
LES 10 DE MEME VALEUR	8259S	55.00
-----9.00	8282C	59.00
220nF-330nF-470nF	8284AD	65.00
UNITE 2.00	8286	90.00
LES 10 DE MEME VALEUR	9519APC	MC
-----16.00	96364	MC
	97116	MC

680nF-1MF UNITE 3.00 PAR 10 DE MEME VALEUR

680nF-1MF UNITE 3.00	107	2,50		
PAR 10 DE MEME VALEUR	108	2,50		
-----24.00	109	2,50		
328	5,00	328	2,00	
550e-3,00	337	2,00	337	2,00
556-3,00	338	2,00	338	2,00
577-3,00	339	2,00	339	2,00
598-3,00	408	2,00	408	2,00
599-3,00	413	3,00	413	3,00
560b-2,00	414	3,00	414	3,00
560c-3,00	546	3,00	546	3,00
639-4,00	547	3,00	547	3,00
640-4,00	548	3,00	548	3,00

74 LS...

00	2.40
01	2.30
02	2.30
03	2.30
05	2.30
08	2.30
09	2.30
10	2.30
11	2.30
13	2.90
14	

Selectronic

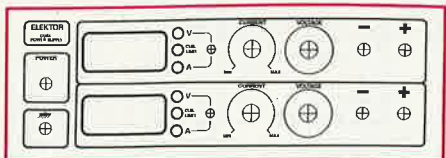
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

ETUDE TECHNIQUE VIDEO

Ce montage utilise les populaires TBA 970 et TDA 4565, etc. Tout le matériel disponible chez SELECTRONIC

- TBA 970.....	013.3782	48,00 F
- TDA 4565.....	014.3817	45,00 F
- TDA 2593.....	013.3816	23,00 F
- CD 40103.....	013.7086	14,00 F
- HEF 4503.....	013.4261	9,00 F
- Circuit imprimé professionnel multicouche à trous métallisés.....	013.6461	550,00 F
- Etude technique complète avec schémas, nomenclature des composants, procédure de réglage, dessin du circuit imprimé, etc.....	013.6460	398,00 F

DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE "SUPER COMPACTE" (EPS 86018)



Grâce à un tout nouveau concept, cette alimentation se distingue par une limitation de dissipation astucieuse qui lui permet de se loger dans un boîtier de faibles dimensions.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- 2 sections indépendantes réglables : de 0 à 20 V - de 0 à 1,25 A.
- Totalemment protégée contre les courts-circuits.
- Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
- Dimension du boîtier (hors dissipateur) : 215 x 81 x 1660 mm
- LE KIT : Il est fourni avec transfo spécial, contre face avant percée, face avant sérigraphiée, blindage, composants et accessoires, etc....
- LE KIT ALIMENTATION DOUBLE..... 013.6455 1 695,00 F

Kit COMPTEUR GEIGER-MÜLLER de PRÉCISION

UN MONTAGE SÉRIEUX ÉQUIPÉ D'UN DISPOSITIF SONORE ET D'UN GALVANOMÈTRE DE MESURE A CADRE MOBILE ET TOUJOURS LA QUALITÉ SELECTRONIC !

- 2 types de tubes de sensibilité différente vous sont proposés :
 - ZP 1310 : 10 - 1 R/h pour 200 imp./s.
 - ZP 1400 : 10 - 2 pour 200 imp./s
- Alimentation : 6 piles 1,5 V
- Notice détaillée avec caractéristiques, mode d'utilisation et détalonnage, etc
- LE KIT avec tube ZP 1310 (sans boîtier) 013.0084 840,00F
- LE KIT avec tube ZP 1400 (sans boîtier) 013.0085 1155,00F

NOUVEAU !



EXTENSION MÉMOIRE UNIVERSELLE POUR OSCILLOSCOPE (EPS 86135)

Ce module d'extension permet de transformer tout oscilloscope (équipe des calibres 200 mV/div. et 500 us/div.) en véritable appareil à mémoire pour visualiser des phénomènes très lents ou non répétitifs.

Caractéristiques techniques :

- Vitesse de balayage de l'écran : de 5 s à 250 s en 6 gammes (facilement extensible) - Sensibilité : 200 mV/div. - Tension d'entrée : 0 à 1,6 V - Commande de mémorisation et d'effacement, etc...
- LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris : - le coffret ESM EB 21/05, la face avant autocollante gravée, supports TULPE, alimentation régulée 5 V, boutons et accessoires (Sans option x 10/x 100)
- Le kit complet 013.6710 475,00 F

NOUVEAU ! SELECTRONIC : POINT DE VENTE CIRCUIGRAPH



- le stylo "CIRCUIGRAPH" de base fourni avec l'outil complémentaire et 2 bobines de fil 013.6675 177,90 F
- le lot de 4 bobines de fil spécial CIRCUIGRAPH 013.6676 45,00 F
- le lot de connexions (4 x M + 6 x F) CIRCUIGRAPH 013.6677 6,50 F
- le lot de 3 plaques d'essai CIRCUIGRAPH 013.6678 27,50 F

LES AMPLIS HAUT DE GAMME EN TECHNOLOGIE MOS D'ELEKTOR

CRESCENDO



TECHNOLOGIE MOS

AMPLI HI-FI HAUT DE GAMME 2 x 140 W/8Ω

LE SOMMET EN PUISSANCE ET EN QUALITÉ DE REPRODUCTION

Caractéristiques techniques :

- Bande passante : 4 à 160 000 Hz ± 3 dB ; - Distorsion harmonique totale : $< 0,01\%$ à pleine puissance ; - Sensibilité d'entrée : 1 V eff. pour 130 W ; - Impédance d'entrée : 25 kΩ ; - Tension de dérive en sortie : < 20 mV ; - Alimentation : A transfos toriques, 2 versions au choix : - 600 VA - 1000 VA ; - Transistors de puissance : MOS-FETS de puissance complémentaires.

LE KIT : il est fourni avec radiateurs spéciaux, équerres de montage pour les transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfos toriques, etc. (Sans tôlerie).

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 600 VA 013.1404 2500,00 F (FRANCO DE PORT)

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 1000 VA 013.1405 2750,00 F (FRANCO DE PORT)

EN OPTION : Rack 19 pouces ER 48/17 013.2253 444,00 F

MINI-CRESCENDO 2 x 70 W

AMPLI DE GRANDE CLASSE A TRANSISTORS MOS-FET DE PUISSANCE (Décrit dans ELEKTOR n° 71) (EPS 84041)

Possédant les mêmes qualités que le CRESCENDO, sans en avoir le prix, cette version "dégonflée" satisfera les plus exigeants.

Caractéristiques techniques :

- Puissance maxi : 2 x 70 W / 8 Ω
- Distorsion harmonique totale : $< 0,03\%$
- Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff.
- Bande passante : 4 à 55 000 Hz ± 3 dB
- Tension de dérive en sortie : < 15 mV
- Alimentation : 300 VA à transfos toriques

LE KIT : Il est fourni version STEREO 2 x 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfo torique, etc. (sans tôlerie).

LE KIT MINI-CRESCENDO 013.1520 1650,00 F (FRANCO DE PORT)

EN OPTION : MINI-RACK ET 38-13 013.2241 337,00 F

ALLUMAGE ELECTRONIQUE HAUTE ENERGIE

Ignitron

UN KIT SENSATIONNEL !



Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWEELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.

- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "IGNITRON" 013.1595 520,00 F
- Le kit "IGNITRON" seul 013.1592 349,50 F
- Bougie LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée. (Préciser le type exact du véhicule) 013.6055 33,00 F

(EPS 83083) TEST-AUTO

1^{er} MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

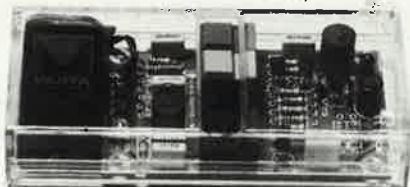
- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWEELL) de 0,1° à 90°



Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires.

Le kit complet 013.1499 569,00 F

NOUVEAU TÉLÉINTERRUPTEUR INFRA-ROUGES 4 CANAUX (EPS 86115)



Télécommande 4 canaux par Infra-rouges. Ce téléinterrupteur vous permet, par l'intermédiaire de 4 touches de télécommander le fonctionnement d'au moins 4 appareils différents : chaîne Hi-Fi, ouverture de porte de garage, éclairage extérieur, etc... Si les appareils sont suffisamment éloignés les uns des autres, rien n'interdit d'en commander une douzaine avec ce seul boîtier à 4 touches.

L'EMETTEUR

Le kit complet (sans boîtier) (86115-1) 013.6617 158,00 F

En option : Le boîtier IDÉAL pour ce montage 013.6526 32,00 F

Coffret HEILAND HE-222 cristal ou coffret HEILAND HE-222 IR 013.6528 39,90 F

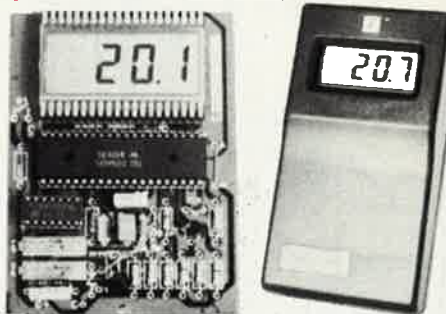
Spécial Infra-Rouges 013.6619 235,00 F

LE RECEPTEUR 013.2229 30,30 F

Le kit complet (sans boîtier) (86115-2) 013.6619 235,00 F

EN OPTION : Boîtier EM 10/05 013.2229 30,30 F

OFFRE SPÉCIALE ! THERMOMÈTRE LCD (EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE - 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

Le kit 1 sonde PROMO 014.1465 220,00 F

Le kit 2 sondes PROMO 014.1467 260,00 F

EN OPTION : Boîtier spécial moulé 013.6052 59,50 F

"CONCIERGE" (EPS 86006)

INTERRUPTEUR AUTOMATIQUE A DETECTION INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 91)
Ce petit appareil astucieux mettra en fonction l'éclairage lors de votre arrivée dans la pièce (cave, grenier, pièce sombre, etc...) et le coupera automatiquement quelques instants après votre départ. Son principe : la détection des infra-rouges émis par le corps humain, associée à une temporisation.
Le kit fourni avec le détecteur I.R. filtre et lentille de FRESNEL spéciale (sans boîtier) 013.8438 327,00 F

DERNIERS EN DATE

- ADAPTATION THERMOMÈTRE pour multimètre digital (EPS 86022)
Le kit complet (sans boîtier) 013.6454 127,50 F
- ADAPTATION CAPACIMÈTRE pour multimètre digital (EPS 86042)
Le kit complet (sans boîtier) 013.6481 159,00 F
- CONVERTISSEUR EFFICACE VRAI (86462)
Le kit complet (sans boîtier) 013.6503 395,00 F

ISKRA 5010 EC



Un véritable laboratoire dans votre poche ! 38 calibres

- 8 fonctions : CAPACIMÈTRE, TRANSISTORMÈTRE, THERMOMÈTRE, VOLTMÈTRE, AMPÈREMÈTRE, OHMÈTRE, TEST DE CONTINUITÉ, TEST DE DIODES.
- 3 1/2 DIGITS avec polarité automatique et indication d'usure des piles.
- POSSIBILITÉS DE MESURES :

- VDC : 0,1 mV à 1 000 V $\pm 0,25\%$ (Z = 10 MΩ)
- VAC : 0,1 mV à 750 V $\pm 0,5\%$
- IDC : 0,1 μA à 10 A $\pm 0,5\%$
- IAC : 0,1 μA à 10 A $\pm 0,75\%$
- Ω : 0,1 Ω à 1370 Ω (avec thermocouple type K) $\pm 1^\circ$ C
- C : 1 pF à 20 μF $\pm 2\%$
- Gain des NPN et PNP (sous 10 μA/2,8V)
- Autonomie : 200 h avec pile alcaline.
- Boîtier antichocs en ABS.
- Livré avec thermocouple cordons de sécurité et pile 9 V. Etui rigide de transport.
- Le multimètre ISKRA 8010 avec étui 014.6570 997,00 F

NOUVEAU ! CONNECTEURS CINCH PROFESSIONNELS DORÉS

- (Repérés par bagues de couleur rouge et noir)
 - Embase CINCH dorée pour montage ISOLÉ du chassis. La paire Rouge + Noir 013.6629 **31,80 F**
 - Embase CINCH dorée (isolant TEFLON) repérée. La paire Rouge + Noir 013.6634 **6,60 F**
 - Fiche CINCH dorée : pour câble Ø 5,4 mm. La paire Rouge + Noir 013.6632 **25,00 F**
 - Fiche CINCH dorée : pour câble jusqu'à Ø 6 mm. (isolant : TEFLON). La paire Rouge + Noir 013.6638 **45,00 F**

MILLIVOLTMÈTRE EFFICACE VRAI

Photo de prototype



Caractéristiques techniques :

- Gammes de mesure : - 20 mV (-40 dB)
 - 200 mV (-20 dB)
 - 2 V (0 dB)
 - 20 V (+20 dB)

- Précision : + 1,5 % de 0 à 100 kHz
 ± 5% de 100 à 200 kHz

- Bande de mesure : 0 à 300 kHz (-3 dB)

- Divers : Affichage LCD 3 1/2 digits

- Référence 0 dB

- Entrée : AC ou DC

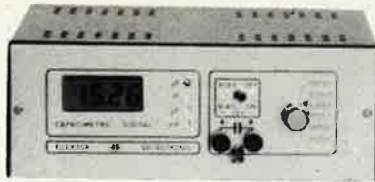
- Sortie : LIN ou LOG.

Le kit complet avec boîtier et face avant spéciale atténuateur d'entrée calibré 0,1 %, boutons et accessoires **013.6643 1450,00 F**

NOUVEAU !

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 **013.1514 750,00 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 **013.1530 649,00 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 **013.1474 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 les 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 tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) **013.6061 2450,00 F**

EN OPTION : Rack ET 38/13 fourni avec poignée et face avant percée et sérigraphiée **NOUVEAU ! 013.6453 450,00 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 **013.1516 840,00 F**

CHRONOPROCESSEUR



Horloge programmable automatique par réception de signaux codés "FRANCE-INTER" RÉCEPTEUR SANS MISE AU POINT

- Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz)
 Totallement compatible avec le nouveau système de codage
 - Mise à l'heure automatique toute l'année
 - Réception garantie sur tout le territoire métropolitain et les pays limitrophes
 - 4 sorties programmables avec sauvegarde (voir description détaillée dans notre catalogue général)
 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 tôle avec face avant percée et sérigraphiée.
 LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL **013.6469 1995,00 F**
 LE KIT DU RÉCEPTEUR-DÉCODEUR seul **013.6470 1200,00 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, enceintes 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" **013.6429 545,00 F**

ALARM AUTO A CODAGE

(décrit dans ELEKTOR n° 91)



Cette alarme est en mesure de traiter les informations provenant de capteurs en tous genres : contact de portière ou de capot, détecteur de choc mécanique, senseur infra-rouge ou ultrasonique. Si, pour une raison ou une autre, ces différents dispositifs ne devaient pas fonctionner, le circuit attend une dernière occasion pour se manifester : une simple chute de la tension aux bornes de la batterie, provoquée, par exemple, par l'allumage du plafonnier.

Un circuit astucieux. Même si un voleur futé devait découvrir le système d'alarme, et que, pensant pouvoir le mettre hors fonction il coupe la ligne d'alimentation, l'impulsion a déjà fait son bonhomme de chemin et est arrivée à son but, le centre nerveux ; sans même parler de la mise hors circuit de l'allumage. La seule façon de désarmer l'alarme est d'entrer le code à 4 chiffres convenable par l'intermédiaire du clavier, la longueur de cette opération ne devant pas dépasser 15 secondes !

Temporisations : - préalarme : 15 secondes - alarme : 30 secondes puis passage en "veille" - de sortie du véhicule : 25 secondes.
 Clavier à 11 touches "Digitast" type serrure codée.

Fonction antivol par coupure de l'allumage, même en cas de neutralisation de l'alarme

Le kit "ALARM AUTO" (sans boîtier)

014.6435 425,00-F

UN MULTIMÈTRE QUI OFFRE DE NOUVELLES POSSIBILITÉS DE MESURE !



LE IIIIIII MICA
MULTIMÈTRES UNIVERSELS PROFESSIONNELS

de CHAUVIN ARNOUX

NOUVEAU !

LES DIFFÉRENTS MULTIMÈTRES IIIIIII MICA ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

CARACTÉRISTIQUES	MICA GP1	MICA GP2	MICA ME1
V \sim et V \sim échelles de 650 V à 300 mV en 8 gammes plus "AUTO" (recherche automatique)	●	●	●
Ω échelle de 9 MΩ à 300Ω en 10 gammes plus "AUTO"	●	●	●
mA \sim et mA \sim échelles de 900 mA à 30 mA en 4 gammes plus "AUTO"	●	●	●
A \sim et A \sim échelles de 15 A à 3 A en 3 gammes plus "AUTO" (échelle 30 A limitée à 15 A permanents)	●	●	●
MAINTIEN mémorisation de la dernière mesure	●	●	●
ARRÊT AUTOMATIQUE de l'alimentation	●	●	●
* * TEST DIODE (gamme 90 KΩ)	●	●	●
* * BIP SONORE pour test continuité	●	●	●
* PROTECTION contre les erreurs de manipulation * 250 V permanents ou 400 V pendant 15 secondes	●	●	●
DOUBLE ISOLATION	●	●	●
BEQUILLE de maintien inclinée	●	●	●
ANNONCIATEURS SPECIAUX "Auto" "Bat" "POL" "Err" "HL"	●	●	●

- LE MICA GP 1 **013.6672 940,00 F**
 LE MICA GP 2 **013.6671 1140,00 F**
 LE MICA ME 1 **013.6670 1410,00 F**

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

SLOWING

37, rue Simart, 75018 PARIS M° : Jules-Joffrin
Tél. : 42.23.07.19

magasin et vente par correspondance :

(ouvert du mardi au samedi
de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.)

Service administratif :

14, av. Pasteur, 93100 MONTREUIL. Tél. : 48.59.71.96

PRIX T.T.C.

Remise de 10 % pour l'achat de 25 C.I.
identiques.

Tarif unitaire pouvant varier sans préavis.

REMISE POUR UN ACHAT DE :

2 000 F et plus 10 %

5 000 F et plus 15 %

15 000 F et plus 20 %

Commande minimum 200 F
Port gratuit à partir de 1 000 F d'achat.
 Paiement à la commande forfait port 25 F

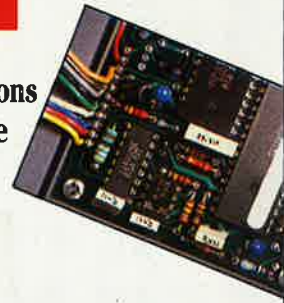
Contre-remboursement
joindre acompte de 20 %
forfait port + C.R. 40 F

Envoi en urgent du matériel dispo sous 48 h
Administration acceptée paiement différé

74LS	C. MOS	74 HC	74 F	MICRO	LINEAIRES	TRANSISTORS	EN LIBRE SERVICE
00 2,90 F 4000	2,80 F 02	3,20 F 00	4,00 F 00	ADC 0804	60,80 F LM 301	3,90 F 2N 2222	CERAMIQUES
01 2,90 F 4001	2,80 F 02	3,20 F 02	4,00 F 02	ADC 0808	64,00 F LM 308	2,80 F 2N 2905	de 1 pf à 10 nf minimum 10 par ref.
02 2,90 F 4002	2,80 F 04	3,20 F 04	4,00 F 04	ADC 0809	72,00 F LM 311	1,80 F 2N 2907	ajustable pour C.I. 2/20 pf
03 2,90 F 4006	6,00 F 08	3,20 F 08	4,00 F 08	AY3 1015 D	50,00 F LM 317 T	4,60 F 2N 3055	POLYESTER RADIAL
04 2,90 F 4007	2,80 F 10	3,20 F 10	4,00 F 10	AY3 8910	79,00 F LM 318 H	7,80 F 2N 3369	1 uf 400 V
05 2,90 F 4008	6,20 F 14	4,80 F 14	4,00 F 11	AY3 8912	62,00 F LM 319	3,20 F 2N 3904	4,00 F
06 2,90 F 4009	4,00 F 30	3,20 F 20	4,00 F 20	EF 6800 P	34,00 F LM 324	1,20 F 2N 3906	CHIMIQUE RADIAL OU AXIAL
07 2,90 F 4010	4,40 F 32	3,20 F 21	4,00 F 21	EF 6802 P	38,00 F LM 335 Z	8,00 F 2N 2646	1 - 2.2 - 3.3 - 4.7 et 10 UF 63 V
08 2,90 F 4011	2,80 F 74	3,80 F 32	4,00 F 32	EF 6802 P	38,00 F LM 336 Z	0,80 F BC 237 A	tension
09 2,90 F 4012	2,80 F 75	5,00 F 74	4,00 F 74	EF 6802 P	45,00 F LM 339	0,80 F BC 308	16 V 25V
10 2,90 F 4013	3,80 F 85	6,40 F 86	4,00 F 86	EF 6802 P	48,00 F LM 348	0,80 F BC 327	33 UF 0,90 0,90 1,00
11 2,90 F 4014	5,80 F 138	4,40 F 109	5,40 F 109	EF 6803 P	56,00 F LM 349	0,80 F BC 546 B	47 UF 0,90 0,90 1,40
12 2,90 F 4015	5,80 F 157	5,60 F 138	8,20 F 138	EF 6805 P	48,00 F LM 358	0,80 F BC 547 B	100 UF 1,00 1,00 2,00
13 2,90 F 4016	5,80 F 174	5,60 F 139	8,20 F 139	EF 6808 P	44,00 F LM 380 N8	0,80 F BC 548 B	220 UF 1,20 1,60 3,40
14 2,90 F 4017	5,80 F 175	5,60 F 151	8,20 F 151	EF 6809 P	64,00 F LM 386	0,80 F BC 557 B	330 UF 1,40 2,00 4,30
15 2,90 F 4018	5,80 F 244	8,80 F 153	8,30 F 153	EF 6821 P	18,00 F LM 393	0,80 F BC 558 B	470 UF 1,80 2,60 6,40
16 2,90 F 4019	5,80 F 245	12,20 F 157	8,30 F 157	EF 6821 P	24,00 F LM 399	0,80 F BD 135	1000 UF 3,00 3,20 11,40
17 2,90 F 4020	5,80 F 257	5,40 F 160	16,00 F 160	EF 6821 P	26,00 F LM 723	2,20 F BD 136	2200 UF 5,60 7,80 22,00
18 2,90 F 4021	5,80 F 273	7,00 F 161	16,00 F 161	EF 6840 P	42,00 F LM 747	3,40 F BD 234	470 UF 8,20 10,60 32,40
19 2,90 F 4022	9,00 F 373	9,20 F 162	17,00 F 162	EF 6845 P	95,00 F LM 748	3,40 F BD 235	AJUSTABLES
20 2,90 F 4023	9,00 F 374	9,20 F 163	17,00 F 163	EF 6850 P	18,00 F LM 776	3,80 F BD 236	miniature pour C.I.
21 2,90 F 4024	5,80 F 390	7,00 F 174	17,00 F 174	EF 6850 P	24,00 F LM 1458	6,20 F BD 244 C	trimmer bournis piste cermet toutes valeurs
22 2,90 F 4025	5,80 F 393	7,00 F 175	8,80 F 175	EFB 7910 PL	145,00 F LM 1800	12,00 F BD 245 C	modèle horizontal 15 tours
23 2,90 F 4026	9,00 F 373	9,20 F 162	17,00 F 162	EF 9345 P	145,00 F LM 2901	4,80 F BD 440	modèle vertical 25 tours
24 2,90 F 4027	9,00 F 374	9,20 F 163	17,00 F 163	MC 68705 P3	160,00 F LM 2902	4,80 F BD 441	modèle horiz. ou vertical 1 tour VA05
25 2,90 F 4028	5,80 F 390	7,00 F 174	8,80 F 174	MC 1488 P	5,60 F LM 2903	5,90 F BD 443	modèle un tour de piste carbone
26 2,90 F 4029	5,80 F 393	7,00 F 175	8,80 F 175	MC 1489 P	5,60 F LM 2904	3,80 F BF 245 A	horizontal ou vertical
27 2,90 F 4030	3,40 F 393	10,70 F 240	15,00 F 240	ET 2716	36,00 F LM 2917	3,80 F BF 245 B	POTENTIOMETRES TOUTES VALEURS
28 2,90 F 4031	10,70 F 240	15,00 F 241	15,00 F 241	ET 2716	36,00 F LM 2917	3,80 F BF 245 B	modèle TO 92
29 2,90 F 4032	11,10 F 241	15,00 F 242	15,00 F 242	ET 2716	36,00 F LM 2917	3,80 F BF 245 B	lin ou log pour CI
30 2,90 F 4033	11,10 F 241	15,00 F 242	15,00 F 242	ET 2718	44,00 F LM 3914	48,00 F BF 245 B	péritel femelle pour C.lmp
31 2,90 F 4034	18,00 F 242	15,00 F 243	15,00 F 243	ET 27256	56,00 F LM 3914	48,00 F BF 245 B	péritel mâle à souder
32 2,90 F 4035	6,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 2147-2	30,60 F LM 2901	6,70 F LM 2902	Cable video 5 conducteurs le mètre
33 2,90 F 4036	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116 LP3	39,00 F LM 2902	6,70 F LM 2902	Led 03 ou 05 rouge, verte, jaune
34 2,90 F 4037	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2903	6,70 F LM 2903	zener 0.4 W de 2.7 V à 24 V
35 2,90 F 4038	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2904	6,70 F LM 2904	résistance 5 % 1/4 W par 10 et plus
36 2,90 F 4039	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	porte fusible C.I. 5/20 par 1
37 2,90 F 4040	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	par 6
38 2,90 F 4041	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	porte fusible chassis
39 2,90 F 4042	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	fusible 5/20 rapide toutes valeurs
40 2,90 F 4043	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	de 100 ma à 10 A la paire
41 2,90 F 4044	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	banane 4 mm isolée pour chassis
42 2,90 F 4045	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	une rouge plus une noire
43 2,90 F 4046	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	par 10 même couleur
44 2,90 F 4047	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	capteur téléphonique avec jack
45 2,90 F 4048	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	transducteur ultrason 1/2 paire
46 2,90 F 4049	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	pointe de touches la paire
47 2,90 F 4050	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	point 1 A 50 V par 1
48 2,90 F 4051	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	par 6
49 2,90 F 4052	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	buzer 6 V sortie à fil
50 2,90 F 4053	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	clip pour pile 9 V par 10
51 2,90 F 4054	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	HP diam 70 mm
52 2,90 F 4055	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	poissoire miniature pour chassis
53 2,90 F 4056	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	modèle rouge ou noir
54 2,90 F 4057	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	inter à levier miniature pour chassis
55 2,90 F 4058	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	cordons secteur 3 br 6 A 250 V
56 2,90 F 4059	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	COMMUTATEURS LORLÉN
57 2,90 F 4060	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	Toutes réf. l'unité
58 2,90 F 4061	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	13,00 F
59 2,90 F 4062	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	CLAVIER MECANIQUE
60 2,90 F 4063	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	QWERTY + PAVE NUMERIQUE MODELE TRS 80
61 2,90 F 4064	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	66 touches montées sur C.I. matériel neuf
62 2,90 F 4065	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	livré sans boîtier ni électronique
63 2,90 F 4066	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	240,00 F
64 2,90 F 4067	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	CENTRONICS
65 2,90 F 4068	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	36 broches mâles à souder avec capot
66 2,90 F 4069	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	36 broches mâles à sortir
67 2,90 F 4070	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	22,00 F
68 2,90 F 4071	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	43,00 F
69 2,90 F 4072	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	RELAIS NATIONAL (AVEC DOCUMENTATION)
70 2,90 F 4073	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	RELAIS REED
71 2,90 F 4074	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	DA1 5V 1T
72 2,90 F 4075	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	9 br mâle
73 2,90 F 4076	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	9 br femelle
74 2,90 F 4077	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	DA1 15V 1T
75 2,90 F 4078	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	R1 5V ART
76 2,90 F 4079	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	15 br mâle
77 2,90 F 4080	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	15 br femelle
78 2,90 F 4081	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	RH 12V 1RT
79 2,90 F 4082	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	SH 24V 1RT
80 2,90 F 4083	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	25 br mâle
81 2,90 F 4084	7,80 F 243	15,00 F 244	15,00 F 244	HM 6116-250 NS	24,00 F LM 2917	6,70 F LM 2917	25 br femelle

UNIQUE!

Pour vous, 1000 pages rassemblent toutes les informations indispensables à la connaissance et à la mise en œuvre des circuits intégrés.



CATALOGUE ALPHANUMÉRIQUE DES PRINCIPAUX CIRCUITS INTÉGRÉS

100% EN FRANÇAIS
Un volume grand format (21 x 29,7 cm)
Plus de 1000 pages



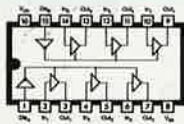
Très facile à consulter : ci-contre, le classeur à anneaux ouvert. **Noter :** la reliure solide pour des manipulations répétées ; les feuillets mobiles pour une consultation facile même par plusieurs personnes à la fois.

Six lampes trois états avec deux entrées de strobe

Caractéristiques électriques pour $T_A = 25^\circ C$

	V _{cc}	V _{OL}	V _{OH}	I _{OL}	I _{OH}	Unité
Tension de sortie V _{OL}	5,0	—	0	0	5,0	V
Tension de sortie V _{OH}	5,0	—	0	0	5,0	V
Tension de sortie V _{OL}	5,0	4,99	5,0	—	—	V
Tension de sortie V _{OH}	5,0	5,01	5,0	—	—	V
Tension de sortie V _{OL}	5,0	4,99	5,0	—	—	V
Tension de sortie V _{OH}	5,0	5,01	5,0	—	—	V

Brochage



Temps de commutation pour $C_L = 50$ pF et $T_A = 25^\circ C$

	V _{cc}	V _{OL}	V _{OH}	I _{OL}	I _{OH}	Unité
Temps de montée en sortie t _{PLH}	5,0	—	4,9	50	—	ns
Temps de descente en sortie t _{PHL}	5,0	—	4,9	50	—	ns
Temps de montée en sortie t _{PLZ}	5,0	—	4,9	50	—	ns
Temps de descente en sortie t _{PHZ}	5,0	—	4,9	50	—	ns
Temps de commutation t _{tr}	5,0	—	4,9	50	—	ns
Temps de commutation t _{td}	5,0	—	4,9	50	—	ns

Pour chaque circuit intégré, les caractéristiques limites et les spécifications d'utilisation indispensables à la mise en œuvre (exemple ci-dessus : circuit C-MOS 4503).

Le seul ouvrage en français qui vous en dise autant sur les circuits intégrés.

En effet, cet ouvrage de référence unique vous donne :

- une double entrée pour vos recherches : le classement alphanumérique d'une part, le classement par fonction d'autre part.
- l'ensemble des données techniques de chaque circuit : caractéristiques, fonctions, applications, noms des fabricants.
- En plus des cartes de référence détachables pour les circuits programmables.

Aucun autre ouvrage en français ne réunit autant d'informations indispensables à la mise en œuvre des circuits intégrés.

A la fois une encyclopédie et un outil de travail très pratique

Que vous soyez professionnel ou amateur, cet ouvrage vous fait gagner un temps considérable. Il traite de tous les types de circuits, utilisés dans les domaines les plus divers : de la micro-informatique à l'audiovisuel. Quand cela s'impose, des tableaux, des courbes ou des schémas vous donnent avec clarté les informations précises dont vous avez besoins pour travailler sur un circuit intégré.

Editions WEKA 12, Cour St-Eloi, 75012 PARIS Tél. : (1) 43.07.60.50. SARL au capital de 2 400 000 F - RC Paris B-316 224 617

EXTRAIT DU SOMMAIRE :

- Circuits numériques Circuits intégrés logiques de type TTL, C MOS série 4000.
- Circuits d'ordinateur et périphériques
- Circuits intégrés linéaires Amplificateurs opérationnels, BF, HF - Régulateurs - Contrôleurs pour moteur - Circuits de commutation de réseau - Transducteurs - Générateurs de fonctions.
- Circuits intégrés de traitement et conversion de données.
- Circuits intégrés spéciaux.

UN SERVICE EXCLUSIF !

Un instrument de travail se doit d'être efficace à tout moment. Cet ouvrage fait donc l'objet de compléments/mise à jour réguliers. Grâce à des compléments trimestriels de 150 pages (prix franco TTC : 215 F), vous découvrirez toutes les nouvelles données sur les circuits intégrés les plus récents. Un simple geste suffit pour les insérer dans votre classeur à feuillets mobiles. (Vous pouvez annuler ce service sur simple demande).

Pour disposer de votre exemplaire de cet ouvrage absolument unique, renvoyez sans attendre le bon de commande ci-dessous.

VOTRE CADEAU GRATUIT :

TROIS MOIS D'ABONNEMENT A ELEKTOR

Pour toute commande vous recevrez un cadeau gratuit : 3 mois d'abonnement d'essai à ELEKTOR.

Ce cadeau vous restera acquis même si vous nous retournez l'ouvrage.

Offre limitée au 31.03.87

BON DE COMMANDE à compléter et à renvoyer, avec votre règlement, aux Editions WEKA, 12, cour St-Eloi, 75012 PARIS

OUI, envoyez-moi aujourd'hui même, ... exemplaire(s) du "Catalogue alphanumérique des principaux circuits intégrés" (1 volume, 1000 pages, 21 x 29,7 cm) au prix unitaire de 475 F TTC port compris. Ainsi que mon cadeau gratuit.

Ci-joint mon règlement de F par chèque bancaire C.C.P. 3 volets à l'ordre des Editions WEKA.

J'ai bien noté que cet ouvrage à feuillets mobiles sera actualisé et enrichi chaque trimestre par des compléments et mises à jour de 150 pages au prix franco de 215 F TTC, port compris. Je pourrais bien sûr interrompre ce service à tout moment par simple demande.

Envoi par avion 110 F par ouvrage.

Nom : _____ Prénom : _____

N° et Rue : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Pays : _____ Téléphone : _____

Date : _____ Signature : _____

LA GARANTIE WEKA : SATISFAIT OU REMBOURSÉ

• 1 Cet ouvrage bénéficie de la garantie WEKA : "satisfait ou remboursé". Si au vu de l'ouvrage que vous commandez, vous estimez qu'il ne correspond pas complètement à votre attente, vous conserverez la possibilité de le retourner aux Editions WEKA et d'être alors intégralement remboursé. Cette possibilité vous est garantie pour un délai de 15 jours à partir de la réception de votre ouvrage.

• 2 La même garantie vous est consentie pour les envois de compléments et mises à jour. Vous pouvez les interrompre à tous moments, sur simple demande ou retourner toute mise à jour ou complément qui ne vous satisfait pas dans un délai de 15 jours après réception.

COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC	313	1,50	BDX 53	3,00	494	2,00	
125	3,00	318	1,50	BDX 64	8,00	495	2,00
126	3,00	321	1,00	BDX 65	6,00	ABU	2,00
127	3,00	327	1,20	BDX 66	5,00	108	12,00
128	3,00	328	0,80	BDY	126	13,00	
180K	4,00	337	1,20	23	1,50	209	16,00
181K	4,00	338	0,80	24	1,50	20B	4,00
187K	3,00	546	1,00	25	1,50	326	9,00
188K	3,00	547	1,00	26	1,50	406	6,00
AD	548	1,00	27	1,50	408	6,00	
149	8,00	549	0,85	28	1,50	500	15,00
161	5,00	556	0,80	BF	800	1,50	
162	5,00	557	0,80	115	3,00	806	8,50
AF	558	0,80	117	1,00	BUX37	15,00	
125	3,00	559	0,90	167	3,00	BUX81	35,00
126	3,00	639	1,00	173	3,00	TIP	
127	3,00	640	1,00	177	3,00	31	2,50
BC	3,00	BD	1,00	179	4,00	32	2,50
107-AB	1,80	135	2,50	180	4,00	34	4,00
108-AB	1,80	136	2,50	181	4,00	2955	4,00
109-AB	1,80	137	3,00	182	3,00	2N	
143	2,00	138	3,00	183	4,00	1711	2,00
147	1,00	139	3,00	184	2,50	2219A	2,00
159	1,00	140	2,00	185	2,00	2222A	1,80
170	1,00	162	2,00	194	2,50	2369	1,50
171	1,00	163	2,00	196	2,50	2646	8,00
172	1,00	165	2,00	196	2,50	2905A	2,00
173	1,00	237	1,00	194	2,50	2907A	1,80
177	0,50	238	2,50	198	2,00	3053	2,50
178	0,50	239	3,00	199	2,00	3054	1,50
179	2,00	240	3,00	200	2,00	3055	1,50
206	1,00	437	3,00	245C	2,50	3056	8,00
207	1,00	438	3,00	245	3,00	3056	8,00
237	1,50	675	2,50	253	3,00	3771	3,00
238	1,50	676	2,50	336	3,00	3773	3,00
239	1,50	677	2,50	337	3,00	3819	3,00
307	1,00	678	2,50	338	3,50	4416	8,00
308	1,00	679	2,50	339	3,50	4416	8,00
309	1,00	BDX 16	7,00	422	0,50	4870	2,00
310	1,00	BDX 33	3,50	459	0,50	4870	2,00
311	1,00	BDX 34	7,00	472	0,50		

PROMOTION

BC 237	les 30	12,00	BF 247	les 30	12,00
BC 238	les 30	10,00	BF 253	les 30	12,00
BC 239	les 30	10,00	BF 292	les 30	12,00
BC 307	les 30	10,00	BF 493	les 30	10,00
BC 327	les 30	10,00	2N 1711	les 10	14,00
BC 328	les 25	10,00	2N 2222	les 10	12,00
BC 337	les 30	10,00	2N 2222 TO92	les 30	10,00
BC 338	les 30	10,00	2N 2369	les 10	10,00
BC 347	les 30	10,00	2N 2905	les 30	12,00
BC 548	les 30	10,00	2N 2907	les 10	10,00
BC 557	les 30	10,00	2N 2907 TO92	les 20	10,00
BC 558	les 30	10,00	2N 3055 80 V	les 4	15,00
BF 199	les 30	10,00	2N 4403	les 3	10,00
BF 233	les 30	10,00			

DARLINGTON PLANAR TO 92

BSR 51 NPN	80 V, 2 A	les 10	15,00
------------	-----------	--------	-------

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

20 x BF 123 TO 123	350 MHz	les 20	10,00
La super pochette 2 SA 933 S-BC 177		les 40	10,00
BF x 89 NPN	TO 72, 1,1 Giga	les 10	15,00
BFR 91	3 Giga	la pièce	6,00

DIODES

BYM 36 - BV 227	1,50	1N 4001	1N 4007	0,40
BY 127	1,70	1N 4148		0,20
Diode germanium gen. OA95	0,60	200 V. 3 A		1,50
LDR 03	15,00	200 V. 6 A		2,00
1N 914 - BAV 10	0,30	100 V. 30 A		5,00
Diode à visser 100 V. 6 A				0,00
Diode 50 V. 20 A pour chargeur				1,50
Diodes 100 V. 6 A max. montées sur boîtier alu				2,00

DIODES EN POCHETTES

BB 121 ITT	les 50	10,00
3 A 400 V	les 10	5,00
2 A 100 V	les 10	4,00
1N 4001 ou équivalent	les 25	6,00

DIODES ZENER 1,3 W

2,7 à 3,9 V	2,00	75 à 150 V	2,00
4,7 à 68 V	1,00		

PROMOTION

Pochettes de 30 diodes Zener tension de 3,6 à 68 V 15 valeurs			
La pochette de 30	12,00	Les 2 pochettes	20,00

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,70	Rouge 5 mm plate	1,50
Verte 3 ou 5 mm	0,80	Verte 5 mm plate	1,50
Jaune 3 ou 5 mm	0,80	Jaune 5 mm plate	1,50
Rouge 3 ou 5 mm		en pochette de 10	6,00
Verte 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Jaune 3 ou 5 mm		en pochette de 10	7,00
Pochette spéciale de diodes leds panachées en couleur, en forme en diamètre		les 30	15,00
Super pochette Led, rouge, 3 mm		les 30	12,00
Diode émettrice infrarouge OP 132		2,00	
Diode réceptrice infrarouge BPW 50		1,00	

AFFICHEURS 7,62 mm

TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	10,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	10,00

PROMOTION

FND 350 AC 7,65 mm	la pièce	4,00
Hewlett Packard 5802 CC 7,65 mm	la pièce	6,00
Hewlett Packard CC 20 mm	la pièce	8,00
Double AC 12,7 mm	la pièce	10,00

PONTS DE DIODES

1 A. 200 V	2,00	5 A. 200 V	8,00
2 A. 200 V	2,00	25 A. 200 V	15,00

PONTS EN POCHETTES

0,1 A. 100 V	15,00	1 A. 100 V	12,00
--------------	-------	------------	-------

THYRISTORS

TO 93, BBY 55	les 10	10,00
TO 220, 3 A 400 V	les 10	10,00
Boîtier métal à visser 2A. 200 V		2,00

TRIACS

6 A 400 V non isolés	4,00	par 10	35,00
6 A 400 V non isolés	3,80	par 10	25,00

T.T.L. TEXAS

SN 74	7400 = 74 LS 00	138	9,00
00	2,50	500	9,00
01	2,00	51	2,50
02	2,00	53	2,50
03	2,00	54	141
04	2,20	60	2,50
05	3,00	70	5,00
06	4,00	72	4,00
07	5,00	73	3,50
08	4,00	74	4,00
09	5,00	75	5,00
10	2,50	76	3,50
11	3,00	78	4,00
12	3,00	80	12,00
13	4,00	81	8,00
14	2,00	82	9,50
15	2,00	85	4,00
16	3,50	86	5,00
17	3,50	90	5,00
20	2,50	91	5,00
25	3,00	92	150
26	3,00	93	8,50
27	3,50	94	8,00
28	3,50	95	8,50
30	2,50	96	4,80
31	4,00	97	3,65
37	3,00	109	7,50
38	4,00	113	4,50
40	2,50	121	6,00
42	5,50	122	6,50
43	9,00	123	7,00
44	9,00	125	7,00
45	9,50	126	6,00
46	8,00	128	7,00
47	7,00	132	7,50
48	14,00	136	5,00

C. Mos

4000	2,00	4030	4,00	4075	3,00
4001	1,70	4035	6,00	4077	4,00
4002	2,00	4040	8,00	4078	3,00
4007	2,40	4041	9,00	4081	3,00
4008	4,00	4042	11,00	4082	3,00
4009	3,00	4043	9,00	4093	5,00
4011	1,80	4044	7,50	4094	13,00
4012	3,00	4046	7,50	4098	7,00
4013	3,50	4047	8,00	4501	4,50
4015	7,00	4049	3,00	4502	5,00
4016	3,80	4050	4,00	4507	4,50
4017	5,00	4051	6,00	4508	28,00
4018	5,00	4052	6,00	4511	8,50
4019	4,50	4053	6,00	4512	7,50
4020	7,50	4058	8,00	4513	6,80
4022	6,50	4066	3,20	4520	7,00
4023	6,50	4069	4,00	4528	7,00
4024	2,40	4069	2,00	4538	12,00
4025	6,00	4071	2,50	4539	7,50
4028	5,50	4072	2,50	4585	7,50
4029	6,00	4073	3,00		

LINEAIRES SPECIAUX

LF 958H	4,00	TBA 800	7,00
LM 301	3,50	TBA 810	7,00
LM 308H	5,00	TDA 2002	9,00
LM 380	11,50	TDA 2003	11,00
NE 555 B pattes	2,50	TDA 2004	18,00
NE 555	2,50	TDA 3310	3,00
UA 741 8 pattes	4,00	TDA 2020	20,00
UA 741 P	107	TL 071	6,50
SO 42 P	16,50	TL 072	11,00
TAA 550	1,00	UAA 170	35,00
TAA 551 B	1,00	UAA 180	20,00
TBA 120	8,00		

PROMOTION

741 B pattes	les 5	10,00	555 B pattes	les 5	10,00
741 L 00 N - 7400 N			555 L 00 N - 7400 N	les 10	15,00
TMS 1965					8,00
TXS circuit intégré boîtier DUAL réf. 76022, ampli BF, alim. 10 à 28 V					6,00
Puissance 3 8 W. Livré avec schéma et note d'application					9,00

SUPPORTS

à souder contact Lyre	
8	14

elektor copie service

UNIQUEMENT POUR LES NUMEROS D'ELEKTOR EPUISES

Les revues déjà épuisées, sont les numéros:

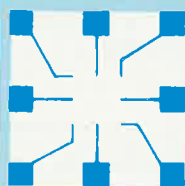
1, 2, 3, 4, 5/6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 32, 35, 36, 37/38, 40 et 42.

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.



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 13 h et de 14 h 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
4116	9,00 F
Z 80 A	29,00 F
DB 25 Fem. 90°	9,00 F

TTL LS	156 15,00 F 157 1,95 F 158 4,50 F 160 2,80 F 161 4,90 F 164 3,00 F 166 4,00 F N 06 8,00 F N 07 16,00 F N 08 4,00 F N 09 1,90 F N 10 3,50 F N 11 3,50 F N 14 9,90 F N 16 9,90 F N 17 7,50 F N 20 3,50 F N 21 3,50 F N 27 3,50 F N 30 3,50 F N 32 1,90 F N 38 4,70 F N 40 3,90 F N 42 6,70 F N 47 18,00 F N 51 3,70 F N 54 2,90 F N 55 8,50 F N 57 9,40 F N 65 7,50 F N 66 4,60 F N 90 9,90 F N 92 12,00 F N 93 9,00 F N 107 4,40 F N 109 5,20 F N 121 8,90 F N 123 10,50 F N 125 5,20 F N 132 2,90 F N 133 5,90 F N 138 8,90 F N 139 8,20 F N 143 24,00 F N 145 8,20 F N 151 5,90 F N 153 6,70 F N 153 1,90 F N 154 19,00 F N 155 5,90 F	159 15,00 F 160 7,90 F 161 8,00 F 164 7,00 F 166 14,00 F 170 12,00 F 174 6,00 F 175 7,00 F 192 12,00 F 193 9,90 F 194 10,00 F 195 7,00 F 221 15,00 F 240 13,00 F 241 11,00 F 243 13,00 F 244 14,00 F 245 6,50 F 257 2,90 F 258 3,00 F 259 9,00 F 260 7,50 F 266 5,90 F 273 14,10 F 279 7,60 F 280 18,00 F 283 11,90 F 299 17,00 F 302 59,00 F 323 32,00 F 365 6,20 F 367 3,50 F 379 8,90 F 380 12,00 F 393 8,50 F 395 12,00 F 396 23,00 F 541 12,50 F 570 18,00 F	4049 4,90 F 4050 6,00 F 4051 8,00 F 4052 9,50 F 4053 11,00 F 4060 7,40 F 4069 14,00 F 4070 6,00 F 4071 13,00 F 4075 11,50 F 4076 9,90 F 4078 17,00 F 4081 22,00 F 4093 22,00 F 4094 14,00 F 4096 19,00 F 4528 15,00 F 4529 19,00 F	4098 5,80 F 4050 6,70 F 6809 8,00 F 6809 E 10,50 F 6840 8,80 F 6845 6,00 F 6850 8,80 F 7910 Mod. 5,80 F 765 3,20 F 2 80 A CPU 6,80 F 2 80 A PIQ. 5,80 F 8087-2 4,90 F 8088-2 13,20 F 8237 A-5 16,90 F 8250 18,00 F	6522 75,00 F 6551 90,00 F 6809 53,00 F 6809 E 69,00 F 6821 28,00 F 6840 37,00 F 6845 97,00 F 6850 19,00 F 7910 Mod. 240,00 F 765 190,00 F 2 80 A CPU 35,00 F 2 80 A PIQ. 59,00 F 8087-2 1 890,00 F 8088-2 135,00 F 8237 A-5 115,00 F 8250 159,00 F 8251 54,00 F 8255 A-5 54,00 F 8259 49,00 F 8284 A 88,00 F 8288 65,00 F 8304 36,00 F 8330 259,00 F 8748 190,00 F 8910 124,00 F 9216 59,00 F 9340 75,00 F 9341 95,00 F 9342 90,00 F	LM 747 10,00 F NE 555 4,50 F NE 556 13,00 F NE 558 34,00 F TL 497 15,00 F µ A 741 4,80 F U1N 2003 16,00 F 3146 = 2046 25,00 F TL 7709 35,00 F 2N 2222A 2,00 F 2N 2905A 3,00 F 2N 2907A 2,00 F 2N 3904 06 1,50 F MPSA 13 5,00 F IN 4004 1,00 F Zener 0.5 W 0,80 F LED 1,60 F MCT 2 14,00 F H.P. 0.5 W cable, prise 17,00 F	SPECIAL DECODAGE	CONNECTIQUE
74 HCT Nous consulter CMOS	4 000 2,00 F 4001 3,80 F 4009 8,70 F 4011 3,80 F 4012 5,50 F 4013 4,00 F 4017 7,80 F 4020 12,70 F 4022 9,30 F 4024 7,90 F 4027 7,20 F 4028 8,80 F 4029 8,80 F 4034 9,70 F 4036 6,264 4040 8,70 F 4042 7,70 F 4046 12,50 F 4048 8,60 F	MC 1488 = 75188 9,50 F MC 1489 = 75189 9,50 F 14412 170,00 F 2114 49,00 F 2716 35,00 F 2732 89,00 F 2764 49,00 F 2768 75,00 F 2784 150,00 F MC 3242 120,00 F MC 3470 90,00 F MC 3487 32,00 F KB 3600 179,00 F 4116 9,00 F 4126 24,00 F 4156 4,00 F 4416 24,00 F 5114, 6514, 58981 7,90 F 5832 49,00 F 5833 69,00 F 58167 140,00 F 6116 70,00 F 6264 139,00 F 5565 159,00 F 6502 75,00 F 6502 87,00 F 6502 87,00 F 6514 140,00 F 6514 62,00 F	LM 747 10,00 F NE 555 4,50 F NE 556 13,00 F NE 558 34,00 F TL 497 15,00 F µ A 741 4,80 F U1N 2003 16,00 F 3146 = 2046 25,00 F TL 7709 35,00 F 2N 2222A 2,00 F 2N 2905A 3,00 F 2N 2907A 2,00 F 2N 3904 06 1,50 F MPSA 13 5,00 F IN 4004 1,00 F Zener 0.5 W 0,80 F LED 1,60 F MCT 2 14,00 F H.P. 0.5 W cable, prise 17,00 F	QUARTZ Khz 32.768 35,00 F Mhz 1.8432 - 2.4575 - 3.2768 3.579 - 4 - 8 - 8.01 - 14.318 16 - 17.430 - 18.432 35,00 F	OSCILLATEURS 16 Mhz. 16.257 Mhz. 20Mhz 24 Mhz 80,00 F	SPECIAL SATELLITE Nous consulter	DIVERS 18S030. 74S288. 6331 39,00 F 6309. 63S281 39,00 F 7611 49,00 F 63S241 7643 96,00 F 82S129. 74S287. 63S1A1. 93427 39,00 F Resistance 1/14 W 5 % 0,50 F Reseaux SIL 5,00 F DRL 33 Ω 8,00 F Pot. ajust. 1,50 F 4,7 µ. 27 µ. H. 100 µ. H. 220 µ. H 8,00 F 10 pF 1.680 nF 1,00 F 1 µF 100 µF 1,90 F Tartare 4,50 F Ajustable 10 60 pF 4,50 F Accu. sauvegarde 3V6 50 MA 47,50 F	HDM DEPARTEMENT MICRO — COMPATIBLE APPLE IIe — COMPATIBLE XT/AT3 — DRIVES — MONITEURS — IMPRIMANTES — LOCATION DE MATERIEL — PROGRAMMATION D'EPROM PROM - PAL - MICROCOMPUTER

• VENTE PAR CORRESPONDANCE:

Chèque bancaire joint
Mandat-lettre joint
Contre-remboursement
frais de port en sus.

30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing 90 F moins de 10 kg 150 F plus de 10 kg.

- 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.

Généralisation

VPC

VOIR COUPON RÉPONSE
CATALOGUE EN AVANT-
DERNIÈRE PAGE

3, allée Gabriel 59700 MARCQ-EN-BARŒUL
Tél. 20.89.09.63 Télex 131 249 F

VENTE EXCLUSIVEMENT PAR CORRESPONDANCE

- Composants Electronique, Kits, Outillage, Mesure, Peri informatique etc...
- Matériel de type professionnel origine garantie 100 % Disponible dans la limite des stocks
- **CONDITIONS DE VENTE**
Paiement à la commande : Franco de port à partir de 500 F en dessous ajouter 25 F pour frais de port et emballage
Contre Remboursement : Franco de port à partir de 500 F Frais de C.R.T. en sus quelque soit le montant.
- Colis Hors Norme PTT : Expédition par transporteur en port dû.
- Expédition du matériel disponible le jour même pour commandes téléphoniques passées avant 12 h 00

SELECTION CATALOGUE EN AVANT PREMIERE
PRIX DE LANCEMENT
CADEAUX (BONS D'ACHATS, FRANCO DE PORT ETC...)
AUX 100 PREMIERES COMMANDES

BOMBES AEROSOLS

- **C1** nettoyant tous contacts. 210 ml AR 6502 38.20 F
- **G60** refroidisseur - 60 °C 210 ml AR 6852 33.50 F
- **S13** pâte silicone 75 ml AR 6013 39.80 F
- le lot de 3 bombes AR 6367 117.60 F 97.00 F



rafico **PERCEUSE TURBO 4 PLUS**

9 à 18 v = (18 200 tr/mn à 18 v), 130 w moteur 5 pôles ventilé. Mandrin rapide. Ø corps 43 mm/longueur 215 mm/465 grs/capacité 0 à 3,5 mm SA 0100 236.60 F

ACCESSOIRE SCIE SAUTEUSE

adaptable sur turbo 4 plus. Socle inclinable • 160 grs • 120 x 40 x 85 mm, SA 0129 164.00 F

CARTE BLISTER MICRO

- 1 perceuse micro 6 à 18 v = (15 000 tr/mn 15 v) serrage par pinces. Ø corps 34 mm / longueur 118 mm / 125 grs / capacité 0,3 à 2,5 mm
- 1 coupleur de piles
- 1 clé de 7-9
- 10 outils différents (fraises, meules, scies, porte-outils)

SA 0135 129.00 F

LOGIC MOUSE

Souris optomécanique. Vitesse transmission 9 600 bauds • touches anti rebond • Pas d'alim. extérieure (+5 ou -9 v 2,8 mA sur port série) • Résolution 200 dpi • câble 1,30 m équipé 25 broches RS 232 (IBM PC compatible) ou 9 broches femelle (compatible IBM AT) • **Compatibilité** : IBM PC, PC XT/AT ou compatibles ATT 8300, COMPAQ portable, HP vectra etc...

Compatible "MICROSOFT"

25 broches MO 0725 1150.00 F
9 broches MO 0709 1150.00 F

MULTIMETRE ISKRA DM 776

3 1/2 digits 7 fonctions 22 calibres
75 x 150 x 34 mm 230 grs
VDC : 0,1 mv à 1000 v ± 0,5 %
VAC : 1 mv à 750 v ± 0,75 %
IDC : 100 uA à 200 mA ± 0,75 %
10 A direct ± 1,5 %
IAC : 100 uA à 200 mA ± 1 %
10 A direct ± 2 %
Ω : 0,1 Ω à 20 MΩ ± 0,75 %
HFE : gain NPN et PNP
impédance d'entrée : 100 MΩ/calibre mv 10 MΩ/continu
extension 3000 points mode manuel
Buzzer test continué
ME 0776 620.00 F

FERS A SOLDER JBC

- 14 N - 220 v panne longue durée B.100 MO 1410 119.00 F
- 30 N - 220 v panne longue durée R.100 MO 3010 105.00 F
- Support universel avec éponge MO 0031 78.50 F



RESISTANCES

- 1/2 w CCQ couche métallique ± 5 % < 200 ppm. 2,5 x 6,5 mm.
- lot de 5 pièces par valeur en série E12 soit 305 résistances (58 valeurs min) SF 25305 76.00 F
- lot de 20 pièces par valeur en série E3 soit 610 résistances (13 valeurs min) SF 25610 129.00 F

AJUSTABLES 10 TOURS

- circuit imprimé
- 1K AJ 10 102 8.00 F 22K AJ 10 223 8.00 F
2K2 AJ 10 222 8.00 F 47K AJ 10 473 8.00 F
4K7 AJ 10 472 8.00 F 100K AJ 10 104 8.00 F
10K AJ 10 103 8.00 F

DIODES

- Zeners 1 w 3 2 v 7 les 5. DI 0207 4.50 F
Zeners 1 w 3 3 v 3 les 5. DI 0303 4.50 F
Zeners 1 w 3 3 v 9 les 5. DI 0309 4.50 F
Zeners 1 w 3 4 v 7 les 5. DI 0407 4.50 F
Zeners 1 w 3 5 v 6 les 5. DI 0506 4.50 F
Zeners 1 w 3 6 v 2 les 5. DI 0602 4.50 F
Zeners 1 w 3 6 v 8 les 5. DI 0608 4.50 F
Zeners 1 w 3 9 v 1 les 5. DI 0901 4.50 F
Zeners 1 w 3 10 v les 5. DI 0010 4.50 F
Zeners 1 w 3 12 v les 5. DI 0012 4.50 F
Zeners 1 w 3 15 v les 5. DI 0015 4.50 F
1 N 4148 les 50 DI 4148 15.00 F
1 N 4007 les 20 DI 4007 12.00 F

REGULATEURS

- boitier TO 220 1,5 A
+ 5 v les 5 CI 7805 30.00 F - 5 v les 5 CI 7905 35.00 F
+ 12 v les 5 CI 7812 30.00 F - 12 v les 5 CI 7912 35.00 F
+ 15 v les 5 CI 7815 30.00 F - 15 v les 5 CI 7915 35.00 F

TRANSISTORS

- BC 547b les 10 TS 0547 8.60 F
- BC 557b les 10 TS 0557 8.60 F
- PH 2222 A (2222 A boitier plastique) les 10 TS 2222 10.00 F
- PH 2907 A (2907 A boitier plastique) les 10 TS 2907 10.00 F
- 2N 1711 les 5 TS 1711 13.50 F
- 2N 2369 A les 5 TS 2369 11.50 F
- 2N 2905 A les 5 TS 2905 13.50 F

CIRCUITS INTEGRÉS

- CMOS Ref. Prix par lots
- 4001 CD 4001 12.50 F le lot de 5
4011 CD 4011 12.50 F le lot de 5
4013 CD 4013 15.00 F le lot de 5
4017 CD 4017 20.00 F le lot de 5
4021 CD 4021 15.00 F le lot de 3
4035 CD 4035 18.00 F le lot de 3
4040 CD 4040 20.00 F le lot de 5
4052 CD 4052 20.00 F le lot de 5
4053 CD 4053 15.00 F le lot de 3
4060 CD 4060 20.00 F le lot de 5
4063 CD 4063 18.00 F le lot de 3
4069 CD 4069 12.50 F le lot de 5
4070 CD 4070 12.50 F le lot de 5
4071 CD 4071 12.50 F le lot de 5
4077 CD 4077 12.50 F le lot de 5
4081 CD 4081 12.50 F le lot de 5
4093 CD 4093 12.50 F le lot de 5
4098 CD 4098 15.00 F le lot de 3
4503 CD 4503 15.00 F le lot de 3
4538 CD 4538 15.00 F le lot de 3
40103 CD 40103 22.00 F le lot de 2

- DIVERS
- LF 356 N CI 0356 12.00 F le lot de 2
LM 311 N CI 0311 10.00 F le lot de 2
LM 324 N CI 0324 18.00 F le lot de 5
LM 339 N CI 0339 18.00 F le lot de 5
MC 1488 P CI 1488 15.00 F le lot de 5
MC 1489 P CI 1489 15.00 F le lot de 5
MC 1495 CI 1495 5.00 F la pièce
NE 655 CI 0555 3.50 F la pièce
TBA 970 CI 0970 99.00 F le lot de 3
TDA 2593 CI 2593 14.60 F la pièce

MEMOIRES

- 2732 les 3 CI 2732 120.00 F
2764 les 3 CI 2764 120.00 F
27128 les 3 CI 27128 120.00 F
4164 les 5 CI 4164 75.00 F
41256 les 5 CI 41256 150.00 F
PPD 446 ou 449 les 2 CI 0048 60.00 F

KIT GENERATEUR DE FONCTIONS

1 Hz à 110 KHz en 5 grammes entrée VCO externe (1 MQ) carré, triangle, sinus distorsion sinus < 0,5 %
Sorties DC 50 Ω de 100 mv à 1 v AC 600 Ω de 10 mv à 1 v SYNC carré 500 mv 1 KΩ

84111 ELEKTOR 78

le kit de base comprenant le circuit imprimé sérigraphié percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, supports CI, connecteurs, notice etc..... KT 0002 435.00 F
le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0003 195.00 F

KIT WOBULATEUR AUDIO

85103 ELEKTOR 89

Associé à un générateur BF il constitue le complément indispensable à tout contrôle BF

le kit de base comprenant le circuit imprimé sérigraphié percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs, supports notice, etc..... KT 0005 355.00 F
le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0006 175.00 F

KIT THERMOMETRE LCD

0,1 °C de précision - 50 °C à + 150 °C CI utilisé 7136

86120 ELEKTOR 120 84012-2

le kit comprenant le circuit imprimé percé, les composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs, supports, notice etc..... KT 0004 190.00 F

KIT MILLIVOLTMETRE EFFICACE VRAI

Mesure de tensions efficaces vraies et décibels 3 1/2 digits à cristaux liquides. Référence 0 db - 0,775 V
Entrée AC ou DC. Sortie LIN ou LOG (db). Gamme de mesures 20 mv, 200 mv, 2 V, 20 V (-40 db, -20 db, 0 db, +20 db).
Précision ± (1,5% + 1 digit) jusqu'à 100 KHz ± 5% jusqu'à 200 KHz
Bande passante 3 db jusqu'à 300 KHz
Plage de déplacement du 0 db réglable de +65 db à -30 db.

le kit de base comprenant les circuits imprimés sérigraphiés, percés, les composants actifs, passifs, commutateurs, connecteurs, supports notice etc..... KT 0008 1150.00 F
le kit boîtier comprenant le boîtier, la face avant, et tout le matériel nécessaire à la finition KT 0009 250.00 F

THE PREAMP

Le préampli haut de gamme d'ELEKTOR qualité AUDIOPHILE

84012-2

Kit carte alimentation + commande de relais fournie avec composants passifs actifs, commutateurs, supports CI, 86111-1 connecteurs, notice, etc..... KT 0011 650.00 F
Kit carte BUS fournie avec composants passifs actifs, 86111-3 connecteurs, notice, etc..... KT 0012 500.00 F
Kit circuit principal en préparation KT 00 25 2250.00 F

IMPRIMANTE CITIZEN 120 D

80 colonnes qualité courrier

GARANTIE 2 ANS !

- 120 cps (25 cps en NLQ) • Tête 9 aiguilles • Bidirectionnelle optimisée
- Matrice 9 x 11 (17 x 17 en NLQ) • Entraînement traction ou friction
- Buffer 4 Ko • Mode graphique • Comptabilité de base IBM et EPSON (marques déposées) sélection par switch ou par soft • Interfaçage par cartouche livrée

- CITIZEN 120 D Parallèle IM 1201 2850 F TTC
- CITIZEN 120 D RS 232 IM 1202 2950 F TTC
- CITIZEN 120 D Parallèle IBM IM 1203 2850 F TTC
- CITIZEN 120 D RS 232 IBM IM 1204 2950 F TTC
- CITIZEN 120 D Commodore IM 1205 2950 F TTC
- CITIZEN 120 D APPLE 2 E IM 1206 3175 F TTC



CAPTEZ LES EMISSIONS SATELLITE GRACE A DEUX MODULES «ASTEC» TUNER AT 1020 L'ENSEMBLE TUNER + DEMODULATEUR 1098 F

EMETTEUR RECEPTEUR A INFRAROUGE Télé - HiFi - Casque etc. Gamme de transmission 20-20000 Hz. Fréquence 95 kHz et 250 kHz. Modulation FM 799 F

**ANTENNE «VHF-UHF»
TV D'INTERIEUR
AMPLIFIEE**
Pour la réception en
caravane, camping,
résidence second-
aire, etc. Réglage de
gain par potentiom-
ètre. VHF 10 dB
UHF 30 dB. Alm.
220 V 12 V.
Prix **379^F**
Même modèle FM **279^F**

**INTERRUPTEUR
HORAIRE
JOURNALIER
THEBEN TIMER**
 3 coupures, 3 mises en route par
24 heures. Puissance 16 A max.
Dim. : 70 x 70 x 42 mm
Prix **149^F**

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»			
Dim. Int.	Prix	Prof	Prof
EB 11005 FA 115 x 48 x 135	42,00	250	350
EB 11008 FA 115 x 76 x 135	48,00	300	400
EB 11009 FA 165 x 48 x 135	54,00	350	450
EB 11004 FA 165 x 76 x 135	61,00	400	500
EB 21005 FA 210 x 48 x 155	70,00	450	550
EB 21006 FA 210 x 76 x 155	78,00	500	600

Tous ces coffrets sont face A/R.

**LIGNES RETARD
MONACOR**
 RE 4
Entrée 15 Ω. Sortie 30 k Ω. Fré-
quences 100-3000 Hz. Retard 25/
30 nS. Durée retard 2,5 S. Dim.
L. 238 x H 30 x l 55 mm
Prix **89^F**

**PERCEUSE SOUS
BLISTER**
 Perceuse P4
+ 15 outils sous blister.
Prix **193 F**

**PLATINE A
2 BRAS POHS**
 Permet une assistance pour tra-
vaux de soudure précis
Prix **89^F**
avec loupe **79^F**

LAB - DEG
Partie circuits connectés
 330 contacts **65,00 F**
500 contacts **82,00 F**
1000 contacts **150,00 F**
Pas 2,54. Sans soudure
MACHINE A GRAVER KF
Support fils 200 x 300
Pour - Pasistelec
Cryoplot
Fils Pasistelec. Gestion d'un
potenti à partir d'une
page de virus. Développement
en cassette.
Pédalier et fluteur pour
fils Pasistelec.
Bac plastique pour révéla-
tion (80 x 280 x 390).
Prix **219^F**

WALKMANN
MODELE LUXE
raccord double
fiche 6,35
et 3,5 **69^F**
MODELE LUXE
avec
réglage de volume
sur cordons **69^F**
Bonnette de recharge **9,80^F**

ANTENNE SATELLITE
 Antenne TV électro-
nique UHF-VHF. Large
bande. Alimentation
220/12V. Gain VHF
70 dB. Gain UHF
34 dB. Réglage poten-
tiom. RF UHF 40/90
MHz. VHF 90/230
MHz.
Prix **450 F**

SERIE «EC»

Dim. int.	Prix	Prof	Prof
ER 48004 440 x 39	241,00	278,00	298,00
ER 48009 440 x 60	344,00	390,00	408,00
ER 48013 440 x 120	392,00	447,00	484,00
ER 48017 440 x 165	385,45	501,00	535,00
ER 48022 440 x 210	521,00	628,00	668,00

PERCEUSE P6
 83 watts.
16.500 tr/mn.
Moteur ventilé.
Axe sur roulement à
billes.
Prix **288 F**
Variateur **305 F**
Transfo 70 **150 F**

MINI-LABO C.I.F.
KIT PHOTO ET GRAVURE
 Support fils 200 x 300
Pour - Pasistelec
Cryoplot
Fils Pasistelec. Gestion d'un
potenti à partir d'une
page de virus. Développement
en cassette.
Pédalier et fluteur pour
fils Pasistelec.
Bac plastique pour révéla-
tion (80 x 280 x 390).
Prix **219^F**

SCIE CIRCULAIRE
avec chauffage **990^F**
 60 watts. 16.000 upm.
Table 130 x 110 mm.
**TABLE BATI
ETAU**
Table
150 x 120
hauteur
250 mm
Prof.
125 mm
230^F
Elau 104 x 80 mm.
Prix **66^F**

**ROTOR AUTOMATIQUE
D'ANTENNE TV/FM**
 Rotation 360°. Alm. 220 V, charge
50 g. Période de rotation 60".
Prix **730^F**

MECANORMA
 Claviers 4 touches 219 7000 **47,25**
12 touches 219 7100 **78,75**
16 touches 219 7200 **94,50**
«Nouveaux TRANSFERTS»
Décodage 219 9000 **12,50**
Serrure électronique 219 9300 **12,50**
Clavier électronique 219 9300 **12,50**
Télérupteur 219 9100 **12,50**

**ENSEMBLE
DE DESSOUDAGE
«STATION 3»**
 Réglage de la température, pompe à vide
commande au pied
Prix **3680^F**

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100
 Permet l'écoute téléphonique pour toute
la famille, conférences, télév. etc.
Enregistrement téléphonique sur tout
magnétophone par prise DIN
Alim. par pile 9 volts.
Possibilité alarm. sécurité.
Dimensions: 120 x 100 x 65 mm.
Prix **199^F**

**TRANSDUCTEUR
ULTRA SON
VST 40 H/T**
 40 Hz
La paire **59^F**

PERCEUSE P8V
 42 watts
avec
bâti
115 F
Perceuse seule **62 F**
Bâti seul **52 F**

**ROTOR AUTOMATIQUE
D'ANTENNE TV/FM**
 Rotation 360°. Alm. 220 V, charge
50 g. Période de rotation 60".
Prix **730^F**

**CHASSIS KF
D'INSOLLATION EN
KIT**
 270 x 400 mm
complet
avec notice
en kit **895^F**

**MICRO COULEUR
ETP** Bleu, rouge, vert, noir
 Imp. : 60 x 9. Sensi 6,75 dB ± 1dB 50 à
15000 Hz. 2,48 mm, L 215 mm, cosinus 3 m.
Promotion **139^F**

**AMPLI D'ANTENNE
TV PROFESSIONNEL**
 Large bande VHF 20 dB UHF 30 dB
+ alimentation
Prix **529^F**

TP 35
 Capteur plat avec jack
ø 35 mm **49^F**

PERCEUSE PGV
 18.000 T/mn
115 F
Perceuse seule **62 F**
Bâti seul **52 F**

DIGIGAR
Montre digitale à quartz, affichage
24 h, Eclairage. Système de remise
à l'heure original (breveté). Alm.
12 V.
Prix (en Kit) **199^F**

**CHASSIS KF
D'INSOLLATION EN
KIT**
 270 x 400 mm
complet
avec notice
en kit **895^F**

**POMPE SUPER PUMP
A DESSOUDER 53^F**
 Fer de précision pour micro-
soudure, circuits imprimés, etc.
Type G. 18 W. 220 V.
Prix **105^F**
Type CX. 25 W. 220 V.
Prix **95^F**

MICRO UD 130
100 à 12000 Hz. 2 imp. 50/600 Ω
Prix **139^F**

**BATTERIES
RECHARGABLES
CADMIUM-NICKEL**
 R6. L'unité **13 F**
Par 4, l'unité **11 F**
R14. L'unité **38 F**
Par 4, l'unité **32 F**
R20. L'unité **55 F**
Par 4, l'unité **45 F**
Batterie à pression,
type 6 F 22. 9 V **75 F**

**LASER EN KIT
MODULES PRETS
A ETRE MONTES
2 mW**
 Tube, transis. circuit imprimé, composants,
miroir mouton.
Prix **1699^F**

COFFRET PERCEUSE
 Perceuse + transfo +
OUTILS **242 F**
Prix sans transfo **157 F**

**ALLUMAGE
TRANSISTORISE**
 Système électronique. Améliore le
démarrage et la souplesse à bas ré-
gime. Economie d'essence jusqu'à
7%. Alm. 12 V.
Prix (en Kit) **229^F**

TEC4D
 Télécommande à ultra son 4 directions
pour :
- appareils électro-
jusqu'à 500 W
- «Luxe avec l'antenne» 4 directions et le
récepteur sur la fréquence A
- «Opéris» réception supplémentaire ou
fréquences B, C et D.
Prix unitaire **139^F**

A SOUDER «JBC»
Fer à souder, 15 W
220 V avec panne longue durée.
Prix **110 F**
Fer à souder 30 W, 220 V
avec panne longue durée
Prix **120 F**
Support universel durc. Prix **78 F**
Panne pour extraire les circuits
intégrés. Prix **158 F**
Panne pour dessolder les circuits
intégrés DIL. Prix **160 F**

WRAPPING
Outils à wrapper WSU 30 M. Dé-
nouveau, déroule
Prix **145^F**
Rouleaux de fil (4 couleurs au
choix) 15 mètres. **59^F**
Pince à dénuder
et à couper **122^F**
Pince à cirer les C.I. Ex. I.
Prix **55^F**
Ex. 2 pour 24 **143^F**
Outil à insérer les C.I. 1416
par verins **87^F**

**BECQ 100
SUPPORT MURAL
D'ENCEINTE**
 Inclinaison réglable
150°. Inclinaison
horizontalisée 0,42°.
Charge max. 25 kg.
Prix par paire
Modèle avec fixation
par verins **219^F**

**TRANSMETTEUR
A DISTANCE OU
RECHERCHE DE
PERSONNE**
 PH 95. ISO W. 4000-3000
PH 4. 100 W. 4000-3000
PH 10. 100 W. 4000-3000
PH 100. 100 W. 4000-3000
Prix **82^F**

**REVEIL
PILESECTEUR**
 10 fonctions. Affichage digital. Alm. sec.
réveil 220 pile 9 V
Prix **139^F**
Par quantité - nous consulter.

PERCEUSE P4
 50 W
20.000 tr/mn
Support
de précision
Perceuse seule **132 F**
Bâti seul **116 F**
P4 + bâti **222 F**
Transfo 220 V/12 V/0 VA **127 F**

**ALARMES
ELECTRONIQUES**
 AE 12S. Conforme au code de la
route. Signal sonore et lumineux
intermittent. Mise en court-circuit de
la bobine.
Montage très facile.
Prix (en Kit) **229^F**

INTERPHONE FM
 2 canaux. Branchement direct sur
prise 220 V.
La paire **490^F**

**PISTOLET
A WRAPPER**
Sur batterie
Prix **574^F**
Embout de recharge
pour pistolet. Prix **87,50^F**

**EFFACEUR
PROFESSIONNEL
DE CASSETTE**
 Spécialement recommandé pour
l'infomatique.
Prix **149^F**

RECHARGEABLES
 Volt. Amp. Prix
6 V 1,2 A **96 F**
6 V 3 A **120 F**
12 V 1,9 A **210 F**
12 V 3 A **230 F**
12 V 6 A **260 F**
12 V 24 A **636 F**

OUTILLAGE
Pince coupante diagonale
Petit modèle. Prix **19 F**
Grand modèle. Prix **26 F**
Pince plate petit modèle **19 F**

**FER A SOUDER
THERMOREGLE
«ERSA»**
 Non rayonnants. Vendus avec cou-
plette de fixation.
Prix **749^F**

**TRANSFORMATEURS
TORIQUES
«SUPRATOR»**
 Primaire 220 V
Secondaires : 2x6 - 2x10 - 2x15 -
2x18 - 2x20 - 2x22 - 2x26 - 2x30 -
2x35
VA Prix 16 30 50 80
2(30) 71 71 81 81
Epaïs 27 33 35 35
W. 120 160 220 330
P. 168 220 283 338
2(30) 110 110 119 125
Epaïs 37 45 52 74
470 VA - 2x35 V **398 F**
560 VA - 2x35 V 2x50 V **452 F**
680 VA - 2x35 V **513 F**

«WHAL»
Le «Whal-iso-tip» se re-
charge automatiquement
sur secteur 220 V
en 4 h. Soûde immé-
diatement 60 à 50 points
de soudure sans re-
charge. Eclairage du
point de soudure.
Livré avec son socle-chargeur et 2
pannes.
Prix **469^F**

**TABLE DE MIXAGE
MPX 86**
Distorsion 0,3%.
Prix **399^F**

**COFFRETS
40 ou 60 TIROIRS**
 40 tiroirs **189^F**
60 tiroirs **279^F**
+ Port 50 F

LABO «AMATEUR» KF
 2 banc à isolator 220 V 400 mm, sans fil, à monter
1 module à power IC. 240 mm
1 module «DIAPHANE» avec tracé sur papier
3 plaque epoxy pré-insensibilisée 150 x 100 mm
3 films de précurseur de la
1 sachet révélateur
Prix **1800 F**

PERCEUSE P4
 50 W
20.000 tr/mn
Support
de précision
Perceuse seule **132 F**
Bâti seul **116 F**
P4 + bâti **222 F**
Transfo 220 V/12 V/0 VA **127 F**

**ALARMES
ELECTRONIQUES**
 AE 12S. Conforme au code de la
route. Signal sonore et lumineux
intermittent. Mise en court-circuit de
la bobine.
Montage très facile.
Prix (en Kit) **229^F**

INTERPHONE FM
 2 canaux. Branchement direct sur
prise 220 V.
La paire **490^F**

**COFFRETS
STANDARD TEKO**
SERIE ALUMINIUM
2A (37 x 72 x 25) **12 F**
3A (57 x 72 x 25) **13 F**
3A (102 x 72 x 25) **15 F**
4A (140 x 72 x 25) **17 F**
1B (37 x 72 x 44) **12 F**
2B (57 x 72 x 44) **13 F**
3B (102 x 72 x 44) **15 F**
4B (140 x 72 x 44) **17 F**
SERIE PLASTIQUE
P1 (80 x 50 x 30) **14 F**
P2 **21 F**
P3 **34 F**
P4 (210 x 125 x 70) **50 F**
SERIE PUPITRE PLASTIQUE
S42 (160 x 95 x 60) **35 F**
S43 (121 x 130 x 75) **50 F**
S44 (320 x 170 x 65) **108 F**

**ANTENNES TV
EXTERIEURES**
AL 01 H (K21 60) **135 F**
AL 02 H (K21 60) **195 F**
AL 03 H (K21 60) **265 F**
AL 04 H (K21 60) **370 F**

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

Epaisseur	Prix
75 x 100	11,60
100 x 150	17,30
100 x 180	16,50
150 x 200	31,65
200 x 300	60,50

**FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMES EN PARTANT
DIRECTEMENT D'UNE REVUE «DIAPHANE» KF
REND TOUS LES PAPIERS TRANSPARENTS :**
• Sans film, sans calque, sans signal transfert **39,90 F**
• L'adhésif **70 F**
• Révélateur de code
magnétique, fadecot

ACER
composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

REUILLY
composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES ET SPECIAUX

TTL 74 LS

TRANSISTORS

CHERCHEZ PLUS

LED

C MOS

ADC 804	1872N	65.00	550	33.00
AY	1677N	42.00	600	14.00
3-1270	2917N	32.00	650	14.00
3-1550	2499B	37.00	660B	44.00
3-1750	3900	3.50	730	36.00
3-2010	3911N	13.00	750	32.00
3-2105	3914N	36.00	780	35.00
34	3915	43.00	830S	15.00
42	3916N	48.00	900	12.00
CA	13600N	25.00	910	12.00
2028	13700	18.00	940	22.00
3030			955	35.00
3040			965	28.00
3045			4500A	29.00
3046				
3052				
3059				
3060				
3064				
3068				
3069				
3070				
3071				
3072				
3073				
3074				
3075				
3076				
3077				
3078				
3079				
3080				
3081				
3082				
3083				
3084				
3085				
3086				
3087				
3088				
3089				
3090				
3091				
3092				
3093				
3094				
3095				
3096				
3097				
3098				
3099				
3100				
3101				
3102				
3103				
3104				
3105				
3106				
3107				
3108				
3109				
3110				
3111				
3112				
3113				
3114				
3115				
3116				
3117				
3118				
3119				
3120				
3121				
3122				
3123				
3124				
3125				
3126				
3127				
3128				
3129				
3130				
3131				
3132				
3133				
3134				
3135				
3136				
3137				
3138				
3139				
3140				
3141				
3142				
3143				
3144				
3145				
3146				
3147				
3148				
3149				
3150				
3151				
3152				
3153				
3154				
3155				
3156				
3157				
3158				
3159				
3160				
3161				
3162				
3163				
3164				
3165				
3166				
3167				
3168				
3169				
3170				
3171				
3172				
3173				
3174				
3175				
3176				
3177				
3178				
3179				
3180				
3181				
3182				
3183				
3184				
3185				
3186				
3187				
3188				
3189				
3190				
3191				
3192				
3193				
3194				
3195				
3196				
3197				
3198				
3199				
3200				
3201				
3202				
3203				
3204				
3205				
3206				
3207				
3208				
3209				
3210				
3211				
3212				
3213				
3214				
3215				
3216				
3217				
3218				
3219				
3220				
3221				
3222				
3223				
3224				
3225				
3226				
3227				
3228				
3229				
3230				
3231				
3232				
3233				
3234				
3235				
3236				
3237				
3238				
3239				
3240				
3241				
3242				
3243				
3244				
3245				
3246				
3247				
3248				
3249				
3250				
3251				
3252				
3253				
3254				
3255				
3256				
3257				
3258				
3259				
3260				
3261				
3262				
3263				
3264				
3265				
3266				
3267				
3268				
3269				
3270				
3271				
3272				
3273				
3274				
3275				
3276				
3277				
3278				
3279				
3280				
3281				
3282				
3283				
3284				
3285				
3286				
3287				
3288				
3289				
3290				
3291				
3292				
3293				
3294				
3295				
3296				
3297				
3298				
3299				
3300				
3301				
3302				
3303				
3304				
3305				
3306				
3307				
3308				
3309				
3310				
3311				
3312				
3313				
3314				
3315				
3316				
3317				
3318				
3319				
3320				
3321				
3322				
3323				
3324				
3325				
3326				
3327				
3328				
3329				
3330				
3331				
3332				
3333				
3334				
3335				
3336				
3337				
3338				
3339				
3340				
3341				
3342				
3343				
3344				
3345				
3346				
3347				
3348				
3349				
3350				
3351				
3352				
3353				
3354				
3355				
3356				
3357				
3358				
3359				
3360				
3361				
3362				
3363				
3364				
3365				
3366				
3367				
3368				
3369				
3370				
3371				
3372				
3373				
3374				
3375				
3376				
3377				
3378				
3379				
3380				
3381				
3382				
3383				
3384				
3385				
3386				
3387				
3388				
3389				
3390				
3391				
3392				
3393				
3394				
3395				
3396				
3397				
3398				
3399				
3400				
3401				
3402				
3403				
3404				
3405				
3406				
3407				
3408				
3409				
3410				
3411				
3412				
3413				
3414				
3415				
3416				
3417				
3418				
3419				
3420				
3421				
3422				
3423				
3424				
3425				
3426				
3427				
3428				
3429				
3430				
3431				
3432				
3433				
3434				
3435				
3436				
3437				
3438				
3439				
3440				</

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"

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

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

EN ORDRE DE MARCHÉ GARANTIE 1 AN

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

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

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

CARTES D'EXTENSION et COMPATIBLES PC XT

Forfait de port 30 F

<p>COFFRET METAL</p> <p>Traité anti-statique, ouverture frontale inslanlanée.</p> <p>690 F TTC</p>	<p>CARTE EPROM PROGRAMMATION et COPIE d'EPROM 2716, 2732, 2764, 27128 27256 et 27512</p> <p>Elle est livrée avec un gang d'extension pour dupliquer jusqu'à 4 EPROM à la fois (avec logiciel d'exploitation)</p> <p>Les 2 cartes pour Garantie 6 mois 3320 F TTC</p>	<p>DISQUE DUR 20 MEGA 6300 F TTC</p> <p>Adaptateur pour disque dur. Permet de connecter 1 ou 2 disques durs sur votre unité centrale. Capacité de 10 à 40 MEGA (avec câble).</p> <p>1480 F TTC</p> <p>Disque dur 20M + adaptateur 7780 F 6790 F TTC</p>	<p>CARTE VEGA Graphique haute résolution EGA. Compatible avec l'adaptateur HERCULES monochrome graphique.</p> <p>Garantie 6 mois 5900 F TTC</p>
<p>ALIMENTATION 130 W</p> <p>Avec ventilateur incorporé, permet l'emploi de toutes les extensions, y compris disque dur. Comporte 4 sorties.</p> <p>890 F TTC</p>	<p>CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE 0-384 K</p> <p>Garantie 6 mois (SANS RAM) 1600 F TTC</p>	<p>CARTE SERIE DE COMMUNICATION ASYNCHRONE RS 232C</p> <p>1 port commutable (COM 1, COM 2) compacte.</p> <p>Garantie 6 mois 499 F TTC</p>	<p>CARTE MODEM XT KORTEX</p> <p>Agréée PTT</p> <p>Garantie 6 mois 3999 F TTC</p>
<p>CLAVIER avec indicateur lumineux et accentuation</p> <p>CAP LOCK et NUM LOCK</p> <p>690 F TTC</p>	<p>CARTE MEMOIRE 384 K</p> <p>Garantie 6 mois (SANS RAM) 650 F TTC</p>	<p>2 ports Garantie 6 mois 600 F TTC</p>	<p>CARTE ECRAN MONOCHROME GRAPHIQUE + port IMPRIMANTE HAUTE RESOLUTION</p> <p>Garantie 6 mois 960 F TTC</p>
<p>CABLE IMPRIMANTE PARALLELE</p> <p>149 F TTC</p>	<p>CARTE MEMOIRE 640 K</p> <p>Garantie 6 mois (SANS RAM) 890 F TTC</p> <p>CARTE MEMOIRE (courte) 512 K</p> <p>Garantie 6 mois (SANS RAM) 790 F TTC</p>	<p>CARTE CONTROLEUR FLOPPY</p> <p>Garantie 6 mois 480 F TTC</p>	<p>ADAPTEUR CARTE COURTE HAUTE RESOLUTION COULEUR EGA</p> <p>Garantie 6 mois 4388 F TTC</p>

<p>ADAPTEUR pour disque dur et lecteur de disquettes pour IBM PC AT et compatible</p> <p>Garantie 6 mois 5690 F TTC</p>	<p>ADAPTEUR équipé d'une sortie série parallèle pour IBM PC AT et compatible.</p> <p>Garantie 6 mois 1220 F TTC</p>	<p>CARTE D'EXTENSION mémoire 128 K pour IBM PC AT et compatible</p> <p>Garantie 6 mois (SANS RAM) 1299 F TTC</p>
---	---	--

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)

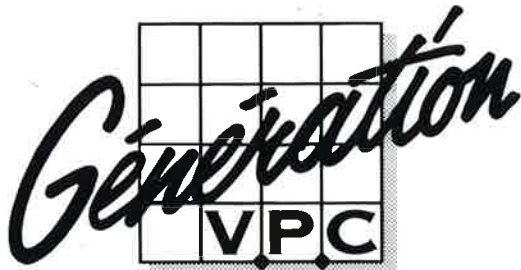
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

ACER MICRO

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

79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 43.72.70.17

BON DE COMMANDE



TEL. 20.89.09.63 *Télex 131 249 F*

l'Electronique d'Aujourd'hui

Je désire recevoir votre catalogue 87

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Tél.

Ci-joint 13 F en timbres-poste.

Bon à retourner à: **GENERATION V.P.C.**
3, Allée Gabriel, 59700 MARCQ-EN-BAROEUL

Veillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci. (n° 104)

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**

55 Electronique

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE:

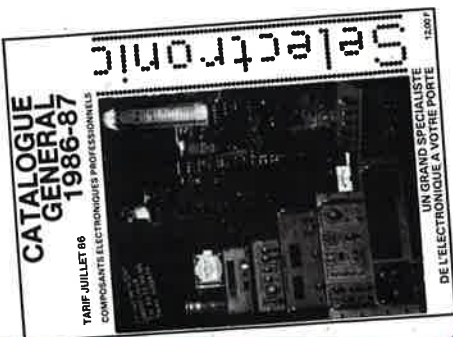
VOUS ANNONCE LA PARUTION DU...

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 !



BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal: L L L L L L _____

(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par chèque bancaire CCP mandat à "PUBLITRONIC"
ou justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou
au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70347B

Etranger: par virement ou mandat Uniquement

Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC — B.P. 55 — 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

ou s'adresser aux revendeurs agréés.

Développé et fabriqué en FRANCE

HAMEG

Instruments

Oscilloscope + Système Modulaire 8000 = poste de mesure complet

La gamme des oscilloscopes HAMEG est complétée par un nombre grandissant de modules de mesure et générateurs enfilables dans un appareil de base avec alimentation.

2 ans
de garantie



**TOUS LES OSCILLOSCOPES HAMEG
VENDUS CHEZ ACER SONT
LIVRÉS AVEC 2 SONDAS COMBINÉES**

Possibilité de lising
à partir de 10 000 F d'achat






<p>OSCILLOSCOPE HM 203/6</p> <p>Double trace. 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur composant incorporé. Tube rectangulaire 8 x 10. Loupe x 10. + 2 sondes combinées. + bon d'achat de 200 F de composants</p> <p>3999 F A crédit : 515 F + 12 mensualités de 330,90 F</p> 	<p>OSCILLOSCOPE HM 204/2</p> <p>Double trace. 2 x 22 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. Tube rectangulaire 8 x 10. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants</p> <p>5579 F A crédit : 580 F + 12 mensualités de 474,10 F</p> 	<p>OSCILLOSCOPE HM 605</p> <p>Double trace. 2 x 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-accélération. 14 KV + 2 sondes combinées + bon d'achat de 400 F de composants.</p> <p>7479 F A crédit : 780 F + 12 mensualités de 633,90 F</p> 	<p>OSCILLOSCOPE HM 205</p> <p>Double trace. 2 x 20 MHz. A mémoire numérique. Sens maximum. 1 mV. Fonction xy. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants</p> <p>6199 F A crédit : 699 F + 12 mensualités de 520,60 F</p> 
---	---	---	---

SONDES OSCILLOSCOPES HZ 30. Sonde directe X 1 **100 F** HZ 32. Câble BNC-BAN **65 F** HZ 34. Câble BNC-BNC **65 F** HZ 35. Sonde Div. x 10 **110 F** HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 **212 F**

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HMA 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément.....	1550 F	HMA 8027. Distorsionmètre.....	1648 F
HMA 8011. Multimètre numérique 3 3/4 chiffres.....	2260 F	HMA 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carrée, Triangle. De 0,1 à 1 MHz.....	1850 F
HMA 8021. Fréquence-mètre 0 à 1 GHz.....	2478 F	HMA 8032. Générateur sinusoïdal de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 Ω.....	1850 F
		HMA 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz.....	2950 F

SYSTEME MODULAIRE/APPAREIL DE BASE FI 8001 COMPATIBLE HAMEG

POSTE DE CLAQUAGE FI 6030	MEGOHMMETRE FI 6040	CAPACIMETRE FI 6180	ALIMENTATION FI 6160	IMPRIMANTE FI 6200
				
0 à 3 kV AC, DC Affichage numérique de V et I. Sortie sur imprimante. Prix : 5499 F	1 MΩ à 16 ² MΩ de 45 à 1000 V. Sortie sur imprimante. Prix : 7499 F	1 pF à 2000 μF. Résolution 0,1 pF Précision 1% Affichage numérique. Prix : 1870 F	2 x 25 V ou 1 x 50 V/0,4 A 1 x 5 V/0,6 A Affichage numérique. Prix : 1670 F	Sur 24 colonnes. Entrée BDC série/parallèle. Entrée analogique. Compteur d'événements. Prix : 9200 F

DISTRIBUÉ PAR : **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

METRIX OX 710C

2995^{F/TTC}

PROLONGATION
PRIX EXCEPTIONNEL
jusqu'au 28.02.87



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 (x 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 ($Y_A \pm Y_B$).

- 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 : 395 F comptant
+ 12 mensualités de 245,40 F

3540^{F-TTC}
2995^F TTC

+ 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