

n° 101
novembre
1986

ELEKTOR

électronique

ELEKTOR, le magazine de l'électronicien créatif



alti-baromètre
téléinterrupteur IR
TV par satellite (2)

"the preamp": le nec plus ultra des préamplificateurs

Selectronic

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

Paiement à la commande : ajouter 28 F pour frais de port et d'emballage. Franco de port à partir de 600 F. **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus. **ACOMPTE** : 20 % à la commande.

Nos kits comprennent le circuit imprimé en tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU
01/11/86

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DU.

LE SYSTEME D'ALARME D'ELEKTOR : IL A FAIT LES PREUVES DE SON EFFICACITE



I DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 84) (EPS 85064)
LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé 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) 012.6274 475,00 F PRIX PROMO !

DU MATERIEL DE PROFESSIONNEL !

N.B. : 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

(Décrit dans ELEKTOR n° 85/86) (EPS 85449)
LE KIT BARRIERE INFRA-ROUGE (sans boîtier) 012.6219 229,00 F

III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE

(Décrit dans ELEKTOR n° 87) (EPS 85089 1 et 2)

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 Ah VARTA de sécurité - 1 mini sirène d'alarme 12V/6W préconisée. (Fourni sans tolérance laissée au choix de l'utilisateur.)

LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTREES 012.6354 770,00 F

LE KIT 2 ENTREES supplémentaires 012.6355 66,00 F

CONSOLE DE MIXAGE PROFESSIONNELLE PORTATIVE

Cette table de mixage modulaire possède tous les raffinements que recherchent les musiciens professionnels ou semi-professionnels. Le résultat est impeccable et tient dans une élégante mallette en aluminium anodisé : construction modulaire, arrangement au goût de l'utilisateur, performances remarquables. Nos kits sont fournis avec résistances à couche métallique, potentiomètres à piste CERMET, connecteurs professionnels, boutons spéciaux et faces avant ELEKTOR.

- **MODULE D'ENTREE n° 1 MONOPHONIQUE** : (MICRO-LINE). Equipé d'une sensibilité d'entrée ajustable (0 à +60 dB), d'un triple correcteur de tonalité, d'un indicateur de crête, une commande de réglage MONITEUR, PFL et panoramique.

Le kit module d'entrée n° 1 112.6561 479,50 F

- **MODULE D'ENTREE n° 2 STEREOPHONIQUE (MD STEREO)** (86012-2). Le module d'entrée stéréophonique est destiné à recevoir des signaux fournis par des sources très variées. On peut aussi l'attaquer avec une tête de lecture magnéto-dynamique (MD). Elle peut servir d'entrée auxiliaire (au cas où vous venez à manquer de modules mono) et comme entrée stéréo à haut niveau (AUX). En position « LINE », la commande de balance fonctionne naturellement en réglage panoramique.

Le kit module d'entrée n° 2 112.6563 730,00 F

- **MODULE DE SORTIE n° 1 (86012-3)**. Outre le réglage de tonalité, et autres réglages fins, il est doté d'un vu-mètre stéréo à LED. Le signal de sortie est disponible en version symétrique et asymétrique.

Le kit module de sortie n° 1 112.6558 715,00 F

- **MODULE DE SORTIE n° 2 (Casque-Moniteur)** (86012-5) dans ce module, on trouve : - un amplificateur sonomoteur d'effets spéciaux, - un amplificateur sonomoteur de pré-écoute (PFL), - un amplificateur sonomoteur de Moniteur avec égaliseur paramétrique, - un amplificateur de casque.

Le kit module de sortie n° 2 112.6561 665,00 F

- **MODULE D'ALIMENTATION** (86012-4) Equipé d'un transformateur torique, elle fonctionne en mode « TRACKING » pour éviter les bruits à la mise sous tension. Fournie avec équerre de blocage, radiateurs et accessoires.

Le kit module d'alimentation 112.6556 565,00 F

- **PLAQUE DE FINITION** : Face avant auto-collante pour décorer les emplacements laissés libres dans votre console de mixage.

La plaque de finition 86012-6 F 112.6563 41,40 F

- **MALLETTE DE TRANSPORT** : En aluminium anodisé, identique à celle prévue par ELEKTOR, elle permet le transport de la console de mixage, avec le maximum de sécurité. Très belle esthétique.

La mallette de transport "86012" 112.6564 679,50 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 transfo 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, transfo toriques, etc. (Sans tolérance).

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 600 VA 012.1404 2500,00 F (FRANCO DE PORT)

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 1000 VA 012.1405 2750,00 F (FRANCO DE PORT)

EN OPTION : Rack 19 pouces ER 48/17 012.2253 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" satisfiera 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 ± 3dB
- Tension de dérive en sortie : < 15 mV
- Alimentation : 300 VA à transfo 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 tolérance).

LE KIT MINI-CRESCENDO 012.1520 1650,00 F (FRANCO DE PORT)

EN OPTION : MINI-RACK ET 38-13 012.2241 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 "DWELL" 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" 012.1595 520,00 F

- Le kit "IGNITRON" seul 012.1592 349,50 F

- Bougie LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée. (Préciser le type exact du véhicule) 012.6055 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 : (DWELL) 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 012.1499 569,00 F

DERNIERS EN DATE

• **ADAPTATION THERMOMÈTRE** pour multimètre digital (EPS 86022)

Le kit complet (sans boîtier) 012.6454 127,50 F

• **ADAPTATION CAPACIMÈTRE** pour multimètre digital (EPS 86042)

Le kit complet (sans boîtier) 012.6481 159,00 F

• **CONVERTISSEUR EFFICACE VRAI** (86462)

Le kit complet (sans boîtier) 012.6503 395,00 F

L'ALTIMÈTRE-BAROMÈTRE

D'ELEKTOR (EPS 86110)

- Cet appareil permet de mesurer jusqu'à 2000 m et 1,2 bar

- Afficheur LCD - Très grande autonomie

Le kit complet (sans boîtier) 012.6615 590,00 F

EN OPTION : Boîtier spécial moulé 012.6052 59,50 F

"THE PREAMP" (86111)

Version complète avec connecteurs DORÉS en préparation.

NOUS CONSULTER.

TÉLÉINTERRUPTEUR INFRA-ROUGES

4 CANAUX (EPS 86115)

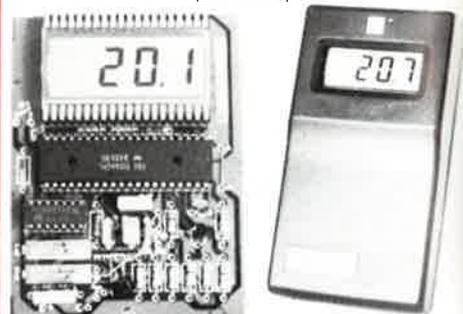
L'EMETTEUR : le kit complet (86115-1) 012.6617 158,00 F

LE RÉCEPTEUR : le kit complet (86115-2) 012.6619 235,00 F

(Boîtier : nous consulter).

THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE - 55 à +150 °C

Résolution 0,1 °C (Sans boîtier).

Le kit 1 sonde 012.1465 275,00 F

Le kit 2 sondes 012.1467 320,00 F

EN OPTION : Boîtier spécial moulé 012.6052 59,50 F

L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR



PHOTO DU PROTOTYPE

(EPS 85047)

HORLOGE PROGRAMMABLE à 8 sorties de commutation pouvant être programmées individuellement pour n'importe quel jour de l'année.

Avec : - Fonction de répétition - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples - Calendrier perpétuel - Face avant avec clavier à membrane intégré. Le kit est fourni avec mémoire 2732 programmée, circuits imprimés, face avant à clavier intégré, ACCUS DE SAUVEGARDE, composants, connecteurs et accessoires.

LE KIT "CLEPSYDRE" 012.6064 1200,00 F

EN OPTION : - Coffret pupitre RETEX RA 2 012.2303 88,80 F

- Kit d'interface de puissance à triacs (EPS 84019) permettant de commuter 8 sorties de 750 W chacune : le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) 012.6065 300,00 F

CATALOGUE 86/87 SELECTRONIC

ENVOI IMMEDIAT CONTRE

12,00 F EN TIMBRES-POSTE

ANALYSEUR 30 FRÉQUENCES



(EPS 84024)

1 A 5

Un kit spectaculaire !

Il s'agit d'un analyseur audio en temps réel de 30 bandes de fréquences centrées de 25 Hz à 20 kHz. Il permet donc une analyse extrêmement précise de tout système audio sur toute la largeur du spectre et ce, pour un prix très attractif.

Notre kit est livré avec générateur de bruit rose et matrice d'affichage de 330 diodes LED ! La tolérance comprend un rack 19" ainsi que la face avant spéciale sérigraphiée. Un micro spécial de mesure à condensateur est fourni ainsi que les composants de précision (Résistances 1 % et condensateurs 2,5 %)

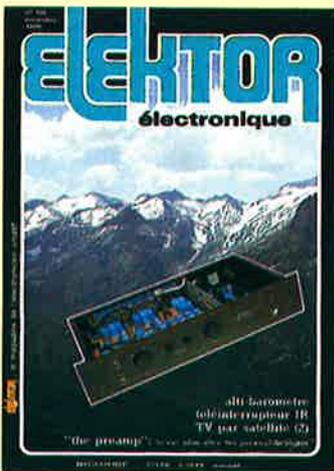
LE KIT VERSION INTÉGRALE 012.1525 3390,00 F

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

info 123

SOMMAIRE

n°101
Novembre 1986



Tel un aigle planant au-dessus des cimes enneigées des Pyrénées, le préamplificateur qu'Elektor est fier de vous présenter, conçu par des inconditionnels pour les puristes, se détache du reste des équipements "sui generis".

Services

Tort d'Elektor	47
Circuits imprimés en libre-service	48
Répertoire des annonceurs	81
Petites Annonces Gratuites Elektor	80

Informations

Selektor: La bataille de la supertélévision	21
Applikator: allumage électronique à base de L497	32
Traitement numérique de signaux analogiques T. Scherer	35
Comment dépanner un ampli BF	61
Réponses au JEU-TEST du n°100	72

REALISATIONS

MODULE DE RECEPTION TV PAR SATELLITE 2ème partie: le décodeur image + son et l'alimentation 24
J. - R. Toussaint

Automobile

Photomnésie 38
...vous évitera d'oublier d'éteindre les feux de votre voiture.

Audio

"the preamp" (II) 40

Domestique

Téléinterrupteur IR universel 51
Trébuchet 56

Mesure

Alti/baromètre 64
Donne soit l'altitude (en mètres) soit la pression atmosphérique (en millibars).

elektor infocarte 123	circuits intégrés pour μ-ordinateur 12	EPROM Brochage (2)
27512	27513	
		<p>4 pages de 16K x 8 bits chacune I₀ - I₁ Sélection de page D₀...D₇ data</p>
512 Kbits = 64K x 8 bits = 65536 octets		

elektor - infocartes

type	caractéristiques	transistors BUX 80 et BUX 81	maxima
BUX 80 BUX 81 transistors NPN pour commutations rapides et régulations de moteurs	$I_{CES} \leq 1 \text{ mA}$ ($U_{CES} = \text{max.}, U_{BE} = 0 \text{ V}$) $U_{CE \text{ sat}} \leq 1,5 \text{ V}$ ($I_B = 1 \text{ A}, I_C = 5 \text{ A}$) $U_{BE \text{ sat}} \leq 1,4 \text{ V}$ ($I_B = 1 \text{ A}, I_C = 5 \text{ A}$) $U_{CE \text{ sat}} \leq 3 \text{ V}$ ($I_B = 2,5 \text{ A}, I_C = 8 \text{ A}$) $U_{BE \text{ sat}} \leq 1,8 \text{ V}$ ($I_B = 2,5 \text{ A}, I_C = 8 \text{ A}$) $h_{FE \text{ typ.}}$ 30 ($I_C = 1,2 \text{ A}, U_{CE} = 5 \text{ V}$) $f_T \text{ typ.}$ 6 MHz ($I_C = 0,2 \text{ A}, U_{CE} = 10 \text{ V}$)	BUX80 400 BUX81 450 U _{CEO} 500 U _{CER} 800 U _{CES} 1000 I _C 10 I _{CM} 15 I _B 4 I _{BM} 6 P _{tot} 100 T _j 150 °C	V (V1) A (V2) A A A V(W3) °C
			1) à R _{GE} = 50 Ω 2) tension de crête B-E court-circuités 3) pour T _{mb} $\leq 40^\circ\text{C}$

D33 Les valeurs indiquées correspondent aux conditions données entre parenthèses.

DTL 15 Douilles pour tube, la paire
 STL 15 Starter (1 par tube)
 SSSL 15 Support de starter
 MIN Minuterie 0 à 7 minutes

86110 Altimètre avec capteur 725,00 59,25
 86111-1 The Préampli Alim + Com 310,00 125,00
 avec transfo torique
 86111-3 The Préampli Bus N.C. 82,80

12 F
 8 F
 4 F
 145 F

GRAV' C12 - Machine à graver les circuits imprimés simple et double face à mousse de perchloreure avec résistance chauffante. Usage limité ou petite série. Fabrication en matière anticorrosive avec couverture de protection transparente permettant la surveillance du travail en cours. Bruit et émanation minimum (plus de manipulation), le perchloreure reste en permanence dans la machine. Chauffage thermostaté, pompe à débit réglable. Surfaces de gravure 180 x 240 mm, contenance 3 litres (Grauvage).

1019 F
 Condensateurs chimiques, céramiques, ajustables, tamiées gouttes, plastiques; Diodes; Ponts; Connectique; Coeffets; Transistors; Résistances; Potentiomètres; Radateurs; Opélectronique; Quartz; Relais; Sels; Filtes; Bobinages; Etc.



BERIC c'est AUSSI:

Conditions de vente REMISES PAR QUANTITÉS. Nous consulter EXPÉDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues.

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT PTT ET ASSURANCE 30 - F. Fortaillères • EXPÉDITIONS SMC F. facturées suivant port réel • COMMANDES PTT SUPPLÉMENTAIRES à 500 F. Franco • COMMANDE MINIMUM 100 F. - port) • B.P. No. 4 92240 MALAKOFF • Marseilles, 43 rue Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 46 - 57 69 33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30 - 14 h - 19 h, sauf samedi 8 h - 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent TTC, mais port en sus. Expédition rapide - En CR amélioration 20 - F. C.C.P. PARIS (6578 99)

PRODUITS DIFFICILES

Divers
 Coffret pour 86082-1
 Mélangeur pour 86082-1
 Capteur de pression KP101A
 Relais pour 86115-2
 Relais pour 86082-2
 Transfo torique pour 86111
 Smètre pour 86082

56,00
 562,00
 376,00
 44,00
 66,00
 178,00
 70,00

PRODUITS TOKO

Transfo H
 KACSK 3893A
 KACSK 588HM
 Filre céramique
 CFSH 10,7M1
 Tore
 T50, 2

Ceci ne représente qu'une sélection de la gamme distribuée.

BERIC

Construction des Kits. Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les interrupteurs, commutateurs, supports de CI, et notice technique complétement à l'article ELEKTOR se trouvent dans le transfo en boîte (sauf mention spéciale, le circuit imprimé EPS est optionnel).

la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disposition. Certains circuits imprimés, bornes plus anciens, sont toujours disponibles en quantité limitée. Avertis de passer commande nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC (16 11 46 57 88 33) (demande Jean-Luc).

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES KITS BERIC. Tout kit monte conformément à la notice de montage. *livraison d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre.* En cas d'utilisation non conforme, des transformations ou de changements, des détachements, les kits de pièces sont facturés et le montage ne sera pas garanti. Ceci ne concerne que nos kits complétés (COMPOSANTS).

TOUPE LA BIBLIOTHÈQUE ELEKTOR ainsi que les fauces suivants liste PUBLI TRONIC. Nous avons essayé de rassembler à votre portée de la plus précise possible. *Mémoires, circuits pour convertir votre au moment de la production.*

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

ATTENTION

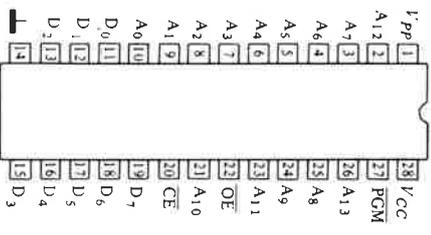
Nos prix et notre gamme sont maintenus dans toute la mesure du possible. Cependant, des changements peuvent intervenir en fonction des prix de vente et de disponibilités de nos fournisseurs.

elektor infocarte 123

27128
 HN4827128G-25

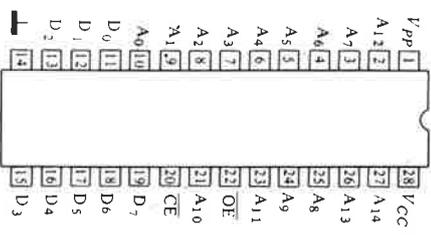
circuits intégrés pour μ -ordinateur 12

EPROM Brochage (2)



128 Kbits =
 16K x 8 bits =
 16384 octets

27256
 HN48272C 256G-25

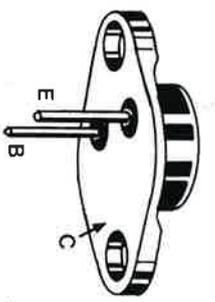


256 Kbits =
 32K x 8 bits =
 32768 octets

elektor - infocartes

elektor compocarte

transistors BUX 80 et BUX 81



Chez ces transistors, le COLLECTEUR est relié au boîtier.
 Résistance thermique:
 De la jonction à la surface de montage R_{thj - mb} = 1,1 K/W
 Délais de mise en fonction 0,5 μ s (typ. 0,35 μ s)
 Délais de coupure 3,5 μ s (typ. 25 μ s)
 Temps de chute (typ. 0,3 μ s)
 (Durées mesurées à:
 I_{con} = 5 A, I_{bof} = 1 A, -I_{bof} = 2 A)

D33

BERIC présente: MATÉRIEL POUR RÉALISER LES CIRCUITS IMPRIMÉS

Il y a trois méthodes: trois méthodes simples et rapides, soit en partant d'un circuit reproduit sur un document de constructeur ou dans une revue technique et au format (échelle 1), soit par traçage direct, soit en rendant le document ELEKTOR transmissible. La première consiste à reproduire photographiquement le circuit en question, la seconde, comme son nom l'indique, en traçant le dessin directement sur la plaque cuivre de bakélite ou de poly.

1) METHODE PHOTO

- a) — Poser le film auto-positif (FAP) sur le document à reproduire.
- Insoler avec une lampe (LUF). Utilisation directe 200 V ~
- Tremper dans le bain révélateur (REFE).
- Tremper ensuite dans le bain fixateur (REFI).
- Le film est terminé directement en positif.
- b) — Reporter le film sur une plaque présensibilisée (PPP), insoler avec un tube UV (TL 16/04).
- Passer au bain de perchlore (PF 1, PF 2 ou PF 0).
- Nettoyer la plaque avec un solvant.
- Le circuit est fini.

2) METHODE DE TRAÇAGE DIRECT

- Dessoxyder et dégraisser le cuivre avec la gomme (GDA).
- Reporter les signes transferts sur la plaque de cuivre (219, 278, ...)
- Relier les signes transferts à l'aide du stylo (ME 11 ou ME 21) ou des bandes transfert.
- Plonger dans le perchlore et agiter (PF 1, PF 2 ou PF 0).
- Rincer et nettoyer avec un solvant.

MATÉRIEL NECESSAIRE:

- Signes transferts: pastilles, multipads, connecteurs, solutions chimiques.
- 3) METHODE «ELEKTOR»
- Photocopier ou découper le document de la revue (échelle 1).
- Vaporiser la feuille de papier de DIAPHANE (DIAPH).
- Poursuivre avec la méthode photo (à partir de 1-b).

MATÉRIEL NECESSAIRE (avec notice d'emploi)

- FAP Film auto-positif par contact 20 x 30 cm.
- REFI Révélateur et fixateur, dose pour 1 litre environ.
- LUF Lampe à insoler les films (creneau à 250 W)
- ME 11 — Marqueur à pointe fine (nylon, perméant un marquage résistant aux acides et perchlores de fer, séchage rapide, trait de 0,2 à 1 mm).
- ME 21 — Marqueur analogique, pointe feutre, standard.
- GDA — Gomme dégrasante et abrasive.
- Nettoyage à sec des circuits (dim. 3 x 4 x 2 cm).
- BGR — Bac de gravure ou révélation (dim. 39 x 28 x 8 cm).

PF — PERCHLORURE DE FER

- PF 0 — En circuit, sachet à compléter par de l'eau pour avoir une solution de 1 litre prête à l'emploi.
- PF 1 — Solution d'un litre à 36° Baume prête à l'emploi (pas d'expédition).
- PF 2 — Solution d'un demi-litre à 36° Baume prête à l'emploi (pas d'expédition).
- PA — Perfluorure d'ammonium. Graveur très rapide à chaud, dose pour 1 litre.
- DPF — Détachant pour perchlore (tissus ou évier), dose pour un demi-litre.



SCB — SUPPORTS CUIVRES BRUTS 16/10e — 35 µ

Formats en mm	Verre époxy	Prix	Bakélite	Prix
75 x 100	SCB 1	8 F	SCB 111	6 F
100 x 150	SCB 2	16 F	SCB 222	9 F
150 x 200	SCB 3	28 F	SCB 333	16 F
200 x 300	SCB 4	54 F	SCB 444	30 F

PPP — PLAQUES PRÉSENSIBILISÉES POSITIVES 16/10e — 35 µ

Formats en mm	Verre époxy	Prix	Bakélite	Prix
75 x 100	PPP 1	13 F	PPP 111	9 F
100 x 150	PPP 2	26 F	PPP 222	18 F
150 x 200	PPP 3	45 F	PPP 333	32 F
200 x 300	PPP 4	88 F	PPP 444	62 F
300 x 300	PPP 5	132 F	PPP 555	92 F
300 x 600*	PPP 6	260 F	PPP 666	183 F

GRILLES INACTIVES (transparentes aux UV)

Formats	Prix	MYLAR TRANSPARENT 50 µ	Prix
GMA 210 x 297 mm	15 F	Format FM 210 x 297 mm	5 F
GMD 148 x 210 mm	9 F		

GC Grilles calques 50 µ Pas 2,54 renforce 5,08. Les 10 23 F

Formats	Prix
RPAA Révélateur pour présensibilisé positif, dose pour 1 litre env.	6 F
RPPB Révélateur pour présensibilisé positif, 1 litre prêt à l'emploi	22 F



ELECTRONIQUE ET CHIMIE

- RPS — Positive, résine photosensible pour la réalisation des CI à partir d'un calque ou film. Aérosol de 160 cc.
- F2 — Nettoyeur lubrifiant pour tous contacts: potentiomètre, contacteur, rotateur, relais. Aérosol de 200 cc.
- E 100 — Vernis, rigide et soudable.
- Protection des circuits imprimés, bobinages. Aérosol de 200 cc.
- E 300 — Isolant souple pour extérieur.
- Protège contre l'humidité et la corrosion.
- G 50 — Agent refroidisseur puissant.
- Localisation des pannes d'origine thermique. Protection pendant les opérations de soudure. Aérosol de 200 cc.
- CT 100 — Pâte de évacuation thermique aux silicones, tube de 100 gr.
- TR 150 — Tressond 3,00 mm de tresse à dessouder, emouleur plastique, larg. 2,0 mm.
- AG — Colle cyanoacrylate instantanée, pipette de 3,0 gr.
- ARG — Argent chimique à froid, bidon d'un demi-litre.
- ETAM — Bain d'étrépage rapide et à froid pour la protection des circuits imprimés. Bidon d'un demi-litre.
- BR — Vernis de blocage.
- Flacon de 60 cc avec pinceau applicateur.
- DIAPH — Rend transparent toute photocopie, feuille de papier. Remplace ainsi les films.

PEP — PLAQUES D'ESSAIS PERCÉES A PASTILLES OU BANDES CUIVREES

Formats	Bandes	Prix	Pastilles	Prix
100 x 100	PEB 1	25 F	PEB 11	25 F
100 x 160	PEB 2	40 F	PEB 22	40 F
100 x 200	PEB 3	50 F	PEB 33	50 F

EUROBOARD — Plaque d'essai compatible avec les composants discrets et surtout avec les circuits intégrés. Equipée de 630 contacts inoxydables au pas de 2,54 mm. Idéale pour expérimentations.



CIK — Châssis d'insolation en kit 250 x 400 mm comprenant: le coffret plastique (4 mm d'épaisseur), graine noir, avec couvercle presseur garni de mousse; minuterie de 0 à 7 minutes, faisant interrupteur, avec son bouton de commande; 2 tubes ultra-violet de 42 cm — 15 watts, avec 4 supports et 4 starters complets; 1 balais (transformateur) pour alimenter les 2 tubes; 1 déflecteur métallisé aluminium; 1 glace de 4 mm; toutes les pièces détachées, visserie, cordon, fil de câblage et clef de montage.

CM100 — Ce coffret contient tout ce dont vous avez besoin pour produire des cartes de circuits imprimés en partant de schémas à l'échelle 1. Tout l'équipement nécessaire: — Pour la fabrication des films originaux, positifs des schémas — Pour la fabrication des cartes — Pour le châssis d'insolation

Avec manuel d'instructions et tableau d'assistance

PASTILLES - MULTIPADS - CONNECTEURS

Emball. 1/1	Ref.	Nb.	ØD	ID	I	A	P
●	21910	704	1,91	0,51			5,08
●	21911	704	2,54	0,51			5,08
●	21913	176	3,17	0,51			10,16
●	21914	176	3,96	0,51			10,16
●	21915	176	5,08	0,51			10,16
●	21921	252	1,40	0,40	0,40	2,54	1,80
●	21912	176	2,54	0,38	1,05	5,08	3,60
●	21916	65	1,98	0,38	0,94	1,62	
●	21917	65	1,78	0,38	1,07	1,62	

Pour circuits intégrés

Nombre de contacts sur une bande: 67
Nombre de pastilles par bande: 1739
Au pas de 2,54

Pour circuits intégrés, avec passage

Nombre de contacts sur une bande: 66
Nombre de pastilles par bande: 860
Au pas de 2,54 et 2,54



RUBANS ADHÉSIFS (rouleau, long. 20 m)

Ref.	Nb.	L. mm	I. mm
21920	9	207	0,8
21923	8	180	1,7
2192300	9	189	
2192400	9	207	1,2
2192500	8	180	
2192500	8	180	
2192500	8	180	
2192500	8	207	2
2192300	8	207	2,5

RUBANS TRANSFERT (feuille):

Emball. 1/1	Ref.	Nb.	ØD	ID	I	A	P
●	21928						

Pastilles multipads, connecteurs, rubans transfert. Prix uniforme 14 F (la feuille de 9 x 25 cm)

HBN

TOUTE L'ELECTRONIQUE A VOTRE PORTE !



TORA
ELECTRONIQUE

TOUTE L'ELECTRONIQUE POUR 860 F



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

OSCILLOSCOPE HAMEG

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

L'ANALOGIQUE TOUJOURS PRESENT

CONTROLEURS ICE

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

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

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

JBC FERS A SOUDER

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

SOLDERMATIC
fer à souder thermostaté
contrôle de température dans le manche **465F**

REPAIR STATION
fer à souder + fer à déssouder thermostatés, bombe à vide, vacuomètre, 220 V - 56 W **4860F**

DESOLD STATION
dessoûdeur, thermostaté, bombe à vide, vacuomètre, température 250 °C à 400 °C
220 V - 56 W **3690F**

COFFRETS

TEKO

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

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

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

SERIE A METAL

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

SERIE B METAL

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

TRANSFOS - STANDARDS
(disponibles sur cde en magasins)
primaire 220 V - secondaire 2 enroulements, 2x6v-2x9v-2x12v-2x15v-2x18v-2x24v-2x30v-2x36v-2x48v

1,7VA	3,5VA	5VA	12VA	18VA
44,1	48,3	51,5	62	68,3
24VA	40VA	48VA	85VA	100VA
85,1	92,4	112	134	161

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

1,7VA	3,5VA	5VA	12VA	18VA
46,2	50,4	53,6	65,1	71,4
24VA	40VA	48VA	85VA	100VA
89,3	96,6	118	141	167

TRANSFO - TORIQUE
(disponible sur cde en magasin)
primaire 220V - secondaire 2 enroulements, 2x6v-2x9v-2x12v-2x15v-2x18v-2x22v-2x25v-2x30v-2x35v-2x40v-2x45v-2x50v-2x55v

15VA	30VA	50VA	80VA	120VA
165	183	195	214	230
160VA	225VA	300VA	600VA	625VA
268	301	336	440	520

FERS A SOUDER ENGEL

FER 30W MINITRENT - 30S 222F
panne de rechange - 20WB **22F**

FER 60W 60S **278F**
panne de rechange - 60WB **32F**
60WS **34F**

FER 100W 100S **311F**
panne de rechange 100WB **34F**

HBN

L'ELECTRONIQUE à votre porte !

38 magasins en France

SIEGE 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.	STRASBOURG 67000 4, rue du Travail Tél. 88.32.86.98.
BAYONNE 64100 3, rue du Tour de Sault Tél. 59.59.14.25.	DUNKERQUE 59140 14, rue ML French Tél. 28.66.38.65.	MONTBELIARD 25200 27, rue des Febvres Tél. 81.96.79.62.	QUIMPER 29000 33, rue des Régulaires Tél. 98.95.23.48.	TROYES 10000 6, rue de Preize Tél. 25.81.49.29.
BREST 29200 151, Av. J. Jaurès Tél. 98.80.24.95.	GRENOBLE 38000 18, Place Ste Claire Tél. 76.54.28.77.	MONTPELLIER 34000 10, Bd Ledru Rollin Tél. 67.92.33.86.	REIMS 51100 46, Av. de Laon Tél. 26.40.35.20.	VALENCE 26000 7, rue des Alpes Tél. 75.42.51.40.
BORDEAUX 33000 10, rue du Mal. Joffre Tél. 56.52.42.47.	LE HAVRE 76600 Place des Halles 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.	VALENCIENNES 59300 57, rue de Paris Tél. 27.46.44.23.
CHALONS/M 51000 2, rue Chamorin (CHV) Tél. 26.64.28.82.	LE MANS 72000 16, rue H. Lecornu Tél. 43.28.38.63.	MULHOUSE 68100 Centre Europe Bd de l'Eu rope - Tél. 89.46.46.24.	REIMS 51100 12, Quai Duguay Trouin Tél. 99.30.85.26.	VANNES 56000 35, rue de la Fontaine Tél. 97.47.46.35.
CHARLEVILLE 08000 1, Av. J. Jaurès Tél. 24.33.00.84.	LENS 62300 43, rue de la Gare Tél. 21.28.60.49.	NANCY 54000 133, rue St Dizier Tél. 83.36.67.97.	ROUEN 76000 19, rue Gal Giraud Tél. 35.88.59.43.	
CHOLET 49300 6, rue Nantaise Tél. 41.58.63.64.	LILLE 59800 61, rue de Paris Tél. 20.06.85.52.	NANTES 44000 4, rue J. J. Rousseau Tél. 40.48.76.57.	ST BRIEUC 22000 16, rue de la Gare Tél. 96.33.55.15.	

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

nos sélections :

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 - Pincés 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 - Programmateurs - Alarmes - Piles - Batteries - Saphirs - Diamants Cassettes Audio - Cordons HIPI - 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.

REALISEZ VOS CIRCUITS vous-mêmes

Perchlorure en poudre	18,90 F
Cuvette Perchlo	20,00 F
Feuille au pas de 2,54	2,30 F
Feutre stabilo 96 P	9,50 F
Feutre stabilo 76 P	9,50 F
Feutre supérieur	34,70 F
Tube actinique TLD 15W	78,80 F
Règlette 15 W pour tube	105,00 F
Argenture à froid 1/2 L	191,00 F
Etain à froid 1/2 L	58,80 F
Lampe Nitraphot	37,80 F
Mylar photo sensible	34,70 F
Révélateur et fixateur pour mylar	39,90 F
Sachet révélateur	5,80 F
Solution pour gravure 1/2 L	21,00 F
Graveuse pour C.I. modèle moyen	1049,00 F
Graveuse pour C.I. grand modèle	1908,00 F
Chassis d'insolation	856,00 F

PLAQUES

Alu présensibilisé 500 x 200	121,00 F
XXX PC présensib. posi. 75 x 100 1 face	12,10 F
XXX PC présensib. posi. 100 x 150 1 face	17,90 F
XXX PC présensib. posi. 150 x 200 1 face	33,60 F
XXX PC présensib. posi. 200 x 300 1 face	64,10 F
XXX PC 200x100 1 face cu.nu	9,50 F
XXX PC 200x300 1 face cu.nu	27,30 F
XXX PC 300x500 1 face cu.nu	62,00 F
Epoxy prés. positif 75 x 100 1 face	18,90 F
Epoxy prés. positif 75 x 100 2 faces	25,20 F
Epoxy prés. positif 150 x 100 1 face	29,40 F
Epoxy prés. positif 150 x 100 2 faces	38,90 F
Epoxy prés. positif 150 x 200 1 face	56,70 F
Epoxy prés. positif 150 x 200 2 faces	68,30 F
Epoxy prés. positif 200 x 300 1 face	106,00 F
Epoxy prés. positif 200 x 300 2 faces	132,00 F
Epoxy prés. positif 300 x 300 1 face	160,00 F
Epoxy prés. positif 300 x 300 2 faces	198,00 F
Epoxy prés. positif 300 x 600 1 face	318,00 F
Epoxy prés. positif 300 x 600 2 faces	397,00 F
Epoxy 35 µ 16/10 200 x 100 1 f. cu.nu	18,90 F
Epoxy 35 µ 16/10 200 x 100 2 f. cu.nu	22,10 F
Epoxy 35 µ 16/10 200 x 300 1 f. cu.nu	46,20 F
Epoxy 35 µ 16/10 200 x 300 2 f. cu.nu	57,80 F
Epoxy 35 µ 16/10 500 x 300 1 f. cu.nu	111,00 F
Epoxy 35 µ 16/10 500 x 300 2 f. cu.nu	152,00 F

PLAQUES D'ESSAIS

En bandes 50 x 100	12,10 F
En bandes 100 x 100	18,90 F
En bandes 100 x 150	28,40 F
En bandes 100 x 200	37,80 F
En pastilles 50 x 100	12,10 F
En pastilles 100 x 100	18,90 F
En pastilles 100 x 150	28,40 F
En pastilles 100 x 200	37,80 F

PLAQUE MONTAGE

Lab Dec 500	99,80 F
-------------	---------



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

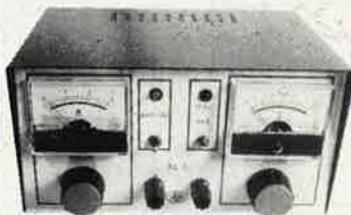


MACHINE A GRAVER
avec chauffage
GRAV'CI II 1049,00 F
GRAV'CI III 1908,00 F



CHASSIS D'INSOLATION
EN KIT
240 x 400 mm.
complet avec NOTICE 856,00 F

ALIMENTATION VARIABLE



AL3 - 3A 30V 2A 795F

ALIMENTATION FIXE



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

APPLICRAFT



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



MALETTE PERCEUSE
P5 +T5 V 525F
SUPER 995F

MINLOR



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

BLISTERS "SPECIAL RENTREE"



BLISTER FER A SOUDER
comportant : 1 fer à souder JBC
30 W - 1 pompe à dessouder
SAFICO - 25 gr. de soudure. 165F



BLISTER OUTILLAGE
comportant : 1 pince coupante,
1 pince plate, 2 tournevis
isolés, 1 pince brucelle
bec croisé 165F

PERCEUSE



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

KITS HBN

● Emetteur de barrière Infra-Rouge	126,00 F	● Détecteur de câbles électriques	166,00 F
● Récepteur de barrière Infra-Rouge	158,00 F	● Détecteur de pénombre à relais	141,00 F
● Détecteur à ultra-son	189,00 F	● Contrôle de niveau liquide automatique	98,70 F
● Alarme Auto	115,00 F	● Métronome	67,20 F
● Détecteur par coupure de faisceau	88,20 F	● Sirène Electronique	67,20 F
● Ampli stéréo 2 x 5 Watts	131,00 F	● Sirène Française	110,00 F
● Correcteur de tonalité stéréo	107,00 F	● Chenillard 4 voies réglables	188,00 F
● Préampli PU magnétique stéréo	88,20 F	● Mélangeur trichrome	208,00 F
● Vu-mètre à leds	132,00 F	● Clignoteur réglable	81,90 F
● Relais retardé anticlocs pour HP	144,00 F	● Chenillard modulé 6 voies	203,00 F
● Préampli de lecture stéréo NAB	88,20 F	● Chenillard séquentiel 8 voies	262,00 F
● Amplificateur HIFI 40W 8Ω	153,00 F	● Psychédélique 3 voies	138,00 F
● Préampli RIAA stéréo	74,60 F	● Préampli psychédélique avec micro	104,00 F
● Contrôle de tonalité stéréo à filtre passif	127,00 F	● Strobe 40 joules	173,00 F
● Préampli stéréo	77,40 F	● Strobe 150 joules	262,00 F
● Préampli Micro	47,30 F	● Chenillard 4 canaux	162,00 F
● Ampli à circuit intégré	88,20 F	● Module à voie inversée pour psychédélique 3 voies	53,60 F
● Ampli 8 W à circuit intégré	112,00 F	● Psychédélique 3 voies et voie inverse	174,00 F
● Ampli mono 18 W sous 4Ω	153,00 F	● Réflecteur et glace pour coffret H2 strobo	33,60 F
● Booster stéréo 2 x 20 W	263,00 F	● Alimentation 24V 1A	182,00 F
● Thermostat de puissance	128,00 F	● Multitesteur de semi-conducteurs	98,70 F
● Minuterie avec signal sonore	128,00 F	● Alimentation 12 V 1A	166,00 F
● Inter Gradateur à effleurlement	128,00 F	● Générateur BF	326,00 F
● Thermomètre digital	220,00 F	● Alimentation 1,2 V à 30 V 2A	189,00 F
● Interrupteur progressif réglable	167,00 F	● Alimentation 5 V 1A	81,90 F
● Variateur de vitesse anti-parasite pour perceuse maxi 1500 W	142,00 F	● Détecteur de Gel	46,20 F
● Thermomètre à leds	146,00 F	● Indicateur d'état de charge batterie	65,10 F
● Gradateur 800 W	72,60 F	● Cadenceur d'essuie-glace	164,00 F
● Interrupteur à touche sensitive	84,00 F	● Compte-tours Digital	164,00 F
● Commande de feux tricolores	104,00 F	● Allumage électronique capacitif	387,00 F
● Mini Emetteur FM	65,10 F	● Amplificateur d'antenne pour auto-radio	87,00 F
● Micro Emetteur FM	94,50 F		
● Récepteur FM	132,00 F		
● Mini récepteur FM	79,80 F		
● Convertisseur VHF 144 MHz	149,00 F		

CONVERTISSEUR STATIQUE 220 W



Alim. 12 V DC
sortie 220 V~ 1990 F

TUBES

Nous consulter pour d'autres références

ABL1	32,00	ECC82	24,00	EF89	17,00	EY82	27,20	PL84	13,00	1A3	18,00	6AR5	63,00	6M7MG	49,00	12L8 R	32,00	300B	2 987,00	6464	27,00	DG732 620 00	(tube cathodique)
AK1	99,00	ECC83	24,00	EF89 M	24,00	EY83	22,30	PL95	24,00	1A7	29,00	6AR6	120,00	6N7	32,00	12N8 M	22,00	2748	628,00	6550 R	240,00		
AZ1	46,00	ECC84	29,00	EF91	25,00	EY86	22,00	PL300	57,00	1AA P	29,00	6AR5RCA	46,00	607G	32,00	12SA7	38,00	310A	498,00	7189	39,00		
AZ41	19,00	ECC85	21,50	EF93	42,00	EY87	23,00	PL502	57,00	1AC5GT	11,00	6AS7G	58,00	6S7	29,00	12SC7 R	39,00	310B	195,00	7189	98,00		
CLB1	46,00	ECC85 M	31,00	EF95	28,00	EY88	26,00	PL504	38,50	1B5	30,50	6AS8	42,00	6SA7 M	27,30	12SC7	10,00	505	21,00	7385	92,00		ABRÉVIATIONS
CLC3	37,00	ECC86	38,00	EF97	39,00	EZ2	39,00	PL509	109,00	1L4	19,50	6ATN7	28,00	6SF7 R	81,00	12SG7	28,00	559	15,00	7587	128,00		RCA - R
CF7	32,50	ECC88	22,00	EF98	26,50	EZ40	26,50	PL519	109,00	1L6	48,00	6AU6	45,75	6SQ7 M	38,00	12SJ7 M	32,00	575	38,00	7581 SY	135,00		SIEMENS - SI
CY2	32,00	ECC91	24,00	EF183	21,80	EZ81	42,00	PL619 SY	129,00	1LH5 R	39,00	6AV6 RCA	48,00	6SL7GT	29,00	12SL7GT	24,00	707A	131,90	7888	125,00		SYLVANIA - SY
DAF96	41,00	ECC189	42,00	EF183 S	38,00	GY66	31,00	PL802	139,00	1N5	38,00	6V6G RCA	48,00	6SN7	38,00	12SQ7 R	77,00	717A	54,50	9001	24,00		TELEFUNKEN - TEL
DF67	41,60	ECC801 S	158,00	EF184 T	21,00	GY67	31,00	PM84	20,40	1R4	19,90	6BA6	28,00	6BR7	22,00	12SR7	32,00	807	23,00	9004	24,00		MAZDA - M
DF98	14,50	ECC802 TEL	157,00	EF806 TEL	148,00	GY80	31,00	PL802	139,00	1S4	10,70	6BA7	69,50	6V6GT	31,50	12SW7	32,00	813	245,00		24,00		PHILIPS - P
DK92	25,00	ECC803 S	220,00	EF200	24,50	GZ32	32,80	PL802	139,00	1S5	24,00	6BE6	22,50	6V6GT	31,50	12SW7	32,00	813	245,00		24,00		
DL67	22,50	ECC808	42,00	EL3 N	37,00	GZ34	29,00	PV500 A	32,50	1T4	19,10	6BE6	22,50	6V6GT	31,50	12SW7	32,00	813	245,00		24,00		
DL92	25,00	ECC808 TEL	69,00	EL32	18,30	GZ34 SY	35,00	UABC80	24,00	1U5	38,00	6BE6	16,75	6V6GT	31,50	12SW7	32,00	813	245,00		24,00		
DM70	36,00	ECF1	56,00	EL34	51,00	GZ41	28,40	UAF42	21,00	1U6	21,00	6BN5	41,00	6V6GT	31,50	12SW7	32,00	813	245,00		24,00		
DM71	36,00	ECF80	21,00	EL34 PHIL	109,00	KT66	489,00	UBC41	20,50	2D21W	28,50	6B0GT4	24,90	7A7	27,00	14E7	25,00	879	41,00				
DY51	32,00	ECF82	22,50	EL36	21,80	KT88	595,00	UBC11	29,80	3A4	22,00	6B0GT4	18,00	7AB	24,00	14J7	28,00	925 R	38,00				
DY86	21,00	ECF86	19,90	EL39	64,00	PABC80	21,90	UBF80	29,50	3A5	38,00	6BR7	32,00	7AD7	25,00	14N7	26,00	927	38,00				
DY86	21,00	ECF200	31,50	EL41	119,00	PC86	17,50	UBF89	42,00	3B7	52,00	6BU8	42,00	7B4	29,50	14R7	31,00	930	58,00				
DY802	22,00	ECF201	22,00	EL42	59,00	PC88	17,50	UBL21	21,80	3CUA	49,50	6BS7	49,10	786	22,00	14S7	29,00	954	15,00				
E83CC	157,00	ECF801	24,00	EL81	149,00	PC92	40,90	UC92	29,00	30A	47,00	6BG4	135,00	788	22,50	18ECC	19,00	991 R	34,00				
E84L SI	198,00	ECF802	42,00	EL82	31,00	PC90	21,00	UC95	29,00	30G5T	19,50	6C4	25,00	7C7	32,00	25A6	27,00	1613	42,50				
E84C	76,00	ECF83	29,50	EL83	39,00	PC94	21,30	UCH42	29,00	35A	22,50	6C5	28,00	7H7 R	38,00	25H5E	27,00	1819	180,00				
E81CC	141,00	ECF84	23,90	EL84	23,00	PC85	23,00	UCH81	29,00	5R4	43,00	6CA7	78,00	7C8	38,00	28L6GT	19,00	1826	22,00				
E89CC TEL	99,00	ECF81	21,00	EL86	27,00	PC88	24,00	UCL82	27,50	6T4 R	39,00	6CB6N	32,00	7K7	32,00	25T3	18,00	1631	34,00				
E92CC	37,00	ECF81 SY	29,00	EL85	18,00	PC89	23,00	UCL85	47,00	5AU4 R	39,00	6CD6	38,00	7L7	32,50	25L6GT	19,00	1665	21,00				
EAA91 MAZ	31,00	ECF83	23,50	EL83	74,00	PCF80	23,00	UF41	30,50	5U4GB	25,80	6CG7	50,00	7Y4	39,00	25W4GT SY	26,60	1684	11,00				
EABC80	18,50	ECF84	24,50	EL300	49,50	PCF82	18,80	UF42	25,00	5Y3GB M	32,00	6E5	92,00	98M5	22,00	26A7	58,00	5636 SY	31,00				
EAF42	32,00	ECF200	31,50	EL500	29,00	PCF86	19,00	UF80	29,50	5Y4GT R	39,00	6E8	38,00	90D	24,00	28	30,00	5640	18,00				
EAF801	38,00	ECL80	19,70	EL503	496,00	PCF200	23,50	UF85	29,00	5Z4	32,00	6F5G	32,00	90D	29,00	34	49,50	5670A	52,00				
E84	24,00	ECL82	19,50	EL504	39,50	PCF201	23,50	UF89	22,00	5Z4	32,00	6F5G	32,00	90D	29,00	34	49,50	5670A	52,00				
E841	24,20	ECL84	22,50	EL508	89,00	PCF81	74,50	UL41	199,00	6A3	82,00	6F7	32,00	10A	96,00	35B5	28,50	5678	47,50				
E8C41	21,00	ECL85	22,00	EL509	109,00	PCF80	24,50	UL44	48,00	6A8	38,50	6F8	32,00	12A6	29,00	35C5	22,00	5686	57,00				
E8C81	24,20	ECL86	48,00	EL509 SY	128,00	PCF200	24,50	UL84	23,50	6A8 R	98,00	6GH6	32,00	12A6T	23,00	35W4	34,00	5691	198,00				
E8F2	36,00	ECL200	38,00	EL519	112,00	PCL81	21,20	UM4	169,00	6AC7	7,00	6H8M	32,00	12AG7	22,00	35Z3 R	32,00	5693	119,00				
E8F11	25,50	ECL800	245,00	EL519 SYL	126,00	PCL82	23,00	UY41	26,00	6AD7 R	39,00	6H8M/G	30,50	12A77	22,00	35Z4	24,00	5696 R	38,00				
E8F80	19,00	ECL805	18,00	EL802	32,00	PCL84	29,00	UY42	27,00	6AG5	38,00	6J4	31,00	12A06	26,50	45	89,00	5751	52,00				
E8F83	23,00	E0D05	138,00	EL805	47,50	PCL85	23,00	UY85	28,00	6AG7	38,00	6A8	39,00	12A06	24,00	46 SYL	50,00	5814	25,00				
E8F89	19,90	EF6	35,00	EL806	47,50	PCL86	27,00	UY92	28,30	6AH6	39,00	6JBWA	45,50	12A06	24,50	50B5	27,50	5839	196,00				
EF89 SY	38,00	EF9	24,00	EL880	195,00	PCL200	54,00	VT26A	199,00	6AK5	29,00	6J86 SY	92,00	12A06	24,50	50B5	27,50	5839	196,00				
E8L1	54,00	EF39	26,80	EM4	169,00	PCL802	38,00	VT52	199,00	6AL5	51,00	6J86 SY	92,00	12A06	24,50	50B5	27,50	5839	196,00				
EF21	58,00	EF40 S	145,00	EM34	179,00	PCL805	22,00	VTE3 SYL	50,00	6AL5	51,00	6J86 SY	92,00	12A06	24,50	50B5	27,50	5839	196,00				
ECR1	73,00	EF41	59,00	EM80	33,00	PD500	158,00	2A 1020	38,00	6AL5 M	149,00	6J86 R	47,00	12B6E	26,00	80	89,00	6072	46,50				
EC86	24,00	EF42	25,80	EM81	26,00	PF83	22,10	OA2	38,00	6AL7	40,00	6K6GT	48,00	12B8F	38,00	84A	12,00	6080	75,00				
EC86	19,00	EF50	39,00	EM84	56,00	PF86	39,00	OA3	24,10	6AM5	38,00	6K6E	128,00	12BH7A	79,00	85A2	85,00	6101	41,50				
EC92	23,70	EF51	39,00	EM85	74,00	PFL200	22,20	O82	30,00	6AM6	25,00	6K7	65,00	12B7V	69,00	88	28,00	6108	93,60				
EC900	19,00	EF55	109,00	EM87 S	39,00	PL36	23,00	OAZ2A	38,00	6AN8	54,00	6K8GT	28,00	12C8	28,00	117L7	52,00	6146B SYL	179,00				
EC 8010	24,00	EF80	18,50	EMM801	290,40	PL81	18,80	O83	17,00	6AD1	21,00	6L5	45,00	12E8	35,00	117Z3	24,50	6181	27,00				
ECC40	39,50	EF85	21,50	EY51	23,00	PL82	12,00	O83	28,00	6A05	42,00	6LB6GC	47,00	12H6	32,00	117Z6GT	54,00	6189	33,00				
ECC81	22,00	EF86	78,00	EY81	24,50	PL83	11,80	O24	39,00	6A07	38,00	6L7G, ou MG	23,00	12J5 R	39,00	150B2	68,00	6445	38,00				

Superbe lecteur MINI K7 STEREO

Alimentation 9 V à 12 Volts.
Arrêt en fin de bande.
Avance rapide.

Livré avec schéma. 99,00 F.
Kit Prémpli de lecture stéréo pour Mini-K7 54,00 F.

99,00 F

CONDENSATEUR CO38

	40 V	63 V	100 V
2200 MF	48,00	63,00	73,00
3300 MF	55,00	89,00	112,00
4700 MF	58,00	99,00	126,00
10000 MF	91,00	126,00	197,00
22000 MF	133,00	171,00	210,00
33000 MF	191,00	210,00	416,00
47000 MF	253,00		

TUBE ECLATS

40 joules 38,00
150 joules 61,00
300 joules 97,00

Transfo d'impulsions Eclateur 32,00

M.J. kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800 W)	48,00
MJ2	Modulateur 2 voies (2 x 800 W)	73,00
	Coffret métal (150 x 80 x 50) noir	66,00
	Accessoires (boutons voyants prisés etc.)	34,00
MJ3	Graduateur (1000 W)	44,00
MJ4	Stroboscope 40 joules	44,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3 x 800 W)	118,00
	Coffret métal (200 x 110 x 60) noir face avant gravée	76,00
	Accessoires (boutons voyants prisés, etc.)	44,00
MJ7	Horloge 4 "digit" complète (heures, minutes, seconde)	162,00
	Option réveil	54,00
	Coffret métal (113,5 x 9,5 x 5,5 cm) noir	64,00
MJ8	Prémplificateur stéréo pour cellule magnétique	69,00
MJ10	Base de temps à quartz 50 Hz pour horloge (la tête étudiée pour fonctionner avec le kit MJ 7)	98,00
MJ11	4 Jeux de têtes (tennis, football, pelote exerciciel)	179,00
MJ12	Chargeur batterie, 12 V (avec coupe en fin de charge)	92,00
	Option transfo 2 x 12 V 5 A	229,00
	Galva 10 A	62,00

CELLULE SOLAIRE

CIRCUITS INTEGRÉS TTL

74 LS00	2,50	74 LS83	7,30	74 LS170	9,30	74 LS395	14,20
74 LS01	2,60	74 LS85	9,80	74 LS180	8,90	74 LS396	18,80
74 LS02	2,60	74 LS86	9,80	74 LS181	19,30	74 LS401	16,50
74 LS03	2,60	74 LS89	41,20	74 LS182	18,50	74 LS404	19,10
74 LS04	2,60	74 LS91	5,00	74 LS190	6,80	74 S 00	9,80
74 LS05	7,80	74 LS92	5,70	74 LS191	9,50	74 S 04	11,20
74 LS06	7,80	74 LS93	5,00	74 LS192	10,50	74 S 05	12,90
74 LS07	2,60	74 LS94	7,90	74 LS193	6,80	74 S 08	12,80
74 LS08	2,60	74 LS95	5,00	74 LS194	6,80	74 S 12	13,80
74 LS09	2,60	74 LS96	5,50	74 LS195	6,80	74 S 40	8,20
74 LS10	2,60	74 LS100	18,50	74 LS196	6,20	74 S 64	9,70
74 LS11	2,60	74 LS107	3,60	74 LS197	4,80	74 S 74	18,55
74 LS12	2,60	74 LS109	3,60	74 LS198	13,20	74 S 86	9,80
74 LS13	2,60	74 LS121	10,80	74 LS199	14,90	74 S 124	29,50
74 LS14	4,80	74 LS122	7,80	74 LS200	8,40	74 S 138	15,50
74 LS15	6,90	74 LS123	5,80	74 LS201	12,30	74 S 157	23,80
74 LS16	4,80	74 LS124	7,80	74 LS202	8,40	74 S 158	19,50
74 LS17	8,40	74 LS125	4,90	74 LS203	8,40	74 S 163	34,80
74 LS20	2,60	74 LS126	4,70	74 LS204	8,40	74 S 174	38,50
74 LS21	4,80	74 LS127	5,00	74 LS205	9,40	74 S 175	21,20
74 LS22	2,60	74 LS128	5,80	74 LS206	9,40	74 S 182	27,50
74 LS23	3,70	74 LS129	5,00	74 LS207	5,20	74 S 188	36,00
74 LS24	2,60	74 LS130	3,90	74 LS208	5,20	74 S 194	18,10
74 LS25	3,70	74 LS131	5,00	74 LS209	15,50	74 S 195	39,00
74 LS26	3,60	74 LS132	7,80	74 LS210	4,60	74 S 201	34,20
74 LS27	2,60	74 LS133	5,00	74 LS211	16,90	74 S 241	24,00
74 LS28	2,60	74 LS134	5,00	74 LS212	4,60	74 S 244	28,50
74 LS29	2,60	74 LS135	5,00	74 LS213	8,40	74 S 253	21,00
74 LS30	2,60	74 LS136	3,90	74 LS214	8,40	74 S 257	21,00
74 LS32	5,90	74 LS137	4,70	74 LS215	8,40	74 S 259	21,45
74 LS33	2,60	74 LS138	4,70	74 LS216	8,40	74 S 260	25,50
74 LS34	2,60	74 LS139	5,00	74 LS217	8,40	74 S 373	19,50
74 LS35	2,60	74 LS140	19,20	74 LS218	8,40	74 S 374	31,50
74 LS36	2,60	74 LS141	15,40	74 LS219	8,80	74 S 381	27,10
74 LS37	2,60	74 LS142	8,20	74 LS220	8,80	74 S 533	23,10
74 LS38	2,60	74 LS143	8,20	74 LS221	11,30	74 S 533	23,10
74 LS39	2,60	74 LS144	16,80	74 LS222	12,50	74 C 00	5,25
74 LS40	3,80	74 LS145	5,90	74 LS223	28,20	74 C 04	5,10
74 LS41	4,80	74 LS146	4,90	74 LS224	21,60	74 C 48	8,80
74 LS42	4,80	74 LS147	19,20	74 LS225	21,60	74 C 221	10,50
74 LS43	4,80	74 LS148	19,20	74 LS226	15,10	74 H 74	9,80
74 LS44	4,80	74 LS149	19,20	74 LS227	15,10	SN 58167	181,20
74 LS45	4,80	74 LS150	16,80	74 LS228	15,10	SN 58174	181,20
74 LS46	4,80	74 LS151	5,90	74 LS229	15,10	SN 75138	30,25
74 LS47	4,80	74 LS152	5,90	74 LS230	15,10	SN 75140	13,80
74 LS48	4,80	74 LS153	5,90	74 LS231	15,10	SN 75150	12,30
74 LS49	4,80	74 LS154	5,90	74 LS232	15,10	SN 75163	11,50
74 LS50	4,80	74 LS155	5,90	74 LS233	15,10	SN 75451	9,90
74 LS51	4,80	74 LS156	5,90	74 LS234	15,10	SN 75452	9,90
74 LS52	4,80	74 LS157	5,90	74 LS235	15,10	SN 75453	6,75
74 LS53	4,80	74 LS158	5,90	74 LS236	15,10	SN 75477	13,50
74 LS54	4,80	74 LS159	5,90	74 LS237	15,10	SN 75492	9,50
74 LS55	4,80	74 LS160	5,90	74 LS238	15,10		
74 LS56	4,80	74 LS161	5,90	74 LS239	15,10		
74 LS57	4,80	74 LS162	5,90	74 LS240	15,10		
74 LS58	4,80	74 LS163	5,90	74 LS241	15,10		
74 LS59	4,80	74 LS164	5,90	74 LS242	15,10		
74 LS60	4,80	74 LS165	5,90	74 LS243	15,10		
74 LS61	4,80	74 LS166	5,90	74 LS244	15,10		
74 LS62	4,80	74 LS167	5,90	74 LS245	15,10		
74 LS63	4,80	74 LS168	5,90	74 LS246	15,10		
74 LS64	4,80	74 LS169	5,90	74 LS247	15,10		
74 LS65	4,80	74 LS170	5,90	74 LS248	15,10		
74 LS66	4,80	74 LS171	5,90	74 LS249	15,10		
74 LS67	4,80	74 LS172	5,90	74 LS250	15,10		
74 LS68	4,80	74 LS173	5,90	74 LS251	15,10		
74 LS69	4,80	74 LS174	5,90	74 LS252	15,10		
74 LS70	4,80	74 LS175	5,90	74 LS253	15,10		
74 LS71	4,80	74 LS176	5,90	74 LS254	15,10		
74 LS72	4,80	74 LS177	5,90	74 LS255	15,10		
74 LS73	4,80	74 LS178	5,90	74 LS256	15,10		
74 LS74	4,80	74 LS179	5,90	74 LS257	15,10		
74 LS75	4,80	74 LS180	5,90	74 LS258	15,10		
74 LS76	4,80	74 LS181	5,90	74 LS259	15,10		
74 LS77	4,80	74 LS182	5,90	74 LS260	15,10		
74 LS78	4,80	74 LS183	5,90	74 LS261	15,10		
74 LS79	4,80	74 LS184	5,90	74 LS262	15,10		
74 LS80	4,80	74 LS185	5,90	74 LS263	15,10		
74 LS81	4,80	74 LS186	5,90	74 LS264	15,10		
74 LS82	4,80	74 LS187	5,90	74 LS265	15,10		
74 LS83	4,80	74 LS188	5,90	74 LS266	15,10		
74 LS84	4,80	74 LS189	5,90	74 LS267	15,10		
74 LS85	4,80	74 LS190	5,90	74 LS268	15,10		
74 LS86	4,80	74 LS191	5,90	74 LS269	15,10		
74 LS87	4,80	74 LS192	5,90	74 LS270	15,10		
74 LS88	4,80	74 LS193	5,90	74 LS271	15,10		
74 LS89	4,80	74 LS194	5,90	74 LS272	15,10		
74 LS90	4,80	74 LS195	5,90	74 LS273	15,10		
74 LS91	4,80	74 LS196	5,90	74 LS274	15,10		
74 LS92	4,80	74 LS197	5,90	74 LS275	15,10		
74 LS93	4,80	74 LS198	5,90	74 LS276	15,10		
74 LS94	4,80	74 LS199	5,90	74 LS277	15,10		
74 LS95	4,80	74 LS200	5,90	74 LS278	15,10		
74 LS96	4,80	74 LS201	5,90	74 LS279	15,10		
74 LS97	4,80	74 LS202	5,90	74 LS280	15,10		
74 LS98	4,80	74 LS203	5,90	74 LS281	15,10		
74 LS99	4,80	74 LS204	5,90	74 LS282	15,10		
74 LS00	4,80	74 LS205	5,90	74 LS283	15,10		
74 LS01	4,80	74 LS206	5,90	74 LS284	15,10		
74 LS02	4,80	74 LS207	5,90	74 LS285	15,10		
74 LS03	4,80	74 LS208	5,90	74 LS286	15,10		
74 LS04	4,80	74 LS209	5,90	74 LS287	15,10		
74 LS05	4,80	74 LS210	5,90	74 LS288	15,10		
74 LS06	4,80	74 LS211	5,90	74 LS289	15,10		
74 LS07	4,80	74 LS212	5,90	74 LS290	15,10		
74 LS08	4,80	74 LS213	5,90	74 LS291	15,10		
74 LS09	4,80	74 LS214	5,90	74 LS292	15,10		
74 LS10	4,80	74 LS215	5,90	74 LS293	15,10		
74 LS11	4,80	74 LS216	5,90	74 LS294	15,10		
74 LS12	4,80	74 LS217	5,90	74 LS295	15,10		
74 LS13	4,80	74 LS218	5,90	74 LS296	15,10		
74 LS14	4,80	74 LS219	5,90	74 LS297	15,10		
74 LS15	4,80	74 LS220	5,90	74 LS298	15,10		
74 LS16	4,80	74 LS221	5,90	74 LS299	15,10		
74 LS17	4,80	74 LS222	5,90	74 LS300	15,10		
74 LS18	4,80	74 LS223	5,90	74 LS301	15,10		
74 LS19	4,80	74 LS224	5,90	74 LS302	15,10		
74 LS20	4,80	74 LS225	5,90	74 LS303	15,10		
74 LS21	4,80	74 LS226	5,90	74 LS304	15,10		
74 LS22	4,80	74 LS227	5,90	74 LS305	15,10		
74 LS23	4,80	74 LS228	5,90	74 LS306	15,10		
74 LS24	4,80	74 LS229	5,90	74 LS307	15,10		
74 LS25	4,80	74 LS230	5,90	74 LS308	15,10		
74 LS26	4,80	74 LS231	5,90	74 LS309	15,10		
74 LS27	4,80	74 LS232	5,90	74 LS310	15,10		
74 LS28	4,80	74 LS233	5,90	74 LS311	15,10		
74 LS29	4,80	74 LS234	5,90	74 LS312	15,10		
74 LS30	4,80	74 LS235	5,90	74 LS313	15,10		
74 LS31	4,80	74 LS236	5,90	74 LS314	15,10		
74 LS32	4,80	74 LS237	5,90	74 LS315	15,10		
74 LS33	4,80	74 LS238	5,90	74 LS316	15,10		
74 LS34	4,80	74 LS239	5,90	74 LS317	15,10		
74 LS35	4,80	74 LS240	5,90	74 LS318	15,10		
74 LS36	4,80	74 LS241	5,90	74 LS319	15,10		
74 LS37	4,80	74 LS242	5,90	74 LS320	15,10		
74 LS38	4,80	74 LS243	5,90	74 LS321	15,10		
74 LS39	4,80	74 LS244	5,90	74 LS322	15,10		
74 LS40	4,80	74 LS245	5,90	74 LS323	15,10		
74 LS41	4,80	74 LS246	5,90	74 LS324	15,10		
74 LS42	4,80	74 LS247	5,90	74 LS325	15,10		
74 LS43	4,80	74 LS248	5,90	74 LS326	15,10		
74 LS44	4,80	74 LS249	5,90	74 LS327	15,10		
74 LS45	4,80	74 LS250	5,90	74 LS328	15,10		
74 LS46	4,80	74 LS251	5,90	74 LS329	15,10		
74 LS47	4,80	74 LS252	5,90	74 LS330	15,10		
74 LS48	4,80	74 LS253	5,90	74 LS331	15,10		
74 LS49	4,80	74 LS254	5,90	74 LS332	15,10		
74 LS50	4,80	74 LS255	5,90	74 LS333	15,10		
74 LS51	4,80	74 LS256	5,90	74 LS334	15,10		
74 LS52	4,80	74 LS257	5,90	74 LS335	15,10		
74 LS53	4,80	74 LS258	5,90	74 LS336	15,10		
74 LS54	4,80	74 LS259	5,90	74 LS337	15,10		
74 LS55	4,80	74 LS260	5,90	74 LS338	15,10		
74 LS56	4,80	74 LS261	5,90	74 LS339	15,10		
74 LS57	4,80	74 LS262	5,90	74 LS340	15,10		
74 LS58	4,80	74 LS263	5,90	74 LS341	15,10		
74 LS59	4,80	74 LS264	5,90	74 LS342	15,10		
74 LS60	4,80	74 LS265	5,90	74 LS343	15,10		
74 LS61	4,80	74 LS266	5,90	74 LS344	15,10		
74 LS62	4,80						

PONTS DE DIODES

BZY 48C 51 V	4,80
Pont 1A 200V/VS005	6,20
Pont 4A 200V/KBL 02	3,40
Pont 5A 100V/B 250C 5000	11,00
Pont 6A 200V/PW 02	14,00
Pont 10A 200V/KBPC 1002	21,50
Pont 25A 200V/KBPC 2502	27,80

DIODES

A 14 U 2.5A 25V	1,40	BA 224 300 300V 100M	4,30
24 R 2 20A 400V	40,80	BY 227 1A75 1350V	2,70
35P4 45V 75MA	2,10	BY 251 5A 600V	3,10
64 R 2	17,00	IN 649 600V 0.4A	2,50
DA 47 25V 110MA	1,55	IN 823 Référence	9,60
DA 95 115V 50MA	1,90	MSS 1000	2,90
BA 102 VARIPAC 15 PF	4,20	MZ 2361 Référence	6,50
BB 105 G VARICAP	4,30	IN 3595	5,80
EMS 181 300 300V 4A	6,95	IN 4007 diode 1000 V 1A	1,20
DA 202	0,90	IN 4148 com.	0,40
BY 214 200 6A 200V	12,90		

PROCESSEURS

COM8126	202,30
INS8154	176,00
INS8155	117,60
81 LS95	24,80
81 LS96	26,00
81 LS97	26,00
81 LS98	160,00

RADIATEURS

To3	
2 x To3	27,60
Triac PM	37,95
Triac GM (1)	3,50
To5 (2)	6,90
Tulipe (3) To3	3,40
Ct (4)	8,50
To66	4,50
To18	5,90
Kit d'isolation To3	3,10
(avec vis, canon, mica)	3,70
Kit d'isolation Triac	3,00

**trop dur
à travailler
chez PENTA !**

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

RC 75B5012
SIRET 30375279400014

03/09/86

MC 6821 PIA	1.0	17.90	17.90
MM 41256	1.0	39.00	39.00
RESISTANCE(S) 5%	10.0	.20	2.00
10x100/FERRITE	2.0	9.80	19.60
VERRE/FUS 5x20/2A	10.0	1.40	14.00
TOTAL TTC			92.50

REGLÉ EN ESPECES

5%*

le plus intéressant. Vous
direct des USA.
des plus complètes.

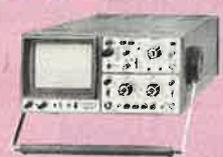
Heures d'ouverture des magasins :
du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30
sauf PENTA 8 qui ferme à 19 h.

- Penta 8** 26, rue de Turin, 75008 Paris (Magenta)
Tél. : 42.93.41.33
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy
- Penta 13** 10, bd Arago, 75013 Paris
Tél. : 43.34.29.09 Métro : Gobelin
(service correspondance et magasin)
- Penta 16** 5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris (Magasin)
Tél. : 45.24.23.16. Téléc. : 614.789
(Pont de Grenelle), Métro : Charles-Michel



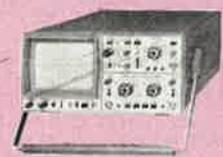
**Comme tous les ans
PENTASONIC
vous offre
la promotion
HAMEG**

**AVEC CHAQUE OSCILLOSCOPE HAMEG
PENTASONIC vous offre le
complément idéal à cet appareil
UN TESTEUR LOGIQUE DE CI**



**HM 203/6
2 SONDES**
Bi courbe 2 x 20 MHz
Sensibilité 5 mV à
Addition soustraction
Testeur de composants

3990^F



**HM 204 +
2 SONDES**
Bi courbe 2 x 20 MHz tube rectangulaire
Sensibilité 2 mV à 20 V. Rise time 17 nS.
Addition soustraction des traces
Testeur de composants. Fonctions XY.
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE

5580^F



**HM 605 +
2 SONDES**
Bi courbe 2 x 50 MHz tube rectangulaire
Sensibilité 1 mV à 20 V. Rise time 8nS.
Addition soustraction des traces.
Testeur de composants. Fonctions XY.
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE

7480^F



**TESTEUR LOGIQUE
DE CIRCUITS INTEGRES**

Inclus automatiquement
avec chaque oscilloscope.

- Caractéristiques :
- Impédance d'entrée 1 MΩ
 - Fréquence d'entrée 17 MHz
 - Mesure TTL et CMOS
 - Logic 0 (led rouge) 2,3 V ± 0,2 V.
70 % VCC
 - Logic 1 (led verte) 0,8 V ± 0,2 V.
30 % VCC
 - Protection survoltage ± 220 V
CC/CA 15 sec.

Ce testeur
peut être
vendu
séparément

495^F

SYPER

Télex : SYPER 218488 F

Beckman
metrix
elc CENTRAD
MONACOR
LEADER
Weller

60, rue de Wattignies 75012 PARIS Tél. : 43.47.58.78



ALARMES

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

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

BECKMAN

DM 25 **790 F**
DM 73 **615 F**
DM 77 **665 F**
T 3020 **1 780 F**
350 millimètre de table
360 millimètre de table, RMS, valeur efficace **3 290 F**

ALIMENTATIONS

ALB41 3-4,5-6-7,5-9-12 V 1 A **196 F**
AL745 2 à 15 V 3 A **563 F**
AL812 c.a. 30 V 2 A **652 F**
AL781 c.a. 30 V 5 A **1 540 F**
AL823 2 x c.a. 30 V ou c.a. 60 V 5 A **3 024 F**

FREQUENCEMETRES

BECKMAN UC 10 5 Hz à 100 MHz 8 digits. Fréquence-mètre, périodmètre, intervalle, unité de comptage, etc. **2 990 F**
CENTRAD 346 1 Hz à 600 MHz **1 880 F**
ELC FR 853 1 Hz à 100 MHz digital **1 420 F**

MX 522 multimètre 3 1/2 digits 2 000 pts **863 F**
MX 430 analogique 40 kΩ / V **936 F**
MX 462 analogique 20 kΩ / V **PROMO 698 F**

MONACOR

DMT 850 multimètre format de poche. Test transistor **365 F**
DMT 870 idem sauf imp. 10 MΩ / V **397 F**
VM 1000 millivoltmètre électronique **1 350 F**

ANALYSEUR LOGIQUE

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

GENERATEURS DE FONCTIONS

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

OSCILLOSCOPES

(vendus avec 2 sondes 1/10 + câble BNC/BNC)

BECKMAN 9020 2 x 20 MHz double trace **4 699 F**
BECKMAN 9060 2 x 60 MHz **14 225 F**
BECKMAN 9100 2 x 100 MHz **18 970 F**
LEADER LBO 523 2 x 40 MHz double trace **10 350 F**
LBO 524 L idem + double base de temps **13 450 F**
LBO 518 100 MHz 4 canaux 8 traces **23 720 F**
METRIX OX 710 C **3 540 F**
 Autres produits sur commande.

CAPACIMETRES

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

GENERATEURS BF

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

OUTILLAGE

S 10 sonde combinée 1 x 10 **220 F**
S 60 soudure 60 % 10/10 bob. 500 g **99 F**
P 60 pompe à dessouder **58 F**
T 60 Teflon de rechange **10 F**
CV 106 cordon BNC - BNC **52 F**
GE 860 adaptateur BNC mâle / 2 bananes fem. **39 F**
G 60 bombe réfrigérante G.M. **58 F**
JELTONET + bombe nettoyante lubrifiante **58 F**
C1 bombe nettoyante tous contacts **58 F**
F113 solvant nettoyant à sec **58 F**

Tout l'outillage pour électricien et électronicien, DOCUMENTATION GRATUITE SUR DEMANDE.

ENSEMBLES DE SOUDURE

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

GENERATEURS HF

LEADER LSG 17 de 10 Hz à 150 MHz, sortie 100 mV. Modulation interne 1 kHz **1 690 F**
MONACOR SG 1000 de 100 kHz à 70 MHz, modulation interne et externe **1 385 F**

TOKO

INDUCTANCES	TTC	KACS 1506 A	20,10	166 NNF 10264 AG	17,10
0,22 UH	0,65	KACS 34349	20,10	KENS X 4028 DZ	18,75
1,5 UH	5,80	BITRAN 34721	18,75	KENS R 4172 ZK	21,58
2,2 UH	6,75	BITRAN 34722	18,75	KENS R 4434 DZ	21,58
10 UH	5,40	KACAK 1348	20,10	FILTRES CERAMIQUES MBB	60,00
15 UH	5,40	KACAK 1789	20,10	SFE 5,5 M les 10	60,00
22 UH	5,40	KACAK 80044	20,10	SFE 6 M les 10	60,00
67 UH	5,40	ANSA 3066 HM	28,75	SFE 6,5 M les 10	60,00
100 UH	5,40	CHS 2K 159 DC	21,55	FILTRES DISCRIMINATEUR MC 10	50,00
220 UH	5,40	CHS 2K 218 DC	21,55	MC 10 5,5 M les 10	60,00
470 UH	5,40	CHS 2K 241 DC	21,55	MC 10 6 M les 10	60,00
		CHS 2K 348 DC	21,55	MC 10 6,5 M les 10	60,00
		CHS 2K 509 AD	21,55		
TRANSFO FI		CHS 2K 761 DZ	21,55		
LMO 4100 A	18,75	YANS 80077 H	20,10		
LMO 4101 A	18,75	YANS 80077 H	20,10		
LMO 4102 A	18,75	YANS 80033 N	20,10		
LPC 4200 R	18,75	KANS R 0333	18,75		
LPC 4201 A	18,75	KANS R 3334	18,75		
LPC 4202 A	18,75	KANS R 3335	18,75		

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

MIRES

CENTRAD mire PAL-SECAM **9 988 F**
LEADER LCG 398 SECAM B-C-D-G-H-I-K-L son 5,5/6/6,5 MHz (AM - FM) **12 650 F**
LEADER LCG 404 idem PAL/SECAM **21 190 F**

PROMO LABO KF

1 Banc à isoler 270 X 400 mm livré en kit à monter
 1 Machine à graver 180 X 240 mm
 1 Atomiseur DIAPHANE - rend transparent tout papier
 3 Plaques epoxy présensibilisées 150 X 200 mm
 3 Litres de perchloreure de fer
 1 Sachet Révélateur

H.T. 1517,70
T.T.C. 1800,00

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

MULTIMETRES BEST-SELLERS

LE COMBINE MULTIMETRE-CAPACIMETRE-TRANSISTOMETRE M 3530 (décrit dans Radio Plan de mai 88) **849 F**
METRIX MX 462 promotion exceptionnelle, quantité limitée **698 F**
MONACOR MT 202 20 kΩ / V analogique. Testeur automatique de transistors NPN ou PNP **278 F**
MT 505 10 MΩ / V analogique 12 A O central, **498 F**

- COMPOSANTS JAPONAIS

Plus de 2000 références en stock. Liste et prix sur simple demande.

MODULES DE TRANSFORMATION

- UNI 1 : module lecteur SECAM L. pour magnétoscope PAL. H.T. : 350,00 T.T.C. : 415,10
 - UNI 2 : module FI son FM et inverseur vidéo norme CCIR ou K' (à préciser). H.T. : 250,00 T.T.C. : 296,00

00	7,90	80	8,10	172	71,00	375	9,00	41	3,50	4536	26,00	7815	8,00
01	6,50	81	12,10	173	10,50	377	20,80	42	8,00	4539	16,80	7824	8,00
02	4,70	82	7,10	174	9,50	378	21,80	43	7,60	4542	15,50	7905	6,00
03	5,75	83	13,00	175	11,00	379	21,80	44	17,20	4553	40,00	7912	6,00
04	3,40	84	7,10	176	11,30	386	12,80	45	12,18	4555	11,75	7915	6,00
05	7,80	85	41,20	180	11,30	390	12,00	47	7,80	4556	11,00	LM301	8,00
06	8,00	90	11,50	191	12,00	395	14,20	49	8,40	4575	39,80	306	8,00
07	8,00	91	11,50	192	12,00	398	14,20	50	7,50	4586	20,00	307	8,00
08	3,80	92	5,80	193	10,50	399	24,00	51	10,50	4585	10,00	308K	23,00
09	3,80	93	16,30	194	11,30	399	24,00	52	8,50	4603	19,00	311	9,00
10	3,80	94	7,90	197	10,50	400	21,80	53	13,00	4606	19,00	317	15,00
11	8,90	95	7,00	198	14,80	645	21,80	54	8,50	4614	12,00	318	25,00
12	8,90	96	7,00	199	14,80	688	27,00	55	10,00			329	9,00
13	7,20	100	18,60	198	9,30			60	10,00			3377	15,00
14	8,00	107	4,70	199	11,60			65	8,00			348	15,00
15	3,80	109	6,50	200	18,00			68	4,00			MC 6900	68,00
16	7,00	112	7,20	240	19,00			70	7,60	MC6902	65,00	349	20,00
17	8,40	113	4,20	221	19,80			71	4,30	MC6903	119,40	360	80,00
18	3,50	121	10,80	240	19,00			72	8,00	MC6910	27,00	380	60,00
19	8,50	122	10,80	241	17,80			73	3,30	MC6921	35,00	385	18,00
20	3,80	123	10,80	242	12,50			74	8,00	MC6940	90,00	387	13,00
21	8,50	124	38,00	243	12,00			75	8,00	MC6944	86,00	555	46,00
22	3,80	125	7,00	244	23,00			76	8,00	MC6950	38,00	556	12,00
23	3,80	126	4,80	245	12,00			77	3,00	MC6955	38,00	556	16,00
24	4,00	128	8,70	247	12,00			78	4,30	MEMOIRS		329	9,00
25	3,80	132	7,80	251	12,00			80	6,00	MICRO		348	15,00
26	3,80	138	7,90	253	12,10			81	6,00	CPU	72,00	709	6,00
27	4,00	145	18,60	257	12,50			82	9,20	PID	69,00	741	3,00
28	4,00	129	8,70	258	18,50			83	3,60	CIC	69,00	1499	9,00
29	3,80	140	18,60	259	18,50			84	14,80	SIO	160,00	1498	20,00
30	8,50	141	19,00	260	8,80			85	8,00			309	10,00
31	3,80	145	18,60	261	12,50			86	8,00			309	10,00
32	3,80	146	18,60	262	12,50			87	8,00			309	10,00
33	8,50	149	18,60	266	11,50			88	4,30			309	10,00
34	8,50	150	22,00	269	18,00			89	7,30			309	10,00
35	8,50	151	18,60	270	18,00			90	7,30			309	10,00
36	8,50	152	18,60	271	18,00			91	7,30			309	10,00
37	8,50	153	18,60	272	18,00			92	7,30			309	10,00
38	8,50	154	18,60	273	18,00			93	7,30			309	10,00
39	8,50	155	18,60	274	18,00			94	7,30			309	10,00
40	8,50	156	18,60	275	18,00			95	7,30			309	10,00
41	8,50	157	18,60	276	18,00			96	7,30			309	10,00
42	8,50	158	18,60	277	18,00			97	7,30			309	10,00
43	8,50	159	18,60	278	18,00			98	7,30			309	10,00
44	8,50	160	18,60	279	18,00			99	7,30			309	10,00
45	8,50	161	18,60	280	18,00			100	7,30			309	10,00
46	8,50	162	18,60	281	18,00								
47	8,50	163	18,60	282	18,00								
48	8,50	164	18,60	283	18,00								
49	8,50	165	18,60	284	18,00								
50	8,50	166	18,60	285	18,00								
51	8,50	167	18,60	286	18,00								
52	8,50	168	18,60	287	18,00								
53	8,50	169	18,60	288	18,00								
54	8,50	170	18,60	289	18,00								
55	8,50	171	18,60	290	18,00								
56	8,50	172	18,60	291	18,00								
57	8,50	173	18,60	292	18,00								
58	8,50	174	18,60										

MORE FOR LESS

STAFF — I COMPATIBLE



- Processor : Intel 8088 (4.77 Mhz)
Intel 8088-2 (8 Mhz) (optional)
8087 co-processor (optional)
- Memory : 640K internal memory, onboard.
- 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
Second serial port on disk I/O card (optional)
Game port on disk I/O card
Hercules monochrome or color graphic card
- Keyboard : ASCII standard typewriter keys, 10 function keys and numeric keypad.
- Screens : High resolution monochrome (optional)
12 inch color monitor (optional)
- Power supply : 130 watt switching supply
- Manuals : Reference guide and complete schematics
- Warranty : 6 months on part and labor

PRICE: 34.950,—

STAFF — II COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 43.990,—**

STAFF — HD20 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 — III COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 2 x 360 Kb formatted diskette drive **PRICE: 52.990,—**

STAFF — HD30 COMPATIBLE

Specifications same as STAFF-I plus

Storage: 1 x 360 Kb formatted diskette drive
1 x 30 Mb formatted hard disk drive **PRICE: 84.990,—**

COMPLETE HARD DISK SETS

* 10 Mb + controller + cables	37.990,—
* 20 Mb + controller + cables	36.990,—
* 20 Mb + controller + cables	40.990,—
3 1/4 inch low power	
* 31 Mb + controller + cables	48.990,—
* 47 Mb + controller + cables F	49.990,—
* 64 Mb + controller + cables F	65.990,—

CONTROLLERS (made in USA)

* MFM controller	9.990,—
* RLL controller (capacity x 1.5)	10.990,—
* cable set for above controllers	890,—

HARD DISKS "RODIME" (made in UK)

* 10 Mb	26.990,—
* 20 Mb	27.990,—
* 31 Mb	37.990,—
* 41 Mb	53.990,—

6 MONTH WARRANTY

Special prices for dealers & Export



- AMIGA:** 256K
68000 CPU
floppy disk 880K
color monitor
QUERTY keyboard & mouse
introduction manual
basic manual
kickstart & workbench
basic tutorial- and basic demodiskettes
polyscope program

PRICE: PLEASE ASK FOR
OUR VERY SPECIAL
PRICE!

WE CAN SUPPLY ANY EXISTING
SOFTWARE FOR STAFF & AMIGA AT
BOTTOM PRICES

All our prices are TVA/BTW.
19% incl.

Elak ELECTRONICS

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)

27-31 rue des Fabriques
1000 BRUSSELS
Tel. 02/512 23 32 / 512 25 55

FAX 02 513 96 68
Telex 22 876

Ouvert de 9h30 à 13h et de 14h à 19h - Fermé dimanche et lundi matin
Bus : 38, 83, 91 RER, Métro : Port-Royal



Tél. 43 35 41 41 lignes groupées
ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS
La qualité industrielle au service de l'amateur
174, bd du Montparnasse - 75014 PARIS

UNE GAMME COMPLÈTE

- Composants - Kits
- Appareils de mesure
- Outillage - Librairie
- Micro-informatique

VENTE PAR CORRESPONDANCE : Tous les prix indiqués sont TTC, à l'unité. Minimum d'expédition : 100 F, port exclu.
Mode de paiement : 1 000 F d'achat = port gratuit. A la commande, par chèques ou mandat-lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 30 kg : 30 F ; 5 kg : 40 F, au-dessus envoi en port dû par SNCF.

1er DISTRIBUTEUR COMPOSANTS

du 1^{er} au 30 NOVEMBRE
REMISE 10%
A DÉDUIRE SUR LES PRIX MARQUÉS

STOCK IMPORTANT : MÉMOIRES - MICROPROCESSEURS - CMOS - TTL - LINÉAIRES - OPTO - TRANSISTORS

TTL 74

00	4.50	45	8.00	109	5.50	172	18.00
01	3.60	46	9.00	110	8.80	173	13.00
02	3.60	47	11.00	111	28.50	174	8.80
03	2.50	48	17.00	116	27.20	175	9.75
04	4.50	50	3.00	120	18.70	176	10.00
05	3.00	51	3.50	121	6.00	177	9.80
06	6.00	53	3.50	122	11.50	180	8.10
07	6.00	54	3.90	123	9.50	181	21.50
08	5.00	50	2.80	126	5.50	182	8.40
09	5.00	52	5.00	128	8.50	184	17.30
10	5.00	57	12.00	138	7.50	185	16.30
11	4.50	73	7.00	136	7.10	190	8.90
12	3.50	74	7.60	141	11.50	191	8.50
13	5.00	75	6.30	142	34.00	192	11.00
14	7.00	76	4.00	145	9.00	193	11.00
15	3.50	80	11.70	147	7.00	194	11.00
16	3.50	81	19.60	148	13.70	195	11.00
17	3.00	82	20.80	150	14.70	196	12.00
20	3.80	83	11.70	151	6.50	197	26.30
23	4.00	84	23.40	153	7.70	198	11.90
24	2.50	85	12.80	154	7.50	199	11.90
26	4.10	86	5.50	155	7.50	221	19.90
27	3.80	89	30.00	156	7.50	224	14.00
28	3.30	90	7.50	157	11.90	265	6.60
30	4.00	91	5.90	159	31.00	278	20.50
32	5.00	92	5.50	160	10.00	283	22.90
33	4.80	93	8.50	161	9.50	284	9.60
37	3.00	94	12.50	162	8.50	283	14.30
38	4.80	95	12.50	163	8.70	366	10.30
40	2.50	96	3.00	164	11.00	367	14.60
42	8.00	97	21.20	168	14.00	390	15.00
43	8.00	100	5.50	170	6.50		
44	9.00	107	5.50	170	6.50		

Egalement disponible Série 74C.
Nous consulter.

RÉGULATEURS

TO 220 : 3 A 18.30 F 5-12 Volts Postifs Réf. 78XXX - LM 340K TO 3 : 1 A Réf. 78XXX - LM 309K TO 5 : 200 mA LM 309H TO 220 : 1.5 A 8.50 F Postif ou Négatif Réf. 78XX - Réf. 79XX LM 340T - LM 320T 78H05 5V-5A TO 3 78P05 5V-10A TO 3
--

TTL 74 LS

01	4.10	90	6.30	173	6.95	299	26.80
02	4.10	91	6.50	174	6.95	352	11.00
03	4.10	92	6.30	175	6.95	353	9.20
04	4.10	93	6.65	181	24.00	355	7.90
05	4.10	96	7.50	182	22.20	365	7.90
06	4.10	96	7.50	183	22.20	366A	5.35
08	4.10	107	5.35	190	8.85	367A	5.35
09	4.10	109	5.35	191	8.85	368A	5.35
10	4.10	112	5.35	192	7.55	374	10.45
11	4.10	114	5.35	194	7.55	375	10.45
12	4.10	114	5.35	194	7.55	375	15.30
13	5.05	122	6.35	195	11.00	377	15.30
14	5.05	123	8.80	196	7.55	378	13.70
15	4.10	124	19.7	197	7.55	379	13.70
20	5.10	126	6.00	221	8.85	385	34.40
21	5.10	126	6.00	240	10.45	386	5.35
22	4.10	132	6.00	241	10.45	390	7.55
26	4.10	138	7.40	242	10.45	393	7.55
27	4.10	138	6.65	243	10.45	394	8.85
28	5.10	137	12.40	244	10.45	385	21.00
30	4.10	138	6.65	245	12.90	398	18.40
32	4.10	139	6.65	247	9.20	423	6.30
33	8.40	145	15.30	248	5.90	490	15.30
34	4.10	147	17.60	249	12.30	540N	11.70
38	4.10	148	13.40	251	7.30	541	16.20
40	5.10	151	7.30	253	8.40	568	26.80
42	4.10	153	7.30	256	16.80	592	32.20
47	9.80	154	18.40	257A	3.90	597	32.20
48	8.50	155	7.90	258A	7.30	620	21.60
49	8.50	155	7.90	259	9.20	621	21.60
51	5.10	161	6.35	260	6.20	622	21.60
54	4.10	168	6.35	261	14.20	623	21.60
55	4.10	168	7.55	262	6.45	640	21.60
73	5.35	162	7.55	273	10.75	641	21.60
74	5.35	163	7.55	279	8.40	642	21.60
75	5.35	164	7.55	280	14.70	643	21.60
76	5.35	165	7.55	283	7.30	644	21.30
78	5.35	166	12.00	293	7.30	645	42.55
83	9.10	168	12.00	293	7.30	646	11.70
85	10.50	170	14.50	298	13.40		

ADJUSTABLES

Référence	Tension	I	Boîtier
L 146 CB	2 à 77 V	150 mA	DIP/Penta
L 200 CV	3 à 40 V	2 A	Watt
L 200 CT	3 à 37 V	0.5 A	TO 3
LM 317 H	+1.2 à 37 V	1.5 A	TO 3
LM 317 T	+1.2 à 37 V	1.5 A	TO 220
LM 337 H	37 à -1.2 V	1.5 A	TO 3
LM 337 K	37 à -1.2 V	0.5 A	TO 3
LM 337 T	37 à -1.2 V	1.5 A	TO 220
LM 338 K	+1.2 à 32 V	3 A	TO 3
LM 350 K	+1.2 à 32 V	10 A	TO 3
LM 398 K	+1.2 à 15 V	150 mA	DIP
LM 723 N	2 à 37 V	150 mA	DIP

TRANSISTORS

AC 125	4.20	BC308	1.80	BD678	6.70	BF337	6.30	
AC 126	4.20	BC309	1.80	BD679	6.50	BF362	6.30	
AC 127	4.20	BC310	1.80	BD680	6.50	BF410	4.50	
AC 128	4.20	BC311	1.80	BD681	6.50	BF450	4.50	
AC 129	4.20	BC312	1.80	BD682	6.50	BF450	4.50	
AC 12K	6.20	BC318	2.00	BDW51C	22.00	BF458	3.00	
AC 12H	5.20	BC327	2.00	BDW52C	22.00	BF494	3.00	
AC 12KX	5.20	BC328	1.80	BDX	BF495	3.00		
AC 137	4.20	BC337	1.80	BDX10	9.40	BF900	12.00	
AC 17K	4.20	BC408	2.10	BDX14	27.80	BF910	11.30	
AC 18K	4.20	BC413	1.80	BDX20	28.40	BF936	6.00	
AC 18KX	5.80	BC414	1.80	BDX33	6.80	BF959	NC	
AD	4.80	BC415	4.80	BDY34	4.80	BF981	NC	
AD 142	14.90	BC416	2.40	BDY82	31.90	BF981	NC	
AD 149	9.00	BC421	2.70	BDX83	20.80	BF986	15.00	
AD 161	6.00	BC432	2.85	BDX86	28.00	BFT	NC	
AD 162	5.90	BC437	1.80	BDX88	21.00	BFT66	35.00	
AD 262	6.50	BC546	1.80	BDX86	23.10	2N	NC	
AD 263	11.80	BC547	2.00	BDX87	24.20	2N330	4.00	
AF	4.80	BC548	2.00	BDX93	21.20	2N1613	4.20	
121	4.40	BC549	1.80	BDY20	22.20	2N1711	2.50	
124	4.80	BC550B	2.00	BDX67	22.00	2N1840	NC	
125	4.80	BC556	1.80	BDY25	21.80	2N1889	4.30	
126	4.80	BC557	1.80	BDY20	7.35	2N1933	4.00	
127	4.80	BC558	1.80	BDY23	21.80	2N22178	7.20	
128	4.80	BC559	1.80	BDY24	21.80	2N2219A	3.90	
BC107A	2.80	BC560	1.80	BDY6V	30.00	2N2222	1.80	
BC107B	2.80	BC564	NC	BDY57	53.80	2N2222A	1.80	
BC107C	3.10	BC537	3.90	BU	2N2368	6.40	7137	3.00
BC108A	1.80	BC638	NC	BU108	28.00	2N2369	2.50	
BC108B	2.00	BC639	2.30	BU113	45.20	2N2484	5.00	
BC108C	3.00	BC640	4.30	BU128	13.30	2N2646	13.00	
BC108A	3.25	BCY	BU205	28.70	2N2904	2.40	7224	39.60
BC109B	3.40	BCY59/9	BU126	14.40	2N2905A	4.20	7226A	19.40
BC109C	3.40	BD	BU136	18.00	2N1907	2.40	7226C	19.40
BC110	4.60	BD135	2.50	BU326A	25.00	2N3019	4.20	
BC140	3.30	BD136	3.70	BU406	16.50	2N3053	5.20	
BC159	3.00	BD137	2.50	BU406D	14.40	2N3054	5.00	
BC160	3.60	BD138	4.20	BU407	14.40	2N3055	9.50	
BC161	6.40	BD139	4.50	BU500	37.00	2N3059B	12.00	
BC162	5.80	BD142	3.00	BU750	20.00	2N3440	15.00	
BC171	4.00	BD227	5.70	BU725	6.00	2N4402	6.00	
BC174	3.00	BD162	14.00	BUX37	53.00	2N4412	14.30	
BC177	1.90	BD163	12.00	BUX81	66.00	2N4424	23.00	
BC178	1.90	BD182	16.90	BUX87	16.20	2N3700	15.00	
BC182	3.00	BD183	20.00	BUY	2N3771	30.00	7216C	381.70
BC183	3.80	BD233	5.70	BUY63C	40.00	2N3772	30.00	
BC194	4.00	BD234	5.50	BUY71	70.00	2N3819	5.80	
BC204	2.80	BD235	5.70	BF	2N4033	12.00	7224	39.60
BC205	3.80	BD236	5.50	BF123	8.00	2N4038	15.00	
BC212	2.00	BD237	5.70	BF245	6.00	2N4402	15.00	
BC236	NC	BD238	4.50	BF246	4.50	2N4416	14.30	
BC237	1.80	BD241	6.20	BF247	7.60	2N4912	NC	
BC242	6.00	BD245	3.00	BF254	3.00	2N5062	9.00	
BC238	1.80	BD246	8.80	BF255	3.00	2N5189	NC	
BC244	6.00	BD247	7.40	BF256	8.00	2N6101	12.70	
BC245	6.00	BD248	6.50	BF256	8.50	2N6210	7.50	
BC239	1.80	BD438	4.50	BF257	3.00	2N6242	NC	
BC240	1.80	BD439	5.10	BF258	5.80	2N6493	NC	
BC242	3.00	BD440	7.40	BF272	8.00	2N6810	12.70	
BC263	3.00	BD675	5.80	BF319	NC	2N6819	8.00	
BC267	3.00	BD676	5.80	BF319	NC	2N6819	8.00	
BC268	3.00	BD677	5.80	BF319	NC	2N6819	8.00	
BC251	1.80	BD677	6.30	BF314	3.00	2N6819	6.45	

CMOS

4000	3.20	4031	18.00	4073	4.80	4514	
4001	3.20	4032	12.90	4075	3.20	4515	25.20
4002	3.20	4033	15.10</				



174, bd du Montparnasse - 75014 Paris

Tél. 43.35.41.41 (lignes groupées)

Vente par correspondance

Détaxe à l'exportation

MICROPROCESSEURS

Table listing microprocessors with columns for part number, manufacturer, and price.

Table listing RAM modules (UART, MC 3242AL, MC 3480) with prices.

Table listing screen and character encoding controllers (AY3-2576, RO-3-2613).

Table listing bus drivers (DP8304, MC1489, MC3459) with prices.

Table listing floppy disk controllers (UPD785, WD1891, WD1770).

Table listing various diodes (LS2518, LS2538, 81LS96, etc.) with prices.

QUARTZ

Table listing quartz crystals with various frequencies and prices.

PONTS

Table listing bridge components (1 A-200 V-W500S, 1.5 A-200 V-W620M, etc.) with prices.

DIODES

Table listing various diodes (Redressement, Signal-Commutation, Varicap, Zener) with prices.

THYRISTORS ET TRIAC

Table listing thyristors and triacs (Thyristors, Triac, Diac) with prices.

OPTO ÉLECTRONIQUE

LEDS

Leds standards :

Table listing standard LEDs in various colors (Rouge, Vert, Jaune, Orange) and sizes (3mm, 5mm, Plate, Triangulaire).

AFFICHEURS

Table listing displays (Barreau 10 Leds, Cristaux Liquides) with prices.

Table listing liquid crystal displays (3 1/2 Digits, 4 1/2 Digits) with prices.

COUPLEUR OPTO

Table listing optocouplers (Photo Simple, Photo-coupleur Double, Photo-Darlington, etc.) with prices.

VOYANTS

Table listing indicator lamps (Rond ou carré - Perçage 8 10 mm) with prices.

RELAIS

Table listing relays (Européen 2 A-250 V, Miniature DIL 16b 2 A-125 V, REED DIL, etc.) with prices.

INTERRUPTEURS

Table listing switches (Subminiature 1.5 A-250 V, Miniature 10 A-250 V, etc.) with prices.

INTERRUPTEURS

Table listing various switches (Inter-Unip, Poussoir Miniature 3 A-250 V, etc.) with prices.

Table listing commutators (2 inters, 4 inters, 6 inters) with prices.

COMMUTATION

Table listing commutation components (Commutateur Rotatif - Cosse ou CI, Touche MDP, etc.) with prices.

CONNECTEURS

Table listing connectors (Série DB CANNON à souder, CANNON à sertir, etc.) with prices.

Table listing connectors (DIL à sertir - Câble plat, BERG à sertir HE 10, etc.) with prices.

Table listing connectors (Encartable HE 9 Femelle double face à souder, etc.) with prices.

Table listing connectors (A sertir sur câble plat, CENTRONICS) with prices.

Table listing connectors (PERITEL) with prices.

SUPPORT CI

Table listing support components (Bas Profil - A souder - Double Lys, Tulipe - A souder, A Wrapper) with prices.

Table listing support components (Barrette sectionnable à Wrapper, Pour Afficheur LCD) with prices.

Table listing support components (Bornier à vis pour CI, TEXTOL-3M) with prices.

Table listing support components (PINCE GRIP TEST) with prices.

CÂBLES

Table listing cables (Plat en bande à sertir (gris) - Prix au mètre, Fil blindé, le mètre, etc.) with prices.

FICHES ET PRISES

Table listing sockets and plugs (Norme DIN, Jack Male, Norme USA, etc.) with prices.

CONDENSATEURS

Table listing capacitors (Chimiques, Professionnels SAFCO CO 38, MKH Siemens - Pas 7.5) with prices.

Table listing capacitors (Tantale Gouttes) with prices.

Table listing capacitors (PERITEL) with prices.

Table listing capacitors (SUPPORT CI) with prices.

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 Assist 9 120	2732 Fréq. mètre à uP180	120,-
2716 Chronopro120		
82S23 Interf. Junior		77,-
74S387 Prog. Elekt. E 44		85,-
82S23 Prog. Fréq. E 44		45,-
82S23 Afficheur video		49,-
82S123 Graphique 1 ou 2		42,-

Circuits divers

BPW 34	25,-	TY 6008	13,-
KV 1236	54,-	MID 400	53,-
UES 1402	35,-	BAW 62	1,50
KTY 10	18,-	STK 077	130,-
TIL 78	8,50	16 SY03	280,-
MAN 81	38,-	82 S 123	62,-
FTP 100	12,-	SS02-CHKL-1	233,-
MOC 3020	20,-	ZP 1320	578,-
OPL 1001	65,-	KP 101A	310,-
BA 280	2,50	BB 405G	5,-
Sonde 104553001	810,-	TIL 111	12,-
BP 103	21,-	BB 405G:0F643	6,-

Afficheurs

D 350 PK	13,-	MAN 74	25,-
FND 357	18,-	MAN 81A	37,-
FND 508	20,-	MAN 4610	30,-
FND 567	22,-	MAN 4640	38,-
HA 1141R	18,-	MAN 4740	26,-
HD 1107	14,-	MAN 6680	35,-
HD 1131R	19,-	MAN 6780	15,-
HD 1181G	21,-	MAN 8440	48,-
HD 1181R	21,-	MAN 8940	38,-
HD 1181Y	21,-	TIL 321	18,-
HP 5082 7611	18,-	TIL 327	19,-
HP 5082 7414	115,-	TIL 362	15,-
HP 5082 7653	35,-	TIL 701	18,-
HP 5082 7730	19,-	TIL 704	19,-
HP 5082 7750	25,-		
HP 5082 7780	22,-		
HP 5082 7751	22,-		
HP 5082 7756	22,-		
IND 4743	19,-		
IND 71 A	16,-		

Cristaux liquides

3 Digits 1/2	125,-
4 Digits 1/2	145,-
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 ... 6890,-
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
Selfs d'arrêt HF de 0,15 µH à 560 µH 28 valeurs 8,-
Selfs d'arrêt HF de 1mH à 400 mH de 8 à 18, 17 valeurs svt forme

Bobines TOKO
KAC 6184A 9,- CFW 455HK6 70,-
KACS 4520 9,- CFW 455D 3P 50,-
KACS 586 10,- 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 6,-
KANAK 3337 9,-

QUARTZ en MHz
KENK 4028 10,- 0,032768 8,-
KXNSK 4172 12,- 1,8432 110,-
L 4100 A 9,- 1,8432 75,-
L 4101 A 9,- 2,4576GM 54,-
85 ACS 3001 11,- 2,4576PM 35,-
113CN2K159 10,- 2,5 46,-
113CN2K218 14,- 2,560 125,-
113CN2K241 15,- 3 125,-
113CN2K509 14,- 3,2768 35,-
113CN2K781 10,- 3,579545 35,-
7000-147 14,- 4 40,-
A1 15,- 4,194304 35,-
A2 12,- 4,433619 35,-
DION/84414 12,- 4,4 40,-
DION/83201 12,- 5 40,-
DIIN/85303 12,- 5,120 35,-
E526-1NA100114 15,- 6 32,-
LMCS 4102A 11,- 6,144 35,-
RAN 10A 6845 16,- 6,4 32,-
RMC 2A 6262 9,- 6,5536 32,-
RMC 2A 6263 9,- 7,2 115,-
RMC 2A 6264 9,- 8,3 32,-
TKACS 34343 9,- 8,867 65,-
TKANS 32696 12,- 10 32,-
TKXC 35503 10,- 10,240 32,-
A018 85152 17,- 10,738635 32,-
Sonde bathymétrique 14 35,-
pour soudeur 15 32,-
UT200-LH8 330,- 16 32,-
20,480 110,-

Filtres céramique MURATA
BFU 455 KS 10,- 40,125 140,-
BL 30 HA 28,- 50 120,-
CDA 450 A 24,- 57 100,-
CDA 5,5MHz 15,- 72,010 140,-
CFW 455 D 51,- 98,000 140,-
CFW 455 HT 90,- 147,8125 140,-

KITS
RESI TRANSIT composants seuls 149,-
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 890,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie 640,-
Alimentation 2 voies 1100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51
ELEKTOR N° 57
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim. 950,-
83037 Luxmètre 570,-
ELEKTOR N° 61/62
83551 Générat. mires N et B 535,-
83552 Pré Ampli micro 135,-

ELEKTOR N° 63
EPS 83082 Carte VDU 960,-
EPS 83087 Baladin 7000 340,-
Casque en option

ELEKTOR N° 65
83108-1-2 Carte CPU 6502 1545,-
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 Alim. 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,-
84084 Inverseur vidéo 416,-
ELEKTOR N° 77
84106 Mini imprimante 1664,-
Bloc d'imprimante seul 950,-
MTP401.40B 988,-
84095 Ampli à lampes 988,-
Transfos d'alim. 300,-
Transfos de sortie 360,-
84101 TV en moniteur 74,-

ELEKTOR N° 78
EPS 84111 Générateur de fonctions 695,-
(Prix avec coffret et face avant),
EPS 84107 Tempo charg. Nicad 150,-
ELEKTOR N° 79
EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP 2200,-
hybride 430,-
EPS 85002 Modulat.VHF/UHF 145,-
ELEKTOR N° 80
EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquence-mètre 1018,-
EPS 84102 RLC - mètre 669,-
EPS 85007 Sélecteur d'EPROM 75,-

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,-
EPS 85019 Compteur/Décompt. 220,-
EPS 85021 Interr. crépusculaire 108,-
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,-
EPS 85057 Générateur de salves 98,-
ELEKTOR N° 85/86
EPS 85480 Gradateur double 232,-
EPS 85449 Barrière I.R. 300,-
EPS 85447 Sonde pour U.P. 79,-
EPS 85431 Amplificateur casque 114,-

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,-
EPS 85097-1 Illuminator Base 470,-
EPS 85097-2 Illuminator Cde 3 v. 334,-
EPS 85096 Chargeur accu. ppl. 272,-
EPS 81105-1 Chargeur accu. aff. 265,-

ELEKTOR N° 89
EPS 85102 Auto booster 326,-
EPS 85103 Amplificateur audio 500,-
EPS 85097-3 et 4 Illuminator alim. triacs 1174,-
EPS 85080-2 Carte graphique (couleurs) 2240,-

ELEKTOR N° 90
85079 Interface E/S 8 Bits 222,-
85067 Subwoofer (sans HP) 530,-

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,-
EPS 86004 Mégaphone 310,-

ELEKTOR N° 93
EPS 86003 Bus multi MSX 1044,-
EPS 86022 Module thermomètre 120,-
EPS 86018 - 1 et 2 Alim. double 1831,-
EPS 86018 - 1 et 2 Alim. transfo. toriques 2036,-

ELEKTOR N° 94
EPS 86017 Chronogr. pour C64 383,-
EPS 86035 Interface C64/C123 262,-

PROGRAMMATEUR D'EPROM BÖHM
Kit de base 1695,-
Boîtier 448,-
Jeu de supports 296,-
En ordre de marche 3225,-

ELEKTOR N° 95
EPS 86041 Impédancemètre pour H.P. 537,-
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/100° 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
EPS 86451 Cde moteur pas à pas 190,-
EPS 86453 Cardioloachymètre sonore 300,-
EPS86461 Cpte tours hte résol. 429,-
EPS 86490 Chasse souris 212,-
EPS 86462 Conv. val. eff. vraie multimètre 274,-
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 FLEX 1300,-
EPS 9968-51 Alim microscope 180,-
EPS 86100 PIA microscope 122,-
EPS 86086 AMPLI CASQUE 308,-

RECEPTION TV PAR SATELLITE
EPS 86082 Module 1434,-
SRA 11 618,-
HPF 511 386,-
Antenne parabolique 1m50 en fibre de verre avec alim et support 4360,-
Convert. LNC SATSTAR 650 4280,-

ELEKTOR N° 101
EPS 86082-2 Récept. TV satellite 1386,-
EPS 86115-1 Emetteur inter IR 208,-
EPS86115-2 Récept. Inter IR 294,-
EPS 86110 Allimètre 967,-
EPS 86111-3 The preamp 830,-

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

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-11-86 DONNES SOUS RESERVE

EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement



PUBLITRONIC

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

NOVEMBRE-DECEMBRE 1978

modulateur UHF-VHF 9967 ● 23,20

F7: JANVIER 1979

clavier ASCII 9965 116, -

F20: FEVRIER 1980

nouveau bus pour système à µP 80024 88,20

F22: AVRIL 1980

junior computer: alimentation 80089-3 ● 45,20

F27: SEPTEMBRE 1980

carte 8k RAM + EPROM 80120 ● 198, -

F33: MARS 1981

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

F34: AVRIL 1981

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

F36: JUIN 1981

carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation 81033-2 ● 21,60
carte de connexion 81033-3 ● 19,40

F39: SEPTEMBRE 1981

jeux de lumière 81155 ● 48,40

F41: NOVEMBRE 1981

transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre) 81156 ● 64, -

F42: DECEMBRE 1981

high boost 82029 ● 28,40

F43: JANVIER 1982

arpeggio gong 82046 ● 24,20

F44: FEVRIER 1982

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

F46: AVRIL 1982

carte 16K RAM dynamique 82017 119,80
ampli 100 W 82089-1 ● 38,90
mini-carte EPROM 82093 ● 24,80

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982

5 V: l'usine 82570 ● 33,60

F51: SEPTEMBRE 1982

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

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

F52: OCTOBRE 1982

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

F53: NOVEMBRE 1982

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

F54: DECEMBRE 1982

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

F55: JANVIER 1983

3 A pour O.P. milli-ohmmètre 83002 ● 27,80
crescendo: 83006 ● 29, -

F56: FEVRIER 1983

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

F57: MARS 1983

carte mémoire universelle 83014 110,20

Prélude:

visualisation tricolore 83022-10 ● 32, -

F57: MARS 1983

récepteur BLU bande "challutier" 83024 ● 64,50
luxmètre à cristaux liquides 83037 ● 31, -

F58: AVRIL 1983

Prélude: préamplificateur MC 83022-2 ● 57,20
préamplificateur MD 83022-3 ● 70,40

Interlude:

module de commande wattmètre 83022-4 ● 53, -
83052 ● 40,40

F59: MAI 1983

Maestro: télécommande: émetteur + affichage 83061-1 ● 32,60
convertisseur pour le morse 83054 ● 41, -
trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur 83056 ● 57,80
clavier ASCII 83058 ● 258,40

F60: JUIN 1983

Maestro: récepteur 83051-2 ● 198,40
Electromètre 83067 ● 43,60

Audioscope spectral:

filtres 83071-1 ● 50,40
commande 83071-2 ● 48,80
affichage 83071-3 ● 58,20

F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983

cres-thermomètre 83410 ● 42,60
chenillard à effet de flash 83503 ● 28,80
micromaton 83515 ● 34,60
convertisseur N/A sans prétenion 83558 ● 29,40
radiothermètre 83563 ● 24,60

F63: SEPTEMBRE 1983

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

F64: OCTOBRE 1983

thermostat extérieur pour chauffage central interface Basicode-2 pour le Junior Computer 83101 ● 23,20
anémomètre: carte de mémorisation 83103-1 ● 57,20
carte de mesure 83103-2 ● 23,20
remise en forme de signaux FSK 83106 ● 43, -

F65: NOVEMBRE 1983

métronomie à 2 sons: circuit principal 83107-1 ● 43,60
alimentation + ampli 83107-2 ● 24,60
carte CPU: 83108-1 109,20
circuit principal 83108-2 68,20
circuit superposable

F66: DECEMBRE 1983

omnibus déphaseur audio: circuit de l'oscillateur 83102 127, -
alimentation symétrique réglable 83120-2 ● 41,40
avertisseur de conditions graves 83121 ● 57,80
83123 ● 30, -

F67: JANVIER 1984

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

F68: FEVRIER 1984

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

F69: MARS 1984

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

F70: AVRIL 1984

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

F71: MAI 1984

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

F72: JUIN 1984

fanal de secours à éclats portatif 84048 ● 39,40

interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 ● 61,80

sonar: circuit d'affichage 81105-1 60, -

micro FM: émetteur 84063 46,40
récepteur 83087 32, -

F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984

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

F75: SEPTEMBRE 1984

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

F76: OCTOBRE 1984

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

F77: NOVEMBRE 1984

fausse alarme 84088 ● 32,20
téléphase 84100 ● 30, -
mini-imprimante 84106 ● 89,60

F78: DECEMBRE 1984

temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 84107 ● 32,80
générateur de fonctions thermorégulateur pour fer à souder 84111 97,60
84112 ● 31,20
interface pour fondu-enchaîné programmable: circuit principal 84115-1 ● 135,60
circuit de commande 84115-2 ● 83,20
contrôleur de circuit automobile miniature 84130 ● 46,50

F79: JANVIER 1985

détecteur de ronflement 84109 ● 38, -
amplificateur 30 W hybride 85001 41,80
modulateur TV UHF/VHF 85002 ● 29,60
interface cassette pour C64 et VIC 20 85010 ● 34,60
fréquence-mètre à µP: circuit principal 85013 138,80
circuit d'affichage 85014 62,80
circuit de l'oscillateur 85015 29,80

F80: FEVRIER 1985

RLC-mètre 84102 85,60
étage d'entrée pour le fréquence-mètre à µP 85006 55,60
EPROM gigognes 85007 41,40
préamplificateur pour microphone 85009 ● 34, -

F81: MARS 1985

compleur/décompleur universel 85019 38, -
interrupteur crépusculaire 85021 ● 33,60
pH-mètre 85024 ● 58, -
chenillard de science-fiction 85025 47,60
amplificateur AXL 85027 85, -

F82: AVRIL 1985

horloge en temps réel pour µ-ordinateur 84094 ● 80,20
caucou 85016 ● 56,60
traceur X-Y 85020 ● 150, -
héli-radio 85042 ● 39,80
comple-tours/couplemètre 85043 73,40
10 A à l'arrache 85044 81,20

F83: MAI 1985

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

F84: JUIN 1985

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

F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985

Afficheurs géants: 7 segments (8) 85413-1 148,60
2 segments (11) 85413-2 58,60
2 points (-) 85413-3 44,20
testeur audio 85423 ● 42,80
ampli pour casque Hi-Fi 85431 ● 40, -
chargeur d'accu pour modèle réduit 85446 33, -
sonde pour µP 85447 ● 30, -
barrière I.R. 85449 ● 52,20
table de mixage disco inhibez les NMI (détermineur 6502) 85463 ● 142, -
vu-mètre disco: circuit de commande 85470-1 ● 48,60
circuit de visualisation gradateur double 85470-2 ● 78,40
85480 ● 33, -
feux d'aiguillages 85493 ● 44, -

F87: SEPTEMBRE 1985

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

F88: OCTOBRE 1985

platine d'expérimentation "spéciale HF" 85000 21,60
carte graphique: carte principale 85080-1 183, -
anémomètre de poing 85093 116,60
(dé)chargeur d'accu CdNi: circuit principal 85096 45, -
circuit d'affichage (voir n° F33 mars 1981) Illuminator: circuit de base 85097-1 73,60
module de commande 85097-2 76,40
Lesley 85099 68,20

F89: NOVEMBRE 1985

flipper: circuit de visualisation 85090-1 77,80
circuit de commande 85090-2 55,80
Illuminator: alimentation + filtre 85097-3 55, -
circuit des triacs 85097-4 50,20
auto-booster 85102 55,60
wobulateur audio 85103 89,40

F90: DECEMBRE 1985

caisson de graves actif interface cybernétique 85067 100,80
85079 49,60
carte graphique: carte d'extension mémoire jumbo, l'horloge géante: circuit principal 85100 141, -
afficheur 7 segments 85413-1 148,60
afficheur deux points (-) 85413-3 44,20
centrale téléphonique domestique 85110 204,80
circuit universel de protection pour enceinte active 85120 121,60

F91: JANVIER 1986

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

F92: FEVRIER 1986

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

F93: MARS 1986

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

PUBLITRONIC

LES DERNIERS 6 MOIS

F94: AVRIL 1986

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

F95: MAI 1986

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

balaise:

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

F96: JUIN 1986

table de mixage portative:		
module de sortie n°2	86012-5	71,40
capacimètre de poche	86042	44,10
égaliseur pour guitare	86051	63,50

balaise:

circuits additionnels	86067	139,00
Argus, mini-détecteur de métaux	86069	36,30

F97/98: HORS-GABARIT 1986

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

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

F99: SEPTEMBRE 1986

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

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

NOUVEAU

F101: NOVEMBRE 1986

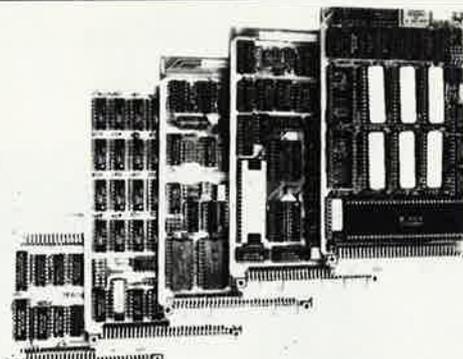
module de réception de TV par satellite:		
décodeur image + son	86082-2	101,70
Photomnésie	86104	20,55
alti-baromètre	86110	59,25
"the preamp":		
alimentation + commande des relais	86111-1	125,-
bus de sortie	86111-3	82,80
téléinterrupteur IR:		
émetteur	86115-1	34,20
récepteur	86115-2	39,75

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
fréquence à μP	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 portative:		
module Mic/Line	86012-1F	33,90
canaux d'entrée stéréo	86012-2F	38,00
module de sortie n° 1	86012-3F	60,30
alimentation	86012-4F	61,40
module de sortie n° 2	86012-5F	57,60
module de finition	86012-6F	41,40
Polyphème	86033-F	19,80
impédancemètre pour H.P.	86041-F	42,30
module de réception TV par satellite	86082-F	41,50

CT 68000

OS/9 68000
CP/M 68 K



Système sur 5 cartes au format 100 × 160, CPU 68000 8 MHz, RAM 1 MOctet, Contrôleur de floppy, port parallèle et port série, horloge temps réel, graphique 1024 × 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 × 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 × 1024.

6809

Monocarte comprenant CPU 6809, 64 K RAM, contrôleur de floppy, contrôleur d'écran 25 × 80, port série, port parallèle, horloge temps réel sur carte 160 × 230 mm, double face, trous métallisés.

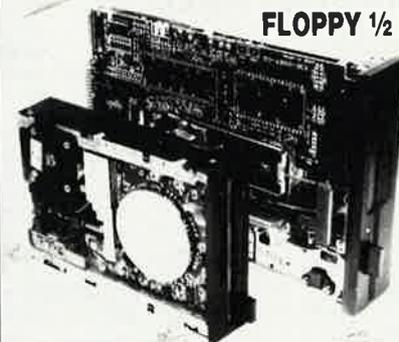
Kit K9 comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS + DOS **1050F**
Kit CK9 tous les composants pour équiper la carte K9 **1205F**

Kit PROG K9 pour K9 comprenant CI vierge (100 × 160) sur bus EBSC + 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 EBSC **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.**

SK-DOS Système d'exploitation sur disque pour 6809 ELEKTOR **557F**
KIT EC 68 Composants pour le système 6809 ELEKTOR **1088F**

FLOPPY 1/2 HAUTEUR CANON BASF



- 6129** 5 1/4" 40 (IBM) ... **1450F**
- 6139** 5 1/4" 80 **1700F**
- PROMOTION : STOCK LIMITÉ**
- 6164** 3 1/2" 80 **1200F**
- 6128** 5 1/4" 40 **1000F**

Tous double face,
double densité

EPROMS	COMPOSANTS	MOTOROLA
2716 30F	RAM CMOS	6809 68F
27 C 16 40F	6116 32F	68000-8 250F
2732 55F	4364 50F	68008-8 180F
27 C 32 50F	43256 374F	68881 RC 12 3084F
2764 40F	DRAM	68901 275F
27 C 64 52F	4164 18F	68230 100F
27128 48F	41464 75F	WESTERN DIGITAL
27256 69F	41256 38F	2793, 2797 280F
27 C 256 88F	PRIX PAR QUANTITÉ	1770, 1772 280F

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)



Réalisez facilement les circuits d'Elektor
avec :

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

KF à PRONIC
Hall 7/1 Allée 5
Stand 17

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

Tél. 92.52.22.65
Télex ICAR 405811F.

I. C. A. R.

23 AVENUE J. JAURES
05000 GAP

SERVICE ELECTRONIQUE

INCROYABLE

RAM 4164 150 NS DECLASSEES 9,00	D 7201 82,00	68000..... 150,00
RAM 4164 150 NS NEUVES 11,00	D 8041 45,00	Z80 PIO 29,00
RAM 41256 120 NS OU 150 NS..... 29,00	D 8237 76,00	EF 9345 60,00
RAM 41464 150 NS 75,00	D 8250 125,00	EF 9367 380,00
RAM 4416 - 15 18,00	D 8253 51,00	ADC 804 80,00
RAM 6116 - 15 LP 49,00	D 8255 43,00	MC 1488 9,50
8088 4.77MHZ 45,00	D 8257 52,00	MC 1489 9,50
8088-2 8MHZ 75,00	D 8259 48,00	2716 33,00
D 780 C = Z80 CPU 49,00	D 8284 54,00	2732 30,00
D 780 C1 = Z80A CPU 52,00	D 8288 110,00	2764 33,00
4 MHZ 52,00	EF 6821 20,00	27128 39,00
	68A21 22,00	27256 42,00
	68B21 24,00	MCM6665 18,00
	6803 22,00	6264-15 53,00

BC 107 .. 1,40	BC 549 .. 1,20	BD 139 .. 2,80	2N 2222 M... .. 1,80	74S00 .. 8,50	74S151 .. 18,00
BC 138 .. 1,40	BC 556 .. 1,20	BD 140 .. 2,80	2N 2369 .. 2,20	74S02 .. 8,50	74S153 .. 18,00
BC 161 .. 1,40	BC 557 .. 1,20	BD 238 .. 2,60	2N 2646 .. 9,50	74S03 .. 8,50	74S157 .. 18,00
BC 172 .. 1,40	BC 558 .. 1,20	BD 242 .. 3,50	2N 2904 .. 1,70	74S04 .. 8,50	74S159 .. 38,00
BC 177 .. 1,40	BC 560 .. 1,20	BD 243 .. 3,50	2N 2905 .. 1,70	74S09 .. 8,50	74S163 .. 18,00
BC 179 .. 1,40	BC 569 .. 1,30	BD 244 .. 3,50	2N 2907 .. 1,70	74S10 .. 8,50	74S174 .. 18,00
BC 237 .. 1,40	BC 640 .. 1,20	BD 415 .. 3,50	2N 5088 18,00	74S11 .. 8,50	74S194 .. 18,00
BC 238 .. 1,40		BD 677 .. 4,50	2N 3055 .. 8,50	74S15 .. 12,00	74S195 .. 18,00
BC 256 .. 1,40		BS 170 .. 8,20	2N 3866 15,50	74S20 .. 12,00	74S241 .. 22,00
BC 264 .. 1,40	BF 391 .. 1,80	BFR 90 .. 8,90	2N 4403 12,00	74S32 .. 12,00	74S257 .. 22,00
BC 307 .. 1,40	BF 392 .. 1,80	BFY 90 .. 8,50	2N 4416 14,20	74S37 .. 8,50	74S260 .. 22,00
BC 308 .. 1,40	BF 422 .. 1,80		2N 5088 18,00	74S38 .. 8,50	74S280 .. 22,00
BC 327 .. 1,40	BF 423 .. 1,80	2N 914 .. 1,90	2N 6107 .. 8,00	74S64 .. 8,50	74S290 .. 18,00
BC 337 .. 1,40	BF 492 .. 1,80	2N 1613 2,40	2N 6554 12,50	74S74 .. 18,00	74S374 .. 18,00
BC 415 .. 1,40	BF 493 .. 1,80	2N 1711 2,20		74S86 .. 18,00	
BC 546 .. 1,20	BF 643 .. 1,80	2N 1893 2,90	1N 4148 .. 0,30	74S112 .. 18,00	
BC 547 .. 1,20	BF 509 .. 1,80	2N 2218 6,50	1N 4004 .. 0,50	74S138 .. 18,00	
BC 548 .. 1,20	BF 692 .. 1,80	2N 2219 4,50	1N 4007 .. 0,60	74S140 .. 18,00	

Visez juste

Superbe clavier professionnel touches mécaniques

Type bas profil AZERTY 250,00
Type bas profil QWERTY 250,00
Type normal AZERTY 250,00
Type normal QWERTY 250,00
Mini clavier ALICE 32 60,00
Filtre secteur 3 A 250 V 30,00
Ventilateur tres silencieux 110 V 70,00
Support 18 pin amphenol double lyre 1,60
Support 22 pin amphenol double lyre 2,00
Support 24 pin amphenol double lyre 2,10
Support 28 pin amphenol double lyre 2,50
Capa 22 micro 25 V 1,50
Capa 12000 micro 20 V 15,00
Porte fusible C1 5 x 20 2,50
Connecteur pression pour pile 9 V 2,50
Self VK200 2,50

C.MOS

4001 2,90	4069 .. 2,40	40163 9,50
4007 3,80	4070 .. 2,90	4510 .. 5,80
4011 2,80	4072 .. 3,50	4511 .. 5,90
4012 2,90	4076 .. 2,90	4512 .. 5,80
4013 3,90	4077 .. 2,90	4518 .. 6,00
4014 6,90	4078 .. 2,60	4519 .. 6,40
4016 3,90	4081 .. 2,60	4528 .. 6,40
4017 5,90	4093 .. 4,80	4538 .. 7,90
4018 6,50	4098 .. 6,60	4584 .. 5,60
4020 5,90	4099 .. 9,40	
4028 5,50	40106 .. 4,50	
4029 5,20		
4040 5,90		
4042 5,90		
4046 6,50		
4049 4,50		
4050 4,20		
4051 5,60		
4052 5,20		
4053 5,40		
4060 5,80		
4066 4,60		

REGULATEURS

78L05 T092 4,50	7915 T0220 6,50	NE 555 .. 4,00
7805 T0220 6,00	LM 317T .. 15,00	NE 556 .. 9,50
7805 T03 .. 25,00	LM 337T .. 15,00	TL 072 .. 6,20
7806 T0220 6,00	L 146 .. 39,00	TL 074 .. 9,50
7808 T0220 6,00	L 296 .. 99,00	TL 084 .. 8,50
7812 T0220 6,00	LM 311 .. 7,50	TL 497 .. 32,00
7815 T0220 6,00	LM 324 .. 6,20	TA 7205 19,00
7818 T0220 6,00	LM 339 .. 4,50	TA 7222 28,00
7824 T0220 6,00	LM 380 .. 12,00	TA 7227 35,00
7905 T0220 6,50	LM 741 .. 4,00	
7912 T0220 6,50	LM 747 .. 9,50	

QUARTZ

32.768KHZ 19,00	16.000MHZ 19,00	100NF MINIATURE PAS
1.000MHZ 19,00	23.9616 19,00	2.54 LES 10 .. 11,50
1.8432MHZ 19,00	25.7715MHZ 19,00	SUPPORT DOUBLE LYRE
3.5714MHZ 19,00	28.500MHZ 19,00	LA PIN 0,10
3.5960MHZ 19,00	OSC 39,00	SUPPORT TULIPE OR
4.000MHZ 19,00	CAPA LCC PAS 5.08	LA PIN 0,20
4.9152MHZ 19,00	MATERIEL PRO INF A	FICHE PERITEL MAL .. 10,00
5.0688MHZ OSC 39,00	100NF 63V LES 10 .. 10,00	TRES BELLE TETE
12.000MHZ 19,00	150NF A 470NF 63V	HF 88 A 108MHZ
15.000MHZ 19,00	LES 10 13,00	AVEC MELANGEUR .. 50,00

LIVRAISON SOUS 48 HEURES

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

VENTE DE LA LIBRAIRIE ET DES KITS ELEKTOR

MAT. DISPONIBLE DANS LA LIMITE DE NOS STOCKS
PRIX TTC POUVANT VARIER A LA HAUSSE OU A LA BAISSSE.

la bataille de la supertélévision

L'Europe et le Japon se livrent actuellement un combat dont très peu d'entre nous sont conscients, une bataille de titans technologiques quant à la voie à suivre pour être en mesure de proposer au public, au début des années 90, des images de télévision d'une qualité inconnue auparavant. Tout au long de la dernière décennie, le bureau de coordination de la radiodiffusion japonaise, le NHK, a perfectionné un système de télévision à haute définition comportant 1 125 lignes par écran, en place et lieu des 625 (utilisées par les Européens) ou des 525 auxquelles sont réduits les Américains. Ce nombre double offre bien évidemment une image au grain plus fin, qui bien souvent dépasse le piqué du film.

Les Japonais, ayant au passage pris les Canadiens et les Américains en remorque, se sont ralliés à ce système (HDTV = High Definition TV) qu'ils supportent de toute leur énergie, standard qui, ils font plus que l'espérer, deviendra le standard accepté par le monde entier. Les Européens sont quant à eux d'un tout autre avis. Lors d'un récent congrès du Comité Consultatif International de la Radio, tenu en Yougoslavie, ces derniers ont réussi à retarder de quatre ans l'échéance fatidique de la prise d'une décision définitive. Les ingénieurs de radiodiffusion européens ne pensent pas que les propositions du NHK puissent constituer une solution à leurs propres problèmes.

Les deux partis se retrouvent sur si peu d'éléments, qu'il est très probable que cette durée de quatre ans sera bien trop courte pour permettre d'atteindre un consensus.

La première pierre d'achoppement qui vient

immédiatement à l'esprit est que les réseaux secteur japonais et américains fournissent une tension alternative ondulante à 60 Hz (cycles par seconde) tandis que les réseaux européens (et ceux de la quasi-totalité du reste du monde) véhiculent une tension pulsée à 50 Hz. Des scènes de télévision enregistrées avec un éclairage scintillant à 60 Hz (prises aux USA donc), tremblent lorsqu'elles sont visualisées sur un téléviseur dont l'image est rafraîchie 50 fois par seconde. Les télé-spectateurs européens sont prêts à admettre de temps à autre une émission parée d'un tel tremblement occasionnel mais ne sont pas prêts à l'admettre en permanence.

Entre ensuite en scène le prix de revient. Si le système HDTV japonais était adopté, il coûterait des sommes du même ordre astronomique que celles englouties par le passage de la télévision N&B à la télévision couleur. Pour être en mesure de recevoir les images de haute-qualité, les amateurs de HDTV devront acquérir un nouveau téléviseur. Les stations d'émission seront obligées de continuer d'envoyer séparément des images répondant aux anciennes normes pour les téléviseurs couleurs conventionnels ou N&B (tout le monde ne pourra pas acquérir, ni même se payer un nouvel appareil du jour au lendemain).

Ceci explique pourquoi les Européens sont partisans d'un système au concept

Source
The Economist

évolutionnaire plutôt que révolutionnaire, que les téléviseurs existants seront en mesure de recevoir au prix de l'adjonction d'une petite boîte noire de faible coût. L'Union Européenne de Radiodiffusion (EBU) a adopté une nouvelle famille de standard de télévision baptisée MAC (multiplexed analog components), développée par le bureau Independent Broadcasting Authority en Grande-Bretagne. On a tenté de tout mettre en chiffres de manière à définir toutes les caractéristiques de la télévision du futur, allant des images sur écran large au son sur 8 canaux en passant par la radiodiffusion directe par satellite et une définition plus élevée. Le but recherché est de faire en sorte que les images conçues selon le code MAC soient compatibles avec tous les téléviseurs existant en Europe.

Les motifs moteurs de ces intentions sont bien évidemment loin d'être altruistes. Les fabricants de matériel de télévision exercent des pressions sur leurs gouvernements respectifs pour éviter qu'eux aussi, à l'exemple des Américains, n'adoptent le standard japonais, démarche qui aurait pour conséquence de les mettre hors-jeu lorsque Sony, Hitachi, Sanyo, Toshiba, Mitsubishi et Mat-



Peu importe la qualité, pourvu que l'on ait la largeur.

SELEKTOR

sushita s'équiperont pour mener une guerre des prix mondiale pour les matériels HDTV grand-public et professionnels.

Du studio au salon

En fait, les standard HDTV japonais et MAC européens ne sont pas en compétition directe, car chacun d'eux constitue un ensemble de normes de fabrication concernant des domaines différents, balayant des secteurs distincts de l'industrie de la télévision, allant de la fabrication des programmes à la distribution et aux appareils de reproduction grand public.

On considère que HDTV constitue un standard de studio à l'intention des producteurs désireux de créer des spots publicitaires ayant la netteté du film 35 mm tout en profitant de la flexibilité, des faibles délais de production et des trucages graphiques offerts par la bande vidéo. Aujourd'hui déjà, Sony, Hitachi et Ikegami proposent des équipements de studio basés sur le standard HDTV.

L'une des premières compagnies à avoir acquis le système HDTV de Sony (au prix de 1 million de dollars) a été une société basée à Paris, Captain Vidéo qui l'utilise pour effectuer des assemblages (avec effets optiques spéciaux) qu'il aurait été trop coûteux de réaliser sur film ou impossible à effectuer à l'aide des caméras vidéo et des magnétoscopes de studio actuels. Les économies de

production espérées devraient être de 15 à 20 %. Les matériels HDTV de studio ont en outre l'avantage de permettre de meilleures copies pour la télédiffusion. Comme vous le savez sans doute, lorsqu'un spot publicitaire est "mis en boîte", on en effectue plusieurs copies sur bande vidéo de 1 pouce, copies qui sont ensuite distribuées aux différentes stations. Chaque recopie entraîne une perte de qualité (si faible soit-elle). Une bande mère HDTV prise à 1 125 lignes possède une définition supérieure à celle de l'équivalent électronique d'un film de 35 mm, la conversion vers la bande 1 pouce n'entraînant qu'une faible perte de qualité. En règle générale, les copies sortant des studios HDTV sont meilleures que celles fournies par les laboratoires photo.

Mais HDTV n'est pas un système de distribution (de transmission en fait) dans le sens télévision du terme, et moins encore un standard pour les postes de télévision domestiques. C'est vrai. Les responsables japonais proposent un système dérivé pour la transmission d'images HDTV, baptisé du joli nom de MUSE, mais il leur faut commencer par se mettre d'accord entre fabricants japonais, avant de penser en termes de stratégie globale. Ceci fait, il leur faudra développer des standards permettant la réception et la visualisation sur des téléviseurs familiaux d'images HDTV.

Les ingénieurs européens ont pour leur part opté pour une solution intermédiaire. A leur avis en effet, le maillon faible de la chaîne reliant le studio au téléviseur domestique, n'est ni l'un ni l'autre, mais la chaîne de transmission proprement dite et c'est elle qu'il faut essayer de standardiser.

Les responsables des stations d'émission ne sont bien évidemment pas d'accord avec ce point de vue, arguant que leur médium n'a plus le monopole sur la distribution des images dans les foyers. Il est

aujourd'hui entré en compétition avec d'autres média, tels que la télévision par câble (sans parler du câble bi-directionnel), les cassettes vidéo, les vidéo-disques, les jeux vidéo ou les micro-ordinateurs familiaux. En outre, il ne faut pas perdre de vue que de nouvelles inventions sont sur le point de se démocratiser après avoir vu le jour tout récemment, tels que la CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) capable de mémoriser un nombre impressionnant d'images, de texte, de musique et de commentaires, système que l'on pourra interroger à volonté en pianotant sur les touches du clavier d'un terminal (intelligent ou non).

Un studio céleste

Partout dans le monde, l'industrie de la télévision court de très grands risques. Ses espoirs de survie reposent sur la RDS (radio-diffusion directe par satellite) qui sème du ciel programmes de télévision et autres délices vidéo sur des téléspectateurs intéressés. En 1977, la Conférence Administrative Mondiale de la Radio a accordé aux stations de diffusion par satellite une partie du spectre des fréquences situées au-delà de 10 GHz (petit rappel, 1 GHz = 1 000 MHz). Depuis lors, les responsables de ces stations d'émission attendent impatientement que les fabricants de composants électroniques perfectionnent les tubes à micro-ondes spéciaux (connus sous le nom de guides d'ondes), pour les rendre capables de transmettre les images directement de l'espace aux récepteurs domestiques.

Les guides d'ondes les plus puissants actuellement disponibles paraissent être les tubes de 200 watts conçus par Thomson-CSF (France) et AEG-Telefunken (RFA). Les gouvernants français espèrent bien mettre leur

satellite RDS avec tubes Thomson-CSF*, TDF-1, sur orbite au cours de cet automne, mais des problèmes techniques dûs tant au lanceur Ariane qu'au satellite lui-même, ont entraîné un retard que l'on chiffre, selon les sources, entre 6 et 24 mois. Les tubes de 200 W français "tourment" déjà sur deux satellites expérimentaux japonais, BS-2a et BS-2b. Depuis leur mise sur orbite cependant, l'un des satellites est devenu aveugle, ce qui explique que la fiabilité des guides d'ondes de 200 W reste très discutée. Si l'on réussit à faire fonctionner convenablement des transmetteurs d'une puissance de 200 W, on pourra utiliser des antennes de surface 10 fois inférieure à celle des antennes paraboliques utilisées par les stations de réception actuelles. Mais la mise sur le toit d'une antenne qui n'aurait pas moins de 1,8 m de diamètre reste une opération très délicate, et sa fixation par grand vent pose un grand problème. Des calculs ont montré qu'il fallait près d'une demi-tonne de ciment pour ancrer une telle parabole. Il ne faut pas oublier en outre, que pour l'instant, il vous faut une autorisation d'installation. Tout ceci explique que les pressions pour le développement d'antennes domestiques plus modestes (entre 90 et 60 cm de diamètre) se fassent de plus en plus fortes. Plus de problème (techniquement du moins) de montage sur le toit dans ce cas. Leur prix devrait chuter très sensiblement, et passer de quelque 10 000 FF (antenne + décodeur) actuellement à 3 500 FF environ.

Lors de la conférence de 1977, chaque pays d'Europe s'est vu attribuer 5 canaux et les "places de parking" correspondantes sur une orbite géostationnaire. La France, l'Angleterre et la RFA espèrent disposer d'un satellite de radiodiffusion fonctionnel d'ici 1990.

* Entre-temps, les tubes Thomson ont été abandonnés

Une révision générale

Pour l'Europe, la voie vers la télévision à haute définition et celle des autres améliorations technologiques associées passe par la RDS, et ceci pour une triple raison:

■ Le coût financier de l'opération. La plupart des pays d'Europe ont déjà eu à remplacer et/ou à améliorer leur première génération de matériel de transmission terrestre. Ils ne peuvent donc pas justifier un second remplacement de ce matériel avant dix ans si ce n'est plus.

■ Les améliorations. Bien que développés postérieurement au système NTSC américain à 525 lignes (également adopté par le Japon), les deux systèmes 625 lignes européens, SECAM et PAL, présentent quelques rides. Les ingénieurs de télévision aimeraient bien pouvoir se débarrasser définitivement des problèmes inhérents à la première génération d'équipement, tels qu'effets de marge et de moiré dus à la présence de couleurs à haut contraste relatif ou à la juxtaposition de motifs aux striures serrées.

■ Les nouvelles possibilités.

Pour faire face à la menace que constituent les fabricants de nouveaux systèmes vidéo, les responsables de stations d'émission désirent mettre sur le marché des améliorations technologiques leur assurant une nouvelle avance sur leurs rivaux. Quelques-unes de ces améliorations déjà disponibles sont le son stéréo, des canaux additionnels de commentaire ou de données, une image plus large et une résolution plus élevée.

Les standard de la famille MAC ont été définis pour garantir ces améliorations et bien d'autres. Le standard principal, le C-MAC a été optimisé pour la transmission par satellite. Il existe également une version pour la télévision par câble, le D-MAC. On a prévu en outre un dérivé

à bande passante plus étroite, le D2-MAC qui ne possède que la moitié du nombre de canaux défini pour le standard, standard prévu à l'intention des réseaux câblés de la première génération.

Comme on pouvait s'y attendre, les ingénieurs de télévision européens et japonais ne voient pas du tout le téléviseur des années 90 de la même manière, les Japonais se l'imaginant plutôt centré autour d'un tube cathodique à haute-résolution relativement encombrant, tandis que les Européens auraient tendance à opter pour des écrans plats d'une taille double de celle des écrans les plus grands actuellement disponibles. Ils pensent en effet que la télévision de demain se rapprochera beaucoup plus du cinéma qu'elle ne le fait aujourd'hui. On ne peut demander au téléspectateur de reconstruire son salon, mais on peut être assuré qu'il s'accommodera avec plaisir d'une image plus large et plus grande. Les proportions 4 x 3 du tube cathodique actuel nous viennent des dimensions de l'écran de cinéma de l'ère précédant la télévision. Mais en réponse à la concurrence, le film a changé lui aussi pour atteindre les proportions monstrueuses de 7,05 x 3 du Cinémascope, avant de se stabiliser entre 5 x 3 et 5,5 x 3 (assez près d'ailleurs du 4,85 x 3 nombre d'or préféré des artistes). Les écrans plats de 1 mètre de large en cours de développement ont une hauteur de quelque 60 cm qui leur donne ainsi des proportions similaires à celles rencontrées dans le cinéma.

Une autre caractéristique que les ingénieurs TV tirent du cinéma est la dimension de l'image. En règle générale, on admet que les meilleures places dans un cinéma se trouvent à une distance de l'écran égale à 3 ou 3,5 fois la hauteur de l'écran, (voir le dessin). Chez soi, on a tendance à s'asseoir à une

distance de la télévision égale à 10 ou 12 fois la hauteur de l'écran. Avec les nouveaux écrans de 60 cm, si l'on ne modifie pas la position de son fauteuil, on se retrouve à une distance comprise entre 6 et 8 fois la hauteur de l'image, éloignement qui permet de commencer à sentir les effets générés par certaines des images les plus larges du cinéma.

Un tel écran de télévision devra-t-il comporter plus de 625 lignes? Non disent les responsables européens. La HDTV est très exactement ce qu'il faut pour réaliser des spots vidéos de très haute qualité destinés à la projection sur grand écran de cinéma, mais sa résolution de 1 125 lignes est bien trop élevée pour être d'une quelconque utilité dans un salon. Pour pouvoir projeter un film 35 mm dans un "cinéma électronique", une résolution de 800 lignes ferait déjà l'affaire. Il est bon de savoir en outre, ajoutent-ils, que l'utilisation de quelques astuces techniques permettent au C-MAC de fournir des images quasi-HDTV qui restent visualisables sur les téléviseurs.

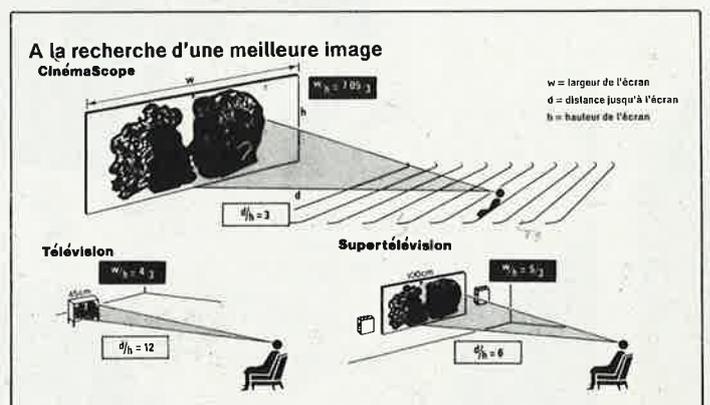
Le standard C-MAC "amélioré" utilise des astuces numériques et des circuits mono-puces empruntés à l'industrie de l'ordinateur pour fournir une image meilleure bien que de dimensions notablement plus importantes. Pour atteindre cette relation de 5 x 3 pour l'image, les ingénieurs ont emprunté 6 des 8 canaux sons et données dont est doté C-MAC. Les amateurs d'images larges pourront également jouir du son en stéréo, mais il faudra faire son deuil des commentaires facultatifs en langue étrangère.

Sur chaque ligne de télévision, les signaux sons ne seraient pas émis sous la forme d'ondes analogiques auxquelles nous sommes habitués, mais sous la forme d'un flux de données rappelant du morse et prenant la forme de "paquets numériques" (un peu à la manière des ré-

seaux transpac), au taux de 3 Mbits par seconde. Les signaux couleur seraient transmis séparément, successivement et non plus simultanément avec un faible décalage en fréquence.

Tous les systèmes de télévision couleur (NTSC, PAL ou SECAM, ainsi que MAC d'ailleurs) utilisent trois signaux séparés pour transmettre la palette complète des couleurs et leur brillance (la chrominance). Un mélange de rouge, de bleu et de vert (dans des proportions bien définies de 30 %, 11 % et 59 %) est transmis comme signal de "luminance" (Y). Ce processus garantit une compatibilité avec les téléviseurs N&B et comporte l'information nécessaire aux cellules réceptrices monochromes de l'oeil humain (les bâtonnets). Les deux signaux supplémentaires nécessaires pour fournir la couleur (chrominance) sont transmis sous la forme de la composante bleue moins la luminance, et de la composante rouge moins la luminance. Ces deux informations sont rendues sur l'écran par 3 points de couleur, perçus par les cellules sensibles à la couleur que comporte l'oeil (les cônes) dont le pouvoir de résolution est cependant inférieur à celui des bâtonnets. L'astuce adoptée dans le procédé baptisé C-MAC-Paquets est de donner au signal de luminance fournissant la résolution le maximum d'espace possible tout en compressant légèrement les composantes de chrominance et en les séparant chronologiquement, en veillant à ce qu'elles n'interfèrent pas.

L'utilisation d'une "mémoire de trame" ajoute de nouvelles possibilités de réduction notable des problèmes d'entrelacement conventionnels. Depuis le début de la télévision, on envoie successivement les trames formées par les lignes prises deux à deux. En Europe on se trouve ainsi en présence d'un entrelacement de 312,5 lignes 50 fois par seconde, aux USA et au Japon, ce nombre passe à 262,5 lignes et ceci à une fréquence de 60 Hz. Le résultat net est la visualisation de 25 images complètes par seconde en Europe et celle de 30 images pour les matériels US ou japonais. Mais, pour peu qu'on les dote d'une mémoire de trame en mesure de stocker, traiter et de dériver les signaux vidéo, les téléviseurs futurs devraient être en mesure de visualiser leurs deux trames complémentaires (525 ou 625 lignes) à chaque cycle, entraînant une réduction notable du scintillement et l'absence des effets secondaires dûs à l'entrelacement. Utilisé en combinaison avec le C-MAC amélioré, cela correspondrait à la visualisation de 50 images complètes (par opposition aux trames ou demi-images) par seconde. Ce nombre est plus que suffisant, disent les pros, pour que C-MAC donne une netteté d'image en mesure de faire face aux conditions de transmission les plus difficiles, tout en permettant au téléspectateur de suivre les émissions sur son ancien téléviseur auquel il lui suffira d'ajouter une petite "boîte noire".



module de réception TV par satellite — 2 —

circuits vidéo + audio et alimentation

J. et R. Toussaint

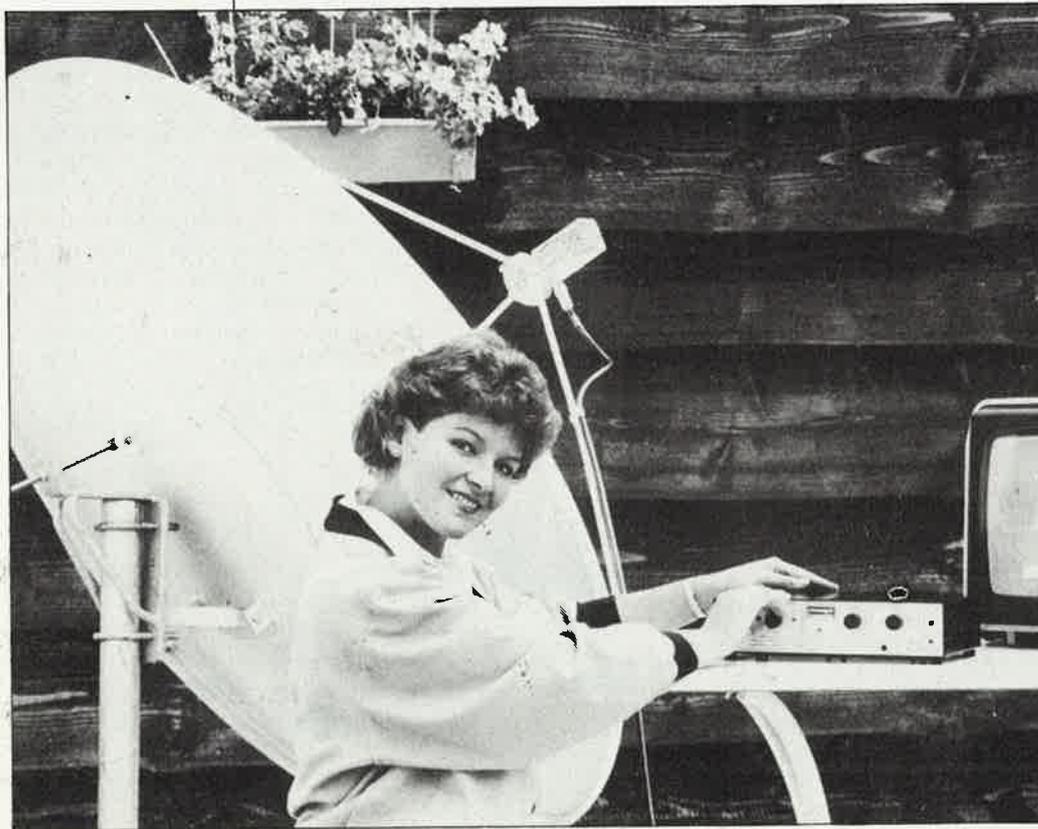
L'idéal, pour un montage comme celui du module de réception de TV directe par satellite, aurait été de pouvoir publier tous les circuits en un seul article. Cela n'est malheureusement pas possible dans le cadre d'un magazine qui ne se consacre pas exclusivement à ce sujet. Cependant, cette publication différée présente l'avantage de laisser à chacun le temps de se familiariser avec les difficultés inhérentes à la réception de signaux relayés par satellites!

Il apparaît, après la publication du premier article consacré à notre module de réception, que l'enthousiasme des uns n'a d'égal que l'inquiétude et la méfiance des autres. Tout au long de la mise au point de nos premiers prototypes,

nous nous sommes demandés s'il était bien raisonnable de publier un circuit aussi... allons, disons "pointu"! Au vu des résultats et des performances du montage, nos réticences ont été balayées: la publication du projet apparaissait comme

tout bonnement inévitable (on ne garde pas dans ses cartons une réalisation aussi intéressante, sous prétexte qu'elle n'est pas à la portée du premier venu). La vocation d'elektor n'est-elle pas de mettre à la portée de tous les électroniciens de bonne volonté ce que certains spécialistes croient devoir réserver à une soit-disant élite?

Vous avez peur de l'azymutage de la parabole? Ne craignez rien: dans le troisième article de cette série, nous vous proposerons un ensemble d'outils et d'informations qui vous guideront dans cette recherche (dont nous ne cherchons d'ailleurs pas à minimiser la difficulté; nous sommes tout simplement décidés à donner à nos lecteurs les moyens qu'il faut pour surmonter ces difficultés). Au nombre de ces outils, il y aura un *scanner*, c'est-à-dire un circuit de balayage automatique de toute la plage de syntonisation qui suspend automatiquement le balayage aussitôt qu'il détecte un signal de puissance suffisante. Il y aura une télécommande à témoin optique et sonore, une description détaillée de la procédure d'azymutage, et un programme pour micro-ordinateur qui permettra de calculer la position des satellites dans le ciel selon le point géographique où est placée la parabole. Bref, on ne vous laissera pas tomber... et pour com-



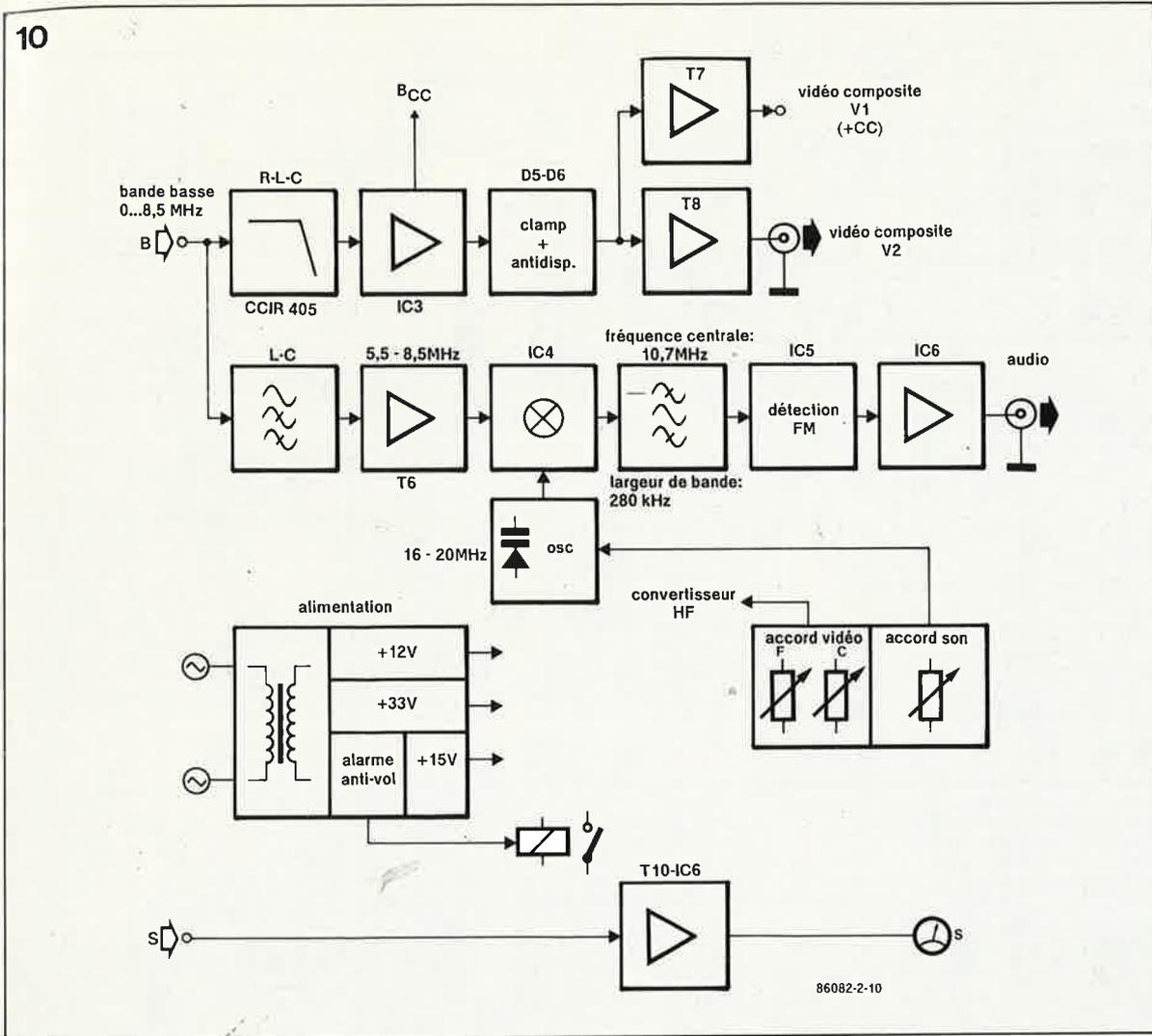


Figure 10. Synoptique de la deuxième platine du module de réception: le nombre des sous-ensembles représentés est important: en fait, c'est parce que notre souci de clarté nous a poussés à décomposer le circuit à l'extrême. Finalement, le nombre des composants du schéma de la figure 11 est raisonnable.

mencer, dès la fin de cet article, nous donnons une procédure de réglage soigneusement détaillée, qui permettra à toute personne saine d'esprit, raisonnablement initiée aux arcanes de l'électronique (par une lecture régulière de ce magazine), de mettre au point l'installation de réception de télévision directe par satellite qu'elle aura réalisée. D'ores et déjà, nous ne sommes pas mécontents de pouvoir vous rassurer sur un point précis: il ne faut aucun appareillage ou outillage spécialisé pour y arriver. Tout juste une bonne dose de bon sens!

Le synoptique

La figure 10 montre que le signal de la bande basse issu de la platine HF est envoyé dans un réseau R-L-C de désaccentuation avant que la portion du spectre de 0 à 5 MHz ne soit amplifiée et écrêtée. Le couplage du signal est à la fois alternatif et continu: il y a deux étages tampon pour le signal vidéo composite. Nous reviendrons sur la fonction anti-dispersion de l'étage de limitation. La sous-porteuse audio de la bande basse attaque un amplificateur à travers un réseau passe-haut L-C dont la fréquence de coupure est située

autour de 5 MHz. Pour que cette sous-porteuse audio puisse être extraite de la bande basse, il suffit qu'elle soit assez forte pour être mélangée à une fréquence intermédiaire de 10,7 MHz (où a lieu la détection FM) dans une bande de 280 kHz. Le signal de fréquence intermédiaire est obtenu en mélangeant la sous-porteuse (f_{sa}) avec le signal de sortie d'un oscillateur variable de sorte que $f_{osc} = f_{sa} + 10,7 \text{ Mhz}$.

L'alimentation incorporée se charge de fournir leurs tensions de service à tous les sous-ensembles de notre module de réception, le LNC compris. A quoi vient s'ajouter un circuit d'alarme anti-voil pour le LNC. Mentionnons pour finir le galvanomètre, qui se voit appliquer un signal amplifié, proportionnel à la puissance du signal la PLL du circuit étudié le mois dernier.

Le circuit

Pour suivre la description de ce circuit, il est indispensable d'avoir sous les yeux, ou du moins à portée de main, le schéma du convertisseur HF publié le mois dernier. Le filtre de désaccentuation à l'entrée d'IC3 sur la figure 11 est con-

forme aux recommandations 405-1 du CCIR (voir tableaux 2a et 2b du premier article de cette série, dans le numéro 99 d'elektor, septembre 1986, page 49). Les courbes de la figure 12 montrent que la version de ce filtre tel qu'il est présenté ici donne des résultats satisfaisants par rapport à l'idéal théorique. L'explication des divergences réside tout simplement dans le choix des va-

Le CCIR (Comité Consultatif International de Radio) fait partie de l'ITU (International Telecommunications Union), une agence spécialisée des Nations-Unies, dont le siège principal est à Genève. À travers le CCIR, l'ITU réglemente les services internationaux de radio et de télévision, attribue et réglemente toutes les fréquences radio. Par ailleurs, cette instance étudie, recommande, catalogue et publie des informations de toute nature sur les problèmes de télécommunications, y compris la radio et la TV par satellite.

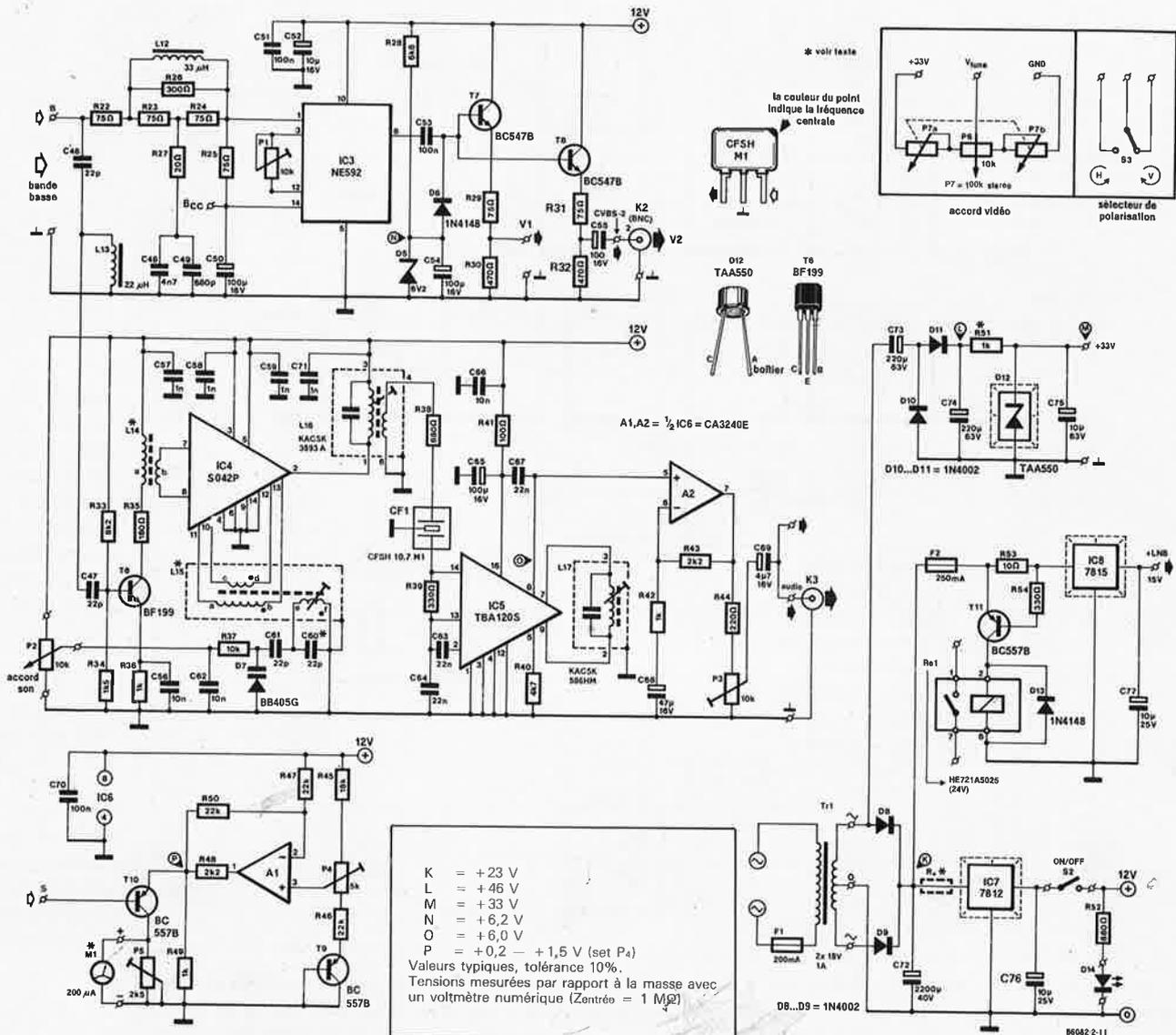


Figure 11. Schéma complet du circuit de traitement vidéo et audio, du circuit de commande pour l'indicateur de champ, de l'alimentation et du relais de déclenchement d'une alarme anti-vol pour le LNC.

leurs des composants utilisés, qui ne peuvent être que des approximations des valeurs théoriques calculées. L'impédance d'entrée et de sortie du filtre est de 75 Ω .

Notez que le signal de la bande basse attaque directement les entrées différentielles d'IC3, ce qui permet au condensateur de découplage C50 de fournir rapidement à IC3 la tension de polarisation convenable lors de la mise sous tension: de sorte que l'on dispose instantanément des signaux audio et vidéo à la sortie du circuit.

La sortie bande basse en continu (B_{CC}) est là pour le circuit de correction automatique de fréquence (CAF ou AFC) sur lequel nous nous ferons un plaisir de revenir dans un prochain article. La fonction de P1 est de définir le gain de l'amplificateur différentiel rapide IC3.

Le signal vidéo composite découplé est superposé à un niveau de référence de $V_{D5} - 0,7 = 5,5$ V de sorte que le niveau continu sur la vidéo composite V1 est assez élevé pour attaquer plusieurs étages à émetteur

suiveur (amplificateur-distributeur, moniteurs, etc...). Lorsque la tension de sortie d'IC3 (broche 8) passe sous le niveau de référence, la charge de C53 correspond à la différence de tension, et reste mémorisée jusqu'à ce que la tension de sortie d'IC3 repasse au-dessus du niveau de référence. A ce moment, le potentiel aux bornes de C53 vient s'ajouter à la tension de sortie de IC3. De cette façon, le niveau le plus bas du signal vidéo composite, c'est-à-dire les impulsions de synchronisation, est forcé à 5,5 V, à condition que la constante de temps du réseau formé par C53 et l'impédance d'entrée des étages tampon, soit plus longue que la période de n'importe quelle composante du spectre de la vidéo composite de 50 Hz à 4,5 MHz, c'est-à-dire de 50 Hz. Or, la constante de temps de C53 associé à l'impédance de T7 et T8 correspond à peu de choses près à celle d'une fréquence de 25 Hz. Le choix de cette fréquence n'est pas arbitraire. Au contraire, il est délibéré, et permet de supprimer facile-

ment la composante de dispersion de la porteuse dans le spectre de la vidéo amplifiée. Il est évident que le cadre de cet article ne nous permet pas d'entrer dans les détails de cette méthode de suppression des interférences (signalons au passage qu'elle est d'origine soviétique) utilisée pour les communications terrestres dans la bande des 11...13 GHz. En bref, disons que la porteuse du satellite est modulée à l'émission sur 2...4 MHz (voir les tableaux 2a et 2b déjà mentionnés) par la superposition d'un signal de modulation de fréquence de 25 Hz au signal de vidéo composite montant (vers le satellite). Cette onde triangulaire entretient un relation de phase avec les impulsions de synchronisation de trame de 50 Hz et provoque des clignotements si on ne la supprime pas. On saisit maintenant l'importance de cette constante de temps si l'on désire obtenir une image stable avec n'importe quel transpondeur employant la dispersion de la porteuse. C'est un filtre en T très simple

(C46, L13 et C47) qui se charge de supprimer dans la bande basse tout ce qui est en-dessous de 5 MHz ($f_c = 1/[2\pi\sqrt{2LC}]$). Il se charge en outre de l'adaptation d'impédance sur la base de l'amplificateur de T6 ($Z \approx \sqrt{2L/C} \approx 2800 \Omega$).

Un transformateur à large bande (L14) se charge du couplage inductif de la bande amplifiée de la sous-porteuse vers le mélangeur IC4. Celui-ci a été monté de façon à tirer le meilleur du mélangeur symétrique intégré. On sait que le SO42P possède un oscillateur intégré: une tension variable (P2) est appliquée à la diode varicap D7, qui forme, avec L15-C60-C61, le circuit d'accord extérieur des transistors intégrés dans IC4, le tout constituant un oscillateur dont la fréquence varie ici entre 16 et 20 MHz.

Le signal de la fréquence intermédiaire de 10,7 MHz transite ensuite par L16 vers un filtre céramique accordé, qui ramène la bande passante à 280 kHz.

IC5 est un décodeur FM bien connu, le TBA120S, monté de manière conventionnelle, avec le condensateur de désaccentuation C67. Le signal audio est tamponné par A2, tandis que P3 permet, comme il se doit en pareille circonstance, un réglage du volume de sortie.

Le circuit de commande de l'indicateur de champ est un convertisseur tension-courant inverseur: plus la tension sur la base de T10 est faible, plus le courant à travers l'indicateur sera élevé. Le shunt P5 permettra d'adapter la sensibilité de l'indicateur utilisé au courant fourni par T10. P4 fixe la tension d'émetteur stabilisée de T10 et, de ce fait, le seuil en-dessous duquel la tension sur l'indi-

cateur doit tomber pour qu'une déviation minimale de l'aiguille soit perceptible.

On peut considérer que n'importe quel petit galvanomètre à bobine mobile (à cadran rectangulaire) fera l'affaire, pourvu que sa sensibilité soit comprise entre 100 μA et 1 ma. Comme les indications fournies par cet instrument sont toutes relatives, il n'est donc pas nécessaire qu'il soit muni d'une échelle graduée.

L'alimentation de notre module de réception est parfaitement conventionnelle, abstraction faite de la présence de T11 (qui commande le relais de l'alarme anti-voil pour le LNC) et du doubleur de tension C73-D10-D11-C74 grâce auquel D12 stabilise une tension de 33 V. La valeur de R51 devra être calculée de telle sorte que la dissipation de puissance de la diode zener (compensée en température) ne soit pas trop élevée. Ce calcul est fait d'après la tension de sortie du transformateur utilisé, à l'aide de la formule suivante:

$$R_{51} \approx (2,5U_{Tr1} - 0,6 - U_z) / I_z \quad [\Omega]$$

où U_z et I_z sont la tension et le courant zener.

Avec la valeur indiquée pour R51 dans le schéma, le courant zener est de 13 mA environ pour une tension de sortie de 18 V_{rms}, transformateur en charge. De toute évidence, la dissipation résultante (430 mW) exige la présence, sur le boîtier TO18 de D12, d'un petit radiateur.

Il nous faut souligner que la tolérance des TAA550 est annoncée à 10 %; la tension zener pourra donc être comprise entre 30 et 36 V. Le fabricant (SGS) fixe le courant I_z max.

à 20 mA. Voilà qui est clair! Divers essais ont montré que l'on pouvait utiliser une ZTK33 pour D12, à condition que la valeur de R51 soit calculée pour un courant I_z max. de 7 mA.

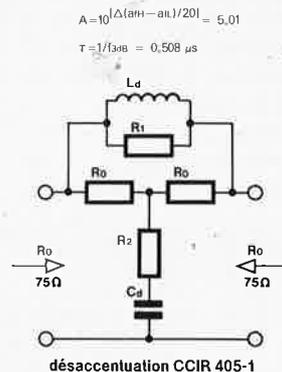
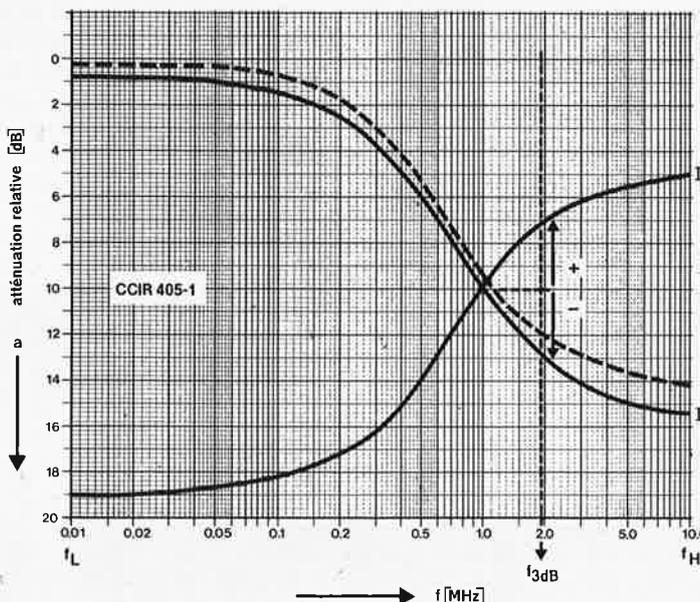
Le relais de l'alarme anti-voil du LNC est inactivé (contacts ouverts) lorsque la tension aux bornes de la résistance R53 devient inférieure à 0,7 V. Les contacts du relais s'ouvrent donc également lorsque le câble de descente du LNC est court-circuité (par la pince coupante d'un voisin malveillant...) ou lorsque le fusible F2

La technique de la préaccentuation et de la désaccentuation améliore le rapport signal/bruit dans les communications radio en modulation de fréquence ou en modulation de phase.

Du côté de l'émetteur, le signal est appliqué à un réseau qui réduit l'atténuation des fréquences les plus élevées par rapport à celle des autres fréquences (accentuation). Du côté du récepteur, c'est l'opération inverse (désaccentuation) qui rétablit les rapports d'amplitude initiaux.

Pour les signaux de TV par satellite, l'émetteur est en fait la station d'émission terrestre, tandis que le récepteur est le module tel que celui que nous présentons ici. Les transpondeurs des satellites convertissent et retransmettent les signaux en provenance de la station terrestre, mais ne changent rien à la technique de modulation.

12



$$A = 10 \left[\Delta(\text{att} - \text{att}) / 20 \right] = 5,01$$

$$\tau = 1 / f_{3dB} = 0,508 \mu s$$

$$R_1 = (A - 1)R_0 = 300,8 \Omega \quad L_d = R_1 \tau / A = 30,5 \mu H$$

$$R_2 = R_0^2 / R_1 = 18,7 \Omega \quad C_d = L_d / R_0^2 = 5,42 nF$$

$$H(\omega) = [A / 20 \log_{10}(\text{att})]^{-1} \left(1 + \frac{1}{A} \frac{\tau \omega}{1 + j\omega \tau} \right)$$

$$R_0 = Z_0 = Z_{\text{co}} = 75 \Omega$$

86082-2-12

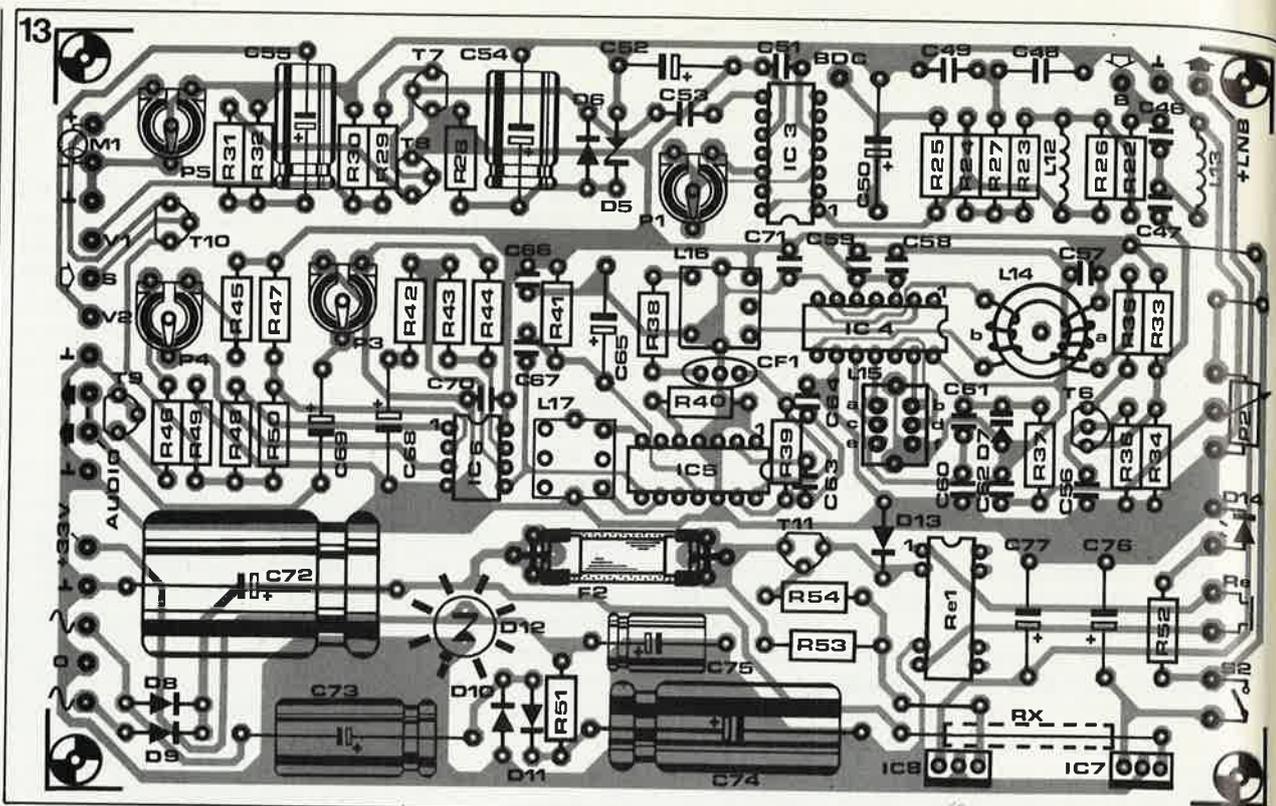
Figure 12. Accentuation (I) et désaccentuation (II) selon la recommandation 405-1 du CCIR telles qu'elles sont en vigueur sur la plupart, voire la totalité des transpondeurs 12 GHz en orbite autour de la terre.

Figure 13. Voici la deuxième carte au format européen de notre module de réception de TV par satellite. Associée à la carte HF présentée le mois dernier, et un convertisseur faible bruit (LNC) monté sur antenne parabolique, elle fournit un signal vidéo composite (et audio) exploitable directement sur un moniteur couleur à entrée vidéo composite.

Liste des composants

- Résistances:
 R22...R25, R29,
 R31 = 75 Ω 1 %
 R26 = 300 Ω 1 %
 R27 = 20 Ω 1 %
 R28 = 6k8
 R30, R32 = 470 Ω
 R33 = 8k2
 R34 = 1k5
 R35 = 180 Ω
 R36, R42, R49 = 1 k
 R37 = 10 k
 R38, R52 = 680 Ω
 R39, R54 = 330 Ω
 R40 = 4k7
 R41 = 100 Ω
 R43, R48 = 2k2
 R44 = 220 Ω
 R45 = 18 k
 R46, R47, R50 = 22 k
 R51 = 1 k ½ W
 R53 = 10 Ω ½ W
 P1, P3 = 10 k ajustable
 P2, P6 = 10 k linéaire
 P4 = 5 k ajustable
 P5 = 2k5 ajustable
 P7 = 100 k linéaire stéréo

- Condensateurs:
 C46, C47, C61 = 22 p
 C60 = 22 p *
 C48 = 4n7 polystyrène 5 %
 C49 = 680 p polystyrène 5 %
 C50, C54, C55,
 C65 = 100 μ/16 V
 C51, C70 = 100 n
 Sibitit (Siemens)
 C52 = 10 μ/16 V
 C53 = 100 n MKT
 C56, C62, C66 = 10 n céramique
 C57...C59, C71 = 1 n céramique
 C63, C64, C67 = 22 n céramique
 C68 = 47 μ/16 V
 C69 = 4μ/16 V



saute. L'alarme mise en service devra donc être activée par l'interruption du contact établi par le relais en temps normal.

Il nous reste à commenter brièvement les réglages de syntonisation fin et grossier (*fine / coarse*) et le sélecteur de polarisation S3. Celui-ci est "laissé en l'air" pour permettre à chacun de choisir lui-même la méthode de commutation des modes linéaire (Horizontal/Vertical), ou circulaire (sens horaire/sens anti-horaire), qu'il préférera ou dont il disposera (pour l'instant, tous les satellites TV en orbite ne connaissent encore que le mode linéaire). Il existe divers procédés de commutation de la polarisation verticale/horizontale, les uns purement électroniques, d'autres électromécaniques, et la plupart... purement mécaniques (il faut dévisser le LNC et le revisser après lui avoir fait subir une rotation de 90° autour de son axe longitudinal).

Selon la configuration utilisée (polarisation télécommandée, relais coaxial, ou autres), il suffira de réali-

ser le circuit convenable, que l'on commandera avec S3 ou tout autre organe de commande approprié. Et voici le moment venu de reprendre en main le fer à souder...

La réalisation

Comparé aux exercices de plomberie de haute-voltage décrit le mois dernier, le travail à faire sur le circuit qui nous occupe maintenant est plutôt banal. A première vue, le circuit de la figure 13 ne devrait pas vous inspirer de grandes frayeurs. Les régulateurs de tension pourront être montés, au choix, sur le panneau arrière du boîtier, ou sur le fond. A vous de juger ce qui convient le mieux; en tous cas, il est nécessaire de prévoir un refroidissement efficace, notamment pour le 7812 (si vous préférez laisser ce régulateur sur la platine, équipé d'un radiateur de type TO220, ne vous étonnez pas s'il chauffe énormément...). Il serait peut-être rassurant de monter une résistance de 5 W en amont de ce régulateur pour en

réduire la dissipation (la valeur de Rx sera déterminée empiriquement et devra se situer entre 10 et 20 Ω).

Il faut laisser un espace entre les résistances R51 et R53, et la surface de la platine. D12, nous l'avons déjà vu, doit être munie d'un radiateur. Méfiez-vous des courts-circuits causés par les radiateurs!

Utiliser des picots à souder pour toutes les connexions des bords de la platine (il y en a un bon nombre...). Les selfs L16 et L17 sont toutes faites; pour les implanter, on se laissera guider par les trous prévus à cet effet dans le circuit imprimé. Il est permis d'utiliser des supports pour circuits intégrés, à condition, bien entendu, qu'ils soient d'excellente qualité.

Pour les selfs L14 et L15, référez-vous au tableau 3. La première est facile à faire. La deuxième demande un soin particulier, notamment à cause de la relation de phase entre les trois enroulements. Le début de chacun de ces enroulements est indiqué par un point sur le schéma.

La figure 14 montre comment le

Tableau 3.

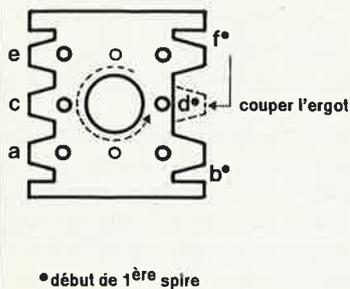
Selfs à faire soi-même

self	enroulement	fil	spires	remarques
L14	a-b	CuL 0,5 mm	14 spires	jointives sur noyau T50-2 (rouge et vert; diam. ext. = 12,7 mm)
	c-d	CuL 0,5 mm	5 spires	
L15	f-e	CuL 0,2 mm	25 spires	jointives sur socle NEOSID 10K1 diam. = 4 mm type 10K1 (voir fig. 14)
	b-a	CuL 0,2 mm	12 spires	
	d-c	CuL 0,2 mm	4 spires	

14

L15
NEOSID 10K1

vu de dessous



(utiliser une pince plate: le point de contact entre le fil et la broche est l'endroit où celle-ci sort du socle en matière plastique). Soudez vite et parcimonieusement afin d'éviter d'endommager le socle. Si vous en avez, utilisez de la soudure à l'argent qui fond à une température moindre que la soudure ordinaire.

1. Couper une bande de ruban adhésif de 30 x 5 mm que vous gardez à portée de main.
2. Enroulez les 25 spires jointives f'-e en commençant par f' au pied du socle. Déterminez la longueur de fil nécessaire pour atteindre la broche e, et préparer l'extrémité comme indiqué ci-dessus... et attendez! Ne soudez pas encore, mais laissez cette extrémité en l'air tandis que vous ajusterez les spires pour qu'elles soient **jointives**. Assujettissez les spires à l'aide de la bande de ruban adhésif, l'extrémité e étant toujours libre.
3. Partez de b' et enroulez les 12 spires de b'-a sur l'enroulement f'-e, sans vous soucier de la position exacte d'un enroulement par rapport à l'autre. Soudez l'extrémité a.

socle Neosid du type 10K1 a été modifié pour créer une "broche" supplémentaire. Dépouiller le fil de cuivre de sa gaine d'émail sur 5 mm environ à partir de l'extrémité. Pré-étamez cette extrémité, puis râpez-la à l'aide d'une pince plate pour faire disparaître la plus grande partie de la soudure et assouplir le bout du fil que l'on enroule une fois autour de la broche concernée sur le socle 10K1

4. Partez de d': il n'y a pas de broche, c'est l'extrémité du fil qui en tient lieu. Enroulez quatre spires au centre de l'enroulement b'-a et soudez l'extrémité sur la broche c.
5. Soudez enfin l'extrémité e sur la broche du même nom.
6. Vérifiez l'absence de court-circuit entre les enroulements, ainsi que la continuité des liaisons entre les broches.
7. Il n'est pas inutile d'assujettir les enroulements à l'aide d'une goutte de colle ou de cire.
8. Remontez les accessoires (le cas échéant) sur le socle à l'**exception du capuchon de blindage!** Vérifiez le positionnement du socle sur la platine et implantez-le. Vérifiez soigneusement le circuit imprimé avant de réaliser le câblage comme indiqué sur la **figure 15**. Ne montez pas encore le tout dans le boîtier, mais faites un câblage provisoire. Relier un ampèremètre à la place de M1.

Réglage

Outre l'appareillage ordinairement

Figure 14. La self L15 est le composant principal du circuit accordé relié à l'oscillateur (à sorties symétriques) intégré dans IC4. La relation de phase entre les enroulements est essentielle pour obtenir l'injection d'un signal dont la puissance soit optimale, condition indispensable d'un bon rapport signal/bruit. Tous les enroulements commencent en bas du socle et se terminent en haut, dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

15

panneau arrière

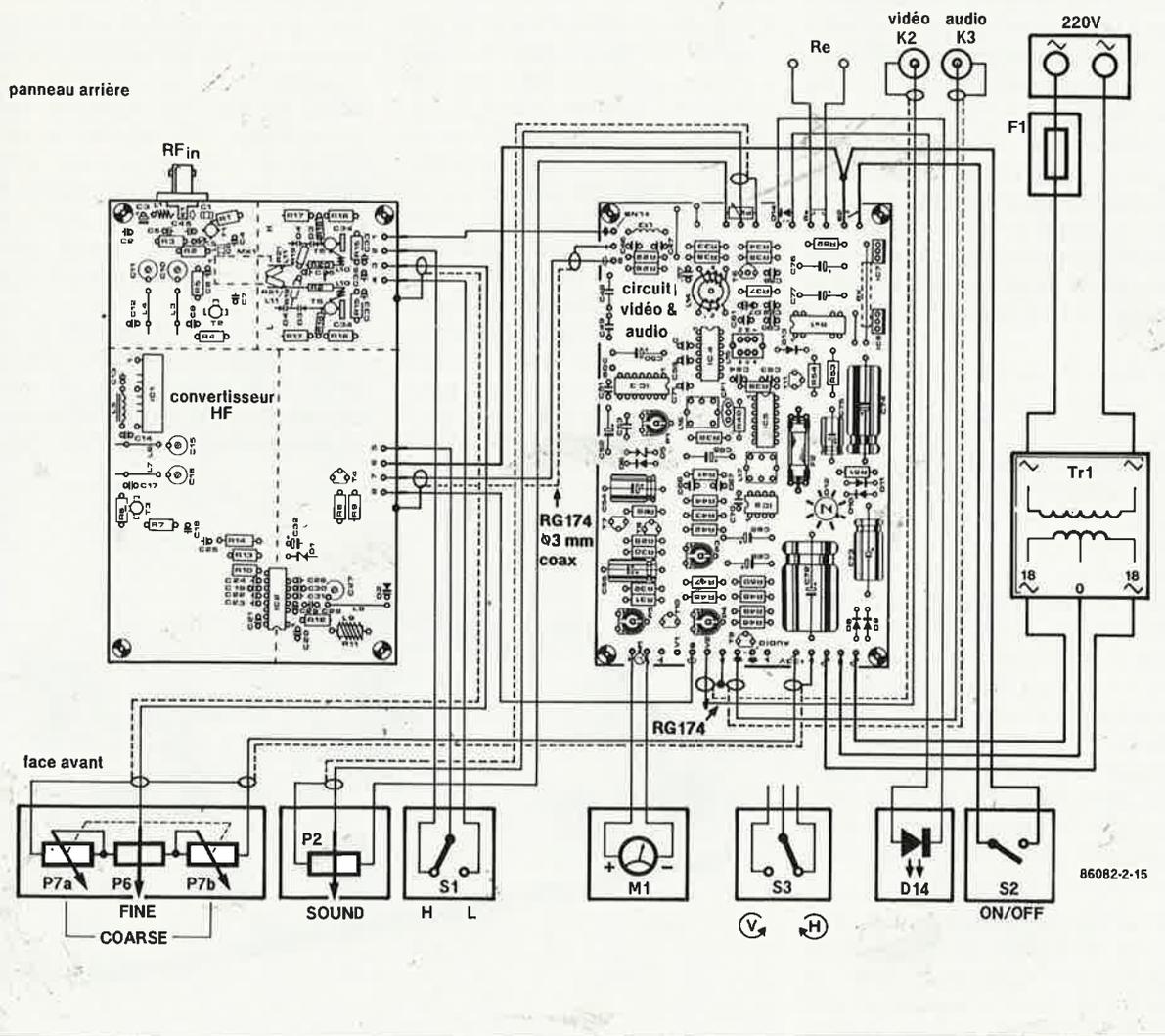


Figure 15. Schéma de câblage du module de réception. En pratique, les deux platines seront moins éloignées l'une de l'autre qu'elles ne le sont sur ce croquis.

- C72 = 2 200 µ/40 V
- C73, C74 = 220 µ/63 V
- C75 = 10 µ/63 V
- C76, C77 = 10 µ/25 V

* voir texte
Tous les condensateurs électrochimiques sont du type axial. Les valeurs de tension indiquées sont des valeurs minimales.

- Semiconducteurs:
 D5 = diode zener 6V2/400 mW
 D6, D13 = 1N4148
 D7 = BB405G
 D8...D11 = 1N4002
 D12 = TAA550 *
 D14 = LED à encasturer
 T6 = BF119

T7, T8 = BC 547B
T9...T11 = BC 557B
IC3 = NE592
(SGS-Ates)
IC4 = SO42P (Siemens)
IC5 = TBA120S
IC6 = CA3240E
IC7 = 7812 ou
7812CV +
IC8 = 7815 ou
7815CV +

* voir texte
+ type préférentiel en raison du niveau plus important du courant de sortie admissible (1,5 A)

Bobines:
L12 = 33 μ H axiale
L13 = 22 μ H axiale
L14 = tore T50-2 *
L15 = socle pour bobine (Neosid 10K1) *
L16 = KACSK3893A (Toko)
L17 = KACSK586HM (Toko)

* voir texte pour le nombre de spires
On utilisera du fil de cuivre émaillé de 0,5 mm pour L14, (14 et 5 spires) et pour L15, (25, 12, 4 spires), du fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section (SWG24 et SWG36 respectivement)

Divers:
CF1 = CFSH10.7M1 (Toko)
F1 = fusible 200 mA lent
F2 = fusible 250 mA lent
K2 = socle BNC châssis
K3 = socle DIN châssis à 5 broches 180°
M1 = S-mètre rectangulaire 200 μ A
Re1 = relais 24 V DIL (tel que Hamlin HE721A5025 par exemple)
S2 = interrupteur simple miniature
S3 = inverseur simple miniature
Tr1 = transfo 2 x 18 V 1 A au secondaire
Porte-fusible à encastrer
Porte-fusible pour circuit imprimé
Radiateurs pour D12, IC7 et IC8 *
Boîtier de 300 x 200 x 70 mm (tel que Retex type Ecobox 7610 par exemple)

disponible dans le labo d'un lecteur d'elektor, il vous faudra aussi les accessoires suivants:

- un moniteur couleur avec une entrée vidéo composite
- un amplificateur audio
- un récepteur TV (N/B ou couleur) facile à régler (manuel de préférence), muni d'une antenne de fortune consistant en un morceau de câble coaxial prolongé par 10 cm de fil ordinaire.
- un tourne-vis HF en matière plastique
- un LNC relié à K1 par un petit morceau de câble coaxial à faibles pertes d'insertion. Bien entendu, si vous pouvez disposer d'un LNC déjà monté sur une antenne parabolique (polarisation verticale) pointée sur ECS-1, ce n'est pas plus mal. Dans ce cas, relier le câble de descente à K1.

Au nombre des accessoires utiles, mais pas indispensables, il y aurait:

- un oscillateur grip-dip (GDO)
- un oscilloscope
- un fréquencemètre 1,2 GHz

Après la mise sous tension, vérifiez tous les relevés mentionnés sur les figures 2 et 11. Si nécessaire, corriger la valeur de R4 et R6 pour obtenir la polarisation convenable de T2 et T3. La procédure de réglage commence avec le deuxième circuit imprimé:

1. Mettre le curseur de P4 et P5 à mi-course et relier le moniteur (vidéo composite) à K2.
2. Vérifier que la tension sur D7 varie de 0 à 12 V selon la position de P2. Rechercher pour le noyau de L16 et L17 la position dans laquelle le niveau de sortie audio (bruit) est le plus élevé. Régler le noyau de L15 de telle sorte qu'il émerge à ras de cette self.
3. Régler P7 de façon à obtenir 10 V sur V_{tune} ; mettre S1 en position L_{OL} .
4. Choisir le canal UHF 36 ou 37 sur le récepteur TV (environ 600 MHz) et placer le fil du bout de l'antenne à proximité de la self du VCO: L8. Rechercher pour C27 la position dans laquelle l'écran du téléviseur devient noir pendant un court instant, ce qui témoigne de la réception de la porteuse. En principe, le condensateur C27 devrait être au tiers de sa course. Si vous disposez d'un fréquencemètre, il suffira de régler C27 pour obtenir 610 MHz (couplage inductif). Déplacer le curseur de P3 pour qu'il pointe en direction d'IC3 (environ 3/4 de sa course).

5. Les quatre ajustables (C10, C11, C15 et C16) des filtres de bande doivent être réglés pour obtenir le niveau de bruit le plus élevé possible sur le moniteur vidéo. Le mo-

dule de réception ne peut fournir qu'un signal de bruit tant que le LNC est connecté directement à K1 sans antenne.

En principe, le niveau de bruit maximal sera obtenu lorsque les quatre ajustables des filtres de bande seront à 40% de leur course; cette observation constitue une vérification utile du bon fonctionnement des quatre lignes accordées. Si le réglage de l'un des ajustables déviait fortement de cette position idéale, ce sera le signe d'un mauvais réglage ou d'un défaut du circuit. Le signal de bruit doit être stable et exempt de lignes horizontales et autres déchirures. Si nécessaire, corriger le réglage de P1 pour éviter de surmoduler le moniteur (un relevé effectué à l'oscilloscope devrait indiquer environ 3 V crête à crête sur la sortie vidéo V1).

Ne soyez pas avare de votre temps pour le réglage des condensateurs variables: les interactions sont assez fortes du fait du couplage critique des lignes accordées associées.

A partir de là, il faut disposer d'un signal stable et relativement puissant (rapport porteuse/bruit de 10 dB au moins) en provenance de K1. Dans le prochain article, nous expliquerons comment s'y prendre pour pointer la parabole.

6. Tourner P7 pour déceler la présence de pertes dans le signal L_{OL} . Ces pertes se traduisent par une chute du niveau de bruit en sortie, dues au BFW92 qui change de mode d'oscillation. Pour supprimer cet effet indésirable, appuyer doucement sur Cx pour le rapprocher de la surface de la platine. Cependant, on admet jusqu'à deux ou trois de ces dépressions réparties sur la totalité de la plage d'accord, à condition qu'elles ne coïncident pas justement avec le signal de l'un ou l'autre satellite: on aurait alors bien du mal à décrocher le signal du transpondeur

en raison de la perte de puissance du signal de l'oscillateur.

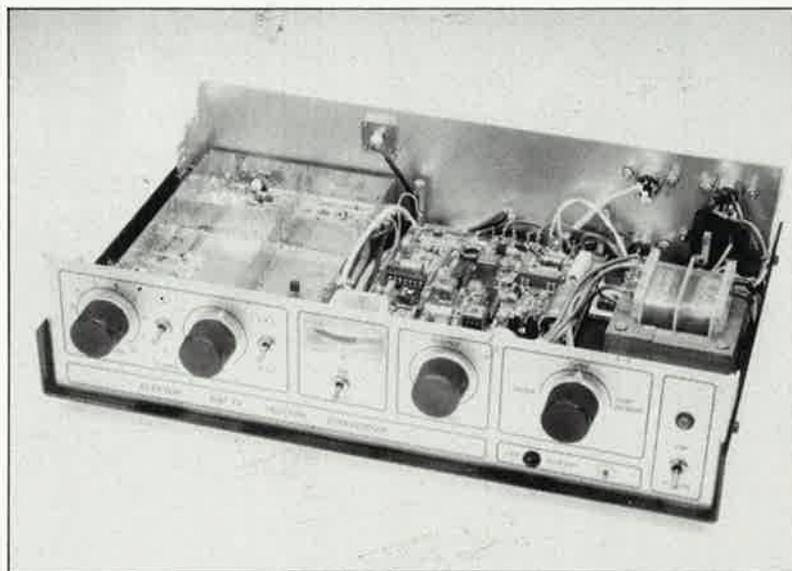
7. Régler V_{tune} à 3,5 V environ et appuyer Cx (L_{OL}) en direction de la surface de la platine jusqu'à ce qu'un signal TV apparaisse. Dans la plupart des cas, ce sera le *Teleclub* suisse (ECS-1, 7WV). Ne modifiez plus la position de Cx, mais recherchez la stabilité de l'image à l'aide de P7 et P6.

Reprendre le réglage des filtres de bande: vous remarquerez que la position optimale des trimmers ne diffère que peu de celle qui nous permettait d'obtenir, tout à l'heure, le niveau de bruit le plus élevé possible. Il faut être patient, compte tenu des effets de l'interaction inductive déjà mentionnée.

Reprendre le réglage de P1 si nécessaire. Parcourir la bande L_{OL} pour essayer d'accrocher d'autres transpondeurs, dont le signal devrait présenter une puissance équivalente, sauf celui de RTL-plus qui se trouve sur le spot Est. L_{OL} devrait accrocher sans problème SAT-1.

8. Pour améliorer les performances du module de réception, il est intéressant de faire quelques expérimentations avec différents réglages de C27, car la puissance de sortie du VCO est loin d'être stable sur toute la bande de 550 à 650 MHz. C'est pourquoi nous suggérons de modifier le réglage de C27, puis de corriger la syntonisation pour retrouver le signal, et enfin de reprendre les trimmers des filtres de bande (la correction à effectuer devrait être minime). Si le rapport porteuse/bruit du signal d'entrée est de 10 dB au moins, la réception devrait être claire et à peu près exempte de parasites.

9. Chercher l'accord sur SAT-1 (L_{OH} , ECS-1 100V) et mettre le curseur de P2 à mi-course. Régler très progressivement L15 jusqu'à l'obtention du canal audio principal. Puis, cher-



cher la position du noyau de L17 dans laquelle l'amplitude du signal audio est à son meilleur niveau (et sans distorsion). SAT-1 diffuse deux autres programmes audio: VOA (Voice of America) et un flot ininterrompu de musique de fond. Leur puissance et leur bande passante sont sensiblement réduites par rapport à celles de la sous-porteuse principale. Ce qui en fait d'excellents signaux de test pour le réglage fin de L16.

Si le rapport P/B déjà mentionné est garanti, le module de réception devrait être capable, une fois bien réglé, de fournir ces signaux (à peu de choses près) parfaitement.

Europa TV (ECS-1, 3WH) démontre mieux qu'aucun autre transpondeur, la qualité des procédés de modulation du son utilisés; les cinq sous-porteuses fournissant chacune une traduction du bulletin d'information journalier peuvent être accrochées successivement en réglant tout simplement P2.

10. Si vous ne recevez aucun programme audio, vérifiez la fréquence de l'oscillateur IC4 à l'aide d'un GDO ou d'un fréquencemètre relié par couplage capacitif à la broche 10 ou 12. Vous pouvez également utiliser votre oscilloscope si sa bande passante le permet. C60 détermine la fréquence centrale de 18 MHz tandis que C61 fixe la plage de syntonisation qui devrait être de 4 MHz au moins pour couvrir la totalité de la bande de la sous-porteuse.

11. Régler P4 et P5 pour obtenir sur un ampèremètre la valeur de courant nécessaire à la déviation pleine échelle de l'aiguille de M1 lorsque la réception est optimale. L'indicateur devrait également rendre compte de

la puissance de champ relative des transpondeurs (spot Est) RTL-plus (8EV) et 3-SAT (2EH): régler P4 et P5 pour obtenir une déviation, aussi minime soit-elle, tout en veillant à ce que la déviation pleine échelle de M1 s'effectue pour les autres signaux plus puissants. A cet égard, le réglage de P4 est assez critique; il faut veiller également à ne pas surcharger M1!

12. Si l'on continue de capter ECS-1 en polarisation verticale, on devrait appuyer sur Cx' de L_{OH} pour le rapprocher de la surface de la platine, et ce tant que l'on arrive à garder MUSIC BOX sur le réglage de syntonisation P2. Il n'est pas impossible du tout que soit L_{OL}, soit L_{OH} permette de couvrir toute la bande LO du signal injecté. Toutefois, on remarquera dans ce cas la présence d'un nombre plus élevé de dépressions dans le signal de l'oscillateur, ce qui compromettra presque inévitablement la réception de certains transpondeurs.

Le boîtier

Le moment est venu de monter notre circuit en parfait état de marche dans son boîtier. Quelques détails méritent une attention particulière. K1 doit émerger d'un orifice de 15 mm ouvert dans le panneau arrière du boîtier. La base du socle BNC doit s'appuyer contre ce panneau, à l'intérieur du coffret. A notre avis, la meilleure solution consiste à visser le fond du boîtier de blindage (détachable) sur le fond du coffret, de telle sorte que le démontage de ce circuit HF reste aisé. Le deuxième circuit est monté sur des

entretoises de 5 mm, à droite du circuit HF. Il doit rester, à l'extrême droite du boîtier, assez de place pour le transformateur d'alimentation et le porte-fusible.

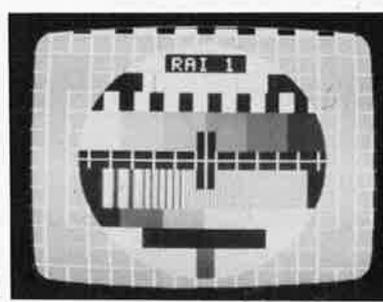
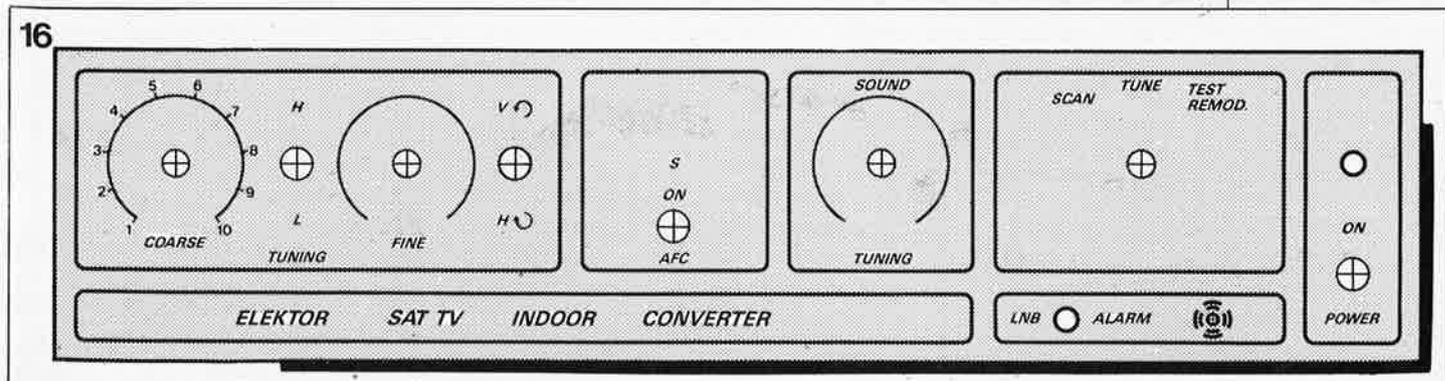
Le perçage de la face avant devra être effectué avec précision: nous proposons la disposition des organes de la figure 16 (il en existe un film auto-collant...).

Le sélecteur MODE fait partie des circuits accessoires que nous décrivons à partir du mois prochain. Pour l'instant, on peut déjà mettre en place un commutateur rotatif 2 circuits/3 positions.

A la prochaine

Bientôt nous vous proposerons un troisième circuit, à mettre en place au-dessus de celui que nous avons décrit dans cet article. Cette platine réunira le circuit CAF, un modulateur VHF vidéo et audio et une source vidéo de test, sans oublier un circuit de balayage de la fréquence d'accord du récepteur, dont la présence facilitera notablement les opérations d'azimutage de la parabole. Ce sera aussi l'occasion de revenir en détails sur les relevés de mesure que nous n'avons pas encore eu ni le temps ni la place de commenter. Patience...

Figure 16. La face avant du module de réception est disponible sur film auto-collant. Attendez d'avoir un galvanomètre avant de percer la face avant: leurs dimensions varient selon les modèles!



APPLIKATOR

allumage électronique à base de L497

Le L497 de SGS-Ates est doté de toute l'électronique de commutation et de régulation nécessaire à la réalisation d'un allumage électronique pour moteur à essence. Il ne peut bien évidemment pas tout faire à lui tout seul: il faudra lui adjoindre un rupteur (électronique), un transistor de commutation de puissance, une bobine et quelques composants passifs. De par son principe, ce circuit intégré est conçu pour être associé à un rupteur à effet Hall. Voici quelques-unes de ses caractéristiques les plus remarquables:

- la sortie du circuit intégré fournit un courant de commande important capable d'attaquer directement un transistor de commutation de puissance;
- l'angle de came (ou de contact) est adapté automatiquement aux conditions régnant à un instant donné ce qui permet de

limiter au minimum les dissipation de la bobine et du transistor de commutation;

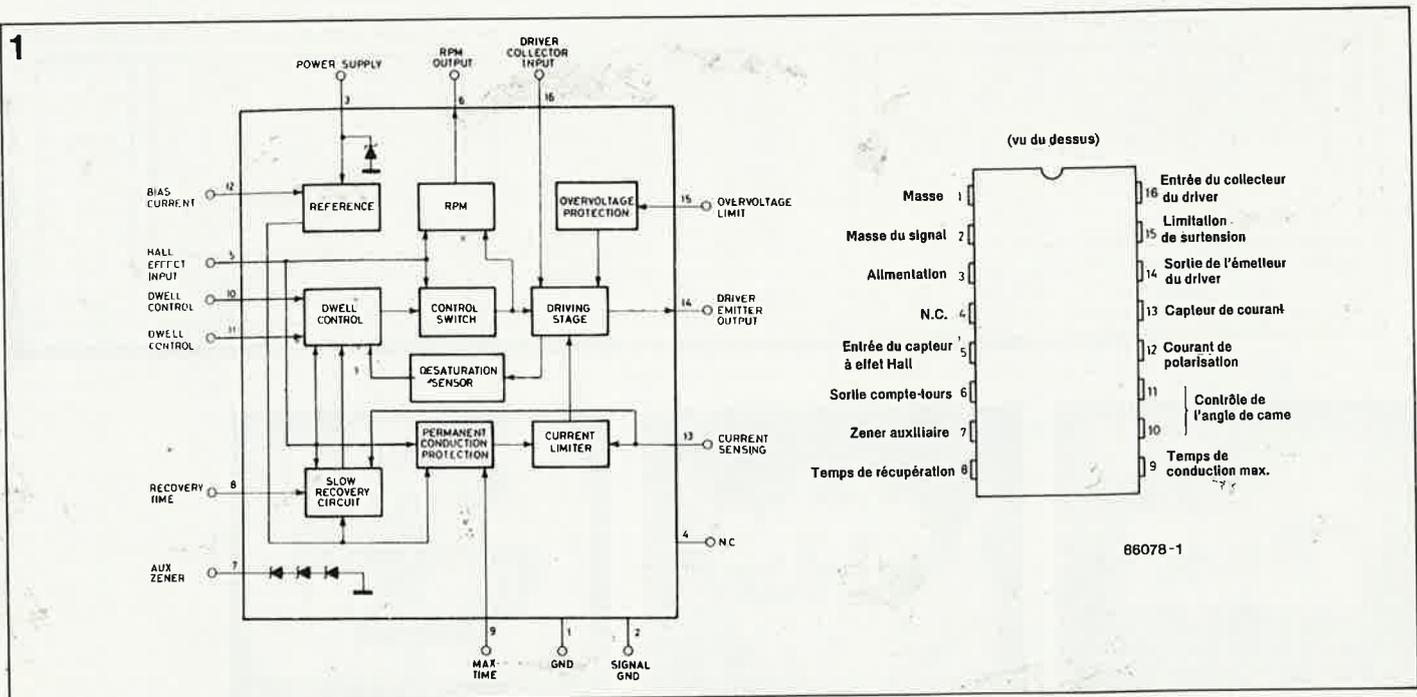
- le courant de bobine maximal est ajustable;
- adaptation automatique de l'angle de came lorsque le courant de bobine est tombé à 94 % de sa valeur maximale définie;
- présence d'une sortie capable d'attaquer un compte-tours;
- présence d'un dispositif de protection empêchant la circulation d'un courant de bobine permanent moteur arrêté et allumage sous tension (clé de contact tournée au cran précédant le démarrage);
- le circuit intégré comporte une protection du transistor de commutation externe contre des tensions trop importantes;
- il effectue une stabilisation interne de la tension d'alimentation;
- il est doté d'une pro-

tection contre une inversion de polarité de la tension d'alimentation.

La figure 1 donne le synoptique des sous-ensembles internes du L497 et le brochage physique, la figure 2 est une reproduction du schéma d'application donné par le fabricant. Le composant de commutation du courant de bobine est un transistor darlington NPN (BU931R ou BU930Z). Nous verrons un peu plus loin les fonctions de différents sous-ensembles du L497.

Avant d'en arriver là, un mot concernant l'adaptation automatique de l'angle de came. Dans le cas d'un allumage conventionnel, l'angle de came est l'angle auquel le rupteur mécanique se ferme, permettant le passage du courant de bobine. Lorsque le régime du moteur augmente, l'angle de came ne varie pas,

de sorte que la durée de fermeture des contacts (dwell time), intervalle au cours duquel la bobine se charge, devient de plus en plus court. Aux vitesses de rotation très élevées, la bobine n'arrive plus à fournir une étincelle ayant une énergie suffisante, tandis qu'aux régimes faibles, le courant de bobine est présent pendant des durées inutilement longues. Au vu du régime du moteur, de la tension batterie momentanée et de la caractéristique de charge de la bobine du véhicule, le système de régulation automatique de l'angle de came calcule la durée de conduction du transistor de commutation permettant au courant de bobine d'atteindre la valeur maximale définie. De ce fait, la bobine ne reçoit de courant que pendant la durée nécessaire à l'obtention d'une charge fournissant l'étincelle optimale. Les



dissipations de la bobine et du transistor de commutation sont ainsi réduites au minimum et l'énergie fournie par la batterie est utilisée de manière optimale. La figure 3 donne les chronodiagrammes des tensions relatives à l'angle de came. On y retrouve la tension disponible à la sortie de commande d'un compte-tours (broche 6). Au flanc descendant de l'impulsion rectangulaire fournie par le capteur à effet Hall, le condensateur C_W se décharge à un courant constant I_1 . Lorsque le courant de bobine a atteint la valeur maximale fixée, le condensateur C_W se charge à un courant constant $I_3 = 14,2 \times I_1$, le courant de bobine ne pouvant pas dépasser la valeur maximale (et reste de ce fait constant). Au passage du flanc montant de la tension du rupteur, un second transistor C_T se charge à un courant constant I_2 . L'angle de came est déduit de la comparaison (à l'aide d'un comparateur) des deux tensions aux bornes des condensateurs C_W et C_T .

La valeur moyenne de la tension aux bornes du condensateur C_W diminue lorsque le régime moteur augmente. La figure 3 montre que cette situation entraîne une augmentation de l'angle de came et ce de manière à permettre à la bobine de fournir le maximum de courant en dépit de l'augmentation de régime.

Le chronodiagramme de la figure 3 montre que le courant de bobine reste maintenu pendant un court instant à la valeur maximale désirée. Pendant cette durée, le courant drainé du circuit intégré par le transistor de commutation reste constant; le transistor ne se trouve plus à l'état de saturation (désaturation). Cette durée de désaturation est fonction des valeurs données aux composants; celles adoptées sur le schéma d'application, (où $C_W = C_T$) font qu'elle atteint, à régime constant, quelque

7 %.

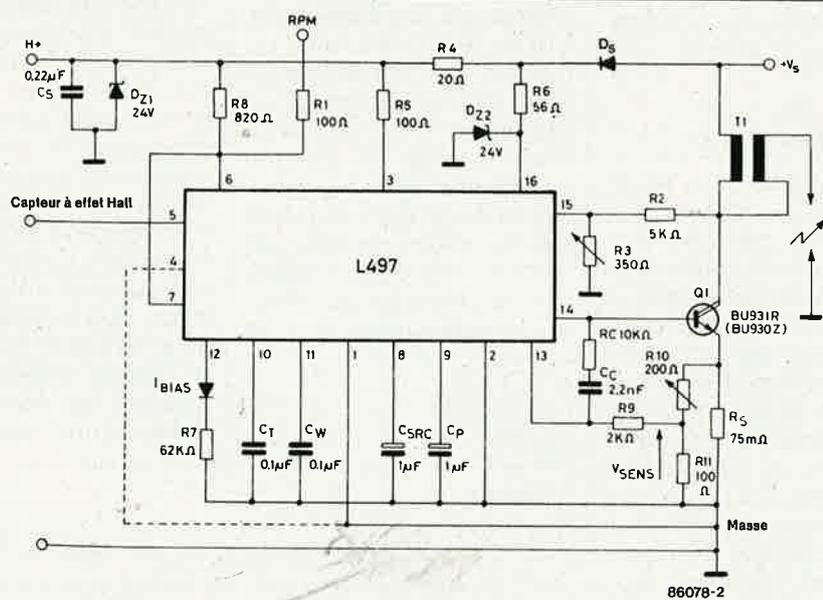
Lorsque le courant de bobine tend à tomber en-dessous de 94 % de la valeur maximale définie, l'angle de came augmente immédiatement, de sorte que l'étincelle suivante possède des caractéristiques optimales. C'est le type de situation rencontrée lors du démarrage du moteur (tension batterie faible) ou lors d'une accélération brutale (moteur peu sollicité), situation ne donnant pas la moindre chance à la régulation d'avoir un quelconque

effet. Une unique étincelle aura des caractéristiques non optimales, mais comme le circuit accroît immédiatement l'angle de came, l'étincelle suivante sera parfaite. Si elle n'était contrôlée en permanence, l'augmentation brutale de l'angle de came pourrait entraîner la génération d'un courant de bobine

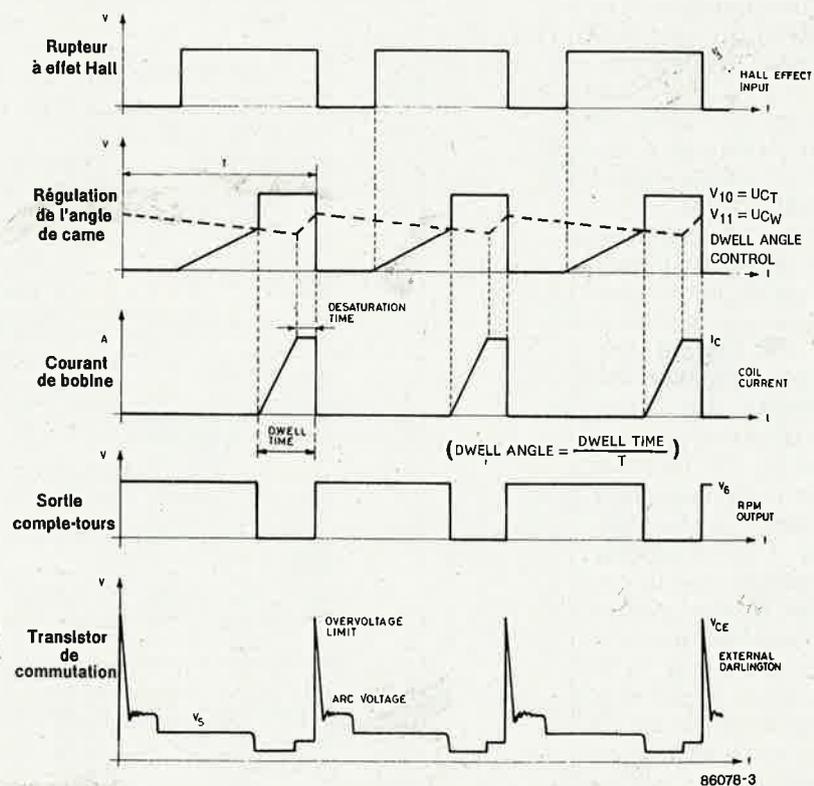
trop élevé pendant une durée inutilement longue, mais très rapidement l'angle de came correct

APPLIKATOR

2



3



APPLIKATOR

est rétabli. Cette durée de rétablissement (à choisir en fonction des circonstances que l'on risque de rencontrer en pratique) peut être fixée à l'aide du condensateur C_{SRC} et atteint:

$$t = \frac{V_{12}}{R7} \cdot \frac{40}{C_{SRC}}$$

(t en s, R7 en k Ω , C_{SRC} en μF , V_{12} en V; $V_{12} = 1,25$ V). Les valeurs données aux composants du schéma de la figure 2 sont telles que le circuit d'allumage est en mesure de garantir une énergie d'étincelle constante lors d'accélération ou de décélérations (augmentation ou diminution du régime par unité de temps) jusqu'à 80 tr/s par seconde (ce que l'on peut également traduire par 80 Hz). Le fonctionnement du circuit peut être vérifié à l'aide d'un générateur de signal produisant une fréquence modulée linéairement entre 1 et 200 Hz (ce qui correspond, dans le cas d'un moteur à 4 cylindres, à un régime variant de 30 à 6000 tr/mn).

Nous avons à plusieurs reprises indiqué qu'il était possible de régler le courant de bobine. Le circuit possède une broche prévue à cette intention (la broche 13) qui, par l'intermédiaire d'une résistance détectrice R_s , est informée de la valeur momentanée du courant de bobine. C'est par l'intermédiaire de cette entrée que le circuit vérifie à tout instant que le courant en question atteint au minimum 94 % de la valeur maximale désirée. Le réglage de la valeur maximale se fait par l'intermédiaire de l'ajustable R10 et atteint:

$$I = 0,32 \cdot \frac{R10 + R11}{R_s \cdot R11}$$

(I en A, R en Ω).

Si après un certain délai, le circuit ne reçoit plus d'impulsions en provenance du rupteur à effet Hall, (moteur calé et allumage non coupé, ce qui entraîne le maintien de la broche 5 au niveau haut), le circuit se charge de provoquer une baisse lente vers zéro du courant de bobine (réduisant ainsi le risque d'un allumage intempestif). Ceci protège la batterie contre une décharge inutile. La durée de la temporisation, avant entrée en fonction de cette protection, dépend de la valeur du condensateur C_{pp} et atteint:

$$t = \frac{V_{12}}{R7} \cdot \frac{55}{C_p}$$

(t en s, R7 en k Ω , C_p en μF , V_{12} en V; $V_{12} = 1,25$ V). Le schéma d'application comporte en outre plusieurs dispositifs de sécurité. Le transistor de commutation est par exemple, protégé contre des tensions de collecteur trop élevées (broche 15). Cette protection entre en fonction lorsque la tension dépasse:

$$U = \frac{22,5}{R3} + 5 \cdot 10^{-3} \cdot R2 + 22,5$$

(U en V, R en Ω).

La diode zener DZ2 protège l'étage de sortie interne contre des tensions (de crête) trop importantes. Les diodes zener reliées à la broche 7 (voir figure 1) protègent la sortie pour compte-tours (broche 6). La diode zener DZ1 protège et l'entrée de la tension d'alimentation (broche 3) et le rupteur à effet Hall. A condition que les broches 3, 6, 15 et 16 soient connectées, le circuit intégré est en mesure de résister victorieusement à une inversion

de polarité de la tension d'alimentation. Le condensateur C_{PS} et la diode D_{PS} protègent l'allumage électronique contre d'éventuelles impulsions parasites négatives présentes sur les lignes d'alimentation. Il existe deux versions du L497: une version DIP à 16 broches (L497A) ou une version CMS à 16 broches (L497P).

Bibliographie:
"Preliminary data sheet and application note L497 (7/85) SGS-Ates.

Suite à la publication de l'applikator décrivant le détecteur IR passif PID11, de nombreux lecteurs nous ont demandé où il était possible de se le procurer. Voici une adresse:
EREL-Boutique
11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS
tél. 43.43.31.65

Tableau

Caractéristiques électriques ($V_{PS} = 14,4$ V, $T_{Pamb} = 25^\circ C$ sauf spécification contraire)
Se rapporte au circuit d'application de la figure 2.

Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit	
V_3	Minimum operating voltage	3.5			V	
I_3	Supply current		18	22	mA	
V_5	Supply voltage			28	V	
V_{Z3}	Supply clamping zener voltage	$I_{Z3} = 70$ mA	6.6	7.2	8	V
V_5	Input voltage low status Input voltage high status		2.5		0.45	V V
I_5	Input current	$V_5 = \text{Low}$	-5.5		-1	mA
V_{16-14}	Darlington driver saturation voltage	$I_{14} = 50$ mA $I_{14} = 180$ mA			0.5 0.9	V V
V_{sens}	Current limitation sensing voltage	$V_5 = 6$ to 16V	280	320	390	mV
$\frac{I_d}{T}$	Desaturation ratio (see fig. 1)	$V_5 = 11.3$ to 16V $T = 10$ to 33ms	2	7	15	%
$\frac{I_{src}}{I_{coil}}$	Percentage of output current determining the slow recovery control start (fig. 2)		92	94	97.5	%
T_{src}	Duration of altered small control ratio after SRC function start (fig. 2)	$C_{src} = 1 \mu F$ $R_7 = 62 K \Omega$		0.8		s
V_{Z15}	External darlington overvoltage protection zener voltage	$I_{15} = 5$ mA	19	22.5	26	V
t_{ss}	"ON" time after last occurred pulse in permanent conduction situation	$V_5 = \text{high}$ $C_p = 1 \mu F$ $R_7 = 62 K \Omega$	0.6	1.1	2	s
V_{6sat}	RPM output saturation voltage	$I_6 = 18.5$ mA $I_6 = 25$ mA			0.5 0.8	V V
I_{6leak}	RPM output leakage current	$V_6 = 20$ V			50	μA
V_{Z7}	Auxiliary zener voltage	$I_7 = 20$ mA	18		25	V
V_{12}	Reference voltage			1.85		V

le traitement numérique de signaux analogiques

T.Scherer

La percée des techniques numériques se généralise: même dans les supermarchés, les TV numériques et les lecteurs de disques numériques sont devenus denrées courantes. Pourquoi? Comment? La réponse à ces questions est liée directement aux progrès extrêmement rapides dont bénéficie en ce moment le traitement numérique de signaux analogiques. . .

Les puces audio sont désormais de véritables ordinateurs mono-puce, capables de traiter des signaux analogiques avec une qualité haute-fidélité; certaines d'entre elles ont déjà conquis le domaine des signaux vidéo hautes-fréquences. A en croire les fabricants (Philips, ITT, NEC, Hitachi, etc), les amplificateurs opérationnels feront bientôt figure d'antiquités. Ils sont unanimes, ces constructeurs, pour proclamer l'avènement des **processeurs de signaux**. Pour se rendre à l'évidence, il suffit d'ailleurs de dévisser le capot d'un modèle récent de lecteur de disques compacts: on y trouve deux *chips* qui sont de vrais processeurs de signaux numériques. Dans les téléviseurs dernier cri, il n'y a plus grand chose d'analogique non plus, si ce n'est le tuner, les étages de puissance et les organes de commande. En électronique curieux que nous sommes, nous voudrions savoir comment cela fonctionne!

Les principes

Pour que l'électronique numérique (ne dites pas "digitale", l'emploi de ce

mot n'a aucun sens en français dans ce contexte) puisse traiter des signaux analogiques, il faut qu'intervienne une conversion de ces signaux analogiques en signaux numériques. Autrement dit, on va substituer des grandeurs numériques (des nombres, les fameux 0 et 1) à des grandeurs physiques (des tensions). Après que le processeur aura traité les signaux numériques, il faudra reconvertir les grandeurs numériques, résultant de ce traitement, en grandeurs analogiques.

Le rôle du convertisseur analogique/numérique (CAN) est double. La résolution d'un signal analogique est infiniment grande: c'est-à-dire que les pas de progression d'une valeur à l'autre (un signal se caractérise par une suite de variations) sont infiniment petits. Le processeur numérique a, par contre, une résolution relativement grossière, puisqu'il traite le signal sous la forme d'échantillons successifs du signal analogique. Celui-ci est transformé en une série de *valeurs discrètes quantifiées*. On parle de quantification... et le pas, c'est-à-dire l'écart minimal entre deux valeurs discrètes voisines, est plus

petit à mesure que la précision souhaitée augmente. Pour la haute fidélité, on considère que les 65536 valeurs différentes que l'on peut obtenir avec un convertisseur à 16 bits, sont amplement suffisantes, puisque la résolution obtenue est de $1/65536$, à quoi correspond un rapport signal/bruit de plus de 90 dB. Pour les signaux vidéo, on se contente de 256 nuances de gris: un convertisseur à 8 bits fait donc l'affaire.

La seconde fonction du convertisseur A/N est un corollaire de la première. Le convertisseur ne convertit pas instantanément: il lui faut un certain temps. Par ailleurs, le processeur doit traiter le signal; il lui faut aussi un certain temps, pour saisir la donnée résultant de la conversion, pour effectuer les calculs inhérents au traitement (filtrage par exemple), pour stocker la donnée résultante, ou encore pour l'envoyer sur un convertisseur numérique/analogique. Bref! La quantification est une opération qui s'inscrit forcément dans le temps, et qui est donc définie par rapport à lui. Selon l'application envisagée, le nombre d'échantillons prélevés par unité de

temps sera plus élevé à mesure que la précision souhaitée sera grande. En audio, on considère que la plus haute fréquence du signal utile est de 20 kHz. La théorie de l'échantillonnage veut que la fréquence d'échantillonnage soit au moins deux fois supérieure à la plus haute fréquence du signal à échantillonner. Pour le disque compact par exemple, on prélève 45 000 échantillons par seconde. Le processeur ne dispose, pour traiter chacun de ces échantillons de 16 bits, que de 22 μ s qui les séparent! Avec un signal vidéo hautes-fréquences, c'est encore plus court, puisque le nombre d'échantillons par seconde dépasse de loin les 10 millions. . .

Les applications

Maintenant que nous connaissons un peu mieux les conditions de travail d'un processeur de signaux, il nous reste à voir comment un tel processeur est conçu, et comment il procède pour se substituer à la circuiterie analogique à laquelle nous sommes accoutumés. En gros, on peut

dire qu'un processeur agencé comme celui de la **figure 1** peut faire tout ce que ferait l'électronique analogique équivalente, et même plus, voire beaucoup plus. Les domaines tabous pour les techniques numériques restent ceux de la puissance et de la sensibilité (les capteurs). On n'est pas encore parvenu à obtenir des volumes sonores de disothèque avec une tension de 5V appliquée aux HPI!

En revanche, un processeur additionne, soustrait, multiplie, élève à la puissance x mieux que n'importe quel conglomérat analogique, fait de résistances et d'amplificateurs opérationnels. Prenons le réglage de volume pour exemple: en analogique, le pauvre signal subit d'abord le bruit des résistances, la distorsion des transistors, puis on l'envoie sur une couche de carbone tordue (un potentiomètre) qui ronfle à l'ombre d'un transformateur. Une partie du signal est mise à la poubelle, l'autre est prélevée tant bien que mal par un curseur tuberculeux. L'élégance numérique permet de réduire le signal d'entrée à l'aide d'un diviseur variable, ou encore de le multiplier par un facteur variable. C'est tout. Pour le filtrage, rien qu'un peu de multiplication par ici, un peu d'addition par là, et l'on obtient les caractéristiques de filtrage les plus rigoureuses... ou les plus fantaisistes qui soient. Au choix. Bien entendu, on demande au concepteur de s'y connaître en matière de filtres et de savoir calculer. Les mots d'ordre sont Laplace, Fourier et les transformations d'impédance. Après, tout n'est qu'une question de logiciel.

Dans les TV numériques, on trouve, entre le tuner et les circuits de puissance un complexe numérique qui filtre (pardon, qui *calcule*) les porteuses vidéo et audio à partir du signal capté, puis les démodule, en extrait les impulsions de synchronisation, se paie le

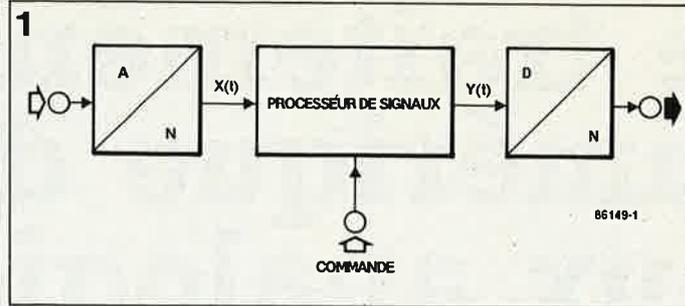
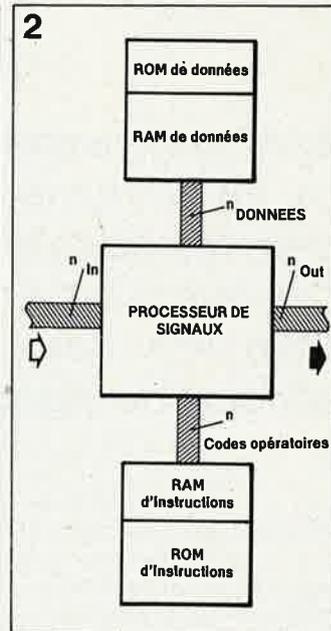


Figure 1. Tous les dispositifs de traitement numérique de signaux analogiques se présentent sous cette forme.

Figure 2. Les processeurs spécialisés dans le traitement de signaux analogiques de conception récente organisent leur mémoire en deux blocs distincts: l'un pour les instructions et l'autre pour les données (structure Harvard).



lux de corriger certaines erreurs et de supprimer certains parasites, et commande le volume, le timbre, la stéréophonie le cas échéant, la saturation des couleurs, la luminosité et le contraste. Tout cela à l'aide de quelques circuits intégrés de type VLSI (*very large scale integration*), c'est-à-dire des processeurs de signaux.

Il n'existe pas encore de préamplificateur numérique à relier directement aux étages numériques des lecteurs de disques compacts, c'est vrai... mais demain peut-être!

Les processeurs de signaux

Comme nous l'avons déjà indiqué, les opérations simples de multiplication et d'addition permettent d'effectuer la plupart des tâches inhérentes au traitement de signaux numériques. Nous avons également mentionné le fait qu'il ne reste au proces-

seur que peu de temps pour effectuer ces opérations entre la saisie de deux échantillons successifs. C'est pourquoi les processeurs de signaux sont des microprocesseurs dont le jeu d'instructions est réduit, et spécialement mis au point pour le traitement de signaux. On parle de RISC (*reduced instruction set computer*), ce qui est, pour les initiés, un synonyme de rapidité. Une séquence comme par exemple la suivante:

saisie de la valeur 1, saisie de la valeur 2, multiplication de la valeur 1 par la valeur 2, ajouter la valeur 1 au résultat, sauvegarde du résultat à l'emplacement de la valeur 1 et incrémentation du pointeur d'adresse sera lancée par **une instruction unique, avec un seul code opératoire**. En plus de cela, pendant l'exécution de cette instruction, le processeur anticipe sur l'exécution de l'instruction suivante par la saisie des deux valeurs suivantes dans la mémoire (*pipelining*). De sorte que cette instruction, aussi

complexe qu'elle soit, ne dure en fait que trois cycles d'horloge du processeur. Une multiplication sur 16 bits, assortie d'une addition et des opérations connexes, ne dure donc que 300 ns si la fréquence d'horloge du processeur est de 10 MHz.

Les processeurs classiques (de type Von Neumann) trouvent les instructions et les données dans une mémoire commune. Il existe des processeurs bien plus rapides, dont la structure est de type Harvard (**figure 2**), qui trouvent leurs données et leurs instructions dans deux mémoires distinctes, ce qui leur permet de saisir en même temps l'**instruction et la donnée** de 16 bits correspondante, quand ce ne sont pas deux données de 16 bits à la fois. Ces processeurs peuvent exécuter en une seconde deux à trois fois plus d'instructions que leurs homologues classiques.

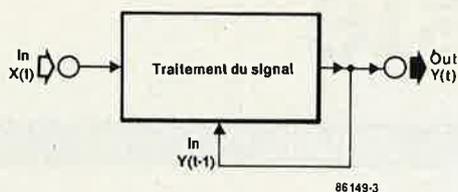
Le logiciel qui permettra de réaliser les opérations de traitement souhaitées est mis au point sur des ordinateurs "normaux" après une étude théorique préalable. Puis le traitement du signal est simulé. Une fois les mises au point effectuées, on "grille" les PROM du processeur de signal proprement dit. Bien entendu, tout cela sort du cadre de ce que l'on peut réaliser avec un ordinateur domestique, fût-il PC... Pourtant, il y a des choses intéressantes à faire dans ce domaine, notamment sur les machines à 16 bits comme l'ATARI ST. Jugez-en!

Filtres numériques

Rassurez-vous: il n'est pas nécessaire d'être en bons termes avec Monsieur Fourier et ses transformées, ni être un as de la théorie des filtres pour suivre et prendre goût au petit exercice qui suit.

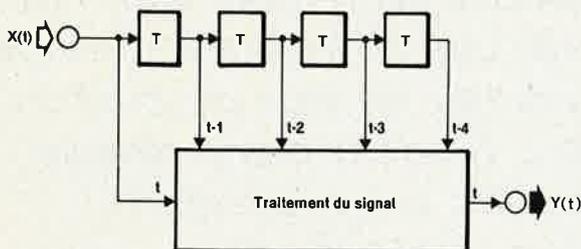
Du point de vue de la construction, il existe fondamentalement deux types

3



86149-3

4



86149-4

de filtres: les uns récurrents, les autres pas. La **figure 3** donne un exemple simple de filtre récurrent, dont le signal de sortie est disponible pour des traitements supplémentaires. Il se prête notamment à la réalisation de filtres passe-bas et passe-haut.

Les filtres non récurrents sont caractérisés par le fait qu'ils obtiennent un résultat à partir de deux ou plusieurs signaux d'entrée successifs, ce qui implique la présence d'une disposition de mémorisation intermédiaire. Ils se prêtent bien à la réalisation de filtres transversaux et de filtres "en peigne" (**figure 4**).

Il est facile d'obtenir une fonction passe-bas à partir d'un dispositif récurrent avec la formule suivante:

$$y(t) = a \cdot wx(t) + b \cdot wy(t-1)$$

où $b = 1 - a$ et a et b sont compris entre 0 et 1

$y(t)$ est le signal de sortie correspondant au signal d'entrée x à l'instant t . $y(t-1)$ est le signal de sortie, un cycle de calcul auparavant. Les coefficients a et b influent sur la fréquence de coupure (lorsque la valeur de a est élevée).

Le signal de sortie est donc obtenu en additionnant au signal d'entrée $x(t)$ une partie du signal de sortie antécédent $y(t-1)$. Pour simuler un réseau RC passe-bas, il suffit donc d'une multiplication, d'une addition et d'une

sauvegarde intermédiaire. N'importe quel ordinateur personnel sait faire cela... plus ou moins rapidement. Essayez!

Le programme de démonstration a été écrit sur un ATARI ST en BASIC GFA dont la version "RUN ONLY" est dans le domaine public (si vous disposez déjà de l'interpréteur GFA, c'est tant mieux!). Il permet de tracer la courbe d'un signal quelconque sur l'écran, à l'aide de la souris, après quoi l'ordinateur simule un filtre Butterworth standard du Nième ordre (à vous de fixer N entre 1 et 9) et restitue instantanément la courbe de ce signal tel qu'il sort du filtre.

Figure 3. Filtre récurrent. Le signal de sortie $y(t)$ est sauvegardé temporairement pour être réutilisé lors du pas de calcul suivant comme signal d'entrée $y(t-1)$.

Figure 4. Filtre non récurrent. Le résultat $y(t)$ est obtenu à partir de plusieurs signaux d'entrée $x(t)$ retardés à cet effet.

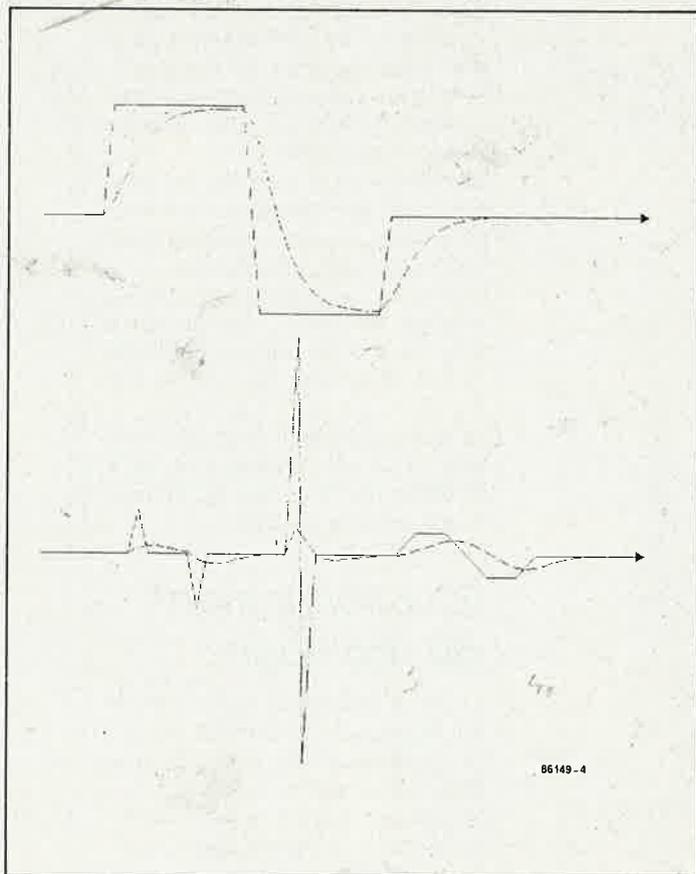
Tableau 1. Programme de démonstration en BASIC pour un filtre passe-bas d'ordre n avec tracé de courbe.

Tableau 1.

```

Clear
Cls
B=0,8
V%=205
Defline 1
Dim X1%(64)
Dim Y1%(64)
Dim Z1%(64)
For I%=1 To 64
  X1%(I%)=I%*10-5
Next I%
Polyline 64,X1%(),Y1%() Offset 0,V%
Do
  Mouse X%,Y%,T%
  If T%=1
    If T1%=1
      X%=Int(X%/10)+1
      Y%=Int(Y%/10)*10+5
      Y1%(X%)=Y%-V%
      Polyline 64,X1%(),Y1%() Offset 0,V%
    Else
      Cls
      Endif
    Endif
    T1%=T%
    Exit If T%=2
  Loop
  Filtre:
  Print At(10,1);
  Input "De quel ordre est le filtre (1...9)";Ord
  For I=1 To 64
    Z1%(I)=Y1%(I)
  Next I
  For I%=1 To Ord
    For I%=1 To 64
      Z1%(I%)=B*Z1%(I%)+(1-B)*Z1%(I%-1)
    Next I%
  Next I
  Cls
  Defline 2,1,0,1
  Polyline 64,X1%(),Z1%() Offset 0,V%
  Defline 1,1,0,1
  Polyline 64,X1%(),Y1%() Offset 0,V%
  Do
    Mouse X,Y,T
    Exit If T=2
  Loop
  Alert 1,"Changement de filtre ?",2,"Nouveau|Ordre|Fin",T
  If T=1
    Run
  Endif
  If T=2
    Goto Filtre
  Endif
End
End

```



86149-4

photomnésie

rappel à l'ordre pour automobiliste distrait

Vous aurez beau y faire, l'hiver approche à grandes enjambées. Exemple de scénario bien rodé: vous rentrez chez vous vendredi soir après une rude journée, rangez votre voiture et oubliez de couper les feux de position. Samedi...Dimanche passent. Lundi, à peine réveillé, vous sautez en catastrophe dans votre voiture...

Peut-être s'agit-il là pour vous d'un scénario plus vrai que nature. Pour ne plus avoir à subir les conséquences de votre étourderie, deux solutions: soit penser à garer la voiture en pente avec un espace dégagé suffisant, soit installer ce montage-ci.

A quoi ça sert?

Photomnésie (du grec photo = lumière et mnesis = mémoire), vous signale bruyamment, pendant quelques instants votre oubli, lorsque par exemple,

- vous tentez de quitter votre voiture allumage coupé mais feux de position ou de stationnement (feux d'un côté seulement) en fonction,
- vous tentez de descendre de votre véhicule feux de route allumés, mais contact coupé.

Le système ne se manifeste pas lorsque c'est un passager qui quitte le véhicule ou lors de la mise en fonction permanente du plafonnier.

Il n'y a pas de crainte à avoir que ce montage ne mette votre batterie à plat, sa consommation maximale buzzer en fonction ne dépasse pas 10 mA.

Le signal d'alarme émis par ce montage passe alternativement de 2,1 à 2,8 kHz à une fréquence de 5 Hz (soit toutes les 0,2 secondes).

Fonctionnement du montage

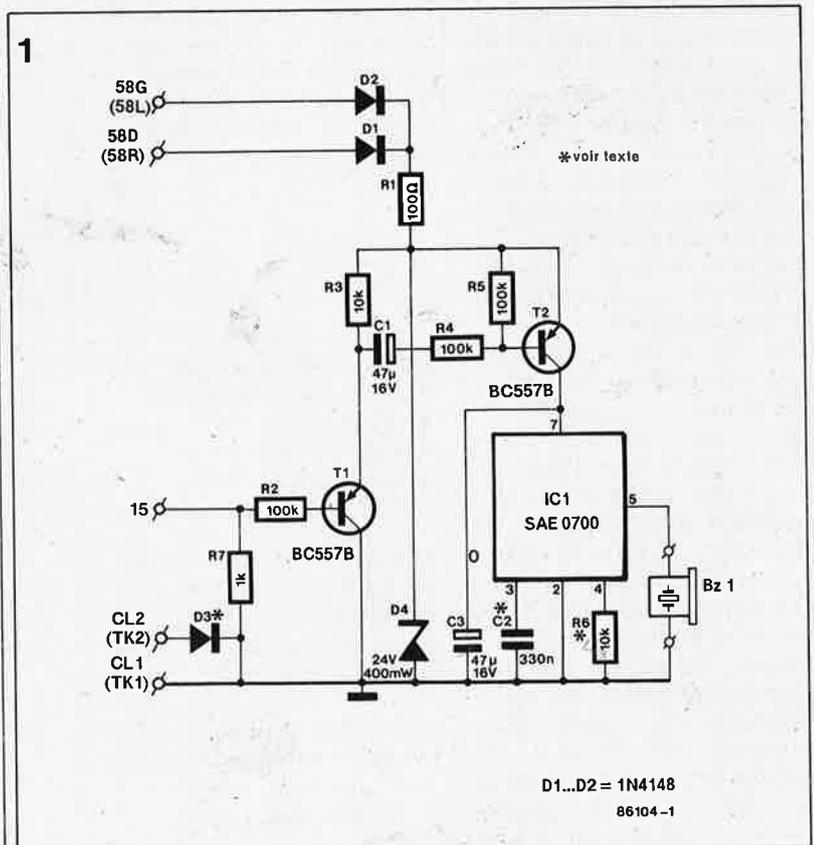
Le (seul) composant digne d'intérêt du schéma de la **figure 1** est IC1, un générateur de sons du type SAE 0700 dont les broches 7 et 2 constituent respectivement l'entrée et la masse. Etrange, mais où est donc passée la batterie ne man-

querez-vous pas de penser, (c'est bien elle qui assure l'alimentation non?). Un coup d'oeil à la **figure 2** apporte une réponse à votre question muette. L'interrupteur S4 est en réalité la commande des feux de position (ou de stationnement). Les bornes 58G et 58D véhiculent la tension de bord de 12 V. Les diodes de découplage D1 et D2, (dont l'absence entraînerait un fonctionnement continu des feux de stationnement), alimentent T12 à travers la résistance R1. La diode D4 limite à 24 V maximum le niveau atteint par les parasites (qui dans certaines conditions peuvent atteindre quelque 300 V). Le

transistor T1 ne devient conducteur qu'après fermeture de la porte du conducteur (fermeture de S1) et coupure de l'alimentation de la broche 15 (allumage coupé). Pendant une seconde environ, il circule, par l'intermédiaire du condensateur C1 et de la résistance R4, un courant provoquant l'entrée en conduction de T2 qui à son tour permet la charge de C3. IC1 est alimenté et génère le signal d'alarme par l'intermédiaire du buzzer Bz1.

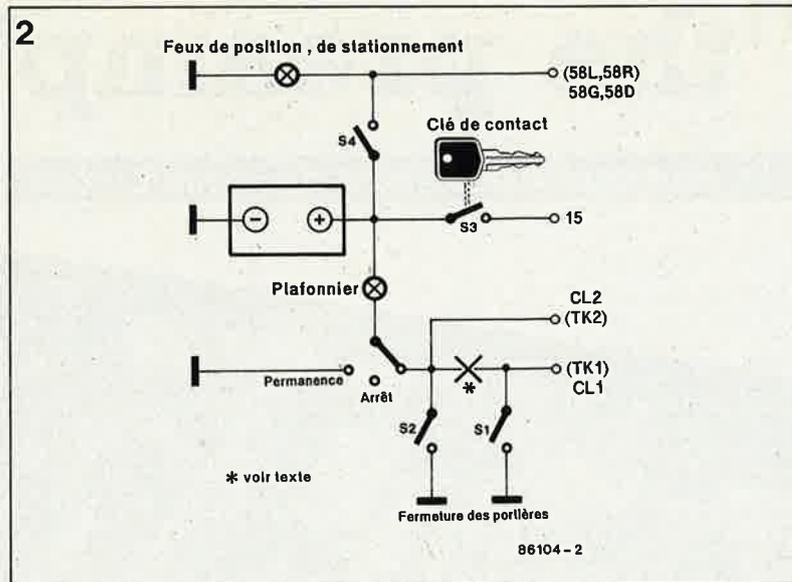
La fermeture de la porte, la mise du contact ou la coupure des feux entraînent la disparition de la tension d'alimentation et l'arrêt de l'alarme.

Figure 1. Enfin un schéma simple!!!



Implantation du montage

Les dimensions du circuit imprimé conçu à l'intention de photomnie sont faciles à déduire de la sérigraphie de l'implantation des composants de la **figure 3**. On le placera dans un mini-boîtier en plastique que l'on dotera de quelques orifices de manière à permettre au buzzer de "s'exprimer" si nécessaire. La technique la plus simple consiste à doter les différents points repérés sur la platine d'une longueur de câble fonction de l'emplacement prévu pour le montage, chaque extrémité de câble recevant une cosse à sertir clip. Il faut ensuite effectuer une petite intervention sur le circuit électrique du véhicule au niveau du contact de portière en se basant sur les indications de la figure 2 (couper la liaison allant au contact de la portière, à proximité immédiate de ce dernier de préférence). Dotez les deux extrémités de câble ainsi obtenues d'une cosse à sertir (respectivement mâle et femelle) de manière à pouvoir, le cas échéant, les reconecter s'il devait être nécessaire de supprimer le montage. L'extrémité de câble connectée au contact de portière S1 est reliée au morceau de



câble connecté au point TK1, l'autre extrémité l'étant au point TK2 du circuit imprimé (contact S2 de la figure 2). L'alimentation du plafonnier doit être reliée au contact de portière par l'intermédiaire de TK2 et de la diode D3 sinon vous resterez dans le noir lors de l'ouverture de la portière. Selon le type de votre voiture, la diode peut être amenée à véhiculer un courant pouvant atteindre jusqu'à 2 A. C'est la raison de l'utilisation

d'une diode du type IN5401 qui est capable de digérer un tel courant sans trop rougir. Si vous êtes certain que le courant circulant à cet endroit ne dépasse en aucun cas 0,5 A par exemple, vous pourrez remplacer cette IN5401 par une diode de la série IN4002...IN4007. Le **tableau 1** donne la numérotation des différents points du réseau électrique de bord.

Modifier le signal d'alarme

Rien de plus simple. La résistance R6 détermine la fréquence du signal sonore. Cette fréquence répond à la formule suivante:
Fréquence 1 [Hz] $\approx 21\ 000/R6$ [k Ω]

Fréquence 2 [Hz] \approx
fréquence 1 $\times 1,33$.

La solution la plus simple pour découvrir quelle est la fréquence la plus adaptée consiste à remplacer R6 par un potentiomètre linéaire de 250 k Ω , à effectuer le réglage de manière à obtenir un signal satisfaisant, à mesurer la valeur ainsi obtenue et à donner à R6 cette valeur lors de l'implantation de cette résistance sur la platine.

La vitesse de changement de la fréquence du signal est modifiable par choix d'une valeur différente du condensateur C2; elle répond à la formule suivante:

Durée de commutation [s]
 $\approx C2$ [nF] / 1 650

Un choix judicieux de C2 offre une plage de durées comprises entre 0,02 et 2 s.

Comme le dit le proverbe, "un homme (une femme) averti(e) en vaut deux". Vous voici en mesure de mettre fin à ces terribles pannes de batterie.

Application Siemens

Figure 2. Schéma d'implantation de photomnie dans le réseau électrique de bord du véhicule.

Tableau 1. Numérotation des points de connexion au réseau électrique de bord.

Tableau 1

58 D	Feu de stationnement droit
58 G	Feu de stationnement gauche
15	Clé de contact
TK1	Contact de portière (conducteur)
TK2	Contact de portière (passager)

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 100 Ω
- R2, R4, R5 = 100 k
- R3, R6* = 10 k
- R7 = 1 k

Condensateurs:

- C1, C3 = 47 μ /16 V
- C2* = 330 n

Semiconducteurs:

- D1, D2 = 1N4148
- D3* = 1N5401
- D4 = diode zener 24 V/400 mW
- T1, T2 = BC 557B
- IC1 = SAE 0700 (Siemens)

Divers:

- Bz1 = buzzer piézo

* voir texte

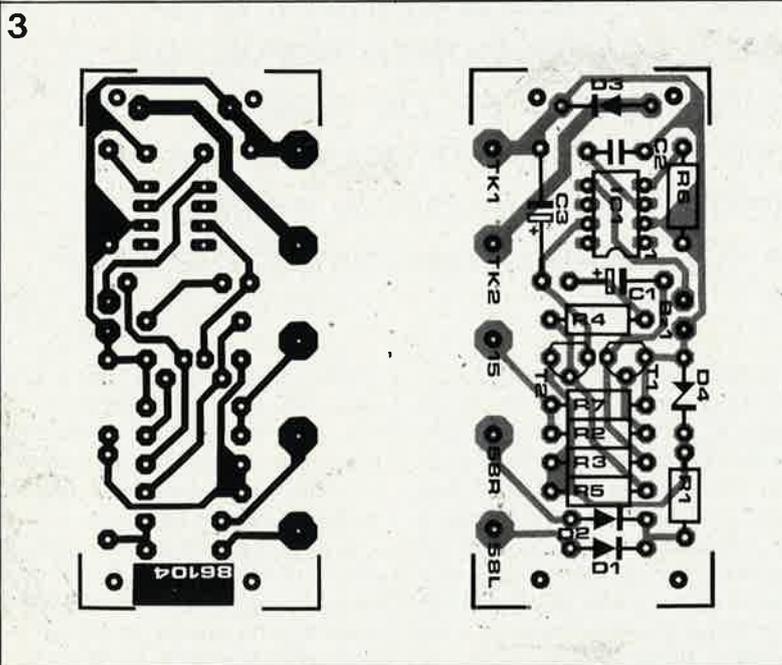
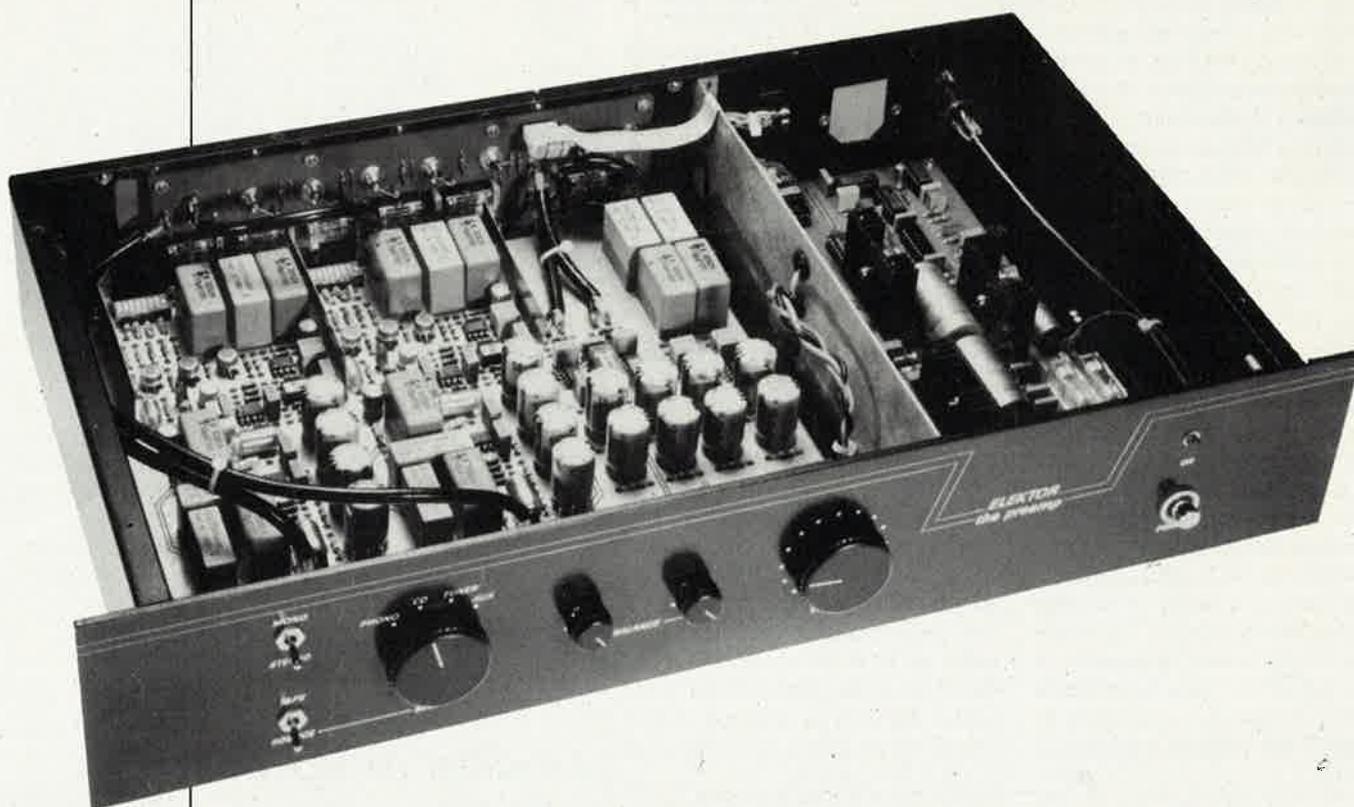


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants et du dessin des pistes de photomnie.

''the preamp''

le préamplificateur haut de gamme pour les puristes



Les amplis et préamplis ont été et restent l'un des "dadas" d'Elektor. A noter cependant que notre dernier préampli, "Prélude" date déjà d'il y a plus de trois ans. C'est fou comme le temps passe.

L'appareil que nous allons décrire dans trois articles successifs ne possède que fort peu de traits communs avec ses prédécesseurs. De livrée spartiate, il ne comporte que les commutateurs indispensables. La qualité du traitement du signal y est de classe exceptionnelle de sorte que nous n'avons pas crainte d'affirmer que "the preamp" est de loin le meilleur préamplificateur que nous vous ayons jamais présenté dans ces colonnes.

Vous en conviendrez, le concept "Hi-Fi" est galvaudé. Il n'y a encore que quelques années, il était possible de faire la différence entre un appareil audio ordinaire et un appareil dit de "classe Hi-Fi" comme n'avaient pas crainte de l'écrire de nombreux fabricants d'appareils audio. A l'époque, un (pré)ampli Hi-Fi sortait de l'anonymat par sa complexité plus grande et une concep-

tion plus approfondie: pour être "in" on se devait de posséder un tel appareil. L'évolution des composants et celle de la technologie audio ont été telles, qu'il faudrait le faire exprès aujourd'hui pour fabriquer un amplificateur sérieux qui ne réponde pas aux normes Hi-Fi. Vous aurez compris, à la lecture de ces lignes que les choses ont notablement évolué dans le monde de

l'audio, que le goût du public a suivi cette évolution (à moins que ce ne soit l'inverse?). On peut aujourd'hui subdiviser les produits audio grand public disponibles sur le marché en presque autant de catégories qu'il y a de matériels: de très bon marché à démentiellement cher. En ce qui concerne les fabricants de matériels audio haut de gamme, on peut grossièrement les répartir en deux caté-

gories: ceux qui fabriquent des appareils à la silhouette imposante comportant d'innombrables organes de commande; les autres ont résolument opté pour une qualité de son irréprochable. Chacune de ces deux catégories se subdivise à son tour en plusieurs sous-classes. Les véritables musicophiles, les audiophiles authentiques, n'ont d'yeux que pour les exemplaires de cette seconde catégorie. Ils ont en effet compris très rapidement qu'il est préférable d'investir dans un excellent traitement du signal plutôt que dans des gadgets, aussi intéressants soient-ils, tels que par exemple, une correction de tonalité complexe ou une télécommande. Si on n'y fait pas attention, on a vite fait d'oublier devant tous ces boutons tentateurs, qu'en fait, le but de tout ceci, le point important c'est la musique!!! Les appareils de la seconde catégorie peuvent à leur tour être subdivisés en plusieurs sous-groupes. En y regardant de près, on a l'impression qu'il existe une relation entre le prix et le nombre d'organes de commande que comporte l'appareil examiné. Mais paradoxalement, plus la qualité et le prix croissent, plus le nombre de boutons diminue. Cette constatation n'est pas absolue, mais la tendance est bien marquée. Le summum du déshabillage est atteint par les amplificateurs conçus par et

pour des puristes, amplificateurs qui ne comportent que le strict indispensable et où tout est axé sur une parfaite qualité de la reproduction sonore. Bien souvent les seules fonctions disponibles sur la face avant de tels appareils sont un interrupteur de marche/arrêt, un commutateur de sélection de la source et un bouton de volume. Les anglophiles ont baptisé "high end" le sommet de cet iceberg, mais à peine née, cette notion dégénère déjà, car nombreux sont les fabricants de matériels audio qui pensent pouvoir vendre mieux en apposant l'étiquette "high end" sur leurs produits. Quoi qu'il en soit, nous n'avons pas craint de classer dans la catégorie ainsi définie notre dernier préamplificateur. Lors de sa conception, nous avons porté une attention quasi-maniaque à la qualité: tous les extras n'ajoutant rien à cette dernière ont été purement et simplement supprimés. Le résultat de cette approche est un appareil à l'allure spartiate aussi parfait que peut l'être un préamplificateur de construction artisanale. N'ayons pas crainte des mots, il ne s'agit pas là d'une réalisation bon marché, puisque nous sommes conscients que son prix atteindra plusieurs milliers de francs. Il est bon de savoir cependant que pour acquérir un appareil grand public de qualité équivalente, il vous faudra

sans aucun doute déboursier le double, si ce n'est le triple.

Concept de base

Le synoptique de la figure 1 indique dans le détail les différents sous-ensembles constitutifs de "the preamp". Les trois cadres définissent chacun un circuit imprimé, de sorte que l'on voit très rapidement la répartition des différents sous-ensembles présents dans notre préamplificateur.

Le cadre du haut représente le préamplificateur proprement dit (en version stéréo bien évidemment, bien que pour des raisons de clarté nous n'en ayons représenté qu'un); il remplit à lui seul un circuit imprimé de bonne taille. La seconde platine est celle du bus; elle rassemble les fiches châssis cinch, les sélecteurs de source (relais) et composants associés. Le dernier circuit imprimé est celui de l'alimentation (exception faite du transformateur qui trouvera place dans un boîtier réservé à son intention) et du système de commande des relais.

Un dispositif de commande de relais? Qu'a-t-il à chercher dans un préamplificateur? Nous reviendrons sur ce point, mais il nous faut admettre qu'il s'agit là de l'unique confort d'utilisation que nous nous

Figure 1. Synoptique de "the preamp". L'entrée MC/MD comporte un sélecteur de sensibilité. L'ampli linéaire est doté de réglages de volume et de balance et d'un sélecteur mono-stéréo. Des relais implantés sur le circuit du bus effectuent la commutation d'une source de signal à l'autre.

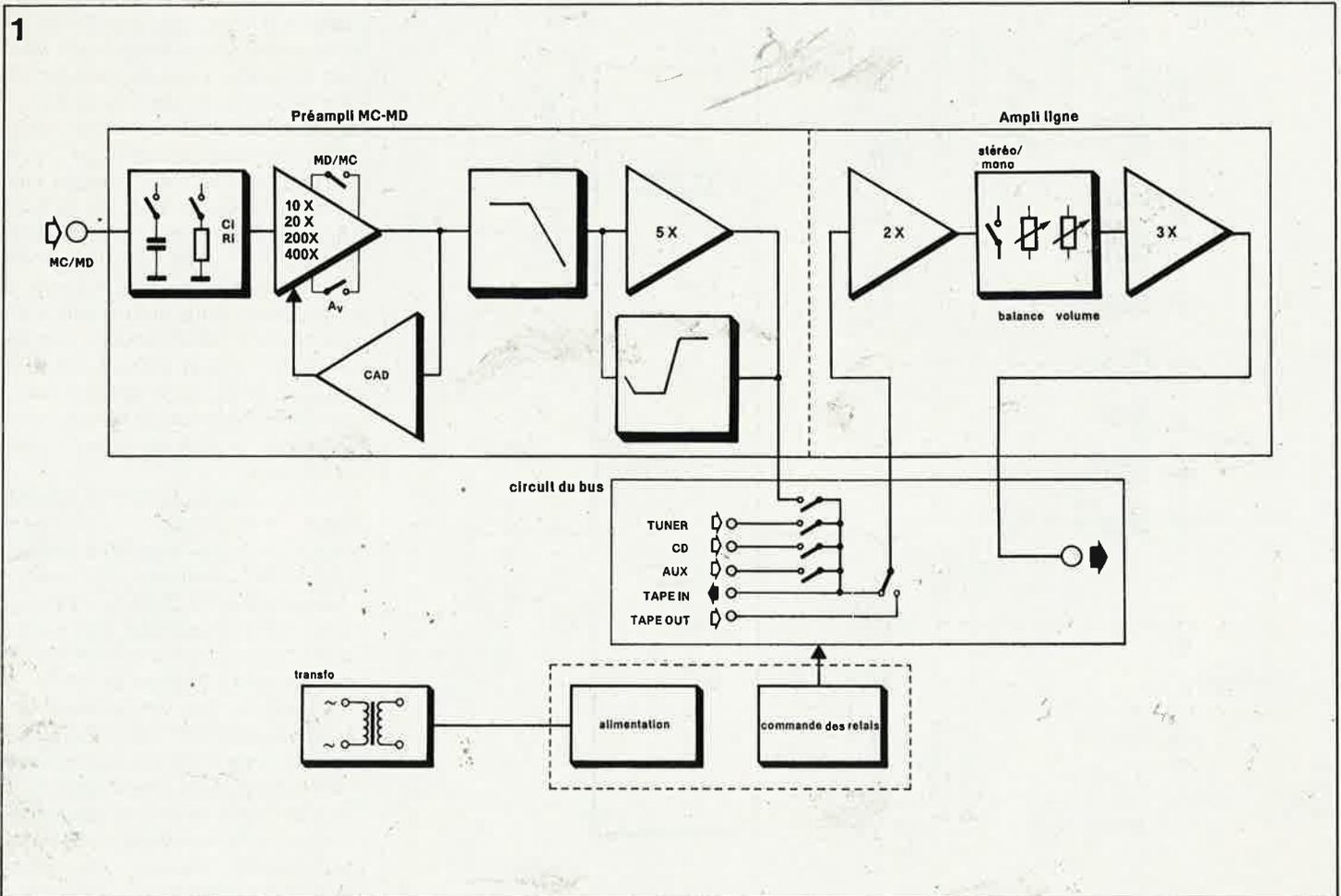
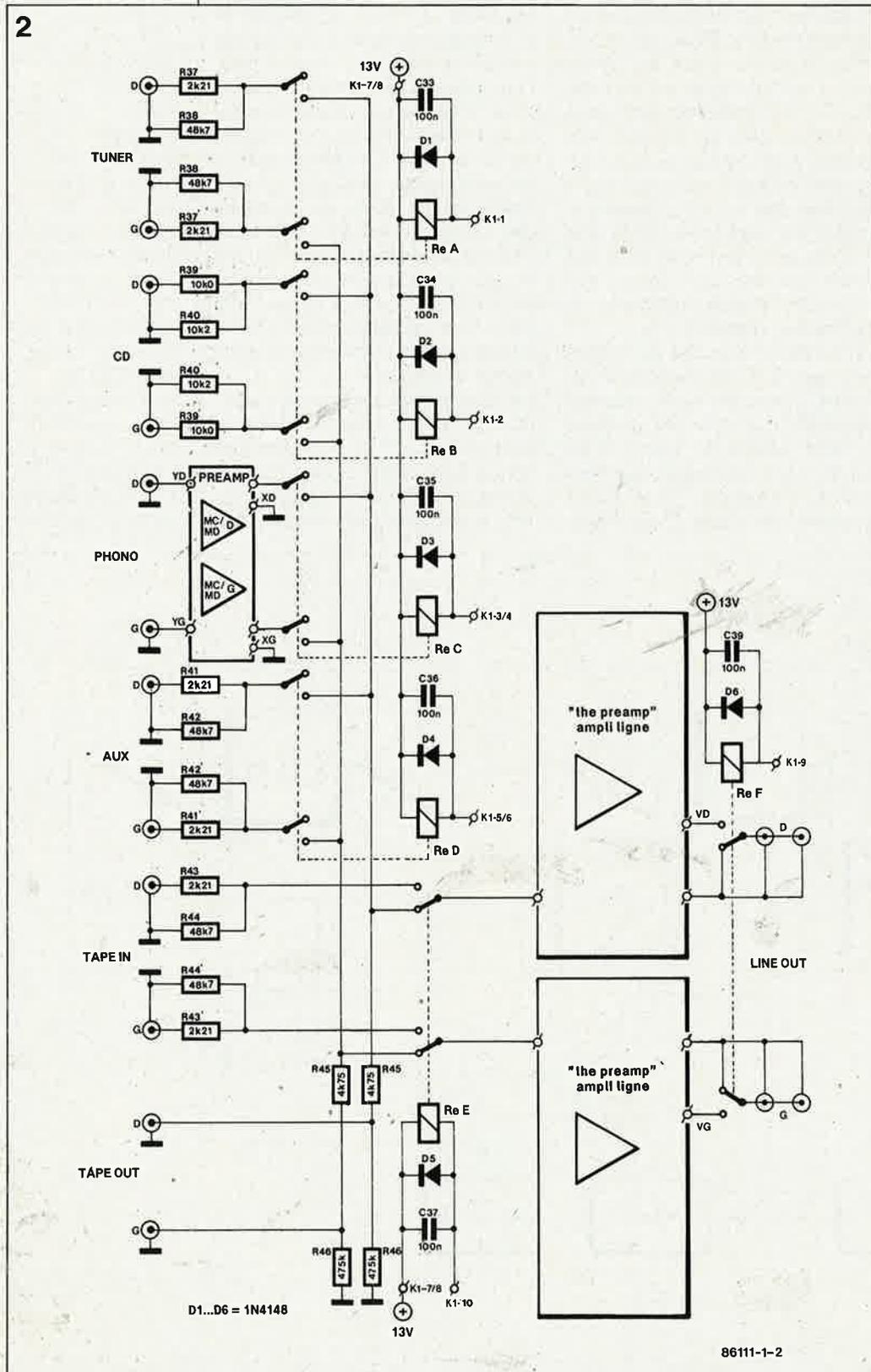


Figure 2. Outre les prises d'entrée et de sortie et les relais ReA... ReF, on trouve également sur le circuit du bus les diviseurs de tensions d'entrée.

soyons autorisés, dispositif plus que justifié par son utilité. Pour supprimer un câblage complexe source inévitable de problèmes, la sélection de source se fait à l'endroit où elle doit se faire, c'est-à-dire directement à l'entrée. Quelques relais et une poignée d'électronique baptisée "commande des relais" se chargent d'un déroulement idéal de la cérémonie protocolaire de la sélection de source du signal d'entrée. Penchons-nous maintenant sur la partie la plus intéressante du synop-

tique, celle concernant le préamplificateur proprement dit. Bien qu'il ne soit pas question d'entrer dans le détail du détail ici, ce que nous ne manquerons pas de faire dans l'article du mois prochain, nous ne pouvons nous empêcher de vous en donner quelques caractéristiques importantes. L'amplificateur est pratiquement totalement couplé en tension continue. S'il est impossible de supprimer tout condensateur dans le trajet du signal, on peut faire de son mieux

pour essayer d'en réduire le nombre au strict minimum. Les condensateurs rescapés étant de la plus haute qualité (polypropylène), les inconvénients associés à l'implantation de condensateurs sont en pratique ramenés à un niveau insignifiant. Nous reviendrons le mois prochain sur les caractéristiques des condensateurs et des semi-conducteurs, très spéciaux, utilisés. Le préamplificateur se divise en deux sous-ensembles: un étage pour cellule à bobine mobile/ou magnétodynamique (MC/MD) et un amplificateur ligne doté d'entrées TUNER, CD (Compact Disc), AUX (Auxiliaire) et TAPE (magnéto). La disposition adoptée pour l'étage MC/MD est originale: il ne s'agit pas de l'habituelle combinaison préampli MD plus préampli MC, mais d'un circuit dont le gain est ajusté en fonction de l'élément concerné (MD ou MC). Bien que, comme nous l'avons mis en exergue plus haut, le nombre d'éléments du préamplificateur ait été limité au strict minimum, ceci, répétons-le, dans le but de porter le moins possible atteinte à l'intégrité du signal, cela ne signifie pas pour autant que nous ne l'ayons pas doté de l'indispensable, à savoir par exemple, d'un dispositif que nous jugeons absolument nécessaire, circuit présent à l'entrée de la partie MC/MD. On y voit en effet dans un cadre un circuit électronique permettant la connexion aux résistances et capacités idéales de la cellule utilisée, dispositif que doit posséder un amplificateur tant soit peu sérieux. Le bloc faisant suite au précédent offre une possibilité très utile. Outre l'interrupteur MD/MC, il existe une seconde façon de jouer sur le gain (A_v) de cet étage d'amplification linéaire en deux pas, ceci de manière à l'adapter optimalement à la tension de sortie de la cellule utilisée. Le bloc CAD (correction active de dérive) a pour fonction de faire en sorte qu'en toutes circonstances, et cela en l'absence de tout réglage, la tension d'offset de la sortie soit négligeable. Nous découvrirons ensuite un second étage d'amplification au cœur duquel s'effectue la célèbre correction RIAA, correction de courbe indispensable à l'écoute des disques; cette correction est ici mi-active; mi-passive. La courbe idéale est approchée à moins de 0,1 dB. Du point de vue strictement technique, le bloc LIN (de linéaire) n'a rien de révolutionnaire, car comme l'indique son nom, le seul traitement du signal qui y ait lieu est une amplification linéaire conséquente, mais parfaitement linéaire. Ce sous-ensemble comporte en outre les dis-



pour essayer d'en réduire le nombre au strict minimum. Les condensateurs rescapés étant de la plus haute qualité (polypropylène), les inconvénients associés à l'implantation de condensateurs sont en pratique ramenés à un niveau insignifiant. Nous reviendrons le mois prochain sur les caractéristiques des condensateurs et des semi-conducteurs, très spéciaux, utilisés. Le préamplificateur se divise en deux sous-ensembles: un étage pour cellule à bobine mobile/ou magnétodynamique (MC/MD) et un amplificateur ligne doté d'entrées TUNER, CD (Compact Disc), AUX (Auxiliaire) et TAPE (magnéto). La disposition adoptée pour l'étage MC/MD est originale: il ne s'agit pas de l'habituelle combinaison préampli MD plus préampli MC, mais d'un circuit dont le gain est ajusté en fonction de l'élément concerné (MD ou MC). Bien que, comme nous l'avons mis en exergue plus haut, le nombre d'éléments du préamplificateur ait été limité au strict minimum, ceci, répétons-le, dans le but de porter le moins possible atteinte à l'intégrité du signal, cela ne signifie pas pour autant que nous ne l'ayons pas doté de l'indispensable, à savoir par exemple, d'un dispositif que nous jugeons absolument nécessaire, circuit présent à l'entrée de la partie MC/MD. On y voit en effet dans un cadre un circuit électronique permettant la connexion aux résistances et capacités idéales de la cellule utilisée, dispositif que doit posséder un amplificateur tant soit peu sérieux. Le bloc faisant suite au précédent offre une possibilité très utile. Outre l'interrupteur MD/MC, il existe une seconde façon de jouer sur le gain (A_v) de cet étage d'amplification linéaire en deux pas, ceci de manière à l'adapter optimalement à la tension de sortie de la cellule utilisée. Le bloc CAD (correction active de dérive) a pour fonction de faire en sorte qu'en toutes circonstances, et cela en l'absence de tout réglage, la tension d'offset de la sortie soit négligeable. Nous découvrirons ensuite un second étage d'amplification au cœur duquel s'effectue la célèbre correction RIAA, correction de courbe indispensable à l'écoute des disques; cette correction est ici mi-active; mi-passive. La courbe idéale est approchée à moins de 0,1 dB. Du point de vue strictement technique, le bloc LIN (de linéaire) n'a rien de révolutionnaire, car comme l'indique son nom, le seul traitement du signal qui y ait lieu est une amplification linéaire conséquente, mais parfaitement linéaire. Ce sous-ensemble comporte en outre les dis-

positifs de commande de volume, de réglage de la balance et un sélecteur mono-stéréo. C'est en vain que vous tenterez de trouver ici un correcteur de tonalité, ce dispositif nous ayant paru parfaitement superflu.

Après ce survol à "haute-altitude" de "the preamp" il est temps de prendre une paire de jumelles et de nous intéresser aux détails. Commençons par le plus simple:

Le bus

Lé synoptique de la figure 1 l'indique clairement, il n'y aura pas grand chose à "tirer" du schéma du circuit de bus. En principe, il ne s'agit de rien de plus que de fiches d'entrée et de sortie et de quelques relais. En pratique les choses se compliquent un peu sachant que les diviseurs de tension nécessaires à l'adaptation de niveau sont eux aussi implantés sur la platine du bus.

La figure 2 donne le schéma complet du préamplificateur: les sous-ensembles de préamplification MC/MD et les amplificateurs linéaires y sont remplacés par des "boîtes noires" (des rectangles blancs en fait). Les entrées du bus se situent sur la gauche du schéma, les sorties sur la droite, reliées par les relais (représentés avec leur condensateur et diode de protection), qui interconnectent les unes aux autres.

Comme le niveau du signal de sortie d'un lecteur de CD est notablement plus important que celui de la sortie tuner ou magnéto, il faudra atténuer la première nommée, atténuation réalisée à l'aide d'un diviseur de tension (R39/R40). Les autres réseaux diviseurs de tension (dont on aurait parfaitement pu faire l'économie), ont pour seule fonction d'améliorer le comportement diaphonique: une entrée non utilisée est quasiment mise à la masse par l'intermédiaire des résistances R38, R40, R42 et R44; processus occasionnant une atténuation additionnelle bienvenue.

La commande des relais se fait par l'intermédiaire du bloc "commande des relais" présent sur la platine de l'alimentation: l'interconnexion des points A...F de ces deux circuits imprimés se fait par l'intermédiaire d'un connecteur (K1).

La figure 3 donne la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé du bus. Cette platine est conçue de manière à pouvoir recevoir les prises châssis cinch, avant d'être à son tour fixée dans le fond du boîtier. Nous y reviendrons dans le troisième article. Les relais ReA...ReF sont des relais pour cir-

cuit imprimé. Il est essentiel qu'ils soient d'excellente qualité, en raison de l'extrême petitesse des signaux qu'ils véhiculent; les résistances de transfert importantes sont à proscrire. Il est préférable de ne pas tenter de réaliser de chiches économies côté relais ou prises cinch. Pour ces dernières, nous irions même jusqu'à conseiller l'emploi de prises dorées à l'or fin.

La commande des relais

Nous avons besoin d'un certain nombre d'étages de commande capables d'effectuer la mise en ligne sur le bus du relais sélectionné par le commutateur de source. Puisque nous y étions, autant faire les choses bien; d'où la relative complexité du

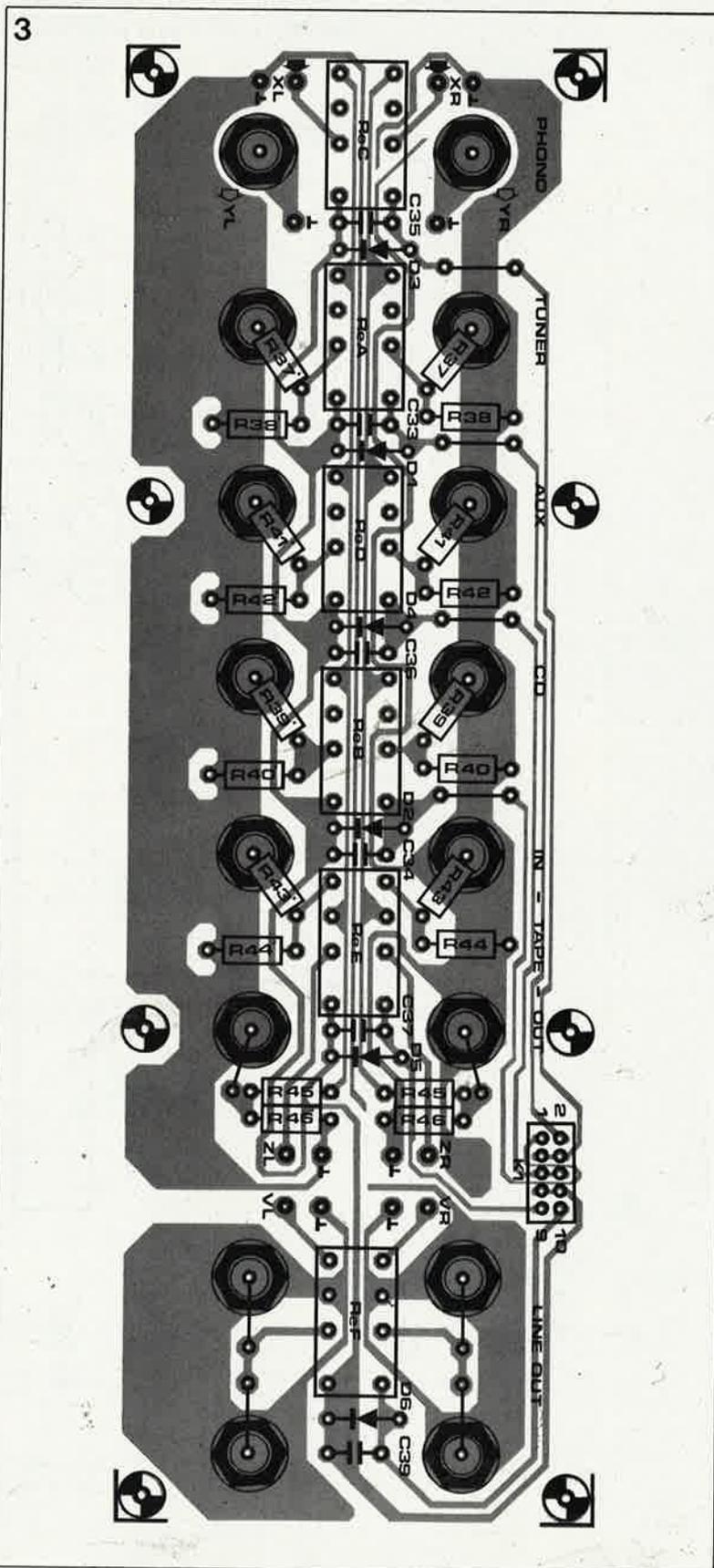


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine du bus. Les prises cinch sont montées directement sur cette dernière. Nous n'avons pas prévu de liste des composants spécifique pour cette platine, les composants qui y sont implantés sont inclus dans la liste des composants générale du préamplificateur.

Liste des composants du bus, de l'alimentation et de la commande des relais

Résistances:

- R1...R4 = 10k
- R5, R21...R24 = 1 M
- R6 = 2k7
- R7 = 1k5
- R8 = 220 Ω
- R9 = 120 Ω
- R10, R11, R32, R33 = 47k
- R12, R13 = 10 Ω
- R14 = 680 Ω
- R15 = 47 Ω
- R16...R20, R25...R29 = 10 k
- R30, R31 = 1 k
- P1, P2 = 1 k ajustable 10 tours

Condensateurs:

- C1...C4 = 22 n/250 V MKT
- C5, C6 = 10 n/250 V MKT
- C7, C8 = 47 n/250 V MKT
- C9, C10 = 4 700 μ/40 V
- C11, C12 = 100 n
- C13, C14 = 4 μ/25 V
- C15, C16 = 4 700 μ/25 V
- C17 = 1 000 μ/40 V
- C18 = 10 μ/16 V
- C19 = 100 μ/16 V
- C20...C23, C34 = 22 n
- C24, C28 = 220 n
- C25 = 470 n
- C26 = 1 μ
- C27 = 4 μ/16 V
- C29...C33 = 470 p

Semiconducteurs:

- D1...D10 = 1N4001
- D11 = diode zener 2V7/400 mW
- D12 = LED rouge
- D13...D16 = 1N4148
- T1 = BC 557B
- T2 = BC 547B

circuit de commande dont le comportement de commutation quasiment idéal est absolument exempt de clics ou de plocs.

La chronologie de l'action du système de commande de relais est la suivante:

- A la mise sous tension, le relais de sortie n'est activé qu'après une courte temporisation.
- A la coupure de l'appareil, le relais de sortie décolle immédiatement.

- Lors de la sélection d'une source de signal différente ou d'une action sur l'inverseur TAPE (magnéto) le relais de sortie est toujours mis hors fonction pendant un court instant.

Le **figure 4** illustre le schéma de la commande des relais, dont la complexité ne devrait pas trop vous effrayer. Les quelques éléments actifs qu'elle comporte sont le comparateur, IC6, les bascules monostables MF1 et MF2 et la porte EXOR

que constituent ensemble les portes N22...N25. Dans le bas gauche de cette figure nous retrouvons le sélecteur de source (S2) et l'interrupteur TAPE (S3, qui permet une écoute Moniteur). A l'opposé de ces deux composants nous découvrons les relais (à l'exception du relais de sortie qui se trouve lui en bas au centre du schéma. Pour être certain de ne rien oublier, nous allons passer en revue chacune des fonctions:

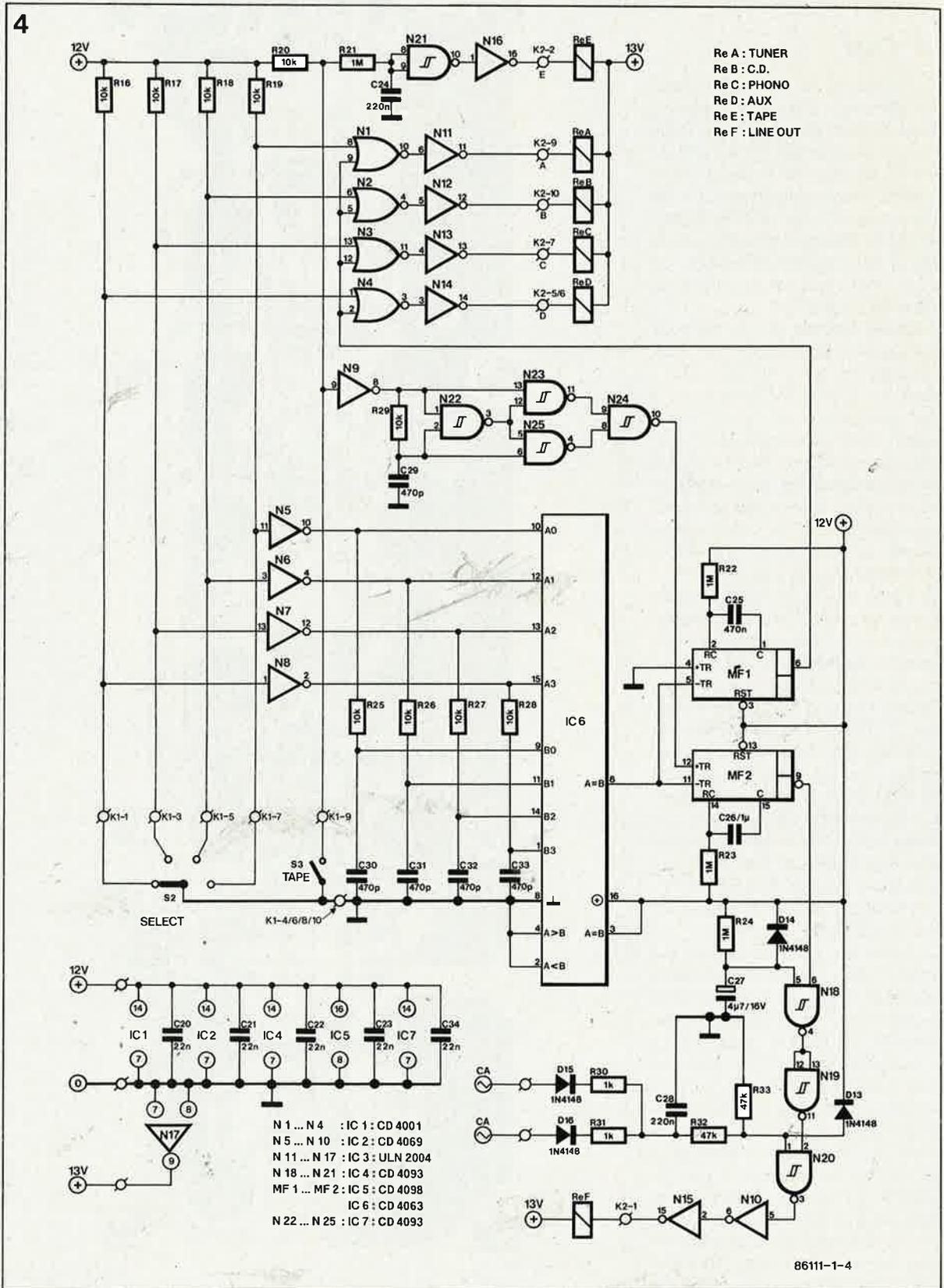
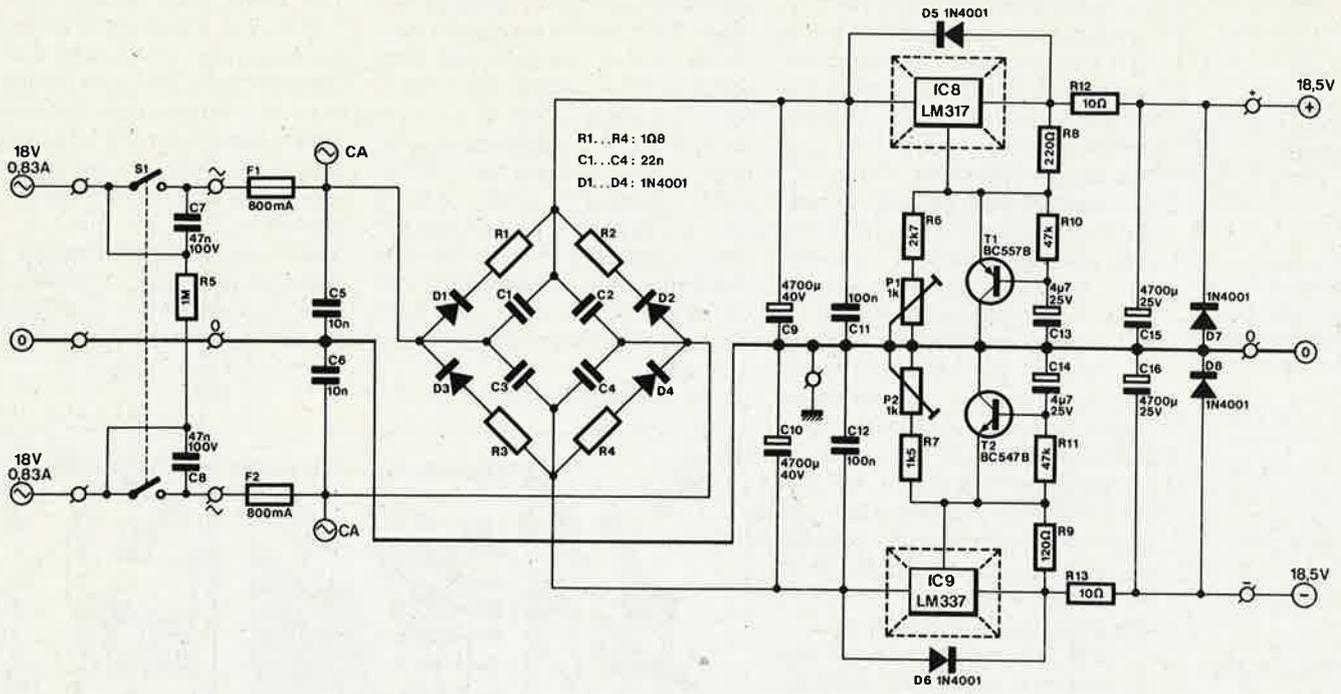


Figure 4. Une commande par relais garantit une commutation des entrées parfaitement exempte de clics car les relais de sortie sont toujours déexcités pendant un court instant. Une commande par relais permet en outre et une mise sous tension progressive et une mise hors tension immédiate.

5a



86111-1-5a

TUNER - CD - PHONO - AUX

Les résistances R16...R19 font en sorte que les contacts non-utilisés du sélecteur de source S2 soient toujours au niveau logique haut et que le contact de l'entrée sélectionnée soit connecté à la masse (et se trouve donc au niveau logique bas). Par l'intermédiaire des tampons N5...N8 la disposition du sélecteur est transmise aux entrées A0...A3 du comparateur IC6. Ce dernier compare ce quartet à celui présent à ces entrées B0...B3. En raison de la légère temporisation introduite par les réseaux RC R25...R28/C30...C33, les deux quartets sont différents l'espace de plusieurs microsecondes.

Dans ces conditions, lors d'un changement de position de S2, la sortie de IC6 (A=B) passe un bref instant au niveau bas, l'impulsion descendante ainsi produite déclenche les bascules monostables MF1 et MF2, dont les durées sont respectivement de 0,5 et 1 seconde. Si elles avaient été déclenchées simultanément, on aurait observé une coupure instantanée de la sortie concernée (à travers N1...N4) et le décollement du relais de sortie ligne Re (via N18...N15). Après écoulement de la constante de stabilité de MF1 l'entrée qui vient d'être sélectionnée est mise en ligne, puis, à la fin de celle de MF2, c'est au tour du relais LINE OUT d'être excité.

TAPE

Lors d'une fermeture de l'interrupteur S3, l'ensemble porte N9 + réseau RC R23/C2 + fonction EXOR que constituent les portes N22..

N25 produit une impulsion positive qui déclenche MF2. On constate ainsi qu'une fermeture de S3 provoque un décollage immédiat du relais LINE OUT. Puis, après écoulement d'une temporisation (dont la durée est déterminée par le réseau RC R21/C24), le relais ReE (TAPE) est excité; ensuite, lorsque la durée de stabilité du monostable MF2 est écoulee, le relais LINE OUT est réexcité.

Il est important de noter que le relais d'entrée ne décolle jamais et que la liaison avec TAPE OUT reste maintenue en permanence.

POWER

Le réseau RC R24/C27 produit une excitation à retardement du relais de sortie lors de la mise sous tension de l'appareil. Cette temporisation est très légèrement supérieure au temps nécessaire à la tension d'alimentation pour atteindre sa valeur de service.

La diode D4 permet une décharge rapide de C27 lors de la mise hors-tension du préamplificateur.

Coupure(s) de la tension secteur

Les diodes D15 et D16 redressent la tension, alternative fournie par le transformateur, C28 en assurant un filtrage sommaire. Un diviseur de tension constitué par la paire R32/R33 abaisse cette tension à une valeur acceptable par N20 (< 12 V); D13 sert quant à elle de protection contre les crêtes de tension. En raison de l'extrême brièveté de la constante RC de la combinaison C28/R32, R33 (quelque 20 ms), le relais de sortie décolle quasi-instantanément

lors de la mise sur arrêt du préamplificateur ou de la disparition, pour quelque raison que ce soit, de la tension secteur.

L'alimentation

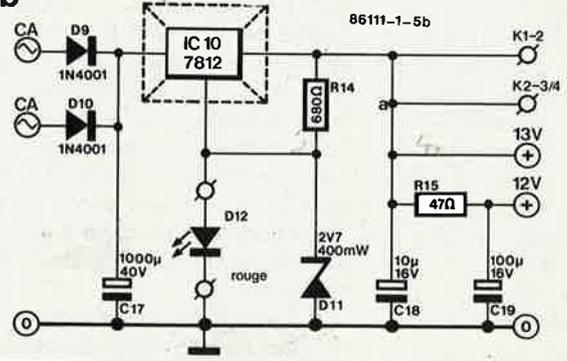
Comme le montre le schéma de la figure 5, on se trouve en présence d'une alimentation au circuit relativement complexe, complexité due en partie au fait que les sous-ensembles audio et relais + commande des relais exigent des niveaux de tension différents. L'alimentation audio (figure 5a) fournit une tension symétrique de + et - 18 V. La présence de composants rarement rencontrés dans une alimentation s'explique par le souci de veiller à ce que cette alimentation ait des niveaux de bruit et de ronflement les plus faibles possible.

Survolons le schéma de la gauche vers la droite.

Nous découvrons à gauche les bor-

Figure 5. L'alimentation de "the preamp" se décompose en deux parties: une alimentation symétrique très "soignée", parfaitement régulée, fournissant les + et - 18 V nécessaires à la partie audio (5a) et une alimentation plus dépouillée (5b) assurant l'alimentation des relais et de leur circuit de commande. La LED D12 sert aussi à visualiser l'état de l'alimentation.

5b



86111-1-5b

- IC1 = CD4001
- IC2 = CD4069
- IC3 = ULN2004
- IC4, IC7 = 4093
- IC5 = 4098
- IC6 = 4063
- IC8 = LM 317
- IC9 = LM 337
- IC10 = 7812

Divers:

- S1 = interrupteur secteur double
- S2 = commutateur 1 circuit 4 positions
- S3 = 1 interrupteur simple
- F1, F2 = fusible 800 mA lent + porte-fusible pour circuit imprimé
- Tr1 = transfo 2 x 18 V / 0,83 A (tel que ILP 11014 par exemple)
- 3 radiateurs (tel que Fischer SK59-37,5 par exemple)
- K1, K2 = connecteur 10 broches pour circuit imprimé

nes du secondaire du transformateur. L'idéal serait de disposer d'un transformateur fournissant 2 x 18 V à 1 A par enroulement. La valeur de courant indiquée sur le schéma correspond à celle fournie par un transformateur torique particulièrement bien adapté (ILP 11014); cependant, tout transformateur (torique de préférence) répondant aux caractéristiques indiquées dans la liste des composants convient parfaitement. Répétons-nous, le transformateur ne prend pas place dans le boîtier de "the préamp", car il est important de protéger autant que faire se peut ce dernier de toutes les sources potentielles de ronflement. Le transformateur aura donc son propre boîtier. C7 et C8 sont chargés d'éliminer d'éventuels craquements produits par l'interrupteur secteur S1. C5 et C6 mettent à la masse les crêtes véhiculées par la tension secteur. Le pont de redressement a une apparence quelque peu extra-terrestre. Les résistances série R1...R4 servent à limiter le courant circulant par le pont lors de la mise sous tension, les condensateurs C1...C4 assurent une élimination efficace des parasites répétitifs que ne manquent pas de générer les diodes de redressement. Les condensateurs de filtrage C9 et C10 sont doublés de condensateurs à film de faible valeur qui doivent en améliorer le comportement HF.

La régulation de la tension est prise en compte par une paire de régulateurs intégrés tripodes (IC8, IC9) qui fournissent les tensions nécessaires (+ 18 et - 18 V). Les niveaux des tensions de sortie qu'ils fournissent peuvent être ajustés très précisément à la valeur désirée par action sur les ajustables P1 et P2. T1 et T2 ont pour fonction d'assurer une mise en fonction progressive de l'alimentation (soft start).

Les réseaux R12/C15 et R13/C16 constituent deux filtres passe-bas à fréquence de coupure extrêmement faible éliminant la quasi-totalité du bruit généré par l'alimentation.

L'alimentation des relais et de leur commande est, comparée à la précédente, un exemple de simplicité, puisqu'elle ne comporte pratiquement rien de plus qu'un régulateur intégré de 12 V dont la tension de sortie est légèrement gonflée par l'insertion d'une LED (D12) dans sa ligne de masse. Cette LED témoigne de la présence de la tension d'alimentation. La diode zener D11 assure la pérennité du fonctionnement de l'alimentation même si pour une raison obscure la LED D12 devait rendre l'âme.

La figure 6 représente la sérigraphie de l'implantation des composants du

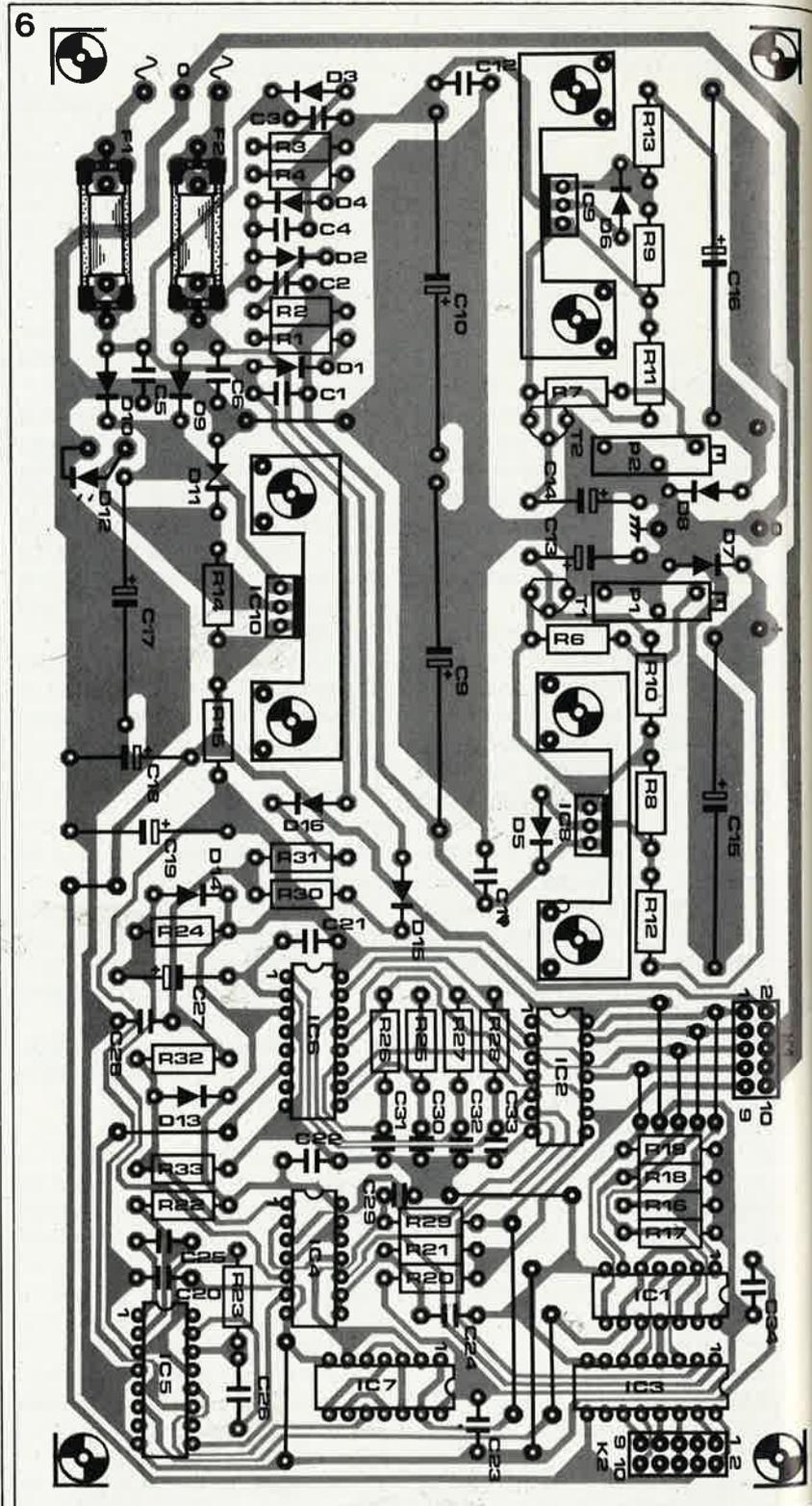
circuit imprimé étudié pour l'alimentation et le circuit de commande des relais. Vous pouvez maintenant vous lancer dans la réalisation de cette partie de "the préamp". Après avoir terminé la construction de l'alimentation et avoir branché le transformateur, on commencera par vérifier son fonctionnement correct. Pour ce faire on s'assurera de la présence des niveaux de tension convenables aux bornes des condensateurs C15, C16 et C18. Ne pas oublier de doter les trois régulateurs intégrés d'un radiateur.

Il n'est pas encore question de pas-

ser à la réalisation de la platine du bus, raison pour laquelle nous ne parlons pas encore des composants à y implanter, composants dont on peut au demeurant, par lecture du schéma, déduire les caractéristiques. Le troisième article (janvier 87, comme le temps passe) sera consacré à la réalisation complète de "the préamp".

Les choses deviendront encore plus intéressantes le mois prochain, lorsque nous attaquerons la description du préamplificateur proprement dit. A très bientôt.

Figure 6. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé de l'alimentation et de la commande des relais. Pour peu que vous veilliez à n'oublier aucun strap et que vous pensiez à doter les régulateurs IC8...IC10 d'un radiateur individuel, l'utilisation de ce circuit devrait vous mettre à l'abri de problèmes. Le connecteur K1 assure la liaison vers la platine du bus et K2 celle avec le circuit imprimé du préamplificateur proprement dit.



Amplificateur VHF

Elektor n° 94, page 22

Il manque la valeur de C6 dans le schéma de la figure 2: c'est 1 n.

déconnectant du collecteur de T2 et en le mettant au +8 V par l'intermédiaire d'une résistance de 18 k Ω .

Alarme pour auto-mobile

Elektor n° 87/98, page 76

Avec ce schéma, le relais Re1 ne peut jamais, lors de la coupure, être totalement mis hors circuit. Il est donc préférable de modifier la connexion de l'émetteur de T1 en le

Amplificateur d'antenne à faible bruit

Elektor n° 97/98, page 48

La sérigraphie de l'implantation des composants du module d'amplification comporte une erreur: le transistor T1 doit subir une rotation de 90° vers la droite, sa connexion la plus longue, le collecteur pointant vers L4.

Module de programmation pour générateur de fonctions

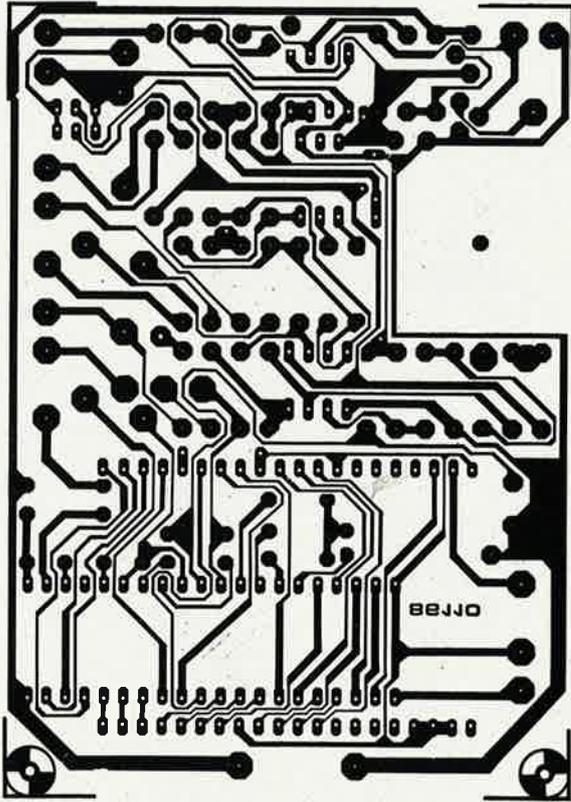
Elektor n° 99, page 53

R7 doit être reliée au +5 V et non pas au +10 V!

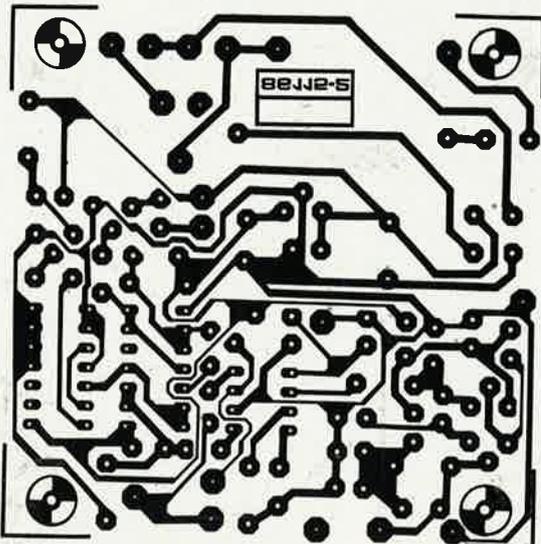
LE TORT

SERVICE

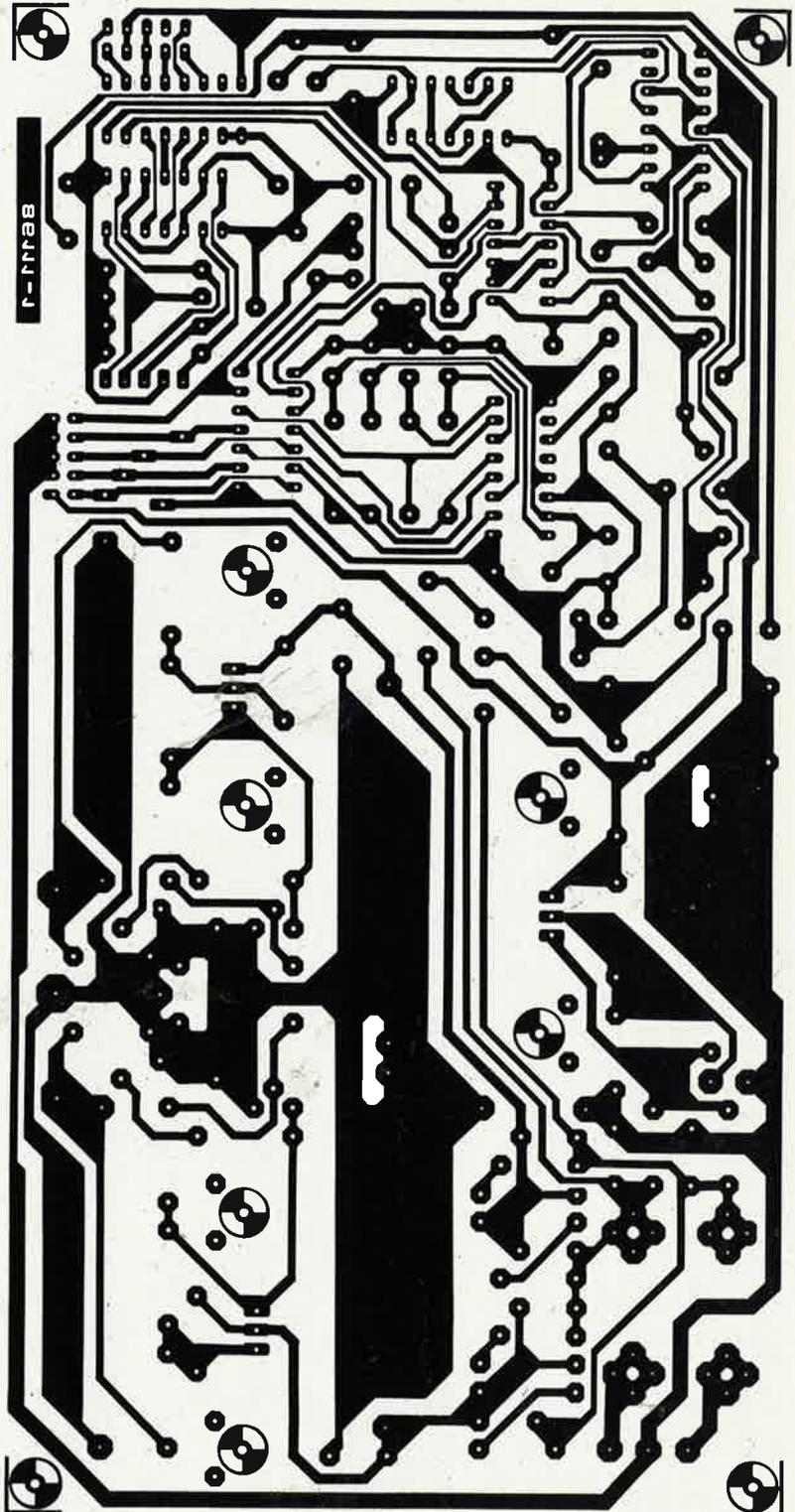
Ces circuits peuvent être réalisés à l'aide des produits
SICERONT  décrits en page 20



Alti-baromètre

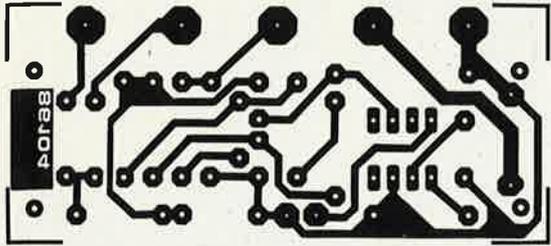


Téléinterrupteur IR: le récepteur

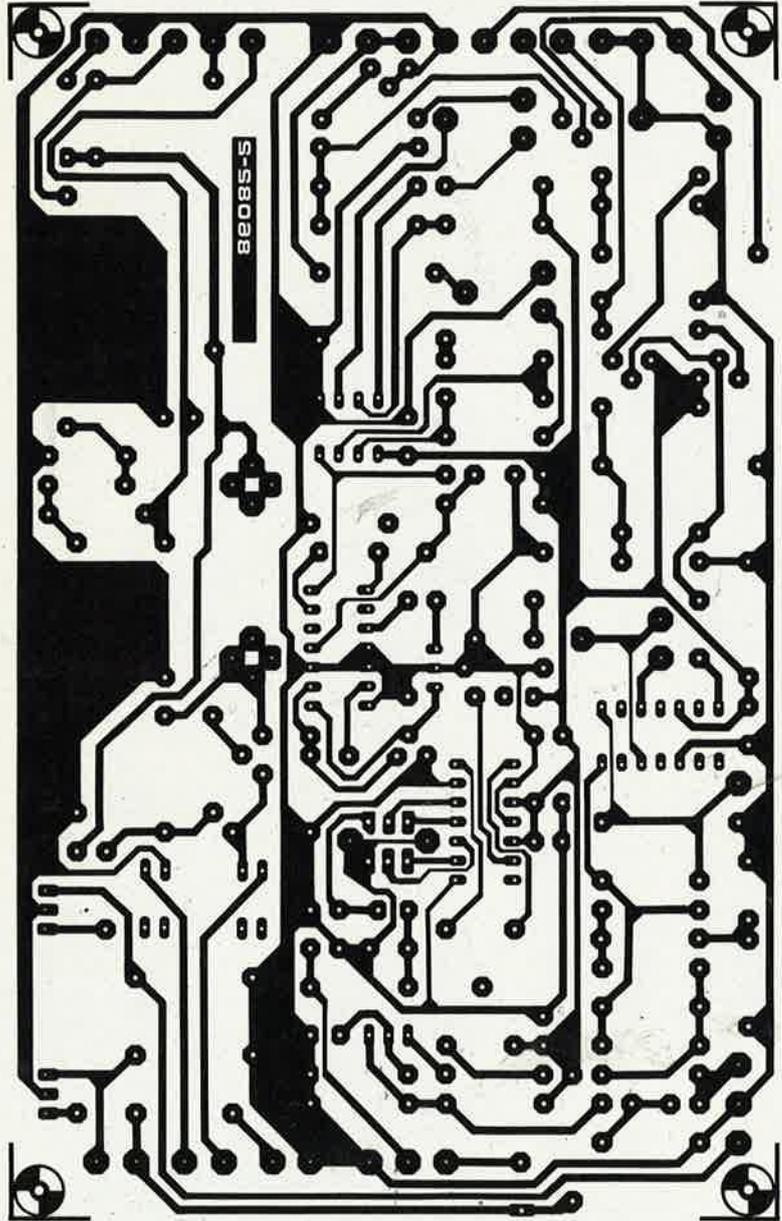


"the preamp": alimentation et commande des relais

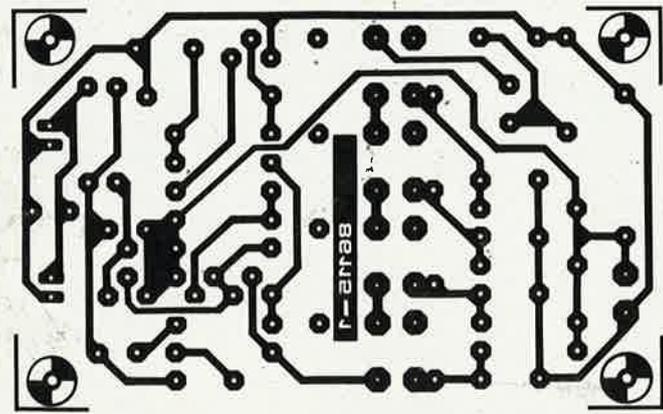
SERVICE



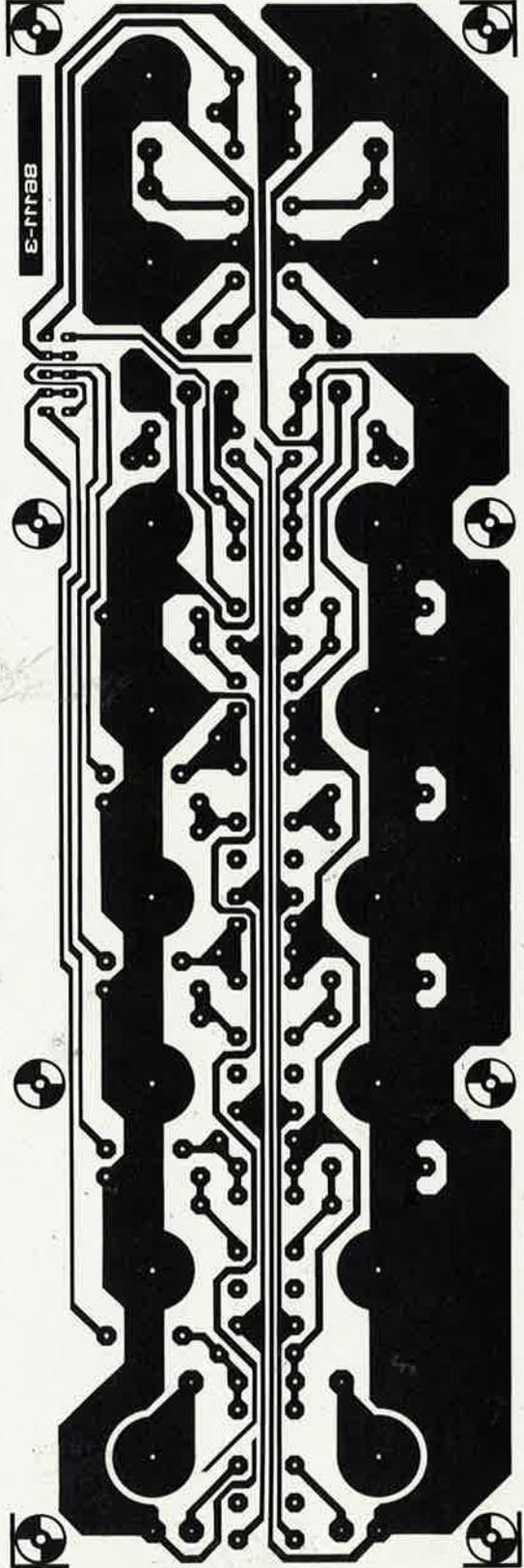
Photomastie



Module de réception de TV satellite: décodeur image + son et alimentation



Téléinterrupteur IR: l'émetteur



"the preamp": bus de sortie

SERVICE

téléinterrupteur I.R. universel

commandez vos appareils au doigt et à l'oeil

La télécommande par rayonnement infrarouge a toujours eu et garde même aujourd'hui une certaine auréole de magie, témoins les yeux ébahis des badauds lorsque, par une simple pression sur un minuscule boîtier, un quidam, propriétaire d'une voiture de luxe, déverrouille d'un seul coup d'un seul toutes les portières de son véhicule. Le téléinterrupteur que nous proposons vous permet, par l'intermédiaire d'un boîtier à quatre touches, de télécommander le fonctionnement d'au moins 4 appareils différents: votre chaîne Hi-Fi, un éclairage intérieur, une ouverture automatique de la porte du garage, et un éclairage extérieur par exemple. 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.

Après cette entrée en matière alléchante, il est temps de passer au côté intéressant du sujet, la technique.

Le synoptique

Le dessin de la **figure 1** montre que le circuit du téléinterrupteur se subdivise en deux modules:

L'émetteur

D'une simplicité exemplaire, sans le moindre circuit intégré (il n'est pas question de traîner un coffret de dimensions imposantes au poids prohibitif), l'émetteur ne comporte en fait que 4 sous-ensembles: le clavier de commande à quatre touches, le codeur de la porteuse, un étage d'amplification et l'étage d'émission I.R. proprement dit. Le principe utilisé pour le codage est celui d'une modulation en tout ou rien de la porteuse (on-off keying).

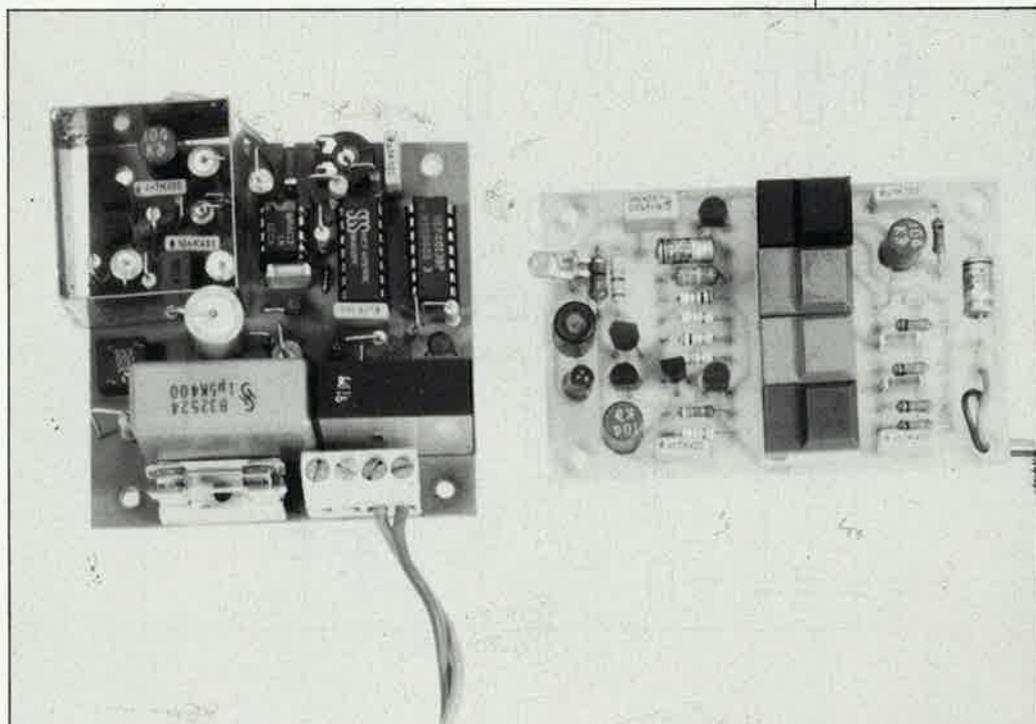
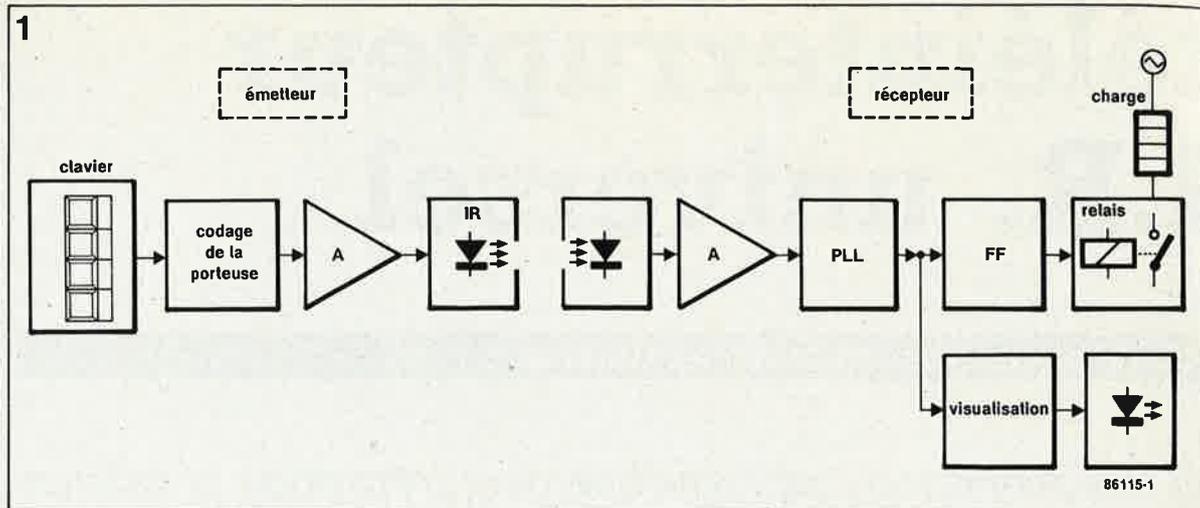


Figure 1.
Synoptique du
téléinterrupteur
I.R. À gauche
l'émetteur, à
droite le
récepteur.



Le récepteur

Légèrement plus complexe que l'émetteur, c'est le moins que l'on puisse dire, le récepteur comporte une majorité de circuiterie discrète assaisonnée de deux doigts de TTL. Ce second module du téléinterrupteur I.R. peut se subdiviser en une demi-douzaine de sous-ensembles: l'étage de détection I.R. à proprement parler, un étage d'amplification, une PLL (Phase Locked Loop = boucle à verrouillage de phase), un étage de visualisation, et une bascule bistable (FF) qui attaque un relais de mise sous tension de la charge concernée (ampoule, moteur, etc...).

Entrons dans les détails du fonctionnement en nous imaginant que nous venons d'actionner l'une des touches du clavier. Lors de la fermeture de l'un des boutons-poussoirs (Digitast de préférence), S1...S4, un

réseau LC, constitué par L1 et, (selon la touche actionnée), C2, (ou C3, C4, C5), est pris entre l'entrée et la sortie d'un oscillateur de Franklin modifié, constitué par la paire de transistors darlington T1/T2, associée à un étage tampon non inverseur, T3. Cette fermeture provoque l'application d'une tension continue dont le niveau est déterminé par le pont diviseur de tension que constituent l'une des résistances R2...R5 et la résistance R1.

À noter que pour protéger le préamplificateur contre d'éventuels parasites, ce dernier sera doté d'une enceinte de blindage de tôle de fer blanc de 2 cm de hauteur (voir paragraphe "réalisation"). Après écoulement de la constante de temps RC dont la longueur est fonction des valeurs données à R8 et C6, T4 devient conducteur, provoquant à son tour l'entrée en conduction de T5, qui court-circuite la résistance

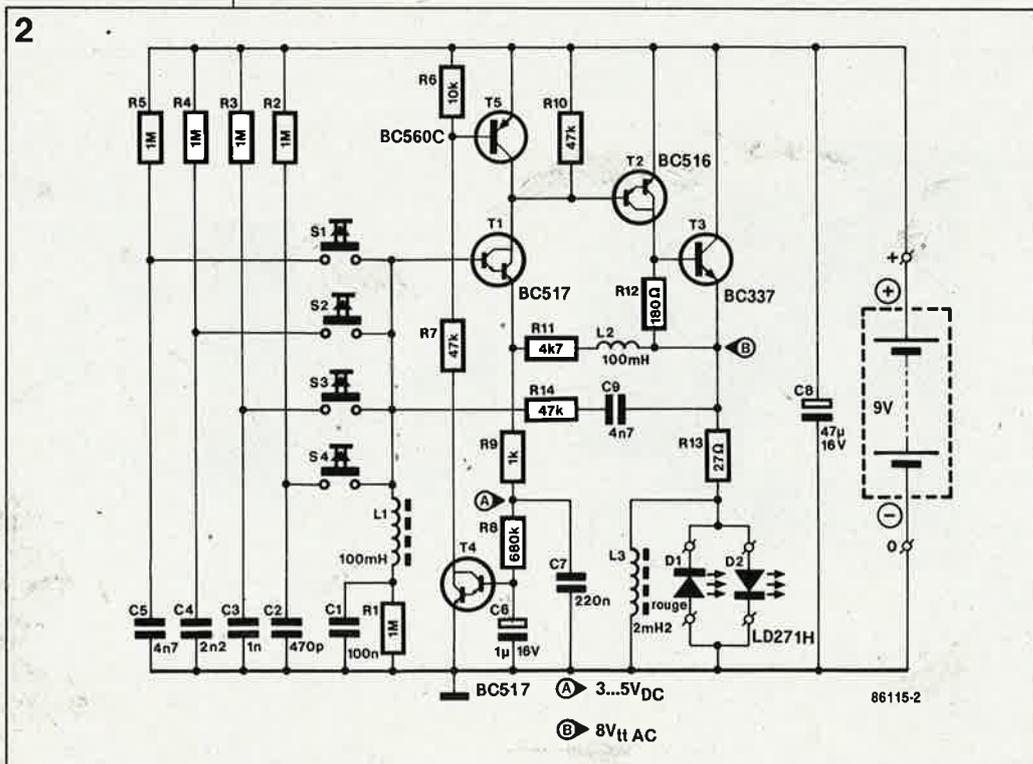
R10, situation entraînant l'arrêt de l'oscillateur T1/T2. La consommation de courant chute alors brutalement, passant à 1 mA environ alors qu'elle atteignait quelque 100 mA pendant le fonctionnement de l'oscillateur.

Un détail du schéma de la figure 2 est digne d'attention: le montage tête-bêche des diodes D1 et D2. De par ses caractéristiques, D2 empêcherait la tension de chuter à zéro volt. Ce problème est résolu par la mise en parallèle de la self L2 qui bloque les capacités parasites et permet de faire chuter la tension aux bornes de D2 en-dessous de zéro volt, de sorte que le signal de sortie est relativement symétrique. Lors d'une action sur l'un des poussoirs, D1 s'allume pour indiquer le fonctionnement de la LED I.R. LD 271H, (cette visualisation étant nécessaire, car l'une des caractéristiques du rayonnement I.R. est d'être invisible). À la fin de l'émission I.R., dont la durée est inférieure à une seconde, D1 s'éteint.

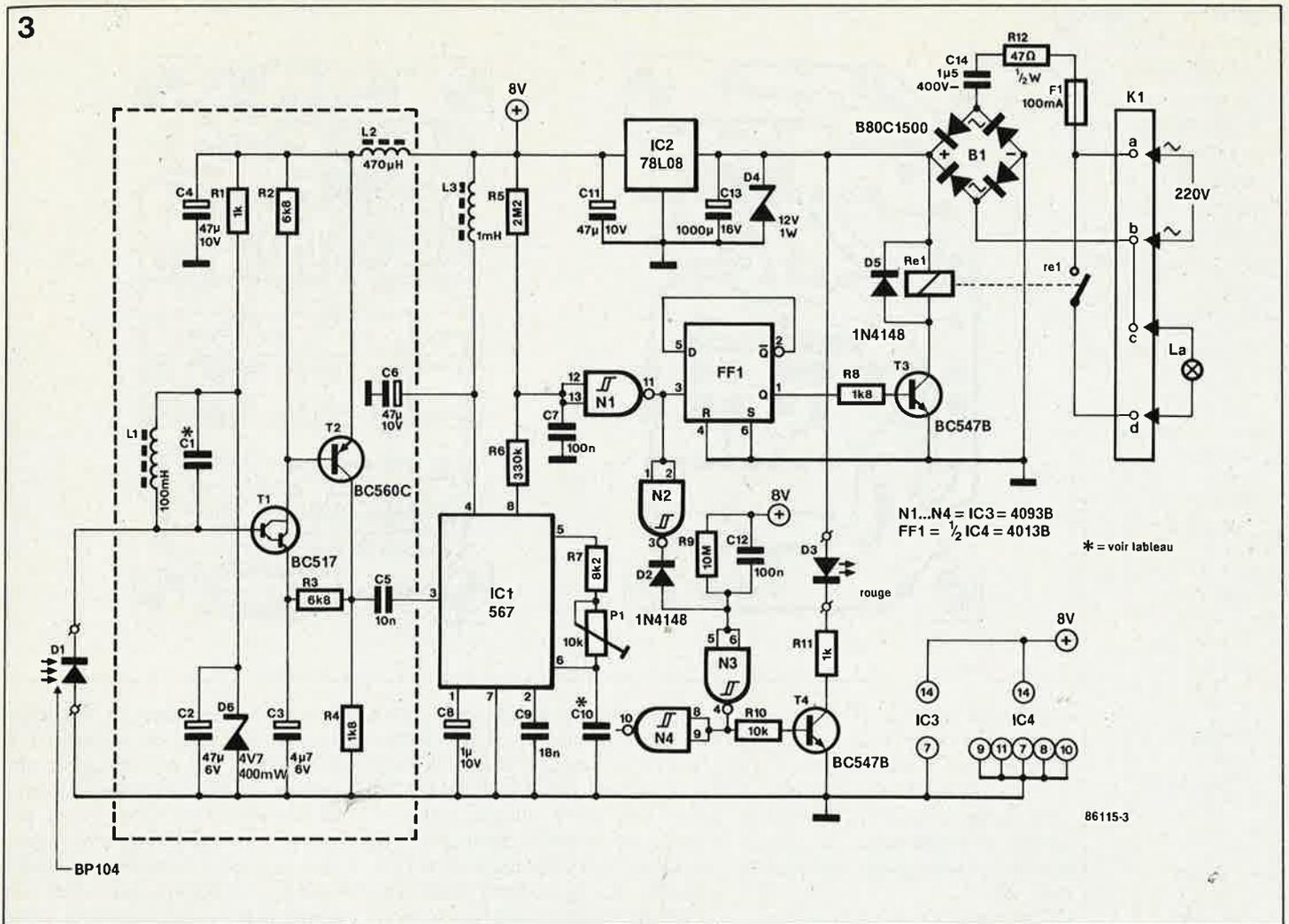
L'alimentation de l'émetteur est assurée par une pile compacte de 9 V. Étant donné l'importance de la consommation de courant pendant l'émission, il est important de limiter la durée de ce processus pour éviter une décharge trop rapide de la pile. Avant extinction de D1, il est inutile de tenter une nouvelle action sur l'un des boutons-poussoirs.

Nous en arrivons au second module du téléinterrupteur, le récepteur dont le schéma est donné en figure 3. Ce schéma possède une caractéristique qui saute immédiatement aux yeux: l'absence de transformateur, absence qui justifie la prise de précautions particulières, le montage étant en effet en liaison directe avec le secteur. Prudence recommandée donc. La tension secteur appliquée au pont redresseur B1 est limitée à quelque 12 V par la présence de la diode zener D4; à noter qu'un claquage éventuel de cette dernière entraînera inévitablement

Figure 2.
Schéma de
l'émetteur.
T1...T3 consti-
tuent un oscilla-
teur de
Franklin modi-
fié que T5 met
hors fonction
après écoule-
ment d'une
constante RC.



3



celui du pont. La résistance R12 limite la valeur du courant consommé par le montage lors de la mise sous tension. C14 s'oppose au passage du courant alternatif et constitue en quelque sorte une résistance non dissipante.

La tension stabilisée de 12 V est appliquée à un régulateur de tension tripode IC2 qui fournit à sa sortie la tension stabilisée de 8 V nécessaire à l'alimentation des divers sous-ensembles du montage.

Pour mieux comprendre ce qui se passe, nous allons suivre le cheminement du signal. La photodiode D1 détecte le rayonnement I.R. "craché" par la LED I.R. lors d'une action sur l'une des touches. À la sortie de D1 on trouve un signal bien que la photodiode soit bloquée (phénomène de photoréception). L'important est d'éviter que la photodiode ne reçoive des parasites, car ces derniers seraient inmanquablement amplifiés par le darlington T1 avec toutes les conséquences désastreuses que l'on peut imaginer sur le fonctionnement correct du montage. La self L1 et le condensateur C1 constituent un réseau accordé. La valeur de ce condensateur varie selon le canal sur lequel doit travailler le récepteur. Le **tableau 1** donne

les différentes associations à respecter pour les valeurs des condensateurs C1 et C10.

La diode zener D6 fixe à 4,7 V le potentiel (polarisation) continu de la base de T1. C2 découple le signal appliqué à la base de T1. Le signal disponible à la sortie de ce transistor est amplifié par T2 avant d'attaquer l'entrée de IC1, un circuit décodeur

de tonalité et de fréquence/PLL du type 567. Ce circuit a pour fonction de fournir un signal lorsqu'une porteuse, dont la fréquence est située à l'intérieur de sa bande de détection, est appliquée à son entrée autopolarisée. La fréquence centrale de la bande de détection est déterminée par la valeur donnée à quatre composants seulement. Lorsque l'on

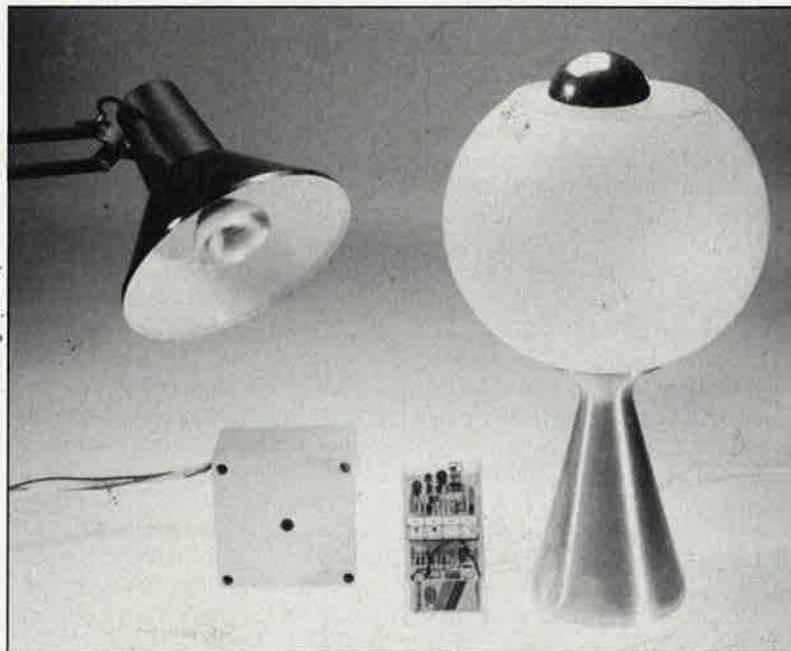


Figure 3. Schéma du module de réception du téléinterrupteur I.R. À noter que le gain de T1 dépasse 1 000.

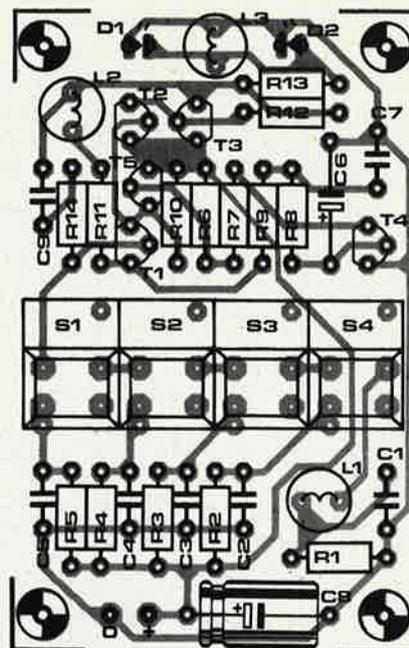
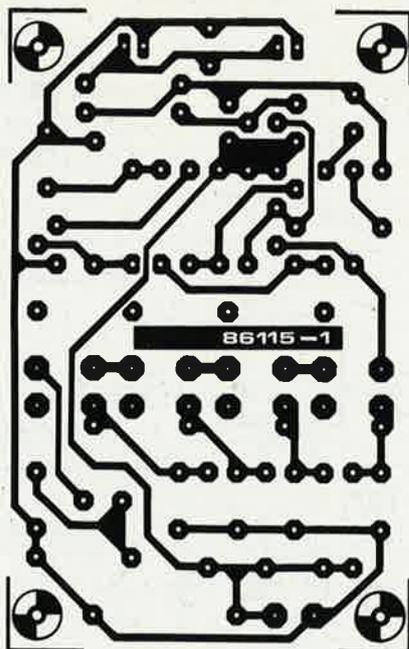
L'ABSENCE DE SEPARATION GALVANIQUE ENTRE CE MODULE ET LA TENSION SECTEUR IMPOSE LA PRISE DE PRECAUTIONS PARTICULIÈRES.

Tableau 1

Canal	C1	C10
1	4n7	12 n
2	2n2	10 n
3	1 n	6n8
4	470 p	4n7

Figure 4.
Représentation
de la sérigraphie de
l'implantation
des composants et du
dessin des pistes
du circuit
imprimé du
module
d'émission.

4



Liste des composants
de l'émetteur

Résistances:

- R1...R5 = 1 M
- R6 = 10 k
- R7,R10,R14 = 47 k
- R8 = 680 k
- R9 = 1 k
- R11 = 4k7
- R12 = 180 Ω
- R13 = 27 Ω

Condensateurs:

- C1 = 100 n
- C2 = 470 p
- C3 = 1 n
- C4 = 2n2
- C5 = 4n7
- C6 = 1 μ/16 V
- C7 = 220 n
- C8 = 47 μ/16 V
- C9 = 4n7

Semiconducteurs:

- D1 = LED rouge 5 mm
- D2 = LD 271H (LED I.R.)
- T1,T4 = BC 517
- T2 = BC 516
- T3 = BC 337
- T5 = BC.560C

Bobines:

- L1,L2 = 100 mH
- L3 = 2mH2

Divers:

- S1...S4 = bouton-poussoir contact travail (touche Digitast) connecteur à pression pour pile compacte de 9 V

Liste des composants
du récepteur

Résistances:

- R1,R11 = 1 k
- R2,R3 = 6k8
- R4 = 1k8
- R5 = 2M2
- R6 = 330 k
- R7 = 8k2
- R8 = 1k8
- R9 = 10 M
- R10 = 10 k
- R12 = 47 Ω/ ½ W
- P1 = 10 k ajustable

applique un signal à l'entrée de IC1, on trouve à la sortie de ce circuit, broche 5, un signal rectangulaire dont la fréquence est identique à celle du signal présent à l'entrée de l'étage d'amplification, ce qui ne manque pas de poser des problèmes.

IC1 ne verrouille correctement que s'il ne reçoit pas son propre signal, ce qui explique la présence d'un réseau de découplage destiné à l'étage d'amplification et constitué par la paire L2/C4. La self L3 et le condensateur C6 assurent quant à eux le découplage de IC1. Lors du verrouillage de la PLL, la tension présente à la broche 8 de IC1 chute brutalement. Le signal ainsi obtenu subit un filtrage. Son flanc descendant est retardé par un réseau RC constitué par R6 et C7, son flanc montant l'étant par la paire R5/C7. La porte NAND à trigger de Schmitt N1 inverse ce signal; le flanc descendant de ce signal est ensuite utilisé comme signal d'horloge pour la bascule bistable FF1. Il est important de veiller à ce que la bascule réagisse à cette impulsion car l'excitation du relais génère de nombreux parasites. Heureusement, la temporisation créée par le réseau RC R6/C7 est suffisamment longue pour étouffer dans l'oeuf tous les risques de problèmes que pourraient constituer les parasites en question.

La disposition adoptée (activation du relais par la sortie Q de FF1) a été prise en connaissance de cause. Il est important, en effet, qu'en cas de parasites du réseau 220 V, le fonctionnement du montage ne soit pas perturbé. C'est la raison pour

laquelle le téléinterrupteur est prévu pour fonctionner en mode "activation de la charge" lors de la mise sous tension (power on mode). Si, pour une raison ou une autre, ce mode de fonctionnement ne vous convenait pas, autrement dit, si vous désirez que le système reste hors fonction lors de la mise sous tension, il vous faudra modifier le circuit et déconnecter l'extrémité de R8 reliée à la sortie Q de FF1 pour la connecter à la sortie Q̄ de ce même flip-flop. Les portes NAND à trigger de Schmitt N2 et N3 servent à fournir une indication visuelle du fonctionnement du récepteur. D3 reste allumée pendant une seconde environ. Si l'application envisagée l'exige, on pourra remplacer la LED (D3) et sa résistance de limitation par un buzzer piézoélectrique.

Nous en sommes arrivés à la fin de la partie théorique de cet article.

La réalisation

Commençons par le module le plus simple: l'émetteur. La figure 4 donne la sérigraphie de l'implantation des composants et le dessin des pistes d'un circuit imprimé conçu pour le téléinterrupteur. La construction de ce module n'appelle pas de commentaire particulier. Une fois terminé, le montage prend place dans un boîtier de dimensions telles (60 x 120 x 15 mm) qu'il soit en mesure de recevoir la platine et la pile de 9 V. Ce boîtier sera doté d'une fente dans laquelle viendront se glisser les touches Digitast. La LED IR s'encastrent elle, faut-il le signaler, sur l'avant du boîtier.

Passons à la construction du récepteur. Cette partie de la réalisation demande quelques précautions, un certain nombre de composants sont en effet implantés verticalement. On utilisera de bons supports. Après avoir terminé l'implantation des composants, on soudera trois picots aux points prévus, auxquels sera fixée l'enceinte de blindage carrée (dont les dimensions sont indiquées en pointillés sur la sérigraphie). Il est impératif de faire en sorte que la longueur du câble blindé reliant la photodiode D1 au circuit imprimé ne dépasse pas une quinzaine de centimètres. L'adjonction d'une lentille hémisphérique devant D1 permet d'augmenter très sensiblement son champ de détection. Nous en arrivons à l'avant-dernier paragraphe:

Le réglage

Une remarque préliminaire importante. Pour les essais, il est recommandé, en raison de la présence de la tension secteur, d'alimenter le récepteur à l'aide d'une tension continue de quelque 10 V fournie par une alimentation quelconque, tension appliquée avec la polarité correcte, aux bornes de la diode zener D4 (figure 3).

Pour les essais on alimentera d'autre part l'émetteur avec une tension continue de quelque 9 V fournie par une alimentation de labo, ceci pour éviter une décharge trop rapide de la pile qui résulterait d'un fonctionnement continu. On court-circuite ensuite la résistance R10 en soudant provisoirement un morceau de fil de

5

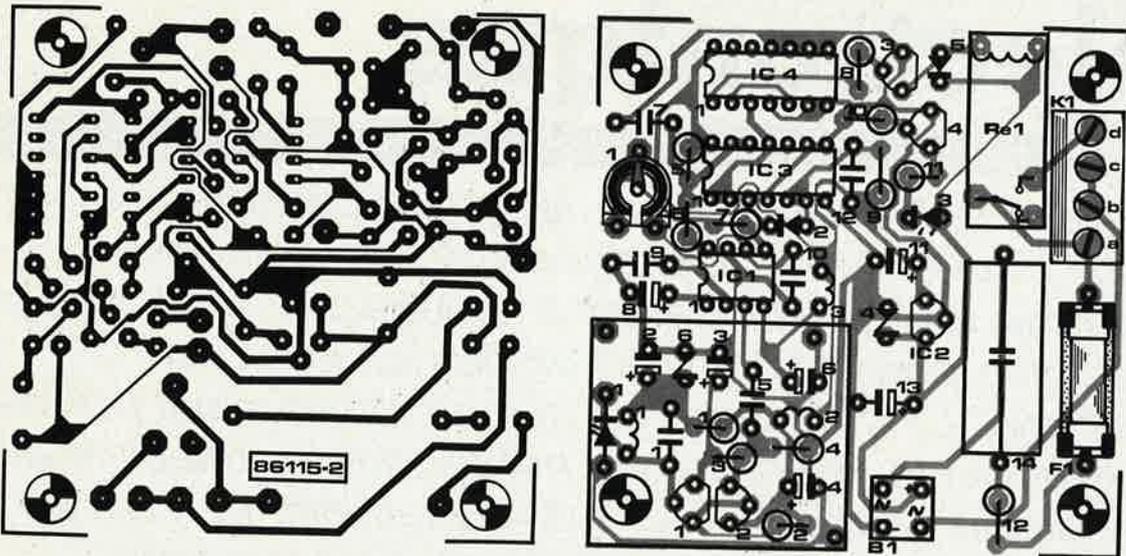


Figure 5. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants et du dessin des pistes du circuit imprimé du module de réception.

- Condensateurs:
- C1 = voir tableau 1
 - C2 = 47 μ /6 V
 - C3 = 4 μ /6 V
 - C4, C6, C11 = 47 μ /10 V
 - C5 = 10 n
 - C7, C12 = 100 n
 - C8 = 1 μ /10 V
 - C9 = 18 n
 - C10 = voir tableau 1
 - C13 = 1 000 μ /16 V
 - C14 = 1 μ 5/400 V

Semiconducteurs:

- D1 = BP 104
- D2, D5 = 1N4148
- D3 = LED rouge (3 mm)
- D4 = diode zener 12 V/1 W
- D6 = diode zener 4V7/400 mW
- T1 = BC 517
- T2 = BC 560C
- T3, T4 = BC 547B
- IC1 = 567
- IC2 = 78L08
- IC3 = 4093B
- IC4 = 4013B

Bobines:

- L1 = 100 mH
- L2 = 470 μ H
- L3 = 1 mH

Divers:

- Re1 = relais 12 V encartable (tel que Siemens V23127 B0002-A101 par exemple)
- bornier encartable à 4 plots
- K1 = bornier encartable à 4 plots
- F1 = fusible 100 mA lent + porte-fusible pour circuit imprimé
- B1 = pont B80C1500

câblage reliant ses deux pattes et on ferme en permanence la touche du canal choisi (soit par une action prolongée pendant la durée des essais, soit en court-circuitant les deux contacts de la touche à l'aide d'une pince crocodile). Ces préparatifs effectués, on peut passer au réglage proprement dit pour lequel on s'aidera, si possible, d'un oscilloscope double trace. Il n'est pas question de connecter une ampoule à la sortie pour l'instant. Le réglage se fera sans charge, celle-ci n'ayant aucune influence sur le fonctionnement du montage proprement dit. Brancher la sonde correspondant au premier canal sur la broche 3 de IC1 et la seconde, (canal 2), sur la broche 5 de ce même circuit intégré. Le but est de rechercher un signal d'entrée relativement faible (de l'ordre de 30 à 40 mV). Pour ce faire déconnecter la LED et la photodiode (si ces deux composants ont déjà été soudés) et mettre les deux modules l'un en face de l'autre à une distance telle qu'il y ait interaction entre les deux selfs (L3 de l'émetteur et L1 du récepteur), interaction se concrétisant par le fameux niveau de 30 mV sur la broche 3 de IC1. Si tout se présente bien, on agira sur P1 jusqu'à ce que l'oscilloscope visualise deux signaux de même fréquence décalés de 90° et que le signal de la broche 3 soit parfaitement stable. De la précision du réglage de P1 dépend le parfait fonctionnement du téléinterrupteur.

La photographie illustre le résultat à rechercher. Quoi qu'il en soit, un signal de 60 mV doit faire décoller le relais. Si tel n'était pas le cas, il y a

sûrement une erreur de montage. Lorsque le réglage est terminé, on pourra ressouder la LED I.R. et la photodiode à leur emplacement respectif. On effectuera un réglage similaire pour chacun des quatre modules de réception qu'est capable d'attaquer l'émetteur. Ce nombre peut bien évidemment être bien plus important, à condition que la distance entre deux récepteurs travaillant sur le même canal soit suffisante pour ne pas risquer d'interaction. Lorsque le réglage est terminé, on pourra connecter la charge choisie aux relais pour vérifier le fonctionnement correct de l'ensemble de l'installation en s'assurant notamment de l'absence d'interférences entre les différents canaux. Une fois le réglage terminé, il ne faudra pas oublier de supprimer le morceau de fil court-circuitant R10!!!

En guise de conclusion

Ce montage véhicule la tension du réseau 220 V. Il est donc impératif de prendre les précautions d'usage. Même après avoir débranché le récepteur du secteur, le condensateur HT reste chargé: aussi ne soyez pas trop surpris de prendre une décharge si vous manipulez la platine du récepteur sans précaution. La portée des différents prototypes construits dépassait la dizaine de mètres. Dans certaines conditions, (plafond dégagé), il a même été possible de commander un éclairage à travers une épaisse bibliothé-

que (par réflexion du rayon I.R. sur le plafond). Il faudra éviter d'actionner les touches de commande du téléinterrupteur à proximité immédiate de la photodiode d'un récepteur autre que celui que l'on tient à activer. En effet, l'intensité du rayonnement est telle que l'on pourrait obtenir une interaction non souhaitée provoquant la mise en fonction ou la coupure d'un appareil autre que celui désiré. Ce genre de choses arrive aux meilleures télécommandes I.R. du monde.

6

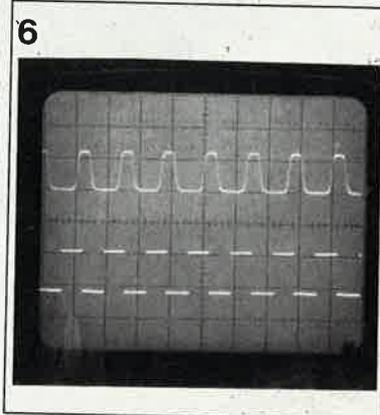


Figure 6. Voici quelles doivent être les formes des signaux disponibles aux bornes 3 et 5 de IC1, lorsque le réglage est terminé.

trébuchet électronique

R. Ochs

Précis jusqu'à 500 grammes

"Voyons. Réfléchissons bien. Je croyais pourtant bien avoir casé un vieux haut-parleur de graves dans l'armoire antique du grenier. Il ne reste plus qu'à espérer que mon adorable moitié n'ait pas fait le grand ménage". C'est peut-être ce que ne manqueront pas de penser quelques-uns d'entre nos lecteurs à la lecture de cet article. En effet, il vous suffit de remettre la main sur un haut-parleur de bonne taille pour réaliser une balance de ménage électronique.

N'importe quelle ménagère vous le dira: une balance Tefal ou Terraillon, c'est bien joli quand il s'agit de peser 2 ou 3 kg de pommes de terre, mais quand il s'agit d'ajouter 50 g de beurre à une pâte brisée, on fait tout aussi bien d'utiliser une cuillère à soupe. La précision aux faibles quantités c'est bien là la pierre d'achoppement des balances mécaniques, Roberval, à peson et autres romaines. Nous sommes à l'ère de l'électronique que diable.

Pourquoi avoir choisi une approche par haut-parleur? direz-vous. Pour la simple raison que de nombreuses balances électroniques utilisent également le principe de la compensation des forces électromagnétiques. Forces électromagnétiques qu'est-ce à dire? Vous savez sans doute que la force agissant sur un conducteur

est proportionnelle à la taille du courant circulant par ce conducteur. Le principe de notre balance consiste à suspendre une bobine à air dans un aimant permanent à entrefer et à positionner une coupelle sur la bobine.

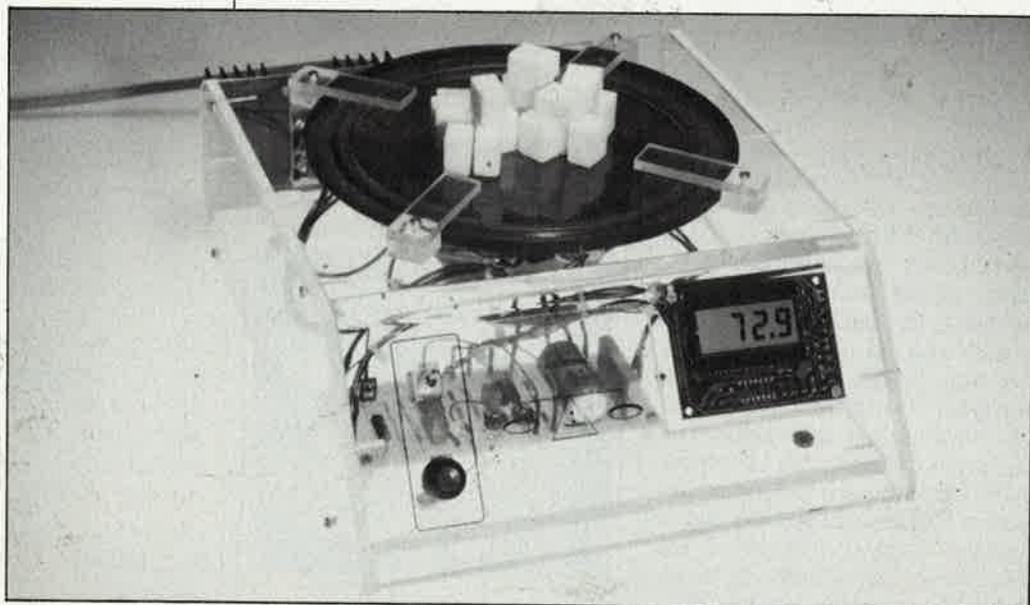
La mise d'un poids sur le "plateau" fait descendre la bobine sur laquelle il repose. C'est là qu'entre en jeu l'électronique, dont la fonction est d'augmenter le courant de bobine jusqu'à ce que cette dernière ait retrouvé la position qu'elle avait avant la mise d'un quelconque objet sur le plateau. La détection de la position de repos est assurée par le photo-coupleur. Pour que le principe adopté fonctionne, il faut respecter un certain nombre de conditions: la membrane du haut-

parleur doit être en mesure d'effectuer des déplacements suffisamment importants et être capable de supporter une puissance relativement importante. Il faut en outre que la membrane ait une certaine surface pour faciliter la répartition de la charge. L'exigence de puissance relativement importante, tient au fait que le haut-parleur est attaqué en tension continue et qu'il n'est pas de ce fait refroidi par les mouvements de la membrane. De par le contenu du cahier de charges ainsi implicitement défini, le seul type de haut-parleur utilisable est un haut-parleur de graves.

Adaptation du haut-parleur

Une fois n'est pas coutume; nous vous offrons la possibilité de démonter un haut-parleur. Il n'y a cependant aucune raison de vous effrayer, il ne s'agit pas là d'une tâche au-delà de vos capacités. Il faudra commencer par enlever la protection anti-poussière, demie-sphère présente au centre du cône, ceci de manière à avoir directement accès à l'ensemble bobine + entrefer. Prenez toutes les précautions nécessaires pour éviter un encrassement de l'aimant par de la poussière, morceaux de pattes de résistances, petites vis ou écrous, car une fois qu'ils y sont tombés, il devient très difficile de déloger ces résidus de l'entrefer, leur présence fausse immanquablement les résultats des mesures.

Il faut ensuite souder trois fils aux connexions correspondantes de la barrière lumineuse que l'on aura



barrière lumineuse que l'on aura fixée sur la partie centrale de l'aimant à l'aide de colle à deux composants. Effectuez cette opération de collage avec circonspection car la colle a (affaire de pesanteur!!!), une tendance naturelle à descendre dans l'entrefer. Collez les fils sur le cône en veillant à effectuer à proximité de l'aimant une petite boucle laissant un certain jeu, ceci pour garantir un certaine liberté de mouvement à l'ensemble. Les extrémités des fils de connexion traversent la membrane par un petit orifice avant d'être fixées à un endroit quelconque du saladier (par l'intermédiaire d'un domino par exemple).

On réalise ensuite les deux disques en matière plastique (ou carton fort) dont les dimensions seront adaptées à la taille du haut-parleur choisi. Le petit disque placé tout près de l'aimant est pourvu d'un orifice central dans lequel viendra ultérieurement prendre place la vis d'ajustage. Le second disque, qui constitue en fait le plateau de **Trébuchet**, sera placé pratiquement à hauteur de la moulure du haut-parleur. Ce disque comporte lui aussi un orifice central de taille suffisant à assurer le passage de la lame d'un petit tournevis lors du réglage de la position de la vis d'ajustage. Sur la face inférieure du petit disque on fixe, très précisément en regard de l'orifice qu'il comporte, un écrou M3, écrou qui guidera la vis d'ajustage. Pour assurer la transmission correcte de la pression exercée par l'objet posé sur la balance à la bobine, on intercale un cylindre de plastique ou de carton entre les deux disques. On peut bien évidemment envisager d'intercaler d'autres disques de répartition de la pression et le renforcement de la membrané, mais si l'on n'envisage pas de dépasser la capacité recommandée pour **Trébuchet**, deux disques suffisent. L'adjonction de disques intermédiaires facilite le centrage du cylindre de transfert. Comme indiqué plus haut, le disque supérieur est collé sur le haut de la membrane à l'endroit de la moulure de jonction. La **figure 2** donné un croquis en coupe du dispositif que nous venons de décrire. Un coup d'oeil attentif vous apprendra que **Trébuchet** comporte en outre un système de freinage du plateau. En effet, dans le cas d'un objet relativement pesant, il pourrait arriver que l'électronique de traitement des informations mette trop de temps à compenser la différence de pression née lors de l'enlèvement d'un objet posé sur le plateau entraînant de ce fait le plateau à sortir de ses "gongs", phénomène comportant des risques non

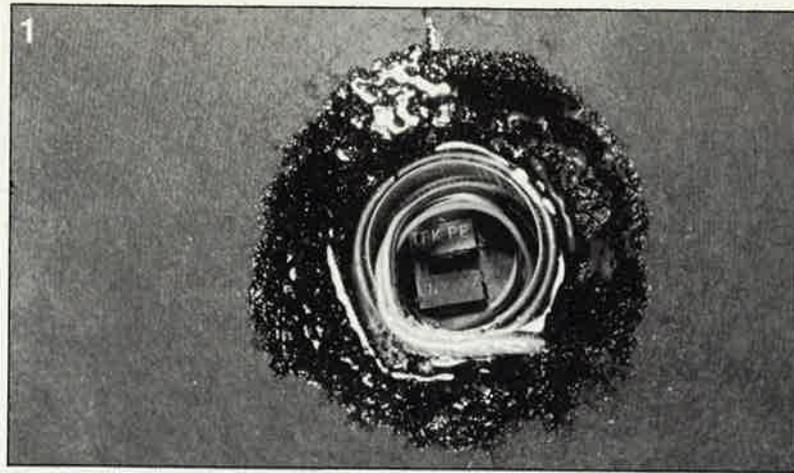


Figure 1. Détail de l'implantation de la barrière lumineuse sur la partie centrale de l'aimant.

négligeables d'abîmer le cône du haut-parleur. Ce phénomène peut être contrecarré par la mise en boîtier étanche de **Trébuchet** (et de son électronique), mise en boîte qui améliore sensiblement l'amortissement du haut-parleur.

L'électronique de traitement

L'électronique de ce montage peut se subdiviser en deux sous-ensembles: la partie mesure et traitement (**figure 3**) et l'affichage (**figure 4**). Le premier sous-ensemble comporte une partie mesure et régulation de courant. Le signal naît aux bornes de la barrière lumineuse lorsque la vis d'ajustage pénètre dans l'interstice que comporte cette dernière. La boucle de régulation de courant se décompose en régulateur I (A2) et régulateur P (A3). Le régulateur I, un intégrateur, procède à l'intégration des signaux d'entrée qui lui sont appliqués pour en fournir ensuite une valeur moyenne. Le régulateur P est un amplificateur à gain réglable par action sur l'ajustable P1 intercalé dans la ligne de réaction. P2 permet de fixer le rap-

port entre les effets de ces deux types de régulation (I et P). Lors du réglage on positionnera ces deux ajustables de manière à ce que le réseau de régulation soit au bord de l'oscillation. En pratique cela signifie qu'il ne faut admettre ni la présence d'un sifflement élevé, ni celle d'un son à basse fréquence. La boucle de régulation est fermée par les deux transistors. La mise en coffret du haut-parleur permet de réduire notablement les risques d'entrée en oscillation.

La mesure du courant traversant le haut-parleur se fait par un relevé de la chute de tension aux bornes de la résistance R19. Pour donner à cette résistance les meilleures caractéristiques de stabilité en température possibles, il est préférable de la réaliser soi-même en constantan (alliage de cuivre et de nickel dont la résistance électrique est très peu sensible aux variations de la température, au cas où vous ne le sauriez pas). Le gain de A4, monté en amplificateur différentiel, est de 10. Le choix de ce type de fonctionnement s'explique par la nécessité d'ajouter à la tension de mesure un niveau de tension continue fixe (4,5 V par rap-

Figure 2. Vue en coupe de la réalisation mécanique de Trébuchet. Voici comment les pièces du puzzle s'emboîtent les unes dans les autres.

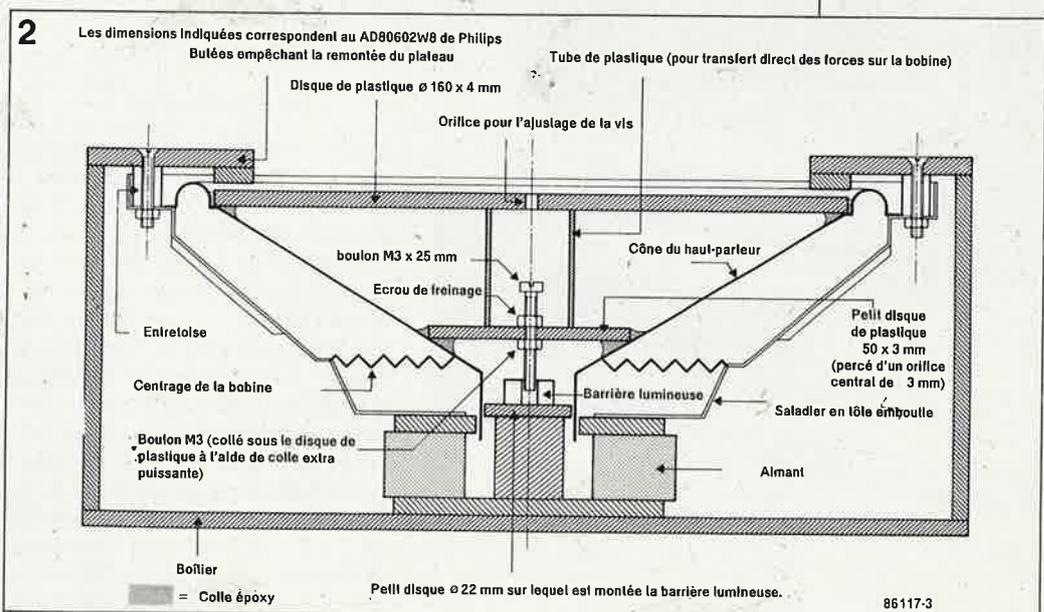


Figure 3.
Schéma de
l'électronique
de mesure et
de traitement.

Liste des composants
de la figure 3

Résistances:

R1 = 560 Ω (à implanter sur la platine de l'affichage le cas échéant)

R2, R15 = 100 Ω

R3 = 1 k

R4 = 470 Ω

R5, R6 = 56 k

R7 = 220 k

R8 = 150 k

R9 = 12 k

R10, R11, R16 = 10 k 1%

R12, R13 = 100 k 1%

R14 = 4k7

R17 = 1 k 1%

R18 = 100 Ω 1%

R19 = 0Ω22/1W

P1 = 100 k ajustable

P2 = 10 k ajustable

Condensateurs:

C1 = 3 300 μ/40 V

C2...C4 = 100 n

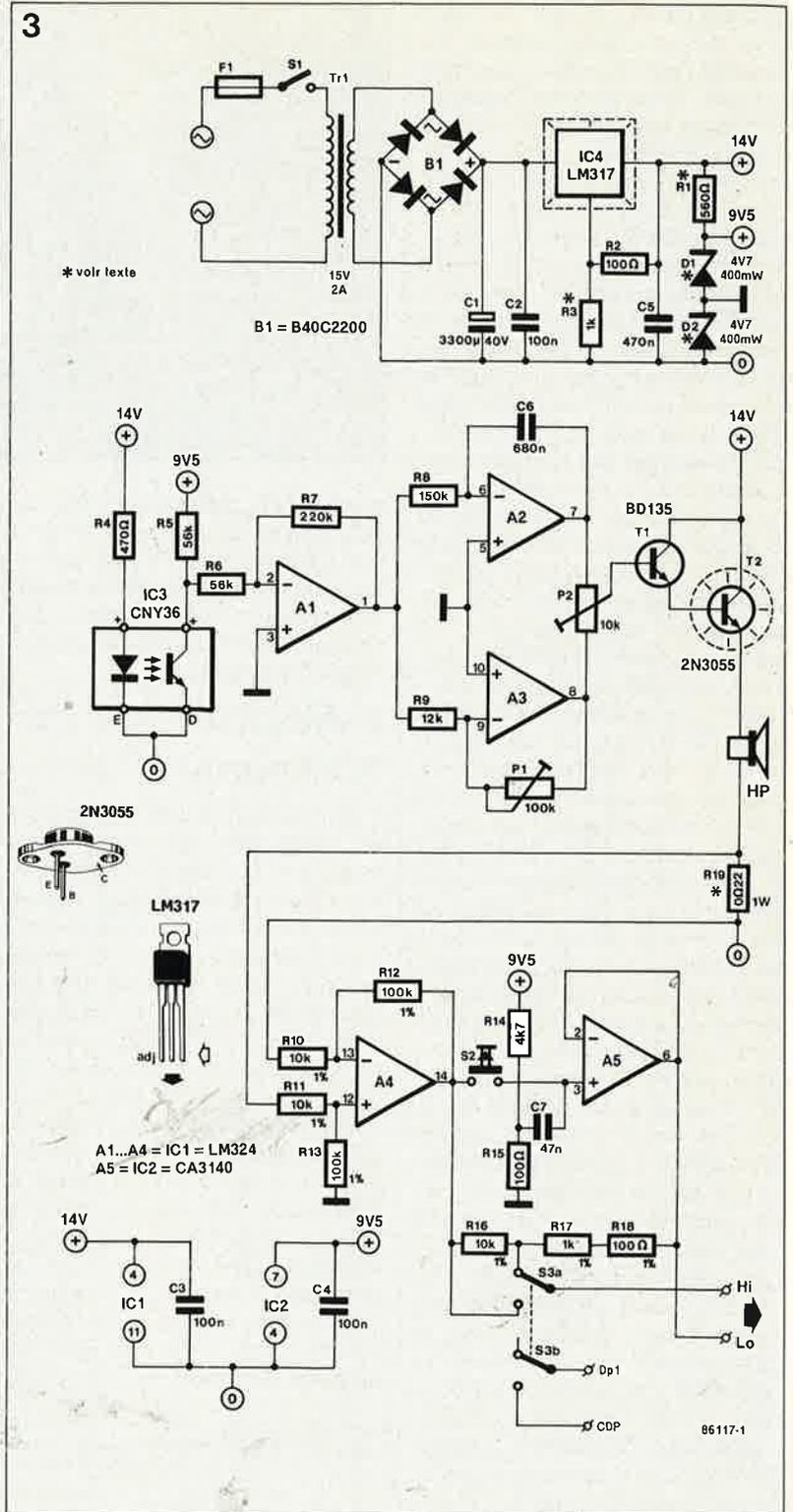
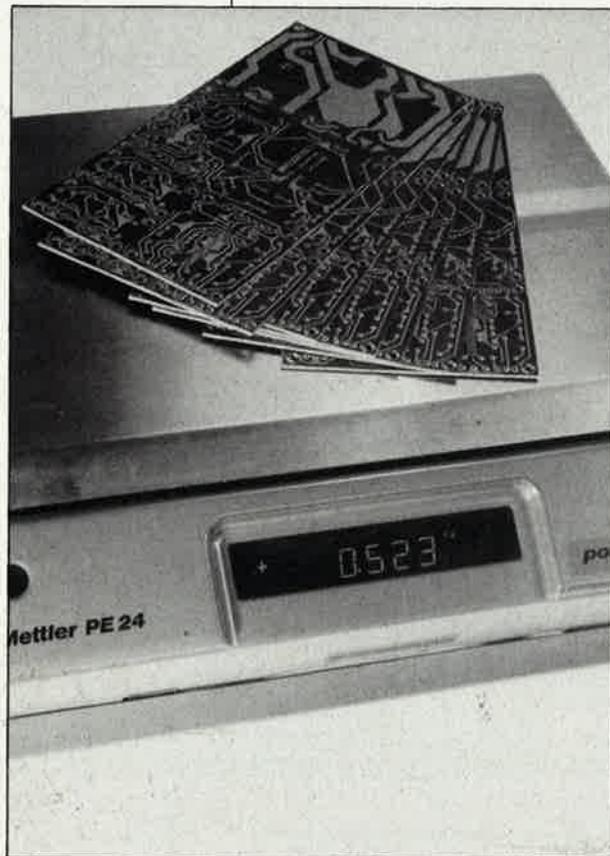
C5 = 470 n

C6 = 680 n

C7 = 47 n

port à la masse) pour éviter, à l'affichage, des problèmes de réjection en mode commun qui pourraient naître de l'alimentation asymétrique adoptée. A noter en effet que la broche "froide" de R13 est reliée à la masse (flottante) qui se trouve elle à un potentiel de quelque 4,5 V par rapport au zéro du montage. Pour éviter des erreurs de mesure qui pourraient naître de résistances de transfert et des niveaux de courant élevés que véhicule le haut-parleur, il faudra souder la résistance R10 le plus près possible de la broche froide de R19 (la broche reliée à la masse).

A5 est un circuit échantillonneur/bloqueur permettant de faire la tare; une action sur la touche "tare" effectue une remise à zéro de **Trébuchet**. A l'instant de la mise sous tension, C7 est déchargé, de sorte que la tension à l'entrée positive de A5 se trouve au même potentiel que le point nodal R14/R15, soit quelque 4,7 V par rapport à la masse plus 80 mV (chute de tension aux bornes de R15). Ces 80 mV assurent la circulation d'un courant de quelque 40 mA par le haut-parleur lorsque l'afficheur indique 0 V (mesurés entre les sorties de A4 et A5). Ce courant de repos peut être ajusté par l'intermédiaire de la vis d'ajustage. Une action sur le bouton-poussoir S2 provoque une mise à zéro de l'affichage, ce qui revient à faire la tare de **Trébuchet**. Lors de la fermeture de S2, C7 se charge par l'intermédiaire de la tension de sortie de A4.

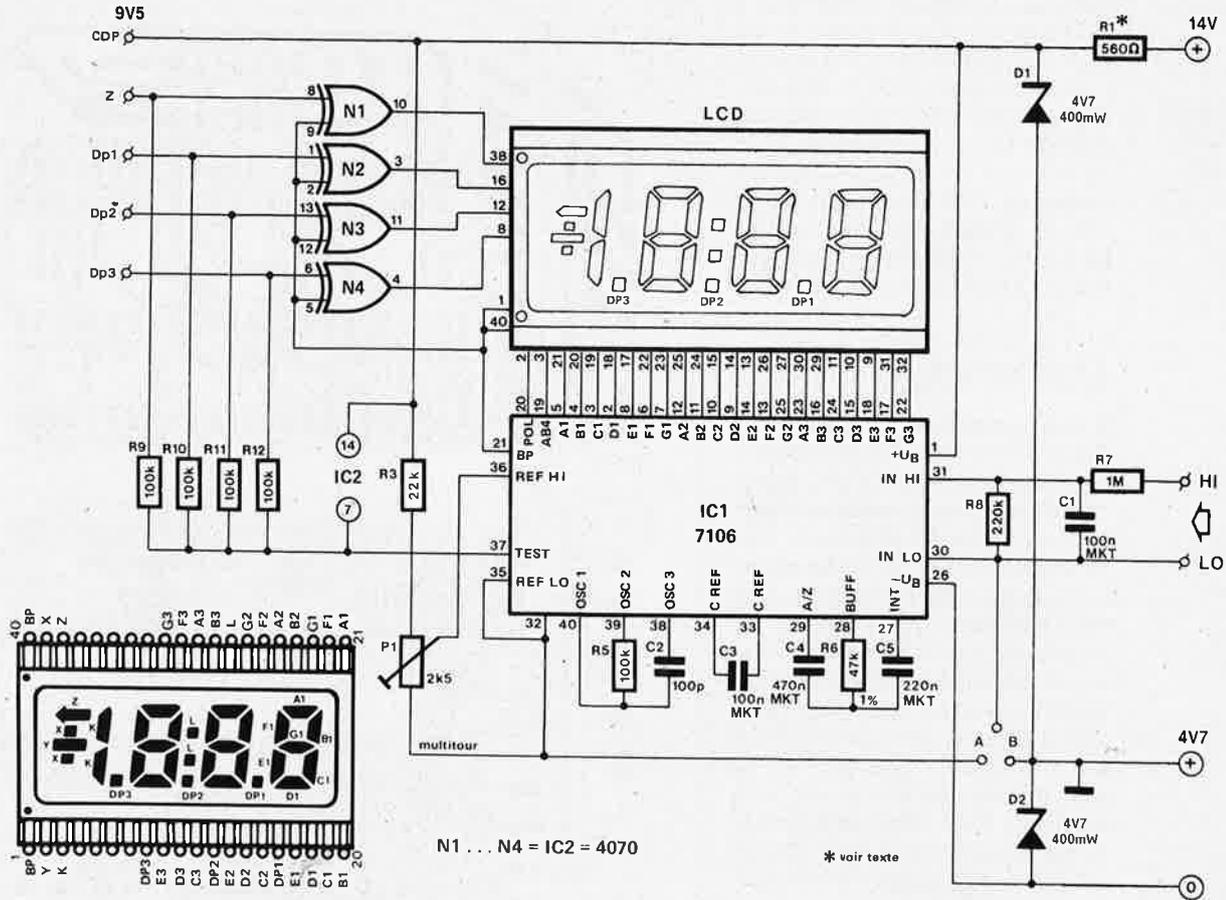


La touche de tare permet également d'utiliser **Trébuchet** en balance à correction de zéro importante, pour pesages différentiels, à condition toutefois que le poids total ne dépasse pas 500 grammes. Il est malheureusement techniquement impossible de faire en sorte que le circuit échantillonneur/bloqueur maintienne la valeur de mesure pendant une durée indéfinie. Cette limitation de durée est due au faible courant fourni par la sortie de A5 et au courant de fuite (si minime soit-il) de C7. En gamme 200 g, l'affichage se met à dériver au bout de 30 secondes à 1 minute, en gamme 500 g

cette durée est notablement plus importante. Ceci implique qu'il faut penser à travailler relativement vite lors du pesage de petites quantités de matière si l'on veut obtenir un résultat précis.

La sélection de gamme se fait à l'aide de S3. La gamme 200 g est plus précise, mais demande une action de remise à zéro sur S2 avant chaque pesage. Il ne faut pas perdre de vue en effet que le photo-transistor est sensible aux variations de température et sachant qu'en raison du courant traversant la bobine l'ensemble ne manque pas de s'échauffer, il est impossible

4



N1...N4 = IC2 = 4070

* voir texte

d'effectuer un réglage définitif du courant de repos. Le passage vers la gamme 500 g se fait par l'intermédiaire du diviseur de tension que constituent les résistances R16...R18. L'inverseur S3 provoque en outre le changement de l'affichage (apparition du point décimal et du quatrième chiffre en gamme 200 g). Après toutes ces explications, il ne nous paraît pas nécessaire d'insister sur le fait que la gamme 500 g possède une sensibilité inférieure à celle de la gamme 200 g, caractéristique qu'elle compense par l'avantage de ne pas nécessiter de réglage du point zéro.

L'affichage numérique

Pour réaliser cette partie de **Trébuchet** nous avons utilisé une partie d'un montage plus ancien, l'affichage du capacimètre caractérisé par ses faibles dimensions et son implantation aisée, platine représentée par la **figure 5**. A noter que l'on n'implante ni le strap A ni le strap B. L'utilisation d'une platine non spécialement conçue à l'intention de ce montage nécessite de faire attention à quelques détails: on retrouve les

diodes D1 et D2 (**figure 4**) également sur le schéma de la figure 3. Il suffit de les implanter sur l'un des deux circuits. Si vous utilisez la platine d'affichage décrite ici, la solution la plus facile consiste à les y implanter. Le circuit de commande de l'affichage n'est autre que le 7106, une vieille connaissance.

La paire R5/C2 détermine la fréquence de l'oscillateur interne du 7106, qui est ici de l'ordre de 45 kHz, signal dont est extrait le cycle de mesure. Trois fois par seconde, le circuit effectue une mesure selon le principe dit de la double pente (dual slope). Pour laquelle A6/C5 forment le réseau intégrateur. C4 constitue la capacité de "zéro automatique". En donnant à ce condensateur la bonne valeur, l'afficheur indique "000" lorsque l'on court-circuite ses entrées. C3 est un condensateur de charge utilisé par la tension de référence pendant le processus de réglage automatique du zéro. Le circuit est doté d'une source de tension de référence stable, relativement insensible aux variations de température; cette tension, dont le niveau atteint 2,8 V typique, est disponible entre les broches 1 (U_p) et 32 (COMMUN); de cette tension est dérivée la référence pour l'intégrateur. La tension pour un "débattement pleine échelle" (affichage de la valeur

maximale dans le cas présent) est très exactement le double de la tension de référence. Exemple: si la tension nécessaire pour obtenir un débattement pleine échelle est de 200 mV, la tension de référence sera de 100 mV. Cette tension est appliquée à l'entrée REF HI par l'intermédiaire de P1. Les résistances R7 et R8 effectuent une division de la tension d'entrée entre les entrées IN LO et IN HI. Ce qui explique que P1 serve également à ajuster la sensibilité de **Trébuchet**.

L'alimentation

Cette partie du montage doit être en mesure de fournir un courant de 1,5 A; aussi est-il nécessaire de prévoir un radiateur. La valeur réelle du courant drainé par le montage peut varier en fonction du haut-parleur utilisé. R3 de la figure 3 permet de jouer sur le niveau de la tension de sortie qui atteint 14 V lorsque R3 vaut 1 k. Le niveau de cette tension détermine également la taille du courant maximal pouvant circuler par le haut-parleur; on le choisira de manière à ce qu'à un poids de 500 g l'électronique ne procède pas encore à l'écrêtage du signal. R1, D1 et D2 servent d'une part à fournir la

Figure 4. Schéma du sous-ensemble de visualisation à LCD.

Semiconducteurs:

D1, D2 = zener 4V7/400 mW (à implanter sur la platine de l'affichage le cas échéant)

T1 = BD 135

T2 = 2N3055

IC1 = LM 324

IC2 = CA 3140

IC3 = CNY 36

IC4 = LM 317T

Divers:

S1 = interrupteur secteur

S2 = bouton-poussoir (contact travail)

S3 = inverseur double

F1 = fusible 200 mA lent

HP = haut-parleur de graves, 8 Ω, 200 mm de diamètre, 60 W mini (tel que Philips AD80602W8 par exemple)

B1 = pont de redressement B40C2200

Tr = transfo 15 V/2 A au secondaire

Figure 5.
Représentation
du dessin des
pistes et de la
sérigraphie de
l'implantation
des compo-
sants de la pla-
tine de
visualisation.

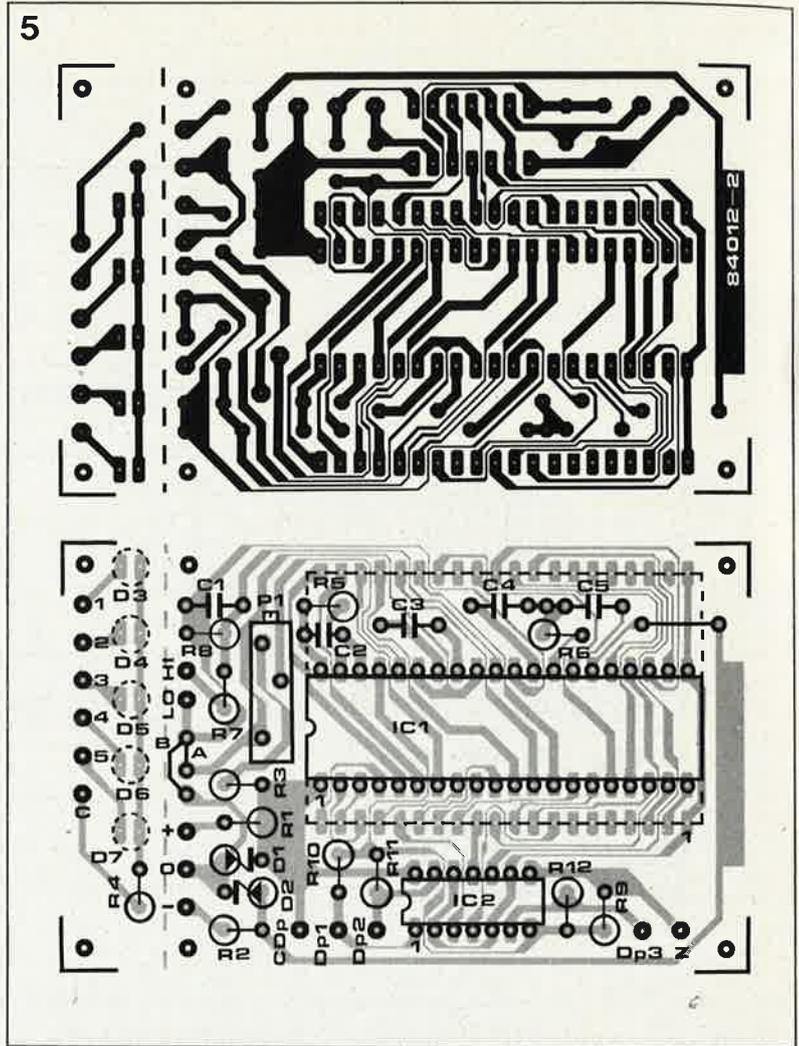
tension d'alimentation nécessaire à l'affichage à LCD et d'autre part à constituer un point de masse flottant pour les amplificateurs opérationnels. Ce point se trouve à un potentiel de 4,7 V (mesuré par rapport à la masse). Les 9,5 V nécessaires à A5 peuvent être pris au point CDP de la platine de l'affichage. Cette limitation de tension est indispensable pour éviter l'application d'une sur-tension à l'entrée de l'affichage.

Étalonnage

Il faut commencer par ajuster la régulation P-I. Nous nous répétons en disant qu'il s'agit d'une procédure délicate, car le système (le haut-parleur) oscille simultanément avec les autres charges. Pour cette raison, il faut, au cours de l'étalonnage, vérifier l'ensemble de la gamme de mesure par pas de 50 g pour s'assurer de l'absence d'entrée en oscillation sur l'ensemble de la plage. Il est aisé de détecter un tel phénomène à la sortie de A1. En règle générale, on peut affirmer que plus la part de la régulation P est importante, plus le risque d'oscillation à faible charge est grand; plus la part de la régulation I prend de l'importance, plus le risque d'oscillation à charge importante augmente.

S'il s'avère impossible de trouver une position stable, il faudra amortir le système en le dotant d'un petit poids ou le mettre dans un boîtier. La vis de réglage implantée au coeur du haut-parleur doit permettre de jouer sur la position de repos de la membrane; on lui donnera une position telle que lors de la mise sous tension la membrane se soulève légèrement et qu'il circule un courant de repos compris entre 10 et 50 mA.

Les deux gammes sont étalonnées par action sur P1. Pour effectuer un



Liste des composants de la figure 4

Résistances:

- R1 = 560 Ω (provient du circuit de mesure)
- R2 = strap
- R3 = 22 k
- R4 = supprimé
- R5, R9... R12 = 100 k
- R6 = 47 k
- R7 = 1 M
- R8 = 220 k
- P1 = 2k5 ajustable multitour

Condensateurs:

- C1, C3 = 100 n
- C2 = 100 p
- C4 = 470 n
- C5 = 220 n

Semiconducteurs:

- D1, D2 = zener 4V7/400 mW (proviennent du circuit de mesure)
- IC1 = 7106
- IC2 = 4070

Divers:

- Afficheur à LCD 3 chiffres 1/2 13,3 mm de haut (tel que Data Modul 43D503 ou Hamlin 3901 ou 3902 ou SE 6902

étalonnage fin il faut disposer de poids-étalon. Le sucre (en morceau en particulier) constitue un matériau idéal pour effectuer l'étalonnage de **Trébuchet**. Si l'on ne dispose pas de poids poinçonnés, on s'en "fabriquera" à l'aide de petits sacs de plastique remplis de sucre dont on aura vérifié le poids à l'aide d'une balance de précision. Pour le premier réglage on mettra légèrement moins de 200 g sur le plateau (pour éviter un dépassement de gamme).

Un réglage correct de cette gamme assure un étalonnage convenable de la gamme 500 g.

Construction

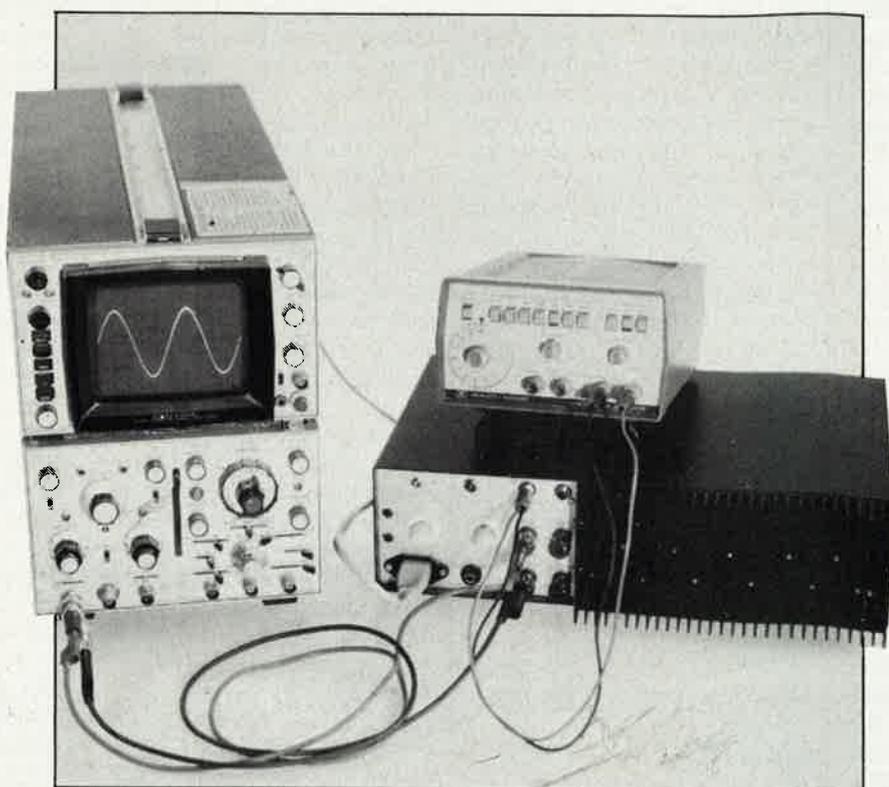
Comme le montre la photo d'illustration, mis dans un boîtier adéquat, **Trébuchet** prend une apparence plus qu'acceptable. Le saladier du haut-parleur est fixé au couvercle du boîtier après que ce dernier ait été percé d'un orifice aux dimensions convenables. Le pourtour de la membrane repose contre le rebord du couvercle pour éviter que celle-ci n'ait des mouvements incontrôlés. Etant donnée la taille du haut-parleur, l'implantation de l'électronique dans le boîtier ne devrait pas poser de problème. Il faudra penser à assurer un refroidissement correct de IC4 et de T2. La solution la plus simple consiste à les fixer avec leur radiateur sur le dos du boîtier. Comme l'illustre la photo, l'affichage et le sélecteur de gamme prendront place sur l'avant de **Trébuchet**. Vous ne pourrez pas dire dorénavant qu'Elektor ne vous aide pas à meubler votre cuisine.

Caractéristiques techniques

- Gammes de mesure: 0...200 g
200...500 g
- Poids maximal: 500 g
- Linéarité: < 1 % du poids ± 1 chiffre
- Précision: < 0,5 % de valeur limite de la gamme adoptée × 1 chiffre (soit 0,1 g en gamme 200 g)
- Equilibrage de la dissymétrie: < 2 % de la mesure (pour un diamètre de plateau de quelque 10 cm)
- Haut-parleur: Graves, 200 mm de diamètre, 60 100 W, 8 ohms à suspension souple
- Affichage: à LCD de 3 chiffres 1/2 avec commutation du point décimal

comment dépanner un ampli BF?

sos bidouilles sos bidouilles sos bidouilles sos bidouilles sos bidouilles



Dans la série "elektor ne lâche pas ses lecteurs", plus connue sous le nom de "SOS BIDOUILLES", voici un article consacré exclusivement au dépannage d'un amplificateur BF défectueux...

Quand un amplificateur Hi-Fi ne fonctionne plus comme il devrait, il peut y avoir à cela un grand nombre de raisons, au nombre desquelles figurent des défauts aussi faciles à repérer qu'à réparer. Contentons-nous d'en évoquer quelques-uns, sans rentrer dans les détails: les potentiomètres qui crachent (utiliser un aérosol spécial pour le nettoyage des contacts), les inverseurs, commutateurs et autres sélecteurs branlants, ou encore les fiches, prises et autres connec-

teurs fatigués. Ce ne sont là que des vétilles, qui demandent certes toute l'attention du dépanneur, mais ne justifient pas un article complet pour autant.

Plus préoccupante est la situation dans laquelle on se trouve face à un amplificateur qui fonctionne mal ou pas du tout, une fois que les vérifications de routine ont été faites. Comme le plus souvent le "pauvre" usager ne dispose pas de l'ombre d'un schéma de l'amplificateur à dépan-

ner, le problème n'en est que plus ardu.

Croisez les bras

Pour commencer, il faut s'interdire d'empoigner le tourne-vis, et prendre le temps de réfléchir, les bras croisés, sur l'origine possible des défauts. Si l'amplificateur en question est la propriété d'une personne de votre entourage, faites une enquête sérieuse avant de vous lancer. Préparez les outils nécessaires:

le tourne-vis, bien sûr, mais aussi un bon multimètre à calibre alternatif fiable, éventuellement un oscilloscope (pratique, mais pas indispensable), une source de signal (géné BF par exemple, lecteur de cassette, tuner ou, à défaut de mieux, un index posé sur le point chaud de la fiche "IN"...), et un HP bon marché d'une dizaine de watts, monté sur la sortie, avec, en série, une résistance de protection de 10 Ω /0,5 W.

Décroisez les bras, et dévis-

sez le couvercle du coffret. On commencera par s'intéresser à l'étage de puissance (du côté du radiateur) en se posant la question suivante: *intégré ou discret?* Si l'on dispose d'un schéma, la réponse à cette question est déjà connue... La plupart des étages de puissance intégrés sont des circuits exotiques, difficiles à trouver en Europe. En guise de consolation, on pourra déduire, de la présence d'un étage de puissance intégré, la quasi certitude d'une alimentation symétrique des circuits intégrés, et l'absence de condensateurs électrolytiques de sortie. Pour confirmation, on ne devrait trouver de gros condensateurs nulle part dans le circuit, si ce n'est ceux de l'alimentation, placés à proximité immédiate d'un redresseur ou de grosses diodes, reliés au secondaire du transformateur d'alimentation.

Si l'on est en présence, chose rare mais pas impossible, d'un étage de puissance discret, l'issue du dépannage a quelque chance d'être satisfaisante. Là aussi, il faut déterminer si l'alimentation de l'étage de puissance discret est symétrique ou pas. L'alimentation des amplificateurs ne comporte, lorsqu'elle est asymétrique, qu'un seul gros condensateur électrolytique (ou plusieurs condensateurs de moindre taille montés en parallèle). Par contre, on trouvera, dans ce cas, un gros condensateur de sortie de l'amplificateur. Il existe des alimentations asymétriques dont le transformateur présente néanmoins un secondaire à deux enroulements avec point milieu, et seulement deux diodes.

Il est important de vérifier l'état du ou des redresseur(s) ou des diodes de redressement, sur lesquels on repère à l'oeil nu les stigmates d'un échauffement excessif (dilatation et fissures de l'enrobage). Lorsqu'un tel composant est d'apparence douteuse, il faut le vérifier, puis le remplacer si nécessaire

par un composant neuf de même valeur. Un B80C5000 ou des diodes de 3A du type 1N5407 font presque toujours l'affaire. Idem pour les condensateurs.

Il arrive que le dépannage s'arrête là! Mais au point où nous en sommes, nous ne savons pas encore si la destruction des quelques composants de l'alimentation étaient la cause de la panne, ou seulement une de ses conséquences. Si l'on trouve d'autres semi-conducteurs visiblement grillés, il faut les démonter, mais ne pas les remplacer aussitôt. Lorsque dans un étage de puissance discret, on trouve un transistor défectueux, il faut aussi démonter le transistor auquel il est associé, de même taille, de même type ou d'un type complémentaire, que l'on trouve à proximité immédiate. Il faudra aussi démonter les transistors drivers correspondants. Si aucun de ces défauts n'a pu être constaté, et bien tant pis: il faudra passer à la suite quand même.

Appuyer sur le bouton

Avant d'appuyer sur le bouton de mise en marche, vérifiez le fusible. Hé hé! il ne faut pas l'oublier, celui-là... et remplacez-le, si nécessaire par **un fusible du même type!**

Ne branchez ni source de signal, ni HP, mettez l'amplificateur sous tension, et ouvrez les yeux. Si vous détectez des signaux de fumée, regardez bien d'où ils viennent, et débranchez immédiatement l'amplificateur. Dans les étages de puissance discret, les résistances d'émetteur (généralement des résistances de 5 W placées au voisinage immédiat des transistors de puissance) témoignent, lorsqu'elles chauffent excessivement, du mauvais état de ces transistors. Ces "signaux de fumée" ne laissent subsister aucun doute: au moins un des transistors de puissance a

souffert. Il faut donc le retirer du circuit, de même que le ou les transistors drivers associés. Lorsqu'un étage de puissance intégré se met à chauffer dans des proportions anormales, il est vraisemblable que ce soit là un signe de destruction.

Les symptômes que nous venons de décrire indiquent l'existence d'un court-circuit de la jonction collecteur-émetteur ou collecteur-base de l'un des transistors de puissance (ceci vaut aussi pour les étages de puissance intégrés); il est donc facile de confirmer ce défaut à l'aide d'un ohmmètre, une fois le composant démonté. Plus rarement, il arrive qu'un transistor a drainé tant de courant que la résistance entre collecteur et émetteur est infinie.

Si lors de la mise sous tension de l'amplificateur défectueux, on ne constate ni signaux de fumée, ni échauffement excessif de l'un ou l'autre composant, il va falloir jouer du multimètre.

Mesurez

On commence par contrôler la tension d'alimentation (**voir figure 1**). Lorsqu'au lieu d'être continue, elle présente une forte composante alternative, ou lorsqu'elle est tout bonnement absente, on vérifiera le redresseur qui est vraisemblablement défectueux. Ensuite, on vérifiera la tension continue sur la sortie HP: lorsqu'elle est de plus d'un demi volt (positif ou négatif), c'est que l'étage de puissance est mort.

Lorsque l'on est en présence d'un étage de puissance asymétrique, il convient de mesurer la tension continue entre la borne positive du condensateur électrolytique de sortie et la masse: sa valeur devra être d'environ la moitié de la tension d'alimentation. Si le potentiel relevé sur l'électrochimique de sortie est nul ou presque égal à la tension d'alimentation, c'est que l'un des transis-

tors (au moins) de l'étage de puissance a rendu l'âme. Couic!

Comme nous l'avons déjà souligné, lorsque l'on remplace un transistor de puissance, il est préférable de remplacer aussi les transistors drivers associés. Une fois que l'on a dessoudé les transistors, il reste à identifier avec précision ceux d'entre eux qui sont défectueux. Un ohmmètre permet de contrôler la fonction "diode" des jonctions base-émetteur et base-collecteur: Le transistor peut être mis hors de cause si, dans les deux sens, on ne constate ni court-circuit ni interruption de la jonction. Il est facile d'identifier un transistor défectueux... il est malheureusement beaucoup plus difficile de le remplacer, notamment lorsqu'il s'agit d'un composant japonais ou américain. Mais il ne faut pas désespérer: certains revendeurs se sont fait une spécialité d'offrir des composants de ce type. Si vous ne trouvez pas le même type de transistor ou de circuit intégré, restez sceptique! Avant de vous embarquer dans une équivalence douteuse, consultez les fiches de caractéristiques. Pour que l'équivalence soit acceptable, il faut que la tension collecteur-émetteur du nouveau transistor soit de 30 % supérieure à la tension d'alimentation relevée sur l'amplificateur. Si cette alimentation est symétrique, prendre la tension entre le pôle négatif et le pôle positif. Le gain en courant du nouveau transistor, le courant maximal admis et sa puissance doivent être au moins égaux à ceux du transistor défectueux. Sans oublier, bien entendu, la polarité (PNP ou NPN), le brochage et le type de boîtier.

Testez

Maintenant que tous les composants défectueux ont été remplacés (n'oubliez pas les résistances grillées!), les choses devraient s'arranger.

Lorsque l'étage de puissance est intégré et que l'on a réussi à mettre la main sur un circuit de même type que le composant défectueux, il ne reste plus qu'à mettre l'amplificateur sous tension. Mesurer la tension continue de sortie que l'on ramène à zéro à l'aide de la résistance variable présente dans le circuit. Après quoi, on branche la source de signal et le haut-parleur de test...

Avec les étages de puissance discrets, c'est plus compliqué: il convient également de supprimer la composante continue en sortie des étages de puissance symétriques, mais il y a des chances que l'on en trouve qu'un seul potentiomètre par étage sur la platine; il ne faut pas y toucher, car il est à peu près certain qu'il serve au réglage du courant de repos! Sur les étages asymétriques, il n'y a, la plupart du temps, qu'une seule résistance variable, et celle-ci fixe le courant de repos. On trouve néan-

moins des amplificateurs stéréophoniques dont les étages de puissance asymétriques ont 4 résistances variables: en procédant par petites touches et une extrême prudence, on arrivera à identifier les deux résistances variables qui agissent sur le potentiel continu de sortie, relevé sur la borne positive de l'électrochimique de sortie. Le réglage final doit donner, sur cette borne positive de l'électrochimique, une tension continue égale à la moitié de la tension d'alimentation.

Et le réglage du courant de repos?

C'est le point le plus délicat, d'accord; mais nous y arriverons.

L'instrument le plus approprié est un multimètre numérique en calibre 200 mV continu que l'on relie aux bornes d'une résistance d'émetteur de l'un des transistors de puissance de l'étage resté intact, pour y mesurer la chute de tension. Le plus souvent, la valeur de ces résistances d'émetteur est

comprise entre 0,1 et 1 Ω . Le courant de repos étant ordinairement de 50 mA, on ne relèvera que quelques millivolts. Ensuite, on réglera la résistance variable de l'étage de puissance que l'on a réparé, de façon à obtenir la même valeur de courant de repos.

Pour un amplificateur monophonique, ou lorsque les deux étages d'un amplificateur stéréophonique ont dû être réparés, on ne possède malheureusement pas de valeur de référence du courant de repos, si ce n'est la valeur standard de 50 mA. Il faudra donc, à partir de la valeur des résistances d'émetteur, de la formule $U=R \times I$ et de la "référence standard de 50 mA, calculer soi-même la valeur de la chute de tension à mesurer sur la résistance d'émetteur.

On ferme...

Avant de refermer le coffret, il faut procéder à des essais complets. La métho-

de d'investigation décrite ci-dessus permet de dépanner la majorité des amplificateurs défectueux. Cependant, certaines panes forment une catégorie de cas particuliers pour lesquels il est impossible de dresser une méthode générale de dépannage. Lorsque l'on est confronté à des difficultés de ce genre, il faut s'armer de patience, du schéma de l'amplificateur (ça aide!), et adopter une stratégie d'exploration systématique du circuit, dont les chances d'aboutir sont proportionnelles à l'expérience du dépanneur.

Comme on a pu le voir tout au long de cet article, autant il est facile à un service de renseignements d'indiquer à quelle heure décolle un avion ou part un train, autant il lui est difficile d'expliquer pourquoi telle catégorie du personnel est en grève, et, *a fortiori*, de donner la formule magique qui permettrait à l'avion ou au train de partir quand même! ■

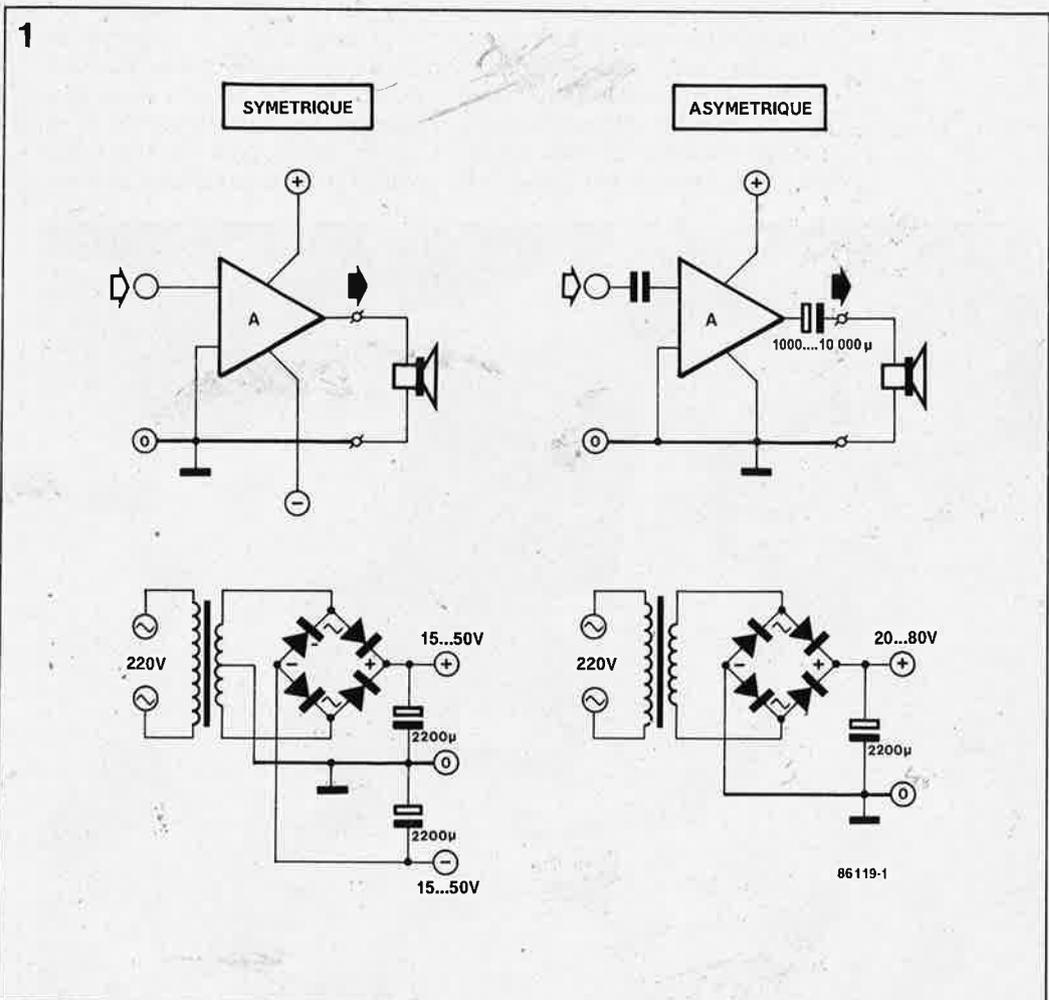


Figure 1. Avant de s'attaquer au dépannage d'un amplificateur, il importe d'en identifier la nature: symétrique ou asymétrique.

alti/baromètre

donne et l'altitude (en m) et la pression (en mb)

En quelques siècles, la technique de mesure de la hauteur a notablement évolué, passant de la simple corde à noeuds à l'appareillage à laser le plus sophistiqué. Il ne sera pas difficile de vous convaincre que la première comporte des inconvénients d'ordre pratique et la seconde d'ordre économique. Si l'une convient parfaitement à la mesure de la hauteur d'eau sous la quille d'un navire et l'autre à celle de la distance de la terre à la lune, elles sont en fait toutes deux inutilisables lorsqu'il s'agit de mesurer une altitude. La seule méthode efficace dans ce dernier cas est basée sur la fameuse loi de Toricelli, savant italien qui escalada la tour de Pise pour vérifier que la pression atmosphérique diminue lorsque "l'altitude" augmente.

La technologie des semi-conducteurs aidant, il existe aujourd'hui sur le marché des capteurs de pression de taille minuscule dont nous n'avons pas manqué de nous servir pour réaliser cet alti/baromètre (ou ce baro/altimètre si vous voulez) capable de mesurer soit une altitude

(jusqu'à 2 000 mètres) soit une pression (de 0 à 1 200 millibars). Nous avons tous pu le constater, cet été du côté du Mont Blanc en particulier, l'altitude est et reste un phénomène à l'attrait irrésistible. Il en est de même pour nous, puisque nous n'hésitons pas à faire de longs

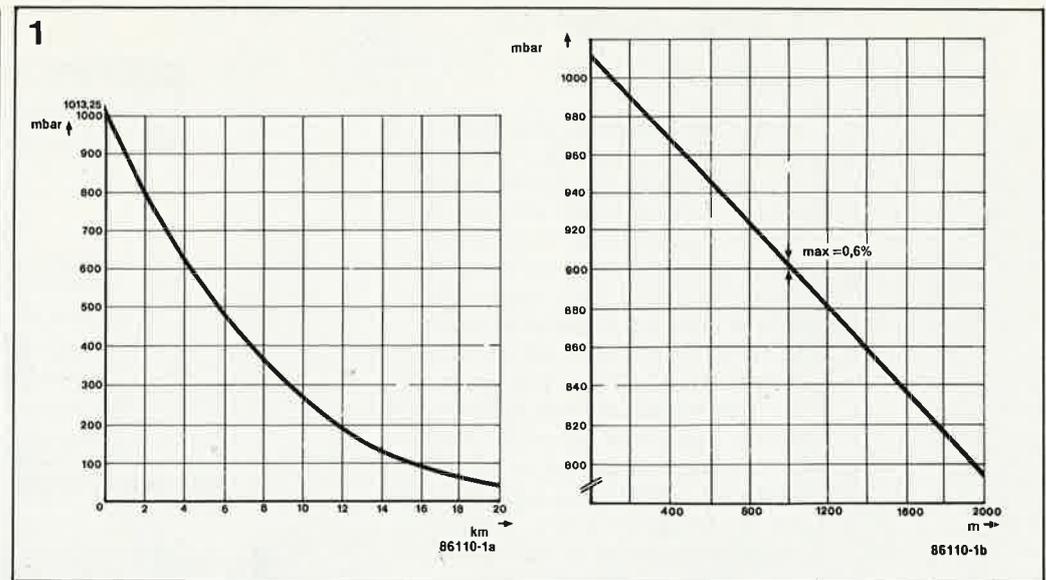
kilomètres de voiture pour pouvoir admirer le paysage du haut de l'Aiguille du Pic du Midi que l'on aura atteint grâce au téléphérique (pourquoi se fatiguer ???). L'appel de l'altitude est tel que l'on tentera par tous les moyens d'y répondre (témoins, entre autres, les ascensions en ballon). N'étant pas un magazine de psychologie appliquée, nous n'allons pas nous intéresser aux raisons profondes de cette recherche de position dominante, mais plutôt essayer de vous fournir un instrument permettant de mesurer cette grandeur. L'instrument proposé ici calcule l'altitude en se basant sur la valeur de la pression atmosphérique. Avant d'entrer dans les détails techniques de la réalisation de notre alti/baromètre, il nous faut vous rappeler, (car vous les connaissez sans doute), quelques notions fondamentales sur les tenants et aboutissants de la mesure d'une hauteur à l'aide de la pression.

L'atmosphère standard

Comme vous n'êtes pas sans le savoir, la pression atmosphérique au niveau de la mer est différente de celle mesurée à toute autre altitude. Nous vivons dans un milieu éthéré



que nous pourrions comparer à une grande "casserole de soupe" appelé atmosphère et la pression que nous subissons dépend de la distance à laquelle nous nous trouvons de la "surface" de ce mélange (la stratosphère). Nous ne nous rendons pas compte de l'existence de cette pression car notre corps équilibre la pression interne et la pression externe. Ce n'est qu'en cas de variation rapide du niveau de la pression (montée en ascenseur ou téléphérique, descente d'un col en voiture), que l'on peut se rendre compte de l'existence de la pression atmosphérique sous forme de bourdonnements des oreilles ou de leur bouchage. Comme la pression atmosphérique est une fonction de l'altitude, il tombe sous le sens que l'on utilisera cette variable pour mesurer l'altitude. Il est cependant intéressant de savoir que l'altitude n'est pas le seul facteur à influencer sur la pression atmosphérique. La structure de cette dernière (températures des diverses couches la constituant, leur degré d'humidité relatif qui ne cesse de varier suivant les conditions météorologiques, la latitude, car c'est à l'équateur que l'épaisseur de l'atmosphère est la plus importante, ceci en raison de la force centrifuge et des températures plus élevées rencontrées dans ces régions-là), cette structure influe notablement sur la pression mesurée. Il faut tenir compte de tous ces paramètres. Si l'on désire mesurer une altitude avec une très grande précision, il faut, en fait, avoir à sa disposition une station météorologique complète. Mais même en aéronautique, science exacte s'il en est, on utilise la pression atmosphérique pour mesurer l'altitude, et si les avions ne tombent pas du ciel par paires à longueur de journée, c'est grâce à une réglementation internationale. Des têtes pensantes ont en effet défini une atmosphère dont les caractéristiques sont une moyenne de celles rencontrées partout dans le monde et tout au long de l'année: c'est l'atmosphère standard. Tous les avions mesurent leur altitude comme s'ils se trouvaient dans la même masse d'air (l'atmosphère). Si l'avion se trouve à une hauteur inférieure au niveau de transition (niveau de vol auquel le pilote passe du calage de pression correspondant à celui de l'aérodrome où il va (ou d'où il vient) au calage dit standard (1013,2 mb), la valeur de la pression qui lui est communiquée tient bien évidemment compte de la valeur réelle de la pression existant sur l'aérodrome en question (le QFE), pression ramenée au niveau de la mer (le QNH). L'atmosphère (quoi vous avez dit



atmosphère) n'a que faire des réglementations internationales de sorte que l'altitude lue peut fort bien différer de l'altitude réelle à laquelle vole l'aéronef. C'est la raison pour laquelle en aéronautique on préfère utiliser le terme altitude-pression plutôt qu'altitude. Que l'altitude réelle soit légèrement différente de l'altitude lue n'a pas de conséquences dramatiques tant que tous les appareils volant dans un même secteur ont une même erreur. Lorsque ce dernier change de région, l'organisme de contrôle donne au pilote la valeur la plus récente de la pression ramenée au niveau de la mer; lui permettant ainsi de recalibrer son altimètre. Pour indiquer la valeur de la pression en fonction de l'altitude en atmosphère standard on utilise la formule suivante:

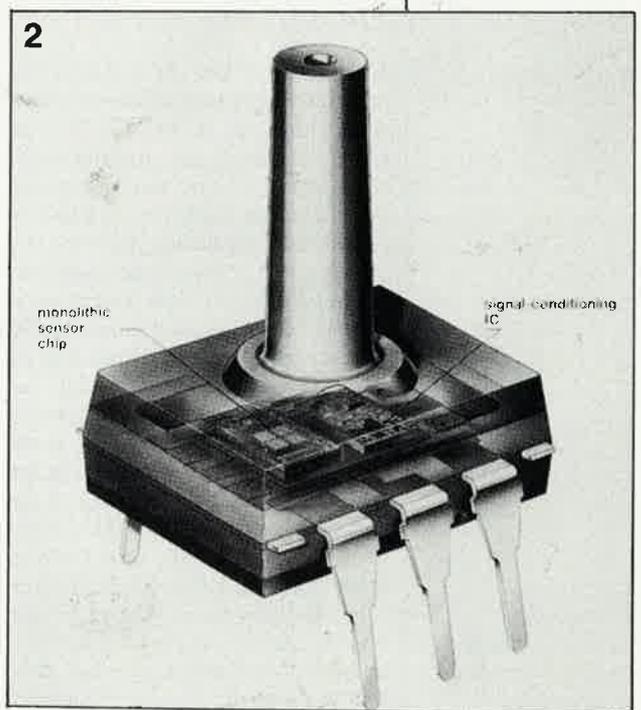
$$P[\text{mbar}] = (1 - 22,5554 \cdot 10^{-6} \cdot H [\text{m}])^{5,2563} \cdot 1013,25$$

formule dans laquelle P est la pression, H l'altitude-pression. Comme indiqué précédemment, la valeur de la pression standard au niveau de la mer est de 1013,25 mbar. (Pour info, la pression atmosphérique n'est pas l'unique grandeur définie de l'atmosphère standard, la valeur de la température en fonction de l'altitude y est également normée). La non-linéarité de la relation entre la pression et l'altitude est due d'une part à la compressibilité de l'air et d'autre part à la variation de la température. Cette non-linéarité complique quelque peu la mesure mais si l'altitude considérée n'est pas très importante, on peut admettre sans trop de conséquences que l'évolution de la variation de la pression atmosphérique est linéaire (figure 1).

Si l'on prend 2 000 mètres comme limite supérieure, l'erreur de linéarisation maximale ne dépasse pas 0,6 %; si l'on monte jusqu'à 4 000 mètres, l'erreur maximale relevée ne dépasse pas 2,52 %. Etant donné que pour une utilisation quotidienne, il est peu probable que l'on ait besoin d'une gamme plus importante, sachant en outre que l'erreur introduite par le capteur de pression est au moins aussi importante que celle due à la non-linéarité précitée, nous pourrions nous contenter d'une mesure linéaire. Le gradient de variation de la pression au niveau de la mer est de quelque 0,12 mbar par mètre, passant à 0,10 mbar par mètre à 2 000 mètres. Une linéarisation de cette variation dans l'intervalle de 2 000 mètres, donne une variation de pression de 0,108 mbar par mètre, l'erreur de mesure systématique maximale (0,6 %) étant atteinte à 1 100 mètres environ.

Figure 1. Relation entre la pression atmosphérique et l'altitude jusqu'à 20 km: (a). Elle n'est pas linéaire. Si on se limite à 2 000 mètres (b), l'erreur de linéarité est inférieure à 0,6 %.

Figure 2. Le capteur KP100 de RTC avec sa "trompe" caractéristique.



L'instrument de mesure

Le montage n'est en fait rien de plus qu'un système linéaire de mesure de la pression (basé sur un capteur au silicium) associé à un afficheur à cristaux liquides (LCD). Le domaine balayé par l'affichage s'étendant de $-2\ 000$ à $+2\ 000$, c'est la plage d'altitude adoptée. Les amateurs de delta-plane et "autres merveilleux fous volants dans leurs drôles de machines" regrettront peut-être que nous n'ayons pas choisi les pieds (feet) comme unité, mais que représentent-ils ces 2 000 pieds, à peine deux fois la hauteur de la Tour Eiffel; la première alternative possible, 20 000 pieds n'étant pas utilisable en raison de l'erreur introduite par la linéarisation. Peut-être qu'avec cet alti/baromètre gradué en mètres, elektor pose le premier jalon prouvant à l'aéronautique internationale que les unités SI existent. (A noter qu'en URSS on ne s'embête pas avec des pieds, pilotes (locaux et étrangers) et contrôleurs travaillent en mètres).

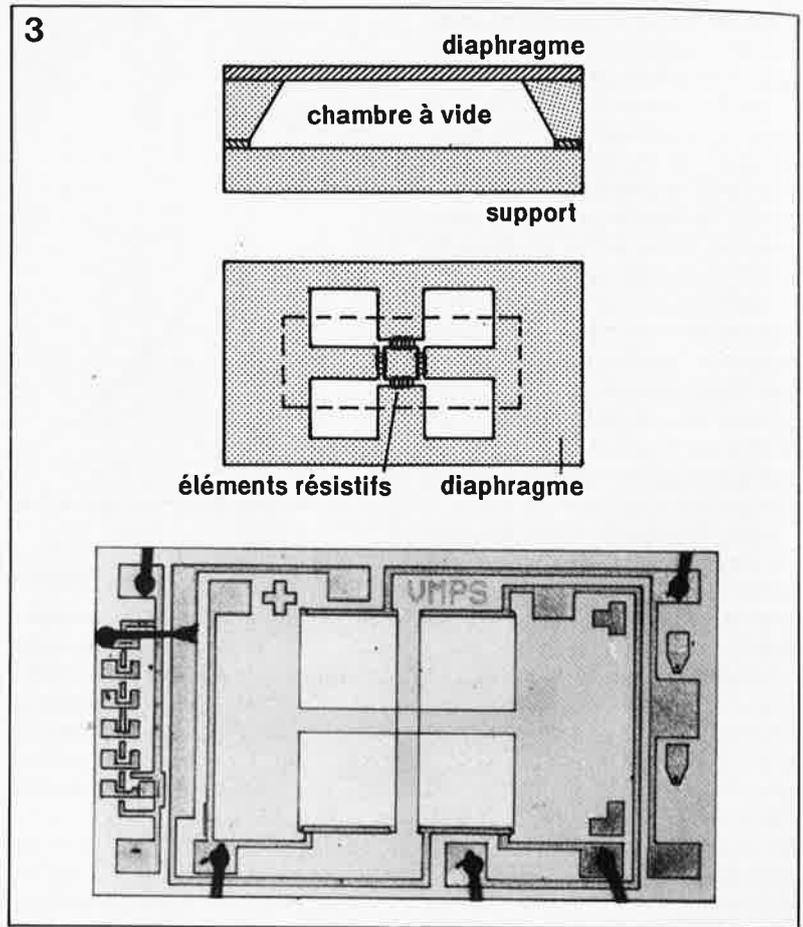
Disposant en fait d'un instrument de mesure de la pression, nous ne pouvions pas ne pas doter notre altimètre d'un inverseur qui le transforme en baromètre.

Ce mode permet, outre la mesure de la pression atmosphérique, de mesurer d'autres pressions (absolues) comprises entre 0 et 1,2 bar. L'utilisation d'un capteur de pression différent aurait permis de repousser cette limite jusqu'à 2 bars, mais aurait mis en danger sa capacité de fonctionner en altimètre.

Le capteur de pression

Le centre nerveux du montage est un capteur de pression apparu assez récemment sur le marché. Pour la petite histoire, il n'est pas inintéressant de savoir que cette nouvelle génération de capteurs est due aux recherches médicales où l'on avait besoin d'un capteur de pression électronique pour une mesure permanente de la pression sanguine. Ce capteur devant être implanté dans le corps du patient, il était hors de question d'utiliser les capteurs industriels (en raison de leurs dimensions!!!). Divers fabricants au nombre desquels RTC (Philips) se sont attachés à créer un capteur de pression "tout silicium" dont l'un des rejets est le KP100, présenté sous la forme d'un boîtier DIL à 6 broches dont la caractéristique la plus marquante est une petite "trompe" mettant la puce du capteur en liaison

Figure 3. La structure interne du capteur n'est en fait rien de plus que quatre réseaux résistifs de silicium montés en pont sur une membrane surplombant une chambre à vide.



avec le gaz ambiant.

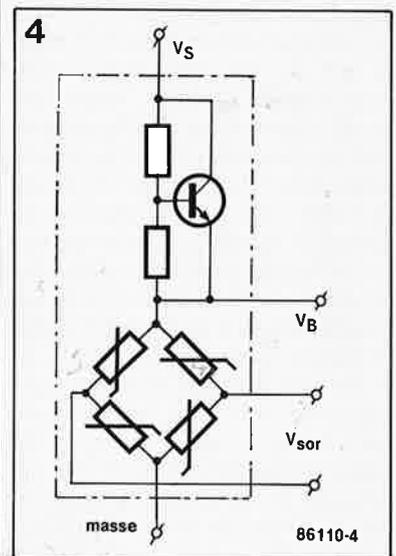
Le fonctionnement du capteur utilise l'effet piézo-résistif: la résistance d'un métal ou celle d'un matériau semi-conducteur dopé est fonction de la tension subie par ce matériau. Le nombre et la mobilité des porteurs de charge responsables de la conductibilité du matériau concerné sont fonction des tensions mécaniques qu'il subit. Cette propriété est utilisée par des réseaux résistifs collés en certains points sensibles pour mesurer les tensions subies par les éléments présents aux endroits concernés. Il est apparu que l'utilisation du silicium comme matériau de base donnait une sensibilité plus élevée, car l'électronique d'amplification du signal peut, du coup, être directement implantée sur la même puce de silicium.

Un quadruple détecteur monté en pont de Wheatstone est implanté sur une membrane, diaphragme qui constitue en quelque sorte le couvercle d'une chambre à vide. La forme et le mode de suspension de la membrane sont tels que la pression extérieure se répartit différemment sur les quatre résistances du pont, entraînant un déséquilibre de ce dernier. La tension disponible en sortie du KP100A varie de quelque 13 mV/mbar (valeur typique) à une tension d'alimentation de 7,5 V et une température ambiante de 25 °C. En outre, les tolérances de fabrication des quatre résistances sont

telles que ces résistances ne sont pas parfaitement identiques et que l'on se trouve en présence d'une dérive relativement importante. Lors de leur utilisation dans un montage, il faut pouvoir éliminer cette dérive sous peine de se trouver en présence d'un appareil totalement inadéquat.

Les résistances qui constituent ce pont sont sensibles aux variations de la température de sorte que le pont sera thermosensible lui aussi. Dans le cas du KP100A, cette thermosensibilité est de l'ordre de $-0,2\%/K$. Pour compenser cette dérive thermique le capteur comporte un dispositif de compensation qui augmente la

Figure 4. Schéma électronique équivalent du capteur.



tension du pont en cas d'augmentation de la température, annulant ainsi la perte de sensibilité qui en aurait résulté. Le fait de devoir réserver une partie de la tension d'alimentation pour la compensation en température, entraîne une diminution de la tension aux bornes du pont, provoquant une légère perte de sensibilité, largement compensée cependant par l'augmentation (selon un facteur 10) de la stabilité en température qu'elle assure.

Il existe plusieurs versions du KP100, chacune d'entre elles se caractérisant par une optimisation de la stabilité en température pour une tension d'alimentation donnée. Notre alti/baromètre utilise le KP101A, la version 5 V du KP100 caractérisée par une plage de détection des pressions plus restreinte.

Tel qu'il est là, le capteur de pression est uniquement capable de mesurer des niveaux de pression absolus. La pression à mesurer est toujours comparée à celle régnant dans la chambre à vide située sous la membrane. Si nous perçons un orifice dans la membrane de manière à mettre la chambre à vide à la pression ambiante, le capteur deviendrait capable de mesurer les pressions relatives. Il n'est pas exclu que RTC propose un jour une telle version.

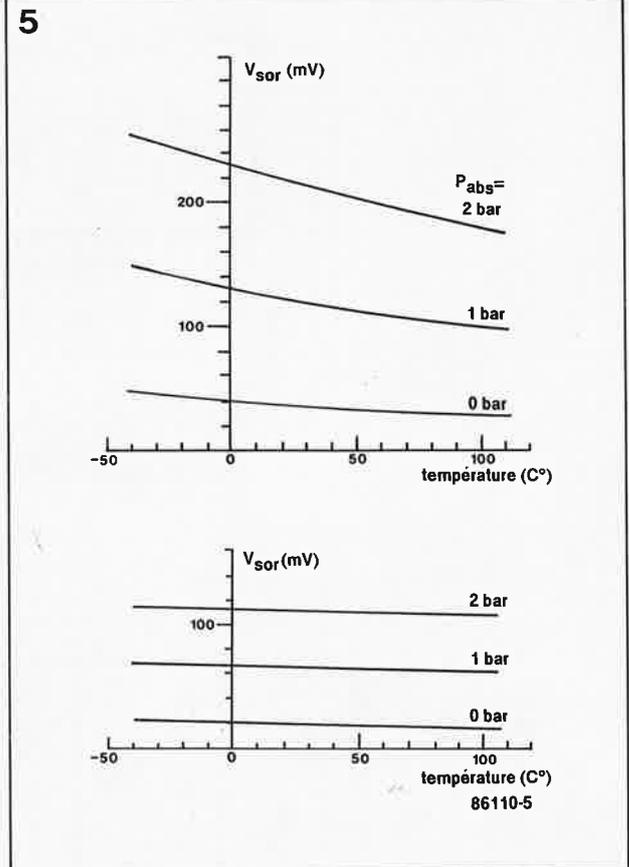
Le circuit

Après cette introduction étoffée, nous allons pouvoir prendre le taureau par les cornes. Le schéma complet du montage est donné en figure 6. En résumant de manière sommaire, on peut dire qu'il s'agit d'un voltmètre différentiel très sensible doté d'une double compensation de dérive: la première pour annuler la dérive propre du capteur, la seconde pour amener la pression régnante au niveau désiré (le niveau 0 mètre par exemple), pour le réglage du zéro. Il est en outre possible d'ajuster la sensibilité au type de capteur utilisé et de passer d'une mesure d'altitude à celle d'une pression absolue. L'adjonction d'un dispositif externe de compensation de la température et d'une alimentation très stable fournissant les 5 V indispensables au fonctionnement du montage complètent le montage. L'utilisation d'un affichage à cristaux liquides permet de réduire la consommation à quelque 6 mA, de sorte qu'une pile compacte de 9 V suffit à assurer l'alimentation du montage pendant une période suffisamment importante.

Entrons dans le détail. L'amplificateur opérationnel A1 constitue le cœur de l'alimentation 5 V, un régu-

lateur tripode du type 7805 n'étant pas en mesure de fournir la tension nécessaire avec la précision suffisante. Ceci explique la présence d'une diode zener de référence de 2,5 V (D1, LM336), dont la tension de sortie est doublée par A1. Détail intéressant, le courant de polarisation de D1 est fourni par la tension de 5 V que cette diode sert elle-même à générer, ce procédé garantissant la parfaite constance de ce courant. À l'aide de P5 on peut agir, de manière limitée il est vrai, sur la tension de sortie; cet ajustable permet d'une part une compensation des tolérances de fabrication des composants utilisés (imprécision due à D1, R25, R26 et dérive de A1) et d'autre part une adaptation très précise de la tension d'alimentation au type de capteur utilisé dans le but d'atteindre la stabilité en température optimale. Il est à noter que la contre-réaction ne se fait pas directement à partir de la sortie de A1, mais par l'intermédiaire de T1. Comme de ce fait, il n'est pas nécessaire que la sortie de A1 grimpe jusqu'à 5 V, rien n'interdit d'alimenter A1 (et les autres amplificateurs opérationnels) par une tension stabilisée de 5 V; cette technique simplifie le réglage en courant continu des amplificateurs opérationnels, garantit la constance dans le temps d'éventuelles tensions de dérive et donne au circuit une excellente stabilité même en cas de baisse de la tension d'alimentation fournie par la pile.

Nous ne nous apesantirons pas sur le capteur proprement dit auquel nous avons déjà consacré suffisamment de lignes et allons nous intéresser aux étages d'amplification placés en aval. Le signal de sortie du KP101A est disponible entre ses broches 2 et 3, mais il faut tenir compte de la tension en mode commun dont la valeur est la moitié de la tension du pont. Cette dernière tension est sensible aux variations de température, de sorte que la tension en mode commun l'est aussi. Comparées à la tension en mode commun, les variations de tension à détecter sont extrêmement minimes (quelques μV seulement), raison pour laquelle on a doté les étages d'amplification suivants d'une masse virtuelle dont le potentiel est celui du mode commun, masse extraite de la tension du pont par l'intermédiaire de R14 et R15 et tamponnée par A2. Le premier étage différentiel basé sur A3 remplit une double fonction: amplifier (avec un gain de 17) la tension du pont et permettre la compensation de la tension de dérive du pont du capteur par l'intermédiaire de R32...R34 et de P6. Cet étage comporte en outre le dispositif de compensation en tem-



pérature externe évoqué plus haut, réalisé en version discrète à l'aide des résistances R7...R9, et des ajustables P3 et P4. Le signal de compensation est lui aussi extrait de la tension d'alimentation thermosensible du pont. La tension disponible entre le curseur de P3 et la sortie de A2 est ajustée à 0 V à une certaine température (habituellement à la température ambiante). Le signal de compensation disponible sur le curseur de P4 est, à cette température de référence, bien évidemment nul. En cas d'augmentation de la température, la tension du pont augmente elle aussi (broche 1 du capteur) entraînant dans son mouvement la tension de sortie de A2, ajustée à la moitié de la tension du pont. En conséquence de quoi la tension de compensation augmente aussi. Le taux de croissance peut être ajusté par action sur P4. Ce signal de compensation est ajouté à la tension de mesure par l'intermédiaire de R12 ou R13, le pont (cavalier de court-circuit) A ou C permet de définir la polarité convenable (selon le type de capteur utilisé). Nous reviendrons à ce sujet dans le paragraphe consacré à l'étalonnage.

Le signal de mesure, amplifié, exempt de dérive et compensé en température, est disponible entre les broches 1 de A2 et 7 de A3. Cette tension possède une relation linéaire avec la pression absolue. Si l'on veut mesurer une altitude, il nous faut effectuer une mesure rela-

Figure 5. Le signal fourni par le capteur varie en fonction de la température: cette thermosensibilité est compensée en majeure partie par le dispositif dont est doté le capteur, cette compensation se payant par une légère diminution de sensibilité.

6

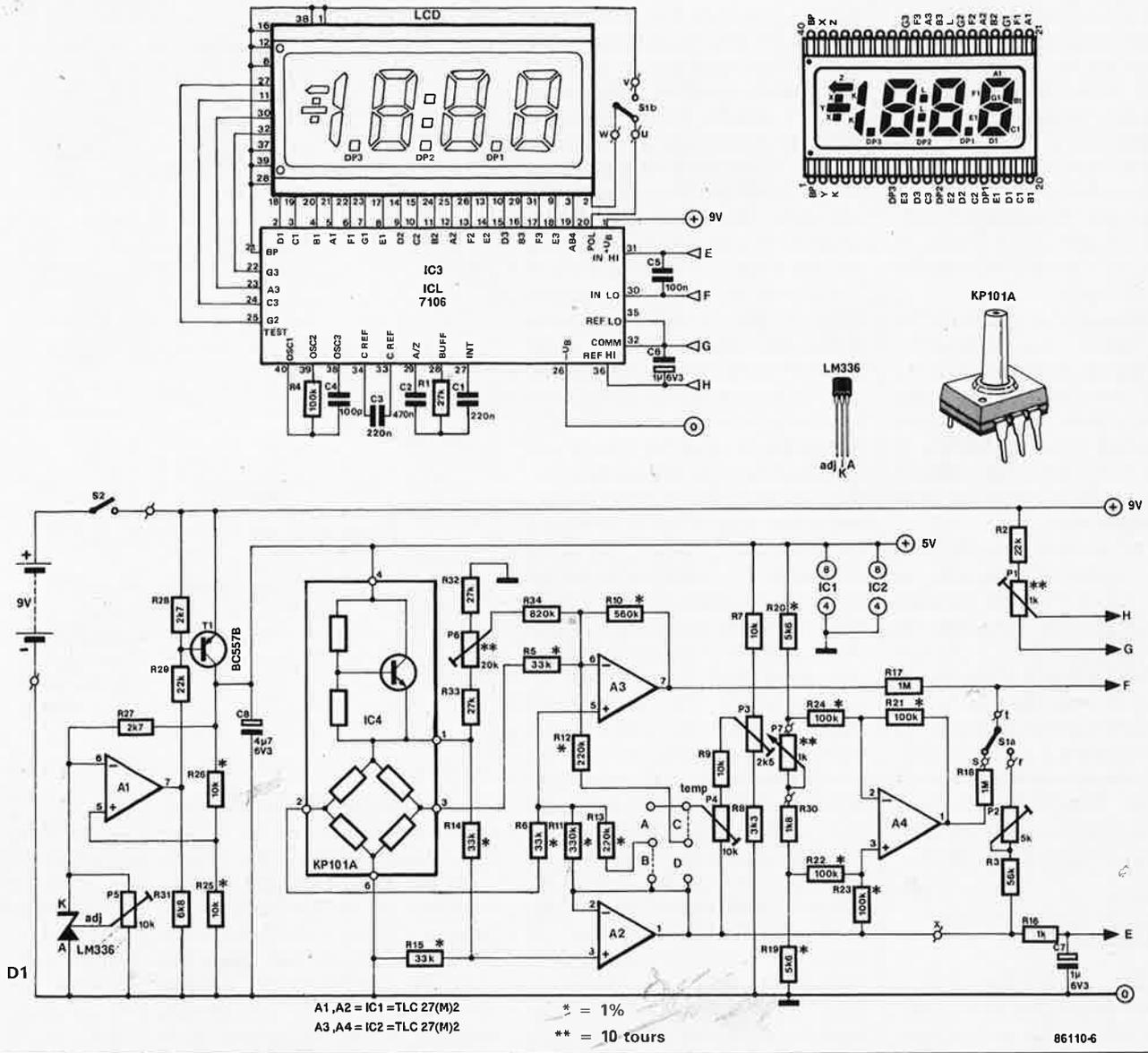


Figure 6.
Schéma complet
de l'alti/baro-
mètre.

Liste des composants

- Résistances:
 R1, R32, R33 = 27 k
 R2, R29 = 22 k
 R3 = 56 k
 R4 = 100 k
 R5, R6, R14,
 R15 = 33k2/1 %
 R7, R9 = 10 k
 R8 = 3k3
 R10 = 562 k/1 %
 R11 = 332 k/1 %
 R12, R13 = 221 k/1 %
 R16 = 1 k
 R17, R18 = 1 M
 R19, R20 = 5k62/1 %
 R21...R24 = 100 k/
 1 %
 R25, R26 = 10 k/1 %
 R27, R28 = 2k7
 R30 = 1k8
 R31 = 6k8

tive, c'est-à-dire soustraire de la valeur mesurée la pression atmosphérique régnant au niveau 0 mètre, opération effectuée à l'aide de l'amplificateur A4 et de l'ajustable P3.

Le circuit de l'affichage ne devrait guère présenter d'inconnues à vos yeux. Il est basé sur le légendaire ICL 7106, circuit intégré qui est en fait un voltmètre intégré comportant un circuit de commande d'afficheur à cristaux liquides. Sa sensibilité est fonction du niveau de la tension de référence défini par la position de P1. Sachant que la valeur maximale que puisse visualiser l'ensemble 7106 + afficheur LC est de ± 2000 , nous avons opté pour une indication métrique de la pression.

Le passage de l'altimètre au baromètre se fait par simple basculement d'un inverseur assurant une triple fonction: mise hors-fonction de la compensation (de la pression atmosphérique à l'altitude zéro), réduction de la sensibilité (8,3 fois moindre) et inversion du signe de l'affichage (en mode altimètre, une diminution de la

pression entraîne une augmentation de la valeur affichée, en mode baromètre c'est l'inverse que l'on doit obtenir). La diminution de sensibilité et la mise hors-fonction de la compensation se font à l'aide de Sla. L'ajustable P2 sert à la calibration de la fonction baromètre. Le basculement du signe de l'affichage se fait en principe par inversion des broches 30 et 31 de IC2. Il nous faudrait, pour remplir cette fonction un inverseur double qui, s'il devait en outre remplir la fonction de Sla, se transformerait en inverseur triple, composant délicat à dénicher en version miniature, raison qui nous a fait opter pour une solution différente (et plus simple). S1b procède tout simplement à la suppression du signe négatif. Comme de toutes manières les seules pressions à mesurer sont absolues (ne pouvant donc pas, par définition, être négatives), il n'y a pas de problème. En mode baromètre, l'unité utilisée est le millibar. La valeur de pression maximale mesurable (1 200 mbar) est due aux limitations du capteur. Ce dernier est bien

capable de mesurer des pressions plus élevées, mais sans garantie de la précision.

Réalisation

La figure 7 montre un circuit imprimé conçu à l'intention de notre alti/baromètre. Son utilisation facilitera la construction de ce montage. Nous l'avons étudié de manière à ce qu'il puisse prendre place dans un mini-boîtier spécialement prévu pour ce type d'instruments portatifs. Avant de commencer l'implantation des composants, il faut découper à la scie égoïne le morceau de circuit imprimé présent à l'endroit où doit être positionné P7. Selon le type de boîtier utilisé, il peut être nécessaire de découper les deux coins supérieurs. On implante ensuite les résistances, condensateurs, transistor, ajustables, diode de référence et autres supports. Le capteur est soudé directement à l'emplacement prévu à son intention. En dépit du pas un peu particulier de son bro-

chage, il serait sans doute possible de trouver "support à son pied", mais les risques de déplacement du capteur dans son support et les forces exercées sur ses broches ne sont pas à exclure, de sorte qu'il est préférable d'envisager un montage sans support. L'afficheur LC prend place sur un support de forme très particulière, réalisé soit à l'aide d'un support à wrapper de 40 broches coupé en deux dans le sens de la longueur, soit à l'aide de trois supports ordinaires superposés, le but de la manoeuvre étant de faire en sorte que l'afficheur affleure la fenêtre du boîtier.

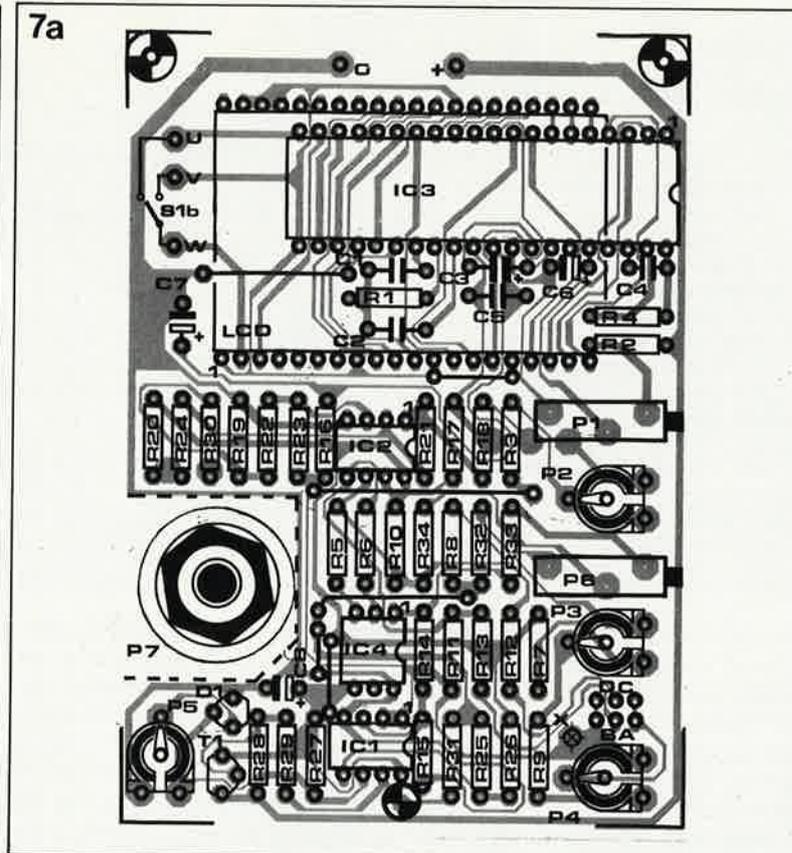
Un circuit de SI et le potentiomètre P7 doivent être soudés côté pistes du circuit. La sérigraphie indique les emplacements concernés. La **figure 7b** destinée à ceux d'entre nos lecteurs qui réalisent eux-mêmes leur circuit imprimé, indique clairement où effectuer les connexions.

Lors de la mise en boîtier il ne faudra pas oublier que l'instrument est sensible aux variations brutales de température et prendre les dispositions adéquates pour que l'échange de chaleur entre l'instrument et l'extérieur se fasse le plus lentement possible. Nous avons doté l'intérieur du boîtier de nos prototypes d'un revêtement isolant, puis blindé le circuit imprimé des deux côtés avec une mince épaisseur de tôle reliée au pôle négatif du montage. Le matériau isolant (du film plastique à bulles par exemple) prendra place entre le blindage ainsi constitué et le boîtier.

Il va sans dire qu'il faut construire son appareil de manière à ce que les inverseurs S1, S2 et l'axe du potentiomètre P7 soient accessibles de l'extérieur. Le bouton de P7 pourra être du type compte-tours à 10 ou 16 tours. Ce type de bouton a l'avantage d'être verrouillable, précaution permettant d'éviter un dérèglement accidentel du zéro pendant une mesure d'altitude.

Étalonnage et mode d'emploi

A instrument précis, étalonnage laborieux, pourrait-on dire dans ce cas bien précis. Notre alti/baromètre possède de nombreux ajustables, de sorte que son réglage exige de la patience et un certain doigté. Rares sont ceux d'entre nos lecteurs à disposer d'un altimètre de calibration ou de leur aéronef particulier, raison pour laquelle il nous a fallu imaginer un procédé d'étalonnage moins sophistiqué, qui suppose cependant que vous disposiez



d'un multimètre numérique. Le premier pas consiste à vérifier la présence de la tension de référence de 5 V sur le collecteur de T1. Par action sur P5 on ajuste cette tension à 5,000 V très précisément. Cette tension ne doit pas varier, quelle que soit la valeur de la tension d'alimentation, tant que cette dernière ne tombe pas en-dessous de 7 V. On peut en profiter pour contrôler le fonctionnement du capteur de pression en vérifiant à la sortie de A2

(broche 1 de IC2) la présence de la moitié de la tension du pont, soit quelque 1,2 à 1,3 V à 20 °C. Le pas suivant consiste à mettre le dispositif externe de compensation en température hors-fonction en enfichant deux cavaliers de court-circuit aux paires de points B et D. SI est mis en position altimètre, qui est d'ailleurs la position illustrée par le schéma. Par action sur P1 on ajuste ensuite à 50 mV la tension de référence de IC3 (à mesurer entre les

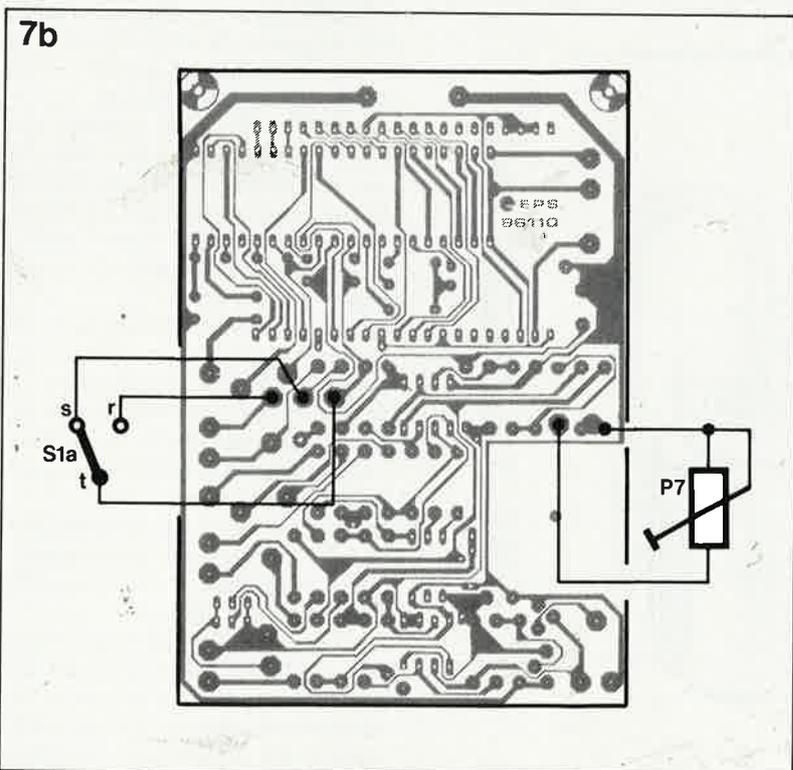


Figure 7a. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé. Ses dimensions en permettent l'implantation dans un boîtier extrêmement pratique.

- R34 = 820 k
- P1 = 1 k ajustable multitour
- P2 = 5 k ajustable
- P3 = 2k5 ajustable
- P4, P5 = 10 k ajustable
- P6 = 20 k ajustable multitour
- P7 = 1 k bobiné multitour (10 tours)
- Condensateurs:
- C1, C3 = 220 n
- C2 = 470 n
- C4 = 100 p
- C5 = 100 n
- C6, C7 = 1 µ/6V3 tantale
- C8 = 4 µ/7/6V3 tantale

- Semiconducteurs:
- D1 = LM 336
- T1 = BC 557B
- IC1, IC2 = TLC 27(M)2
- IC3 = ICL 7106
- IC4 = capteur de pression KP101A (Philips)

- Divers:
- S1 = inverseur double
- S2 = interrupteur simple
- Dp = afficheur LCD 3 chiffres 1/2 (tels que Data Modul 43D5R03, Hamlin 3901 ou 3902, SE6902, Videlec LC513031-300 15/21 par exemple)
- Barrette de 2 x 3 picots au pas de 2,54 mm
- Deux cavaliers femelles permettant de court-circuiter 2 picots au pas de 2,54 mm
- Support pour afficheur LCD.

Figure 7b. S1a et P7 sont connectés au circuit imprimé côté pistes.

Tableau 1

Caractéristiques du capteur

	KP100A	KP100A1	KP101A
tension d'alimentation du pont			
max	12 V	12 V	12 V
typ (compensation en température optimale)	7,5 V	5 V	5 V
plage de pressions	2 bar	2 bar	1,2 bar
sensibilité (à 25°C)	9 - 17 mV/Vbar	9 - 17 mV/Vbar	14 - 28 mV/Vbar
tension de dérive	± 5 mV/V	± 5 mV/V	± 5 mV/V
coefficient de température de la sensibilité			
non compensé (tension du pont ≤ 12 V)	-0,2% / K	-0,2% / K	-0,2% / K
compensé	± 0,02% / K	± 0,02% / K	± 0,02% / K
coefficient de température de la tension de dérive (pleine échelle)			
non compensé (tension du pont ≤ 7,5 V)	± 0,04% / K	± 0,04% / K	± 0,04% / K
compensé	± 0,06% / K	± 0,06% / K	± 0,06% / K
résistance du pont	1,8 kΩ	1,8 kΩ	≈ 1 - 2 kΩ
hystérésis de pression (pleine échelle)	± 0,6%	± 0,6%	≈ ± 0,6%

broches 35 et 36). On agit ensuite sur P7 pour tenter d'obtenir zéro à l'affichage. S'il est impossible d'arriver à ce résultat, c'est que la compensation de dérive du capteur est hors-fenêtre: il vous faut modifier la position de P6.

L'étalonnage de l'instrument en mode altimètre peut commencer. Pour ce faire il va nous falloir mettre le capteur (littéralement) sous pression, pour simuler une descente en profondeur. Cette simulation se fait à l'aide d'un mini-caisson de compression réalisé à l'aide d'un petit pot de confiture modifié en conséquence (voir **figure 11**). Ce caisson est doté

d'un manomètre indiquant la pression, manomètre emprunté à un sphygmotensiomètre (appareil de mesure de la tension), instrument que vous vous procurerez grâce à votre ami étudiant en médecine. A l'aide de la poire qu'il comporte, on augmente la pression à l'intérieur du pot. Il existe une solution encore plus simple, illustrée par le **figure 8**, l'utilisation d'une colonne d'eau qui permet de se passer de manomètre. Il faut veiller à ce que l'étanchéité du pot soit parfaite sous peine de fuites et d'inondation. Enduire pour ce faire le joint avec de la vaseline avant de refermer le pot. Le capteur est connecté à l'extrémité du second tuyau. Une colonne d'eau de 2 mètres (200 mbars) devrait produire l'affichage d'une valeur négative de 1832 mètres. Agir sur P1 jusqu'à obtenir l'affichage de cette valeur. Ce réglage effectué, on revérifie la tension de référence de IC3. Si elle est tombée notablement sous 50 mV (moins de 35 mV) c'est que la sensibilité de votre capteur est faible. Il est recommandé dans ce cas d'augmenter quelque peu le gain en faisant passer à 22 k (1 %) les valeurs de R5 et R6. Cette modification effectuée, reprendre la procédure d'étalonnage.

Après avoir passé l'instrument en mode baromètre par action sur S1, on peut procéder au réglage de la sensibilité par l'intermédiaire de P2. Il ne faut plus toucher à P1 sous peine de dérégler totalement la calibration altimétrique.

La colonne d'eau de 2 mètres doit dans ce mode-ci provoquer l'apparition à l'affichage d'une différence positive de 200 (mbars).

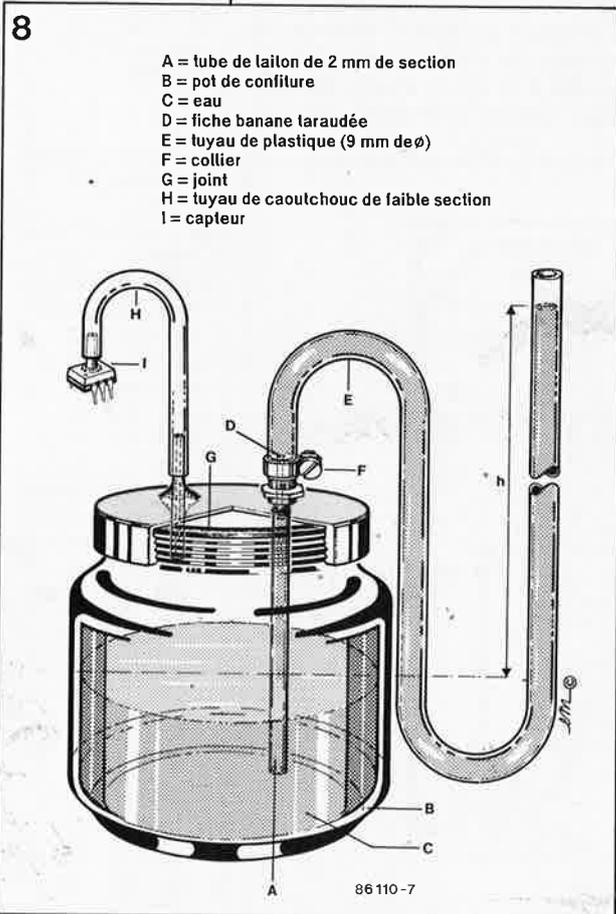
Il est temps maintenant de procéder à la compensation de la dérive du capteur, dérive qui empêche le baromètre d'indiquer zéro lorsque la pression est de 0 mbar et risquerait

de limiter la plage de réglage de P7 en mode altimètre. Le réglage de l'instrument en mode baromètre à la pression atmosphérique réelle par action sur P6 produit une compensation automatique de la dérive. La valeur de la pression atmosphérique est à trouver sur l'un des nombreux baromètres électroniques ornant les façades des lunetteries (opticiens) de la ville voisine ou à obtenir auprès de la station météorologique la plus proche (sans oublier dans ce cas de demander à quelle altitude correspond cette valeur de manière à pouvoir effectuer une correction éventuelle de 1 mbar pour une variation de 8,3 mètres).

Il reste à procéder à la compensation en température. Le capteur possède une compensation en température interne, trop grossière cependant pour permettre un affichage stable. Ceci est visible dès la mise sous tension lorsque le capteur se met à chauffer doucement: la variation de température provoque la dérive de la valeur visualisée par l'afficheur.

Il faut commencer par déterminer la polarité du coefficient de température. Tout en laissant les cavaliers en position B et D, on échauffera légèrement l'ensemble du montage. Il n'est pas question d'utiliser un appareil ménager du type sèche-cheveux pour cela, car cela reviendrait à utiliser un marteau pour régler la force d'appui de la cellule d'une table de lecture. On veillera à obtenir un réchauffement global du montage. Après l'avoir laissé pendant un certain temps à une température de 20 °C dans un local à l'abri des courants d'air, on ajustera, par action sur P3, la tension mesurée entre le curseur de P3 et la sortie de A2 à 0 V. Ceci fait, on agit sur P7 pour ramener l'affichage à zéro. On place ensuite l'appareil dans un environne-

Figure 8. Voici comment transformer un pot de confiture en mini-caisson de compression fort pratique pour l'étalonnage de notre instrument.



ment à 40 °C. Si l'instrument indique une valeur négative, il faudra lui appliquer une compensation négative (ce signal sera appliqué à l'entrée LOW de IC3) et faire passer le cavalier de court-circuit des points D aux points C, le cavalier des points B ne changeant pas de place. Si l'affichage visualise une valeur positive, il faut effectuer la procédure inverse: le cavalier B passe en A, celui implanté en D ne bougeant pas. Ces interversions effectuées, on pourra mettre l'affichage à zéro par action sur P4 en maintenant la température à la même valeur. On pourra s'assurer de la correction du réglage en vérifiant l'affichage aux deux températures de référence en laissant cependant au montage le temps d'atteindre son équilibre thermique. Les ultimes corrections fines de la compensation de température pourront se faire à l'aide de P5, ajustable qui agit sur le niveau de la tension d'alimentation du capteur, et permet ainsi d'optimiser la compensation en température interne de ce dernier.

En guise de conclusion, il nous faut ajouter un mot au sujet de l'affichage. Le dernier chiffre (correspondant aux mètres) peut présenter une certaine instabilité. Nos prototypes variaient de ± 5 mètres par cycle journalier. Cette valeur est extrêmement satisfaisante, car elle dépasse les possibilités théoriques du capteur (caractéristiques de linéarité, hystérésis et stabilité en température) et qu'une résolution de 1 mètre surpasse même ses possibilités. Nous avons choisi de ne pas supprimer le chiffre le moins significatif, car il donne une information de tendance (montée ou descente); il ne faut cependant pas lui accorder une attention exagérée et attendre de sa part une précision extrême.

Note: si vous vivez dans un appartement situé à une altitude de 200 m par rapport au niveau de la mer et que vous désiriez donner à votre altimètre l'étalonnage correspondant à celui de la mer, il est possible d'introduire la compensation adéquate par l'intermédiaire de P6.

Nous attirons l'attention des pilotes et autres amateurs de voltige, sur l'antépénultième alinéa du paragraphe concernant les droits d'auteur publiés dans chaque numéro d'elektor; cet alinéa stipule que "l'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice..."

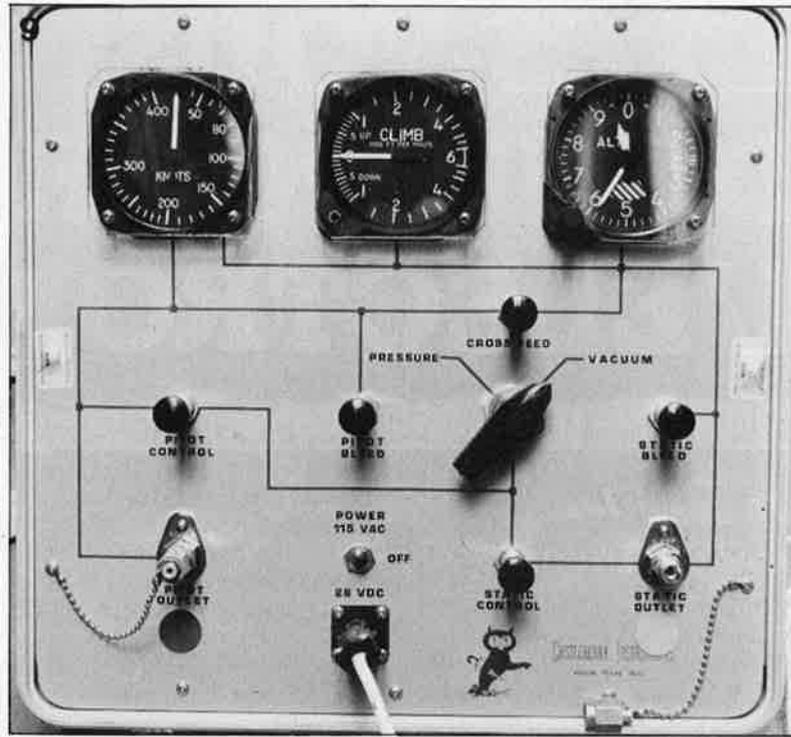


Figure 9. Tout le monde n'a pas à sa disposition un appareillage de calibration tel que celui représenté ici, qui, outre son encombrement a l'inconvénient de nécessiter une alimentation en 115 V/400 Hz.

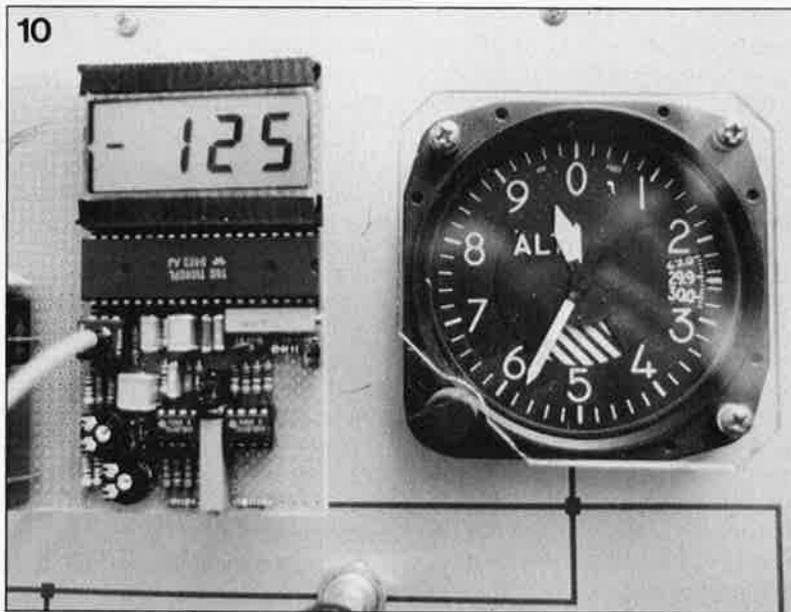


Figure 10. Test du premier de nos prototypes.

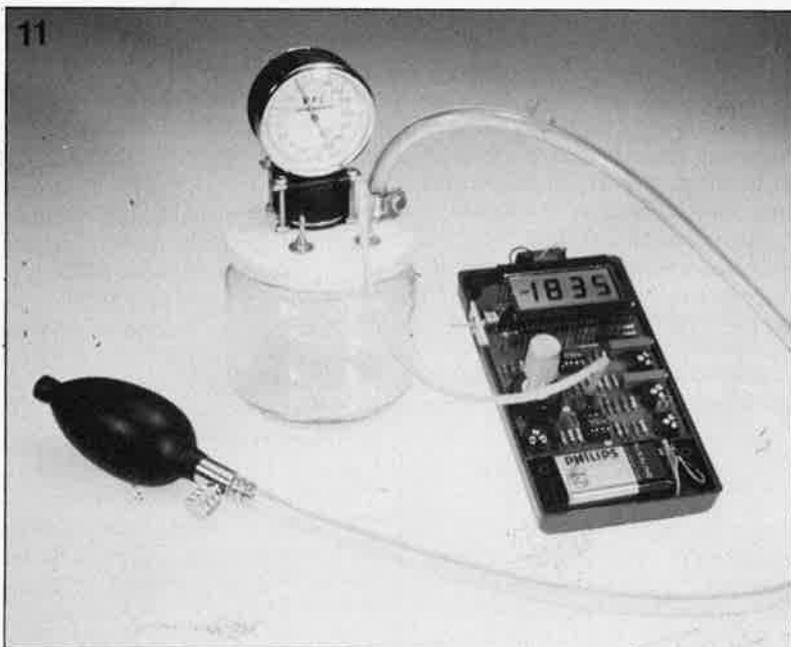


Figure 11. Modèle de mini-caisson de compression à air. Il utilise l'air plutôt que l'eau. Ses extensions sont "empruntées" à un sphygmomanomètre.

ÊTES-VOUS DOUÉ POUR L'ÉLECTRONIQUE?

100 prix à gagner pour une valeur de plus de 25 000,—F

On joue les prolongations

A en juger par leurs réactions, de nombreux lecteurs du numéro 100 d'Elektor se sont bien amusés avec notre jeu-concours et ses 100 questions.

Malheureusement, une grève de la SNCF a retardé de quelques jours la distribution de ce magazine au début du mois d'Octobre. D'autre part, il semble que certains lecteurs ont confondu le jeu et le concours! Nous avons donc décidé de **prolonger la date limite** d'envoi des réponses. Au lieu du 24 Octobre, ce sera le **21 Novembre 1986**. Alors, à vos cartes postales: nous rappelons qu'il y a **100 prix à gagner, pour une valeur globale de plus de 25 000,—F**.

Pour ceux qui ne l'ont pas encore compris, il n'est peut-être pas inutile de préciser que les 99 questions du jeu-test étaient pour ainsi dire... gratuites: on y répond pour s'amuser. Le concours portait (et porte encore) sur la seule question n°100, et, bien entendu, sur la double question subsidiaire: Quel est votre "montage elektor" préféré? De l'ensemble des réponses à cette question se dégagera la préférence de nos lecteurs pour un montage précis: à votre avis, quel montage sera désigné par ce plébiscite?

Précisons pour finir, que l'énigme de la question n°100 est bel et bien une énigme logique (archi-simple d'ailleurs), et qu'il ne faut donc pas se laisser intriguer par ses apparences électroniques. **Le coupable n'est autre que le composant (ou l'ensemble de composants) sur lequel pèsent le plus de présomptions.**

JEU-TEST:

La réponse à la plupart des 99 questions posées dans le jeu-test "Êtes-vous doué pour l'électronique?" du n° 100 mériterait un commentaire.

Voici quelques remarques sur les plus intéressantes d'entre elles:

A9: Le seuil de conduction d'une diode au silicium est de 0,7 V. Celui d'une diode au germanium est de 0,3 V.

A10: La polarisation en inverse d'une diode fait augmenter son seuil de conduction.

A15: C'est le collecteur (élément dissipateur) qui est relié au boîtier des transistors de puissance.

B16: Dans la question, il est bien question du courant électrique **réel**!

B18: Rappelons que la puissance réelle P est exprimée en watts (W), tandis que la puissance apparente S est exprimée en volt-ampères (VA).

B25: 10 angström = 1 nm!

B31: Le sigma est utilisé comme symbole de l'addition.

B35: Le varistor est l'intrus, car ce n'est pas un semi-conducteur!

C37: Fin XVIIIème, début XIXème.

C40: Mais il y a des brevets SECAM dans le procédé PAL.

C43: Il s'agit de sulfure de plomb.

C44: Au contraire, on a opté pour cette disposition pour faciliter les jeux de tringlerie mécanique des premières machines. On est donc aux antipodes de l'ergonomie...

C47: C'est quoi au fait, le SICILIUM? Pour bien réussir en électronique, il faut commencer par bien lire...

D56: Vous en avez déjà vu beaucoup, des diodes au GERANIUM?

D57: AL: 0,2 mA; LS: 0,4 mA; TTL: 1,6 mA

D58: En fait, la compatibilité est unilatérale, puisque la dissipation de puissance est moindre en HCT.

D64: La diode zener de 5V1 ne conduit pas, elle ne dissipe donc pas non plus.

D65: L'entrée Z d'un oscilloscope sert à commander la luminosité du spot (notamment pendant le retour de trace).

E68: 6 dB par ordre.

E71: Les impulsions de serration sont des impulsions de correction de la synchronisation (verticale) et n'ont donc rien à voir avec la couleur.

E73: Une des extraordinaires pro-

priétés de l'oreille humaine est précisément la capacité de reconstituer la hauteur d'un son grâce à son spectre harmonique: lorsque vous écoutez du piano sur un poste radio à transistors, vous entendez fort bien la main gauche, même dans l'extrême grave. Et pourtant, il est évident que la bande passante de l'appareil ne permet pas la reproduction de la fondamentale de ces sons!

E74: Le théorème de Shannon dit, en substance, que la fréquence d'échantillonnage doit être égale au double au moins de la plus haute fréquence du signal à échantillonner.

E81: Il y a un sillon sur chaque face du disque.

F83: C'est 9 puissance 9 puissance 9...

F87: 13 est le code ASCII de CR (carriage return). Celui de LF (line feed) est 10.

F90: Le trou d'index d'une disquette marque le début de chaque piste (ou du premier secteur de chaque piste). Sur une disquette *hard sectored*, les trous d'index (au pluriel) marquent bel et bien le début de chaque secteur.

F91: Il suffit de mettre l'une des deux entrées à "1".

F94: OE (output enable) ne permet d'activer ou d'inactiver que les tampons de sortie, tandis que CE (chip enable) agit sur la puce toute entière. Il faut tenir compte de cette différence pour les temps d'accès et la consommation de courant.

F96: Pour diviser en deux un bloc de mémoire (quelle que soit sa taille), il suffit d'une ligne d'adresse qui sera à "0" pour la première moitié et à "1" pour la seconde. Pour un bloc de 64 K, cette ligne d'adresse est A15.

F97: Oui, $2 \times 8 = 17$... en base 9!

F98: Le code Carriage Return ne provoque qu'un retour du chariot...

F99: En mettant en parallèle une résistance de 33 Ω et une résistance de 270 Ω , on obtient 29,4 Ω (la tolérance est de 1,4%), et il reste largement de quoi acheter le bouquet de fleurs.

**INFORMATIQUE
&
MECANIQUE**

ouvert tous
les jours de
14 à 18 h

ventes par
correspondance
sous 72 h .

ouvert
le dimanche

demandez
le catalogue



votre interlocuteur privilégié :
Philippe Bajcik
tél: 60-777-121 ou 64-469-941

//////// MICRO-ORDINATEURS //////////

- AMSTRAD PCW 8256 : 5700 F
- PCW 8512 : ???? F
- COMPATIBLE PC XT:512 KO,2 lecteurs,
ext:1024 KO et carte TURBO 8 MHZ
livré complet : 7990 F
- DISQUE DUR 20 MO complet : 6990 F
- lecteur standard DF 360 KO : 1480 F
- alimentation 155 W : 1380 F
- 2500 logiciels toutes marques .
- diquettes 5"1/4 SF & DF :4 & 5,5 F

///// RADIOCOMMUNICATIONS //////////

TELEVISIONS PAR SATELITES

** à partir de 13000.00 F **
le meilleur rapport qualité/prix

**EMETTEURS DE TELEVISION
PROFESSIONNELS portables, fixes**

circuits intégrés PLESSEY
venez consultez les DATA-BOOK

transceivers YAESU, ICOM
portables, mobiles, marines
144, 432, 1200 & PRO
classiques ou FULL-DUPLEX
à des prix MIAM ! MIAM !!!

BIENTOT DISPONIBLE :
caméra et magnétoscope portatifs
télévision miniature multistandard
taille de quartz, KIT pour TVA

NOS PRIX SONT TTC
les marques citées sont déposées

UNE OREILLE PARTOUT!...

GARANTI 1 AN

PORTEE 5 KM!

MICRO-ESPION TX 2007

225F 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.



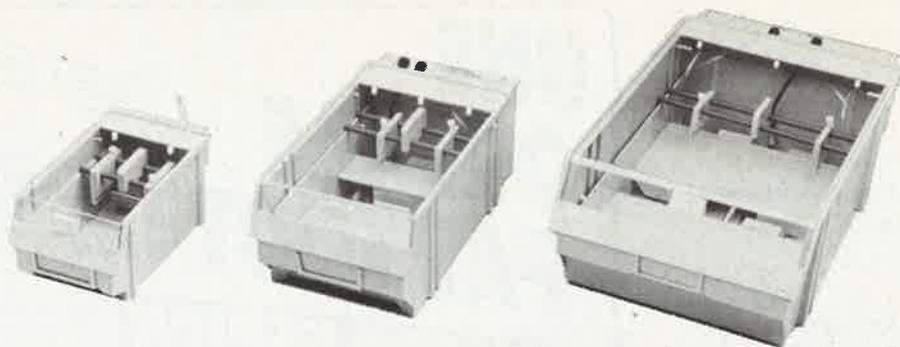
Bon à renvoyer à : SCANNER'S - B.P. 26 - 13351 MARSEILLE CEDEX 5
TEL. 91.92.39.39 + - TELEX : 402.440 F PRAGMA

- Veuillez m'adresser la commande ci-dessous (préciser quantité) :
- MICRO-EMETTEUR TX 2007 au prix unitaire de 225 F + 15 F de port en recommandé, soit 240 F.

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 : _____

Livraison rapide et discrète en recommandé sous 48 h



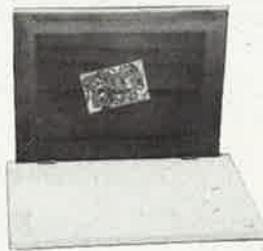
Machine à graver RAPID A
Nouvelle série d'appareils ayant fait leurs preuves, équipés d'un support pour le circuit à graver. La manipulation est plus facile, il ne subsiste aucun risque de contact de la peau avec le perchlorure.

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

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



Nous fournissons également des appareils pour applications industrielles (notice technique disponible).



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).

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



Köster-Elektronik

Tous les accessoires pour la réalisation de circuits imprimés

Adresse: Köster Elektronik Am Autohof 4
7320 Göppingen/BRD

Contact bancaire: Kreissparkasse Göppingen
(BLZ 610 500 00) Kto. Nr. 10 409
Tél: 07161/73194
Télex nr° 72 7298 KoePi d

Veillez adresser vos demandes de catalogue et vos commandes à l'une des adresses suivantes:

Représentants, distributeurs, détaillants:
Représentant général pour la France

SODIPEL sari
17, Av. Monplaisir
84000 AVIGNON
Tél: 90 82 52 71
Telex: 042 43 11 95

Commandes privées, industrie:

Composants Electronic Service
101, bd Richard Lenoir
F 75011 PARIS
Tél: 700.80.11

Belgique:

Ets CLOFIS Sprl.
Steenweg Brussel 539
B-1900 OVERIJSE
Tél: 26571805
Telex: 4622693



Effaceurs d'EPROM

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.

Type I Appareil complet
Type II Appareil complet
Le Type II est équipé d'un interrupteur de sécurité supplémentaire qui coupe l'alimentation du tube UV lorsque le couvercle de l'appareil est ouvert.

A monter soi-même:

1 tube UV, 2 douilles, 1 ballast, 1 starter avec support, le schéma électrique

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

Epoxy simple face

- 80 × 100
- 100 × 160
- 150 × 200
- 200 × 300
- 300 × 400

Epoxy double face

- 80 × 100
- 100 × 160
- 150 × 200
- 200 × 300
- 300 × 400

Pertinax simple face

- 80 × 100
- 100 × 160
- 150 × 200
- 200 × 300
- 300 × 400



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, dotée de réflecteurs mobiles. La plaque de verre articulée procure une bonne répartition de la pression. La lampe est équipée d'une minuterie (5 mn).
Support complet



Banc à insoler

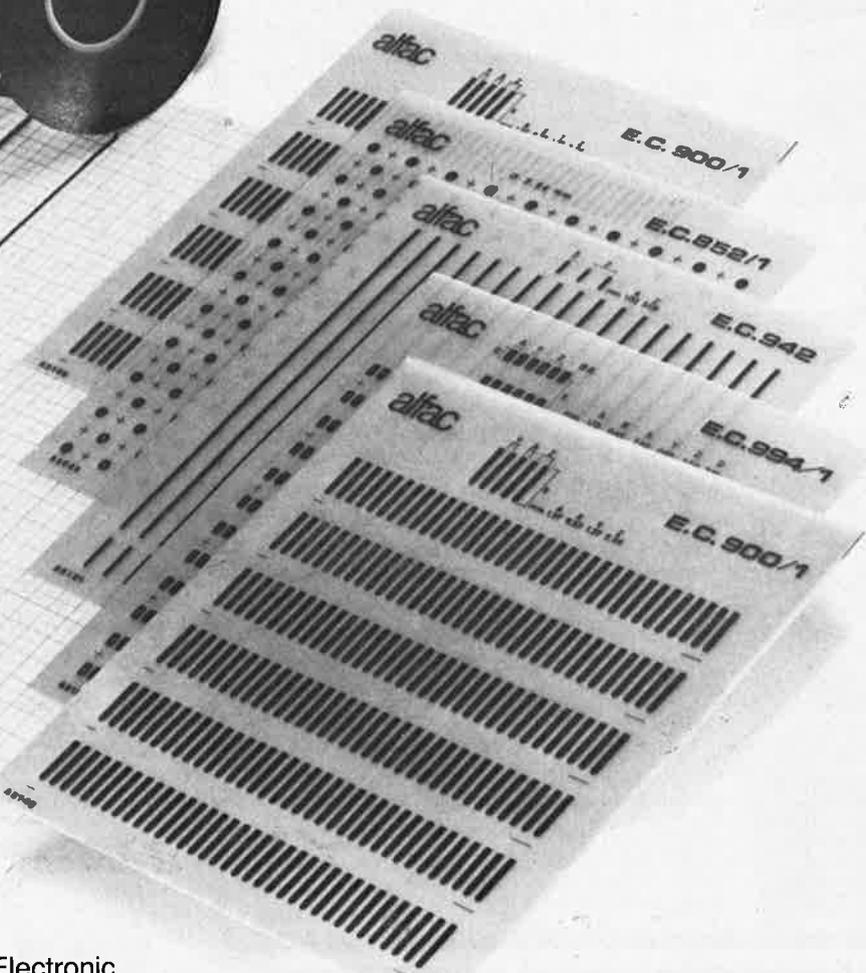
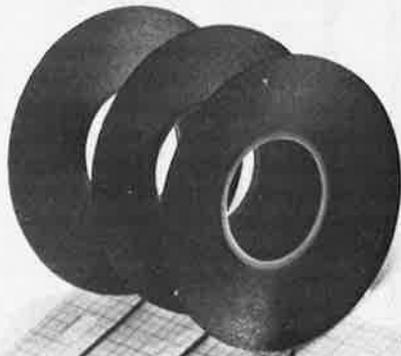
Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de platines présensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessous est recouvert de mousse, est assujéti par deux brides dont le serrage procure une bonne répartition de la pression sur le circuit imprimé. Chaque appareil est doté d'une minuterie (5 mn).

Tous les appareils sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit).

Type I Surface utile
200 × 460 mm

2 tubes UV
Type II Surface utile
350 × 460 mm
4 tubes UV

alfac électronique pour les branchés du circuit imprimé.



Amateurs ou "Pros", la gamme Alfac Electronic vous permet de réaliser vous-même vos circuits imprimés les plus complexes.

Pastillages, symboles, rubans de précision, une gamme de haute performance qui offre sécurité d'utilisation, facilité d'emploi, fidélité à la reproduction.

Tous les produits Alfac Electronic sont présentés sous blister garantissant une protection efficace et une longue conservation.

Amateurs ou "Pros", à vos circuits :
Alfac Electronic vous y invite.

alfac

Si vous voulez en savoir plus sur la gamme Alfac Electronic, retournez ce bon à découper à
ALFAC - BP 112 - 22, rue Louis Rolland - 92124 MONTROUGE CEDEX

Monsieur _____
Société _____
Rue _____
Ville _____
Code postal _____
Fonction _____
No _____
Tél _____

désire recevoir sans engagement de sa part :
 le catalogue Alfac Electronic
 la liste des revendeurs Alfac Electronic

adage

ELEK

"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 Nanocomputer², 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'équipement. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2650, 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 basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. **prix: 67 FF par tome.**

68000

Dans le premier volume, L. Nachtmann détaille l'anatomie du super-microprocesseur, 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**

Deux albums en couleurs pour s'initier à l'électronique:

Rési & Transi n°1 "Echec aux Mystères de l'Electronique"
Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réaliser les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants. **prix: 70 FF** avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résistimètre.

Rési et Transi n°2 "Touche pas à ma bécanne"
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 I

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 des schémas. **avec circuit imprimé** **prix: 89 FF**

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, explicitant 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**



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 œuvre. 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 **prix 59 FF.**
9 montages

Electronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle
prix: 59 FF

9 montages

Construisez vos appareils de mesure
prix: 59 FF

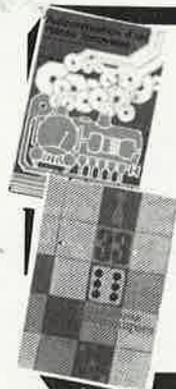
Jeux

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'Electronique et le Jeu

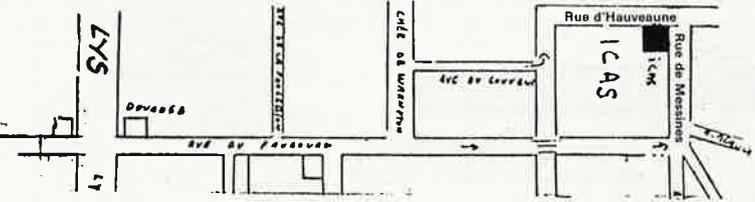
Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution 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**



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

CASH and CARRY: des prix INCROYABLES chez I.C.A.S à COMINES Belgique

Dates et heures d'ouverture
Le 22 Novembre - Le 27 Décembre
de 9 h à 17 h (sans interruption)
En 1987 même horaire mais toujours le Dernier Samedi
du mois.



TOUS MATERIELS INFORMATIQUES DE SECONDE MAIN

- MINIS ORDINATEURS COMPLETS ou SOUS ENSEMBLES COMPLETS à des prix FOUS
- TERMINAUX, toutes les marques, moins chers qu'un "screen"
- MODEMS: 1200 bds, 2400 bds, 4800 bds de 150 à 500 FF TTC
- ALIMENTATIONS REGULEES de MINIS délivrant sous un seul bloc: 5v 15A, + 12v 3A, -12v 3A, pour un prix inférieur au seul transfo (=100 FF)
- TRANSFORMATEURS toutes puissances
- TOUS COMPOSANTS annexes ou directs de SYSTEMES INFORMATIQUES GRANDS et PETITS.

KITTRONIC COMPOSANTS TEL. 89-67-06-2400 OU 89-66-07-61

C.I. LINEAIRES SPECIAUX		AUTRES REFERENCES: NOUS CONSULTER		LM-N-E-UA		QUARTZ-MHZ		TTL-LS		C-M O S		C.I. J.A.P.		RES. DIL. 2%		SUPPORTS C.I. DOUBLE LYRE			
306E 7,50	LM 16,00	RC 13,00	335A 10,00	2631 23,00	710DZL 12,00	1. 58,00	163 7,50	4010 6,00	UPC575C 15,00	2KT 16br. 10p = 12,00									
306D 32,00	391-60 18,00	N151 17,00	420B 28,00	265A 35,00	711DZL 9,00	1,8432 24,00	164 7,50	4011 3,00	UPC592R 15,00	4K7 16br. 10p = 10,00									
3089 7,00	393 8,00	N558 8,00	440 38,00	2770 39,00	715HC 84,00	3,2768 10,00	165 9,00	4012 3,00	UPC115H 16,00	22K 14br. 10p = 10,00									
3100 13,00	1800 W.C.	N559 8,50	550 38,00	2795 41,00	723DZL 7,00	4,096 22,00	166 8,50	4013 3,50	UPC118H 16,00										
3130 24,00	1820 26,00	S	660B 34,00	3310 7,00	741-8 6,00	4,9152 12,00	169 8,00	4015 12,00	UPC120H 16,00										
3130 14,50	2902 9,00	S	700Y 21,00	3500 68,00	741-14 9,00	6,9536 22,00	173 7,50	4016 4,00	UPC1230H 39,00										
3140E 9,50	2904 12,00	S	730 22,00	3501 89,00	747 9,00	8. 15,00	174 7,50	4017 4,80											
3161E 14,00	2907-8 46,00	S	740 22,00	3510 54,00	747 9,00	9. 15,00	175 6,50	4020 5,50											
3162E 52,00	2907-14 41,00	S	760B 16,00	3520 148,00	747 9,00	12. 15,00	183 18,00	4021 7,00											
I C L		S A A		MEMOIRS ET MICROPROCESSEURS		TTL-LS		TRANSISTORS		DIODES		LED		APFICHEURS		CONNEXEURS			
7106CPL 69,00	3915 42,00	1004 16,00	440 15,00	2102 12,00	4569 dso N.C.	00 3,50	192 7,50	2N29 22,00	414RITT 100p=30-	0,47 uH 6,00	9 2mm et 5mm	3,50	D350P=ATL701 12,00	2,2nf MKH 2,00					
7107CPL 69,00	13600 18,00	1043 120,00	1002 19,00	2114 24,00	4565 dso N.C.	01 4,50	197 6,00	4045 22,00	4007 TH. 50p=49,-	2,2 uH 6,00	Rouge: 10p = 10,00	4,7nf cer. 1,50	D350K=ATL702 12,00	4,7nf cer. 1,50					
766Z 39,00	192B1 29,00	1049 19,00	1003 27,00	2118 32,00	4566 dso N.C.	02 4,50	200 6,00	4046 8,00	3A-600V 2,50	4,7 uH 6,00	Vert. jaune: 18p = 15,00	10nf cer. 1,50	MAR72A 12,00	22nf 2,00					
8038 68,00	193CB1 120,00	1059 38,00	1005 26,00	2121 32,00	4567 dso N.C.	03 4,00	201 6,00	4047 8,00			Bicolore	4,7nf 2,00	MAR74A 12,00	47nf 2,00					
I C M		S A S		TMS		04 4,00	202 6,00	4048 8,00			Clign. rouge	5,00	22nf 2,00	TTL 308 96,00	100nf cer. 2,00				
7216B 390,00	1488 9,00	1066 29,00	1006 29,00	2122 32,00	4568 dso N.C.	05 4,00	203 6,00	4049 7,00			Clign. vert. 1me: 6,00	100nf cer. 2,00							
7217A 174,00	1489 9,00	1010A 12,00	1007 29,00	2125 78,00	4569 dso N.C.	06 7,00	204 6,00	4051 12,00			Jumbo LED 8mm	220nf MKH 3,00							
7555 17,00	1496 9,00	1011A 19,00	1008 29,00	2126 58,00	4570 dso N.C.	07 9,00	205 6,00	4052 12,00			Rouge	4,50							
K T T 10 16,00		1496 9,00	1012 12,00	2127 38,00	4571 dso N.C.	08 3,50	206 6,00	4053 6,00			Vert. jaune	4,50							
L		1496 9,00	1013 13,50	2128 58,00	4572 dso N.C.	09 3,50	207 6,00	4054 6,00			Clign. vert. 2me: 6,00	4,50							
120B 38,00	1496 9,00	1014 15,00	1009 29,00	2129 78,00	4573 dso N.C.	10 3,50	208 6,00	4055 6,00			Clign. vert. 3me: 6,00	4,50							
121B1 32,00	1496 9,00	1015 16,00	1010 29,00	2130 78,00	4574 dso N.C.	11 3,50	209 6,00	4056 6,00			Clign. vert. 4me: 6,00	4,50							
200 13,00	1496 9,00	1016 16,00	1011 29,00	2131 78,00	4575 dso N.C.	12 3,50	210 6,00	4057 6,00			Clign. vert. 5me: 6,00	4,50							
L F		1496 9,00	1017 16,00	2132 78,00	4576 dso N.C.	13 3,50	211 6,00	4058 6,00			Clign. vert. 6me: 6,00	4,50							
355 9,30	922 120,00	1018 16,00	1012 29,00	2133 78,00	4577 dso N.C.	14 6,00	212 6,00	4059 6,00			Clign. vert. 7me: 6,00	4,50							
356 8,50	922 89,00	1019 16,00	1013 29,00	2134 78,00	4578 dso N.C.	15 6,00	213 6,00	4060 6,00			Clign. vert. 8me: 6,00	4,50							
356H 12,00	922 75,00	1020 16,00	1014 29,00	2135 78,00	4579 dso N.C.	16 7,00	214 6,00	4061 6,00			Clign. vert. 9me: 6,00	4,50							
357 9,00	922 59,00	1021 16,00	1015 29,00	2136 78,00	4580 dso N.C.	17 7,00	215 6,00	4062 6,00			Clign. vert. 10me: 6,00	4,50							
L M		922 68,00	1022 16,00	2137 78,00	4581 dso N.C.	18 7,00	216 6,00	4063 6,00			Clign. vert. 11me: 6,00	4,50							
100C1 48,00	922 68,00	1023 16,00	1016 29,00	2138 78,00	4582 dso N.C.	19 7,00	217 6,00	4064 6,00			Clign. vert. 12me: 6,00	4,50							
119 15,00	922 68,00	1024 16,00	1017 29,00	2139 78,00	4583 dso N.C.	20 7,00	218 6,00	4065 6,00			Clign. vert. 13me: 6,00	4,50							
300 19,00	922 68,00	1025 16,00	1018 29,00	2140 78,00	4584 dso N.C.	21 7,00	219 6,00	4066 6,00			Clign. vert. 14me: 6,00	4,50							
301M14 8,00	922 68,00	1026 16,00	1019 29,00	2141 78,00	4585 dso N.C.	22 7,00	220 6,00	4067 6,00			Clign. vert. 15me: 6,00	4,50							
308E 7,50	922 68,00	1027 16,00	1020 29,00	2142 78,00	4586 dso N.C.	23 7,00	221 6,00	4068 6,00			Clign. vert. 16me: 6,00	4,50							
309K 9,00	922 68,00	1028 16,00	1021 29,00	2143 78,00	4587 dso N.C.	24 7,00	222 6,00	4069 6,00			Clign. vert. 17me: 6,00	4,50							
311 8,50	922 68,00	1029 16,00	1022 29,00	2144 78,00	4588 dso N.C.	25 7,00	223 6,00	4070 6,00			Clign. vert. 18me: 6,00	4,50							
3177 7,50	922 68,00	1030 16,00	1023 29,00	2145 78,00	4589 dso N.C.	26 7,00	224 6,00	4071 6,00			Clign. vert. 19me: 6,00	4,50							
318H 12,00	922 68,00	1031 16,00	1024 29,00	2146 78,00	4590 dso N.C.	27 3,50	225 6,00	4072 6,00			Clign. vert. 20me: 6,00	4,50							
319 11,00	922 68,00	1032 16,00	1025 29,00	2147 78,00	4591 dso N.C.	28 3,50	226 6,00	4073 6,00			Clign. vert. 21me: 6,00	4,50							
324 7,50	922 68,00	1033 16,00	1026 29,00	2148 78,00	4592 dso N.C.	29 3,50	227 6,00	4074 6,00			Clign. vert. 22me: 6,00	4,50							
334 11,00	922 68,00	1034 16,00	1027 29,00	2149 78,00	4593 dso N.C.	30 3,50	228 6,00	4075 6,00			Clign. vert. 23me: 6,00	4,50							
335Z 12,00	922 68,00	1035 16,00	1028 29,00	2150 78,00	4594 dso N.C.	31 3,50	229 6,00	4076 6,00			Clign. vert. 24me: 6,00	4,50							
336Z 14,00	922 68,00	1036 16,00	1029 29,00	2151 78,00	4595 dso N.C.	32 3,50	230 6,00	4077 6,00			Clign. vert. 25me: 6,00	4,50							
337T 15,00	922 68,00	1037 16,00	1030 29,00	2152 78,00	4596 dso N.C.	33 4,00	231 6,00	4078 6,00			Clign. vert. 26me: 6,00	4,50							
337K 39,00	922 68,00	1038 16,00	1031 29,00	2153 78,00	4597 dso N.C.	34 4,00	232 6,00	4079 6,00			Clign. vert. 27me: 6,00	4,50							
338K 49,00	922 68,00	1039 16,00	1032 29,00	2154 78,00	4598 dso N.C.	35 4,00	233 6,00	4080 6,00			Clign. vert. 28me: 6,00	4,50							
339 9,00	922 68,00	1040 16,00	1033 29,00	2155 78,00	4599 dso N.C.	36 4,00	234 6,00	4081 6,00			Clign. vert. 29me: 6,00	4,50							
348 9,00	922 68,00	1041 16,00	1034 29,00	2156 78,00	4600 dso N.C.	37 4,00	235 6,00	4082 6,00			Clign. vert. 30me: 6,00	4,50							
350K 65,00	922 68,00	1042 16,00	1035 29,00	2157 78,00	4601 dso N.C.	38 4,00	236 6,00	4083 6,00			Clign. vert. 31me: 6,00	4,50							
358 8,00	922 68,00	1043 16,00	1036 29,00	2158 78,00	4602 dso N.C.	39 4,00	237 6,00	4084 6,00			Clign. vert. 32me: 6,00	4,50							
360-8 68,00	922 68,00	1044 16,00	1037 29,00	2159 78,00	4603 dso N.C.	40 4,00	238 6,00	4085 6,00			Clign. vert. 33me: 6,00	4,50							
380-8 15,00	922 68,00	1045 16,00	1038 29,00	2160 78,00	4604 dso N.C.	41 4,00	239 6,00	4086 6,00			Clign. vert. 34me: 6,00	4,50							
380-14 18,00	922 68,00	1046 16,00	1039 29,00	2161 78,00	4605 dso N.C.	42 4,00	240 6,00	4087 6,00			Clign. vert. 35me: 6,00	4,50							
381N 25,00	922 68,00	1047 16,00	1040 29,00	2162 78,00	4606 dso N.C.	43 4,00	241 6,00	4088 6,00			Clign. vert. 36me: 6,00	4,50							
386 12,00	922 68,00	1048 16,00	1041 29,00	2163 78,00	4607 dso N.C.	44 4,00	242 6,00	4089 6,00			Clign. vert. 37me: 6,00	4,50							

PAIEMENT PAR CHEQUE OU MANDAT A LA COMMANDE
Frais de port: 25, F EN RECOMMANDE 40, F EN CTR-REMB.
FRANCO A PARTIR DE 1000, F D'ACHATS
COMMANDE REQUERIR 100F

ECHANTILLONS CADEAU JOINTS A TOUTES LES COMMANDES SELON LEUR IMPORTANCE.

AUTRES REFERENCES DISPONIBLES EN STOCK NOUS CONSULTER

PROCHAINEMENT NOUVELLE AGENCE A MULHOUSE

DERNIERE MINUTE !!!
Supports tulipe 16br. les 50 pces = 30,-F.

Condensateurs 1% panachés série CT les 50 pces = 40,-F.

SAB 0529 42,00
SAF 1039P 27,50

NOS BONNES APPARETS I DEMANDEZ NOTRE LISTE DE PROMOTIONS CONTRE TROIS VIBRES A 2,20F

KITTRONIC COMPOSANTS B.P. N° 162 68305 SAINT LOUIS CEDA. Tel

"où trouver vos composants?"

Composants Electroniques/Micro-Informatique



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France
Tél. 81 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon
Tél. 81 50.14.85

NOUVEAU TARIF 86-87: GRATUIT

SANTÉL

Tél.: 64.08.44.20
3, rue du bois de l'Île
77370 LA CHAPPELLE RABLAIS



☎ 37.36.53.45
7, Rue Saint Michel,
(Place Pasteur) 28000 CHARTRES
☎ (37)42.26.50
13, rue Rotrou-28100 DREUX

COMPOSANTS - GADGET-
KIT-H.P. JEUX de LUMIERE

— Accessoires — Cassettes
Hifi - Sono - C.B. - TV Audio-Vidéo - TDK

electro plus

19, rue des TROIS ROIS — 86000 POITIERS
Tél. 49.41.24.72

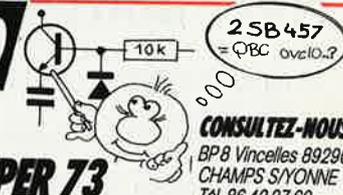
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS APPAREILS DE MESURE,
LIBRAIRIE, OUTILLAGE. CATALOGUE CONTRE 15 Frs

S N D E

9, rue du Grand Saint Jean
34000 Montpellier
Tél.: 67.58.66.92

CATALOGUE DISPONIBLE CONTRE
15 F en TIMBRES

SPECIAL PRO



tous les composants
JAPONAIS chez SUPER 73
TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES SEULEMENT

Belgique



GEMATIC sprl

LE SPECIALISTE DU CIRCUIT IMPRIME

PROTOTYPES S.F. EN 48 HEURES
TROUS METALLISES EN 5 JOURS
PLOTING SERVICE

54, RUE D'OPHEM-1000 BRUXELLES TELEX 20630 TEL 02/219.16.02



Tout pour l'électronique

29, RUE PAUL BERT
42000 SAINT-ÉTIENNE

TÉL. 77.32-74-62

Composants électroniques —
Pièces détachées radio TV — Kits —
Accessoires HI FI — Jeux de lumière
Emission — Réception

L'ELECTRONIQUE
à votre porte !



38 MAGASINS
EN FRANCE

Voir Liste
des magasins
en page 6

Belgique



halelectronics

Kits électroniques 'Elincom'
Composants électroniques en gros
Liste de prix 50 pages (50 FB — 10 FF)
Catalogue 150 pages (150 FB - 30 FF)
(Joindre chèque ou espèces)

6, place des anciens combattants - B - 1500 Halle Tel. 02.356.03.90



Heures d'ouverture du Lundi au
Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à
19 H Fermé le Dimanche

Catalogue contre 5 timbres
N° 26 à 2,20

Pour tous problèmes contactez
nous
Nous prenons les commandes
téléphoniques

19, rue Claude-
Bernard 75005 Paris
Tél. 1) 43 36 01 40

Belgique

(20 Km de Maubeuge)

BEST electronics

109, Rue de Nimy - 7000 MONS

☎ 065/31.30.35 (19-32-65.31.30.35)

LA BOUTIQUE « PRO » SIEMENS
Tél: (1) 43.43.31.65 Telex: Comeleb 215502



11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS

Extrait de Tarif n° 39.
Contre 11,00 F en timbres.

LUXEMBOURG

Au Gr.-D. de LUXEMBOURG!!

Maison vert-clair en face de la gare CFL de et à
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange

LA RADIO AMATEUR - téléph.: 51 88 06

PAUL BREISTROFF (LX1QD, ON1KBK) OUVERT: LU-VE: 13 à 19h, SA: 10 à 16h
FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS

Antennes CUE DEE AVEC 5 ans de garantie +
App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRCU. IMPR.



Dans le 77 la chasse aux composants,
c'est

G'ELEC sarl

22 Avenue THIERS
77000 — MELUN
Tél. 64.39.25.70

ouvert le dimanche matin



KANTELEC DISTRIBUTION

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

Tél.: (596) 71.92.36 Télex: 912770 Kantel

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

27  32.31.23.36 **27**

VARLET ÉLECTRONIQUE

35 rue M^{al} Joffre

27000 EVREUX

Au coeur de la Vieille Ville

Tél. (84) **28.99.52**

ELECTRONIC

5 RUE ROUSSEL

9000 BELFORT

Un magasin aux techniques de pointe

BRUAY-en-ARTOIS



59, rue Henri-Cadot - 62700 BRUAY-en-ARTOIS
Tél. : 21.62.37.85

Composants Électroniques - Kits Collèges - Coffrets - Librairie, etc.
Fabrication câbles (Audio-Vidéo) *Fermé le Jundi*

COMPOSANTS C.B.



RADIO SONO

24, rue Henri-Barbusse
94450 Limeil
45.69.44.23

69.21.34.18

10, rue Hoche
91260 Juvisy

à Strasbourg

DAHMS ELECTRONIC KARCHER

34 Rue Oberlin
tél: 88 36.14.89 — Telex 890858

SUISSE



ELECTRONIC CENTER
3, RUE JEAN VIOLETTE
CASE POSTALE - 106
CH-1211 GENÈVE-4
TX-428546 IRCO CH
TEL (022) 20 33 06

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.

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 revendeur habituel ou directement chez:

RUE DE BELLEVUE 17
TEL.: 038/53.43.43
TELEX: 952 876 umel ch
2052 FONTAINEMELON



elektor
Electronique

Fondateur: B. van der Horst
9e année ELEKTOR sarl
Novembre 1986

Route Nationale; Le Seau;
B.P. 53; 59270 Bailleul
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.

RÉDACTION:
Denis Meyer, Guy Raedersdorf,

Rédaction internationale:
H. Baggen, J. Bulting, A. Dahmen, I. Gornbos, P. Kersemakers, E. Krempelsauer, P. van der Linden, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour.

Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam, A. Sevriens, J. Steeman, A. Rietjens, P. Theunissen, M. Wijffels

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Sécrétariat: M. Pardo, W. Wijnen.

PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

ADMINISTRATION:
M.-N. Grare, M. Mésésant

MAGASIN: E. Guffroy

ENTRETIEN (Café): Mme Cassé

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 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.R.A.P. 64739 © Elektor sarl 1986 - imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.



Electronique

74HCT00 4.1
32 4.3
138 0.1
154 26.4
189 13.-
243 9.6
245 11.6
44 4.3
14 0.7
148 7.5
259 9.9
373 9.6
386 5.-
390 8.-
868 24.6
4051 20.8
53 3.3
1802ACE 197.-
1805ACE 392.-
6805E2 204.-
6805 206.-
6818 103.-
7109CPL 100.-
7120CPL 136.-
7129CPL 234.-
7135CPL 184.-
7208 100.-
7211 91.-
8069CCZR 22.-
DCZR 25.5

EPROM
2716-450ns 51.5
350ns 53.-
27C64-150ns 45.6

SRAM (so)
2Kx3-250ns 33.-
8Kx8-150ns 47.-

DRAM
4116 33.6
4164 30.-

AMP OP
741CP 7.6

DRIVER LCD
7 seg 18.7
32 seg(so) 31.-

AFF. LCD zbr
4dig 6.8mm 30.5
4dig 8mm 44.5

AFF. LCD dip
4dig 12.7mm 84.-
4 dig 16mm 295.-
(mm. car. redéf.)

TRIAC
8A600V 9.8
15A700Vtso1. 21.7

Cde TRIAC /detect niv optotriac
10.2
21.2

PORT REDR
1A100V 3.5
2A100V 7.6

REGUL TBSS
7805 7.8
7815 8.3
7905 7.8
7915 12.-
LN317T 9.9

DIODES
1N4007 les 10 6.5
23x14x7 p2700 4.6
BY399 les 10 27.-

TRANSIST
TIP31C 11.-
11.6
33.5
ECV95 3.1
BF992 7.3
BFR91 10.4
BC547B 1.-

RES SIL
10K-47K-100K 4.8

POT ltr vert.
1K-10K-100K 3.2

POT cermet 1tr
1-10-50-100K 8.7

POT cermet 15tr
50K-1K-100K 10.-
50K-100K 10.-

LED
Rge Ø5-3mm les10 12.-
50 50.-
1% W 6x2mm les10 14.-
les25 60.-
J-r-v Ø 8mm 5.2

RES couch met
10-100-499-9799 4.7
10-49.9-100K-1W 0.5
1% W 6x2mm les 10 4.5
les 25 4.2
les 50 14.-

QUARTZ
32768Hz 11.5
4,194303MHz 17.4
6kHz 21.7

CAPA cer 100V
220p470p1nF 0.8
4.7nF 3.3
10-15pF 0.8
22p33p47pF 0.9
60p150pF 1.-

CAPA AJUSTI
2-9pF Ø 7.5 4.3
3-40pF Ø 7.5 4.9

CAPA ch.
22pF 25V 3.6
47pF 25V 4.2
100p 5.3
220p 7.4
470p 10.3
1µF 15.9
4.7µF 18.9

FERRITE
Tore µ2000 µ5000 0.-
23x14x7 p2700 13.9
E 42x21x15 µ 2000 42.-
(transf. cplet)

INTBR
2pos.250V3A 22.8
1.5A 10.9

DIP SW
2 lig 13.2
2 22.0
8 extra plat. 34.-

SUPP IC
16p tulip or 0.9
15p 7.5
25p 10.-
28p tul étm 10.4
40p 13.-
16p lyre 1.7
28p 3.1
40p 4.3

FIGE.COAX.
enclig.Øext.6mm 19.9
male façad fem. pres.Øtp 31.-

FIGE.BAN.Ø22mm
Mesud.rge-nr 5.3
F.panneau 2.9
F.panneau 3.7

GRIFFIL
long.65mm (rg-nr) 3.6

CK PUIS
2boxr250V16A soud.sur carte 5.-

RADIAT-k/v
T0 220-20 5.7
T0 3-7 6.9
21.7

SOUDEUR
5/10 500g 103.-
les 25 100.-
6/10 1kg 155.-

collier 120mm
les 50 6.3
les 100 11.0
collier 180mm 19.3
les 25 11.3
les 50 20.9
les 100 34.9

FIXAT
adhes pr col 10.2
15.9
18.9

CABLE COAX 50Ω
Øext.2.5mm/a 7.6
les 5m 35.-
10m 65.-
25m 142.5

FIL EMAIL
18/100les10m 2.-
25m 4.5
50m 8.-
47.5/100 10m 5.-
25m 11.2
50m 20.-
71/100 5m 5.-
10m 9.-
25m 20.-

POLYBRISATEURS
2/10 bob.40m 3.5

contact+lubr. 49.-
" sans lubr. 50.-
sans photo " 94.-
froid 45.-
antistatic 45.-
rend page 45.-
transluide 45.-
réval.cod.magn 97.-
-80+300°C 70.-
650cm² 84.-
" sans lubr. 83.-
graphit650ml 107.-
froid 79.-
antiadh.silic. 64.-
compound sil.100g pour radiat. 80.-

PRONO
percolb.granulés en bidon 1L 25.-

DIVERS
ATI020+AT3010 1870.-
HEF4750VD 211.-
HEF4751VD 261.-
ZP1400 626.-
TDA4565 57.-

MULTIMETRE
3.5 digit 996.-
(capa.transis.freq.)

J T C 15 rue Marietton 69009 Lyon 78 83 48 31
paiement à la Cde. composants neufs de qualité
Frais de port: Prix: sauf erreur.
500g 1kg 2kg 3kg 5kg - modifiables sans préavis
25F 30F 35F 45F 50F (suivant arrivage).

CHERCHE IBM PC portable même HS
Tél. à RouireF. 38.81.11.99 H, Bureau ou
38.29.23.38 après 18H

VDS imprimante matricielle GP500A
Seikoshia très peu servi 1500F. Tél. après
19H Paris 48.80.96.59

VDS Thomson MO5 avec lect. enreg.
progr RX SM400 406 470 Mhz Ampli TV
DX. Antenna UHF 35 dB Tél. 44.23.11.34
après 18H

ACHETE têtes HF-FM à Varicap Sens
< 1µV genre RTC, Gorler + blocs HF
Aviation, Marine etc Ofrré à B. Tence 5
Square Vitruve 75020 Paris

VDS base Hameg 8001 + multi 8011 +
Fréq 8020 le tout 3800F. Scope 312 +
commut 4CX HZ64 le tout 2500F Tél.
60.28.47.88

VDS laser 2MW + son alimentation prix
1500F (valeur 4000F) Tél. après 18H au
1/42.37.77.26

VDS TX Midland 6001 120CX-AM-FM-
USB-LSB 1000F Lagneau Christophe
APT180 20 Rue Marcelin Berthelot 59120
Loos (27 Mhz)

VDS TRS80 M1 + 2 Drive 360KO + 700
progs + 20 kg DOC, (C, Fortran, Pas-
cal...) 2500F + Modem 300Bds PTT:
800F Tél. après 19H 85.38.17.67

VDS TO7.70 + ext 64K + lectK7 + car-
touche Horloge Elektor TMS 1601. Geli-
neau Paul La Hubaudière 49120 Chapelle
Rousselin

CHERCHE tête TTY ASR33 + doc prog
Eprom 16/32/64 K Apple+, Z80 + 80
col(ss), REC FRG7, échange logiciels
Apple II + Tél. 35.81.00.47

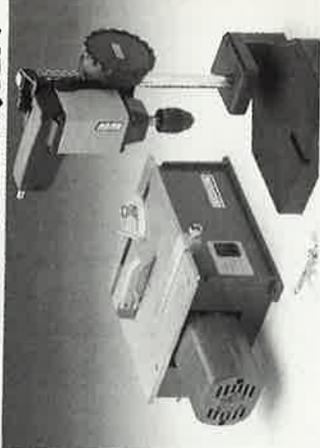
ACHETE livre "Programme interne du
Commodore 64" Lecomte P. 1 Allée des
Goelands 35830 Betton Tél. 99.55.84.19

VDS Sharp MZ-720: K7 + cordons +
Doc + jeux 1000F. Cherche passionnés
VIC et tous plans électroniques Rous-
seau D. Tél. 25.49.61.52

VDS Apple 2+; 128K, col, horloge, 2
drive, moniteur vert, imprim. Seiko
GP250X, logiciels + Doc + Acces
65000FB Tél. Belgique 087/227357

VDS Radio Plans de 1973 à 1979 prix à
débattre Tél.1/42.35.17.89 Paris

LES PETITS PROS
DES LOISIRS TECHNIQUES!



Wodli

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 loi-
sirs techniques: modélis-
me, enseignement, etc.

Bon pour un catalogue gratuit Wodli

Nom _____ Tél. _____
Profession _____
Adresse _____

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	90 à 92, 95 et 96
ADS	9
Alfac	75
ARTSON	93 et 94
BERIC	4 et 5
C.D.F	19
COMPOKIT	14 et 15
Comptoir du Languedoc	86 et 87
DRIM	80
ELAK	13
ELEKTOR	81, 88, 93 et 94
ESM	5
HBN	6 et 7
HD/Microsystèmes	88
ICAR	20
ICAS	77
Informatique et Mécanique	73
JTC	79

Kittronic	77
KOSTER	74
MAGNETIC-FRANCE	16 et 17
PENTASONIC	10 et 11
PRAGMA	73
PUBLITRONIC	18, 19, 76, 93 et 94
Radio MJ	8
REUILLY Composants	90 à 92, 95 et 96
SELECTRONIC	2, 82, 83, 93 et 94
SICERONT KF	20
SLOWING	81
SYPER	12
WEKA	89
WODLI	81
PETITES ANNONCES GRATUITES	80 et 81
OU TROUVER VOS COMPOSANTS	78 et 79

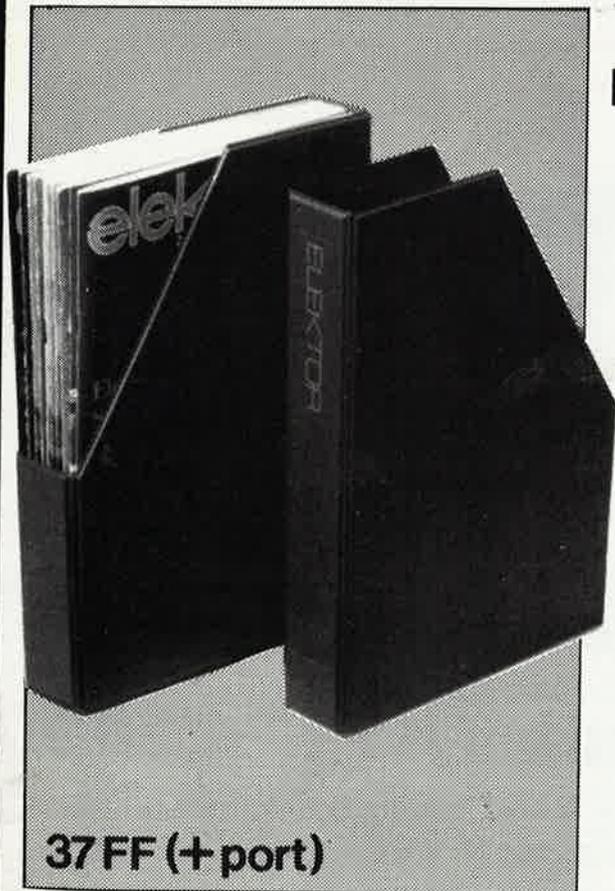
CASSETTES DE RANGEMENT ELEKTOR POUR LES FORMATS JUSQU'A DECEMBRE 1985 (magazines n° 1 à 90)

Plus de numéros égarés ou détériorés, grâce aux cassettes de rangement. Elles facilitent également la consultation de vos collections de 1978 à 1985.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques. Pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+14F frais de port) à: ELEKTOR BP 53
59270 BAILLEUL

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART.
MERCI.

BIENTOT EN VENTE
**LES CASSETTES DE RANGEMENT NOUVEAU
FORMAT POUR VOTRE COLLECTION A PARTIR
DE JANVIER 1986.**



37 FF (+ port)

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

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

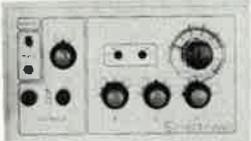
TARIF AU
01/11/86

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ

RLC-MÈTRE

(EPS 84102)

Pont de mesure électronique RLC en kit



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

Gammes de mesure :

- R Résistances : de 1 Ω à 1 M Ω en 6 gammes. Précision : 1 %.

- L Inductances : de 0,1 μ H à 1 H. l en 7 gammes. Précision : 5 %.

- C Capacités : de 1 pF à 10 μ F en 7 gammes. Précision : 2,5 %.

Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED.

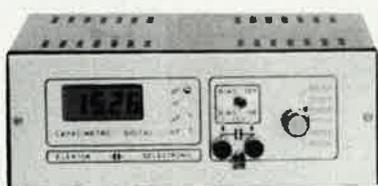
Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).

Le kit RLC-MÈTRE 012.6053 545,00 F

EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 012.2231 74,00 F

CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)



- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μ F en 6 gammes

- Précision : 1 % de la valeur mesurée \pm 1 digit ; 10 % sur le calibre 20 000 μ F

- Affichage : Cristaux liquide

- Divers : - Courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap

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

ALIMENTATION DE LABORATOIRE A AFFICHAGE DIGITAL

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

0 A 30 V.
0 A 3 A



(EPS 82178)

Caractéristiques techniques :

- Tension de sortie : de 0 à 30 V. Continuum réglable.

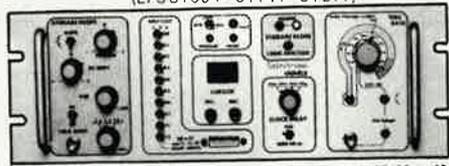
- Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continuum réglable.

- 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 \pm 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.

Le kit complet avec coffret, face avant percée et sérigraphiée, les galvas numériques et accessoires 012.1474 1640,00 F

L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)



Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 36 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable.

Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.

LE KIT. Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS.

Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) 012.6061 2450,00 F

EN OPTION : Rack ET 38/13 fourni avec poignée et face avant percée et sérigraphiée 012.6453 450,00 F

FRÉQUENCEMÈTRE A μ P - 1,2 GHz

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

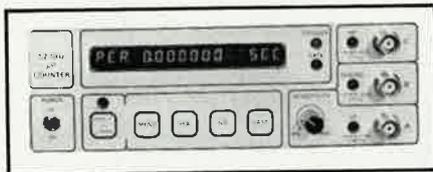


Photo du prototype

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

Caractéristiques techniques :

GAMME 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 M Ω) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 k Ω) ; Entrée H.F. : 10 mV eff. jusqu'à 900 MHz - 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz.

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

BASE DE TEMPS : Au choix :

1) Soit oscillateur hybride intégré de précision, de stabilité \pm 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)

2) Soit oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que \pm 1 ppm entre 0 et 70 °C

DIMENSIONS : 215 x 81 x 186 mm

LE KIT : Il est fourni avec : - Circuits imprimés double-face à trous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, transfo spécial d'alimentation, et mémoire programmée - Supports "TULIPE" - Connecteurs et câbles en nappé - 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 012.6349 2750,00 F

EN OPTION : oscillateur de référence TCXO 1 ppm 012.5520 699,00 F

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(EPS 84037)



- Temps de montée : 10 ns environ

- Largeur : 7 gammes de 1 μ s à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %

- Période : 7 gammes de 1 μ s à 1 s + déclenchement externe en manuel

- Tension de sortie : variable de 1 à 15 V, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω , signal normal ou inverse

- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires 012.1516 840,00 F

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

(EPS 84111)



- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes

- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle

- Sorties : continue 50 Ω réglable de 100 mV à 10 V ;

- alternative 600 Ω réglable de 10 mV à 1 V ; - sortie TTL

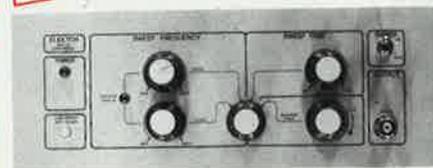
- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 012.1530 649,00 F

WOBLATEUR AUDIO

(ELEKTOR n° 89) 85103

NOUVEAU !



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" 012.6429 545,00 F

CHRONOPROCESSEUR l'évènement!

(Voir ELEKTOR n° 40) (EPS 81170)



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

- Accordé sur la nouvelle fréquence (162 KHz)

- Totalement compatible avec le nouveau système de codage

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

PRÉCISION : L'horloge de l'émetteur est pilotée par un oscillateur étalon à césium d'une précision de 10⁻¹² s. par jour ! En pratique, la précision de l'heure obtenue est de l'ordre de 10⁻⁷ s./jour.

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

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

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

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

TECHNOLOGIE : 1) L'antenne : sur barreau de ferrite et équipé de sa tête H.F., elle peut être éloignée du récepteur de plus de 30 m ce qui rend le CHRONOPROCESSEUR utilisable en sous-sol, par exemple. 2) Le récepteur : entièrement nouveau, il se distingue des versions précédentes par son ABSENCE DE RÉGLAGE et son PARFAIT SYNCHRONISME ("Décrochages" intempestifs de l'horloge totalement éliminés) Ounc une fiabilité de réception absolue ! 3) L'horloge : il s'agit du montage (81170) décrit par ELEKTOR dans le n° 40 de la revue. Les signaux issus du récepteur sont décodés et gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé. L'affichage des informations se fait sur afficheur 7 segments rouge haute luminosité. Le clavier de programmation est à touches DIGITAST à contacts dorés. 4) Un décodeur particulier a du être spécialement mis au point pour exploiter le nouveau code qui sera définitivement instauré en début 1987.

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

LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL 012.6469 1995,00 F

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

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

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 28 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F ● Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus ● ACOMPTE : 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, SFERNICE, 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
01/11/86

● Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DU.

BUFFER MULTIFONCTIONS INTELLIGENT (SPOOLER 64 K)

N'IMMOBILISEZ PLUS VOTRE ORDINATEUR PENDANT L'IMPRESSION GRACE AU SPOOLER D'ELEKTOR. A présent vous pouvez mettre à profit le temps d'impression en temps de travail

PHOTO DU PROTOTYPE



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- Mode de transmission : Parallèle
- Processeur : Z80 A
- Test du branchement correct de l'imprimante par émission d'un texte clé.
- Possibilité de suppression des espaces (listings).
- Mode page par page (impression de feuilles volantes).
- Possibilité de répétition du contenu du buffer (100 fois maximum)
- Possibilité d'impression de chaque page en plusieurs exemplaires, page par page.
- Possibilité de définir, par interrupteurs DIL, le nombre de lignes par page (n'importe quelle valeur comprise entre 31 et 93).
- Remise à zéro matérielle.

LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire y compris la mémoire programmée, fils en nappe, connecteurs, boîtier pupitre, cordon secteur tripolaire, accessoires, etc...

LE KIT COMPLET 013.6432 1 275,00 F

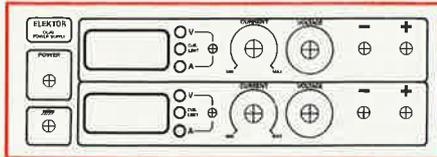
EN OPTION :

KIT CONVERTISSEUR SÉRIE/PARALLÈLE BIDIRECTIONNEL

Fourni avec connecteurs RS 232 et CENTROMICS, accessoires, etc (EPS 84078)

LE KIT COMPLET (SANS BOITIER) 013.6462 749,50 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.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- 2 sections indépendantes réglables : de 0 à 20 V - de 0 à 1,25 A.
- Totalement 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 transformateur spécial, contre face avant percée, face avant sérigraphiée, blindage, composants et accessoires, etc...

LE KIT ALIMENTATION DOUBLE 013.6455 1 695,00 F

NOUVEAU !

KIT COMPTEUR GEIGER-MÜLLER

SELECTRONIC VOUS PROPOSE UN COMPTEUR GEIGER SIMPLE MAIS EFFICACE A UN PRIX SANS CONCURRENCE !

- 2 types de tubes de sensibilités différentes sont proposées :
 - ZP 1310 : 10⁻¹ R/h pour 200 imp./s.
 - ZP 1400 : 10⁻² R/h pour 200 imp./s.
- Notice détaillée avec caractéristiques, mode d'utilisation et d'étalonnage, etc.

LE KIT avec tube ZP 1310 (sans boîtier) 013.0084 840,00 F

LE KIT avec tube ZP 1400 (sans boîtier) 013.0085 1 155,00 F

MONTAGE D'EXPÉRIMENTATION VIDÉO

ECHEC AUX MYSTERES DE LA VIDEO !

Ce montage utilise les populaires TBA 970 et TDA 4560, etc. tout le matériel disponible chez SELECTRONIC.

- TBA 970 013.3782 45,00 F
- TDA 4565 013.3817 65,00 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

- Etc...

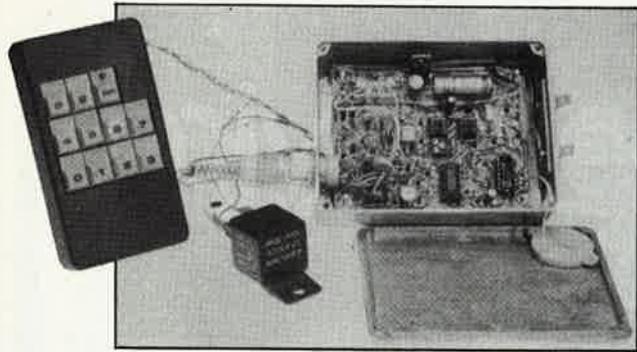
NOUVEAU MODULE D'AFFICHAGE LCD UNIVERSEL



Ce module universel est prévu à l'origine pour équiper l'alimentation de laboratoire - peut remplacer tout galvanomètre continu, analogue de tableau (calibre minimum 200,0 mV), - le calibre voulu se choisi par simple changement d'une résistance. - calibres ampèremètres par adjonction d'un shunt (en principe 0,1 ohm). - zéro automatique, polarité automatique. - alimentation au choix (régulation incorporée) symétrique ou asymétrique.

Le kit complet avec sa fenêtre enjoliveur 013.6550 199,00 F

ALARM AUTO A CODAGE



(décrit dans ELEKTOR n° 91)

Alarme spécialement conçue pour l'automobile, dotée de caractéristiques sophistiquées. Elle comporte, par exemple, un dispositif de pré-alarme, un buzzer, qui indique l'imminence du déclenchement de l'alarme. Si cet avertissement est insuffisant, le son assourdissant du klaxon ne manquera pas de surprendre bruyamment un éventuel voleur et de lui faire prendre les jambes à son cou.

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 platonnier.

Un circuit astucieux

Même si un voleur fut à 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 : - pré-alarme : 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) 013. 6435 475,00 F

TELE BABY-SITTER

(Décrit dans ELEKTOR n° 92)

Dispositif de surveillance en kit permettant de prévenir par téléphone les parents, absents momentanément de leur domicile, si leur bébé pleure depuis au moins une minute. (Pour ce kit, il est nécessaire de disposer d'un combiné téléphonique économique avec clavier à touches).

Le kit complet avec micro, relais, etc (sans boîtier) 013. 6452 199,00 F

"CONCIERGE"

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) 013.6438 327,00 F

MARCO POLO PANTEC

LE MULTIMÈTRE DIGITAL (4000 POINTS) A MICROPROCESSEUR UN VÉRITABLE LABORATOIRE DANS VOTRE POCHE !



1) GAMMES DE MESURE :

- VOLTMÈTRE : continu : de 100 μ V à 1000 V alternatif : de 1 mV à 750 V
- AMPÈREMÈTRE : continu et alternatif : de 1 mA à 10 A
- OHMMÈTRE : de 0,1 Ω à 40 M Ω
- TESTEUR DE CONTINUITÉ par signal sonore (buzzer)
- FRÉQUENCEMÈTRE : - de 29 à 850 Hz - amplitude du signal : 2 à 750 V - résolution : 0,1 Hz
- COMPTE-IMPULSIONS : - jusqu'à 159.999 - F. max : 200 impulsions/sec.
- TIMER : jusqu'à 1 h 39' 50" (permettant d'effectuer des mesures automatiquement à des intervalles de temps donnés)
- CHRONOMÈTRE : jusqu'à 1 h 39' 50"

2) CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Affichage : - LCD 4000 points + Barregraphe analogique 16 segments
- Indication des symboles et des fonctions sélectionnées
- Indication lumineuse d'épuisement de batterie
- Sélection des calibres : dans la fonction choisie, changement de gamme automatique ou manuel
- Mémoire : permet de mémoriser jusqu'à 3 valeurs de mesure avec leur symbole
- Dimensions : 130 x 100 x 20 mm
- Alimentation : Pile 9 v alcaline (200 heures d'autonomie)

PRIX PROMO

SPLÉNDIDE DOCUMENTATION GRATUITE EN COULEURS SUR SIMPLE DEMANDE. Le multimètre MARCO POLO (Fourni avec étui et cordons) 013.6476 1390,00 F

COFFRETS HEILAND HE-222

Coffrets de petite taille pour de multiples applications. Idéal pour l'optoélectronique (boîtier transparent ou infra-rouge). Une seule taille, permet des dimensions intérieures par simple découpe des deux moitiés à la même longueur.

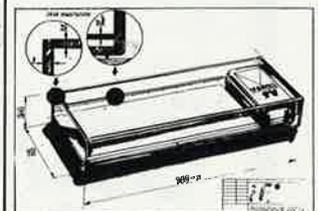
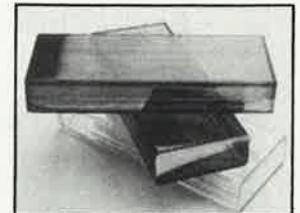
- Fermeture type "tiroir" - sans vis ni colle
- deux bossages permettent d'immobiliser le circuit imprimé, laissant libre un emplacement pour la pile 9 V
- polycarbonate transparent, finition brillante
- usinage et perçage très facile
- dim. du coffret = 141 x 57 x 24 mm
- dim. du circuit imprimé : 110 x 53,5 mm (avec pile)
- dim. du circuit imprimé : 139 x 53,5 mm (sans pile)

Trois présentations : transparent cristal, transparent fumé et noir brillant transparent aux infra-rouges.

- Coffret HE 222 cristal 013.6526 32,00 F
- Coffret HE 222 fumé 013.6527 34,00 F
- Coffret HE 222 Special infra-rouge 013.6528 39,00 F

Circuit imprimé pastillé universel pour les coffrets HEILAND Dim 110 x 53,5 mm - pastille ou pas de 2,54 avec lignes d'alimentation latérales et pistes 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 pastillée 110 x 53,5 013.6529 21,00 F
- La plaque HEILAND pastillée avec lignes d'alimentation sur la face côté composants 013.6590 28,00 F



LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

DRIM

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

107, Cours Tolstoi 69100 VILLEURBANNE
Tel.: 78.85.95.89

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

Un aperçu de nos tarifs... Comparez

74 LS (RTC)			C.MOS 4000 (RTC)			MICRO		C.I. DIVERS		QUARTZ		CONDITIONS SPECIALES PAR QUANTITES + 1000 F - 7% + 1500 F - 10%		
00	2.50 F	89 12.00 F	175 5.30 F	00	2.50 F	41 6.50 F	93 4.50 F	6502 p	56.00 F	8039/11Mhz	49.00 F		32,768 khz	9.00 F
01	2.50 F	90 4.80 F	191 6.80 F	01	2.50 F	42 6.50 F	94 7.00 F	65C02 p	80.00 F	8748 D	155.00 F	1,8432 Mhz	40.00 F	
02	2.50 F	92 5.00 F	192 10.00 F	02	2.50 F	43 7.00 F	106 4.00 F	6520 p	68.00 F	8749 D	185.00 F	2,000 Mhz	35.00 F	
04	2.50 F	93 4.90 F	193 6.80 F	06	5.00 F	44 7.00 F	160 7.00 F	6522 p	58.00 F	CA 3130	16.00 F	3,2768 Mhz	9.00 F	
06	11.00 F	95 6.50 F	194 6.70 F	07	3.50 F	46 7.00 F	161 5.50 F	65C22 p	80.00 F	CA 3161	14.00 F	4:6:8 Mhz	18.00 F	
08	2.50 F	96 10.00 F	195 6.70 F	08	5.00 F	47 6.00 F	162 8.00 F	6532 p	85.00 F	CA 3162	63.00 F	RESISTANCES		
10	3.50 F	112 3.50 F	221 14.00 F	11	2.50 F	49 4.40 F	163 8.00 F	6545 p	85.00 F	LM 311	6.00 F	MULTI. hor	7.00 F	
11	3.50 F	113 3.50 F	240 8.20 F	12	2.60 F	50 4.10 F	174 6.30 F	6551 p	65.00 F	LM 317	15.00 F	MULTI. ver	15.00 F	
14	4.70 F	114 10.00 F	243 8.20 F	13	3.50 F	51 5.70 F	195 8.00 F	65C51 p	88.00 F	LM 318	24.00 F	AJUST.	3.80 F	
15	5.50 F	121 10.00 F	244 8.20 F	14	5.50 F	52 5.70 F	4500	6765 p	110.00 F	LM 319	24.00 F	RESEAU.	5.00 F	
20	2.50 F	123 10.00 F	245 9.30 F	15	5.50 F	53 5.70 F	03 8.00 F	VERSION A	+ 15%	LM 339	15.00 F	RESIST. 1/4w	0.15 F	
21	2.50 F	125 4.80 F	257 5.30 F	16	3.80 F	59 27.00 F	08 14.00 F	6802 p	37.00 F	MC 1496	15.00 F	TRANSISTORS		
22	2.50 F	126 4.80 F	259 12.00 F	17	5.60 F	60 5.70 F	10 14.00 F	6809 p	62.00 F	MEA 8000	120.00 F	BC 307 b	2.00 F	
26	5.00 F	132 5.00 F	273 8.30 F	18	5.60 F	66 4.10 F	12 8.00 F	6810 p	45.00 F	SAA 1043	98.00 F	BC 308 b	2.00 F	
27	2.50 F	133 8.90 F	279 10.00 F	19	5.40 F	67 20.00 F	14 19.00 F	6821/2 MHz	20.00 F	S* 41 p	18.00 F	BC 327	2.00 F	
28	2.50 F	138 5.00 F	280 8.80 F	20	5.90 F	68 4.00 F	15 19.00 F	6840 p	40.00 F	TBA 950	48.00 F	BC 337 b	2.00 F	
30	2.50 F	139 5.00 F	283 10.00 F	21	6.00 F	69 4.00 F	16 10.00 F	6850 p	20.00 F	TBA 970	35.00 F	BC 547 b	0.70 F	
32	2.90 F	147 18.00 F	322 10.00 F	22	6.00 F	70 6.00 F	17 21.00 F	68000 P8	160.00 F	TCA 660	40.00 F	BC 548 b	0.70 F	
33	2.90 F	153 5.00 F	365 10.00 F	23	5.00 F	71 4.00 F	18 9.00 F	68705 p	230.00 F	TDA 1034	15.00 F	BC 549 b	0.70 F	
37	2.90 F	154 10.00 F	367 5.00 F	24	5.50 F	72 3.00 F	19 9.00 F	MC 14411	165.00 F	TDA 2576	40.00 F	BC 557 b	0.70 F	
38	2.50 F	155 5.00 F	368 5.00 F	27	4.80 F	73 3.00 F	20 6.00 F	MC 146818	91.00 F	TDA 2593	16.00 F	BC 558 b	0.70 F	
40	3.70 F	156 5.00 F	374 8.50 F	28	5.50 F	75 3.00 F	28 6.40 F	MC 1488/8911.00 F		TDA 2595	35.00 F	BS 170	9.00 F	
42	4.60 F	157 5.00 F	375 10.00 F	29	5.80 F	77 3.50 F	38 7.40 F	AY 3-1015	80.00 F	TDA 3501	68.00 F	2 N 2222	1.70 F	
51	2.50 F	161 6.00 F	378 10.00 F	30	4.50 F	78 3.50 F	55 7.00 F	2716	40.00 F	TDA 4560	N.C.	2 N 2369	3.80 F	
73	3.40 F	163 6.00 F	HC/HCT	31	10.00 F	81 4.00 F	56 7.00 F	2732	62.00 F	TL 074	15.00 F	2 N 4416	17.00 F	
74	3.40 F	164 6.00 F	Disponible	35	6.10 F	82 4.00 F	84 10.00 F	2764	54.00 F	TL 081	11.00 F	OUVERTURE D.R.I.M.		
75	4.60 F	165 7.60 F	+ 10%	40	5.90 F	85 4.00 F	REGULATEURS	27128	50.00 F	TL 084	12.00 F	.LUNDI 14 / 19 h		
76	4.60 F	166 7.60 F	SUPPORTS C.I. TU LIPE				7805 5.20 F	4164/15	13.00 F	ULN 2003	11.00 F	.SAMEDI 9 / 12 h		
83	7.00 F	170 12.00 F	A souder la broche	0,25 F				7812 5.20 F	41256	42.00 F	ULN 2004	11.00 F	.SEMAINE.	
85	6.00 F	173 6.20 F	A wrapper la broche	0,60 F				317k 28.00 F	6116 LP3	55.00 F	ULN 2803	24.00 F	.9/12 h - 14 / 19 h	
86	3.70 F	174 5.40 F	sectionable 64 b.	21.00 F				337k 28.00 F	6264 LP3	79.00 F	Z 80 A	39.00 F		

ENFIN DISPONIBLE DA 600
Remplace 2 TDA 4560 dans un même boîtier (nous consulter)

elektor copie service

UNIQUEMENT POUR LES NUMEROS D'ELEKTOR EPUISES

Les revues déjà épuisées, sont les numéros:
1, 2, 3, 4, 5/6, 7, 8, 11, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 32, 37/38, et 40.

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

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

Utilisez, de préférence le bon en encart.

elektor copie service

SLOWING

37, rue Simart, 75018 PARIS M^o: 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.

Pour toute commande de moins de 2 000 F.
Remise de 15 %
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 20 F
Contre-remboursement
jointure acompte de 50 F
forfait port + C.R. 40 F
Envoi en urgent du matériel dispo sous 48 h
Administration acceptée paiement différé

74LS		C. NGS		74HC		MICRO		LINEAIRES		TRANSISTORS		EN LIBRE SERVICE		
00	2,90 F	4000	2,80 F	00	3,20 F	ADC 0804	60,80 F	LM 301	3,90 F	2N 2222	1,80 F	CONDENSATEURS		
01	2,90 F	4001	2,80 F	02	3,20 F	ADC 0808	64,00 F	LM 308	6,80 F	2N 2905	2,60 F	MKT pas 5,08 63 V		
02	2,90 F	4002	2,80 F	04	3,20 F	ADC 0809	72,00 F	LM 311	4,60 F	2N 2907	1,80 F	1 nf à 68 nf		
03	2,90 F	4006	6,00 F	08	3,20 F			LM 317 T	7,80 F	2N 3055	8,80 F	100 nf 330 nf		
04	2,90 F	4007	2,80 F	10	3,20 F	AY3 1015 D	50,00 F	LM 318 H	16,00 F	2N 3369	3,20 F	470 et 680 nf		
05	2,90 F	4008	6,20 F	14	4,80 F	AY3 8910	79,00 F	LM 319	12,40 F	2N 3904	1,20 F	1 uf		
08	2,90 F	4009	4,00 F	30	3,20 F	AY3 8912	62,00 F	LM 324	4,00 F	2N 3906	1,20 F			
09	2,90 F	4010	4,40 F	32	3,20 F			LM 334 Z	10,00 F	2N 2546	8,00 F			
10	2,90 F	4012	2,80 F	32	3,20 F	EF 6800 P	34,00 F	LM 335 Z	12,00 F	BC 237	0,80 F			
11	2,90 F	4013	3,80 F	74	3,80 F	EF 6802 P	38,00 F	LM 336 Z	12,00 F	BC 237 A	0,80 F	CERAMIQUES		
13	2,90 F	4014	5,80 F	75	5,00 F	EF 68A02 P	45,00 F	LM 339	4,80 F	BC 308	0,80 F	de 1 pf à 10 nf minimum 10 par réf.		
14	4,80 F	4015	5,80 F	85	6,40 F	EF 68B02 P	49,00 F	LM 348	6,60 F	BC 307	0,80 F	ajustable pour C.I. 2-20 pf		
20	2,90 F	4016	3,80 F	86	4,00 F	EF 6803 P	56,00 F	LM 349	9,00 F	BC 308	0,80 F	POLYESTER RADIAL		
21	2,90 F	4017	5,80 F	138	5,40 F	EF 6805 P	49,00 F	LM 358	4,20 F	BC 327	0,80 F	1 uf 400 V		
22	2,90 F	4018	5,80 F	157	5,60 F	EF 6808 P	44,00 F	LM 380 N8	16,00 F	BC 545 B	0,80 F			
27	2,90 F	4019	5,40 F	174	5,60 F	EF 6809 P	64,00 F	LM 380 N14	16,00 F	BC 547 B	0,80 F			
28	2,90 F	4020	5,80 F	175	5,60 F	EF 6810 P	15,00 F	LM 386	4,20 F	BC 548 B	0,80 F			
30	2,90 F	4022	5,80 F	244	8,80 F	EF 6821 P	10,00 F	LM 393	4,20 F	BC 557 B	0,80 F	CHIMIQUE RADIAL OU AXIAL		
32	2,90 F	4023	5,80 F	245	12,20 F	EF 68A21 P	24,00 F	LM 709	4,20 F	BC 558 B	0,80 F	1 - 2-2 - 3,3 - 4,7 et 10 UF 63 V		
33	2,90 F	4024	5,80 F	257	5,40 F	EF 68B21 P	26,00 F	LM 723	4,80 F	BD 135	2,20 F	tension		
37	2,90 F	4025	2,80 F	273	7,00 F	EF 6840 P	42,00 F	LM 747	5,00 F	BD 136	2,20 F	22 UF		
38	2,90 F	4026	4,90 F	373	9,20 F	EF 6845 P	95,00 F	LM 748	4,40 F	BD 234	3,40 F	33 UF		
40	2,90 F	4027	4,90 F	374	9,20 F	EF 6850 P	18,00 F	LM 776	6,50 F	BD 235	3,40 F	47 UF		
42	4,80 F	4028	5,60 F	390	7,00 F	EF 68B50 P	24,00 F	LM 1458	3,70 F	BD 236	3,40 F	100 UF		
44	7,80 F	4029	5,80 F	393	7,00 F	EFB 7910 JL	145,00 F	LM 1800	10,40 F	BD 240	4,80 F	2200 UF		
48	10,20 F	4030	3,40 F			EF 9345 P	145,00 F	LM 2901	6,70 F	BD 441	4,80 F	470 UF		
49	9,80 F	4031	10,70 F	SUPPORTS										
51	2,90 F	4033	7,80 F	double lyres				MC 68705 P3	160,00 F	LM 2902	14,40 F			
73	3,40 F	4034	18,00 F	8 br				MC 1488 P	5,60 F	LM 2903	6,80 F			
74	3,40 F	4035	6,80 F	14 br				MC 1489 P	5,60 F	LM 2904	6,80 F			
75	4,80 F	4038	7,80 F	16 br				ET 2716	36,00 F	LM 2917	44,00 F			
85	6,00 F	4040	5,80 F	18 br				ET 2764	38,00 F	LM 3914	48,00 F			
86	3,80 F	4041	6,70 F	20 br				ET 27128	44,00 F	TL 71	5,20 F			
90	5,00 F	4042	5,80 F	24 br				ET 27256	56,00 F	TL 72	6,00 F			
93	5,00 F	4043	5,80 F	28 br				HM 2147-2	30,60 F	TL 74	10,40 F			
95	6,60 F	4044	5,80 F	40 br				HM 6116 LP3	39,00 F	TL 81	5,20 F			
107	3,60 F	4045	5,80 F	TULIPE à souder				HM 6116-250 NS	24,00 F	TL 82	6,00 F			
109	3,60 F	4046	6,90 F	8 br				4116-15	14,00 F	TL 84	10,20 F			
112	3,60 F	4047	6,60 F	14 br				4116-20	16,00 F	TL 431	5,60 F			
113	3,60 F	4048	4,50 F	16 br				4164-15	17,00 F	TL 497	19,50 F			
123	5,80 F	4050	4,20 F	18 br				4164-12	26,00 F	TBA 120 S	9,00 F			
124	6,00 F	4051	5,80 F	20 br				41256-12	46,00 F	TBA 810 S	8,80 F			
125	5,00 F	4052	5,80 F	24 br				41256-15	44,00 F	TBA 820	7,80 F			
126	5,00 F	4053	5,80 F	28 br				UPD 765 AC	140,00 F	TBA 920	9,40 F			
132	5,00 F	4054	4,60 F	REGULATEURS				SPO 256 AL2	120,00 F	TBA 920 S	9,80 F			
136	5,00 F	4056	4,60 F	TO 220				MM 58174	95,00 F	TBA 950 F	26,00 F			
139	5,00 F	4060	5,80 F	POSITIF				TMS 1122	56,00 F	TBA 970	38,00 F			
153	5,00 F	4063	6,80 F	7805				TMS 3874 N	32,00 F	TDA 1011	12,80 F			
154	10,20 F	4066	4,20 F	7808				Z 80 CPU	25,00 F	TDA 1034	17,80 F			
156	5,20 F	4067	17,20 F	7812				Z 80 A CPU	32,00 F	TDA 2593	15,00 F			
157	5,20 F	4068	2,90 F	7815				Z 80 A PIO	36,00 F	TDA 2576 A	35,00 F			
158	5,20 F	4069	2,90 F	7824				Z 80 A CTC	36,00 F	TDA 2595	26,00 F			
160	6,00 F	4070	2,90 F	NEGATIF				Z 80 A SIO	88,00 F	TDA 7000	22,00 F			
161	6,00 F	4071	2,90 F	7905				ULN 2003 A	12,80 F	LF 353	7,60 F			
163	6,00 F	4072	2,90 F	7912				ULN 2004 A	12,00 F	LF 356	7,00 F			
164	6,00 F	4073	2,90 F	7915				ULN 2803 A	18,00 F	LF 357	7,00 F			
165	7,60 F	4076	6,20 F	8085 AHC				ULN 2804 A	18,00 F	NE 544	27,00 F			
166	8,00 F	4077	2,90 F	8088 D2						NE 555	3,90 F			
169	7,60 F	4078	2,90 F	8088-2						NE 556	6,00 F			
173	6,40 F	4081	2,90 F	8155 HC						NE 566	9,00 F			
174	5,40 F	4082	2,90 F	8156 HC						NE 567	15,50 F			
175	5,40 F	4085	6,60 F	8237 AC5						NE 532	12,80 F			
181	18,00 F	4086	6,70 F	8243 C						NE 534	26,00 F			
190	9,00 F	4089	8,80 F	8251 AFC						CA 3130 E	15,00 F			
191	6,80 F	4093	4,80 F	8253 C2						CA 3140	15,00 F			
192	8,40 F	4094	6,80 F	8255 AC2						CA 3161 E	14,40 F			
193	6,80 F	4095	10,40 F	8257 C5						CA 3162 E	64,00 F			
194	6,80 F	4096	10,40 F	UPD 8749 H						MC 1496	6,80 F			
195	6,80 F	4097	18,00 F	8202 A						SO 42 P	21,00 F			
197	6,80 F	4098	6,90 F	QUARTZ						UAA 170	19,20 F			
240	8,40 F	4099	7,60 F	modèle TC8						UAA 180	20,60 F			
241	8,40 F			modèle HC 18 U						L 200	10,30 F			
244	8,40 F	4502	6,40 F	1,8432 MHz						TIL 111	5,80 F			
245	9,40 F	4503	4,80 F	2,4576 MHz						MCT 2	7,00 F			
247	7,40 F	4506	14,20 F	3,2768 MHz						TCA 660 B	32,00 F			
253	5,20 F	4510	5,80 F	3,5795 MHz						UA 776	8,80 F			
257	5,20 F	4511	6,00 F	4,0000 MHz						SFC 2861	9,00 F			
258	5,20 F	4512	5,80 F	4,0960 MHz						SAB 0600	32,00 F			
260	4,60 F	4514	13,80 F	4,9152 MHz						SAB 0601	32,00 F			
266	4,60 F	4515	14,50 F	6,0000 MHz						SAB 0602	44,00 F			
273	8,40 F	4516	6,00 F	6,5536 MHz						SAS 560 S	28,00 F			
279	5,20 F	4518	6,00 F	8,0000 MHz						SAS 570 S	28,00 F			
280	8,80 F	4520	6,00 F	9,8304 MHz						S 576	30,00 F			
283	5,60 F	4528	6,60 F	10,0000 MHz										
293	6,70 F	4532	9,40 F	16,0000 MHz										
324	8,50 F	4538	7,60 F	18,432 MHz										
353	8,20 F	4539	7,90 F	INTER OIL										
363	4,80 F	4555	7,60 F	2 int										
365	5,00 F	4556	7,60 F	4 int										
367	5,00 F	4584	5,20 F	6 int										
388	5,00 F	4585	7,60 F	8 int										
373	8,80 F	40106	3,20 F	10 int										
374	8,80 F	40161	5,60 F	MODELE PIANO										
378	8,20 F	40174	6,40 F	4 int										
390	6,60 F			6 int										
393	6,60 F			8 int										
422	16,00 F			10 int										
645	11,20 F													
SH														
7406 8,00 F														
7416 7,50 F														
CONNEXEURS														
SUB D A SOUDER														
9 br mâle 9,00 F														
9 br femelle 9,00 F														
15 br mâle 12,00 F														
15 br femelle 12,00 F														
25 br mâle 15,00 F														
25 br femelle 15,00 F														
POUR C.I.														
25 br mâle 18,00 F														
15 br femelle 18,00 F														
A SERTIR														
25 br mâle 57,00 F														
15 br femelle 57,00 F														
CAPOTS														
9 br 8,00 F														
15 br 9,00 F														
25 br 10,00 F														
FB EMAILLE														
25/100 30 mètres 35/100 25 mètres														
50/100 20 mètres 63/100 15 mètres														
70/100 13 mètres 80/100 12 mètres														
10/10 10 mètres 12/10 7 mètres														

COMPTON R DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC	BC	BXD 18	459	0,50			
125	3,00	309	1,00	BDX 33	472	0,50	
126	3,00	311	1,00	BDX 34	491	2,00	
127	3,00	313	1,50	BDX 53	3,00	495	2,00
128	3,00	318	1,50	BDX 64	8,00	BU	
180K	4,00	321	1,00	BDX 65	8,00	108	12,00
181K	4,00	327	1,20	BDX 66	6,00	126	13,00
181	5,00	347	1,00	27	1,50	590	15,00
182	5,00	348	1,00	28	1,50	209	16,00
		337	1,20	23	1,50	208D	4,00
		338	0,80	24	1,50	326	9,00
AD	413C	0,50	25	1,50	406	6,00	
149	8,00	546	1,00	26	1,50	408	8,00
161	5,00	547	1,00	27	1,50	590	15,00
162	5,00	548	1,00	28	1,50	209	16,00
		549	0,95	BF	806	1,50	
AF	556	0,80	115	3,00	BUX 37	15,00	
125	3,00	557	0,80	117	3,00	BUX 81	35,00
126	3,00	558	0,80	157	3,00	TIP	0,50
127	3,00	559	0,90	173	3,00	31	2,50
		639	1,00	177	3,00	32	2,50
		640	1,00	179	4,00	34	4,00
BC	107 AB	1,80	BD	180	4,00	2955	4,00
		108 AB	1,80	181	2,50	211	4,00
		109 AB	1,80	136	2,50	182	3,00
		143	2,00	137	3,00	183	4,00
		147	1,00	138	3,00	184	2,50
		159	1,00	139	3,00	185	2,50
		170	1,00	140	2,00	194	2,50
		171	1,00	162	2,00	195	2,50
		172	1,00	163	2,00	196	2,50
		173	1,00	165	2,00	197	2,50
		177	1,00	237	2,00	198	2,00
		218	1,00	238	2,50	336	3,00
		275	1,00	239	3,00	200	3,00
		179	2,00	240	3,00	245C	2,50
		237	1,50	437	3,00	255	3,00
		238	1,50	438	3,00	259	3,00
		297	1,80	675	2,50	337	3,00
		306	1,00	677	2,50	338	3,50
		308	1,00	678	2,50	422	0,50

PROMOTION		les 30 12,00		les 30 12,00	
BC 237	les 30 12,00	BF 247	les 30 12,00		
BC 238	les 30 12,00	BF 253	les 30 12,00		
BC 256	les 30 10,00	BF 392	les 30 12,00		
BC 307	les 30 10,00	BF 493	les 30 12,00		
BC 327	les 30 10,00	2 N 1711	les 10 14,00		
BC 338	les 30 10,00	2 N 2222 TO97	les 10 12,00		
BC 339	les 30 10,00	2 N 2222 TO97	les 10 14,00		
BC 338	les 30 10,00	2 N 2369	les 10 10,00		
BC 547	les 30 10,00	2 N 2305	les 10 15,00		
BC 548	les 30 10,00	2 N 2307	les 10 12,00		
BC 557	les 30 10,00	2 N 2307 TO92	les 10 10,00		
BC 558	les 30 10,00	2 N 3055 BOV	les 4 18,00		
BF 198	les 20 10,00	2 N 4403	les 30 10,00		
BF 233	les 30 12,00	2 N 6143	les 30 10,00		
		MPS L 01	les 40 2 6,00		

TH 124 TEXAS NPN, 300 V, 10 A, TOP 3	les 10 10,00
BR 101, élément bipolaire de commutation	les 10 10,00
ESM 498 - BUY 49 NPN 240 V 10 A	5,00
MPU 131 unijonction	les 20 10,00
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107	les 10 10,00
ITT ET EC 300 TO 18	les 10 10,00
Trans. TEXAS Bip. métal. silicium PNP 30 V, 0,3 A	les 40 10,00
BD 829 TO 220 NPN 60 volts 1 A	2,00
BD 856 NPN 150 V 15 A TO 3	les 10 10,00
BUX 48 TO 3 NPN, 800 volts - 15 A	les 4 18,00

DARLINGTON PLANAR TO 92	les 10 10,00
BSR 51 NPN 80 volts - 2 A	les 1015,00

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF	
20 x 8 HF 123 TO 123 350 MHz	les 20 10,00
La super pochette 2 SA 933 S = BC 177	les 40 10,00
BF X 88 NPN TO72, 1,1 Giga	les 10 15,00
BF 91 3 Giga	la pièce 5,00

DIODES

BYM 36 - BY 227	1,50	1N 4001 à 1N 4007	0,40
BY 127	1,70	1N 4148	0,20
Diode germanium genre OASIS	200 V 3 A	1,50	
0,60	200 V 6 A	2,00	
1N 414 - BAY 10	15,00	100 V 30 A	3,00
Diode à vaser 6 A 100 V	0,30		
Diode 50 V, 20 A pour chargeur	1,50		
Diodes 100 V, 60 A max. montées sur boîtier alu	2,00		

DIODES EN POCHETES	
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 eq équivalent	les 25 6,00

DIODES ZENER 1,3 W	
2V 7 à 3,9 V	2,00
75 V à 150 V	2,00
4,7 V à 68 V	1,00

PROMOTIONS	
Pochettes de 30 diodes Zener tension de 3,6 à 58 V 15 valeurs	la pochette 15,00
Les 2 pochettes	25,00

LEDS ET AFFICHEURS	
Rouge 3 ou 5 mm	1,50
Verte 3 ou 5 mm	0,80
Jaune 3 ou 5 mm	1,50
Rouge 3 ou 5 mm	1,50
Verte 3 ou 5 mm	1,50
Jaune 3 ou 5 mm	1,50
Pochette spéciale de diodes leds panaches 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 rectrice infrarouge BPW 50	1,00

AFFICHEURS 7,62 mm		AFFICHEURS 12,7 mm	
TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	12,00
TIL 313 CC	11,00	TL 702 CC	12,00

PROMOTION		la pièce 4,00	
FND 350 AC 7,65 mm	la pièce 6,00		
Hewlett Packard 5802 CC 7,65 mm	la pièce 15,00		
Double CC 12,7 mm	la pièce 15,00		
Double A.C. 12,7 mm	la pièce 15,00		

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
3 A 200 V	6,00		

THYRISTORS

TO S, 15 A, 400 V	5,00	TO 220, 7 A 600 V	10,00
TO 92 BR 5 V	8,00		
TO 220 3 A, 400 V	10,00		
Boîtier métal à visser 25 A 200 V	2,00		

TRIACS

4 A 400 V, isolés	4,00	par 10	35,00
6 A 400 V, non isolés	3,00	par 10	26,00
8 A 400 V, non isolés	4,00	par 10	35,00

T.T.L. TEXAS

LM 317 variable	6,00
Regulateurs 5 V, 8 V, 15 V, 18 V, la pochette de 10 panaches	12,00

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	6,50	4042	11,00	4082	3,00
4009	5,50	4043	8,00	4083	5,00
4011	1,00	4044	7,50	4084	9,00
4012	3,00	4046	7,50	4098	7,00
4013	3,50	4047	8,00	4501	4,50
4015	7,00	4049	4,00	4503	5,00
4016	5,00	4050	4,00	4507	4,50
4017	5,00	4051	6,00	4508	10,00
4018	5,00	4052	6,00	4511	8,50
4019	1,50	4053	6,00	4512	7,50
4020	7,50	4056	8,00	4518	6,80
4021	7,50	4058	3,20	4520	7,00
4022	6,50	4068	4,00	4526	5,00
4023	2,40	4069	2,00	4250	7,00
4024	6,00	4070	2,50	4528	7,00
4027	5,00	4071	2,00	4538	12,00
4028	5,50	4072	2,50	4539	7,50
4029	6,00	4073	3,00	4585	7,50

LINÉAIRES SPECIAUX

LF 356H	4,00	TBA 120	8,00
LM 301	3,50	TBA 800	7,00
LM 338 H	5,00	TBA 810	7,00
LM 311	6,78	TDA 2002	4,00
LM 380	11,50	TDA 2003	11,00
NE 555 8 pattes	2,50	TDA 2004	18,00
NE 555 8 pattes	4,00	TDA 3310	3,00
UA 741 8 pattes	2,50	TDA 2020	20,00
50 41 F	15,50	TL 021	6,50
50 42 P	7,50	TL 022	11,00
TAA 550	1,00	UAA 170	35,00
TAA 551 B	9,00	UAA 180	20,00

PROMOTION

741 8 pattes	les 5 10,00
555 8 pattes	les 5 10,00
741 20 V 7400 N	les 10 16,00
TMS 1905	8,00
TEXAS Curcuit intégré boîtier DUAL ref. 76023, Ampli BF Aliment. de 10 V à 28 V	les 2 pièces 3,00
Puissance de 3 W 3 8 W	livré avec schéma et note d'application, les 5 pièces 20,00
SESCO, ampli BF TDA 1100 SP, référence ESM 310 BP, puissance 10 W sous 14,4 V, protege, auto réglé, livré avec note d'application et typen du circuit imprimé	les 10 pièces 30,00
La pièce	3,00
74 C 95 comp. BCD 4 digits	10,00

SUPPORTS

à souder contact LYRE	
8 14 16 18 20 22 24 28 40	
0,60 0,80 1,00 1,50 1,50 1,70 2,00 3,00	
à souder contact bulbe	
8 14 16 18 20 22 24 28 40	
1,50 2,50 2,80 3,00 3,50 3,80 4,00 4,50 7,00	
Support pour TBA 810 ou TBA 800	2,00
Support TO 66	la pièce 1,00
Support TO 3	la pièce 1,50
Support transistor, 4 contacts	les 10 5,00
Support silicium pour spot, E27 fixation pour 2 vs	3,00
Supporti 400 contacts type 200	la pièce 5,00

BOUTONS

Galotie alu ø 10, 15, 22, 27 mm	3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière	1,50
Alu satiné, rond, index de repère	
pour axe 6 mm ø 40, la pièce	3,00

BOUTONS EN POCHETES

Différents diamètres	la pochette de 20 10,00
Superbe bouton alu, présentation professionnelle, façade incurvée	
ø 40 x 20 mm	la pièce 5,00
ø 40 x 25 mm	la pièce 5,00
ø 20 x 25 mm	la pièce 2,50

FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A	
Verre 5 x 20 rapide	0,80
Verre 5 x 20 lent	1,20
Verre 6,3 x 32 rapide	1,80
Verre 6,3 x 32 lent	2,50
Support pour circuit imprimé	2,50
5 x 20	1,20
Fusible thermique, température de fusion 100°	la pièce 1,50
140° rouge	la pièce 1,50

REGULATEURS DE TENSION

POSTIF 1,5 A		NEG	
--------------	--	-----	--

FICHES ET PRISES

Normes DIN	
Socle HP	1,00
Socle 3 contacts	1,50
Socle 4 contacts	1,60
Socle 5 contacts	1,60
Socle 6 contacts	1,70
Socle 7 contacts	1,80
Socle 8 contacts	2,00
Mâle HP	1,70
Mâle 3 contacts	2,20
Mâle 4 contacts	2,30
Mâle 5 contacts	2,40

Normes US	
Socle Jack 2,5 mm	1,20
Socle Jack 3,2 mm	1,20
Socle Jack 3,2 mm stéréo	2,50
Socle Jack 6,35 mm stéréo	2,50
Socle Jack 6,35 mm stéréo	2,50
Jack mâle 2,5 mm	1,20
Jack mâle 3,2 mm	1,20
Jack mâle 3,2 mm stéréo	3,00
Jack mâle 6,35 mm	2,00

FICHES ALIMENTATION

Fiche secteur mâle	2,50
Fiche secteur femelle	2,50
Fiche mâle 4 mm isolé	3,00
Socle secteur normes Europe	3,00
2 cont. + alarm BT 2 cont. à souder	1,00
Fiche mâle 2 mm isolé	1,00
Fiche mâle 4 mm isolé	2,00
Serrage vis 6 couleurs	2,00
Double isolé femelle 4 mm à souder 6 couleurs	1,00
Double isolé 15 Ampères	3,50
Double isolé 15 Ampères	3,50
Socle HP DIN	5,00
Pochette assortie de fiche mâle et femelle DIN - HP - Banane - anneau - coax - jack	les 40 10,00
Panelliste de tresses, rondelle, plots, raccords	la pochette de 200 3,00
Contact pression pour pile 9 V	1,50

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Banquette 15/10/1 face 35 microns	la plaque 6,00
200 x 300 mm	la plaque 6,00
Plaques papier epoxy 16/10 microns	les 10 10,00
1 face 20 x 150	la plaque 17,00
Plaques verre epoxy 16/10, 35 microns, qualité FR4	la plaque 20,00
2 faces 200 x 300	la plaque 20,00
1 face 200 x 300	la plaque 17,00
Plaques présensibilisées positives 1 face	la plaque 48,00
badette 200 x 300	16/10 la plaque 60,00
époxy FR4 200 x 300	16/10 la plaque 70,00
époxy FR4 200 x 300 2 faces	16/10 la plaque 70,00
BRADY pastilles en carte de 112 x 1,91 mm 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,98 mm	la carte 15,00
Bananes en rouleau de 15 mètres	la bobine 15,00
lanceurs disponibles 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm, 1,5 mm, 2,03 mm, 2,54 mm	le rouleau 25,00
Fentes. Pour tracer les circuits (noir)	9,00
Moldes pro avec réservoir et valve	12,00
Réservoir en poudre pour 1 litre	5,00
Etainage à froid	bidon 1/2 litre 23,00
Vernis pour protéger les circuits	la bombe 13,00
Photosensible positif	la bombe 24,00
Résine photosensible positive 150 m	80,00
Somme abrasive pour nettoyer le circuit	12,00
Perchlorure en poudre pour 1 litre	le sachet 6,50
Déshant de perchlore	29,00
Diphane bombe standard	25,00
Plaques perforée verre epoxy pas 2,54 - 100 x 150	25,00
2 modèles pastilles ou bande	

MESURE

EXCEPTIONNEL	
CONTROLLEUR 2000/volt. Tension = et 4 gammes	
Ohmètre 1 gamme, 1 centime 0,1 A, 1 gamme	100,00
APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC Classe 2,5	
Voltmètre	Fixation par clips. Dimensions 45 x 45
15 V - 30 V - 60 V	Appareillage 48,00
Vu-mètre en promo	
Supérbe vu-mètre sensible 200 µA grande lisibilité	la pièce 10,00
Petit modèle	6,00
Modèle zéro au centre 12 V	16,00
Modél double éclairage 12 V	20,00
Petit lot: Voltmètre 40 V classe 2 bandeau noir 50 x 70 mm	la pièce 25,00

RELAIS

6 V 2 contacts travail	la pièce 3,00
8 V. Picots 2 RT	la pièce 10,00
12 V subminiatur. 2 RT cont. 1,5 A, picots 20 x 10 mm	
H11 mm, montable sur support circuit intégr. 16 pattes	la pièce 12,00
Relais 24 V, contact 10 A	
1 RT	5,00 2 RT
12 V, 24 V, 48 V 4 RT	7,00 3 RT
12 V contact 5 A 1 RT	la pièce 12,00
12 V contact 10 A, 2 travail	8,00
12 V contact 5 A, 2 travail	10,00
12 V 6 RT à souder	5,00
12 V 2 RT + support	8,00
12 V 2 RT miniatur plat (2 enroulements 6 V)	10,00

Une nouvelle gamme de composants miniatures et subminiatures, qualité professionnelle, vendus à des prix «Grand Public»

COND. POLYESTER METALLISE	
PRO obture réson expoxy Axial TS 100 V TE 900 V - 10%	
1 nF	les 10 2,00
10 nF	les 10 2,50
100 nF	les 10 3,00
1 µF	les 10 4,00
10 µF	les 10 5,00
100 µF	les 10 6,00
1 mF	les 10 8,00
10 mF	les 10 12,00
100 mF	les 10 18,00
1 F	les 10 25,00
10 F	les 10 40,00
100 F	les 10 60,00
1 mF	les 10 8,00
10 nF	les 10 2,50
100 nF	les 10 3,00
1 µF	les 10 4,00
10 µF	les 10 5,00
100 µF	les 10 6,00
1 mF	les 10 8,00
10 mF	les 10 12,00
100 mF	les 10 18,00
1 F	les 10 25,00
10 F	les 10 40,00
100 F	les 10 60,00
1 mF	les 10 8,00
10 nF	les 10 2,50
100 nF	les 10 3,00
1 µF	les 10 4,00
10 µF	les 10 5,00
100 µF	les 10 6,00
1 mF	les 10 8,00
10 mF	les 10 12,00
100 mF	les 10 18,00
1 F	les 10 25,00
10 F	les 10 40,00
100 F	les 10 60,00
1 mF	les 10 8,00
10 nF	les 10 2,50
100 nF	les 10 3,00
1 µF	les 10 4,00
10 µF	les 10 5,00
100 µF	les 10 6,00
1 mF	les 10 8,00
10 mF	les 10 12,00
100 mF	les 10 18,00
1 F	les 10 25,00
10 F	les 10 40,00
100 F	les 10 60,00

RESISTANCES

1,4 W 5% 10 à 100	0,20	Bobinées	
100 à 2,2 MΩ	0,10	3 W 0,1 3,3 kΩ	2,50
1,2 W 5% 10 à 100	0,25	5 W 10 à 4,7 kΩ	4,00
100 à 10 MΩ	0,15	10 W 10 à 10 kΩ	5,00
1 W, 100 à 10 MΩ	0,40		
2 W, 100 à 10 MΩ	0,70		

POTENTIOMETRES

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMOTION	
Miniature Pas 2,54 mm de 100 à 470 kΩ	
La poche de 40	12,00
Petit et grand modèle de 100 à 2,2 MΩ	
La poche de 65	15,00
Resistances 3 W 0,62Ω	les 20 12,00

Ajustables par 2,54 mm pour circuits imprimés verticaux et horizontaux	
Valeur de 100Ω à 2,2 MΩ	1,00
Type simple rotatif à 90°	3,00
Modèle linéaire de 100Ω à 1 MΩ	3,80
Type à glissement pour CI déplacement du curseur 60 mm	5,00
Modèle log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00
Mono log, de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00
Stereo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,50
Stereo log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50

CONTACTS	
Bobinés de 220 à 3,3 kΩ	la poche de 20 panaches 10,00
20 tours 2,2 kΩ	pas 3,96 mm
Rotatifs avec et sans interrupteur de 220Ω à 2,2 MΩ	la poche de 10 10,00
La poche de 45, 15 val	12,00
Rectilignes de 220 à 1 MΩ	la poche de 30, 10 val. 20,00
Pochette de potentiomètres valeur 100Ω à 100 K	
6 de 10 tours	les 10 10,00
4 de 1 tour rot	

VISSERIE - CONNECTEURS	
Vis 3 x 8	le cent. 4,00
Vis 3 x 5	le cent. 8,00
Vis 3 x 15	le cent. 8,50
Ecrous 4 x 10	le cent. 8,00
Ecrous 4 x 15	le cent. 8,00
Ecrous 4 mm	le cent. 10,00
Cosses à souder (prix par 1000)	
3 mm 2,50 4 mm 2,05 6 mm 3,50	
Picots pour CI	les 300 9,00
Raccords pour picot	7,50
3 distants	les 50 5,00
Bornier 2 picots à vis juxtaposable	la pièce 3,00

TRANSFOS D'ALIMENTATION

SUPER PROMOTION	
Primaire 220 volts à Picots	
6 V, 1 A	20,00
8 V, 0,7 A	20,00
12 V, 0,5 A	20,00
15 V, 0,1 A	8,00
20 V, 0,1 A	8,00
25 V, 0,1 A	8,00
30 V, 0,1 A	8,00
35 V, 0,1 A	8,00
40 V, 0,1 A	8,00
45 V, 0,1 A	8,00
50 V, 0,1 A	8,00
60 V, 0,1 A	8,00
75 V, 0,1 A	8,00
100 V, 0,1 A	8,00
125 V, 0,1 A	8,00
150 V, 0,1 A	8,00
200 V, 0,1 A	8,00
250 V, 0,1 A	8,00
300 V, 0,1 A	8,00
350 V, 0,1 A	8,00
400 V, 0,1 A	8,00
450 V, 0,1 A	8,00
500 V, 0,1 A	8,00
600 V, 0,1 A	8,00
750 V, 0,1 A	8,00
1000 V, 0,1 A	8,00

CHIMIQUES MINIATURES RADIAUX	
1 MF 50 V	les 10 2,00
10 MF 50 V	les 10 2,50
100 MF 50 V	les 10 3,00
1 µF 50 V	les 10 4,00
10 µF 50 V	les 10 5,00
100 µF 50 V	les 10 6,00
1 mF 50 V	les 10 8,00
10 mF 50 V	les 10 12,00
100 mF 50 V	les 10 18,00
1 F 50 V	les 10 25,00
10 F 50 V	les 10 40,00
100 F 50 V	les 10 60,00
1 mF 50 V	les 10 8,00
10 nF 50 V	les 10 2,50
100 nF 50 V	les 10 3,00
1 µF 50 V	les 10 4,00
10 µF 50 V	les 10 5,00
100 µF 50 V	les 10 6,00
1 mF 50 V	les 10 8,00
10 mF 50 V	les 10 12,00
100 mF 50 V	les 10 18,00
1 F 50 V	les 10 25,00
10 F 50 V	les 10 40,00
100 F 50 V	les 10 60,00
1 mF 50 V	les 10 8,00
10 nF 50 V	les 10 2,50
100 nF 50 V	les 10 3,00
1 µF 50 V	les 10 4,00
10 µF 50 V	les 10 5,00
100 µF 50 V	les 10 6,00
1 mF 50 V	les 10 8,00
10 mF 50 V	les 10 12,00
100 mF 50 V	les 10 18,00
1 F 50 V	les 10 25,00
10 F 50 V	les 10 40,00
100 F 50 V	les 10 60,00

MODULES

Ampli monté avec un TBA 800 Puissance 4 watts sous 12 volts	
Livré avec schémas et 2 verres 3 points 1 Amp, 1 relais 48 V, résistance	35,00
Pocket-F.M.G.O. neuf et en état, livre complet avec schéma et H.P. mais sans coffret, dim 95 x 65 x 35	
Prix exceptionnel	55,00
Tête HF-FM rél. VFT 15 EH H4 qualité professionnelle, livrée réglée avec notice de branchement	25,00

HAUT-PARLEURS	
Haut-parleur, emballage individuel	
5 cm 100 ohms	8,00
6 cm 15 ohms	7,00
7 cm 50 ohms	7,00
9 cm 15 ohms	5,00
Buzzer 3 V ou 12 V	6,00
Micro électret	1,50
Ecouteur jack 2,5 mm	1,50
Pastille micro 45 mm	la pièce 1,50

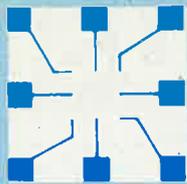
INFORMATIQUE	
Quartz	Visualisation
EP 9364 P	70,00
RO3 2513	100,00
AY3 1015	48,50
1 8432, 2 000	35,00
32 768Kcs. 3 2768 3 579	
4 000, 4 433, 3 9152 5 000	
6 144, 6 400, 10 000, 12 000	
18 000, 18 432	19,00
Effaceur d'Eprom complet	
En kit	179,00
Mémoire 2716	48,00
Mémoire 2732	65,00
Disquettes	
SF DD par 10	70,00
DF DD par 10	35,00
K7 C15	30,00
Sup. Force Nulle	
24 brochures	65,00
28 brochures	65,00
Divers	
CA 3161	65,00
CA 3162	65,00
AY 3810	80,00
SP026AL2	140,00

Alimentation en affaires en modules	
● Type découpage U.S.A. entrée 220 V sortie 5 V 5 A valeur 620 000	
● Convertisseur USA D.C.D.C. entrée 5 V, sortie 15 V 30 mA valeur	300,00
● 2100 soldable	100,00
● Pour calculatrice 9 V 0,3 A	10,00

CONNECTEURS BERG	
Femelle 2 x 20 P	25,00
Femelle 2 x 25 P	28,00
Mâle const. 2 x 20	25,00
Mâle const. 2 x 25	28,00
CONNECTEURS SUB D	
9 contacts mâles	8,00
9 contacts femelles	11,00
11 contacts mâles	11,00
15 contacts mâles	13,00
25 contacts mâles	12,00
25 contacts femelles	18,00
2 x 18 V à souder	80,00
2 x 16 V à souder	35,00
LECTEUR OLIVETTI 5" 1/4	
double face, double densité 40 pistes 12 ms	
à prix EXCEPTIONNEL 800,00	
Port + envoi recommandé urgent 50,00 par appareil	
Impression spéciale	
Impression et d'envoi	
● Alphamètre 9 x 7	
● Interface série normes Mintel	
● Livrée avec cordon raccordement Mintel	
Prix EXCEPTIONNEL	1 000,00
120,00	
Câble liaison informatique, longueur 2 M, comprenant:	
2 DB 25 mâle + capot	à venir 15,00
1 DB 25 femelle + capot	
Pochette de connecteurs SUB D	
Les 5 pièces assorties	15,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES	
Types disque ou plaquette	



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

<p>TTL LS</p> <p>00 1,95 F 156 15,00 F 01 4,50 F 158 7,90 F 02 2,80 F 160 5,50 F 03 4,90 F 161 8,00 F 04 3,00 F 164 7,00 F 05 4,00 F 166 14,00 F 06 8,00 F 170 12,00 F N 06 16,00 F 174 6,00 F N 07 4,00 F 175 7,00 F 08 6,00 F 190 12,00 F N 09 1,90 F 192 12,00 F 10 3,50 F 193 9,90 F 11 3,50 F 194 10,00 F 14 9,00 F 195 7,00 F N 16 9,80 F 221 15,00 F N 17 7,50 F 240 13,00 F 18 3,50 F 241 15,00 F 20 3,50 F 243 11,00 F 21 3,50 F 244 13,00 F 27 3,50 F 245 14,00 F 30 1,90 F 251 6,50 F 32 4,70 F 257 2,50 F 38 3,90 F 258 3,00 F 42 6,70 F 259 9,00 F 47 18,00 F 260 7,50 F 51 3,70 F 266 5,80 F 54 2,90 F 273 14,10 F 55 6,50 F 279 7,00 F 57 9,40 F 280 18,00 F 58 7,50 F 283 11,90 F 86 4,60 F 299 17,00 F 90 9,80 F 322 59,00 F 92 12,00 F 323 32,00 F 93 9,00 F 365 6,20 F 107 4,80 F 367 6,80 F 109 5,20 F 368 6,80 F N 121 9,00 F 373 12,50 F 123 10,50 F 374 12,00 F 125 5,20 F 377 19,00 F 132 2,90 F 378 18,00 F 133 8,90 F 379 21,00 F 138 9,90 F 390 12,00 F 139 8,20 F 393 5,50 F N 143 24,00 F 395 12,00 F 145 8,20 F 398 23,00 F 151 5,90 F 341 12,50 F 153 6,70 F 670 18,00 F N 153 1,90 F 154 19,00 F 155 5,80 F</p>	<p>TTL S 74 S F</p> <p>4,90 F 4049 6,00 F 4050 8,50 F 4051 9,50 F 4052 11,00 F 4053 7,40 F 4056 14,00 F 4059 6,00 F 4070 13,00 F 4071 11,50 F 4072 9,90 F 4073 17,00 F 4081 22,00 F 4093 22,00 F 4094 14,00 F 4098 19,00 F 428 15,00 F 428</p> <p>74 HCT Nous consulter CMOS</p> <p>2,00 F 4 900 3,80 F 4061 8,70 F 4069 3,80 F 4011 5,50 F 4012 4,00 F 4013 7,80 F 4017 12,70 F 4020 9,30 F 4022 7,90 F 4024 7,20 F 4027 8,80 F 4028 9,80 F 4029 9,70 F 4034 8,70 F 4040 7,70 F 4042 12,60 F 4046 8,60 F 5502 65,00 F 6514</p>	<p>5,80 F 6527 6,70 F 6551 11,70 F 6809 8,00 F 6809 E 10,50 F 6821 3,80 F 6840 5,90 F 6845 8,80 F 6850 5,80 F 7910 Mod. 3,20 F 765 5,80 F Z 80 A CPU 5,80 F Z 80 A PIO 5,90 F 8087-2 13,20 F 8088-2 16,50 F 8237 A-5 15,00 F 8250 8251 8253 A-5 54,00 F 8255 A-5 8259 8259 8259 8284 A 8284 A 8304 8304 8530 8530 8748 8910 8910 9216 9340 9341 9341 9342</p> <p>MICROPROCESSEURS MEMOIRES</p> <p>MC 1488 - 75168 9,50 F MC 1489 - 75189 9,50 F 14412 17,00 F 2114 49,00 F 2716 35,00 F 2732 89,00 F 2764 49,00 F 27128 75,00 F 27256 150,00 F MC 3242 120,00 F MC 3470 90,00 F MC 3487 32,00 F KB 3660 179,00 F 4116 5,00 F 4164 7,80 F 4125A 12,70 F 4164 9,30 F 5114 6514, 58881 7,90 F 5832 7,20 F 58167 8,80 F 5116 9,70 F 5284 139,00 F 5585 139,00 F 770 F 79,00 F 5502 87,00 F 6502P2 140,00 F 6514 62,00 F</p>	<p>75,00 F LM 747 90,00 F NE 555 53,00 F NE 556 69,00 F NE 558 28,00 F TL 497 A 7471 LM 2003 3145 - 2046 TL 7209 2N 2222A 2N 2905A 2N 2907A 7N 3904-06 MPSA 13 1N 4004 1N 4148 Zener 0.5 W LEO MCT2 H.P. 0.5 W cable prise</p> <p>QUARTZ</p> <p>Khz: 32 768 35,00 F Mhz: 1.8432 - 2.4576 - 3.2768 1,50 F 3.579 - 4 - 8 - 8.01 - 14 318 16 - 17 430 - 18 432 35,00 F</p> <p>OSCILLATEURS</p> <p>16 Mhz 16,257 Mhz 20Mhz 80,00 F 24 Mhz</p>	<p>SPECIAL DECODAGE</p> <p>TBA 970 45,00 F TDA 1034 - NE 5534 32,00 F TDA 2593 29,00 F TDA 2595 44,00 F TDA 4565 44,00 F 3,2768 Mhz 38,00 F 1496 19,00 F 4520 9,00 F 4528 18,00 F CD4 538 16,00 F 9306 49,00 F LF 356 10,00 F LM 360 85,00 F</p> <p>CONNECTIQUE</p> <p>Support double t're, la broche 0,10 F Textool 26 broches 160,00 F DIP SWITCH 4 inter 9,00 F 6 inter 11,00 F 8 inter 13,00 F DIP 16 pts 12,00 F DIN femelle 5 broches CI 10,00 F Prise Pentel mâle 10,00 F Prise DIN24 femelle CI (Apple) 8,00 F Prise Pentel fem. chassis 25,00 F HE 902 2 x 25 pts (Apple) 25,00 F HE 902 2 x 17 fem. 31,00 F HE 902 2 x 17 fem. 29,00 F Centronics mâle 36 pts (imprimante) 39,00 F Centronics fem. 36 pts (imprimante) 58,00 F DB 9 mâle 13,80 F DB 9 femelle 16,80 F DB 9 femelle 90° 18,00 F DB 15 femelle 90° 23,00 F DB 25 mâle 19,00 F DB 25 femelle 23,00 F DB 25 femelle 90° promo 8,00 F DB 37 mâle 32,00 F DB 37 femelle 35,00 F DB 37 femelle 90° 41,00 F Capot DB (9-25-37) 13,00 F HE 10 mâle ou femelle, la broche 1,00 F Câble en nappe, 10, 20, 26 cdr le cds/m 0,75 F Cavaliers 1,50 F</p>	<p>PROM</p> <p>18S030, 74S288 39,00 F 6331 39,00 F 6309 63S281 39,00 F 7611 49,00 F 63S241, 7643 96,00 F 82S129, 74S267 63S141 96,00 F 93427 39,00 F</p> <p>LINEAIRES ET DIVERS</p> <p>TL 084 19,00 F LM 324 7,00 F</p> <p>SPECIAL SATELLITE</p> <p>Nous consulter</p> <p>DIVERS</p> <p>Résistance 1/4 W 5% 0,50 F Réseaux SIL 5,00 F OH 33 C 8,00 F Pot. ajust. 1,50 F 4,7 µF 27 µH 100 µH 220 µH 8,00 F 10 µF 1 680 nF 1,00 F 1 µF 1 100 µF 1,90 F Tantale 4,50 F Ajustable 10-60 pF 4,50 F Accu. sauvegarde 3V6 50 MA 47,50 F</p>
--	---	---	---	---	---

• **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.



**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

COMMENT REALISER ET REPARER TOUS LES MONTAGES ELECTRONIQUES



2 classeurs
grand format 21 x 29,7 cm
1.344 pages

Ne vous démontez plus devant un montage électronique

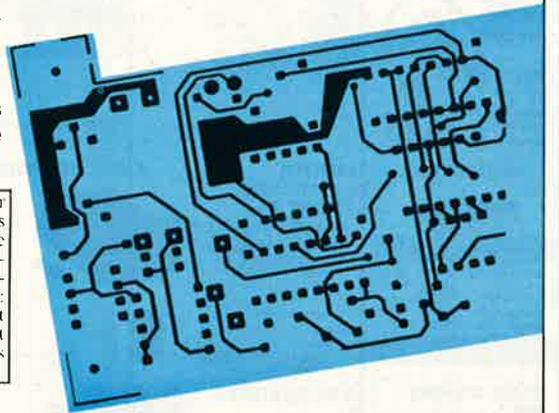
De A comme amplificateur jusqu'à Z comme ZENER, cet ouvrage vous donne tout sur les montages, l'électronique, avec en plus une cinquantaine de montages inédits, astucieux, passionnants, se rapportant à : ● micro-informatique ● équipement de la maison et de l'automobile ● appareils de mesure et de contrôle ● téléphonie ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes...

Vous trouverez tous les schémas (y compris les circuits double face).

Toujours connecté !

Des compléments de 150 pages (195 F) vous feront découvrir, chaque trimestre, de nouveaux montages.

* Plus de 1.300 pages format 21 x 29,7 * Conçu par des passionnés pour des passionnés * Des notions essentielles mais aussi la théorie avancée * Plus de 50 montages testés, avec mode d'emploi et transparents * Dépannage radio, hi-fi, TV : comment détecter et réparer les pannes * Toutes les caractéristiques : transistors, diodes, triacs, thyristors, circuits TTI, et C-MOS... * Laboratoire : comment l'aménager et l'équiper * Construire et utiliser au mieux ses propres appareils de mesure *



Près de 40 Mylars

535 F

TOUS LES RACCOURCIS POUR TROUVER TOUS LES CIRCUITS INTEGRES (en français)

Catalogue Alphanumérique des Principaux Circuits Intégrés

Caractéristiques, fonctions, équivalences, modèles d'utilisation. Un classeur à feuillets mobiles régulièrement actualisé.

Vous avez une réparation à effectuer ?

Vous avez repéré le circuit intégré défectueux mais vous ignorez tout de sa fonction et des caractéristiques ! La seule indication : un numéro d'identification. Comment faire ?

Reportez-vous au Classement Alphanumérique

Avec le numéro alphanumérique, vous trouvez tout de suite sa fonction, (son ou ses fabricants) les circuits digitaux ou linéaires susceptibles de les remplacer.

Cet ouvrage régulièrement mis à jour

Dans ce domaine qui évolue très vite, vous devez être régulièrement informé. C'est pourquoi, plusieurs fois par an, des mises à jour seront à votre disposition. Si bien que ce catalogue évoluera comme une encyclopédie et vous donnera une vue complète du marché.

Vous réalisez un montage ?

Vous voulez ajouter à votre micro-ordinateur une interface de votre fabrication pour brancher une imprimante : quel est le circuit intégré le plus approprié et le moins cher ?

Reportez-vous au classement par fonctions

Il vous donne, en quelques secondes, le composant recherché avec sa description et vous renvoie aux autres sections du catalogue pour des informations plus spécifiques.

1 classeur
grand format 21 x 29,7 cm
plus de 300 pages



475 F

Extrait de la table des matières

- Glossaire anglais-français.
- Circuits intégrés numériques.
- Circuits intégrés linéaires.
- Circuits intégrés de traitement et conversion de données.

Ma garantie : si par extraordinaire, l'un de ces ouvrages ne me satisfait pas totalement, je n'aurais qu'à vous le renvoyer sous 15 jours pour être remboursé immédiatement et intégralement.

BON DE COMMANDE à renvoyer aux Editions WEKA - 12, cour St-Eloi - 75012 PARIS

J'accepte de recevoir les mises à jour, 4 fois par an, 150 pages environ (215 F franco TTC pour "Comment réaliser et réparer tous les montages électroniques" et 195 F franco TTC pour "Catalogue alphanumérique des principaux circuits intégrés"). Je pourrai bien sûr interrompre ce service à tout moment par simple lettre.

OUI, je désire recevoir "Comment Réaliser et Réparer tous les Montages Electroniques" au prix de 535 F franco TTC.

OUI, je désire recevoir "Le Catalogue Alphanumérique des Principaux Circuits Intégrés" au prix de 475 F franco TTC.

● Supplément pour envoi par avion à l'étranger : 110 F.

Je joins le montant total de ma commande par chèque bancaire autre (préciser) à l'ordre des Editions WEKA.

Editions WEKA, SARL RC Paris B 316 224 617

Nom _____

Adresse _____

Code postal _____

Ville _____

Date _____ Signature _____

ELK 43046

CAPEZ LES EMISSIONS SATELLITE GRACE A DEUX MODULES DEMODULATEUR AT 3010

L'ENSEMBLE TUNER + DEMODULATEUR **1580 F**

EMETTEUR RECEPTEUR A INFRAROUGE

Téle - 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 secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB UHF 30 dB. Alim. 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**

CASQUE WALKMAN

MODELE LUXE raccordé double fiche 6,35 et 3,5. **69 F**

MODELE LUXE

avec réglage de volume sur cordon. Bonnette de recharge. **89 F**

ANTENNE SATELLITE

Antenne TV électronique UHF/VHF Large bande. Alimentation 220/12V. Gain VHF 20 dB. Gain UHF 34 dB. Réglage potentiom. 89 UHF 470/900 MHz. VHF 40/250 MHz.

Prix **450 F**

MEGANORMA

Clevers 4 touches 219 7000 47,25
12 touches 219 7100 75,75
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
Clavier électronique 219 9300 12,50
Téléporteur 219 9400 12,50

MICRO COULEUR ETP

Bleu, rouge, vert, noir. Imp. : 600 B. Sensi 6,75 dB ± 3 dB 50 à 15000 Hz. 240 mm. L 215 mm. contour 3 m.

Promotion **139 F**

MICRO UD 130

100 à 12000 Hz. 2 impéd. 50 Ohms

Prix **139 F**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dé-matras wrapper, dérouleur. Prix **148 F**

rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres. **59 F**

Pince à dénuder et à couper. **122 F**

Pince à extraire les C.I. Ex. **35 F**

Prix Ex. 2 pour 24 **143 F**

Outill à insérer les C.I. 1416 **87 F**

PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie. Emboulet de recharge pour pistolet. Prix **574 F**

SUPPORTS WRAPPER

8 brochures **3 F**
16 brochures **5 F**
28 brochures **8 F**
14 brochures **4 F**
24 brochures **7 F**
40 brochures **11 F**

ACCESS. DE MESURE

Cocoonde - Gép C. 1000 V 20 A **46 F**

Grip Fil - Grip B - 1000 V/A. Flexible type de 50 mm. Type de 100 mm. **34 F**

TABLE DE MIXAGE MPX 58

Distorsion 0,3%. Prix **399 F**

PUPITRE DE MIXAGE STEREO

Avec plan incliné. 5 entrées, talker et 2 v-mètres éclairés. Prix **889 F**

SERIE «EC»

ER 4804	440 x 37	284,80	226,80	275,80
ER 4805	440 x 78	327,80	269,80	317,80
ER 4813	440 x 110	374,50	316,50	364,50
ER 4817	440 x 150	424,50	361,50	409,50
ER 4822	440 x 205	498,00	431,00	477,00

SERIE «EP»

EP 2104	210 x 140 x 35	75,10	68,10	75,10
EP 2108	210 x 220 x 50	100,40	93,40	100,40
EP 2120	210 x 300 x 50	140,50	133,50	140,50

SERIE «EM»

EM 06-00	60 x 30 x 100	10,70	10,70	10,70
EM 06-05	90 x 50 x 100	16,70	16,70	16,70
EM 15-05	140 x 50 x 100	25,90	25,90	25,90

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»

EB 1103 FP	115 x 48 x 135	32,20	32,20	32,20
EB 1103 FA	115 x 48 x 135	34,90	34,90	34,90
EB 1108 FP	115 x 76 x 135	37,95	37,95	37,95
EB 1108 FA	115 x 76 x 135	35,70	35,70	35,70
EB 1405 FP	165 x 48 x 135	41,85	41,85	41,85
EB 1405 FA	165 x 48 x 135	45,05	45,05	45,05
EB 1505 FP	165 x 76 x 135	47,20	47,20	47,20
EB 1505 FA	165 x 76 x 135	50,40	50,40	50,40
EB 2105 FP	210 x 48 x 135	54,10	54,10	54,10
EB 2105 FA	210 x 48 x 135	57,30	57,30	57,30
EB 2108 FP	210 x 76 x 135	61,15	61,15	61,15
EB 2108 FA	210 x 76 x 135	64,40	64,40	64,40

SERIE «ER» et «ET»

ER 4804	440 x 37	284,80	226,80	275,80
ER 4805	440 x 78	327,80	269,80	317,80
ER 4813	440 x 110	374,50	316,50	364,50
ER 4817	440 x 150	424,50	361,50	409,50
ER 4822	440 x 205	498,00	431,00	477,00

SERIE «EP»

EP 2104	210 x 140 x 35	75,10	68,10	75,10
EP 2108	210 x 220 x 50	100,40	93,40	100,40
EP 2120	210 x 300 x 50	140,50	133,50	140,50

SERIE «EM»

EM 06-00	60 x 30 x 100	10,70	10,70	10,70
EM 06-05	90 x 50 x 100	16,70	16,70	16,70
EM 15-05	140 x 50 x 100	25,90	25,90	25,90

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

Permet l'écoute téléphonique pour toute la famille, conférences, télémoins. Enregistrement téléphonique sur tout magnétophone par prise DIN. Alim. par pile à 9 volts. Possibilité aim. secour. Dimensions 128x136x65 mm.

Prix **199 F**

TP 35

Capteur plat avec jack > 3,5 cm. **49 F**

LASER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 8 mW

Tube, transfo, circuit imprimé, composants, manuel module. **1699 F**

TWEETER PIEZO 8 Ω

PH 95. 150 W. 4000-30000. Prix **165 F**

PH 6. 100 W. 4000-30000. **106 F**

PH 10. 100 W. 4000-30000. **82 F**

REVEIL PILESECTEUR

10 fonctions. Affichage digital 4lm. sec. leu 220volts 9V. Prix par quartet. **139 F**

KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMNEX

10 fonctions. Affichage digital 4lm. sec. leu 220volts 9V. Prix par quartet. **139 F**

GABIE SPECIAL Audio-Video, 6 cond. Faible perte. Le mètre..... 16 F

KIT VIDEO PERITELEVISION OMNEX

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal video. Prix **819 F**

LIGNES RETARD MONACOR

RE 4 Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x 155 mm. Prix **89 F**

RE 6 Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquence 100-8000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 258 x H 26 x 132 mm. Prix **89 F**

RE 16 NOUVEAU Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x 133 mm. Prix **849 F**

RE 21 Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x 133 mm. Prix **69 F**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 E/T

Pour lesules 5 x 20 à 40 Hz. La paire **59 F**

QUADRI-PRISE

4 prises intensité admissible: 6 A. Prix **33 F**

PERCEUSE PGV 15.000 T/mm

42 watts avec bâti. Bâti seul **115 F**

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + translo + OUTILS. **242 F**

Prix sans translo **157 F**

FLEXIBLES

long 560 mm, de 0,3 à 2,5 mm. Prix **62 F**

OUTILLAGE

Petit modèle. Prix **19 F**

Grand modèle. Prix **26 F**

Pince plate petit modèle **19 F**

PERCEUSE P4

50 W. 20.000 tr/m. Support de précision. Perceuse seule **132 F**

Bâti seul **116 F**

P4 + bâti **222 F**

Translo 220 W/2 W/0 VA **127 F**

LABO «AMATEUR» KF

1 bloc à insérer 270 x 400 mm, livré en kit, à monter. 1 machine à graver 96 x 90 mm. 1 tournevis «DIAPHANE» avec transparent tout papier. 3 alliage epoxy photodurcissables 100 x 200 mm. 3 films de photomètres de fer. 1 matériel réparateur. **1800 F**

PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 = 15 watts sous blister. Prix **193 F**

PERCEUSE P8

81 watts. 16.500 tr/m. Moteur ventilé. Avec sur roulement à billes. Prix **288 F**

Varialeur **305 F**

Translo 70 **150 F**

PORTE-FUSIBLES

Pour fusibles 5 x 20 à 40 Hz. Prix **3,80 F**

Pour fusibles 6 x 32 **4,80 F**

Pour fusibles avec lit **4,80 F**

Pour circuits imprimés **1,20 F**

DIGICAR

Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (brevet). Alim. 12 V. Prix (en kit) **199 F**

CHRONO CAR

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V. Prix **219 F**

Moylle avec boussole Promo **99 F**

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V. Prix (en kit) **199 F**

ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermitant. Mise en court-circuit de la bobine. Montage Irès facile. Prix (en kit) **199 F**

FER A SOUDER THERMOREGLE «ERSA»

Prix **749 F**

PLATINE A 2 BRAS PCHS

Permet une assistance pour travaux de soudure précis. Prix **89 F**

MINI-LABO C.I.F. KIT PHOTO ET GRAVURE

Support film 200 x 300. Pour Positives Copypool. Film Positives collection d'un positif à partir d'une page de revue. Développement en cassette. Révélateur et fixateur pour film Positreflex. Bac plastique pour révélation (80 x 280 x 390). Prix **219 F**

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM

80 watts. 16.000 upm. Table 130 x 110 mm. Prix **330 F**

TABLE BATTI ETAU

Table 150 x 120 mm. Hauteur 250 mm. Prof. 125 mm. Prix **230 F**

POMPE A DESOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W. 220 V avec panne longue durée. Prix **110 F**

FERS A SOUDER AUTO-REGULE

Pour circuit intégré 220 V. Contrôle automatique des temps de chauffe. Prix **1549 F**

«ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc. Type G. 18 W. 220 V. Prix **105 F**

Type C.K. 25 W. 220 V. **95 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 **160 F**

Fer à souder, 60 W, 220 V avec panne longue durée. Prix **229 F**

Pince pour extraire les circuits intégrés P.C. **138 F**

Panne pour dessolder les circuits intégrés P.C. **160 F**

A souder «ENGEL»

Minirentre 30 W. 220 V. Prix **188 F**

Panne pour Minirentre. Prix **17 F**

Type S 50, 35 W. 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines. Prix **866 F**

Type N 60, 60 W. 220 V. Prix **878 F**

Panne 60 W. Type N 100, 100 W. 220 V. Prix **267 F**

Panne pour 100 W. Prix **25 F**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-top se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans rechargement. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes. Prix **469 F**

COFFRETS STANDARD «TEKO»

SERIE ALUMINIUM 1A (37 x 72 x 25) 12 F

2A (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

CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES ET SPECIAUX

Table listing various integrated circuits (ADC, AY, CA, L, MC, MEA, MM, MOC, NE, SAB, SAS, SO, TAA, TBA, TIL, TL, TMS, UAA, ULN, XR, TCA) with their respective part numbers and prices.

TTL 74 LS

Table listing TTL 74 LS series components (00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47) with their prices.

TRANSISTORS

Table listing various transistor models (AC, AD, AF, ASZ, BC, BDW, BDX, BDY, BF) and their prices.

CHERCHEZ PLUS

Table listing various electronic components (31A, 31A, 31B, 35E, 36B, 41B, 112, 116, 117, 122, 125, 135, 141, 2955, 3055, 46AF, 66AF, 88AF, 2N, 706, 708, 90, 92, 94, 98, 104, 108, 11, 14, 17, 27, 32, 32, 51, 74, 75, 76, 78, 86, 88, 89, 93C, 18, 62B, 76, 85, 86, 138, 139, 151, 153, 157, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000).

LED

Table listing various LED components (LED BICOLORE PLATE C10J, LED ROUGE, LED JAUNE OU VERTE) and their prices.

C MOS

Table listing various CMOS components (4001, 4002, 4006, 4009, 4010, 4011, 4013, 4014, 4015, 4017, 4018, 4019, 4021, 4022, 4023, 4024, 4025, 4026, 4027, 4028, 4029, 4030, 4031, 4032, 4033, 4034, 4035, 4036, 4037, 4038, 4039, 4040, 4041, 4042, 4043, 4044, 4045, 4046, 4047, 4048, 4049, 4050, 4051, 4052, 4053, 4054) and their prices.

RESISTANCES

Table listing various resistor types (A COUCHES METAL, A COUCHES 5%, A PARTIR DE 100 PIECES) and their prices.

PONTS

Table listing various bridge components (1.5A 200 V, 1.5A 400 V, 1.5A 600 V) and their prices.

LED SPECIALES

Table listing various special LED components (Subminiature, CHROMOLES, BICOLORES) and their prices.

DIODES

Table listing various diode components (2A 800 V, 3A 800 V, 6A 600 V) and their prices.

CONDENSATEURS

Table listing various capacitor types (CHIMIQUE, FILM, ELECTROLYTIQUE) and their prices.

REGULATEURS VOLTAMPERE

Table listing various voltage and current regulators (NOUVEAU L 286, TA 7217AP) and their prices.

ZENER

Table listing various Zener diode components (0.4 W, 0.5 W) and their prices.

COMPOSANTS JAPONAIS

Table listing various Japanese components (HA 1369, HA 1377, LA 4420) and their prices.

THYRISTORS

Table listing various thyristor components (2N 1595, TY 6008) and their prices.

QUARTZ

Table listing various quartz components (1 MHz, 1.008 MHz, 1.8432 MHz) and their prices.

TRANSFO

Table listing various transformer components (6 V, 9 V, 12 V) and their prices.

AFFICHEURS

Table listing various display components (MAN 4640, MAN 4746) and their prices.

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Table listing various toroidal transformer components (NOUVEAU - Fer à souder sans cordon) and their prices.

PROMOTION

Table listing various promotional components (MC 80000 LS, MC 8848L) and their prices.

DIACS

Table listing various diac components (Unité, Par 5) and their prices.

TRIACS

Table listing various triac components (400 volts, 6/8 amp) and their prices.

ACER components advertisement listing various computer parts and prices.

ACER composants advertisement listing various computer parts and prices.

REULLY composants advertisement listing various computer parts and prices.

ACER components advertisement listing various computer parts and prices.

ACER components advertisement listing various computer parts and prices.

ACER components advertisement listing various computer parts and prices.

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})

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})

**EN ORDRE
DE MARCHÉ
GARANTIE 1 AN**

CARTES D'EXTENSION et COMPATIBLES PC XT

Forfait de port 30 F

COFFRET METAL  Traité anti-statique, ouverture frontale instantanée. 690 F TTC	CARTE EPROM PROGRAMMATION et COPIE d'EPROM 2716, 2732, 2764, 27128 27256 et 27512 Elle est livrée avec un gang d'extension pour dupliquer jusqu'à 4 EPROM à la fois (avec logiciel d'exploitation) Les 2 cartes pour Garantie 6 mois 3320 F TTC	DISQUE DUR 20 MEGA  Adaptateur pour disque dur. Permet de connecter 1 ou 2 disques durs sur votre unité centrale. Capacité de 10 à 40 MEGA (avec câble). 1480 F TTC Disque dur 20M + adaptateur 7780 F 6790 F TTC	CARTE VEGA Graphique haute résolution EGA. Compatible avec l'adaptateur HERCULES monochrome graphique. Garantie 6 mois 5900 F TTC
ALIMENTATION 130 W Avec ventilateur incorporé, permet l'emploi de toutes les extensions, y compris disque dur. Comporte 4 sorties.  890 F TTC	CARTE MULTIFONCTIONS ETENDUE 0-384 K Garantie 6 mois (SANS RAM) 1600 F TTC	CARTE SERIE DE COMMUNICATION ASYNCHRONE RS 232C 1 port commutable (COM 1, COM 2) compacte Garantie 6 mois 499 F TTC 2 ports Garantie 6 mois 600 F TTC	CARTE MODEM XT KORTEK Agréée PTT Garantie 6 mois  4447 F TTC
CLAVIER avec indicateur lumineux et accentuation CAP LOCK et NUM LOCK  690 F TTC	CARTE MEMOIRE 384 K Garantie 6 mois (SANS RAM) 650 F TTC	CARTE MEMOIRE 640 K Garantie 6 mois (SANS RAM) 890 F TTC	CARTE ECRAN MONOCHROME GRAPHIQUE + port IMPRIMANTE HAUTE RESOLUTION Garantie 6 mois 960 F TTC
CABLE IMPRIMANTE PARALLELE 149 F TTC	CARTE MEMOIRE (courte) 512 K Garantie 6 mois (SANS RAM) 790 F TTC	CARTE CONTROLEUR FLOPPY Garantie 6 mois 480 F TTC	ADAPTEUR CARTE COURTE HAUTE RESOLUTION COULEUR EGA Garantie 6 mois 4388 F TTC
ADAPTATEUR pour disque dur et lecteur de disquettes pour IBM PC AT et compatible Garantie 6 mois 5690 F TTC	ADAPTATEUR équipé d'une sortie série parallèle pour IBM PC AT et compatible. Garantie 6 mois 1220 F TTC	CARTE COULEUR GRAPHIQUE Garantie 6 mois 770 F TTC	ADAPTATEUR IMPRIMANTE PARALLELE Garantie 6 mois 380 F TTC
ADAPTATEUR pour disque dur et lecteur de disquettes pour IBM PC AT et compatible Garantie 6 mois 5690 F TTC	ADAPTATEUR équipé d'une sortie série parallèle pour IBM PC AT et compatible. Garantie 6 mois 1220 F TTC	CARTE D'EXTENSION mémoire 128 K pour IBM PC AT et compatible Garantie 6 mois (SANS RAM) 1299 F TTC	



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 SA.
 ** 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

(n° 101)

Seletronix

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 !



Seletronix

PUBLICITE

PUBLICITE

BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal: L L L L L

(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par chèque bancaire/CCP/mandat à "PUBLITRONIC"
ou justification de virement au Crédit Lyonnais

d'Armentières n° 6631-70347B/au CCP de Lille n° 747229A

Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC - B.P. 55 - 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

ou s'adresser aux revendeurs agréés.

VOTRE PC pour

5549F.



Spécialiste compatible

PC 2000 idem PC 1000

COFFRET PC	590 F	PARA-SERIE	590 F
CLAVIER pavé	690 F	SERIE	490 F
num. séparé	1390 F	PARA-SERIE AT	790 F
ALIMENTATIONS	790 F	HORLOGE	390 F
200 W	1490 F	MULTIFONCTION	690 F
CARTE MERE	1290 F	MULTI AT	1790 F
CARTE TURBO	1490 F	EXT. MEM 2 MEGA	1490 F
CARTE COMP AT	6990 F	SANS MEM	440 F
PERITEL	490 F	CONTR. 4 DISK	1290 F
MONOCHROME	890 F	CONTR. 360/1.2M	1290 F
MONOC./MONO	890 F	SOUSIS+CARTE	990 F
PARALLELE IMP.	290 F	PROG EPROM	1290 F
		COULEUR/MONO	190 F
		JOYSTICK	39 F
		41256	17 F
		4164	
		MONITEUR 12"	
		MONO/COMPOSIT.	790 F
		MONITEUR 12'	
		MONO TTL	1490 F
		MONITEUR 14'	
		COULEUR/MONO	3590 F

5549 F
2 lecteurs
KIT DISQUE DUR AVEC INTERFACE
10 mégas
3990 F
5290 F
STREAMERS
20 MEGAS INTERNES
5490 F
LECTEUR DE DISQUES SOUPLES
5 (500 K NF) 1190 F
5.25 - 720 K (1 MEGA NF) 1250 F
5.25 - 720 K (1 MEGA NF) 1250 F
3.5 - 720 K (1 MEGA NF) 1250 F
5549 F
Clavier AZERTY

Prix toutes taxes comprises Documentation contre 3.60 F en timbres (préciser le type de matériel) Prix nets pour vente au magasin
Vente par correspondance, port et emballage en sus 3% du montant total Règlement : chèque à la commande.

ARTSON

11, rue Alexandre Dumas 75011 PARIS
Département CPPM Tél. (1) 43.71.51.54
Ouvert du lundi au vendredi de 12 h. à 18 h. et sur R.V.

PUBLICITE

(n° 101)

Veillez compléter très lisiblement, en vous limitant au nombre de cases, merci.

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**

PUBLICITE

LES FLUKE DE LA SERIE 70 DES MULTIMETRES DE POCHE "NUMERIQUES/ANALOGIQUES"



Fluke 77

- 3200 points de mesure.
- Changement de gamme automatique.
- Affichage analogique (bargraph).
- Gamme 10 A.
- Mode maintien de la mesure

"Touch Hold".

- Mode veille mettant en sommeil l'appareil après une heure de non-utilisation.
- Une bonnette pour mesure de continuité.
- 3 ans de garantie.



Fluke 73

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,7%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.



Fluke 75

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, mA, essai de diode.
- Continuité indiquée par signal sonore.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue: 0,5%.
- Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél.: (1) 47.70.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

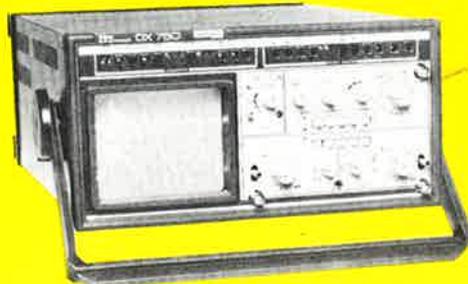
ACER

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}

**PRIX
EXCEPTIONNEL**
Jusqu'au 31.12.86



OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE

2 convertisseurs analogique/numérique 2 MHz. Mémoire de 2 K mots par canal. Définition constante de l'affichage. Double lissage de la trace. Sauvegarde en cas de coupure par protection par pile. Analyse du signal mémorisé : gain variable, décalage des traces, loupe ($\times 32$). Modes : Single, Roll, Refresh. Contrôle par microprocesseur. Sortie table traçante.

OX 750 - 2 x 20 MHz

A crédit 2197 F comptant + 12 mensualités de 1423,70 F

17197^F

Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (\pm YB).
- Fonction addition et soustraction ($Y_A \pm Y_B$).

- 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

ACER

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