

n° 101
novembre
1986

ELEKTOR

électronique

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, SFRANCE, 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 précis et compris le capteur I.R. le plus sensible prévu pour ce montage (650 V/W), la lanterne de FRESNEL spéciale et le boîtier préconçu. 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 !
NB : Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.
- II BARRIERE A INFRA-ROUGES**
(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 le centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement et compris : - 1 mètre de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12V/1,1 Ah VARTA de sécurité - 1 mini-sirène d'alarme 12V/6W préconçue. (Fourni sans tonnerre 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 maquette en aluminium anodisé : construction modulaire, arrangement au goût de l'utilisateur, performances remarquables. Nos kits sont fournis avec résistances à couche métallique, potentiomètres à jauge CERMET, condensateurs professionnels, boutons spéciaux et tous 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, d'une commande de réglage MONITEUR, PFL et panoramique.
Le kit module d'entrée n° 1 112.6551 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'attacher 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 entrées séparées à haut niveau (AUX). En position « LINE », la commande de balance fonctionne naturellement en réglage panoramique.
Le kit module d'entrée n° 2 112.6553 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 intégré 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 sonneur d'effets spéciaux, un préamplificateur 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 montage.
Le kit module d'alimentation 112.6556 665,00 F

PLAQUE DE FINITION : Face avant auto-collante pour décorer les emplacements laissés libres dans votre console de mixage. 112.6563 41,40 F

MALLETTTE DE TRANSPORT : En aluminium anodisé, identique à celle prévue pour ELEKTOR, elle permet le transport de la console de mixage, avec la 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 transfos toriques, 2 versions au choix : - 600 VA - 1000 VA ; - Transistors de puissance : MOS-FETS de puissance complémentaires.

LE KIT : Il est fourni avec radiateurs spéciaux, équerres de montage pour les transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfos toriques, etc. (Sans 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 avoir le prix, cette version "dégonflée" satisfait 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 transfos toriques

LE KIT : Il est fourni version STEREO 2 x 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfo torique, etc. (sans 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. L'exploitation 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 : 0 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** (84642)
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)

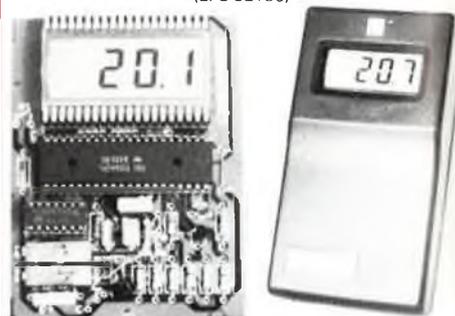
Version complète avec connecteurs DORÉS en préparation. NOUS CONSULTER.

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

CATALOGUE 86/87 SELECTRONIC
ENVOI IMMÉDIAT 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 théorie 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 012.1625 3390,00 F

L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR



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 claviers intégrés, 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 commander 8 sorties de 750 W chacune - Le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) 012.6065 300,00 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/bareomètre **64**
Donne soit l'altitude (en mètres) soit la pression atmosphérique (en millibars).

elektor infocarte 123

27512

27513

EPROM
Brochage (2)

circuits intégrés pour μ -ordinateur 12

elektor compocarte

transistors
BUX 80 et BUX 81

EPROM
Brochage (2)

caractéristiques

type	caractéristiques	maxima
BUX 80	$I_{CES} \leq 1 \text{ mA}$ ($U_{CES} = \text{max.}, U_{BE} = 0 \text{ V}$) $U_{CE \text{ sat}} \leq 1,5 \text{ V}$ ($I_B = 1 \text{ A}, I_C = 5 \text{ A}$) $U_{BE \text{ sat}} \leq 1,4 \text{ V}$ ($I_B = 1 \text{ A}, I_C = 5 \text{ A}$) $U_{CE \text{ sat}} \leq 3 \text{ V}$ ($I_B = 2,5 \text{ A}, I_C = 8 \text{ A}$) $U_{BE \text{ sat}} \leq 1,8 \text{ V}$ ($I_B = 2,5 \text{ A}, I_C = 8 \text{ A}$) $h_{FE \text{ typ.}} 30$ ($I_C = 1,2 \text{ A}, U_{CE} = 5 \text{ V}$) $f_T \text{ typ. } 6 \text{ MHz}$ ($I_C = 0,2 \text{ A}, U_{CE} = 10 \text{ V}$)	BUX80
BUX 81		BUX81
transistors NPN pour commutations rapides et régulateurs de moteurs		

elektor - infocartes

type	caractéristiques	maxima
BUX 80	$I_{CES} \leq 1 \text{ mA}$ ($U_{CES} = \text{max.}, U_{BE} = 0 \text{ V}$) $U_{CE \text{ sat}} \leq 1,5 \text{ V}$ ($I_B = 1 \text{ A}, I_C = 5 \text{ A}$) $U_{BE \text{ sat}} \leq 1,4 \text{ V}$ ($I_B = 1 \text{ A}, I_C = 5 \text{ A}$) $U_{CE \text{ sat}} \leq 3 \text{ V}$ ($I_B = 2,5 \text{ A}, I_C = 8 \text{ A}$) $U_{BE \text{ sat}} \leq 1,8 \text{ V}$ ($I_B = 2,5 \text{ A}, I_C = 8 \text{ A}$) $h_{FE \text{ typ.}} 30$ ($I_C = 1,2 \text{ A}, U_{CE} = 5 \text{ V}$) $f_T \text{ typ. } 6 \text{ MHz}$ ($I_C = 0,2 \text{ A}, U_{CE} = 10 \text{ V}$)	BUX80
BUX 81		BUX81
transistors NPN pour commutations rapides et régulateurs de moteurs		

1) à $R_{BE} = 50 \Omega$
 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)
SSTL 15 Support de starter
MIN Minuterie 0 à 7 minutes

12 F
8 F
4 F
145 F

ELEKTOR N°100

EPS	Composants	C.I. seul
85210 Carte CPU/DRAM avec connecteur	777,00	142,00
85211 Vidéo/Floppy avec connecteur	702,00	142,00
86082-1 TV Sat conv HF + démod avec boîtier	968,00	151,20
9968 Microscope avec PIA et alim	1098,00	354,10 le jeu
86086 Amplificateur pour casque avec tranfo	162,00	48,30

ELEKTOR N°101

86082-2 TV Sat Dec image + Son + Alim avec tranfo et Smètre	445,00	101,70
86115-1 Téléinter IR Emet	112,00	34,20
86115-2 Téléinter IR Récept	159,00	39,75

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

PRODUITS DIFFICILES

Divers		
Coffret pour 86082-1		56,00
Mélangeur pour 86082-1		562,00
Capteur de pression KP101A		376,00
Relais pour 86115-2		44,00
Relais pour 86082-2		66,00
Tranfo torique pour 86111		178,00
Smètre pour 86082		70,00

Diodes		
BB405G		5,00
TAA550		5,00

Transistors		
BF 119		5,00
BFW 92		10,00

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

1019 F



BERIC c'est AUSSI:

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

Conditions de vente

REMISES PAR QUANTITIES. 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. fortaitaires. EXPÉDITIONS SNCF facturées suivant port réel. COMMANDES PTT SUPÉRIEURES à 500 F Franco. COMMANDE MINIMUM 100 F (port). B.P. No. 4 92240 MALAKOFF. Magasin 43 rue Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff. Téléphone 46 57 68 33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 20. F.C.C.P. PARIS 16578 99.

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

Commandes téléphoniques avant 16 heures; matériel disponible expédié le jour même.

au (16-1) 46 57 68 33

ATTENTION

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

BERIC

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans tranfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).

la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité. Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC (16 11 46 57 68 33 (demander Jean-Luc)).

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES KIT BERIC. Tout kit monté conformément à la notice de montage bénéficie d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre. En cas d'utils, non liés à l'âge, de transformations ou de défauts de fabrication, les frais de réparations seront facturés et le montage retourné à son propriétaire contre remboursement. CECI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI, COMPOSANTS).

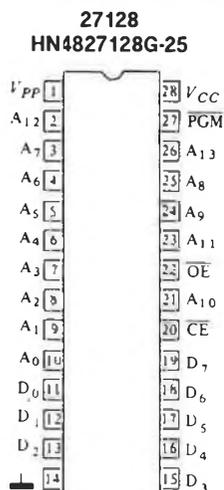
TOUTE LA BIBLIOGRAPHIE ELEKTOR ainsi que les faces avant suivant liste PUBLI-TRONIC.

Nous avons essayé de réviser cette avant dernière de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la publication.

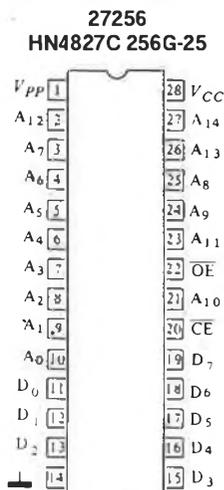
elektor infocarte 123

circuits intégrés pour μ -ordinateur 12

EPROM Brochage (2)



128 Kbits =
16K x 8 bits =
16384 octets

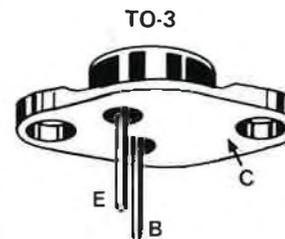


256 Kbits =
32K x 8 bits =
32768 octets

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 $R_{thj-mb} = 1,1 \text{ K/W}$

Délais de mise en fonction 0,5 μs (typ. 0,35 μs)

Délais de coupure 3,5 μs (typ. 25 μs)

Temps de chute (typ. 0,3 μs)

(Durées mesurées à:

$I_{Con} = 5 \text{ A}$, $I_{Bon} = 1 \text{ A}$, $-I_{Boff} = 2 \text{ A}$)

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 translucide. 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 cuivrée de bakélite ou dépoxy.

1) METHODE PHOTO

- Poser le film auto-positif (FAP) sur le document à reproduire.
 - Insoler avec une lampe (LIF). Utilisation directe 200 V -
 - Tremper dans le bain révélateur (REFI)
 - Tremper ensuite dans le bain fixateur (REFI).

Le film est terminé directement en positif.

- Reporter le film sur une plaque présensibilisée (PPP).
 - Insoler avec un tube UV (TL 15/04)
 - Tremper dans le révélateur (RPPA).
 - Passer au bain de perchloreure (PF 1, PF 2 ou PF 0).
 - Nettoyer la plaque avec un solvant.

Le circuit est fini.

2) METHODE DE TRAÇAGE DIRECT

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

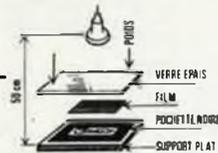
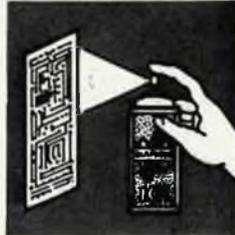
Le circuit est terminé.

MATERIEL NECESSAIRE:

- Signes transfert: pastilles, multipads, connecteurs.
- Symboles et rubans utilisables par le procédé de la gravure directe sur CI, résistants aux 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).



MATERIEL NECESSAIRE (avec notice d'emploi)

- FAP Film auto-positif par contact 20 x 30 cm. **34 F**
- REFI Révélateur et fixateur, dose pour 1 litre env. **37 F**
- LIF Lampe à insoler les films (crescent à 250 W) **37 F**
- ME 11 - Marqueur à pointe fine nylon, permettant un marquage résistant aux acides et perchlores de fer. Séchage rapide, trait de 0,7 à 1 mm. **10 F**
- ME 21 - Marqueur analogue, pointe feutre, standard. **10 F**
- GDA - Gomme détersive et abrasive. **20 F**
- Nettoyage à sec des circuits (dim. 3 x 4 x 2 cm). **10 F**
- BGR - Bac de gravure ou révélation (dim. 39 x 28 x 6 cm). **30 F**

PF - PERCHLOREUR DE FER

- PF 0 - En cristaux, sachet à compléter par de l'eau pour avoir une solution de 1 litre prête à l'emploi. **17 F**
- PF 1 - Solution d'un litre à 36° Baumé prête à l'emploi (pas d'expédition). **23 F**
- PF 2 - Solution d'un demi-litre à 36° Baumé prête à l'emploi (pas d'expédition). **16 F**
- PA - Persulfate d'ammonium. Gravure très rapide à chaud, dose pour 1 litre. **21 F**
- DPF - Détachant pour perchloreure (tissus ou évier), dose pour un demi-litre. **9 F**



SCB - SUPPORTS CUIVRÉS BRUTS 16/10e - 35 µ

Formats en mm	Verre époxy 1 face	Prix	Verre époxy 2 faces	Prix	Bakélite 1 face	Prix
75 x 100	SCB 1	8 F	SCB 11	9 F	SCB 111	6 F
100 x 150	SCB 2	16 F	SCB 22	16 F	SCB 222	9 F
150 x 200	SCB 3	28 F	SCB 33	31 F	SCB 333	16 F
200 x 300	SCB 4	54 F	SCB 44	60 F	SCB 444	30 F

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

Formats en mm	Verre époxy 1 face	Prix	Verre époxy 2 faces	Prix	Bakélite 1 face	Prix
75 x 100	PPP 1	13 F	PPP 11	16 F	PPP 111	9 F
100 x 160	PPP 2	26 F	PPP 22	32 F	PPP 222	18 F
150 x 200	PPP 3	45 F	PPP 33	57 F	PPP 333	32 F
200 x 300	PPP 4	88 F	PPP 44	111 F	PPP 444	62 F
300 x 300	PPP 5	132 F	PPP 55	167 F	PPP 555	92 F
300 x 600	PPP 6	260 F	PPP 66	327 F	PPP 666	183 F

* (Pas d'expédition - Sur commande : 10 jours).

GRILLES INACTINIQUES (transparentes aux UV)

Au pas de 2,54 pour la réalisation des mylars

Formats	Prix
GM4 210 x 297 mm	15 F
GM2 148 x 210 mm	9 F

MYLAR TRANSPARENT 50 µ

Format	Prix
FM 210 x 297 mm	5 F

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

RPPA

Révélateur pour présensibilisé positif, dose pour 1 litre env.

RPPB

Révélateur pour présensibilisé positif, 1 litre prêt à l'emploi



6 F

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. **80 F**
- F2 - Nettoyant lubrifiant pour tous contacts: potentiomètre, contacteur, rotacteur, relais. Aérosol de 200 cc. **41 F**
- E 100 - Vernis, rigide et soudable. **46 F**
- Protection des circuits imprimés, bobinages. Aérosol de 200 cc. **46 F**
- E 300 - Isolant souple pour extérieur. **46 F**
- Protège contre l'humidité et la corrosion. Pour antennes, rotacteur. Aérosol de 200 cc. **36 F**
- G 50 - Agent refroidisseur puissant. **36 F**
- Localisation des pannes d'origine thermique. Protection pendant les opérations de soudure. Aérosol de 200 cc. **67 F**
- CT 100 - Pâte d'évacuation thermique aux silicones, tube de 100 gr. **25 F**
- TR 150 - Tresserond 3,00 m de tresse à dessouder, enrouleur plastique, larg 2,0 mm **25 F**
- CY - Colle cyanoacrylate instantanée, pipette de 3,0 gr. **23 F**
- ARG - Argent chimique à froid, bidon d'un demi-litre. **185 F**
- ETAM - Bain d'étamage rapide et à froid pour la protection des circuits imprimés. Bidon d'un demi-litre. **57 F**
- BR - Vernis de blocage. **27 F**
- Flacon de 60 cc avec pinceau applicateur. **34 F**
- DIAPH - Rend transparente toute photocopie, feuille de papier. Remplace ainsi les films.



PEP - PLAQUES D'ESSAIS PERCÉES A PASTILLES OU BANDES CUIVRÉES

Plaques expérimentales épaisseur 16/10e cuivrées 35 µ. Perçage au pas de 2,54 x 2,54, ± 0,05

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 - Plaquette 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. **90 F**

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-voilets de 43 cm - 15 watts, avec 4 supports et 2 starters complets; 1 ballast (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. **841 F**

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 réalisation des films originaux positifs des schémas
- Pour la fabrication des cartes
- Pour le châssis d'insolation

Avec manuel d'instructions et tableau d'assistance **1495 F**

PASTILLES - MULTIPADS - CONNECTEURS

Echelle 1/1	Réf	Nb	OD	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	1,02	1,89	
●●●●	21919	Pour circuits intégrés Nombre de sorties sur une bande: 87 Nombre de sorties sur une feuille: 870 Au pas de 2,54					
	21918	Nombre de connecteurs par bande: 55 Nombre de connecteurs sur une feuille: 860 Au pas de 3,96 et 2,54					
●●●●●	21920	Pour circuits intégrés avec passage Nombre de sorties sur une bande: 86 Nombre de sorties sur une feuille: 860					



RUBANS ADHÉSIFS (rouleau, long. 20 m)

Réf.	Long. mm
218 7002	0,5
218 7004	0,8
218 7005	1
218 7008	1,6
218 8008	2
218 8011	2,5

RUBANS TRANSFERT (feuilles):

Réf.	Nb	L. cm	l. cm
2192 200	9	207	0,8
2192 300	9	189	1
2192 400	9	201	1,2
2192 500	8	180	1,7
2192 600	8	207	2
2192 700	8	201	2,5

PASTILLES - MULTIPADS - CONNECTEURS

Echelle 1/1	Réf	Nb	OD	ID	I	A	P
●●●	21926	Panachage Amalgame de toutes les références					

Pastilles multipads, connecteurs, rubans transfert Prix uniforme **14 F**
(la feuille de 9 x 25 cm)
Rubans transfert de 20 m

HBN

TOUTE L'ELECTRONIQUE A VOTRE PORTE !



TOUTE L'ELECTRONIQUE POUR 860 F



CONTROLEUR UNIVERSEL TR 6010 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
 transistormètre, capacimètre 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**

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 dessouder thermostaté, bombe à vide vacuomètre, 220 V - 56 W **4860F**

DESOLD STATION
 dessoudeur, 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**

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**

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	1,7VA	3,5VA	5VA	12VA	18VA
44,1	48,3	51,5	62	68,3	46,2	50,4	53,6	65,1	71,4

TRANSFOS - 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	160VA	225VA	300VA	600VA	825VA
165	183	195	214	230	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.
 Téléc 830526 F

AMIENS 80000 19, rue Gresset Tél. 22.91.26.89.	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. 45.82.83.99.	DIJON 21000 2, rue Ch. de Vergennes Tél. 80.73.13.48.	METZ 57000 60, Passage Serpenoise Tél. 87.74.65.28.	POITIERS 86000 8, Place Palais de Justice Tél. 49.88.04.80.	STRASBOURG 67000 4, rue du Travail Tél. 88.32.88.98.
BAYONNE 64100 3, rue du Tour de Sault Tél. 69.59.14.26.	DUNKERQUE 59140 14, rue ML French Tél. 28.66.38.65.	MONTBELIARD 25200 27, rue des Febvres Tél. 81.86.79.62.	QUIMPER 29000 33, rue des Réguaire Tél. 98.95.23.48.	TROYES 10000 6, rue de Preize Tél. 25.81.49.29.
BREST 29200 161, Av. J. Jaurès Tél. 88.80.24.95.	GRENOBLE 38000 18, Place Ste Claire Tél. 76.54.28.77.	MONTPELLIER 34000 10, Bd Ledru Rollin Tél. 67.82.33.86.	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. 66.62.42.47.	LE HAVRE 76600 Place des Halles Centrales Tél. 35.42.60.92.	MORLAIX 29210 18, rue Gambetta Tél. 98.88.60.63.	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. 26.84.28.82.	LE MANS 72000 18, rue H. Lecornu Tél. 43.28.38.63.	MULHOUSE 68100 Centre Europa Bd de l'Eu ropa - Tél. 89.46.48.24.	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 - Saffico - Produits KF - Electronet - Transformateurs - Fusibles - Cosses - Quincallerie - Interrupteurs - Inverseurs - Poussoirs - Commutateurs - Claviers à touches - Roues codeuses - Relais - Refroidisseurs - Voyants - Câbles - Connectique - Fiches bananes - Cordons de mesure - Pincettes 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 HI-FI - 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	18,80 F
Cuvette Perchio	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
-------------	---------

CONVERTISSEUR STATIQUE 220 W



Alim. 12 V DC sortie 220 V 50 Hz 1990 F



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

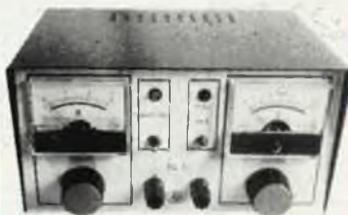


MACHINE A GRAVER avec chauffage GRAV'CI II 1049,00 F GRAV'CI III 1908,00 F



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

ALIMENTATION VARIABLE



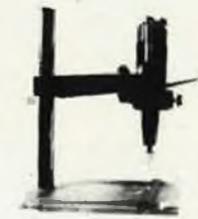
AL3 - 3A 30V 2A 795F

ALIMENTATION FIXE

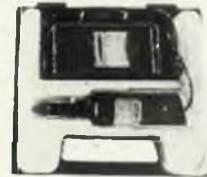


AL1 - 13 V - 3,5 A 332F
AL4 - 13 V - 1,5 A 285F
AL5 - 13 V - 5 A 425F

APPLICRAFT



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



MALETTE PERCEUSE P5 + 18 V 525F SUPER 995F

MINIROL



PERCEUSE TURBO 4+ (seule) alimentation 9-18V / 130W vitesse 18.200 tr. mn à 18V mandrin de 0 à 3,6 mm 269F

BLISTERS "SPECIAL RENTREE"



BLISTER FER A SOUDER comprenant : 1 fer à souder JBC 32 W, 1 pompe à desolder SAFICO - 25 gr. de soudure 165F



BLISTER OUTILLAGE comprenant : 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

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 présence 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	• Chanillard 4 voies réglables	180,00 F
• Préampli PU magnétique stéréo	88,20 F	• Clignoteur trichrome	208,00 F
• Vu-mètre à leds	132,00 F	• Clignoteur réglable	81,90 F
• Relais retardé anticlocs pour HP	144,00 F	• Chanillard modulé 6 voies	203,00 F
• Préampli de lecture stéréo NAB	88,20 F	• Chanillard séquentiel 8 voies	252,00 F
• Amplificateur HI-FI 40W 8 Ω	153,00 F	• Psychédélique 3 voies	138,00 F
• Préampli RIAA stéréo	74,80 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	252,00 F
• Préampli Micro	47,30 F	• Chanillard 4 canaux	182,00 F
• Ampli à circuit intégré	88,20 F	• Module à vole inversée pour psychédélique 3 voies	53,60 F
• Ampli 8 W à circuit intégré	112,00 F	• Psychédélique 3 voies et vole inverse	174,00 F
• Ampli mono 18 W sous 4 Ω	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
• Minuteria avec signal sonore	128,00 F	• Alimentation 12 V 1A	166,00 F
• Inter Gradateur à effleurement	128,00 F	• Générateur BF	326,00 F
• Thermomètre digital	220,00 F	• Alimentation 1,2 V à 30 V 2A	169,00 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	• Cadencœur d'essuie-glace	164,00 F
• Interrupteur à touche sensitive	84,00 F	• Compte-tours Digital	164,00 F
• Commande de teux 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		

Vous consulter pour d'autres références

TUBES

ABL1	32.00	ECC82	24.00	EF89	17.00	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	98.00	ECC83	24.00	EF89 M	24.00	PL95	24.00	1A7	29.00	6AR6	120.00	6N7	32.00	12N8 M	22.00	274B	628.00	6550 R	240.00		
AZ1	46.00	ECC84	23.00	EF91	25.00	PL300	57.00	1A4 P	29.00	6AR55RCA	46.00	6Q7G	36.00	12SA7	38.00	310A	498.00	7189	98.00		
AZ41	19.00	ECC85	21.00	EF93	42.00	PL502	57.00	1AC5GT	11.00	6AS7G	58.00	6S7	27.30	12SC7	39.00	3108	186.00	7365	92.00		
CB11	46.00	ECC85 M	31.00	EF95	28.00	PL504	38.50	1B5	30.50	6AS8	42.00	6SA7 M	61.00	12SC7	38.00	505	21.00	7475	32.00	ABBREVIATIONS	
CB16	37.00	ECC86	38.00	EF97	38.00	PL508	28.00	1H5GT	35.00	6AT5 M	28.00	6SF7 R	61.00	12SJ7 M	32.00	575	38.00	7587	128.00	RCA : R	
CF7	32.50	ECC88	22.00	EF98	28.50	PL509	109.00	114	15.50	6ATN7	45.75	6SK7 M	38.00	12SL17 M	32.00	559	16.00	7591 SY	135.00	SIEMENS : SI	
CY2	32.00	ECC89	24.00	EF184	21.00	PL511	129.00	11HS R	39.00	6AU6	18.00	6SQ7 M	23.00	12SK7 M	39.50	707A	131.80	7868	125.00	SYLVANIA : SY	
DF96	41.00	ECC189	42.00	EF184 S	21.00	PL519 SY	129.00	11HS R	39.00	6AV6	27.00	6SL7GT	29.00	12SL7GT	24.20	707A	131.80	9001	24.00	TELEFUNKEN : TEL	
DF87	41.60	ECC201 S	158.00	EF183	28.50	PL802	139.00	1N5	38.00	6AV6 RCA	48.00	6SR7	28.00	12SR7	32.00	807	53.00	9004	23.50	PHILIPS : P	
DK92	25.00	ECC201 S	220.00	EF183 S	38.00	PM84	20.40	1R4	19.80	6B6A	33.00	6U6	22.00	12SX7	24.00	811	145.00				
DL67	22.50	ECC208	42.00	EF183 S	38.00	PV81	28.50	154	10.70	6B6	22.50	6V6GT	31.50	12SW7	32.00	813	245.00				
DL92	25.00	ECC208 TEL	68.00	EF184	21.00	PV82	38.00	155	24.00	6B6	16.75	6W4GT	35.00	1488 SY	28.00	829	245.00				
DL96	22.50	ECC212	37.00	EL20	37.50	PV83	29.00	114	19.10	6B6F	16.75	6X4 SY	49.00	14E7	25.00	864	38.00				
DM70	36.00	ECF1	56.00	EL32	18.30	PV88	23.00	1U5	38.00	6B6	33.00	6X5GT	29.00	14J7	28.00	879	41.00				
DM71	35.00	ECF2	22.50	EL33	59.00	PY500 A	32.50	1U6	21.00	6BMS	41.00	7A6	37.00	14C5	22.00	917R	39.00				
DY51	32.00	ECF2	22.50	EL34	51.00	UAF42	21.00	2021W	28.50	6BNC	42.00	7A6	37.00	14E7	25.00	923	38.00				
DY86	21.00	ECF6	19.90	EL34 PHIL	109.00	URC41	20.50	3A4	22.00	6BQ7A	18.00	7A7	24.00	14J7	28.00	925 R	32.00				
DY96	16.00	ECF200	31.50	EL36	21.80	URC81	24.00	3A5	36.00	6BR7	32.00	7A7	24.00	14N7	26.00	927 R	38.00				
DY802	22.00	ECF201	22.00	EL39	64.00	URF11	25.80	3B7	52.00	6BU8	42.00	7B4	29.50	14R7	31.00	930	68.00				
EB3CC	157.00	ECF801	24.00	EL41	119.00	URF80	28.50	3C0A	49.00	6B8	22.50	7B6	22.50	14S7	29.00	954	15.00				
EB4L SI	198.00	ECF802	42.00	EL42	59.00	URF89	42.00	304	27.50	6BAG	135.00	7B8	22.50	18CC	19.00	951 R	34.00				
F8CC	76.00	ECH3	29.50	EL48	149.00	URL21	21.60	305GT	19.50	6C4	25.00	7C6	32.00	25A6	27.00	1613	42.50				
F81CC	141.00	ECH42	23.90	EL81	31.00	URC29	29.00	514 R	39.00	6C5	28.00	7C7	24.00	25EH5	17.00	1619	180.00				
EB8CC TEL	99.00	ECH81	21.00	EL82	39.00	URC81	29.00	5A4 R	39.00	6C6	38.00	7L7	32.50	25L6GT	19.00	1626	22.00				
EA81 MAZ	31.00	ECH81 SY	29.00	EL86	27.00	URC81	29.00	5A4 R	39.00	6C7	50.00	7Y4	29.00	25W4GT SY	25.00	1684	21.00				
FACB0	15.00	ECH84	24.50	EL95	18.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6CL8	142.00	85A1	33.00	25Z6GT	28.00	1883	47.00				
FAF42	32.00	ECH200	31.70	EL183	74.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	85A2	52.00	26A7	58.00	2061	36.00				
EF801	38.00	ECL80	19.00	EL300	49.50	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	9BMS	22.00	26A7	58.00	5636 SY	31.00				
EB4	24.00	ECL82	19.50	EL300	49.50	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	9D2	24.00	28	30.00	5640	18.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL503	49.50	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	9D3	21.00	3BD7W	49.50	5670W	50.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL504	39.50	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	9D6	29.00	34	34.00	5672	50.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL508	89.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	10	96.00	35B5	28.50	5678	47.50				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL509	109.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A6	29.00	35C5	22.00	5686	57.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL509 SYL	126.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A6	29.00	35W4	34.00	5691	198.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL519	112.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A7	22.00	35Z3 R	32.00	5693	119.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL519 SYL	126.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A7	22.00	35Z4	24.00	5696 R	38.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL802	32.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A7	22.00	45	89.00	5751	52.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL805	47.50	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A7	22.00	46 SYL	50.00	5814	25.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL806	47.50	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A7	22.00	50B5	27.50	5838	196.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL808	47.50	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A7	22.00	53	45.00	5845 SY	157.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EL810	195.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12A7	22.00	58	75	45.00	5988	93.00			
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM4	168.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	80	58.00	6012	199.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM34	179.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	83	58.00	6017	46.50				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM80	33.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	84	12.30	6080	75.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM81	26.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	85	28.00	6140B	93.60				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM84	56.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	85A2	85.00	6140B SYL	178.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM85	74.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	85	28.00	6161	27.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM87	39.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	85	28.00	6189	33.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM87 SI	39.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	85	28.00	6445	38.00				
EB41	24.20	ECL84	22.50	EM801	290.40	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	85	28.00						
EB41	24.20	ECL84	22.50	EY51	23.00	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	85	28.00						
EB41	24.20	ECL84	22.50	EY81	24.50	UCL185	47.00	5W4GT	75.80	6DR6	39.00	12B7A	26.00	85	28.00						

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 Préampli de lecture stéréo pour Mini K7 54.00 F

99.00 F

CONDENSATEUR CO38

	40 V	83 V	100 V
2200 MF	48.00	73.00	
3300 MF	55.00		
4700 MF	58.00	89.00	112.00
10000 MF	81.00	126.00	187.00
22000 MF	133.00	171.00	416.00
33000 MF	181.00	210.00	
47000 MF	253.00		

TUBE ECLATS

40 joules	38.00
150 joules	61.00
300 joules	97.00

Transfo d'impulsions 37.00 F
Eclateur 32.00 F

(M.J. kit)

MJ1	Moduleur 1 voie (800 W)	48.00
MJ2	Moduleur 2 voies (2 x 800 W)	73.00
	Collier métal (1150 x 80 x 50) noir	86.00
	Accessoires (boutons voyants press etc.)	39.00
MJ3	Graduateur (1100 W)	44.00
MJ4	Siroscopie 40 joules	162.00
MJ5	Moduleur 3 voies (3 x 800 W)	118.00
	Collier métal (1200 x 110 x 60) noir lace avant grise	76.00
	Accessoires (boutons voyants press, etc.)	44.00
MJ7	Horloge 4 "digit" complète haute précision	162.00
	Option réveil	54.00
	Collier métal (113.5 x 9.5 x 4.5 cm) noir	64.00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	68.00
MJ10	Rés. de temps à quartz 50 Hz pour horloge le 1/10 de seconde pour fonctionner avec le kit MJ 2	98.00
MJ11	4 Jeux têtes (tennis, football, pelote exercice)	179.00
MJ12	Chargeur batterie, 12 V (avec coupe en fin de charge)	82.00
	Quart transistor 2 x 12 V 5 A	229.00
	Galva 10 A	52.00

MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	39.00
MJ15	Voirie numérique à cristaux liquides 1999 points (chiffres, 8 min). Alimentation pile 9 V	393.00
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400 W	209.00
MJ17	Fréquence 50 MHz 8 Digit	668.00
MJ18	Ampli téléphone	75.00
MJ19	Ampli 8 watts 12 volts	82.00
MJ20	Chromatix 8 Digit	376.00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRÉ 10 Hz à 100 kHz	299.00
MJ22	Cheminé 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	

ADS ELECTRONIQUE

A.D.S. à MONTPARNASSE

16, rue d'Odessa - 75014 Paris - Tél. 43 21 56 94

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
Tous les jours sauf lundi

SERVICE EXPEDITION RAPIDE

Fortait Port 35 F
Fortait contre remboursement + port 55 F
Pour tout renseignement, de mander "ALEX"

TTL LS			
74LS00	2,60	74LS83	7,50
74LS01	5,50	74LS85	6,80
74LS02	2,90	74LS86	4,50
74LS03	4,50	74LS90	10,50
74LS04	2,90	74LS91	5,30
74LS05	2,90	74LS92	5,80
74LS06	8,00	74LS93	6,00
74LS07	8,00	74LS94	7,90
74LS08	2,90	74LS95	8,80
74LS09	4,50	74LS96	8,00
74LS10	2,90	74LS107	8,90
74LS11	4,50	74LS109	4,50
74LS12	8,50	74LS112	6,50
74LS13	7,80	74LS113	5,90
74LS14	6,00	74LS114	14,00
74LS15	3,80	74LS116	11,00
74LS16	7,00	74LS121	17,00
74LS17	13,00	74LS122	13,00
74LS20	2,90	74LS123	13,00
74LS26	3,50	74LS125	5,00
74LS27	4,50	74LS126	4,80
74LS28	4,00	74LS132	7,80
74LS30	3,60	74LS133	24,00
74LS32	8,00	74LS136	4,00
74LS37	4,50	74LS138	13,00
74LS38	5,00	74LS139	6,00
74LS40	3,80	74LS145	18,00
74LS42	8,00	74LS148	9,00
74LS43	9,00	74LS150	24,00
74LS44	9,60	74LS151	6,00
74LS45	8,80	74LS152	9,00
74LS47	17,80	74LS154	22,00
74LS48	9,50	74LS155	5,90
74LS50	3,80	74LS156	11,00
74LS51	3,80	74LS157	4,90
74LS54	3,80	74LS158	11,80
74LS54	11,00	74LS159	0,00
74LS60	6,50	74LS160	34,00
74LS70	4,00	74LS161	9,00
74LS72	4,00	74LS162	7,20
74LS73	4,90	74LS163	10,50
74LS74	4,90	74LS164	10,50
74LS75	9,00	74LS165	8,70
74LS76	5,80	74LS166	13,60
74LS80	8,10	74LS168	9,50
74LS81	12,10	74LS172	71,40
74LS82	10,00	74LS173	9,00

TTL S	
74S00	8,00
74S04	8,00
74S08	12,00
74S32	16,00
74S74	9,00
74S86	19,00
74S138	15,00
74S166	20,00
74S175	17,50
74S280	20,00
74S324	20,00

CMOS	
CD4000	2,10
CD4001	3,00
CD4002	2,10
CD4006	6,00
CD4007	6,00
CD4008	11,00
CD4009	9,00
CD4010	9,00
CD4011	2,90
CD4012	6,00
CD4013	7,00
CD4014	8,00
CD4015	15,00
CD4016	8,00
CD4017	8,00
CD4018	9,00
CD4019	4,50
CD4020	13,00
CD4021	9,00
CD4022	9,60
CD4023	2,20
CD4024	8,00
CD4025	5,00
CD4026	13,00
CD4027	7,50
CD4028	9,00
CD4029	9,00
CD4030	6,00
CD4031	9,00
CD4033	11,00
CD4034	25,80
CD4035	8,00
CD4036	39,00
CD4040	8,80
CD4042	8,00
CD4043	5,50
CD4044	9,00
CD4046	13,00
CD4047	9,00
CD4048	9,00
CD4049	6,00
CD4050	7,00
CD4051	12,00
CD4052	9,50

INTEL	
8085	88,00
8086	190,00
8087	N.C.
8088	115,00
8155	89,00
82J1 A5	95,00
8251 A	65,00
8251 A5	45,00
8254	45,00
8255 A	40,00
8257	89,00
8259 A	45,00
8272	
8272/65	115,00
8282	45,00
8281	45,00
8284	69,00
8286	105,00
8287	39,00
8288	79,00

MICRO PROM PROMOTION	
2716	42,00
2732	49,50
2764	45,00
27128	45,00
27256	78,00

INTEL	
8085	88,00
8086	190,00
8087	N.C.
8088	115,00
8155	89,00
82J1 A5	95,00
8251 A	65,00
8251 A5	45,00
8254	45,00
8255 A	40,00
8257	89,00
8259 A	45,00
8272	
8272/65	115,00
8282	45,00
8281	45,00
8284	69,00
8286	105,00
8287	39,00
8288	79,00

MICRO PROM PROMOTION	
2716	42,00
2732	49,50
2764	45,00
27128	45,00
27256	78,00

LM	
LM301	7,50
LM305	15,00
LM307	9,00
LM308	8,00
LM309 K	22,00
LM310	35,00
LM311	9,50
LM317 T	15,00
LM318	25,00
LM323 K	55,00
LM324	9,00
LM334	20,00
LM335 Z	19,00
LM336	10,00
LM337 K	16,00
LM337 T	15,00
LM338 K	140,00
LM339	6,30
LM348	15,00
LM349	20,00
LM350 K	69,00
LM358	8,00
LM360	75,00
LM378	31,00
LM380	15,00
LM381 A	47,00
LM381 N	29,00
LM382	20,00

LM	
LM383 T	38,00
LM386 N	15,00
LM387	19,00
LM388 N	20,00
LM390 N	28,00
LM391	25,00
LM393	8,00
LM555	5,00
LM556	12,00
LM558	35,00
LM559	11,00
LM562	24,00
LM567	16,00
LM709	9,50
LM709 H	12,00
LM723	6,00
LM723 H	12,00
LM725	33,00
LM741	5,00
LM747	16,00
LM748	13,00
LM1458	8,00
LM1496	20,00
LM1907	45,00
LM2917	32,00
LM3900	13,00
LM3909 N	13,00
LM3911	23,00
LM3914	54,00
LM3915	54,00
LM4558	8,00

LINEAIRE LF	
LF351	11,00
LF353	11,00
LF355	11,00
LF356	11,00
LF357	11,00

REGULATEUR	
78L05	5,00
78L08	5,00
78L12	5,00
78L15	5,00
78L18	5,00
78L2A	5,00
7805 1A	7,00
7806 1A	7,00
7808 1A	7,00
7809 2A	17,00
7812 1A	7,00
7815 1A	7,00
7818 1A	7,00
7824 1A	7,00
79L05	5,00
79L08	5,00
79L12	5,00
79L15	5,00
79L18	5,00
79L24	5,00
7905 1A	7,00
7906 1A	7,00
7912 1A	7,00
7915 1A	7,00
7924 1A	7,00

MC	
74HC 0000	13,00
74HC 0009	10,80
74HC 0511	14,00
74HC1174	29,00

MC	
MC3403	15,50
MC3487	24,50
MC4024	68,00
MC4044	68,00
MC1488	12,50
MC1489	12,50

TAA	
TAA 500 B	3,80
TAA 611 B	12,00
TAA 621 AX	25,00
TAA 761 A	12,00
T11 765	15,00
TAA 861 A	10,00
TAA 930 A	19,00

S	
S 970 B	48,00

ULN	
ULN 2803	18,00
ULN 2804	22,80

TRANSISTORS 2N	
2N 918	3,90
2N 1611	17,50
2N 1711	3,50
2N 1889	3,80
2N 1899	3,50
2N 1893	3,50
2N 2218	3,50
2N 2219	3,40
2N 2222	3,00
2N 2165	3,50
2N 2646	10,00
2N 2647	10,00
2N 2904 A	3,20
2N 2905	3,20
2N 2907 A	2,20
2N 3051	3,60
2N 3054	10,00
2N 3055	9,00
2N 1055 100V11	25,00
2N 3551	25,00
2N 3819	3,80
2N 3904	4,00
2N 3906	5,00
2N 4416	8,70

TIP	
TIP 102	12,00
TIP 29	4,50
TIP 30	4,80
TIP 31	4,80
TIP 32	6,50
TIP 33	7,50
TIP 34	8,50
TIP 35	17,50
TIP 36	18,00
TIP 41	6,00
TIP 2955	5,00
TIP 3055	10,00

8800	
EF 6800	36,80
EF 6802	59,80
EF 6809	108,80
EF 6813	34,00
EF 6821	25,00
EF 684C	59,00
EF 6845	89,00
EF 685C	65,00
68B 21	35,00
68B 5C	42,00

TBA	
TBA 12C S	11,00
TBA 221	14,00
TBA 231	22,00
TBA 440 G	24,00
TBA 30C N	27,00
TBA 30C	27,00
TBA 330	36,00
TBA 50C	24,00
TBA 56C	45,00
TBA 57C	24,00
TBA 72C A	27,00
TBA 73C	27,00
TBA 80C	15,00
TBA 81C S	15,00
TBA 82C	15,00
TBA 85C	36,00
TBA 86C	33,00
TBA 92C	20,00
TBA 94C	36,00
TBA 95C	32,00
TBA 97C	48,00

TDA	
TDA 440	29,80
TDA 1002	28,80
TDA 1005	30,00
TDA 1006	23,00
TDA 1007	17,00
TDA 1015	18,50
TDA 1020	24,00
TDA 1023	22,50
TDA 1024	20,00
TDA 1034	32,00
TDA 1037	19,00
TDA 1038	30,00
TDA 1039	32,00
TDA 1047	33,00
TDA 1046	28,00
TDA 1047	30,00
TDA 1048	17,00
TDA 1054	22,00
TDA 1057	6,00
TDA 1059	12,00
TDA 1020 SP	23,00
TDA 1021 SP	37,80
TDA 1022	9,00
TDA 1120	24,00
TDA 1405	13,00
TDA 1410	47,00
TDA 1418	12,00

TDA	
TDA 1424	12,00
TDA 1510	38,00
TDA 1908	18,00
TDA 1950	30,00
TDA 2002	12,50
TDA 2003	15,00
TDA 2004	32,00
TDA 2005	38,00
TDA 2006	23,00
TDA 2010	39,00
TDA 2020	39,00
TDA 2029	19,00
TDA 2530	29,00
TDA 2542	28,00
TDA 2593	24,00
TDA 2595	50,00
TDA 2611	24,00
TDA 2630	29,00
TDA 2631	18,00
TDA 2640	55,00
TDA 2650	38,00
TDA 2655	N.C.
TDA 2656	45,00
TDA 2657	38,00

CIRCUITS INTEGRES TTL

74 LS00	2,80	74 LS83	7,30	74 LS176	9,30	74 LS395	14,20
74 LS01	2,80	74 LS84	8,00	74 LS177	9,30	74 LS396	14,20
74 LS02	2,80	74 LS85	8,00	74 LS178	9,30	74 LS397	14,20
74 LS03	2,80	74 LS86	8,00	74 LS179	9,30	74 LS398	14,20
74 LS04	2,80	74 LS87	8,00	74 LS180	9,30	74 LS399	14,20
74 LS05	2,80	74 LS88	8,00	74 LS181	9,30	74 LS400	14,20
74 LS06	2,80	74 LS89	8,00	74 LS182	9,30	74 LS401	14,20
74 LS07	2,80	74 LS90	8,00	74 LS183	9,30	74 LS402	14,20
74 LS08	2,80	74 LS91	8,00	74 LS184	9,30	74 LS403	14,20
74 LS09	2,80	74 LS92	8,00	74 LS185	9,30	74 LS404	14,20
74 LS10	2,80	74 LS93	8,00	74 LS186	9,30	74 LS405	14,20
74 LS11	2,80	74 LS94	8,00	74 LS187	9,30	74 LS406	14,20
74 LS12	2,80	74 LS95	8,00	74 LS188	9,30	74 LS407	14,20
74 LS13	2,80	74 LS96	8,00	74 LS189	9,30	74 LS408	14,20
74 LS14	2,80	74 LS97	8,00	74 LS190	9,30	74 LS409	14,20
74 LS15	2,80	74 LS98	8,00	74 LS191	9,30	74 LS410	14,20
74 LS16	2,80	74 LS99	8,00	74 LS192	9,30	74 LS411	14,20
74 LS17	2,80	74 LS00	8,00	74 LS193	9,30	74 LS412	14,20
74 LS18	2,80	74 LS01	8,00	74 LS194	9,30	74 LS413	14,20
74 LS19	2,80	74 LS02	8,00	74 LS195	9,30	74 LS414	14,20
74 LS20	2,80	74 LS03	8,00	74 LS196	9,30	74 LS415	14,20
74 LS21	2,80	74 LS04	8,00	74 LS197	9,30	74 LS416	14,20
74 LS22	2,80	74 LS05	8,00	74 LS198	9,30	74 LS417	14,20
74 LS23	2,80	74 LS06	8,00	74 LS199	9,30	74 LS418	14,20
74 LS24	2,80	74 LS07	8,00	74 LS200	9,30	74 LS419	14,20
74 LS25	2,80	74 LS08	8,00	74 LS201	9,30	74 LS420	14,20
74 LS26	2,80	74 LS09	8,00	74 LS202	9,30	74 LS421	14,20
74 LS27	2,80	74 LS10	8,00	74 LS203	9,30	74 LS422	14,20
74 LS28	2,80	74 LS11	8,00	74 LS204	9,30	74 LS423	14,20
74 LS29	2,80	74 LS12	8,00	74 LS205	9,30	74 LS424	14,20
74 LS30	2,80	74 LS13	8,00	74 LS206	9,30	74 LS425	14,20
74 LS31	2,80	74 LS14	8,00	74 LS207	9,30	74 LS426	14,20
74 LS32	2,80	74 LS15	8,00	74 LS208	9,30	74 LS427	14,20
74 LS33	2,80	74 LS16	8,00	74 LS209	9,30	74 LS428	14,20
74 LS34	2,80	74 LS17	8,00	74 LS210	9,30	74 LS429	14,20
74 LS35	2,80	74 LS18	8,00	74 LS211	9,30	74 LS430	14,20
74 LS36	2,80	74 LS19	8,00	74 LS212	9,30	74 LS431	14,20
74 LS37	2,80	74 LS20	8,00	74 LS213	9,30	74 LS432	14,20
74 LS38	2,80	74 LS21	8,00	74 LS214	9,30	74 LS433	14,20
74 LS39	2,80	74 LS22	8,00	74 LS215	9,30	74 LS434	14,20
74 LS40	2,80	74 LS23	8,00	74 LS216	9,30	74 LS435	14,20
74 LS41	2,80	74 LS24	8,00	74 LS217	9,30	74 LS436	14,20
74 LS42	2,80	74 LS25	8,00	74 LS218	9,30	74 LS437	14,20
74 LS43	2,80	74 LS26	8,00	74 LS219	9,30	74 LS438	14,20
74 LS44	2,80	74 LS27	8,00	74 LS220	9,30	74 LS439	14,20
74 LS45	2,80	74 LS28	8,00	74 LS221	9,30	74 LS440	14,20
74 LS46	2,80	74 LS29	8,00	74 LS222	9,30	74 LS441	14,20
74 LS47	2,80	74 LS30	8,00	74 LS223	9,30	74 LS442	14,20
74 LS48	2,80	74 LS31	8,00	74 LS224	9,30	74 LS443	14,20
74 LS49	2,80	74 LS32	8,00	74 LS225	9,30	74 LS444	14,20
74 LS50	2,80	74 LS33	8,00	74 LS226	9,30	74 LS445	14,20
74 LS51	2,80	74 LS34	8,00	74 LS227	9,30	74 LS446	14,20
74 LS52	2,80	74 LS35	8,00	74 LS228	9,30	74 LS447	14,20
74 LS53	2,80	74 LS36	8,00	74 LS229	9,30	74 LS448	14,20
74 LS54	2,80	74 LS37	8,00	74 LS230	9,30	74 LS449	14,20
74 LS55	2,80	74 LS38	8,00	74 LS231	9,30	74 LS450	14,20
74 LS56	2,80	74 LS39	8,00	74 LS232	9,30	74 LS451	14,20
74 LS57	2,80	74 LS40	8,00	74 LS233	9,30	74 LS452	14,20
74 LS58	2,80	74 LS41	8,00	74 LS234	9,30	74 LS453	14,20
74 LS59	2,80	74 LS42	8,00	74 LS235	9,30	74 LS454	14,20
74 LS60	2,80	74 LS43	8,00	74 LS236	9,30	74 LS455	14,20
74 LS61	2,80	74 LS44	8,00	74 LS237	9,30	74 LS456	14,20
74 LS62	2,80	74 LS45	8,00	74 LS238	9,30	74 LS457	14,20
74 LS63	2,80	74 LS46	8,00	74 LS239	9,30	74 LS458	14,20
74 LS64	2,80	74 LS47	8,00	74 LS240	9,30	74 LS459	14,20
74 LS65	2,80	74 LS48	8,00	74 LS241	9,30	74 LS460	14,20
74 LS66	2,80	74 LS49	8,00	74 LS242	9,30	74 LS461	14,20
74 LS67	2,80	74 LS50	8,00	74 LS243	9,30	74 LS462	14,20
74 LS68	2,80	74 LS51	8,00	74 LS244	9,30	74 LS463	14,20
74 LS69	2,80	74 LS52	8,00	74 LS245	9,30	74 LS464	14,20
74 LS70	2,80	74 LS53	8,00	74 LS246	9,30	74 LS465	14,20
74 LS71	2,80	74 LS54	8,00	74 LS247	9,30	74 LS466	14,20
74 LS72	2,80	74 LS55	8,00	74 LS248	9,30	74 LS467	14,20
74 LS73	2,80	74 LS56	8,00	74 LS249	9,30	74 LS468	14,20
74 LS74	2,80	74 LS57	8,00	74 LS250	9,30	74 LS469	14,20
74 LS75	2,80	74 LS58	8,00	74 LS251	9,30	74 LS470	14,20
74 LS76	2,80	74 LS59	8,00	74 LS252	9,30	74 LS471	14,20
74 LS77	2,80	74 LS60	8,00	74 LS253	9,30	74 LS472	14,20
74 LS78	2,80	74 LS61	8,00	74 LS254	9,30	74 LS473	14,20
74 LS79	2,80	74 LS62	8,00	74 LS255	9,30	74 LS474	14,20
74 LS80	2,80	74 LS63	8,00	74 LS256	9,30	74 LS475	14,20
74 LS81	2,80	74 LS64	8,00	74 LS257	9,30	74 LS476	14,20

QUARTZ

32.768	25,00	10 MHz	30,00
1 MHz	47,00	10.240 MHz	42,50
1.008 MHz	46,00	12.8 MHz	30,00
1.8432 MHz	35,00	14 MHz	30,00
(Geno Baud)	35,00	14.25045 MHz	30,00
2 MHz	35,00	14.31818	28,00
2.4576 MHz	30,00	16.5688 MHz	30,00
3.6864	45,00	17.430 MHz	42,00
4 MHz	28,00	18 MHz	38,00
5.0688	35,00	18.4 MHz	28,00
6 MHz	25,00	21.30 MHz	32,00
8 MHz	25,00	24 MHz	29,00
9 MHz	25,00		

ROUE CODEUSE

BCD	49,80
Décimale	49,80
Hexadécimale	49,80
Flasques, la paire	12,50

LINEAIRES

78 P DS	144,90
AD1 HOS	115,20
H C 90	84,20
MF10	189,00
UK 90 H 90	99,00
78 H 12	127,00
AD1 D12	127,00
30 41 P	127,00
TL 071	127,00
TL 072	127,00
TL 073	127,00
TL 074	127,00
TL 075	127,00
TL 076	127,00
TL 077	127,00
TL 078	127,00
TL 079	127,00
TL 080	127,00
TL 081	127,00
TL 082	127,00
TL 083	127,00
TL 084	127,00
TL 085	127,00
TL 086	127,00
TL 087	127,00
TL 088	127,00
TL 089	127,00
TL 090	127,00
TL 091	127,00
TL 092	127,00
TL 093	127,00
TL 094	127,00
TL 095	127,00
TL 096	127,00
TL 097	127,00
TL 098	127,00
TL 099	127,00
TL 100	127,00

CMOS

4000	2,80
4001	2,80
4002	2,80
4003	2,80
4004	2,80
4005	2,80
4006	2,80
4007	2,80
4008	2,80
4009	2,80
4010	2,80
4011	2,80
4012	2,80
4013	2,80
4014	2,80
4015	2,80
4016	2,80
4017	2,80
4018	2,80
4019	2,80
4020	2,80

LA CONNECTIQUE CHEZ PENTASONIC

Connecteur type DB		Connecteur Berg à sertir	
CANON A SOUDER	12,80	CONNEX BERG A SERTIR:	
DB9 femelle	14,70	2'5 mâle	56,40
Capot	15,00	2'5 femelle	6,70
DB15 mâle	17,20	2'5 femelle	17,50
DB15 femelle	17,50	2'8 mâle	18,50
Capot	15,40	2'8 femelle	58,60
DB25 mâle	18,50	2'10 mâle	14,90
DB25 femelle	23,00	2'10 femelle	20,50
Capot	17,90	2'13 mâle	64,20
DB37 mâle	32,80	2'13 femelle	17,20
DB37 femelle	39,80	2'13 femelle	23,20
Capot	21,00	2'17 mâle	73,10
DB50 mâle	54,00	2'17 femelle	23,60
DB50 femelle	48,00	2'17 femelle	29,50
Capot	27,40	2'17 emboso	85,60
CANON A SERTIR		2'20 mâle	28,80
DB15 mâle	46,30	2'20 femelle	33,70
DB15 femelle	48,90	2'25 mâle	90,10
DB25 mâle	49,50	2'25 femelle	31,10
DB25 femelle	55,60	2'25 emboso	41,10



C'est de tro que

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

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



RECEPTION SATELLITES... EN DEMONSTRATION A PENTA 16

l'ensemble complet avec démodulateur DS618 - livré, prêt à fonctionner est également disponible **14990F**

PARABOLE 1.20 m
 D'un au principe off-set, la tête hypergéométrie est disposée de façon excentrique, ce qui offre toute obstruction des signaux venant du satellite, d'où un rendement très élevé. Le réflecteur est de plastic renforcé de fibres de carbone. Diamètre: 120 cm. Fréquence: 10.9125 GHz. Polarisation: linéaire ou circulaire. ROS: 1,4 max. Gain: 41,9 dB min. Rendement: 65%. min (toute direct). WR: 50-60. Perte au vent: 45 mm. Poids: 17,5 kg. **5620F**

OSA 412 E

CONVERTISSEUR DSA-518
 Cette tête hypergéométrie convertit les transmissions de 12 GHz en 1 GHz afin de rendre possible le transport de ces signaux à travers un câble coaxial conventionnel. Fréq. de réception: 10.5117 GHz. Fréq. de sortie: 0.917 GHz. Facteur de bruit: 2,5 dB Max. Fréq. de coupure: 10 GHz. Stabilité: 10 dB. Gain: plus de 50 dB. Guide: 10 GHz. WR: 75. Sertir: 70 11 type F femelle. Opérationnel: 40-60°C. Alimentation: 5-24 V DC. Convivialité: 4x4x4 mm. Poids: 0,58 kg. **4586F**

DEMODULATEUR

DEUX MODULES «ASTEC» TUNER AT 1020
 Convertit les fréquences d'entrée à partir d'un bloc 1 HB 0,90 à 14,5 GHz pour produire une fréquence de sortie de 0,917 GHz. **1168F**

DEMODULATEUR AT 3010
 Fournit à partir de la fréquence de 0,917 GHz, un signal en bande de base. Ensemble TUNER + DEMODULATEUR **1168F**

ENTREE SUR PRISE PERITEL TV standard

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

INTELSAT 5. Ce satellite américain de télédiffusion est actif. Il diffuse notamment le chanel CNN dont la grille de programmation

PENTASONIC

PONTS DE DIODES

BZV 48C 51 V	
Pont 1A 200VWS005	4,80
Pont 4A 200VWBL 02	6,20
Pont 5A 100VWB 250C 5000	3,40
Pont 6A 200VWPW 02	11,00
Pont 10A 200VWGPC 100?	14,00
Pont 25A 200VWGPC 250?	21,50
	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 271 1A75 1350V	2,70
35P4 45V 75MA	2,10	BY 271 3A 600V	3,30
61 R 2	17,00	IN 649 600V 0.4A	2,90
0A 47 25V 10MA	1,55	IN 823 Référence	9,60
0A 95 15V 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	1W 3995	5,80
EMS 1R1300 300V 4A	6,95	1W 4007 diode 1000 V 1A	1,20
0A 202	0,90	1W 4148 com.	0,40
BY 214 200 6A 200V	12,90		

RADIATEURS

To3	27,80
2 x To3	37,95
Triac PM	3,50
Triac GM (1)	6,80
To5 (2)	3,40
Tulipe (3) To3	8,50
Cl (4)	4,50
To66	5,80
To18	4,50
Kit d'isolation To3	5,80
(avec vis, canon, mica)	3,10
Kit d'isolation Triac	3,70
	3,00

PROCESSEURS

3C	18,40	TMS 4044	56,50	COMPTON	202,30
33	19,40	MM 4104	56,50	INSTRON	176,00
35	13,20	MM 4116	24,70	INSTRON	117,60
37	13,20	MM 4118	47,50	81 LS95	24,80
39	16,20	MM 4124	17,00	81 LS96	28,00
		MM 4128	58,50	81 LS97	28,80
				81 LS98	180,00

**trop dur
over mains cher
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
REGLE EN ESPECES

92.50

5%*

ent le plus intéressant. Vous
res sur 24 en 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
Penta 13
Penta 16

35, rue de Turin, 75009 Paris (Médan)
Tél. : 42.93.41.33
Métro : ligne St-Lazare, Place Clichy
30, bd Adolphe, 75013 Paris
Tél. : 43.26.26.00 Métro : Gobelins
service correspondance et magasins
5, rue Marceau-Bessol, 75016 Paris (Magasin)
Tél. : 45.24.23.16 Télfax : 614.729
Point de Contact: 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 A
Ajoutée 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
Ajoutée soustraction des traces
Testeur de composants. Fonctions XY
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE

5580^F



HM 605 +
2 SONDES

Bi courbe 2 x 80 MHz tube rectangulaire
Sensibilité 1 mV à 20 V. Rise time 9nS
Ajoutée 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

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 chèque 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	6.50	172	18.00
01	3.84	46	9.00	110	8.00	173	13.00
02	3.84	47	11.00	111	28.00	174	8.00
03	2.52	48	17.00	116	27.00	175	9.75
04	4.50	50	3.60	120	18.00	176	10.00
05	3.00	51	3.60	121	6.00	177	9.80
06	6.00	53	3.60	122	11.50	180	8.10
07	4.00	54	3.90	123	9.50	181	21.50
08	5.00	60	6.00	125	6.50	182	6.50
09	6.00	62	6.00	126	8.00	183	17.50
10	4.50	72	7.00	132	1.50	185	18.50
11	2.52	73	7.00	136	7.10	190	8.90
12	3.00	74	7.60	141	11.00	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	19.00	148	13.70	195	11.00
17	3.00	82	20.00	150	14.00	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
25	1.00	85	12.40	154	15.00	199	11.90
26	4.00	86	5.50	155	7.50	221	15.90
27	3.00	88	30.00	156	7.50	224	14.00
28	3.30	90	7.50	157	11.00	265	6.60
30	4.00	91	5.00	158	31.00	278	20.50
32	5.00	92	5.50	160	10.00	283	22.90
33	4.00	93	8.50	161	9.50	284	96.00
37	3.00	94	12.00	162	8.00	253	14.30
38	4.00	95	12.00	163	8.70	366	10.00
42	2.50	96	9.00	164	11.00	367	14.60
43	5.00	100	21.20	166	14.00	390	15.00
44	9.00	107	5.50	170	6.50		

TTL 74 LS

00	4.10	90	6.30	173	6.90	299	26.80
01	4.10	91	5.50	174	6.90	352	11.00
02	4.10	92	6.30	175	6.90	353	9.20
03	4.10	93	6.60	181	24.00	355	7.90
04	4.10	96	7.50	182	22.00	365	7.50
05	4.10	99	5.30	183	22.00	366A	5.30
06	4.10	101	5.30	190	8.85	367A	5.30
07	4.10	107	5.30	191	8.85	368A	5.30
08	4.10	112	5.30	192	8.85	373	10.45
09	4.10	113	5.30	193	7.60	374	10.45
12	4.10	114	5.30	194	2.60	375	15.30
13	5.00	122	6.30	195	11.00	377	15.30
14	5.00	123	8.80	196	7.50	378	15.30
15	4.10	124	1.90	197	7.50	379	13.70
20	5.30	126	6.00	221	8.85	385	34.40
21	5.30	127	6.00	240	10.40	386	5.30
22	4.10	132	6.00	241	10.40	390	7.50
27	4.10	133	7.40	242	10.40	353A	7.50
28	4.10	137	10.40	243	10.40	354	8.85
29	4.10	138	6.60	245	12.00	399	18.40
30	4.10	139	6.60	247	9.20	423	6.30
32	8.00	145	16.30	248	9.20	490	15.30
33	8.00	147	17.00	249	12.30	540N	11.70
34	4.10	148	13.40	251	7.30	541	16.20
38	4.10	151	7.30	253	6.00	568	26.80
42	4.10	153	7.30	256	16.00	592	32.20
47	9.80	154	18.40	257A	7.30	597	32.20
48	12.50	155	7.90	258A	7.30	620	21.60
49	8.90	156	5.30	259	9.20	621	21.60
51	5.30	157	5.30	260	6.30	622	21.60
54	4.10	158	6.90	261	14.20	623	21.60
55	4.10	161	7.50	266	6.40	640	21.60
73	5.30	162	7.50	273	16.70	641	21.60
74	5.30	163	7.50	279	8.00	642	21.60
75	5.30	164	7.50	280	14.70	643	21.60
76	5.30	165	7.50	283	7.30	644	21.30
79	5.30	166	12.00	290	7.30	645	11.70
80	5.30	168	12.00	293	7.30	646	42.50
85	5.30	170	12.00	294	12.90		
86	10.00	179	14.00	298	13.40		

74HC22	10.30	74HC138	11.30	74HC174	10.70	74HC251	9.50
74HC51	5.90	74HC139	11.30	74HC175	11.30	74HC253	9.50
74HC73	7.40	74HC147	13.50	74HC180	27.90	74HC259	16.20
74HC74	7.40	74HC151	10.80	74HC191	27.90	74HC259	16.20
74HC75	6.00	74HC153	10.00	74HC192	16.20	74HC266	8.00
74HC76	7.40	74HC157	9.50	74HC193	16.20	74HC273	24.20
74HC85	15.50	74HC158	9.50	74HC194	15.70	74HC280	35.20
74HC86	7.10	74HC160	14.20	74HC195	12.40	74HC355	10.80
74HC109	8.40	74HC161	14.20	74HC241	18.90	74HC367	21.60
74HC113	9.50	74HC162	14.20	74HC242	21.40	74HC373	21.60
74HC126	11.70	74HC164	14.20	74HC243	21.40	74HC374	21.60
74HC132	12.40	74HC165	14.20	74HC244	18.00	74HC390	15.80
74HC133	5.90	74HC173	12.80	74HC245	39.90	74HC393	15.80

Egalement disponible Série 74C.
Nous consulter.

RÉGULATEURS

TO 92 - 100 mA 4,30 F	5-12-15 Volts	Positifs	Ref. 78TXX - LM 340K
TO 3 : 1 A			LM 309K
TO 5 : 200 mA	5-12-15 Volts	Positif	Ref. 78LXX - Ref. 78LXX
TO 20 : 1.5 A 6,50 F	5-12-15-18-24 Volts	Positif ou Négatif	Ref. 78XX - Ref. 78XX
TO 3 : 3 A 54,70 F			LM 340T - LM 320T

Référence	Tension	I	Boîtier
LM 746 CB	2 à 77 V	150 mA	DIP/Penta
LM 200 CV	3 à 40 V	2 A	Watt
LM 300 CT	3 à 40 V	2 A	TO 3
LM 317 T	1,2 à 37 V	0,5 A	TO 3
LM 317 T	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 39
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	5-12 A	TO 3
LM 350 K	1,2 à 32 V	3 A	TO 3
LM 358 K	1,2 à 15 V	10 A	TO 3
LM 723 N	2 à 37 V	150 mA	DIP

TRANSISTORS

AC125	4,20	BC308	1,80	BD678	6,70	BF337	6,30
AC126	4,50	BC309	1,80	BD679	6,50	BF362	5,00
AC127	4,20	BC320	1,80	BDW	6,50	BF450	3,00
AC127K	6,20	BC318	2,00	BDW51C	22,00	BF458	7,40
AC128	5,20	BC327	2,00	BDW52C	25,00	BF494	3,00
AC128K	6,20	BC328	1,80	BDX	BF495	3,00	
AC132	4,50	BC337	1,80	BDX10	9,40	BF800	12,00
AC167	4,20	BC407	2,10	BDX14	27,00	BF910	11,00
AC187K	6,00	BC408	2,10	BDX18	27,00	BF936	6,30
AC188	4,20	BC413	1,80	BDX20	28,90	BF959	11,00
AC188K	5,80	BC414	2,00	BDX23	8,40	BF967	NC
AC189	6,20	BC415	4,30	BDX34	8,40	BF981	NC
AD142	12,00	BC416	2,40	BDX62	31,90	BFR	NC
AD149	9,50	BC431	2,70	BDX93	27,00	BF996	15,00
AD161	6,00	BC432	2,85	BDX96	20,00	BFT	NC
AD162	5,90	BC517	1,80	BDX85	21,30	BF766	35,00
AD263	6,50	BC546	1,80	BDX86	21,10	2N	NC
AD357	11,80	BC547	2,00	BDX87	24,20	2N390	4,00
AF	6,50	BC548	2,00	BDX93	21,20	2N1613	2,50
AG	13,80	BC549	1,80	BDX94	22,20	2N1711	4,20
AG	12,40	BC550B	2,00	BDX97	NC	2N1840	NC
AG	4,80	BC551	1,80	BDY	2N1889	4,30	
AG	4,80	BC552	1,80	BDY	2N1893	4,30	
AG	4,80	BC553	1,80	BDY	2N1907	4,30	
AG	4,80	BC554	1,80	BDY	2N2126	7,20	
AG	4,80	BC555	1,80	BDY	2N219A	7,20	
AG	4,80	BC556	1,80	BDY	2N2227	7,20	
AG	4,80	BC557	1,80	BDY	2N2272A	7,20	
AG	4,80	BC558	1,80	BDY	2N2368	6,40	
AG	4,80	BC559	1,80	BDY	2N2369	6,40	
AG	4,80	BC560	1,80	BDY	2N2484	5,50	
AG	4,80	BC561	1,80	BDY	2N2504	2,40	
AG	4,80	BC562	1,80	BDY	2N2505A	2,40	
AG	4,80	BC563	1,80	BDY	2N2506	2,40	
AG	4,80	BC564	1,80	BDY	2N2507	2,40	
AG	4,80	BC565	1,80	BDY	2N2508	2,40	
AG	4,80	BC566	1,80	BDY	2N2509	2,40	
AG	4,80	BC567	1,80	BDY	2N2510	2,40	
AG	4,80	BC568	1,80	BDY	2N2511	2,40	
AG	4,80	BC569	1,80	BDY	2N2512	2,40	
AG	4,80	BC570	1,80	BDY	2N2513	2,40	
AG	4,80	BC571	1,80	BDY	2N2514	2,40	
AG	4,80	BC572	1,80	BDY	2N2515	2,40	
AG	4,80	BC573	1,80	BDY	2N2516	2,40	
AG	4,80	BC574	1,80	BDY	2N2517	2,40	
AG	4,80	BC575	1,80	BDY	2N2518	2,40	
AG	4,80	BC576	1,80	BDY	2N2519	2,40	
AG	4,80	BC577	1,80	BDY	2N2520	2,40	
AG	4,80	BC578	1,80	BDY	2N2521	2,40	
AG	4,80	BC579	1,80	BDY	2N2522	2,40	
AG	4,80	BC580	1,80	BDY	2N2523	2,40	
AG	4,80	BC581	1,80	BDY	2N2524	2,40	
AG	4,80	BC582	1,80	BDY	2N2525	2,40	
AG	4,80	BC583	1,80	BDY	2N2526	2,40	
AG	4,80	BC584	1,80	BDY	2N2527	2,40	
AG	4,80	BC585	1,80	BDY	2N2528	2,40	



174, bd du Montparnasse - 75014 Paris
Tél. 43.35.41.41 (lignes groupées)

Vente par correspondance
Détaxe à l'exportation

MICROPROCESSEURS

6805	NC	8205	137.50	LPD8085	41.20	80130	NC
6805	75.80	8206	NC	8088-8088	8502		
6809	124.70	8208	545.00	8088	177.80	8502A	87.70
68000		8212	19.00	8088	177.80	8502A	76.20
68020	NC	8216	50.00	8087	2.190.00	8502A	92.50
68030	NC	8224	41.10	8088	NC	8545	119.00
68030	244.00	8238	NC	8255	50.60	8551A	127.00
68230	NC	8251	34.70	8279	50.50	8541	NC
68681	NC	8253	68.00	8268	180.00	200A	
68801	NC	8255	46.00	8283	NC	CPU	28.10
68488	NC	8279	186.00	8282	NC	CTC	53.30
8080/8086	8155	40.30	8283	NC	DMA	146.90	55.70
8080A	61.00	8154	NC	8286	NC	PIO	55.70
8085A	37.90	8086-8086	8287	NC	SIO	122.00	
8203	NC	LPD8085	41.20	8284		73.00	

Horloges LC1488MF NC

UART AYS-1018A 60.00 HYS 1015D 49.60

Contrôleur RAM MC 3242AL 157.00 TMS 4500A NC MC 3480 106.30

Contrôleur Ecran - Géné-Caractères - Encodéurs AY3 2576 NC EF 3340 68.10 EF 3364 110.00 EF 3066 385.10 RD-3 2513 118.00 EF 3341 59.30 EF 3365 385.10 EF 3367 444.40

Ampli Bus-Driver DFR304 36.00 N8T26 19.00 N8T98 11.60 ULN2004 8.30 MC1488 5.90 N8T28 11.60 ULN2001 16.00 MC1488 5.90 N8T95 22.00 ULN2002 16.00 MC3456 25.00 N8T97 11.60 ULN2003 7.30

Contrôleur Floppy - Logique de support UPD785 212.60 WD1771 146.00 F31751 145.00 FDS216 129.00 WD1691 162.00 WD2143 111.00 F31755 255.00 WD1770 194.00 WD2785 186.00 F31755 145.00

Diverses MC 3460 78.90 4164 16.80 2111 NC 1525-8 NC COM 8126 202.60 4416 65.00 2114 NC 1525-8 NC M4164 41256 61.60 4104 37.90 81LS95 23.50 2708 NC 4104 66.60 6274 NC 81LS96 28.00 2716 47.00 4516 98.00 745289 39.00 81LS97 18.00 2732 45.50 5102 NC 8309 38.00 8205 NC 2764 31.50 5941 48.00 7611 49.00 MM 6305 85.90 2728 38.00 6116 28.00 7543 96.00 MC 1372 36.10 27256 71.50 4118 128.00 745287 39.00 Diverses 6309 NC 4044-12N NC MC 3423 15.00 4116-3 12.00 2702 18.00

QUARTZ

32768 K	32.00	6 5536 MHz	32.00
1 MHz	80.00	8 01311 MHz	32.00
1 5008 MHz	40.00	5 MHz	32.00
1 8624 MHz	40.00	10 MHz	32.00
2 MHz	36.00	12 240 MHz	32.00
2 4576 MHz	34.00	12 4 MHz	32.00
3 2768 MHz	32.00	14 MHz	32.00
3 5750.5 MHz	32.00	14 25045 MHz	32.00
3 8864 MHz	32.00	14 31818 MHz	32.00
4 MHz	32.00	15 76 MHz	32.00
4 19430 MHz	32.00	16 MHz	32.00
4 9152 MHz	32.00	18 MHz	32.00
5 MHz	32.00	26 330 MHz	32.00
6 0568 MHz	32.00	26 320 MHz	32.00
6 184 MHz	32.00	27 175 MHz	32.00

PONTS

1 A-200 V-HS0505	5.70	6 A-400 V-KBPCS-04	18.00
1.5 A-200 V-WK28M	6.70	10 A-400 V-KBPC10-04	25.00
1.5 A-800 V-WK05M	5.70	25 A-400 V-KBPCS-04	28.00
4 A-200 V-KBLOZ	NC	6 A-600 V	NC
4 A-400 V-KBLO4	15.00		

DIODES

Redressement 1 N 4002 es 15-30C 0.80 1 N 4007 es 10-6-30 1.00 1 N4004 es 15-30C 0.50
Signal-Commutation AA 119 2.10 1 N 4151 es 10-4-30 0.60 OR 95 2.10 1 N 4448 es 15-4-02 0.60 OR 202 NC 6 A-400 V NC 1 N 4148 es 15-30C 0.40
Varicap 8A 102 - 15 à 60 pf 5.00 8B 190 - 5 à 10 pf 5.00 8B 104 - 4 à 10 pf 5.00 8B 209 - 3 à 21 pf 6.00
Zener 500 mW - 2,4 à 39 V 1.20 1,3 W - 2,4 à 39 V 1.80
Zener haute-tension 1,3 W 120 Volts 3.00 150 Volts 3.00 180 Volts 3.00

THYRISTORS ET TRIAC

Thyristors 5 A 400 V TIC 1106D 6.50 12 A 400 V TIC 126D 13.00 8 A 400 V 2106D 8.50 6 A 100 V TIC 46D NC 8 A 400 V TIC 116D 9.50 0,6 A 180 V 2N 50 62 NC
Triac 6 A-400 V 6.00 8 A-400 V TIC 225D 10.50 6 A-400 V TAG 138 5.00 8 A-400 V solé BTA 08 400 6.50 8 A-400 V TIC 226D 7.00 12 A-400 V TIC 236 D 12.00 8 A-400 V 6.00 16 A-400 V TIC 246 D 18.00
Diode 32 Volts 2.50

OPTO ÉLECTRONIQUE

LEDS

Leds standards :

3mm	Rouge 1.00	Vert 1.60	Jaune 1.80	Orange 1.80
	les 10 8.60	les 10 13.00	les 10 15.00	les 10 16.00
5 mm	1.00	1.60	1.80	1.80
	les 10 9.60	les 10 13.00	les 10 16.00	les 10 16.00
Plaque	2.40	2.00	2.30	2.90
	les 10 18.00	les 10 21.50	les 10 22.50	les 10 22.50
Triangulaire	2.10	2.10	2.60	2.60
	les 10 18.50	les 10 16.50	les 10 19.50	les 10 19.50

Clips pour Led Ø 3 ou 5 Noix

Pièce les 10	0.40
	3.00

Leds Spéciales :

5 mm Haute luminosité	5 mm Bicolore	6.70
Rouge	3.50 Rouge Vert	
Vert	4.60 5 mm Infra-rouge	4.00
Jaune	4.50 COY 99	
5 mm Clignotante	Photo Diode	27.00
Rouge	6.60 LD R 05	
Vert	9.70	

Barreau 10 Leds

Rouge	28.00
Vert	34.00

Crateaux Liquides (livrés avec échème d'application)

3 1/2 Digits	83.00
4 1/2 Digits	108.00

Photo Simple

MCT 2	A Réflexion 9.50 MCA 7	33.00
Photo coupleur Double	Fourche OPTO	
MCT 6	21.00 CNY 37	9.00
Photo-Darlington 4N 33	12.00 Photo Diode BPW 34	19.50
Photo-Tristor MOC 3400	18.30 Photo-Transistor BPW 14	

Photo Triac

MOC 3020	28.00
MOC 3040	NC
MOC 3041	NC

Photo Triac

MOC 3020	28.00
MOC 3040	NC
MOC 3041	NC

VOYANTS

Rond ou carré - Perçage Ø 11 mm - 12 VDC ou 220 VAC avec ampoule	
Rouge ou Orange	6.60
Vert ou Bleu	8.20

RELAIS

Européen 2 A-250 V	6 V	12 V	24 V
2 RT	42.00	32.00	32.00
4 RT	42.00	32.00	32.00
Universel 10 A-220 V AC 220 V AC-2 RT	34.60		
Miniature DIL 16b 2 A-125 V	6 V	6 V	12 V
1 RT	26.50	25.50	
2 RT	33.60	33.50	
REED DIL	5 V		
1 RT			
2 RT			
Miniature 10 A-250 V	6 V	12 V	
1 RT	17.40	17.40	
2 RT	22.50	22.50	

INTERRUPTEURS

Subminiature 1,5 A-250 V	Inverseur Bipol	
Inter-Unipol	8.00	2 positions
2 positions	8.50	
Inver-Unipol	8.50	
2 positions		
Miniature 2 A-250 V	Inver-Bipol	9.70
Inter-Unipol	8.40	Inver-Bipol
2 positions	8.40	Inver-Bipol
Inver-Unipol	9.70	3 positions
3 positions		
Inter 6 A-250 V	Inver-Bipol	18.70
Inter-Unipol	11.00	2 positions
2 positions		
Poussoir Miniature 3 A-250 V	Unipol	
	14.20	Bipol
Pousse-pousse	14.20	
Impulsion	14.20	
Invers Glissière 0,5 A-250 V	Unipol	2.60
Dip Switches - Boîtier DIL		

COMMUTATION

2 alters	13.70	8 alters	20.00
4 alters	16.30	10 alters	24.20
6 alters	17.10		

CONNECTEURS

Série DB CANNON à souder	Mâle	Femelle	Capot
9 b	11.00	11.00	13.00
15 b	16.00	15.00	17.00
25 b	18.00	18.00	14.00
37 b	28.00	36.00	19.00
50 b	36.00	45.00	27.00
Cannon à sertir			
15 b	48.00	49.00	65.00
25 b	48.00	49.00	65.00
DIL à sertir - Câble plat			
14 contacts utilisent des supports de CI comme embase			
16 br	10.00	24 br	16.00
16 br	13.00	40 br	19.00

BERG à sertir HE 10

Embase mâle coude à souder ou Femelle à serier	
2 x 5 br 10	13.00 2 x 17 br 34 24.00
2 x 8 br 16	16.00 2 x 20 br 40 29.00
2 x 10 br 20	19.00 2 x 25 br 50 36.00
2 x 13 br 26	21.00

Encartable HE 9 Femelle double face à souder

2 x 19 pins 38	33.00 2 x 34 68 55.00
2 x 25 50	42.00 2 x 37 74 69.00
2 x 31 62	49.50 2 x 49 98 78.00

Exist. Sortie à Wrapper Nous consulter.

A sertir pour câble plat	
2 x 25	
2 x 34	Prix : nous consulter

CENTRONICS

36 br Mâle à souder	46.00
36 br Mâle à serier	195.00

PERITEL

Mâle	13.00
Femelle	26.00
Châssis	6.00

SUPPORT CI

Bas Profil - A souder - Double Lys	
6	0.60 16 1.50 22 2.10 40 3.00
8	0.80 18 1.80 24 2.70 40 3.00
14	1.30 20 1.90 28 2.70 40 3.00

Tulipe - A souder

6	2.40 18 6.40 24 7.20 40 12.00
14	4.20 20 6.00 28 8.40
16	4.80 22 6.60

A Wrapper

6	3.50 16 9.40 22 12.90 40 23.40
8	4.70 18 10.50 24 14.00
14	8.20 20 12.50 28 14.00

Barrette sectionnable à Wrapper

10 broches	8.50
------------	------

Pour Afficheur LCD 12 par aff

20 pins	8.50
---------	------

FICHES ET PRISES

Norme DIN	2.00	2.5 mono	3.50
Jack Male	3.50	3.5 mono	3.50
3	5	6	7
2.50	2.50	2.50	2.50
Male Cardon	3	5	6
2.50	2.50	3.50	9.60
Femelle HP	3	5	6
Female Cardon	3	5	6
2.50	2.50	2.50	3.00
Jack Female Prolongateur	3	5	6
2.50	2.50	2.50	3.00
Norme USA	3.5	3.5 mono	6.00
3.5	3.5	3.5	3.5
Jack Socle	2.5	3.5	3.5
2.5 mono	3.50	6.35 mono métal	8.60
3.5 mono	3.50	6.35 stéréo	8.60
3.5 stéréo	6.00	6.35 stéréo métal	17.60
6.35 mono	6.00	Male CINCH 8 ou 9	2.60
6.35 stéréo	8.00	Fem CINCH 8 ou 9	2.60
Socle CINCH	3.00	Fiche CANNON XLR	
		Prong 3 br Male	21.00
		Prong 3 br Fem	

CIRCUITS INTÉGRÉS

Table of integrated circuits with columns for part number, price, and description. Includes sub-sections for C. MOS and C. TTL.

Autres TTL série 74xx, Nous consulter

Table listing various TTL series (74 HC, 74 LS) with columns for part number, price, and description.

C.I. Intégrés divers

Table listing various integrated circuits with columns for part number, price, and description.

Large table listing various integrated circuits with columns for part number, price, and description.

Table listing various integrated circuits with columns for part number, price, and description.

COMPOSANTS INFORMATIQUE

Table listing computer components with columns for part number, price, and description. Includes sub-sections for Microprocesseur, Mémoire, Ram statique, Ram dynamique, and Prom.

COMPOSANTS ACTIFS

Table listing active components with columns for part number, price, and description. Includes sub-sections for Transistors, Germanium, and Silicium.

DUPLICATION D'EPROM d'après Master (Eeprom non fournie) (prix unitaire) 2716 25 - 2764 75 - 2732 53 - 27128 75

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 Assisté 9 120.	2732 Freq. mètre à uP180.	
2716 Chronopro120.		
82S23 Interf. Junior		77.
74S387 Prog. Elektor		85.
82S23 Prog. Freq. E 44		45.
82S23 Afficheur video		49.
82S123 Graphique 1 ou 2		42.

Circuits divers

BPW 34	25.	TY 8008	13.
KV 1236	54.	MID 400	58.
JES 1402	35.	BAW 62	1,50
KTY 10	18.	STK 077	130.
TIL 78	8,60	16 SY03	280.
MAN 81	38.	B2 S 123	68.
FTP 100	12.	SS02 CHKL-1	233.
MOC 3020	20.	ZP 1320	578.
OPL 1001	65.	KP 101A	310.
8A 280	2,60	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 3440	48.
HD 1181R	21.	MAN 8540	39.
HD 1181Y	21.	TIL 321	18.
HP 5082 7811	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 7758	22.		
IND 4743	19.		
IND 71 A	16.		



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 svl forme

Bobines TOKO	CFW 455HKK6	70.	
KAC 6184A	9.	CFW 455D 3P	50.
KACS 4520	9.	CFW 455D 5A	50.
KACS 586	10.	NTKK 55	15.
KACS 3333	18.	SFE 5,5 MHz	19.
KACS 3334	12.	SFE 6,5 MHz	12.
KACS 3335	12.	SFE 10,7 MHz	6.
KANAK 3337	9.		
KENK 4028	10.		
KXNSK 4172	10.		
L 4100 A	9.		
L 4101 A	9.		
85 ACS 3001	11.		
113CN2K159	10.		
113CN2K218	14.		
113CN2K241	16.		
113CN2K509	14.		
113CN2K781	10.		
7000-147	14.		
A1	15.		
A2	12.		
DION/B4414	12.		
DION/B3201	12.		
DIIN/B5303	12.		
E528-INA100 114	15.		
LMCS 4102A	11.		
RAN 10A 6845	16.		
RMC 2A 6262	9.		
RMC 2A 6263	9.		
RMC 2A 6264	9.		
TKACS 34343	9.		
TKANS 32696	12.		
TKXC 35503	10.		
A018 85152	17.		
Sonde bathymétrique pour sondeur	15.		
UT200-LH8	330.		

QUARTZ en MHz

0,032768	8.
1	110.
1,8432	75.
2,4576GM	54.
2,4576PM	35.
2,560	125.
3	125.
3,2768	35.
3,579545	35.
4	40.
4,194304	35.
4,433819	35.
4,4	40.
5	40.
5,120	35.
6	32.
6,144	35.
8,4	32.
6,5536	32.
7,33	155.
8,8	148.
8,287	65.
10	32.
10,240	32.
10,738635	32.
14	35.
15	32.
16	32.
20,480	110.
27	32.
36	32.
40,125	140.
50	120.
57	100.
72,010	140.
98,000	140.
147,8125	140.

Fillres céramique MURATA

BFU 465 KS	10.	40,125	140.
BL 30 HA	28.	50	120.
CD4 450 A	24.	57	100.
CD4 6,5MHz	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	840.-
	82180 Amplificateur Audio 1 voie	690.-
	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	
	MTP401 40B	950.-
	84095 Ampli à lampes	986.-
	Transfos d'alim	300.-
	Transfos de sortie	360.-
	84101 TV en moniteur	74.-

ELEKTOR N° 78	EPS 84111 Générateur de fonctions	695.-
	(Prix avec coffret et face avant).	
	EPS 84107 Tempo charg. Nican	150.-

ELEKTOR N° 79	EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP	2200.-
	EPS 85001 Ampli pulsance hybrid	430.-
	EPS 85002 Moduliat.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.-

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 Wobulateur 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/C128	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/100V	186.-

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

ELEKTOR N° 97/98	EPS 86451 Cde moteur pas à pas	190.-
	EPS 86453 Cardiolachymètre sonore	300.-
	EPS86461 Cpte lours hte résol.	429.-
	EPS 86490 Chasse souris	212.-
	EPS 86462 Conv. val. eff. vraie multimètre	174.-
	EPS 86504 Ampli antenne	250.-

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	300.-
	EPS 9968-51 Al	

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

vocodex: 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 ampli 100 W 82017 119,80
mini carte EPROM 82093 ● 24,80

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982

5 V: l'usine 82570 ● 33,60

F51: SEPTEMBRE 1982

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

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

F52: OCTOBRE 1982

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

F53: NOVEMBRE 1982

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

F54: DECEMBRE 1982

alimentation de laboratoire lucipète 82178 85,80
82179 ● 44,20

F55: JANVIER 1983

ascendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 69,40

F56: FEVRIER 1983

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

F57: MARS 1983

temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 45,20

F58: AVRIL 1983

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

F59: MAI 1983

carte mémoire universelle Prélude: visualisation tricolore 83014 110,20
récepteur BLU bande "chalutier" 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 waitmètre 83022-4 ● 53, -
83052 ● 40,40

F59: MAI 1983

Maestro: télécommande émetteur + affichage 83051-1 ● 32,60
convertisseur pour le morse trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur 83056 ● 57,80
clavier ASCII 83058 ● 258,40

F60: JUIN 1983

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

Audioscope spectral: filtres 83071-1 ● 50,40
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 micromaton 83503 ● 28,80
83515 ● 34,60

convertisseur N/A sans prélien radiothermomètre 83558 ● 29,40
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 83093 ● 54,60
anémomètre: 83101 ● 23,20

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

métronome à 2 sons: circuit principal 83107-1 ● 43,60
alimentation + ampli carte CPU 83107-2 ● 24,60

circuit principal 83108-1 109,20
circuit superposable 83108-2 68,20

F66: DECEMBRE 1983

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

capacimètre: circuit principal 84012-1 63, -
circuit d'affichage 84012-2 36,80

F69: MARS 1984

interface de puissance à triacs 84019 72,40

Elabyinthe: 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 ● 80,50
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 AIR 84438 ● 44,80

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

filtra électronique 84071 71,60

harpon, 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
inverser 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 84111 97,60

thermorégulateur pour fer à souder 84112 ● 31,20

interface pour fondu-enchaine programmable 84115-1 ● 135,60
circuit principal 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 ● 29,80

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 EPROM gigognes 85006 55,60
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

cocou 85016 ● 56,60
traceur X Y 85020 ● 150, -

hélioradio 85042 ● 35,80
compte-tours/couplemètre 85043 73,40
10 A à l'arrache 85044 81,20

F83: MAI 1985

l'incroyable cleypsyde: circuit principal 85047-1 85,20
circuit de l'affichage 85047-2 85,60

modulateur pour bougie d'allumage 85053 ● 40,60

monteur automobile bus d'E/S universel 85054 ● 52,60
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 silence: alimentation symétrique 85450-1 ● 36,40
alimentation asymétrique 85450-2 ● 35,20

F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985

Afficheurs géants: 7 segments (B) 85413-1 148,60
2 segments (I) 85413-2 58,60
2 points (.) 85413-3 44,20

testeur audio 85423 ● 42,80

ampli pour casque Hi Fi chargé d'accu pour modèle réduit 85446 33, -
sonde pour µP 85447 ● 30, -
brûlée I.R. 85449 ● 52,20

table de mixage disco 85463 ● 142, -
inhibez les NMI (dévermineur 6502) 85466 ● 34,40

vu-mètre disco: circuit de commande 85470-1 ● 48,60
circuit de visualisation 85470-2 ● 76,40

gradateur double 85480 ● 33, -
feux d'aiguillages 85493 ● 44, -

F87: SEPTEMBRE 1985

interface RS-232 85073 47,20
cassette ST 85081 25,80

centrale d'alarme: circuit principal 85089-1 99, -
circuit des entrées 85089-2 29,40
générateur de fréquence-étalon 85092 48,80

F88: OCTOBRE 1985

platine d'expérimentation "spéciale HF" 85000 21,60

carte graphique: carte principale 85080 183, -
anémomètre de poney 85093 116,60

déchargeur d'accu CdNi: circuit principal 85096 45, -
circuit d'affichage 85097-1 73,60
livraison n° F33 mars 1981 85097-2 76,40
illuminator: module de commande 85098 68,20
Lesley

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
webulaturer 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 jumbe, l'horloge géante 85080-2 142, -
circuit principal 85100 141, -
afficheur 7 segments 85413-1 148,60
afficheur deux points (L) 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, -
concharge 86006 41,60

F92: FEVRIER 1986

mini émetteur de mesure (voir octobre 1985) 85000 21,60

MSX 121: extension cartouche 85130 57,90
doubleur de tension 86002 69,40
mégaophone 86004 39,80
rélé-baby-sitter 86007 58,00

F93: MARS 1986

MSX 3: carte multiconnecteur 86003 217,80
ancêtres satellites 86016 37,70

double alimentation de laboratoire: circuit principal 86018-1 86,30
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

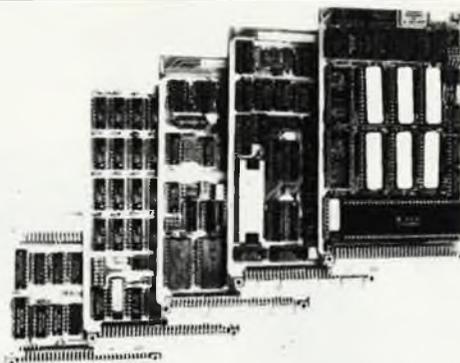
module de réception de TV par satellite:		
décodeur image + son	86082-2	101,70
Photomnésie	86104	20,55
alti-baromètre	86110	59,25
"the preamp":		
alimentation + commande des relais	86111-1	125,—
bus de sortie	86111-3	82,80
téléinterrupteur IR:		
émetteur	86115-1	34,20
récepteur	86115-2	39,75

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-mètre 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.

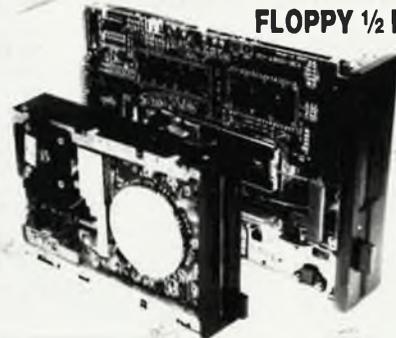
Kit K9 comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS + DOS **1050F**
Kit CK9 tous les composants pour équiper la carte K9 **1205F**

Kit PROG K9 pour K9 comprenant CI vierge (100 × 160) sur bus EBCS + logiciels sur disque. Pour EPROMS de 2716 à 27256 **560F**
Kit C-PROG K9 tous les composants pour équiper la carte PROG K9 . **673F**
Adaptateur BK 9 : Liaison entre la monocarte K9 et le bus EBCS **258F**

Nous tenons en stock tous les composants pour ces systèmes et pouvons fournir tous langages et logiciels : Basic, Pascal, Forth, C, PL9, tableurs, etc. Ces systèmes sont également disponibles montés et testés.

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

BC 107	1,40	BC 549	1,20	BD 139	2,80	2N 2222 M	74S00	8,50	74S151	18,00	
BC 136	1,40	BC 556	1,20	BD 140	2,80		74S02	8,50	74S153	18,00	
BC 161	1,40	BC 557	1,20	BD 238	2,60	2N 2369	2,20	74S03	8,50	74S157	18,00
BC 172	1,40	BC 558	1,20	BD 242	3,50	2N 2646	9,50	74S04	8,50	74S159	38,00
BC 179	1,40	BC 560	1,20	BD 243	3,50	2N 2904	1,70	74S09	8,50	74S163	18,00
BC 237	1,40	BC 639	1,30	BD 244	3,50	2N 2905	1,70	74S10	8,50	74S174	18,00
BC 238	1,40	BC 640	1,20	BD 415	3,50	2N 2907	1,70	74S11	8,50	74S194	18,00
BC 256	1,40			BD 677	4,50	2N 3055	8,50	74S15	12,00	74S195	18,00
BC 264	1,40			BS 170	8,20	2N 3866	15,50	74S20	12,00	74S241	22,00
BC 307	1,40	BF 391	1,80	BFR 90	8,90	2N 4403	12,00	74S32	12,00	74S257	22,00
BC 308	1,40	BF 392	1,80	BFY 90	8,50	2N 4416	14,20	74S37	8,50	74S260	22,00
BC 327	1,40	BF 423	1,80			2N 5088	18,00	74S38	8,50	74S280	22,00
BC 337	1,40	BF 492	1,80	2N 914	1,90	2N 6107	8,00	74S64	8,50	74S290	18,00
BC 415	1,40	BF 493	1,80	2N 1613	2,40	2N 6554	12,50	74S74	18,00	74S374	18,00
BC 546	1,20	BF 643	1,80	2N 1711	2,20			74S86	18,00		
BC 547	1,20	BF 643	1,80	2N 1893	2,90	1N 4148	0,30	74S112	18,00		
BC 548	1,20	BF 692	1,80	2N 2218	6,50	1N 4004	0,50	74S138	18,00		
				2N 2219	4,50	1N 4007	0,50	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		REGULATEURS	
4001	2,90 4069 2,40 40163 9,50	78L05 TO92	4,50
4007	3,80 4070 2,90 4510 5,80	7805 TO220	6,00
4011	2,80 4072 3,50 4511 5,90	7805 TO3	25,00
4012	2,90 4076 2,90 4512 5,80	7806 TO220	6,00
4013	3,90 4077 2,90 4518 6,00	7808 TO220	6,00
4014	6,90 4078 2,60 4519 6,40	7812 TO220	6,00
4016	3,90 4081 2,60 4528 6,40	7815 TO220	6,00
4017	5,90 4093 4,80 4538 7,90	7818 TO220	6,00
4018	6,50 4098 6,60 4584 5,60	7824 TO220	6,00
4020	5,90 4099 9,40	7905 TO220	6,50
4028	5,50 40106 4,50	7912 TO220	8,60
4029	5,20		
4040	5,90	QUARTZ	
4042	5,90	32 768KHZ	19,00
4046	6,50	16 000MHZ	19,00
4049	4,50	1 000MHZ	19,00
4050	4,20	1 9432MHZ	19,00
4051	5,60	25 7715MHZ	19,00
4052	5,20	3 5714MHZ	19,00
4053	5,40	28 5000MHZ	19,00
4060	5,60	3 5960MHZ	19,00
4066	4,60	4 000MHZ	19,00
		4 9152MHZ	19,00
		5 0688MHZ OSC	39,00
		12 000MHZ	19,00
		15 000MHZ	19,00
		100NF MINIATURE PAS	19,00
		2 54 LES 10	11,50
		SUPPORT DOUBLE LYRE	
		LA PIN	0,10
		SUPPORT TULIPE OR	
		LA PIN	0,20
		FICHE PERITEL MAL	10,00
		TRES BELLE TETE	
		HF 88 A 108MHZ	
		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 englobées 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



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

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 baptisé 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-

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 (radiodiffusion 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 dus 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 1125 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.

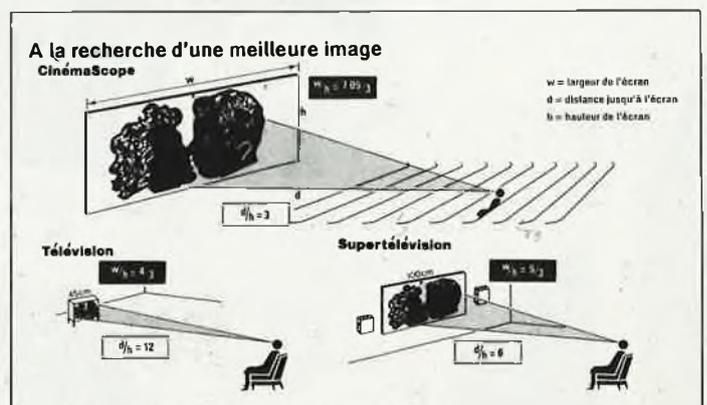
Le standard C-MAC "amélioré" utilise des astuces numériques et des circuits mono-puces empruntés à l'industrie de l'ordinateur pour fournir une image meilleure bien que de dimensions notablement plus importantes. Pour atteindre cette relation de 5 x 3 pour l'image, les ingénieurs ont emprunté 6 des 8 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" ajoutée 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

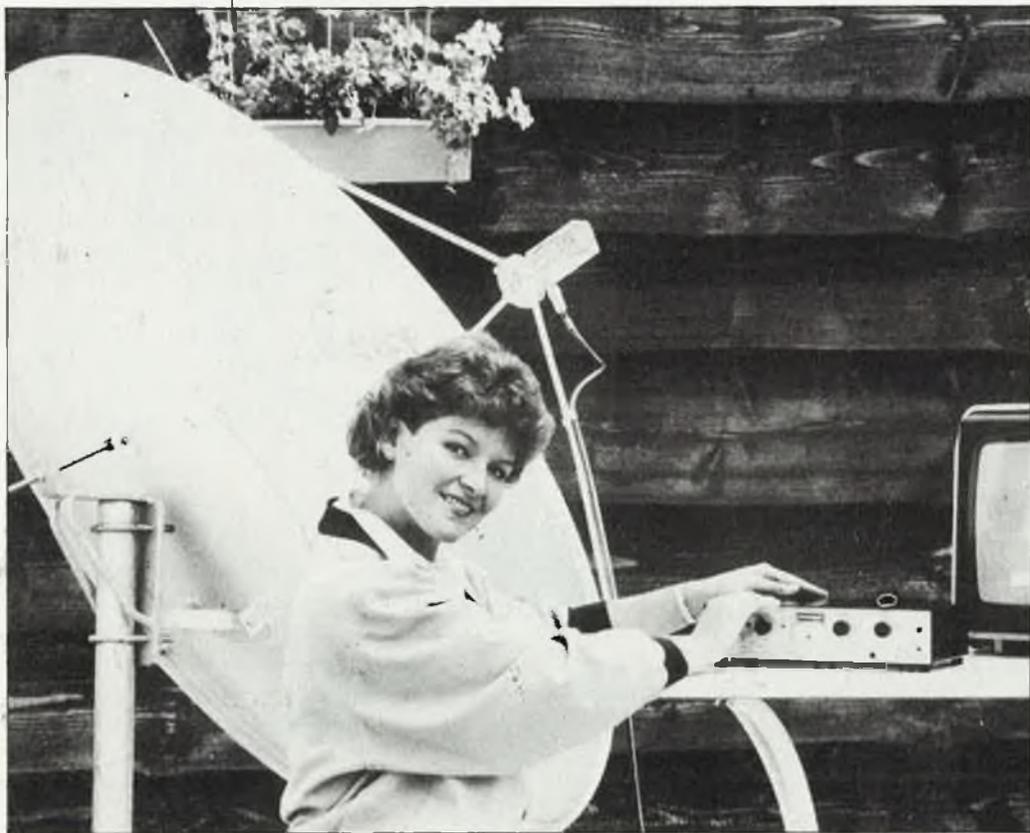
L'idéal, pour un montage comme celui du module de réception de TV directe par satellite, aurait été de pouvoir publier tous les circuits en un seul article. Cela n'est malheureusement pas possible dans le cadre d'un magazine qui ne se consacre pas exclusivement à ce sujet. Cependant, cette publication 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-



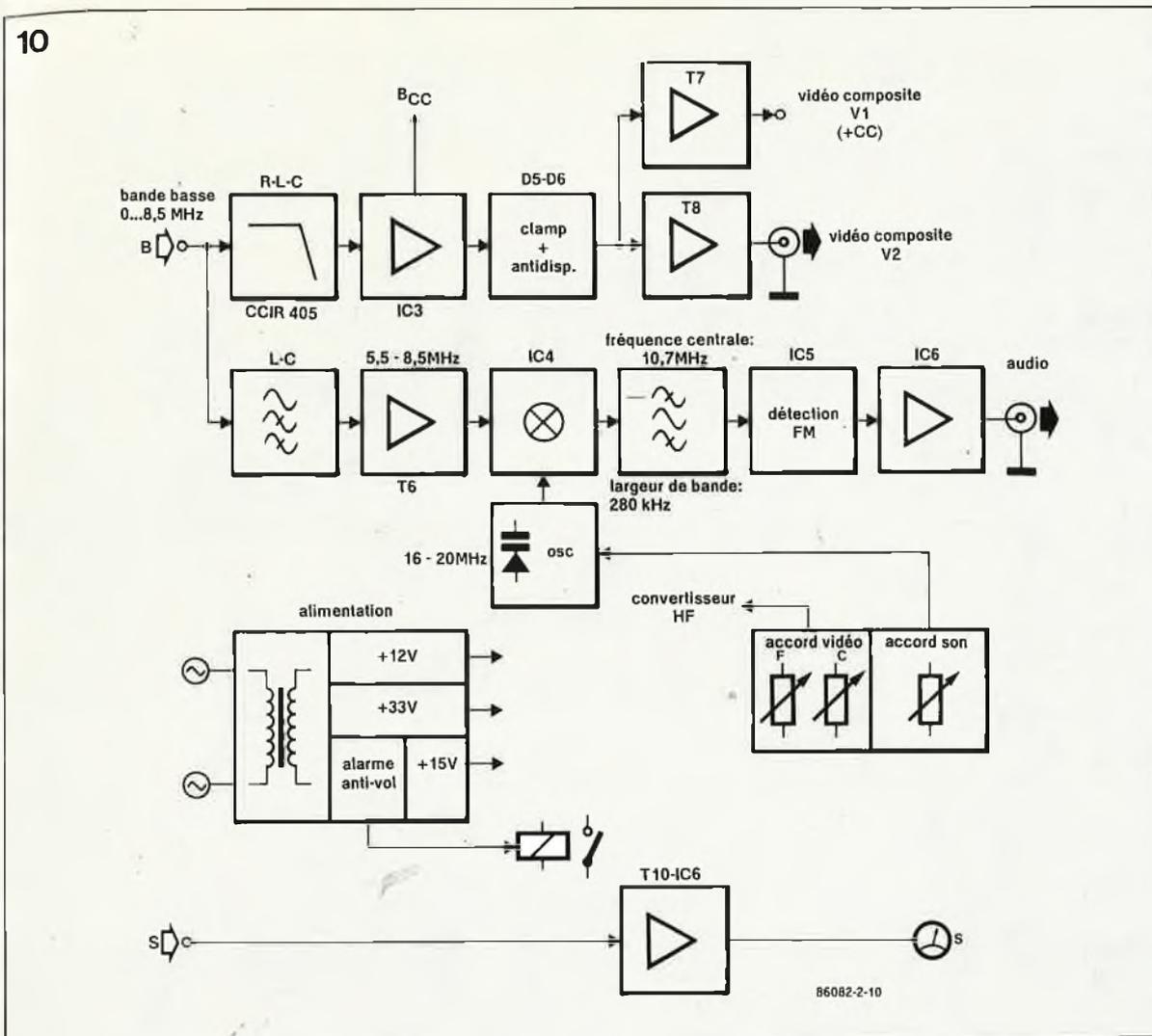


Figure 10. Synoptique de la deuxième platine du module de réception: le nombre des sous-ensembles représentés est important: en fait, c'est parce que notre souci de clarté nous a poussés à décomposer le circuit à l'extrême. Finalement, le nombre des composants du schéma de la figure 11 est raisonnable.

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-distorsion 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-vol 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. A 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.

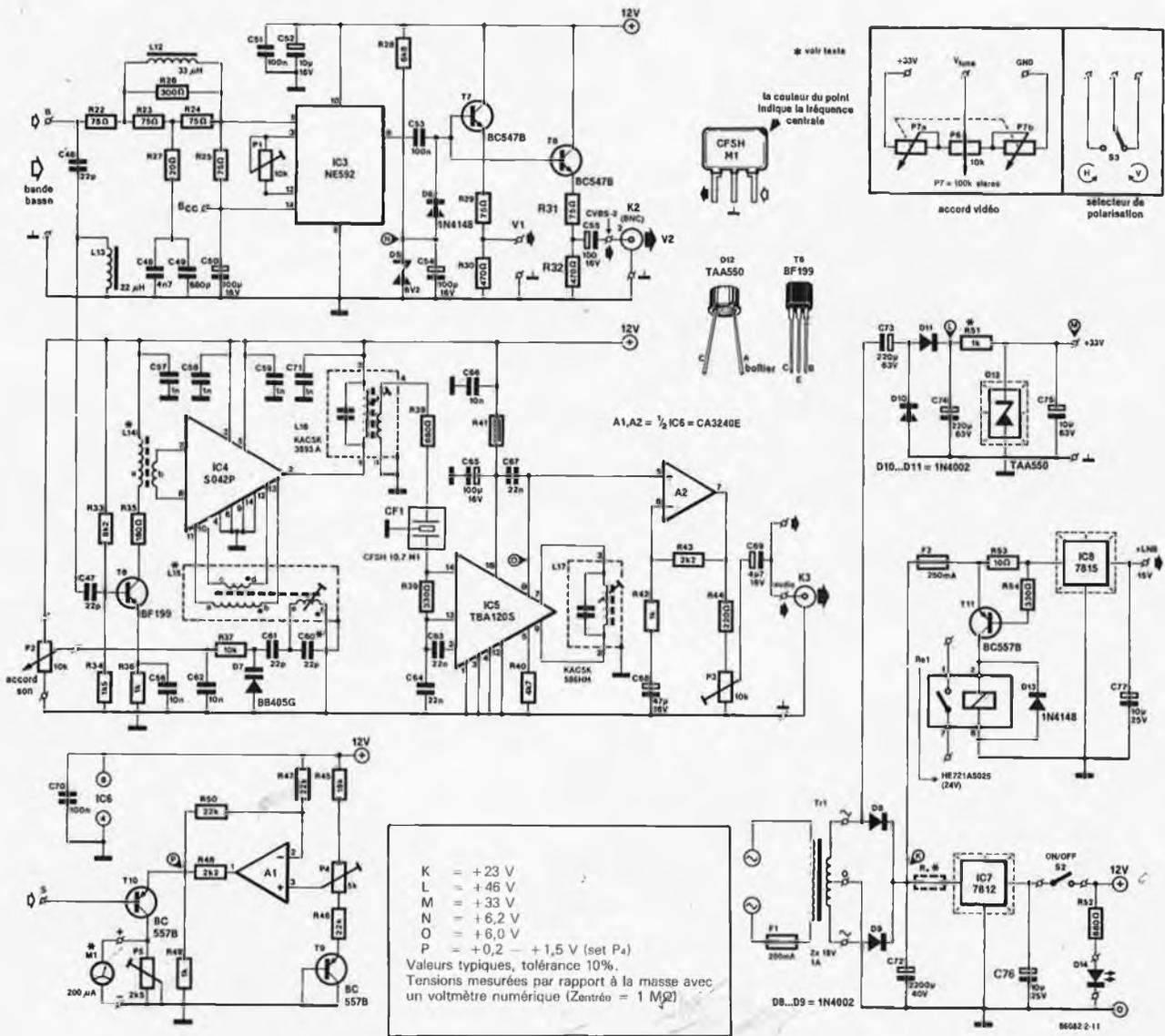


Figure 11. Schéma complet du circuit de traitement vidéo et audio, du circuit de commande pour l'indicateur de champ, de l'alimentation et du relais de déclenchement d'une alarme anti-vol pour le LNC.

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 $V_{DS} - 0,7 = 5,5 \text{ V}$ 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 associée 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:

$$R_{S1} \approx (2,5U_{Tr1} - 0,6 - U_z) / I_z \quad [\Omega]$$

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.

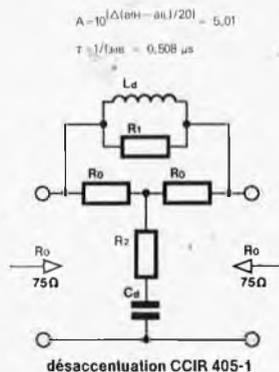
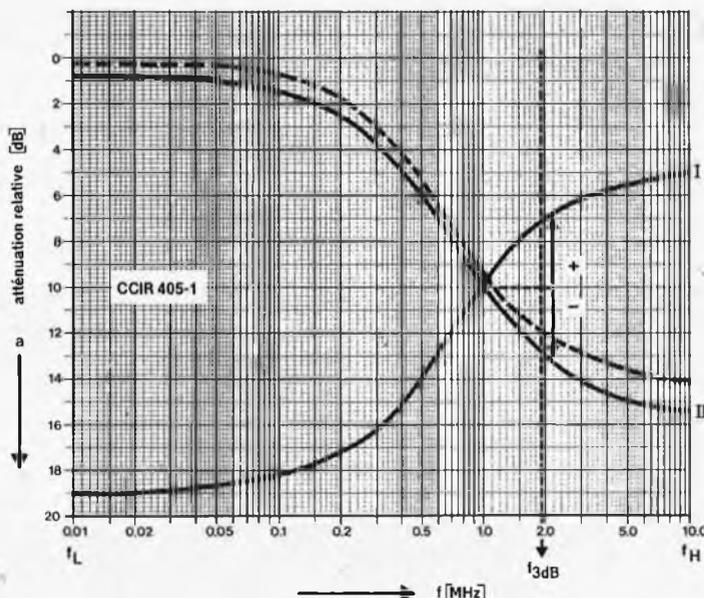
Le relais de l'alarme anti-voil du LNC est inactivé (contacts ouverts) lorsque la tension aux bornes de la résistance R53 devient inférieure à 0,7 V. Les contacts du relais s'ouvrent donc également lorsque le câble de descente du LNC est court-circuité (par la pince coupante d'un voisin malveillant...)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



$R1 = (A - 1)R0 = 300,8 \Omega$ $Ld = R1T/A = 30,5 \mu H$
 $R2 = R0^2/R1 = 18,7 \Omega$ $Cd = Ld/R0^2 = 5,42 nF$
 $H(f) = [A/20 \log(a(f))] \cdot ((1 + j\omega Ld/R0) / (1 + j\omega R2))$
 $R0 = Z0 = Zs = 75 \Omega$

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.

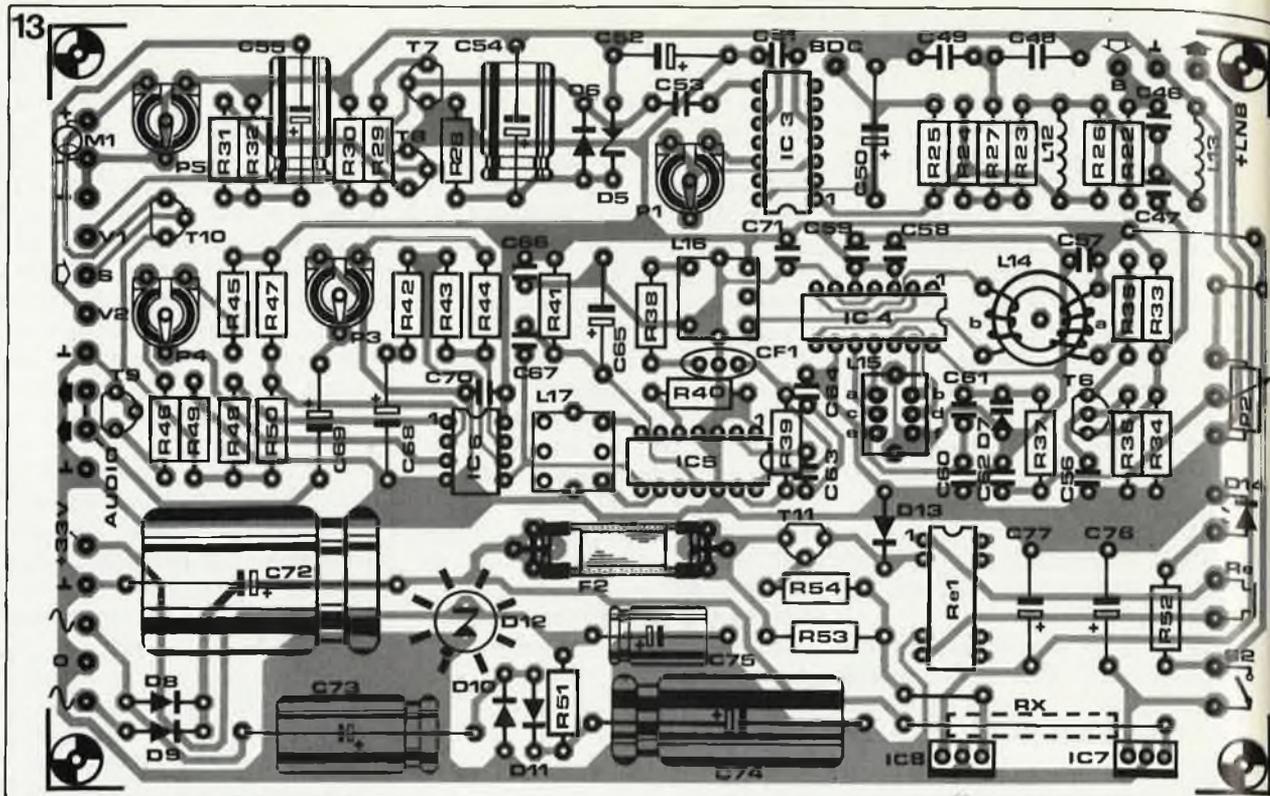
Liste des composants

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 Sibatic (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 = 4µ7/16 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.

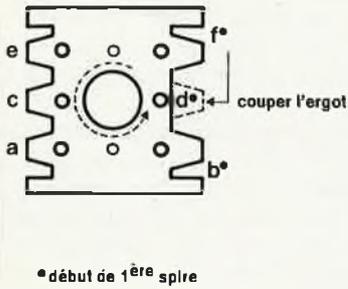
Selfs à faire soi-même

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.

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.

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

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

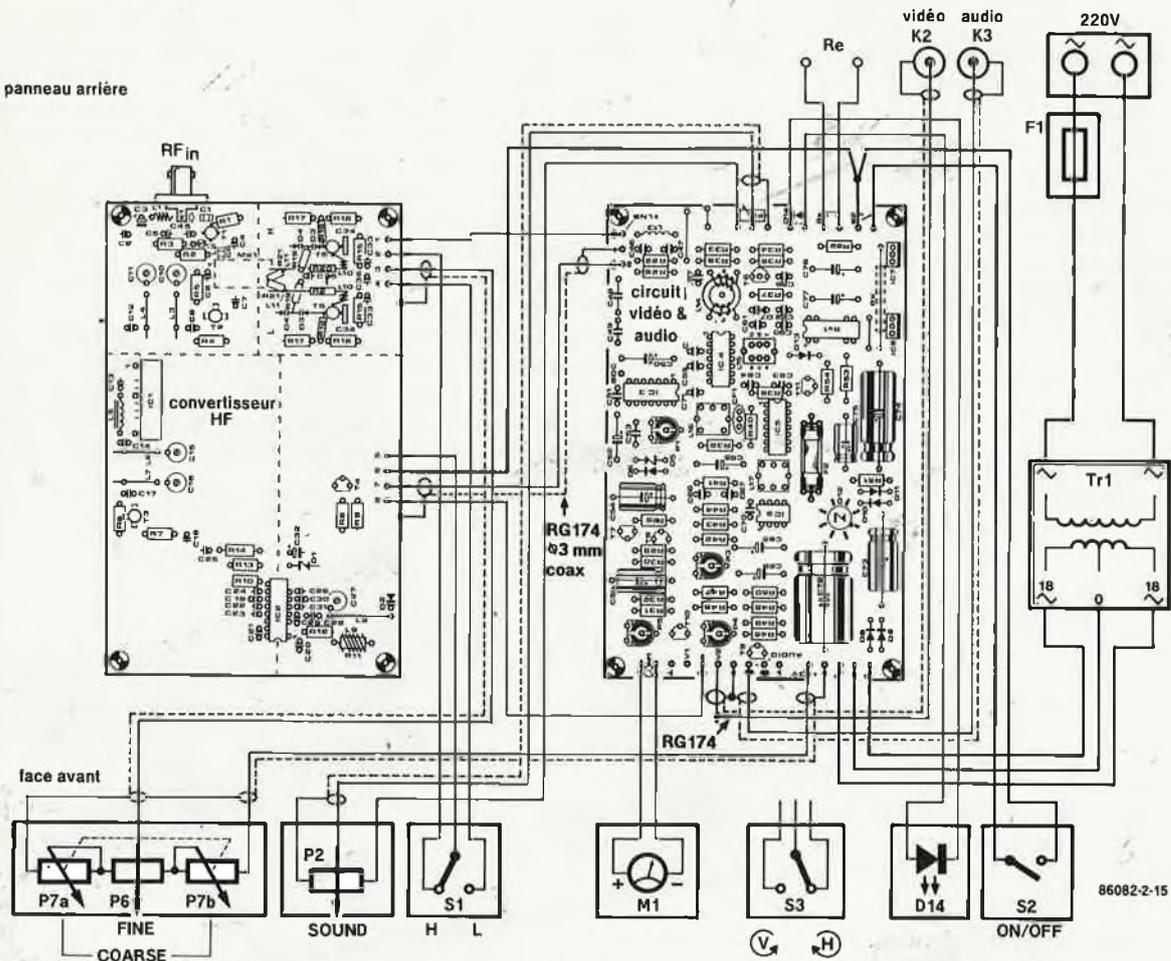


Figure 15. Schéma de câblage du module de réception. En pratique, les deux platines seront moins éloignées l'une de l'autre qu'elles ne le sont sur ce croquis.

- 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 encastrier
 - 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-

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.

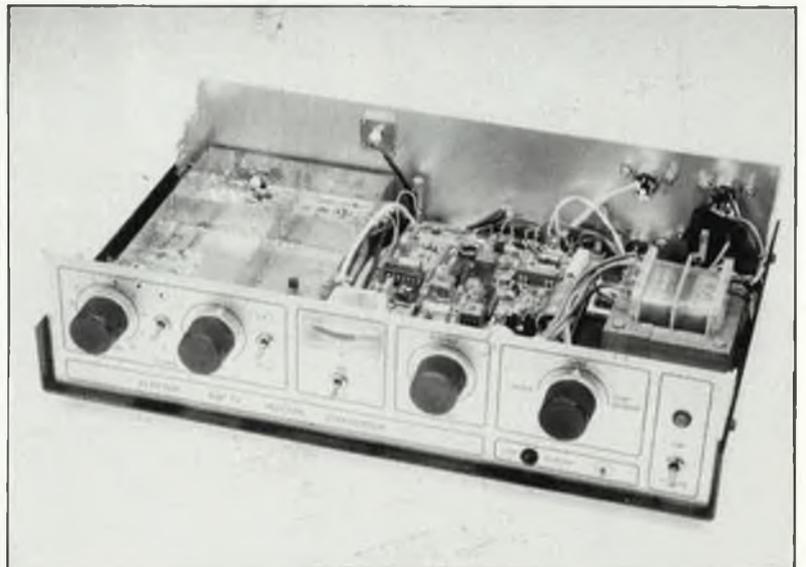
7. Régler V_{tune} à 3,5 V environ et appuyer Cx (L_{OL}) en direction de la surface de la platine jusqu'à ce qu'un signal TV apparaisse. Dans la plupart des cas, ce sera le *Teleclub* suisse (ECS-1, 7WV). Ne modifiez plus la position de Cx, mais rechercher la stabilité de l'image à l'aide de P7 et P6.

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.

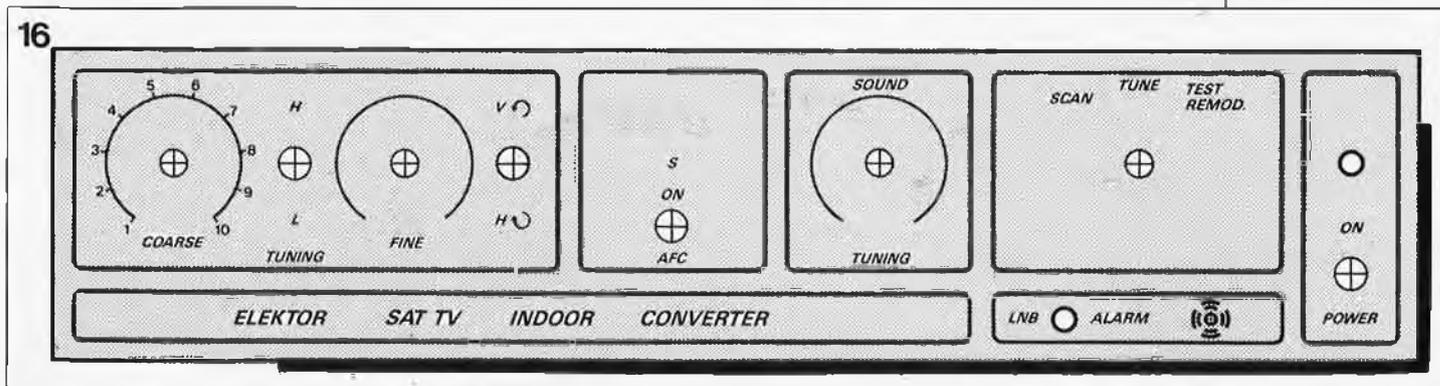
Le perçage de la face avant devra être effectué avec précision: nous proposons la disposition des organes de la figure 16 (il en existe un film auto-collant...).

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 dissipations de la bobine et du transistor de commutation;

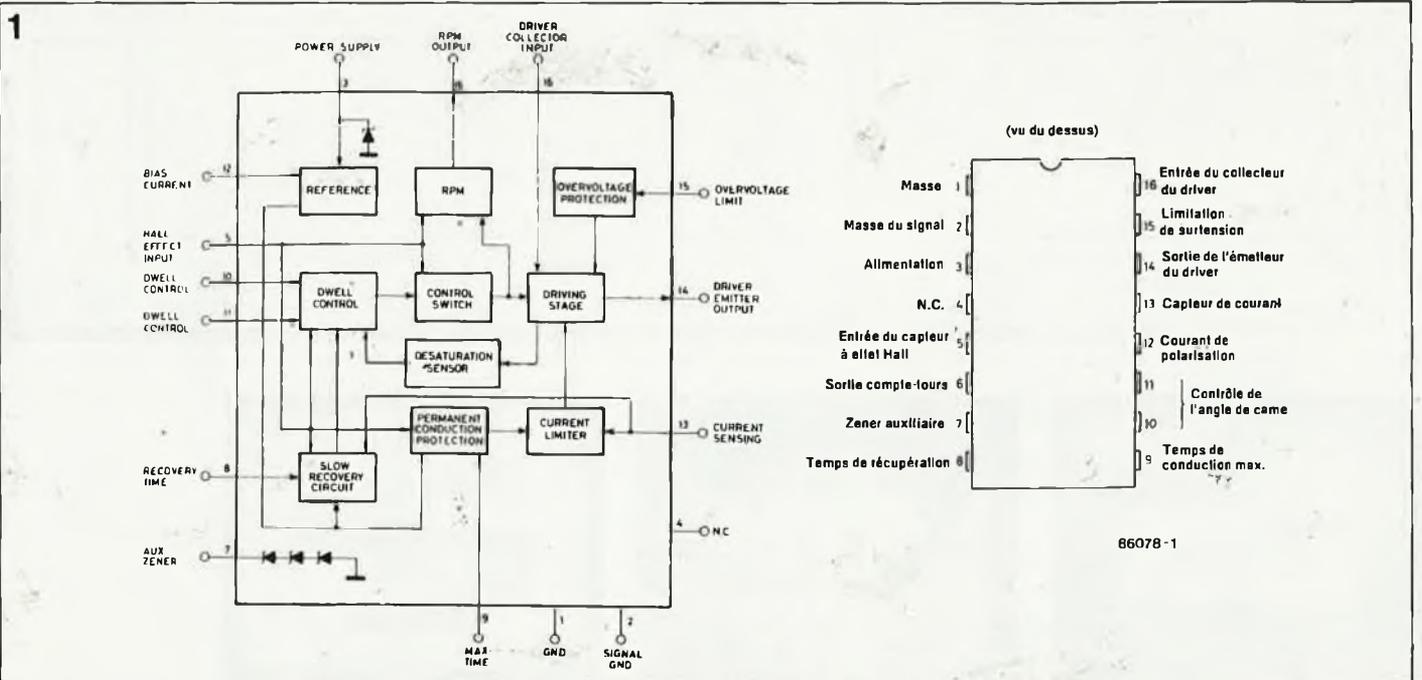
- le courant de bobine maximal est ajustable;
- adaptation automatique de l'angle de came lorsque le courant de bobine est tombé à 94 % de sa valeur maximale définie;
- présence d'une sortie capable d'attaquer un compte-tours;
- présence d'un dispositif de protection empêchant la circulation d'un courant 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



APPLIKATOR

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_1 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 .

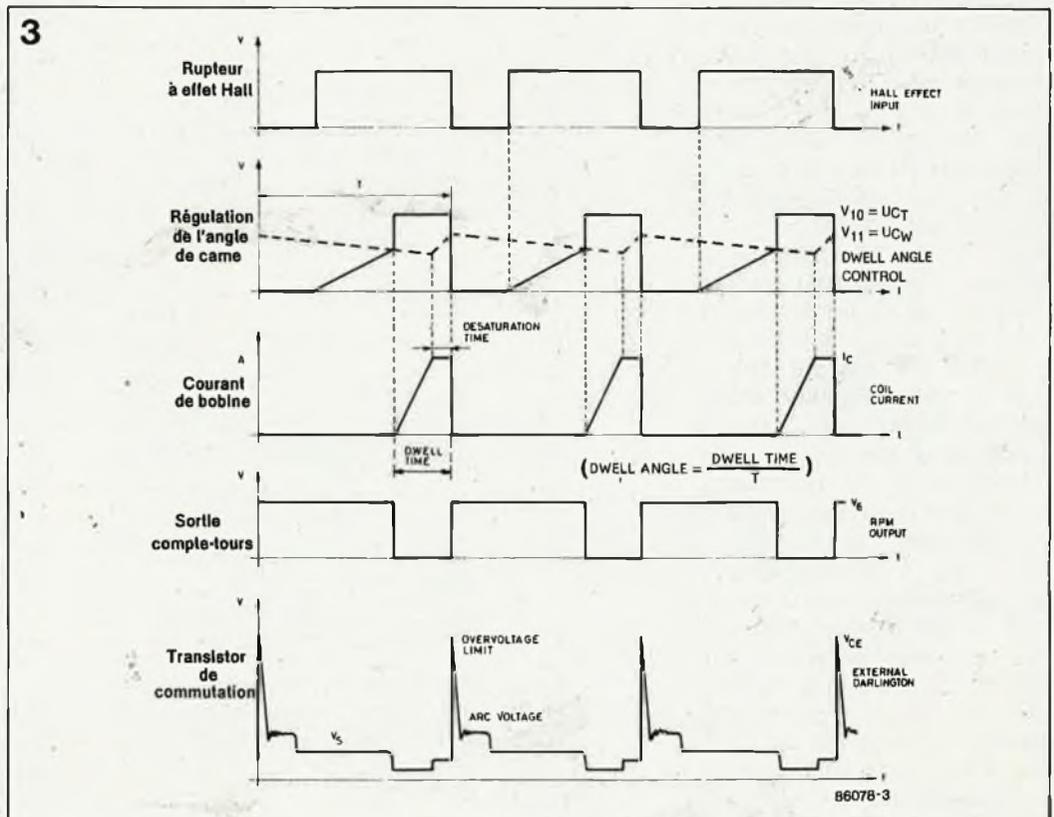
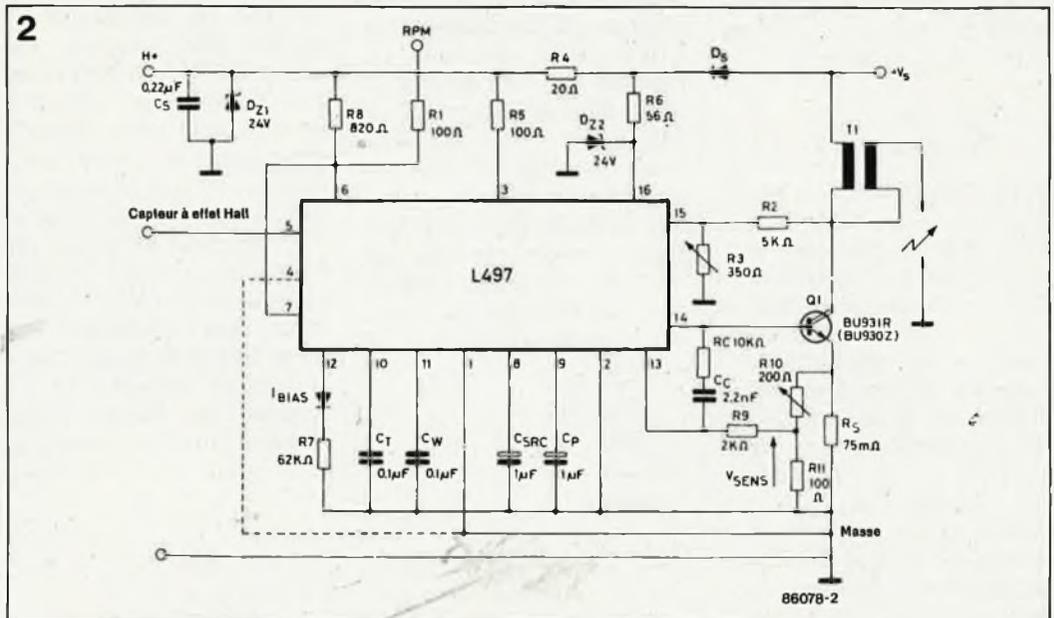
La valeur moyenne de la tension aux bornes du condensateur C_W diminue lorsque le régime moteur augmente. La figure 3 montre que cette situation entraîne une augmentation de l'angle de came et ce de manière à permettre à la bobine de fournir le maximum de courant en dépit de l'augmentation de régime.

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

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 $k\Omega$, 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 décélération (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_5 , 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 R_{10} et atteint:

$$I = 0,32 \cdot \frac{R_{10} + R_{11}}{R_5 \cdot R_{11}}$$

(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 $k\Omega$, 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 PIDIII, 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			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
$\frac{t_d}{T}$	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)	$C_{src} = 1$ μF $R_7 = 62$ $k\Omega$		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	$V_5 = \text{high}$ $C_P = 1$ μF $R_7 = 62$ $k\Omega$	0.6	1.1	2	s
V_{6sat}	RPM output saturation voltage	$I_6 = 18$ 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 électroniciens 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 des $22 \mu s$ 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 discothèque avec une tension de 5V appliquée aux HP!

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 distortion 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

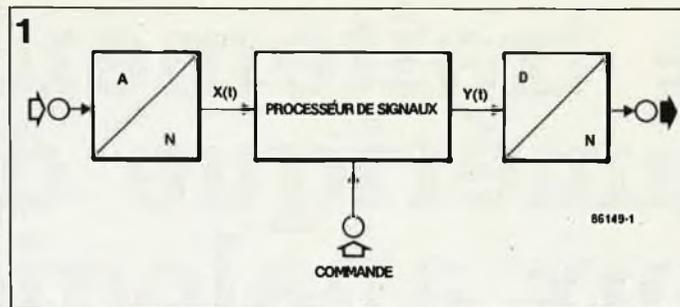
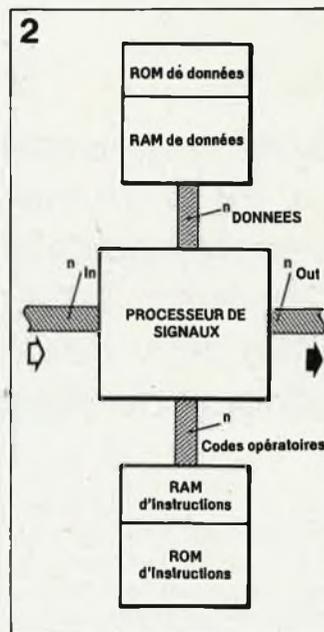


Figure 1. Tous les dispositifs de traitement numérique de signaux analogiques se présentent sous cette forme.

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.

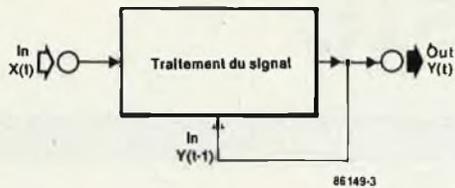
Le logiciel qui permettra de réaliser les opérations de traitement souhaitées est mis au point sur des ordinateurs "normaux" après une étude théorique préalable. Puis le traitement du signal est simulé. Une fois les mises au point effectuées, on "grille" les PROM du processeur de signal proprement dit. 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

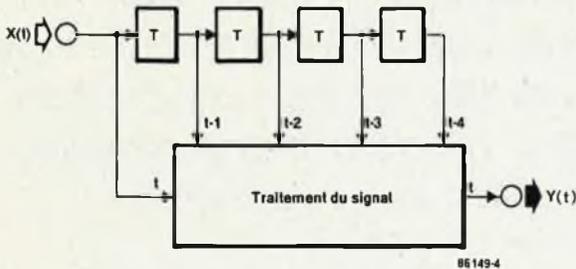
Rassurez-vous: il n'est pas nécessaire d'être en bons termes avec Monsieur Fourier et ses transformées, ni être un as de la théorie des filtres pour suivre et prendre goût au petit exercice qui suit.

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

3



4



de filtres: les uns récursifs, les autres pas. La **figure 3** donne un exemple simple de filtre récursif, 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 récursifs 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'un dispositif 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 récursif 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 récursif. 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 récursif. Le résultat $y(t)$ est obtenu à partir de plusieurs signaux d'entrée $x(t)$ retardés à cet effet.

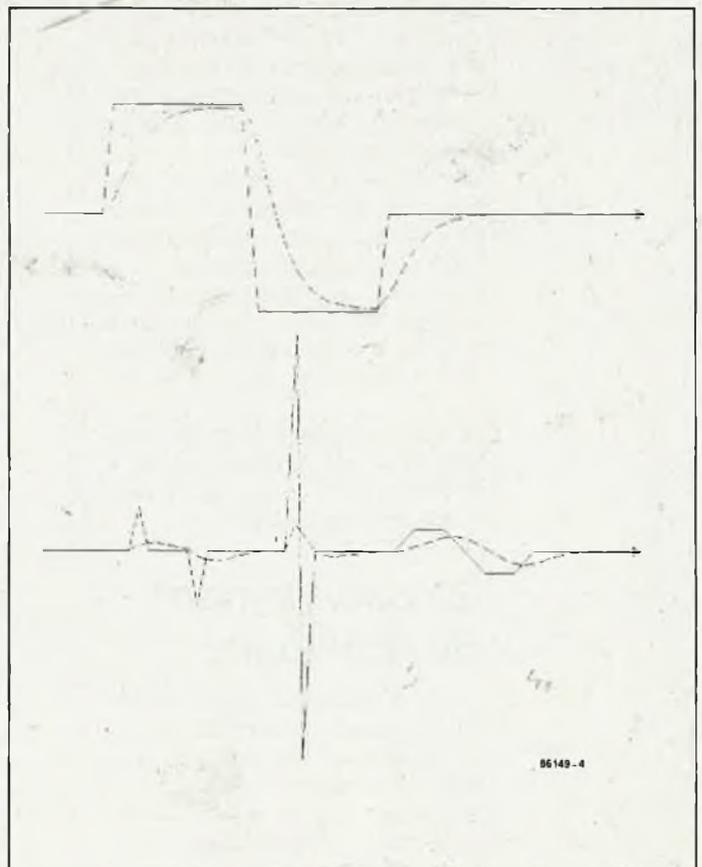
Tableau 1. Programme de démonstration en BASIC pour un filtre passe-bas d'ordre n avec tracé de courbe.

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 I2%=1 To 64
      Z1%(I2%)=B*Z1%(I2%)+(1-B)*Z1%(I2%-1)
    Next I2%
  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

```



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

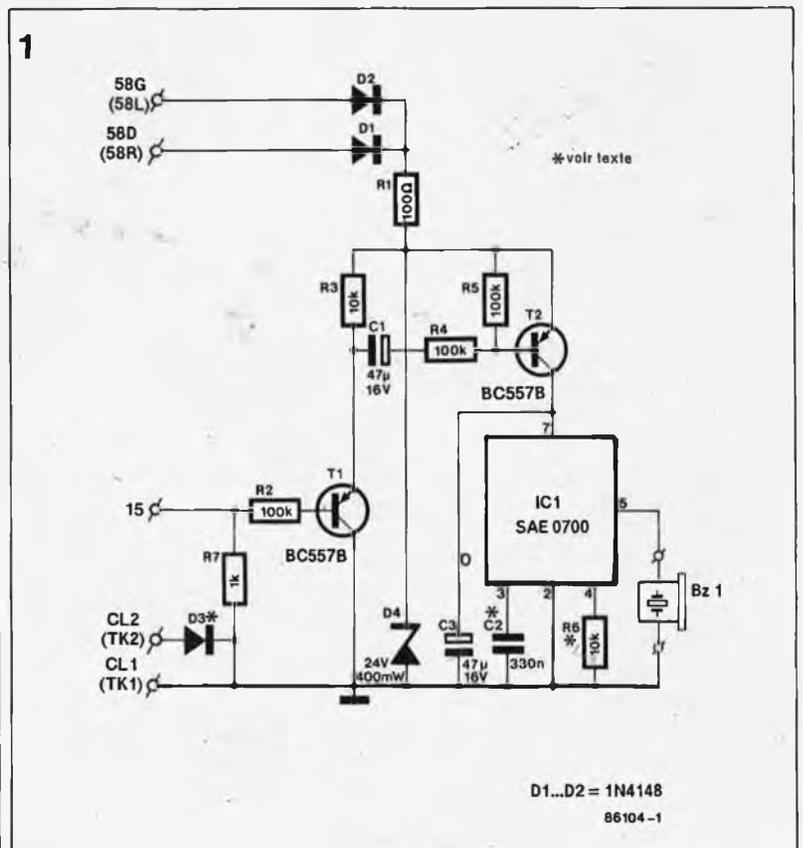
Le (seul) composant digne d'intérêt du schéma de la **figure 1** est IC1, un générateur de sons du type SAE 0700 dont les broches 7 et 2 constituent respectivement l'entrée et la masse. Etrange, mais où est donc passée la batterie ne man-

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.

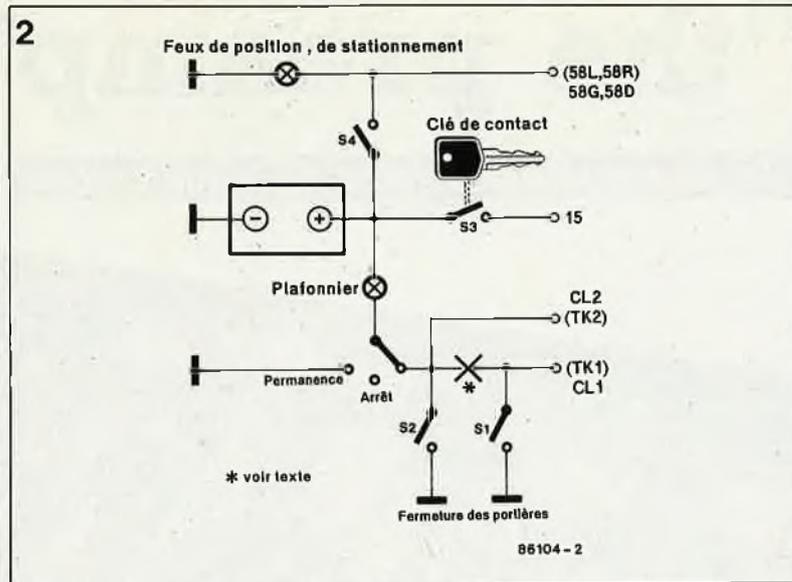
La fermeture de la porte, la mise du contact ou la coupure des feux entraînent la disparition de la tension d'alimentation et l'arrêt de l'alarme.

Figure 1. Enfin un schéma simple!!!



Implantation du montage

Les dimensions du circuit imprimé conçu à l'intention de photomnésie 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 photomnésie 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

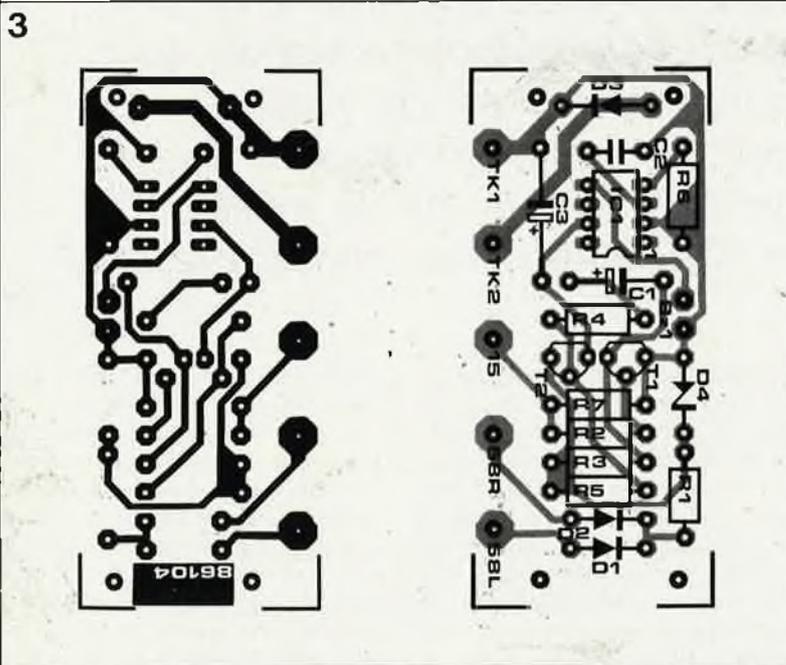


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants et du dessin des pistes de photomnésie.

"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.

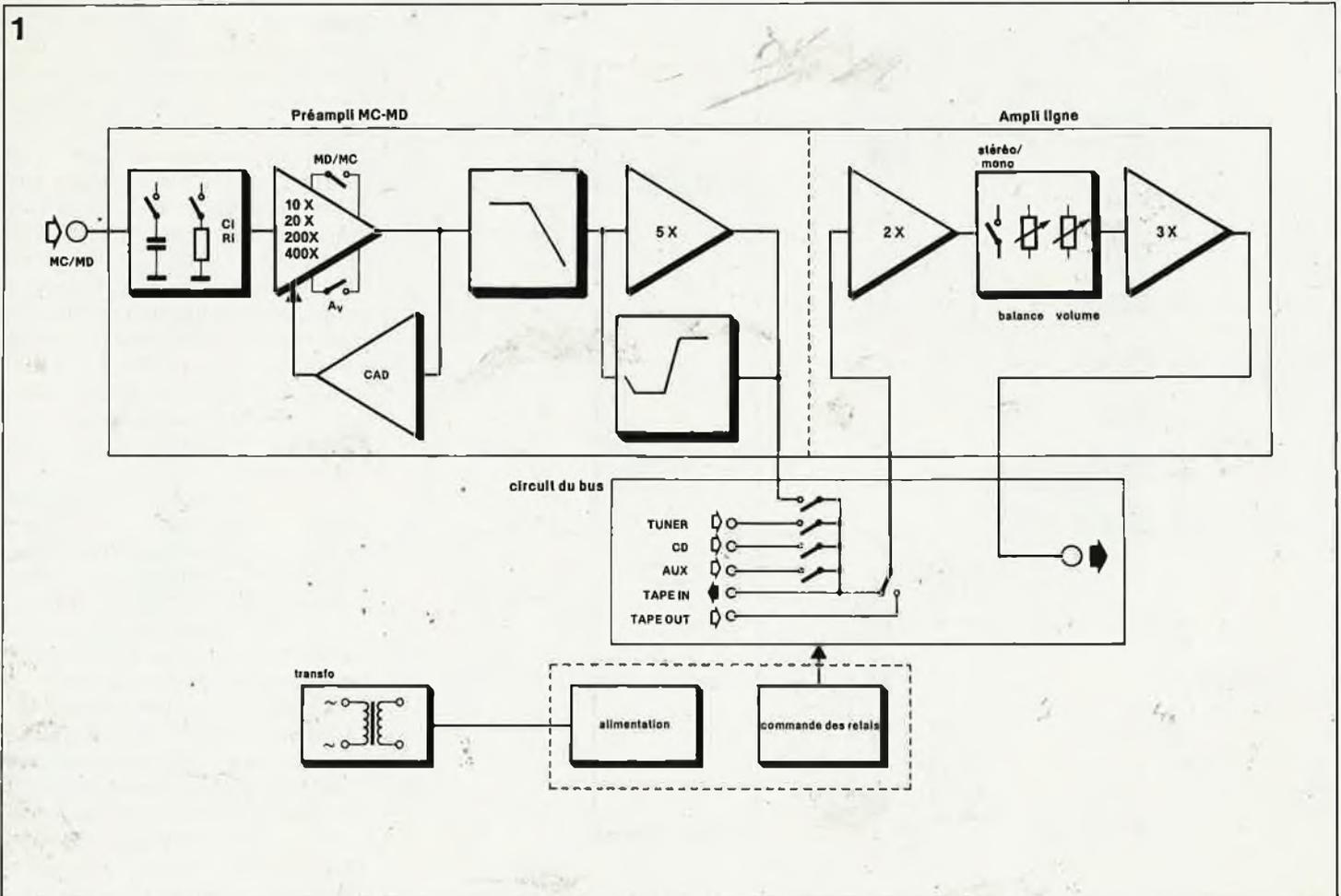


Figure 2. Outre les prises d'entrée et de sortie et les relais ReA... ReF, on trouve également sur le circuit du bus les diviseurs de tensions d'entrée.

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.

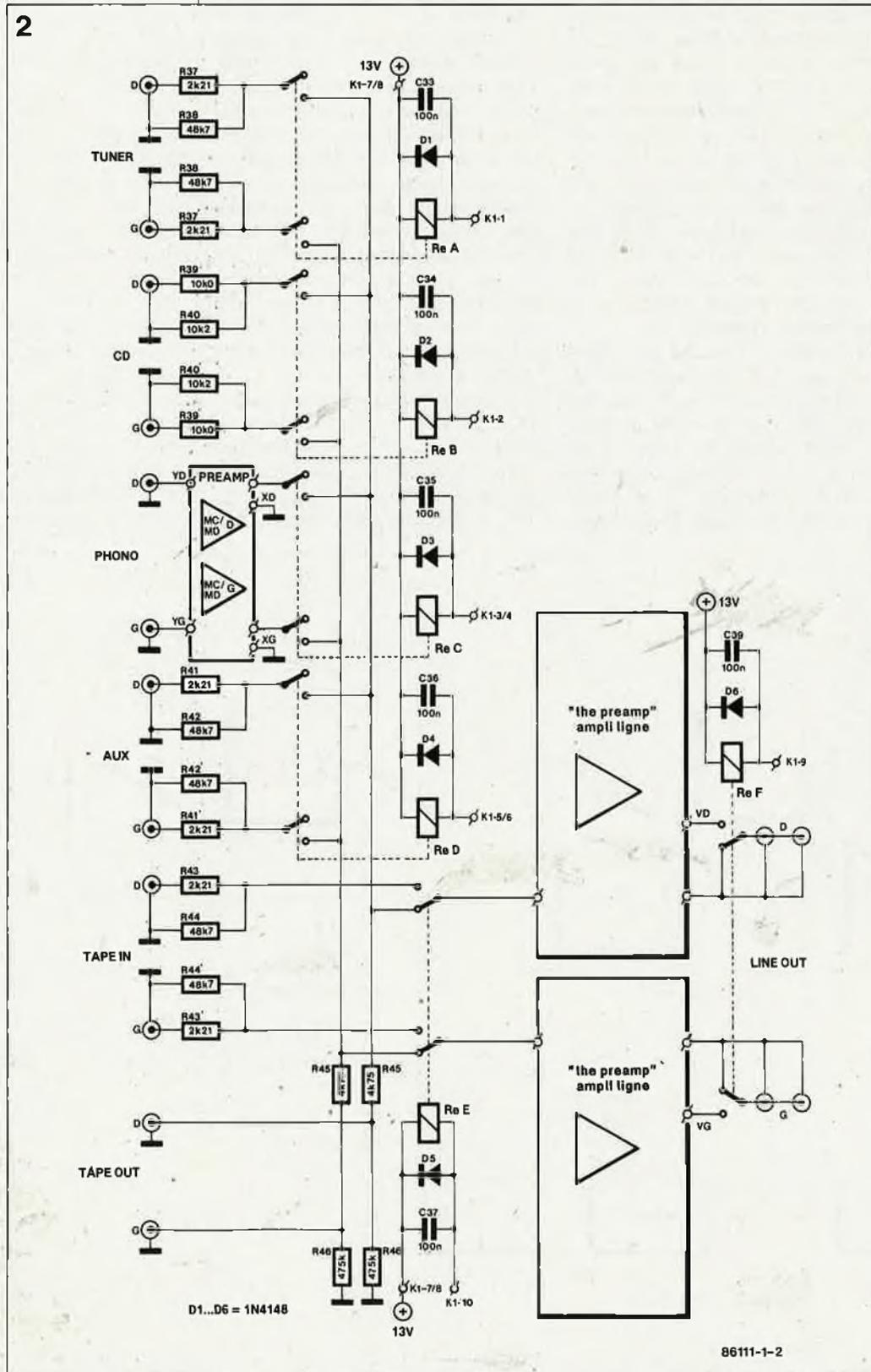
Le préamplificateur se divise en deux sous-ensembles: un étage pour cellule à bobine mobile/ou magnétodynamique (MC/MD) et un amplificateur ligne doté d'entrées TUNER, CD (Compact Disc), AUX (Auxiliaire) et TAPE (magnéto). La disposition adoptée pour l'étage MC/MD est originale: il ne s'agit pas de l'habituelle 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 découvrons 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-



D1...D6 = 1N4148

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

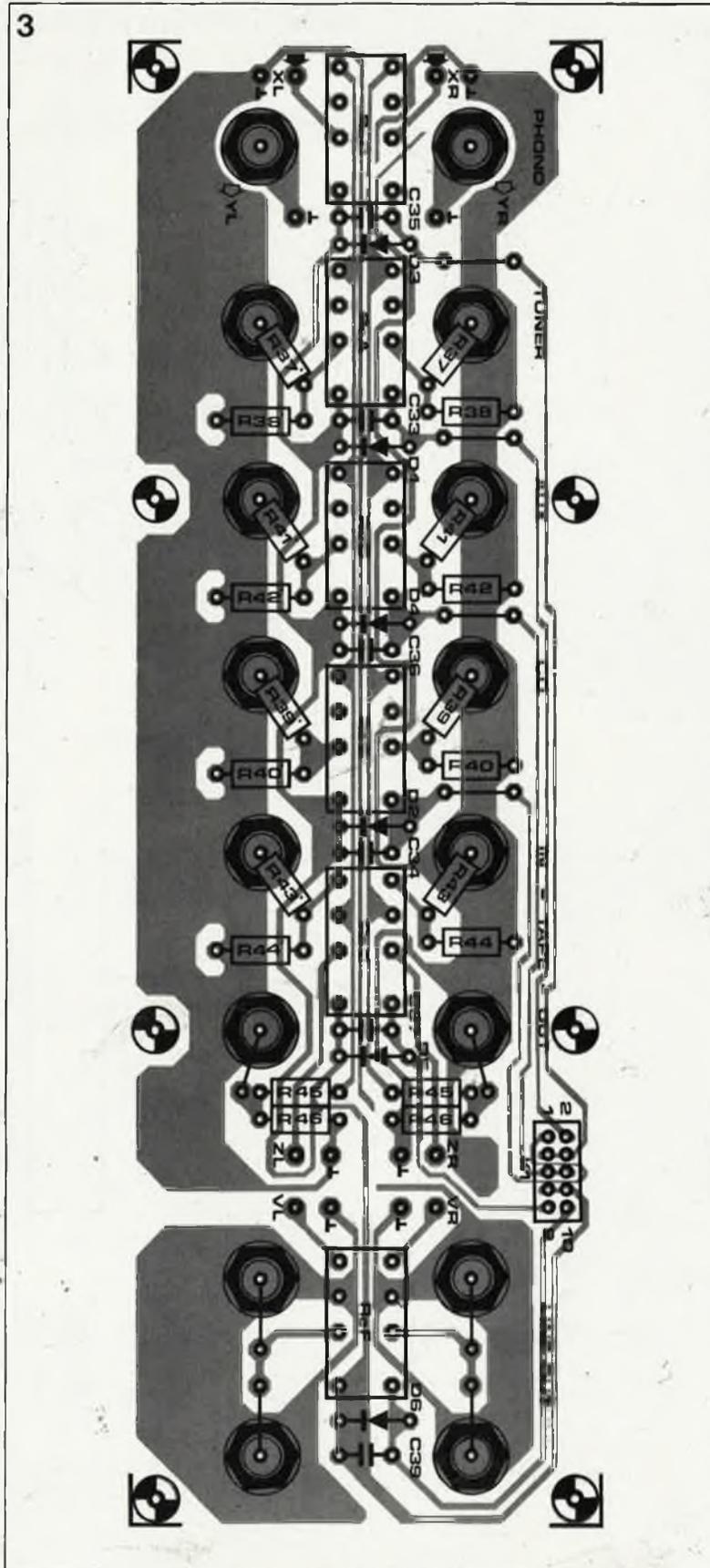


Figure 3. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine du bus. Les prises cinch sont montées directement sur cette dernière. Nous n'avons pas prévu de liste des composants spécifique pour cette platine, les composants qui y sont implantés sont inclus dans la liste des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

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

Résistances:

- R1... R4 = 1Ω
- 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 = 4μ7/25 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 = 4μ7/16 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.

La 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:

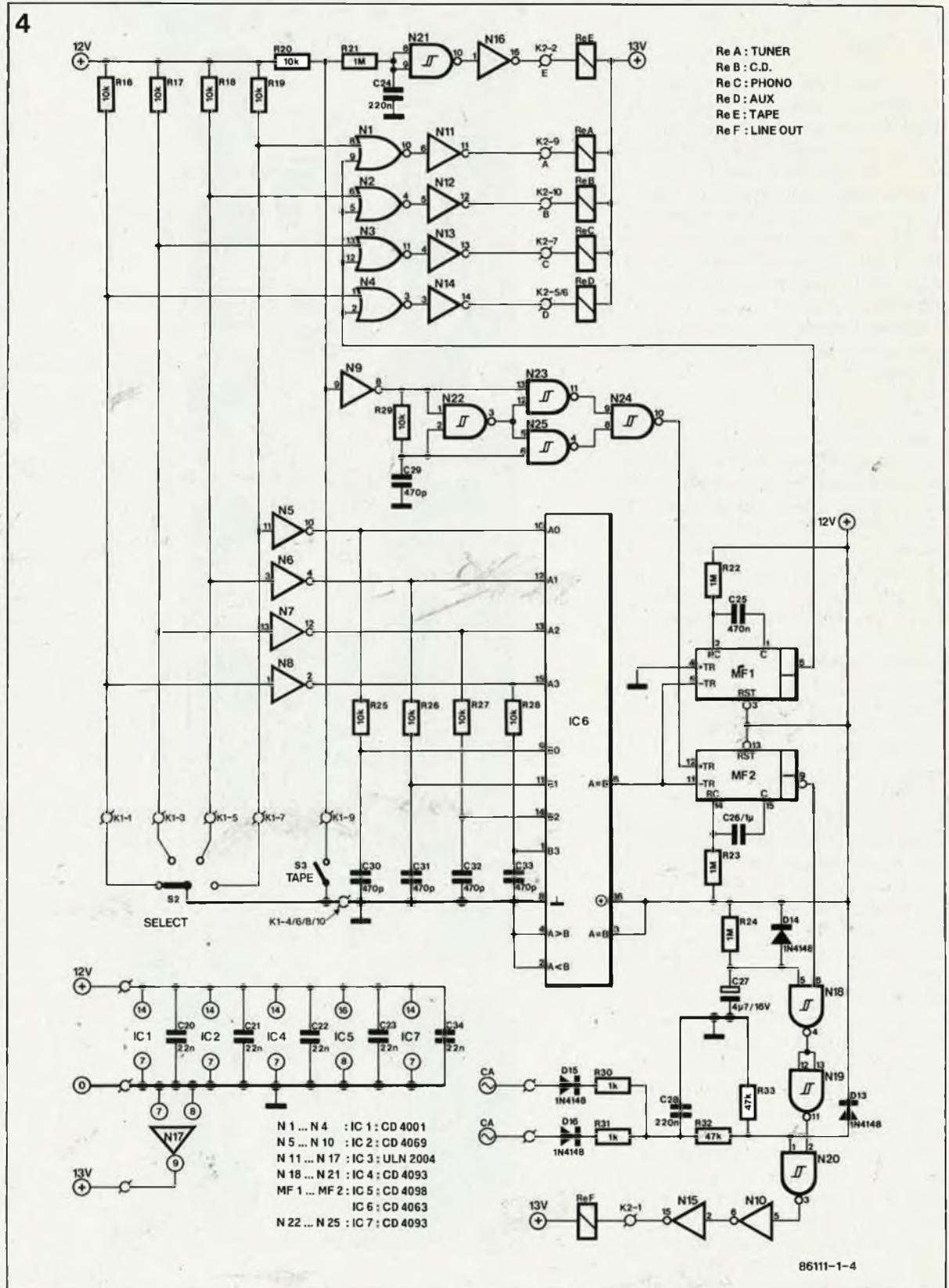
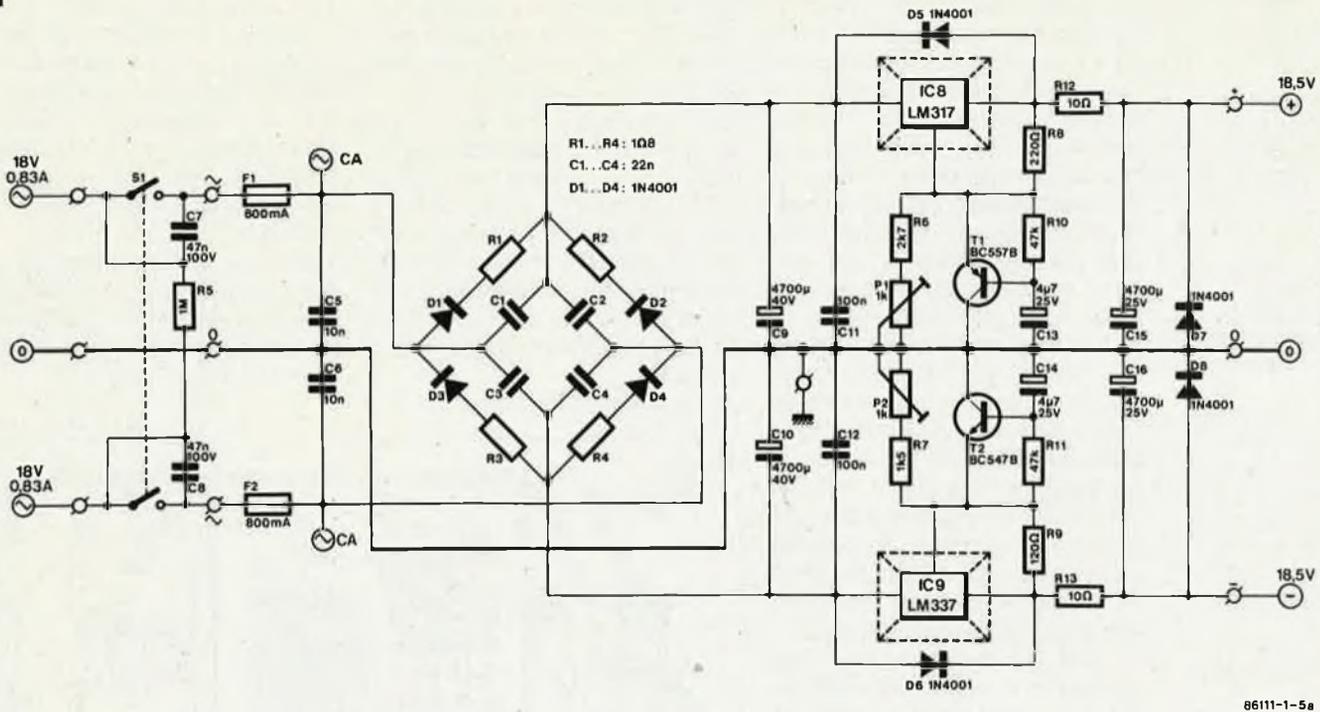


Figure 4. Une commande par relais garantit une commutation des entrées parfaitement exempte de clics car les relais de sortie sont toujours déexcités pendant un court instant. Une commande par relais permet en outre et une mise sous tension progressive et une mise hors tension immédiate.

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.

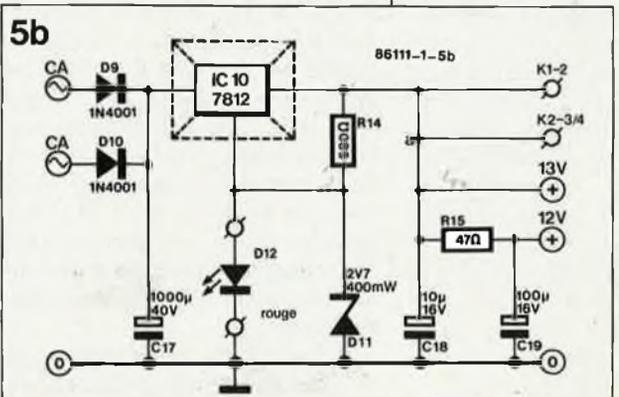
L'alimentation

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.



- 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.

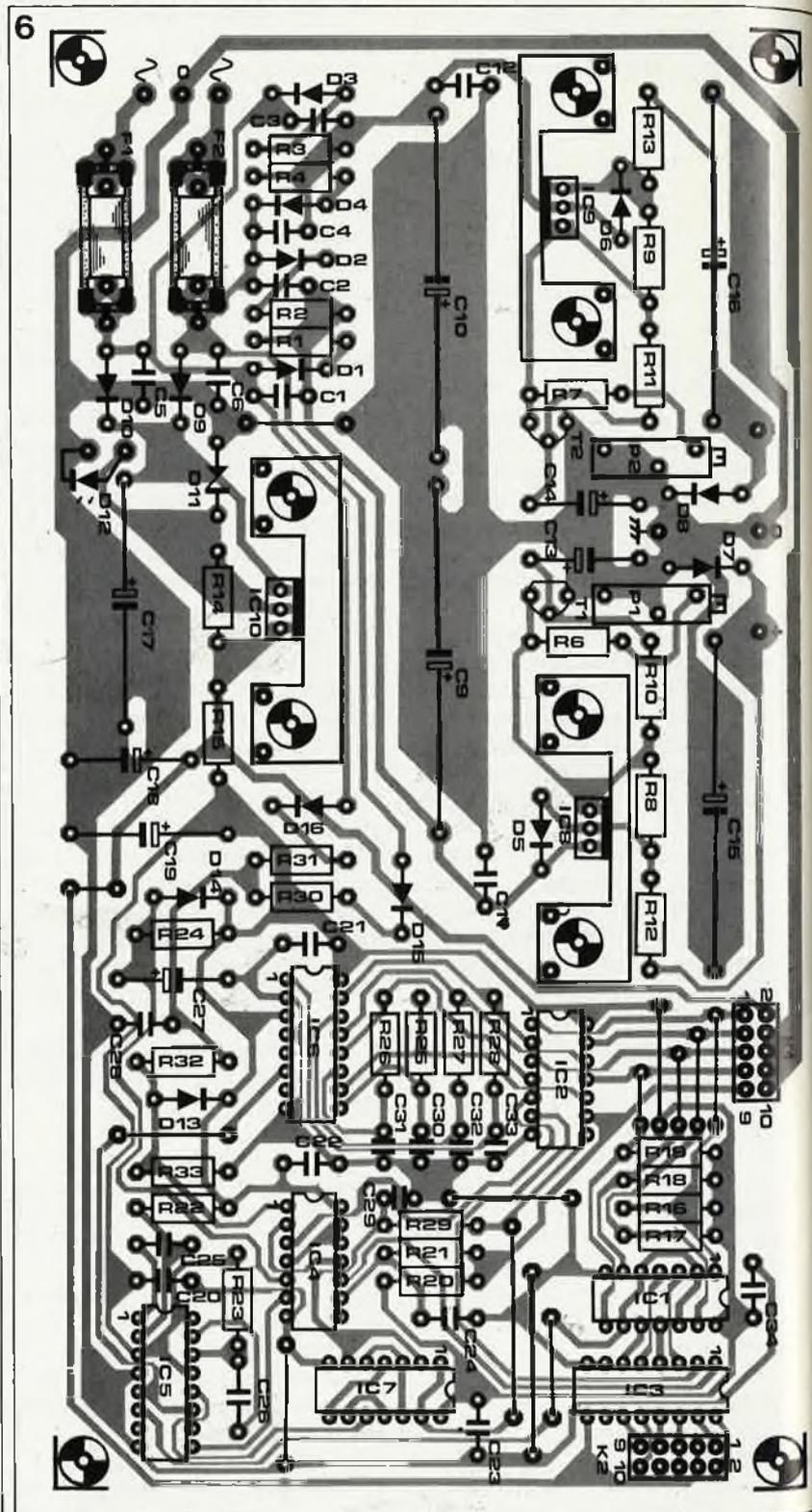
Le **figure 6** représente la sérigraphie de l'implantation des composants du

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 automobile

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

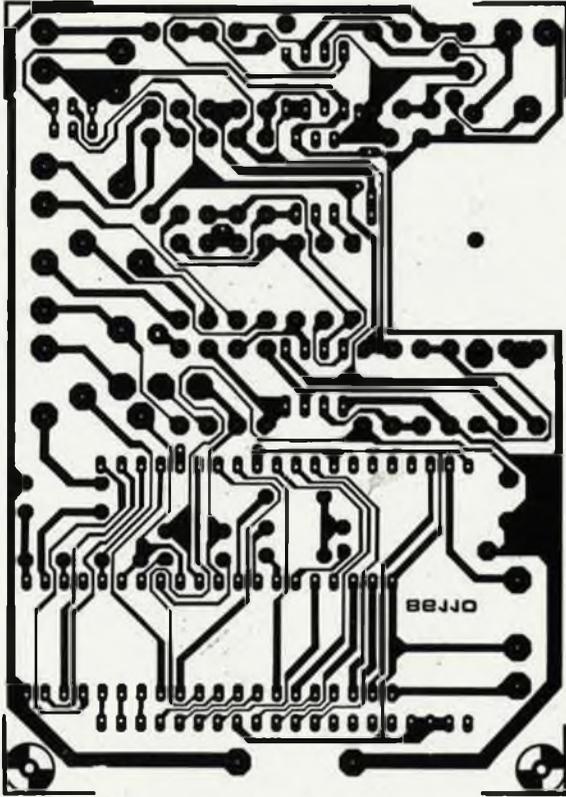
Elektor n° 99, page 53

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

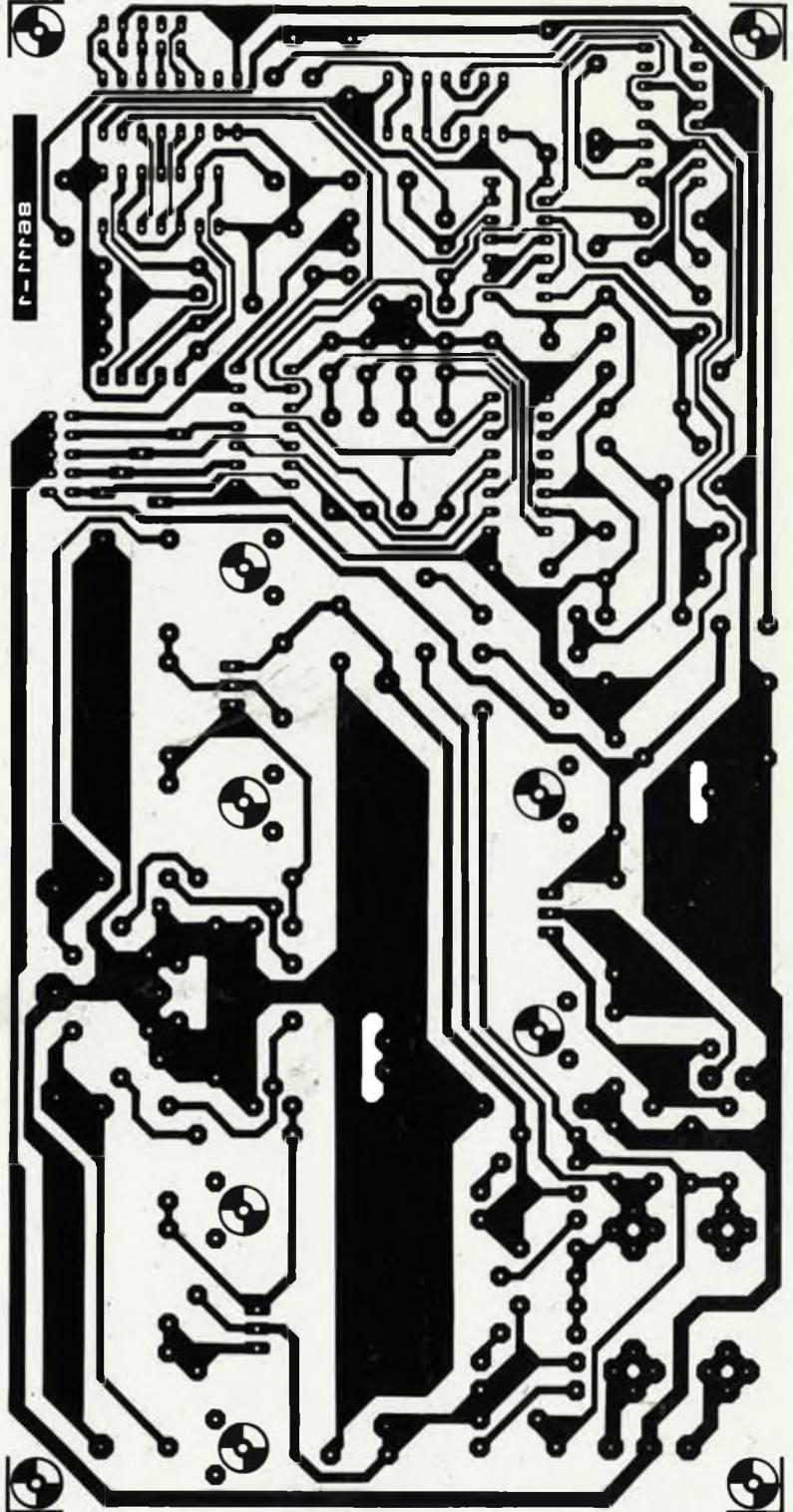
LE TORT

SERVICE

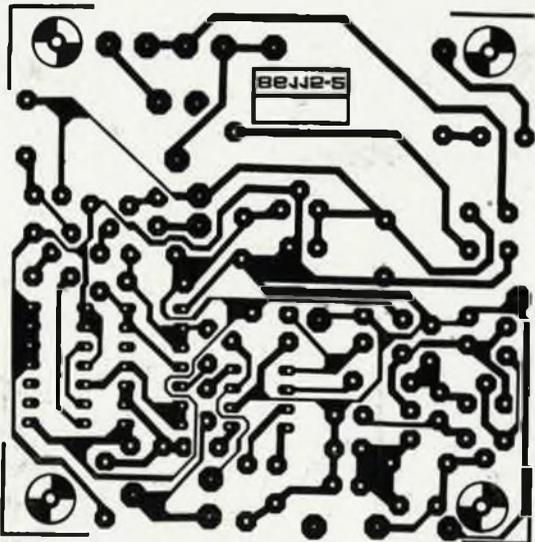
Ces circuits peuvent être réalisés à l'aide des produits
SICERONT  décrits en page 20



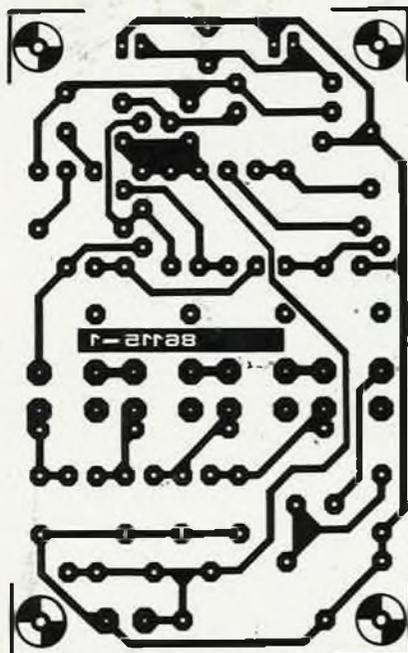
Alti-baromètre



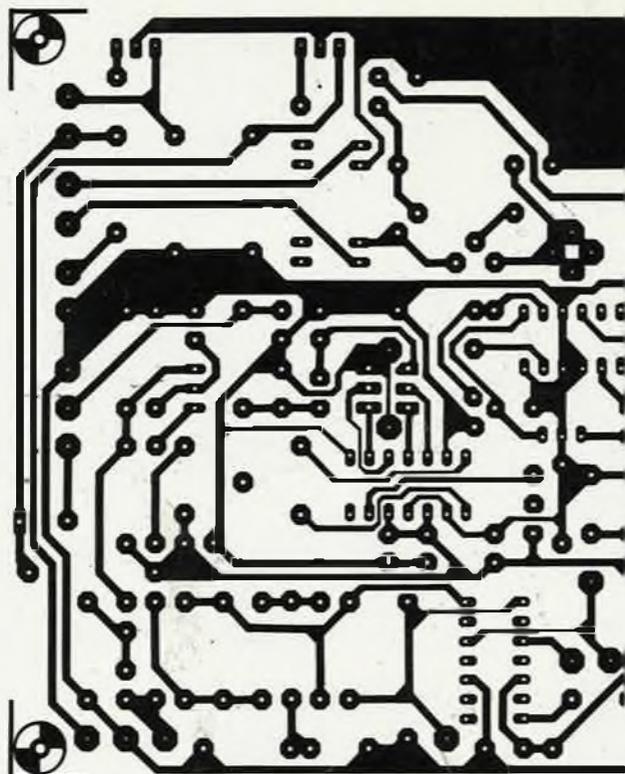
"the preamp": alimentation et commande des relais



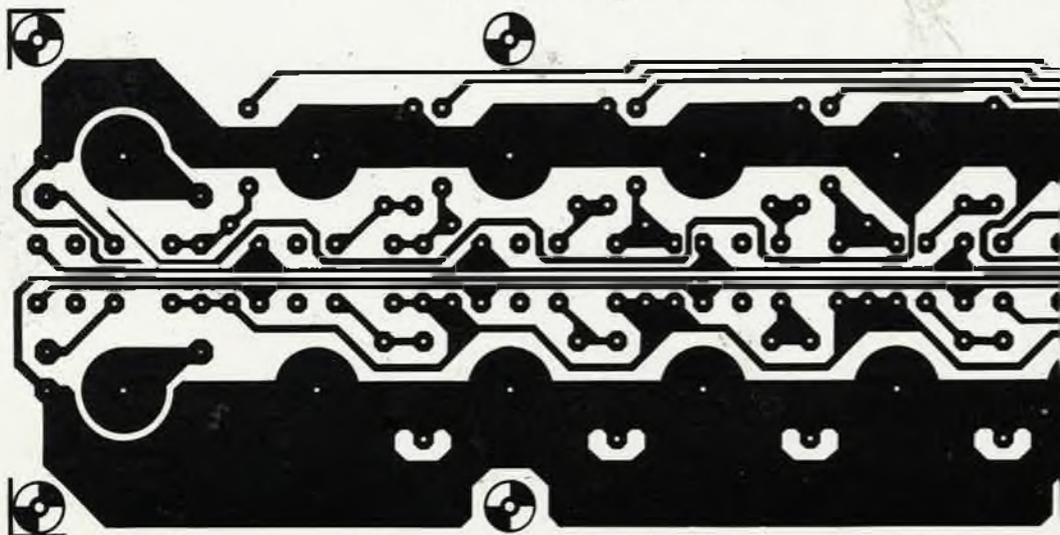
Téléinterrupteur IR: le récepteur



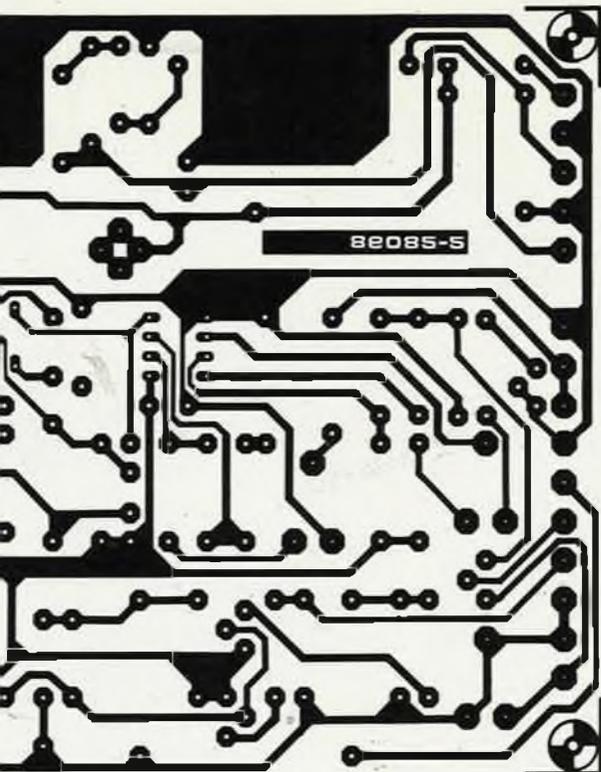
Téléinterrupteur IR: l'émetteur



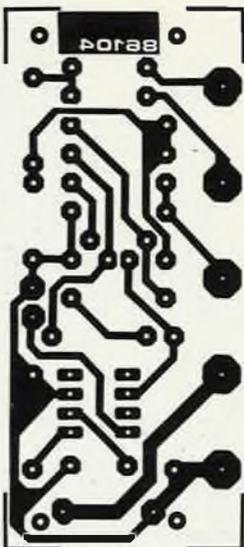
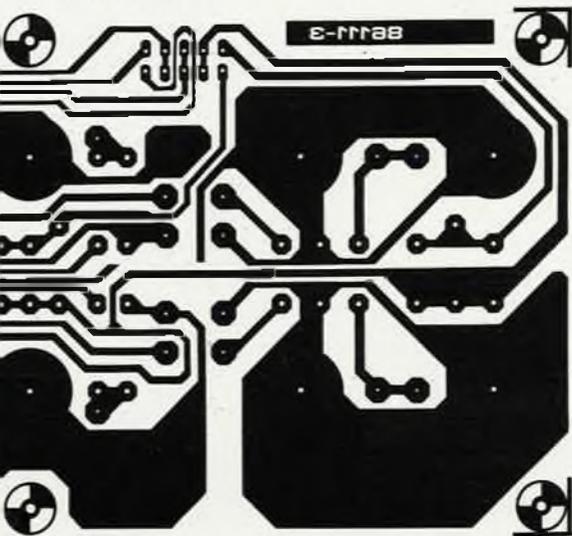
Module de réception de TV satellite: décodeur image + son



"the preamp": bus de sortie



n et alimentation



Photomnésie

SERVICE

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).

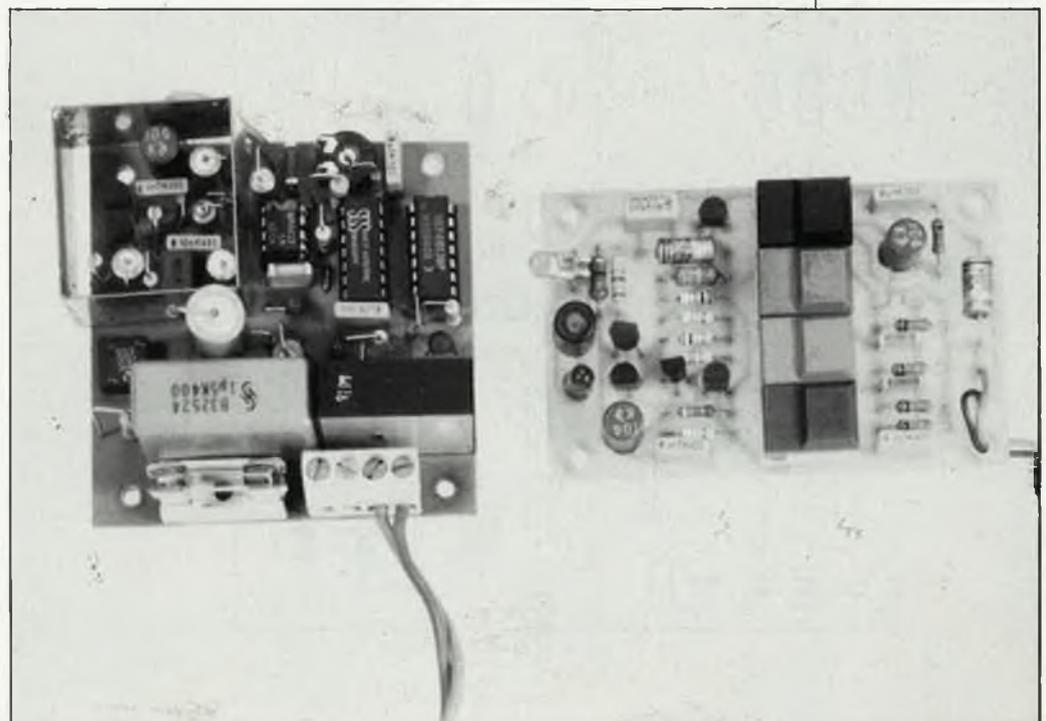
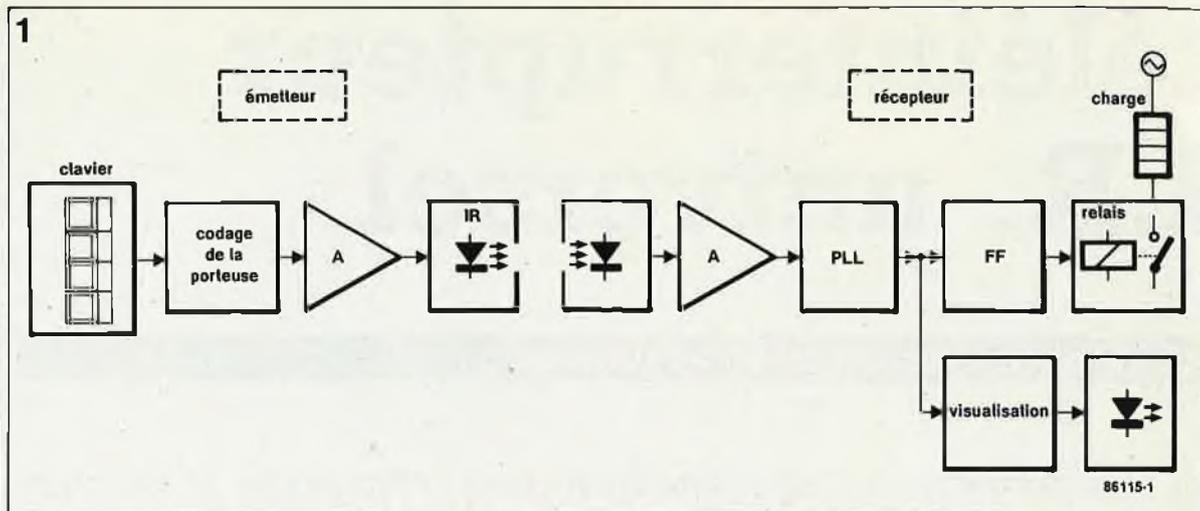


Figure 1.
Synoptique du
téléinterrupteur
I.R. A gauche
l'émetteur, à
droite le
récepteur.



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.

A 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

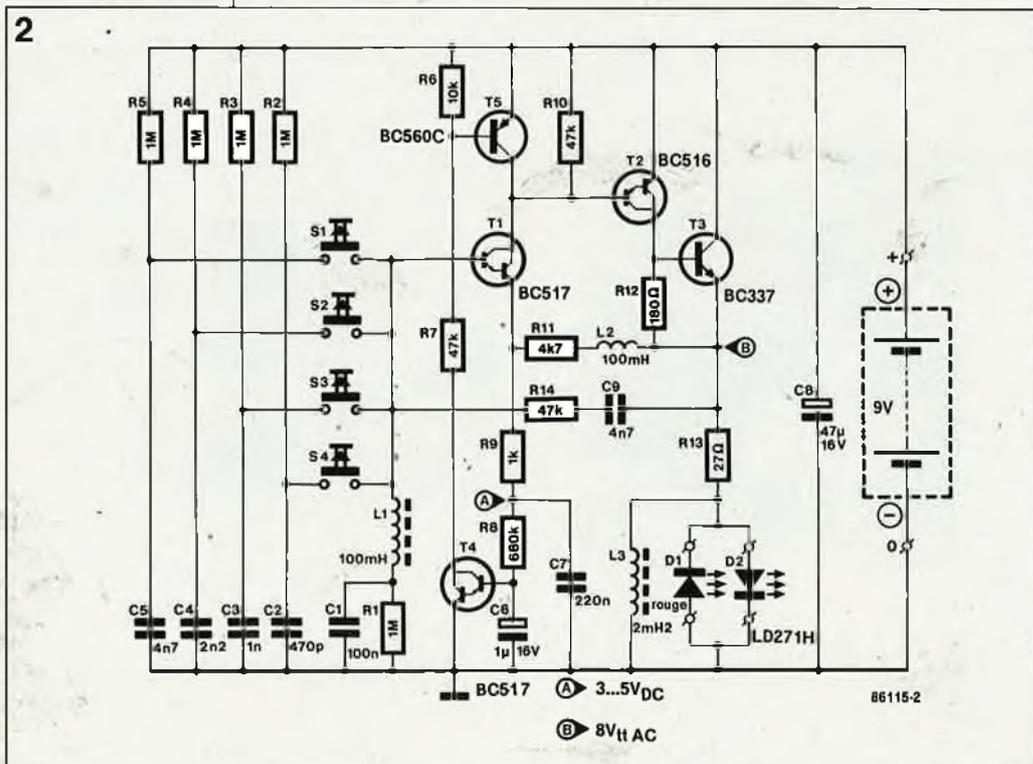
R10, situation entraînant l'arrêt de l'oscillateur T1/T2. La consommation de courant chute alors brutalement, passant à 1 mA environ alors qu'elle atteignait quelque 100 mA pendant le fonctionnement de l'oscillateur.

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). A la fin de l'émission I.R., dont la durée est inférieure à une seconde, D1 s'éteint.

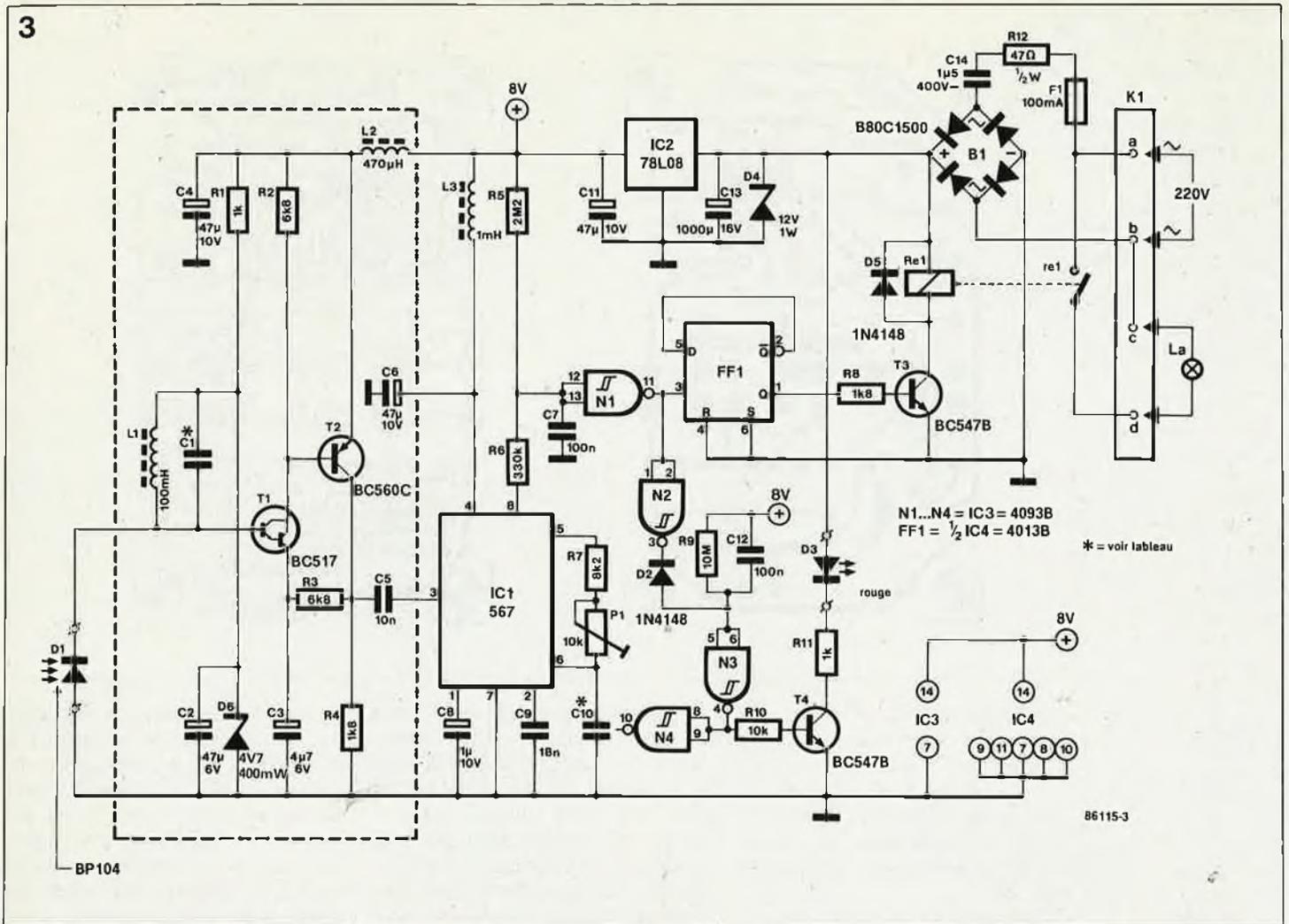
L'alimentation de l'émetteur est assurée par une pile compacte de 9 V. Etant donné l'importance de la consommation de courant pendant l'émission, il est important de limiter la durée de ce processus pour éviter une décharge trop rapide de la pile. Avant extinction de D1, il est inutile de tenter une 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. A 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 immanquablement 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

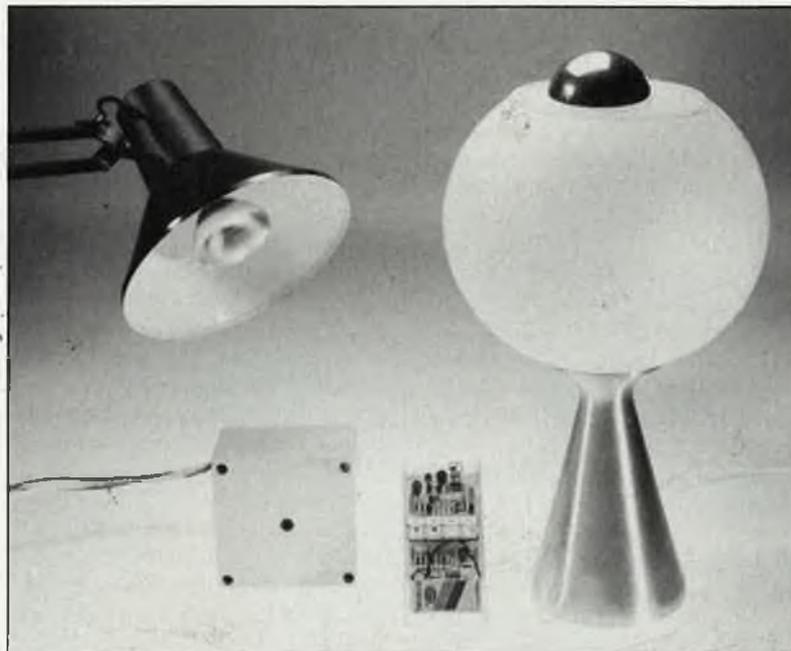


Figure 3. Schéma du module de réception du téléinterrupteur I.R. A noter que le gain de T1 dépasse 1 000.

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

5

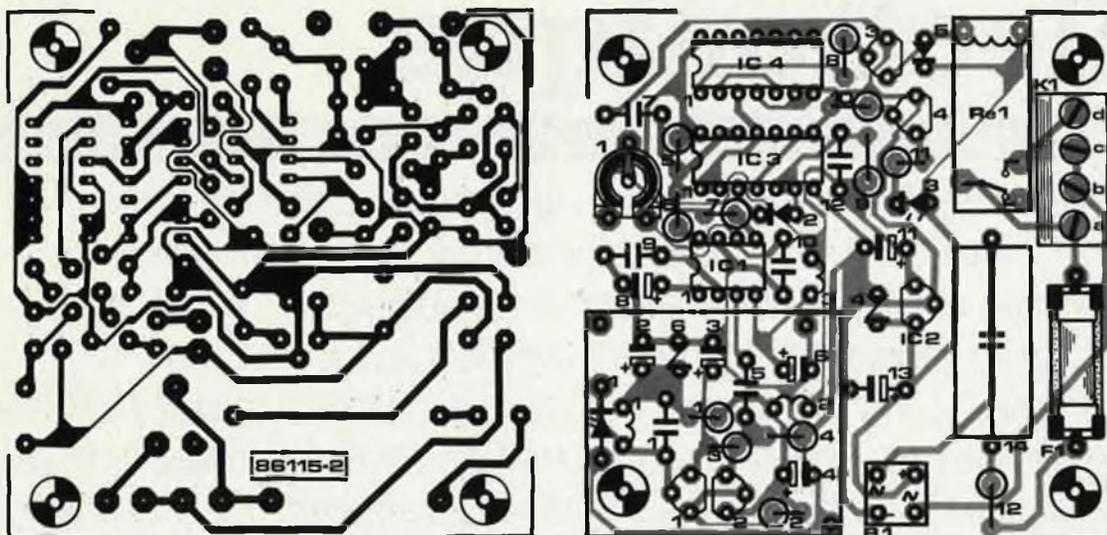


Figure 5.
Représentation
de la sérigraphie de
l'implantation
des composants et du
dessin des pistes
du circuit
imprimé du
module de
réception.

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 bibliothè-

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

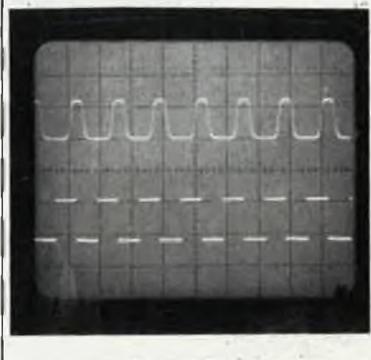


Figure 6. Voici
quelles doivent
être les formes
des signaux
disponibles aux
bornes 3 et 5
de IC1, lorsque
le réglage est
terminé.

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

placé dans un champ magnétique 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.

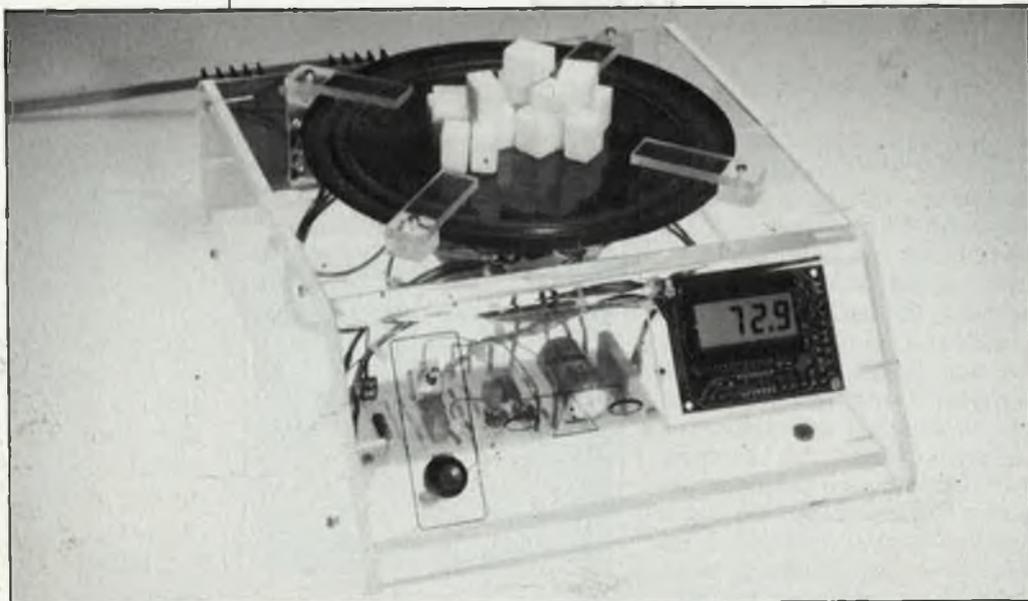
La mise d'un poids sur le "plateau" fait descendre la bobine sur laquelle il repose. C'est là qu'entre en jeu l'électronique dont la fonction est d'augmenter le courant de bobine jusqu'à ce que cette dernière ait retrouvé la position qu'elle avait avant la mise d'un quelconque objet sur le plateau. La 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 inmanquablement 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 membrane, 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** donne 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

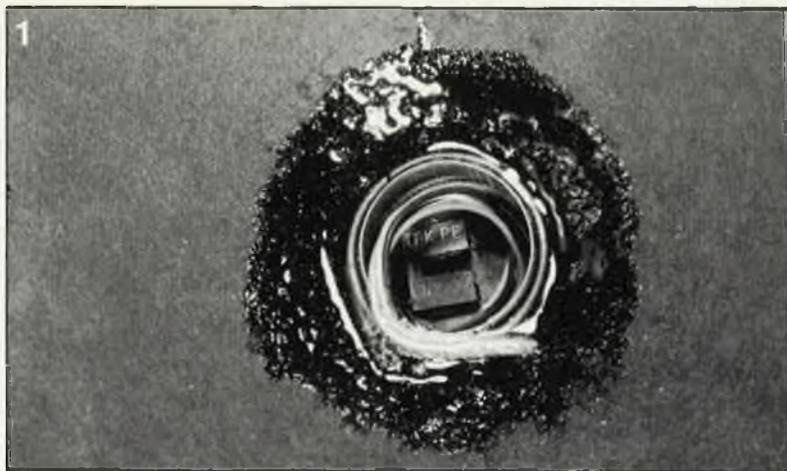


Figure 1. Détail de l'implantation de la barrière lumineuse sur la partie centrale de l'aimant.

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.

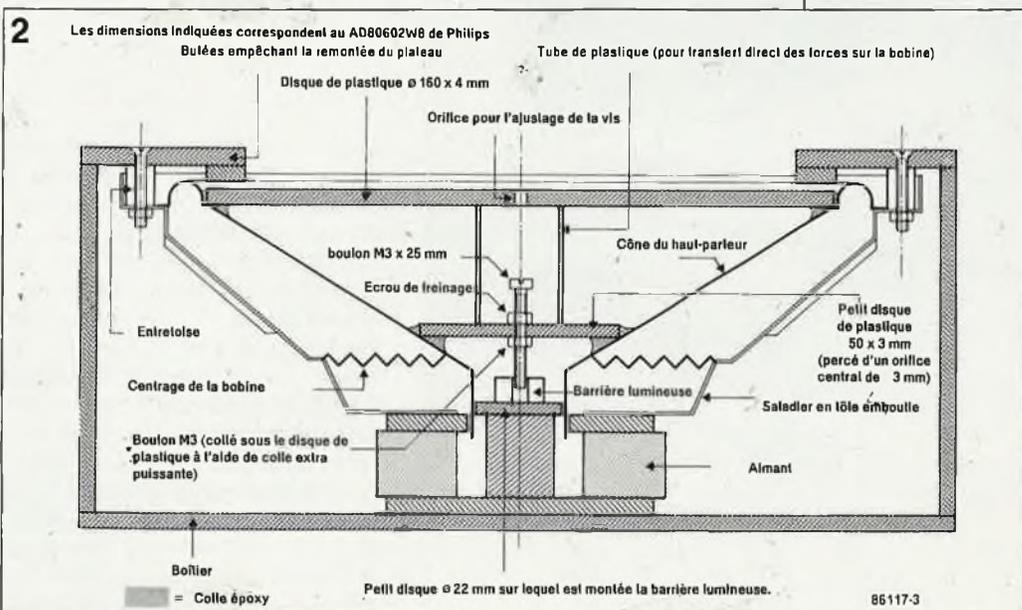


Figure 5.
Représentation
du dessin des
pistes et de la
sérigraphie de
l'implantation
des compo-
sants de la pla-
tine de
visualisation.

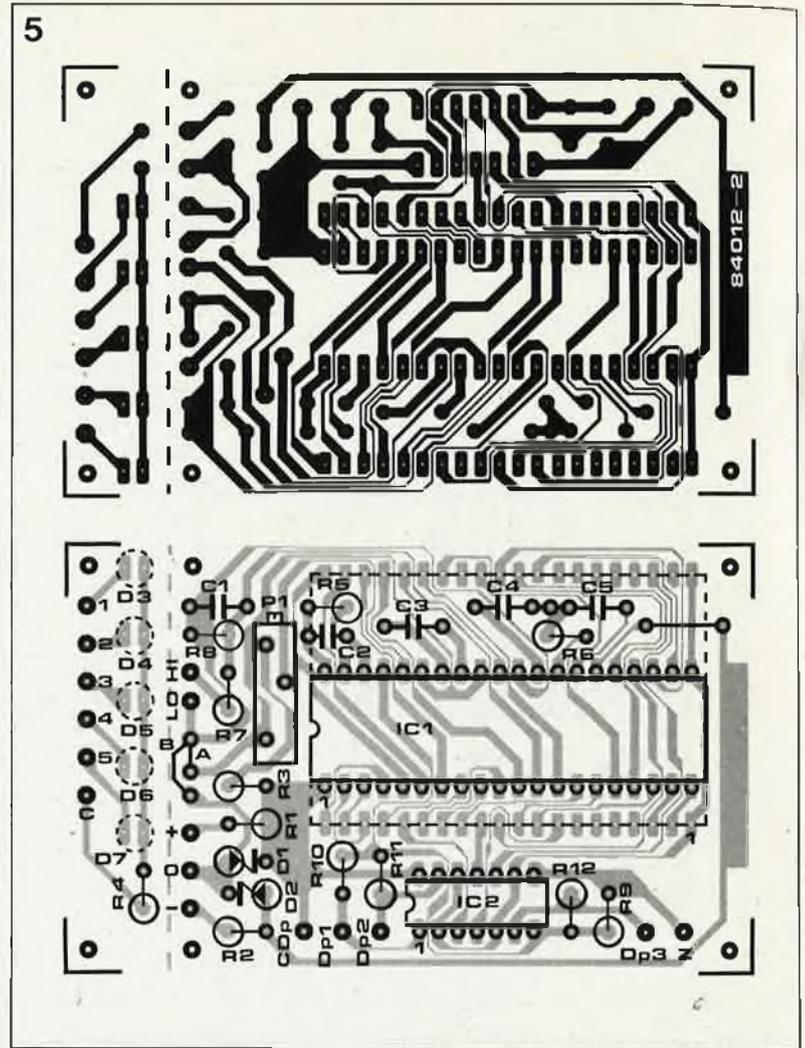
tension d'alimentation nécessaire à l'affichage à LCD et d'autre part à constituer un point de masse flottant pour les amplificateurs opérationnels. Ce point se trouve à un potentiel de 4,7 V (mesuré par rapport à la masse). Les 9,5 V nécessaires à A5 peuvent être pris au point CDP de la platine de l'affichage.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

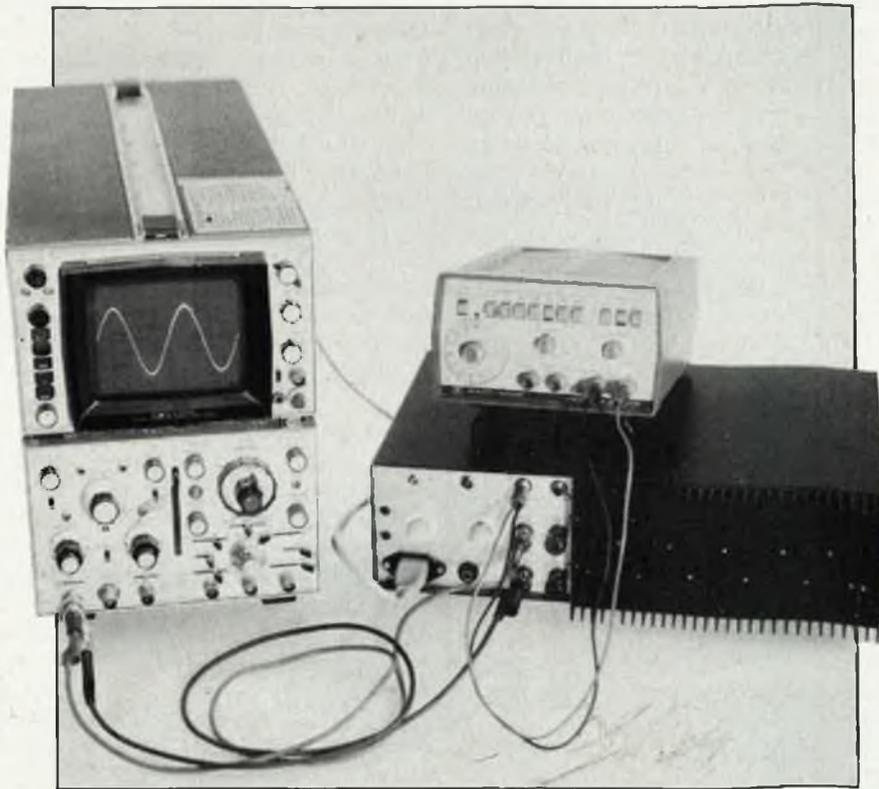
Comme le montre la photo d'illustration, mis dans un boîtier adéquat, **Trébuchet** prend une apparence plus qu'acceptable. Le saladier du haut-parleur est fixé au couvercle du boîtier après que ce dernier ait été percé d'un orifice aux dimensions convenables. Le pourtour de la membrane repose contre 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 vêtiles, 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 $10 \Omega / 0,5 \text{ W}$. 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.

Meurez

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 règle 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 pannes 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! \blacksquare

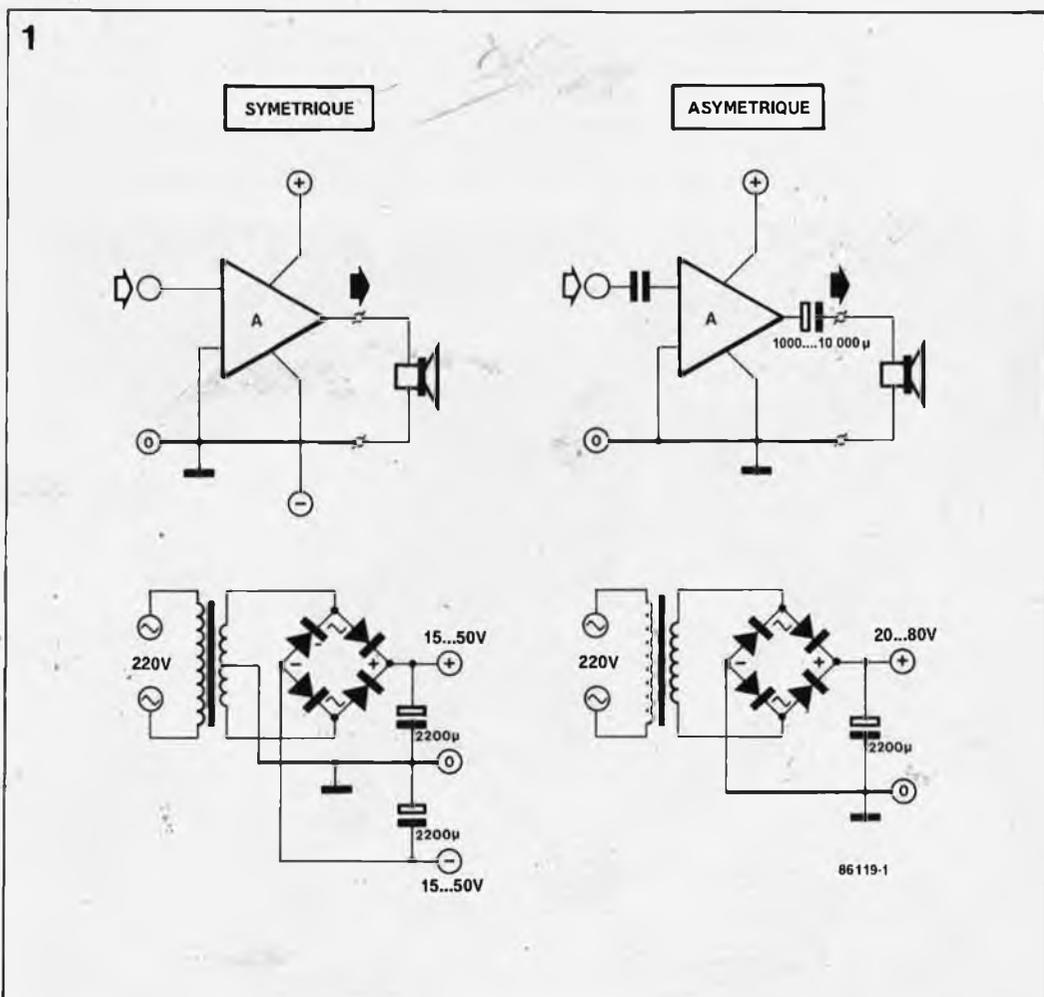


Figure 1. Avant de s'attaquer au dépannage d'un amplificateur, il importe d'en identifier la nature: symétrique ou asymétrique.

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

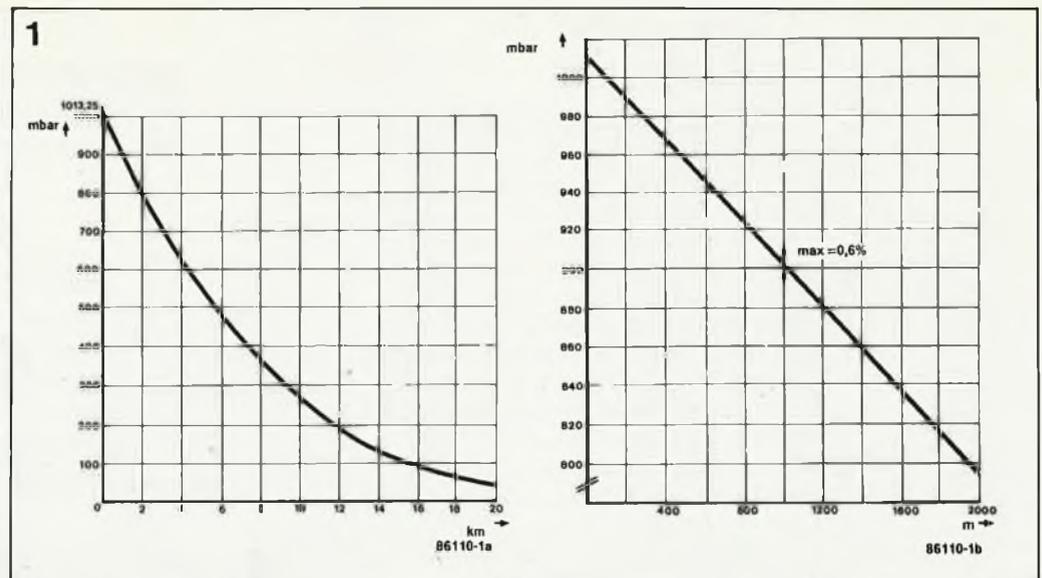
Comme vous n'êtes pas sans le savoir, la pression atmosphérique au niveau de la mer est différente de celle mesurée à toute autre altitude. Nous vivons dans un milieu éthéré



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 de 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.

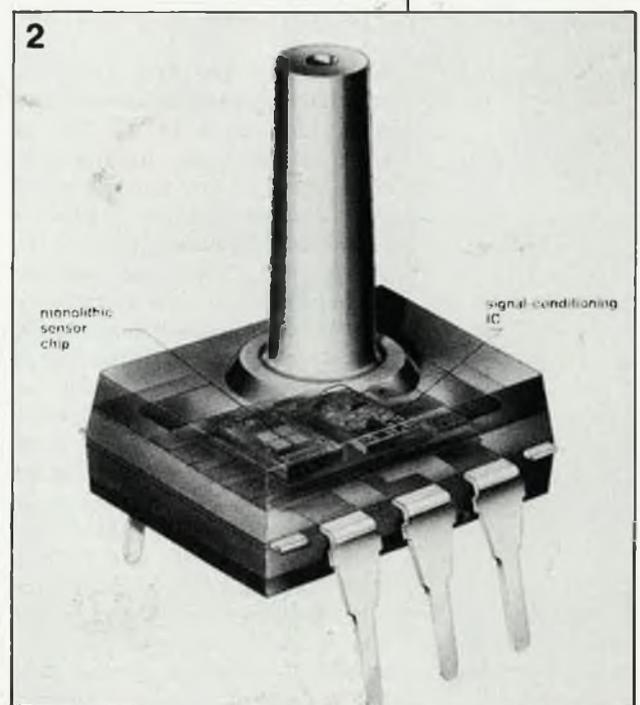
(Pour info, la pression atmosphérique n'est pas l'unique grandeur définie de l'atmosphère standard, la valeur de la température en fonction de l'altitude y est également normée).

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).

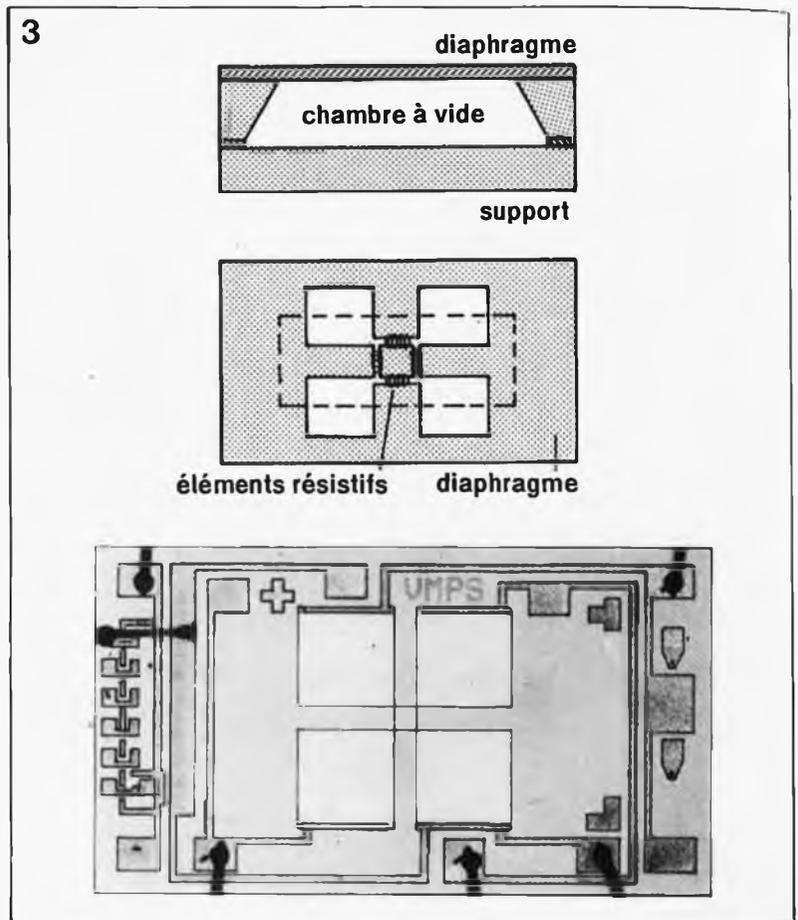
Disposant en fait d'un instrument de mesure de la pression, nous ne pouvions pas ne pas doter notre altimètre d'un inverseur qui le transforme en baromètre.

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.

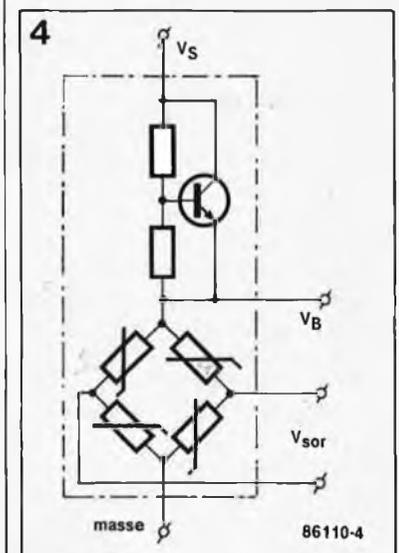
Le fonctionnement du capteur utilise l'effet piézo-résistif: la résistance d'un métal ou celle d'un matériau semi-conducteur dopé est fonction de la tension subie par ce matériau. Le nombre et la mobilité des porteurs de charge responsables de la conductibilité du matériau concerné sont fonction des 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.

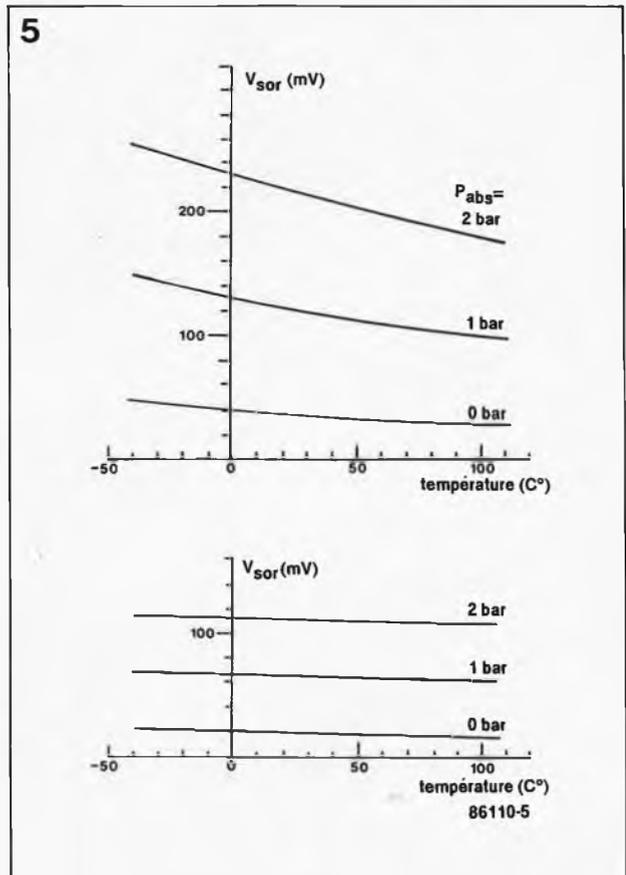
Le circuit

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

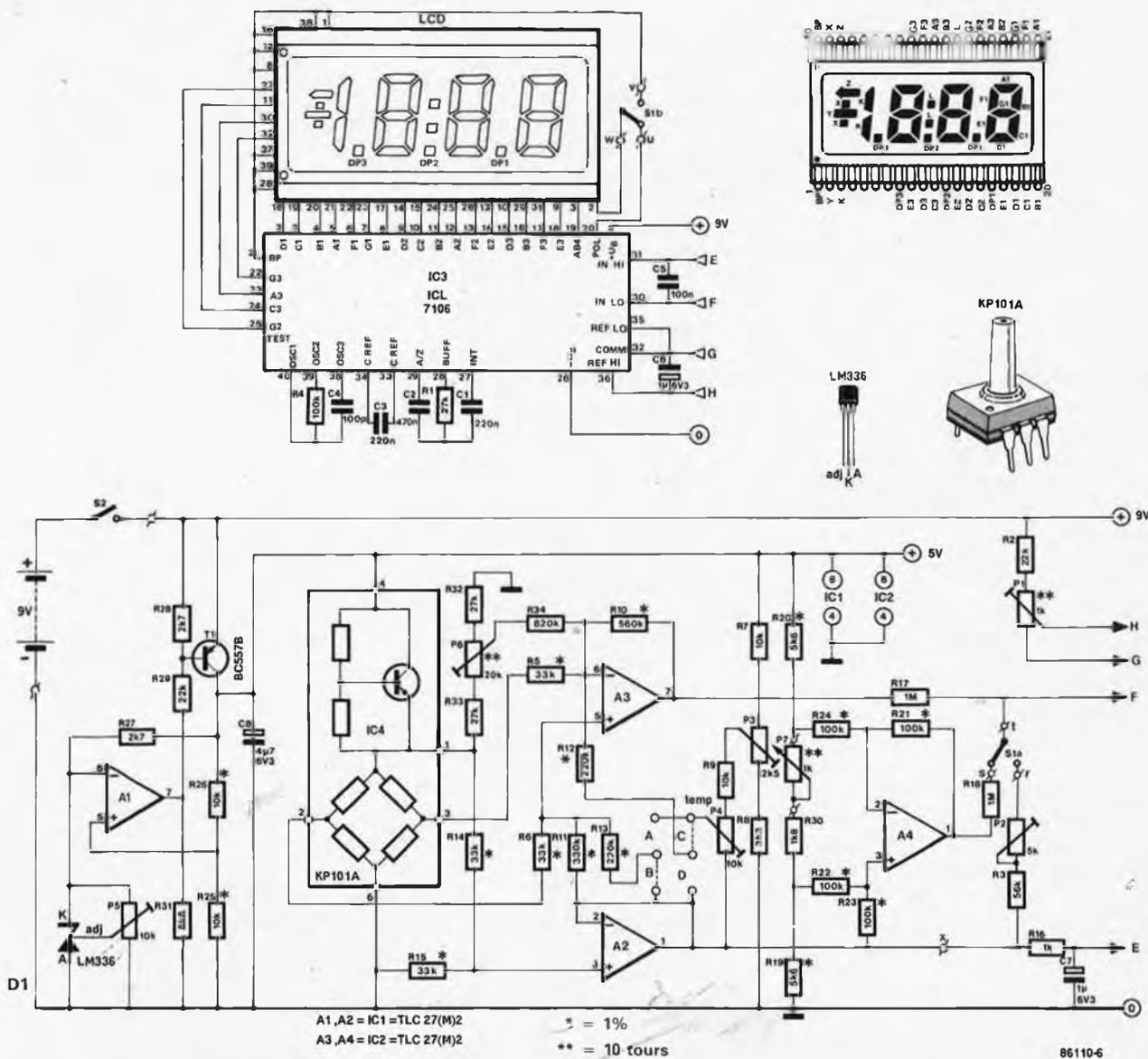


Figure 6.
Schéma complet
de l'alti/baro-
mètre.

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 P1. 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 S1a, 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.

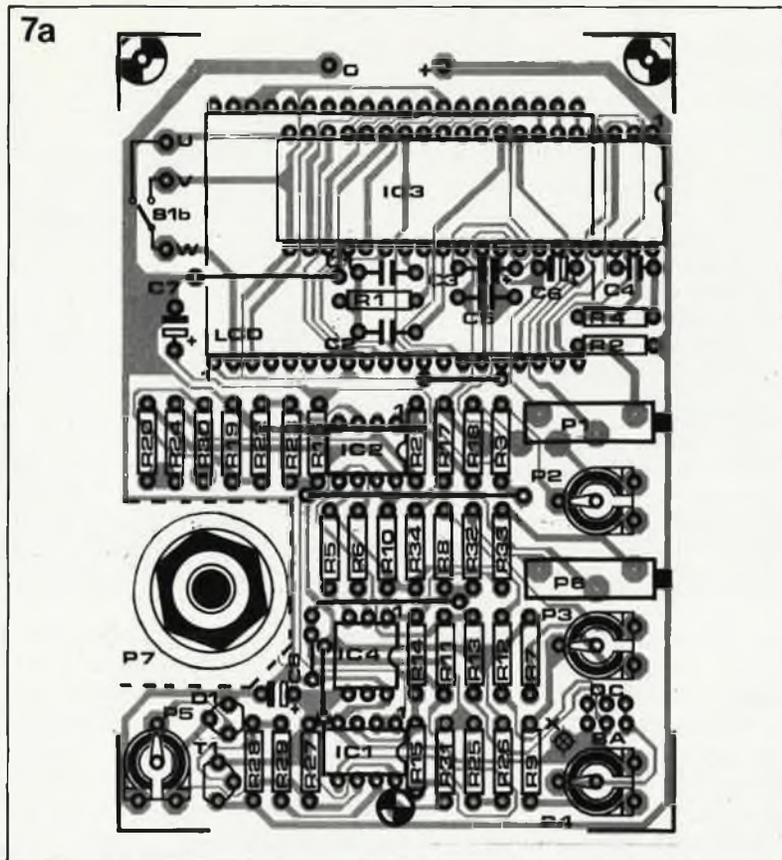
Un circuit de SI et le potentiomètre P7 doivent être soudés côté pistes du circuit. La sérigraphie indique les emplacements concernés. La **figure 7b** destinée à ceux d'entre nos lecteurs qui réalisent eux-mêmes leur circuit imprimé, indique clairement où effectuer les connexions.

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

À 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. S1 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

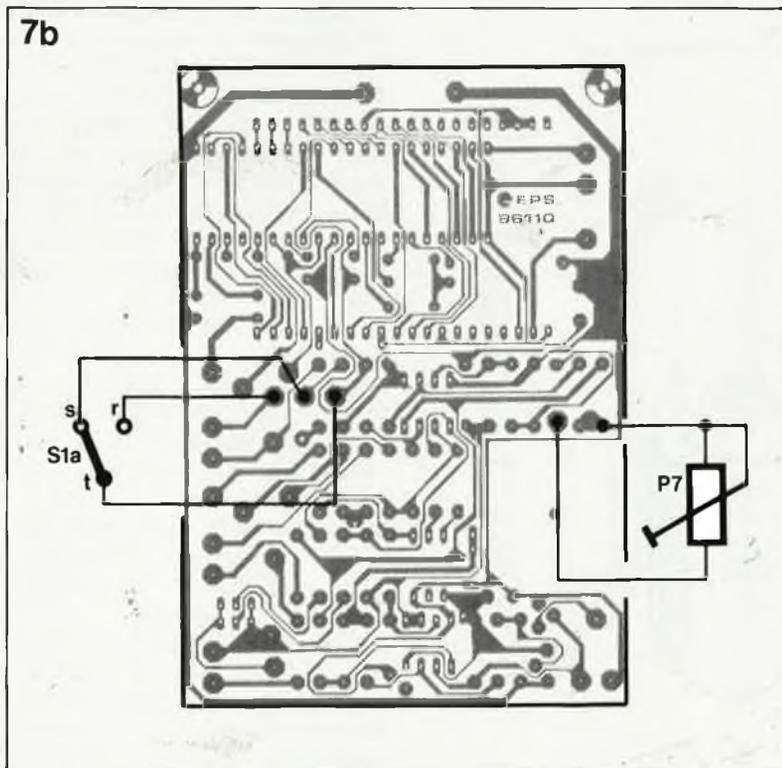


Figure 7a. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé. Ses dimensions en permettent l'implantation dans un boîtier extrêmement pratique.

- R34 = 820 k
- P1 = 1 k ajustable multitour
- P2 = 5 k ajustable
- P3 = 2k5 ajustable
- P4, P5 = 10 k ajustable multitour
- 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/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 ½ (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 II). 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 la 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 vérifie 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).

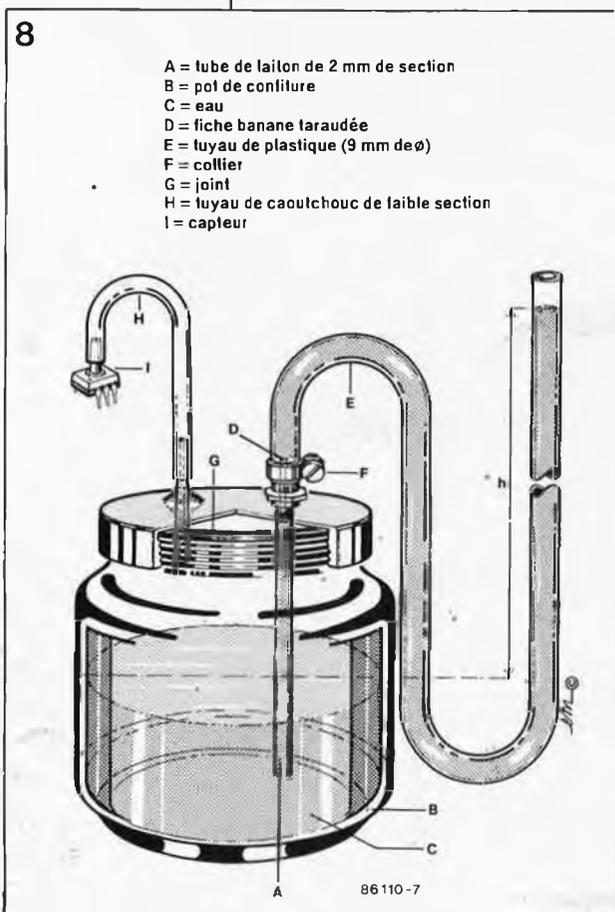
Il est temps maintenant de procéder à la compensation de la dérive du capteur, dérive qui empêche le baromètre d'indiquer zéro lorsque la pression est de 0 mbar et risquerait

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 chauffe 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..."

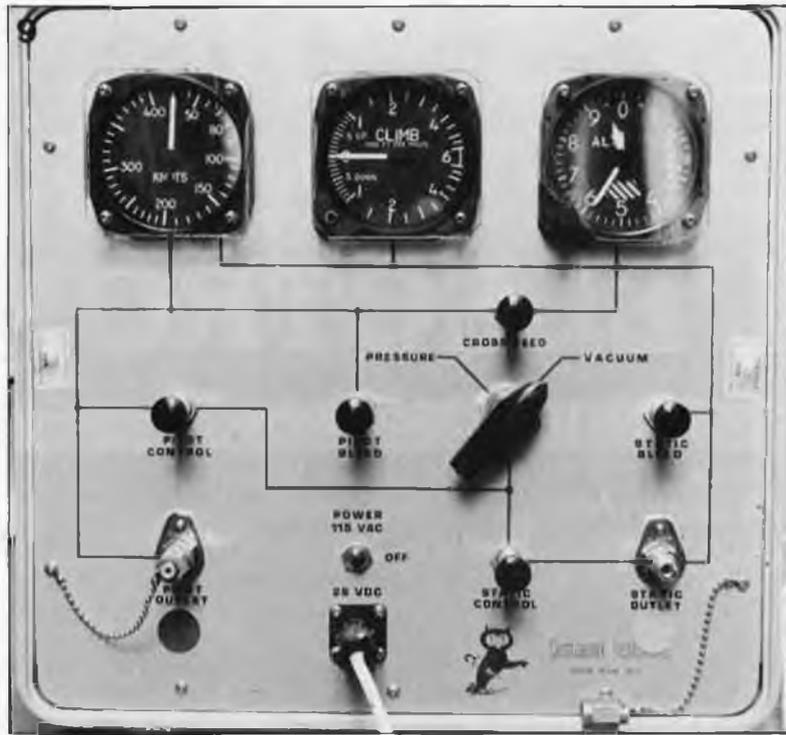


Figure 9. Tout le monde n'a pas à sa disposition un appareillage de calibration tel que celui représenté ici, qui, outre son encombrement a l'inconvénient de nécessiter une alimentation en 115 V/400 Hz.

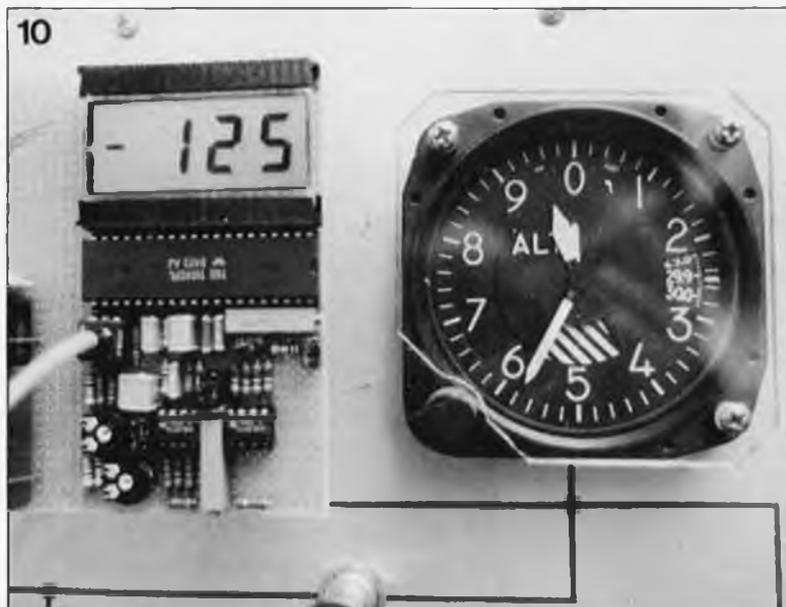


Figure 10. Test du premier de nos prototypes.



Figure 11. Modèle de minicaisson 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 sectorred*, 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.

SCANNER'S
MARQUE DÉPOSÉE

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

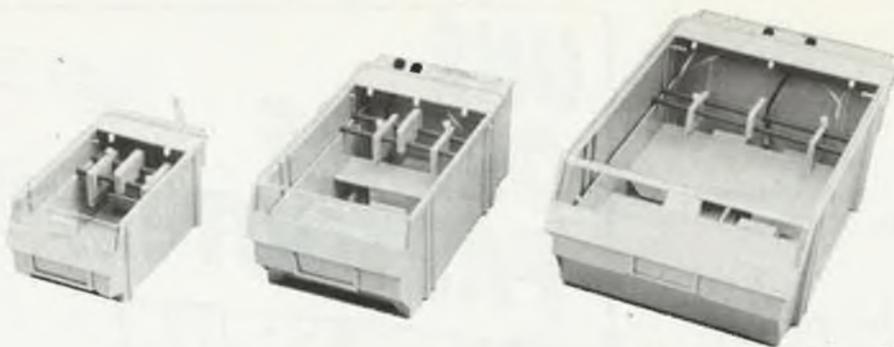
C.C.P. Chèque bancaire Mandat-lettre

Envoyez-moi contre remboursement (+ 25 F A régler au facteur)

Nom _____

Adresse _____

Code postal Ville : _____



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.

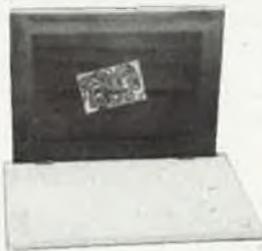
Type IA Surface utile
110 x 170 mm

Type II Surface utile
165 x 230 mm

Type III Surface utile
260 x 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 x 36 cm avec cadre en aluminium

Type II Dimensions: 36 x 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 sarl
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 x 100
100 x 160
150 x 200
200 x 300
300 x 400

Epoxy double face

80 x 100
100 x 160
150 x 200
200 x 300
300 x 400

Pertinax simple face

80 x 100
100 x 160
150 x 200
200 x 300
300 x 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

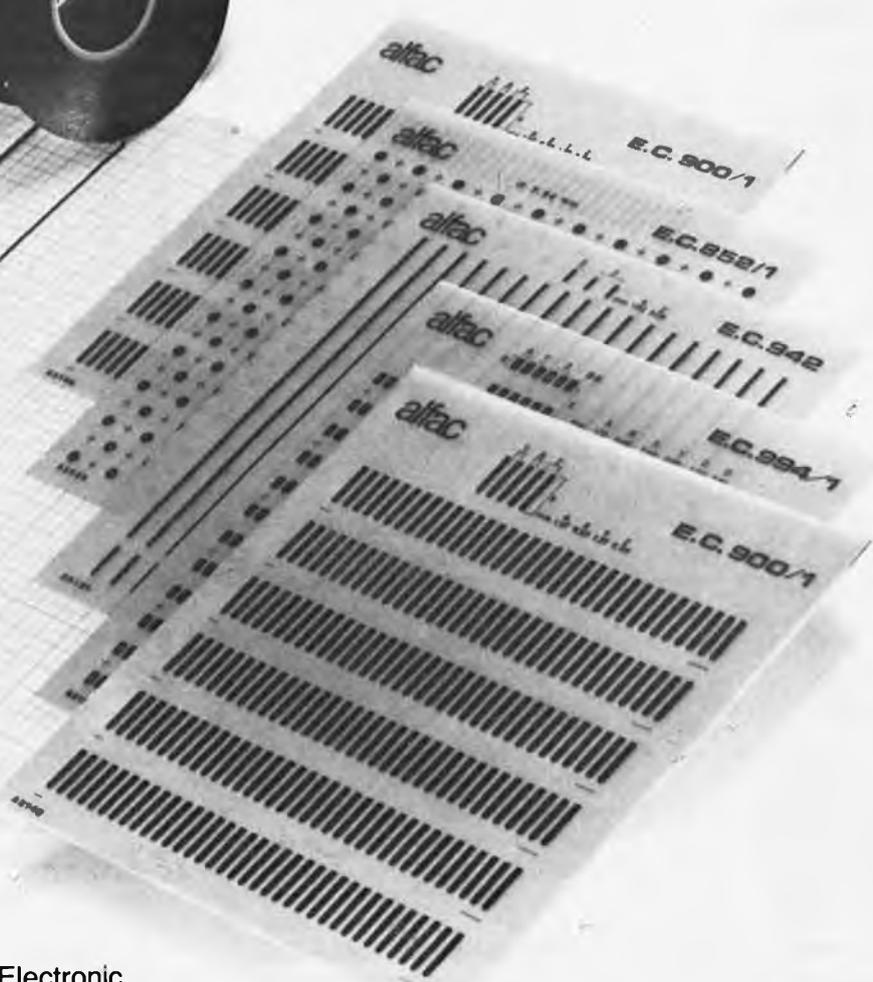
Ces appareils permettent l'exposition aux ultra-violets de platines présensibilisées (positif), à l'aide de tubes UV placés sous une plaque de verre. Le couvercle, dont le dessous est recouvert de mousse, est assujéti par deux brides dont le serrage procure une bonne répartition de la pression sur le 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 x 460 mm
2 tubes UV

Type II Surface utile
350 x 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 _____

désire recevoir sans engagement de sa part :
 le catalogue Alfac Electronic
 la liste des revendeurs Alfac Electronic

Code postal _____
Fonction _____
No _____
Tél _____

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 Nanocomputer, un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 82 FF**

Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 106 FF**

microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'éprogrammateur. 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 & Transi n°2 "Touche pas à ma bécane"
Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. **Prix de l'album: 52 FF**

DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des circuits **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:

Electronique 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**

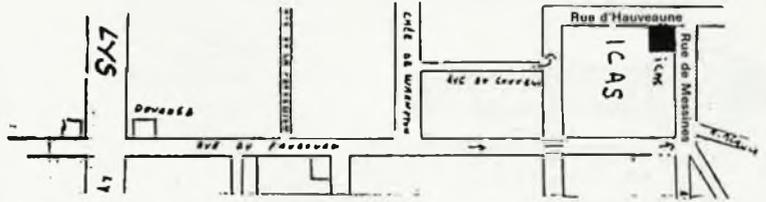
33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'un 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 U 89-66-07-61

C.I. LINEAIRES SPECIAUX		AUTRES REFERENCES: NOUS CONSULTER		LM-R-E-U-A		QUARTZ-KHZ		TY-L-S		C-M-O-S		C.I. J.A.P.		RES. DIL. 2%		SUPPORTS C.I. DOUBLE LITRE	
3046 7,50	3078 16,00	4150 13,00	3354 10,00	2631 23,00	7100DL 12,00	1 58,00	163 7,50	6010 6,00	IPC575C 15,00	3K7 16br. 10p = 12,00			3K7 16br. 10p = 12,00			8br. 1,50	
3060 32,00	391-60 18,00	4151 17,00	3378 28,00	2654 35,00	7110DL 9,00	1,8432 24,00	164 7,50	6011 3,00	IPC592M 15,00	22K 16br. 10p = 10,00			22K 16br. 10p = 10,00			14br. 2,00	
3080E 7,00	393 6,00	4558 8,00	3400 36,00	2770 39,00	715HC 84,00	3,2768 10,00	165 9,00	6012 3,00	IPC1156M 18,00							16br. 2,50	
3089 13,00	1800 M.C.	4559 8,50	3420 34,00	3310 7,00	7230IL 7,00	4,9152 12,00	166 8,50	6013 3,50	IPC1181M 16,00							18br. 3,00	
3100 24,00	2902 9,00	B		3500 68,00	741-A 6,00	6,9536 22,00	169 8,00	6015 12,00	IPC126M 16,00							22br. 4,00	
3130 14,50	2904 12,00	4178A 130,00	3520 21,00	3501 89,00	741-14 9,00	8 15,00	174 7,50	6016 4,00	IPC1230M 39,00							24br. 4,00	
3140E 9,50	2907-8 46,00	4187B 130,00	3530 22,00	3510 54,00	747 9,00	9 15,00	175 6,50	6017 4,80							26br. 4,00		
3161E 14,00	2907-14 41,00	4568 35,00	3540 16,00	3520 48,00	747D 12,00	12 15,00	178 18,00	6020 5,50							28br. 4,00		
3162E 52,00	2909 9,00	4569 32,00	3550 24,00	3530 48,00	760C 68,00			6021 7,00							30br. 4,00		
		3514 39,00	3560 9,50	3541 42,00					6022 3,00							32br. 4,00	
		3515 42,00	3570 8,00	3542 35,00					6023 3,00							34br. 4,00	
		13500 18,00	3580 8,00	3543 22,50					6024 4,00							36br. 4,00	
			3590 8,00	3544 22,50					6025 4,00							38br. 4,00	
			3599 15,00	3545 31,50					6026 7,00							40br. 4,00	
			3515 42,00	3546 31,50					6027 6,00							42br. 4,00	
			19281 29,00	3547 32,00					6028 4,00							44br. 4,00	
			193CB1 120,00	3548 32,00					6029 9,00							46br. 4,00	
				3549 32,00					6030 4,50							48br. 4,00	
				3550 32,00					6031 7,00							50br. 4,00	
				3551 32,00					6032 9,00							52br. 4,00	
				3552 32,00					6033 7,00							54br. 4,00	
				3553 32,00					6034 9,00							56br. 4,00	
				3554 32,00					6035 9,00							58br. 4,00	
				3555 32,00					6036 4,00							60br. 4,00	
				3556 32,00					6037 6,00							62br. 4,00	
				3557 32,00					6038 6,00							64br. 4,00	
				3558 32,00					6039 6,00							66br. 4,00	
				3559 32,00					6040 7,00							68br. 4,00	
				3560 32,00					6041 6,00							70br. 4,00	
				3561 32,00					6042 6,00							72br. 4,00	
				3562 32,00					6043 6,00							74br. 4,00	
				3563 32,00					6044 6,00							76br. 4,00	
				3564 32,00					6045 6,00							78br. 4,00	
				3565 32,00					6046 6,00							80br. 4,00	
				3566 32,00					6047 6,00							82br. 4,00	
				3567 32,00					6048 6,00							84br. 4,00	
				3568 32,00					6049 6,00							86br. 4,00	
				3569 32,00					6050 6,00							88br. 4,00	
				3570 32,00					6051 6,00							90br. 4,00	
				3571 32,00					6052 6,00							92br. 4,00	
				3572 32,00					6053 6,00							94br. 4,00	
				3573 32,00					6054 6,00							96br. 4,00	
				3574 32,00					6055 6,00							98br. 4,00	
				3575 32,00					6056 6,00							100br. 4,00	
				3576 32,00					6057 6,00							102br. 4,00	
				3577 32,00					6058 6,00							104br. 4,00	
				3578 32,00					6059 6,00							106br. 4,00	
				3579 32,00					6060 6,00							108br. 4,00	
				3580 32,00					6061 6,00							110br. 4,00	
				3581 32,00					6062 6,00							112br. 4,00	
				3582 32,00					6063 6,00							114br. 4,00	
				3583 32,00					6064 6,00							116br. 4,00	
				3584 32,00					6065 6,00							118br. 4,00	
				3585 32,00					6066 6,00							120br. 4,00	
				3586 32,00					6067 6,00							122br. 4,00	
				3587 32,00					6068 6,00							124br. 4,00	
				3588 32,00					6069 6,00							126br. 4,00	
				3589 32,00					6070 6,00							128br. 4,00	
				3590 32,00					6071 6,00							130br. 4,00	
				3591 32,00					6072 6,00							132br. 4,00	
				3592 32,00					6073 6,00							134br. 4,00	
				3593 32,00					6074 6,00							136br. 4,00	
				3594 32,00					6075 6,00							138br. 4,00	
				3595 32,00					6076 6,00							140br. 4,00	
				3596 32,00					6077 6,00							142br. 4,00	
				3597 32,00					6078 6,00							144br. 4,00	
				3598 32,00					6079 6,00							146br. 4,00	
				3599 32,00					6080 6,00							148br. 4,00	
				3600 32,00					6081 6,00							150br. 4,00	
				3601 32,00					6082 6,00							152br. 4,00	
				3602 32,00					6083 6,00							154br. 4,00	
				3603 32,00					6084 6,00							156br. 4,00	
				3604 32,00					6085 6,00							158br. 4,00	
				3605 32,00					6086 6,00							160br. 4,00	
				3606 32,00					6087 6,00							162br. 4,00	
				3607 32,00					6088 6,00							164br. 4,00	
				3608 32,00					6089 6,00							166br. 4,00	
				3609 32,00					6090 6,00							168br. 4,00	
				3610 32,00					6091 6,00							170br. 4,00	
				3611 32,00					6092 6,00							172br. 4,00	
				3612 32,00					6093 6,00							174br. 4,00	
				3613 32,00					6094 6,00							176br. 4,00	
				3614 32,00					6095 6,00							178br. 4,00	
				3615 32,00					6096 6,00							180br. 4,00	
				3616 32,00					6097 6,00							182br. 4,00	
				3617 32,00					6098 6,00							184br. 4,00	
				3618 32,00					6099 6,00							186br. 4,00	
				3619 32,00					6100 6,00							188br. 4,00	
				3620 32,00					6101 6,00							190br. 4,00	
				3621 32,00					6102 6,00							192br. 4,00	
				3622 32,00					6103 6,00							194br. 4,00	
</																	

"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

BATEL

Tél.: 64.08.44.20
3, rue du bois de l'Île
77370 LA CHAPELLE RABLAIS



☎ 37.36.53.45
7, Rue Saint Michel,
(Place Pasteur) 28000 CHARTRES
☎ (37)42.26.50
13, rue Rotrou-28100 DREUX

COMPOSANTS - GADGET -
KIT-H.P. JEUX de LUMIERE

— Accessoires — Cassettes
Hifi - Sono - C.B. - TV Audio-Vidéo - TDK

electro'plus

19, rue des TROIS ROIS — 86000 POITIERS
Tél. 49.41.24.72

COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS APPAREILS DE MESURE,
LIBRAIRIE, OUTILLAGE. CATALOGUE CONTRE 15 Ffs

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 INTEGRÉS SEULEMENT



Tout pour l'électronique

29, RUE PAUL BERT
42000 SAINT-ÉTIENNE

Composants électroniques —
Pièces détachées radio TV — Kits —
Accessoires HI FI — Jeux de lumière
Emission — Réception

TÉL. 77.32-74-62

Belgique



GEMATIC sprl

LE SPECIALISTE DU CIRCUIT IMPRIME

PROTOTYPES S.F. EN 48 HEURES
TROUS METALLISES EN 5 JOURS
PLOTING SERVICE

54, RUE D'OPHEM-1000 BRUXELLES TELEX 20630 TEL 02/219.6.02

L'ELECTRONIQUE
à votre porte !



Voir Liste
des magasins
en page 6

38 MAGASINS
EN FRANCE

Belgique



halelectronics

Kits électroniques 'Elincom'
Composants électroniques en gros
Liste de prix 50 pages (50 FB — 10 FF)
Catalogue 150 pages (150 FB · 30 FF)
(Joindre chèque ou espèces)

6, place des anciens combattants · B · 1500 Halle Tel. 02.356.03.90



19, rue Claude
Bernard 75005 Paris
Tél. 1) 43 36 01 40

Heures d'ouverture du Lundi au
Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à
19 H fermé le Dimanche

Catalogue contre 5 timbres
N° 26 à 2,20

Pour tous problèmes contactez
nous
Nous prenons les commandes
téléphoniques

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 21550Z



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 Buringe

LA RADIO AMATEUR - téléph.: 51 88 06

PAUL BREISTROFF (LX1QD. ON1KBK) OUVERT: LU-VE 13 à 19h, SA 10 à 16

FERME: DERNIER LU à SA DU MOIS

Antennes CUE DEE AVEC 5 ans de garantie +

App. électroniques, mes., kits et compos HF et BF, CIR. 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 Telex: 912770 Kantel

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P.
Résistances - Condensateurs - Département librairie.

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 Ofrrre 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 1/42.37.77.28
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, Pascal...) 2500F + Modem 300Bds PTT: 800F Tél. après 19H 85.38.17.67
VDS TO7.70 + ext 64K + lectK7 + car- touche Horloge Elektor TMS 1601. Gelineau 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" Lacomte 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 Rousseau 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, c'est les vrais petits outils de pros pour tous les amateurs de loisirs techniques: modèles, enseignement, etc.

LES LOISIRS TECHNIQUES
 PAR CORRESPONDANCE
 Z.I. 67550 Vendenheim
 Tél. 86.20.90.20

Bon pour un catalogue gratuit Wodli.

Norm _____
 Profession _____
 Adresse _____
 Tél. _____

REPertoire DES ANNONCEURS

ACER	90 à 92, 95 et 96	Kitronic	77
ADS	9	KOSTER	74
Alfac	75	MAGNETIC-FRANCE	16 et 17
ARTSON	93 et 94	PENTASONIC	10 et 11
BERIC	4 et 5	PRAGMA	73
C.D.F	19	PUBLITRONIC	18, 19, 76, 93 et 94
COMPOKIT	14 et 15	Radio MJ	8
Comptoir du Languedoc	86 et 87	REUILLY Composants	90 à 92, 95 et 96
DRIM	80	SELECTRONIC	2, 82, 83, 93 et 94
ELAK	13	SICERONT KF	20
ELEKTOR	81, 88, 93 et 94	SLOWING	81
ESM	5	SYPER	12
HBN	6 et 7	WEKA	89
HDMicrosystèmes	88	WODLI	81
ICAR	20	PETITES ANNONCES GRATUITES	80 et 81
ICAS	77	OU TROUVER VOS COMPOSANTS	78 et 79
Informatique et Mécanique	73		
JTC	79		

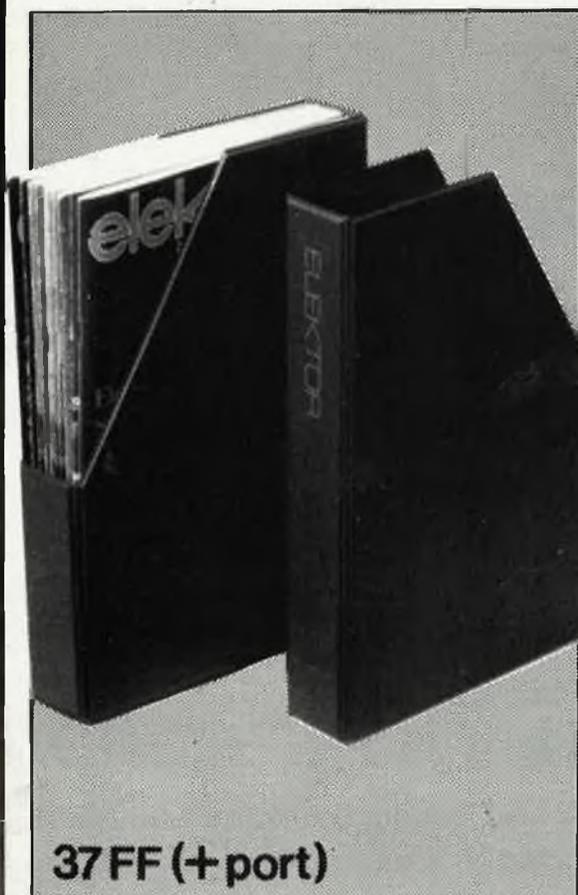
CASSETTES DE RANGEMENT ELEKTOR POUR LES FORMATS JUSQU'A DECEMBRE 1985 (magazines n° 1 à 90)

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.*



Selectronic

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

Paiement à la commande : ajouter 28 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F. **Contre-remboursements** : Frais d'emballage et de port en sus. **ACOMPTÉ** : 20 % à la commande. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFRNICE, 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.

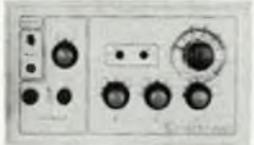
TARIF AU
01/11/86

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 :

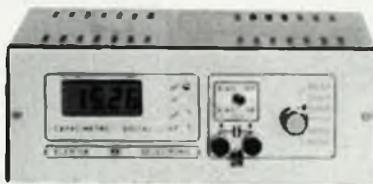
- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
- L Inductances : de 0,1 μH à 1 H. en 7 gammes. Précision : 5 %.
- C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.

Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED. Note 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 012.8063 **545,00 F**
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 012.2231 **74,00 F**

CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)



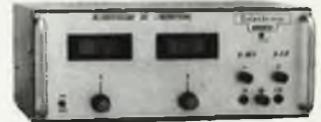
- Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μF en 6 gammes
- Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit ; 10 % sur le calibre 20 000 μF
- Affichage : Cristaux liquide
- Divers : Courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap

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

ALIMENTATION DE LABORATOIRE A AFFICHAGE DIGITAL

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

0 A 30 V.
0 A 3 A



(EPS 82178)

Caractéristiques techniques :

- Tension de sortie : de 0 à 30 v. Continûment réglable.
- Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continûment réglable.
- Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1 % et ± 1 digit - Encadrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.

Le kit complet avec coffret, face avant percée et sérigraphiée, les galvan 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 38 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable.

Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.

LE KIT : Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les temps d'entrée pour circuits C-MOS. Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (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**

FRÉQUENCÈMÈTRE A μP - 1,2 GHz

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

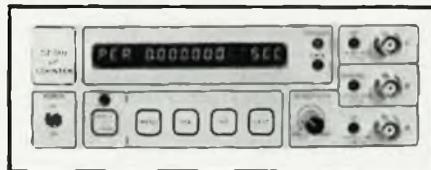


Photo du prototype

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

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

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

TECHNOLOGIE : - μP : 6502 ; - AUTO-TEST ; - AUTO-RANGING (commutation automatique de gammes) ; - Résolution : 8 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 ± 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 ± 1 ppm entre 0 et 70 °C

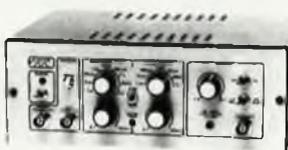
DIMENSIONS : 215 x 81 x 188 mm
LE KIT : Il est fourni avec : - Circuits imprimés double-face à trous métallisés et sérigraphiés - Composants professionnels, transto spécial d'alimentation, et mémoire programmée - Supports "TULIPE" - Connecteurs et câbles en rappe - Face avant sérigraphiée avec clavier 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. 012.8349 **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 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- Période : 7 gammes de 1 μs à 1 s + déclenchement externe associé à un décodeur.
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 60 Ω, signal normal ou inversé
- 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)

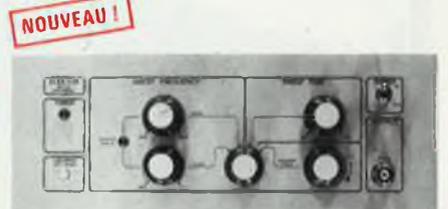


- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes
- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle
- Sorties : continue 50 Ω réglable de 100 mV à 10 v ; alternative 600 Ω réglable de 10 mV à 1 V ; sortie TTL
- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires 012.1530 **649,00 F**

WOBULEUR AUDIO

(ELEKTOR n° 89) 85103



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

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé, y compris le coffret et la face avant spéciale sérigraphiée, boutons et accessoires.
LE KIT "WOBULEUR AUDIO" 012.8429 **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 : Grâce à 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'heures 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, quelques 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'antenna : sur barreau de ferrite et équipée 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 REGLAGE et son PARFAIT SYNCHRONISME ("Décochages" intemporels 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... ainsi que la tôle avec face avant percée et sérigraphiée.
LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL 012.8468 **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.

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, SFRONICE, 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 DÙ.

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

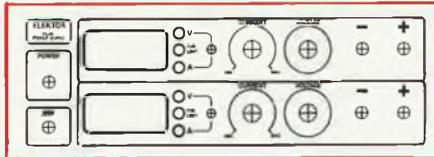
EN OPTION :

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
 - Totalemment protégée contre les courts-circuits.
 - Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie
 - Dimension du boîtier (hors dissipateur) : 215 x 81 x 1680 mm
- LE KIT : Il est fourni avec transformateur spécial, centre face avant perforé, face avant aérigraphiée, 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 proposés :

- 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 1155,00 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	013.8461	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

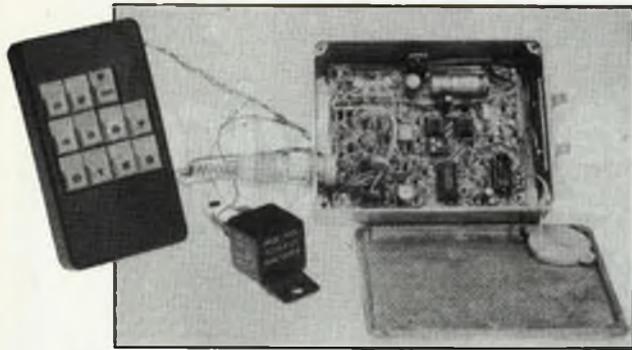
MODULE D'AFFICHAGE LCD UNIVERSEL



Ce module universel est prévu à l'origine pour équiper l'alimentation de laboratoire - peut remplacer tout galvanomètre continu, analogique de tableau (calibre minimum 200,0 mV), - le calibre voulu se choisit 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 plafonnier.

Un circuit astucieux

Même si un voleur futé devait découvrir le système d'alarme, et que pensant pouvoir le mettre hors-fonction il coupe la ligne d'alimentation, l'impulsion a déjà fait son bonhomme de chemin et est arrivée à son but, le centre nerveux : sans même parler de la mise hors circuit de l'allumage. La seule façon de désarmer l'alarme est d'entrer le code à 4 chiffres convenable par l'intermédiaire du clavier, la longueur de cette opération ne devant pas dépasser 15 secondes !

Temporalisations : - 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 anti-vo 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

(Decrit 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

(Decrit 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 temporalisation.

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
- AMPÈRÈMÈTRE : 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'opélectronique (boîtier transparent ou infra-rouge). Une seule taille, permet des dimensions inférieures 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 : 135 x 53,5 mm (sans pile)

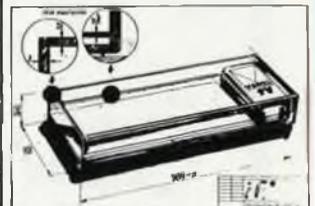
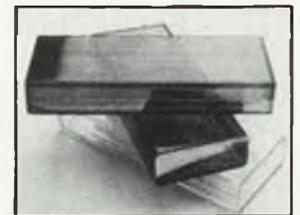
Trois présentations : transparent cristal, transparent lisse et noir brillant transparent aux infra-rouges.

Coffret HE 222 cristal 013.6526 32,00F
Coffret HE 222 lisse 013.6527 34,00F
Coffret HE 222 Spécial infra-rouge 013.6528 39,50F

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 21,00F

La plaque HEILAND pastillée avec lignes d'alimentation sur la face côté composants 013.6590 28,00F



LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

PRODUITS PROFESSIONNELS RTC, INTERSIL, NEC, MOTOROLA ROCKWELL, G. ELECTRIC, G. INSTRUM. Un aperçu de nos tarifs... Comparez		DRIM 107, Cours Tolstoï 69100 VILLEURBANNE Tel.: 78.85.95.89		VENTE PAR CORRESPONDANCE Forfait port: 35 F REGLEMENT A LA COMMANDE CONDITIONS SPECIALES PAR QUANTITE						
74 LS (RTC)		C MOS 4000 (RTC)		MICRO		C.I. DIVERS		QUARTZ		CONDITIONS SPECIALES PAR QUANTITES + 1000 F - 7% + 1500 F - 10% ENVOI DE LISTE SUR DEMANDE ENVOI LE JOUR MEME DU MATERIEL DISPONIBLE ENFIN DIS- PONIBLE DA 600 Remplace 2 TDA 4560 dans un même boîtier (nous consulter)
00 2.50 F 89 12.00 F 175 5.30 F	01 2.50 F 90 4.80 F 191 6.80 F	00 2.50 F 41 6.50 F	01 2.50 F 42 6.50 F	93 4.50 F	6502 p 56.00 F	8039/11Mhz 49.00 F	32,768 khz 9.00 F			
02 2.50 F 92 5.00 F 192 10.00 F	02 2.50 F 43 7.00 F	94 7.00 F	02 2.50 F 44 7.00 F	106 4.00 F	65C02 p 80.00 F	8748 D 155.00 F	1,8432 Mhz 40.00 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	06 5.00 F 46 7.00 F	161 5.50 F	6522 p 58.00 F	CA 3130 16.00 F	2,000 Mhz 35.00 F			
06 11.00 F 95 6.50 F 194 6.70 F	07 3.50 F 46 7.00 F	162 8.00 F	07 3.50 F 47 6.00 F	163 8.00 F	65C22 p 80.00 F	CA 3161 14.00 F	3,2768 Mhz 9.00 F			
08 2.50 F 96 10.00 F 195 6.70 F	08 5.00 F 47 6.00 F	174 6.30 F	08 5.00 F 49 4.40 F	195 8.00 F	6532 p 85.00 F	CA 3162 63.00 F	4:6:8 Mhz 18.00 F			
10 3.50 F 112 3.50 F 221 14.00 F	11 2.50 F 49 4.40 F	4500	11 2.50 F 50 4.10 F	03 8.00 F	6545 p 85.00 F	LM 311 6.00 F	RESISTANCES			
11 3.50 F 113 3.50 F 240 8.20 F	12 2.60 F 50 4.10 F	08 14.00 F	12 2.60 F 51 5.70 F	08 14.00 F	6551 p 65.00 F	LM 317 15.00 F	MULTI. hor 7.00 F			
14 4.70 F 114 10.00 F 243 8.20 F	13 3.50 F 51 5.70 F	10 14.00 F	14 5.50 F 52 5.70 F	12 8.00 F	65C51 p 88.00 F	LM 318 24.00 F	MULTI. ver 15.00 F			
15 5.50 F 121 10.00 F 244 8.20 F	14 5.50 F 52 5.70 F	14 19.00 F	15 5.50 F 53 5.70 F	14 19.00 F	6765 p 110.00 F	LM 319 24.00 F	AJUST. 3.80 F			
20 2.50 F 123 10.00 F 245 9.30 F	15 5.50 F 53 5.70 F	15 19.00 F	16 3.80 F 59 27.00 F	15 19.00 F	VERSION A + 15%	LM 339 15.00 F	RESEAU. 5.00 F			
21 2.50 F 125 4.80 F 257 5.30 F	16 3.80 F 59 27.00 F	16 10.00 F	17 5.60 F 60 5.70 F	16 10.00 F	6802 p 37.00 F	MC 1496 15.00 F	RESIST. 1/2w 0.15 F			
22 2.50 F 126 4.80 F 259 12.00 F	17 5.60 F 60 5.70 F	17 21.00 F	18 5.60 F 66 4.10 F	17 21.00 F	6809 p 62.00 F	MEA 8000 120.00 F	TRANSISTORS			
26 5.00 F 132 5.00 F 273 8.30 F	18 5.60 F 66 4.10 F	18 9.00 F	19 5.40 F 67 20.00 F	18 9.00 F	6810 p 45.00 F	SAA 1043 98.00 F	BC 307 b 2.00 F			
27 2.50 F 133 8.90 F 279 10.00 F	19 5.40 F 67 20.00 F	19 9.00 F	20 5.90 F 68 4.00 F	19 9.00 F	6821/2 MHz 20.00 F	S* 41 p 18.00 F	BC 308 b 2.00 F			
28 2.50 F 138 5.00 F 280 8.80 F	20 5.90 F 68 4.00 F	20 6.00 F	21 6.00 F 69 4.00 F	20 6.00 F	6840 p 40.00 F	TBA 950 48.00 F	BC 327 2.00 F			
30 2.50 F 139 5.00 F 283 10.00 F	21 6.00 F 69 4.00 F	28 6.40 F	22 6.00 F 70 6.00 F	28 6.40 F	6850 p 20.00 F	TBA 970 35.00 F	BC 337 b 2.00 F			
32 2.90 F 147 18.00 F 322 10.00 F	22 6.00 F 70 6.00 F	28 6.40 F	23 5.00 F 71 4.00 F	28 6.40 F	68000 P8 160.00 F	TCA 660 40.00 F	BC 337 b 2.00 F			
33 2.90 F 153 5.00 F 365 10.00 F	23 5.00 F 71 4.00 F	35 7.40 F	24 5.50 F 72 3.00 F	35 7.40 F	68705 p 230.00 F	TDA 1034 15.00 F	BC 547 b 0.70 F			
37 2.90 F 154 10.00 F 367 5.00 F	24 5.50 F 72 3.00 F	56 7.00 F	27 4.80 F 73 3.00 F	56 7.00 F	MC 14411 165.00 F	TDA 2576 40.00 F	BC 548 b 0.70 F			
38 2.50 F 155 5.00 F 368 5.00 F	27 4.80 F 73 3.00 F	84 10.00 F	28 5.50 F 75 3.00 F	84 10.00 F	MC 146818 91.00 F	TDA 2593 16.00 F	BC 549 b 0.70 F			
40 3.70 F 156 5.00 F 374 8.50 F	28 5.50 F 75 3.00 F	REGULATION	29 5.80 F 77 3.50 F	REGULATION	MC 1488/8911.00 F	TDA 2595 35.00 F	BC 557 b 0.70 F			
42 4.60 F 157 5.00 F 375 10.00 F	29 5.80 F 77 3.50 F	7805 5.20 F	30 4.50 F 78 3.50 F	7805 5.20 F	AY 3-1015 80.00 F	TDA 3501 68.00 F	BC 558 b 0.70 F			
51 2.50 F 161 6.00 F 378 10.00 F	30 4.50 F 78 3.50 F	7812 5.20 F	31 10.00 F 81 4.00 F	7812 5.20 F	2716 40.00 F	TDA 4560 N.C.	BS 170 9.00 F			
73 3.40 F 163 6.00 F HC/HCT	31 10.00 F 81 4.00 F	317k 28.00 F	35 6.10 F 82 4.00 F	317k 28.00 F	2732 62.00 F	TL 074 15.00 F	2 N 2222 1.70 F			
74 3.40 F 164 6.00 F Disponible	35 6.10 F 82 4.00 F	337k 28.00 F	40 5.90 F 85 4.00 F	337k 28.00 F	2764 54.00 F	TL 081 11.00 F	2 N 2369 3.80 F			
75 4.60 F 165 7.60 F +10%	40 5.90 F 85 4.00 F		SUPPORTS C.I. TULIPE		27128 50.00 F	TL 084 12.00 F	2 N 4416 17.00 F			
76 4.60 F 166 7.60 F A souder la broche 0,25 F					4164/15 13.00 F	ULN 2003 11.00 F	OUVERTURE D.R.I.M.			
83 7.00 F 170 12.00 F A wrapper la broche 0,60 F					41256 42.00 F	ULN 2004 11.00 F	LUNDI 14 / 19 h			
85 6.00 F 173 6.20 F sectionable 64 b. 21.00 F					6116 LP3 55.00 F	ULN 2803 24.00 F	SAMEDI 9 / 12 h			
86 3.70 F 174 5.40 F					6264 LP3 79.00 F	Z 80 A 39.00 F	SEMAINE 9/12 h - 14 / 19 h			

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

COMPTOIR DU LANGUEDOC

TRANSISTORS

AC	BC	BDX 18	7,00	450	0,50
125	3,00	309	1,00	BDX 33	2,50
126	3,00	311	1,00	BDX 35	4,94
127	3,00	313	1,50	BDX 53	3,00
128	3,00	318	1,50	BDX 64	8,00
180K	4,00	321	1,00	BDX 65	8,00
181K	4,00	327	1,20	BDX 66	8,00
182K	3,00	328	0,80	BDY	200
186K	3,00	337	1,20	23	1,50
		338	0,80	24	1,50
		339	0,80	25	1,50
AD	413C	0,50	29	1,50	40K
149	8,00	546	1,00	26	40K
161	5,00	547	1,00	27	1,50
162	5,00	548	1,00	28	1,50
		549	0,95	BF	80K
AF	556	0,80	115	3,00	BUX 37
125	3,00	557	0,80	117	3,00
126	3,00	558	0,80	107	3,00
127	3,00	559	0,80	173	3,00
		639	1,00	177	3,00
		640	1,00	179	4,00
BC	107 AB	1,80	BD	180	2,95
		181	2,50	181	2,95
		182	2,50	182	2,95
		183	2,50	183	2,95
		184	2,50	184	2,95
		185	2,50	185	2,95
		186	2,50	186	2,95
		187	2,50	187	2,95
		188	2,50	188	2,95
		189	2,50	189	2,95
		190	2,50	190	2,95
		191	2,50	191	2,95
		192	2,50	192	2,95
		193	2,50	193	2,95
		194	2,50	194	2,95
		195	2,50	195	2,95
		196	2,50	196	2,95
		197	2,50	197	2,95
		198	2,50	198	2,95
		199	2,50	199	2,95
		200	2,50	200	2,95
		201	2,50	201	2,95
		202	2,50	202	2,95
		203	2,50	203	2,95
		204	2,50	204	2,95
		205	2,50	205	2,95
		206	2,50	206	2,95
		207	2,50	207	2,95
		208	2,50	208	2,95
		209	2,50	209	2,95
		210	2,50	210	2,95
		211	2,50	211	2,95
		212	2,50	212	2,95
		213	2,50	213	2,95
		214	2,50	214	2,95
		215	2,50	215	2,95
		216	2,50	216	2,95
		217	2,50	217	2,95
		218	2,50	218	2,95
		219	2,50	219	2,95
		220	2,50	220	2,95
		221	2,50	221	2,95
		222	2,50	222	2,95
		223	2,50	223	2,95
		224	2,50	224	2,95
		225	2,50	225	2,95
		226	2,50	226	2,95
		227	2,50	227	2,95
		228	2,50	228	2,95
		229	2,50	229	2,95
		230	2,50	230	2,95
		231	2,50	231	2,95
		232	2,50	232	2,95
		233	2,50	233	2,95
		234	2,50	234	2,95
		235	2,50	235	2,95
		236	2,50	236	2,95
		237	2,50	237	2,95
		238	2,50	238	2,95
		239	2,50	239	2,95
		240	2,50	240	2,95
		241	2,50	241	2,95
		242	2,50	242	2,95
		243	2,50	243	2,95
		244	2,50	244	2,95
		245	2,50	245	2,95
		246	2,50	246	2,95
		247	2,50	247	2,95
		248	2,50	248	2,95
		249	2,50	249	2,95
		250	2,50	250	2,95

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 292	les 30 12,00
BC 307	les 30 10,00	BF 493	les 30 12,00
BC 322	les 30 10,00	2 N 1711	les 10 14,00
BC 328	les 25 10,00	2 N 2222	les 10 12,00
BC 337	les 30 10,00	2 N 2222 TORJ	les 10 10,00
BC 338	les 30 10,00	2 N 2369	les 10 10,00
BC 547	les 30 10,00	2 N 2905	les 10 15,00
BC 548	les 30 10,00	2 N 2907	les 10 12,00
BC 557	les 30 10,00	2 N 2987 TORJ	les 10 10,00
BC 558	les 30 10,00	2 N 3055 BOV	les 10 15,00
BF 199	les 30 10,00	2 N 4403	les 30 10,00
BF 233	les 30 12,00	2 N 5143	les 30 10,00
		MPS L 01	les 40 10,00

TH 124 TEXAS	NPN, 300 V, 10 A, TOP 3	les 2 6,00
BR 101	élément bi-électrique de commutation	les 10 10,00
ESM 498	BUY 49 NPN 240 V 10 A	5,00
MPU 131	unijonction	les 20 10,00
CPHAGRE	TO 82 identique à BC 107	les 50 10,00
IT 177	ET-EC 280 TO 18	les 10 10,00
Trans TEXAS	bit métal silicium PNP 30 V, 0,3 A	les 40 10,00
BD 645	TO 220 PNP 50 volts 6 A	2,00
BD 629	TO 220 NPN 100 volts 1 A	les 10 10,00
BD 655	NPN 150 V 15 A, TO 3	4,00
BUX 48	TO 3 NPN 800 volts 15 A	10,00

DARLINGTON PLANAR TO 32		
BSR 51	NPN, 80 volts, 2 A	les 10 10,00

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF	
20 x BF 123 TO 123 35 MHz	les 20 10,00
La super pochette 2 SA 933 S - BC 177	les 40 10,00
BF X 88 NPN TO 72, 1,1 Giga	les 10 15,00
BF 91 3 Giga	la pièce 10,00

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 OA95	200 V 3 A	1,50		
0,60	200 V 6 A	2,00		
LDJ 03	100 V 30 A	1,50		
1N 4114	BAV 10	0,30		
Diode à visser 6 A 100 V		1,00		
Diode 50 V, 20 A pour chargeur		1,50		
Diodes 100 V 60 A inox, montées sur boîtier alu		2,00		

DIODES EN POCHEES	
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 V	
2V 7 à 3,5 V	2,00
4,7 V à 68 V	1,00

PROMOTIONS	
Pochette de 30 diodes Zener tension de 3,6 à 68 V 15 valeurs	la pochette de 30
La pochette de 30	Les 2 pochettes

LEDS ET AFFICHEURS	
Rouge 3 ou 5 mm	0,70
Jaune 3 ou 5 mm	0,80
Vert 3 ou 5 mm	1,00
Rouge 3 ou 5 mm	1,00
Vert 3 ou 5 mm	1,00
Jaune 3 ou 5 mm	1,00
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 électroluminescente infrarouge OP 132	1,00
Diode rectrice infrarouge BFW 50	1,00

Afficheurs 7,62 mm	11,00
Afficheurs 12,7 mm	12,00
TL 312 AC	11,00
TL 313 CC	11,00

PROMOTION	
FND 350 AC 7,65 mm	la pièce 4,00
Hawlett Packard 5802 CC 7,65 mm	la pièce 6,00
Hawlett Packard CC 20 mm	la pièce 10,00
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		

Fuses en pochette	
0,1 A 100 V	les 20 15,00
1 A 100 V	les 10 12,00

THYRISTORS

TO 5, 1,5 A, 400 V	5,00	TO 220, 7 A 600 V	8,00
TO 220 3 A, 400 V	10,00	TO 82 BRY 55	les 10 10,00
Boîtier métal à visser 25 A 200 V	2,00	TO 220 3 A, 400 V	les 10 10,00

TRIACS

8 A 400 V, isolé	4,00	par 10	35,00
8 A 400 V, non isolé	3,00	par 10	25,00
8 A 400 V, non isolé	4,00	par 10	35,00

T.T.T. TEXAS

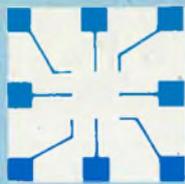
LM 317 variable	6,00
LM 309 Boîtier TO 3 la pièce	3,00
PROMOTION	
LM 317 variable	6,00
Régulateurs 5 V, 8 V, 15 V, 18 V, le pochette de 10 panaches	12,00

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	8,00	4081	3,00
4008	6,50	4042	11,00	4082	3,00
4009	3,50	4043	8,00	4083	5,00
4011	1,80	4044	7,50	4094	9,00
4012	3,00	4046	7,50	4096	7,00
4013	3,50	4047	8,80	4501	4,50
4015	7,00	4050	4,00	4507	4,50
4016	5,00	4051	6,00	4508	8,50
4017	5,00	4052	6,00	4509	8,50
4018	5,00	4056	6,00	4511	8,50
4019	4,50	4053	6,00	4512	7,50
4020	7,50	4056	6,00	4518	5,80
4021	6,50	4057	3,20	4520	7,00
4022	6,50	4058	4,00	4526	7,00
4023	2,40	4059	2,00	4750	7,00
4024	6,00	4070	2,00	4528	7,00
4027	5,00	4071	2,50	4529	12,00
4028	5,90	4072	3,00	4539	7,50
4029	6,00	4073	3,00	4585	7,50

LIGNAIRES SPECIAUX

LF 356H	4,00	TBA 120	8,00
LM 301	3,50	TBA 800	7,00
LM 308 H	6,00	TBA 810	7,00
LM 320	7,50	TDA 2002	6,00
LM 339	11,50	TDA 2003	11,00
NE 555 8 pattes	2,50	TDA 2004	18,00
NE 556	4,00	TDA 3310	3,00
UA 741 8 pattes	2,50	TDA 2009	20,00



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

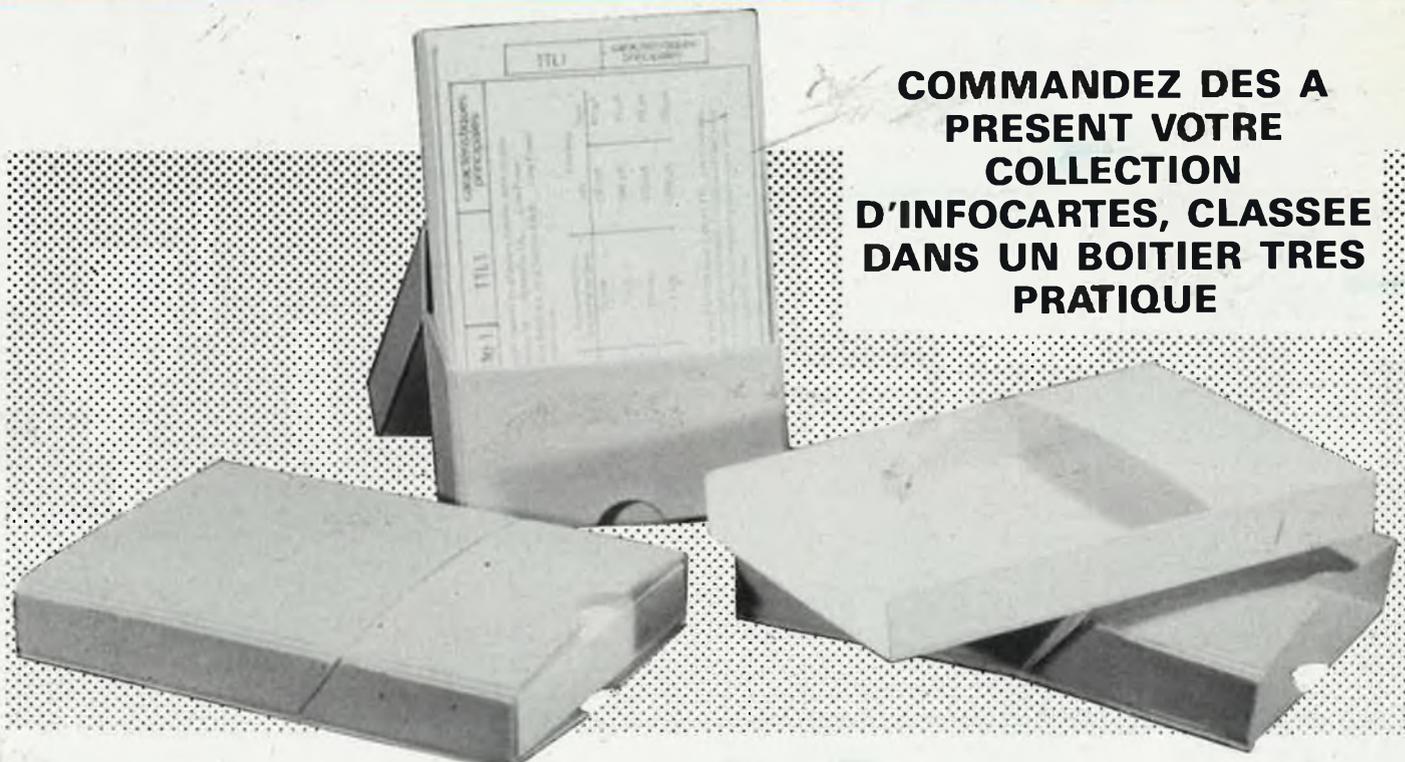
PROMO

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>10 1.95 P 157 11 4.50 F 158 12 2.80 F 160 13 4.90 F 161 14 3.00 F 164 15 4.00 F 166 16 8.00 F 170 17 16.00 F 174 18 4.00 F 175 19 6.00 F 180 20 1.90 F 192 21 3.50 F 193 22 3.50 F 194 23 9.00 F 195 24 9.00 F 221 25 7.50 F 240 26 3.50 F 241 27 3.50 F 243 28 3.50 F 244 29 3.50 F 245 30 1.90 F 251 31 4.70 F 257 32 3.90 F 258 33 6.70 F 259 34 18.00 F 260 35 3.70 F 266 36 2.90 F 273 37 8.50 F 279 38 9.40 F 280 39 7.50 F 283 40 4.60 F 299 41 9.80 F 322 42 12.00 F 323 43 9.00 F 365 44 4.80 F 367 45 5.20 F 368 46 9.00 F 373 47 10.50 F 374 48 5.20 F 377 49 2.90 F 378 50 8.90 F 379 51 9.30 F 380 52 9.20 F 393 53 14.30 F 395 54 8.20 F 398 55 5.90 F 541 56 6.70 F 670 57 1.90 F 58 19.00 F 59 5.80 F</p>	<p>TTL S 74 SF</p> <p>4.90 F 4049 6.00 F 4051 8.50 F 4052 9.50 F 4053 11.00 F 4054 14.00 F 4055 6.00 F 4070 13.00 F 4071 11.50 F 4075 9.90 F 4078 17.00 F 4081 22.00 F 4093 22.00 F 4094 14.00 F 4095 19.00 F 428 15.00 F 19.00 F 29.00 F 35.00 F 24.00 F 25.00 F 49.00 F 39.00 F 30.00 F</p> <p>74 HCT Nous consulter CMOS</p> <p>2.00 F 4 000 3.80 F 4001 8.70 F 4009 6.70 F 4011 5.50 F 4012 4.00 F 4013 4.00 F 4017 9.30 F 4022 7.90 F 4024 7.20 F 4027 4.00 F 4028 8.80 F 4029 9.70 F 4034 8.70 F 4040 7.70 F 4042 12.50 F 4046 8.60 F 4048</p>	<p>MICROPROCESSEURS MEMOIRES</p> <p>MC 1468 - 75188 0.50 F MC 1489 - 75189 0.50 F 14412 170.00 F 2114 48.00 F 2716 35.00 F 2732 89.00 F 2764 48.00 F 2728 75.00 F 27256 150.00 F MC 3242 120.00 F MC 3470 90.00 F MC 3487 32.00 F KB 3600 170.00 F 4116 9.00 F 4164 34.00 F 4416 50.00 F 5114 6514 58981 75.00 F 5832 48.00 F 58167 140.00 F 6116 70.00 F 9707 130.00 F 5565 139.00 F 7707 70.00 F 8502 70.00 F 8502 87.00 F 65602P2 140.00 F 6514 82.00 F</p>	<p>5.80 F 6522 8.70 F 6551 11.70 F 6809 0.00 F 6809 E 10.50 F 6821 3.80 F 6840 6.80 F 6845 6.00 F 6850 9.80 F 7810 Mod 3.20 F 765 Z 80 A CPU 6.80 F Z 80 A PPU 9.90 F 8087-2 0.80 F 8088-2 19.20 F 16.90 F 1023 18.00 F 4528</p> <p>PROM</p> <p>185030 - 74S288 39.00 F 6331 29.00 F 6309 83S281 29.00 F 7611 43.00 F 63S241 - 7643 96.00 F 82S129 - 74S267 63S141 39.00 F 93427 39.00 F</p> <p>LINEAIRES ET DIVERS</p> <p>TI 084 19.00 F LM 324 7.00 F</p>	<p>75.00 F LM 747 90.00 F NE 595 53.00 F NE 596 69.00 F NE 598 28.00 F TI 497 A 741 4.80 F U2N 2003 16.00 F 3145 - 2046 35.00 F TI 7709 35.00 F 2K 2222A 2.00 F 2K 2903A 3.80 F 2K 3907A 2.80 F 2K 3904 06 1.60 F IN 4004 5.80 F IN 4146 0.48 F Zener 0.5 W 115.00 F 159.00 F 68.00 F 65.00 F 36.00 F 259.00 F 190.00 F 124.00 F 59.00 F 54.00 F 49.00 F 95.00 F 50.00 F</p> <p>QUARTZ</p> <p>10K 12 760 35.00 F Mhz - 1.8432 - 2 4576 - 3 2768 3 579 - 4 - 8 - 8 01 - 14 316 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 C04 538 16.00 F 9306 49.00 F Prise Péritel mâle 10.00 F LF 356 16.06 F LM 360 85.00 F</p> <p>CONNECTIQUE</p> <p>Support double ligne la broche 0.10 F Téleport 28 broches 160.00 F DIP SWITCH 9.00 F 4 inter 11.00 F 6 inter 13.00 F 8 inter 13.00 F DIP 16 pts 12.00 F DIN femelle 5 broches CI 10.00 F Prise Péritel mâle 10.00 F Prise C300H femelle DI (Apple) 8.00 F Prise Péritel fem. massif 25.00 F HE 902 2 x 25 pts (Apple) 25.00 F HE 902 2 x 17 pts 29.00 F HE 902 2 x 31 pts (IBM) 31.00 F HE 902 2 x 17 pins 29.00 F Centronics mâle 36 pts (imprimante) 39.00 F Centronics fem. 36 pts (matricielle) 56.00 F DB 9 mâle 13.00 F DB 9 femelle 16.06 F DB 9 femelle 90° 18.00 F DB 15 mâle 90° 23.00 F DB 15 femelle 90° 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 coté cds/m 0.75 F Cavalière 1.50 F</p>
---	---	--	---	--	--

• **VENTE PAR CORRESPONDANCE**
Chèque bancaire joint 30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing. 90 F moins de 10 kg 150 F plus de 10 kg.
Mandat-lettre joint
Contre remboursement
frais de port en sus.

• 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

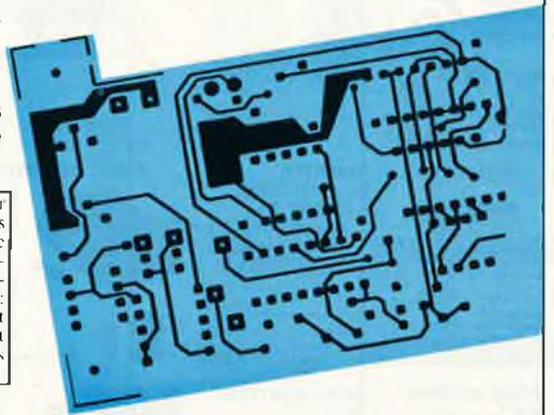
De A comme amplificateur jusqu'à Z comme ZENER, cet ouvrage vous donne tout sur les montages, l'électronique, avec en plus une cinquantaine de montages inédits, astucieux, passionnants, se rapportant à : ● micro-informatique ● équipement de la maison et de l'automobile ● appareils de mesure et de contrôle ● 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.

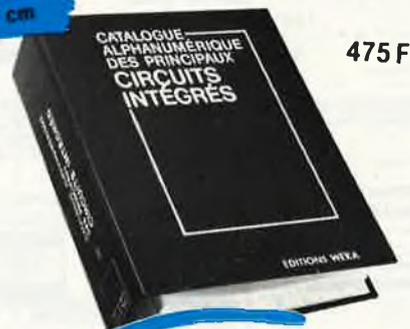
Vous réalisez un montage ?

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

**CAPTEZ LES EMISSIONS SATELLITE GRACE A DEUX MODULES
DEMODULATEUR AT 3010**

L'ENSEMBLE TUNER + DEMODULATEUR **1580 F**

EMETTEUR RECEPTEUR A INFRAROUGE

Télé - HiFi - Casque etc.
Gamme de transmission 20-20000 Hz.
Fréquence 95 kHz et 250 kHz. Modulation FM

799F

**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'**
Nimble modèle FM **279'**

**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'**

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»		SERIE «ER»		SERIE «ET»	
Dim. (mm)	Prix	Dim. (mm)	Prix	Dim. (mm)	Prix
EB 11005 FP	115 x 48 x 135	ER 4804	480 x 37	ET 2701	270 x 200 x 210
EB 11005 FA	115 x 48 x 135	ER 4805	480 x 78	ET 2702	270 x 200 x 210
EB 11008 FP	115 x 76 x 135	ER 4813	480 x 110	ET 2703	270 x 200 x 210
EB 11008 FA	115 x 76 x 135	ER 4817	480 x 150	ET 2704	270 x 200 x 210
EB 16005 FP	165 x 48 x 135	ER 4822	480 x 205	ET 2705	270 x 200 x 210
EB 16005 FA	165 x 48 x 135			ET 2706	270 x 200 x 210
EB 16008 FP	165 x 76 x 135			ET 2707	270 x 200 x 210
EB 16008 FA	165 x 76 x 135			ET 2708	270 x 200 x 210
EB 21005 FP	210 x 48 x 135			ET 2709	270 x 200 x 210
EB 21005 FA	210 x 48 x 135			ET 2710	270 x 200 x 210
EB 21008 FP	210 x 76 x 135			ET 2711	270 x 200 x 210
EB 21008 FA	210 x 76 x 135			ET 2712	270 x 200 x 210

SERIE «EC»		SERIE «EP»		SERIE «EM»	
Dim. (mm)	Prix	Dim. (mm)	Prix	Dim. (mm)	Prix
EC 2404	220 x 270 x 110	EP 2404	220 x 270 x 110	EM 2404	220 x 270 x 110
EC 2405	220 x 270 x 110	EP 2405	220 x 270 x 110	EM 2405	220 x 270 x 110
EC 2411	220 x 270 x 110	EP 2411	220 x 270 x 110	EM 2411	220 x 270 x 110
EC 2709	250 x 270 x 110	EP 2709	250 x 270 x 110	EM 2709	250 x 270 x 110
EC 2713	250 x 270 x 110	EP 2713	250 x 270 x 110	EM 2713	250 x 270 x 110

**CASQUE
WALKMANN**

MODELE LUXE
casque double
fiche 6,35
et 3,5 **69'**

MODELE LUXE
avec réglage de volume sur cord. **89'**
Bonne note de recharge. **9,80'**

ANTENNE SATELLITE

Antenne TV électronique UHF-VHF Large bande Alimentation 220V/12V. Gain VHF 20 dB. Gain UHF 34 dB. Réglage par potentiomètre. 50 cm. 10000 MHz. VHF. VHF2. MFL.

Prix **430 F**

MEGANORMA

Clefs 4 touches 219.7000 47,25
12 touches 219.7000 76,15
16 touches 219.7000 94,50

«Nouveaux TRANSFERTS»
Décodage 219.9000 12,50
Serrure électronique 219.9000 12,50
Ogde électronique 219.9000 12,50
Clavier électronique 219.9000 12,50
Téléphone 219.9000 12,50

**ENSEMBLE
DE DESSODAGE
«STATION 3»**

Réglage de la température, pompe à vide commandée au pied.

Prix **3320'**

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

Permet l'écoute téléphonique pour tenir la famille, conférences, séminaires. Enregistrement téléphonique sur tout magnétophone par prise DIN. Alim. par pile 9 volts. Possibilité alim. secteur. Dimensions 128 x 106 x 65 mm.

Prix **199'**

**MICRO COULEUR
ETP**

Bleu, rouge, vert, noir
Imp. : 600 Hz. Sens 6,75 dB. 3 x 9 V. 50 à 15000 Hz. 2,40 mm. L 2,15 mm. codon 3 m.

Promotion **139'**

**AMPLI D'ANTENNE
TV PROFESSIONNEL**

Large bande VHF 26 dB UHF 30 dB + alimentation.

Prix **529'**

**BATTERIES
RECHARGABLES
CADMIUM-NICKEL**

R6: L'unité 13 F
R7: L'unité 11 F
R14: L'unité 35 F
R20: L'unité 58 F
R27: L'unité 85 F
Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V. 75 F.

Prix **1699'**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. De-nude wrapper, déroule.
Prix **145'**

Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres. Prix **59'**

Pince à dénuder et à couper. Prix **122'**

Pince à souder les CI. Ex. Prix **35'**

Ex. 2 pour 24. Prix **143'**

Outil à insérer les CI. 1416. Prix **87'**

**BECK 100
SUPPORT MURAL
D'ENCENDE**

Inclinaison verticale 150°, inclinaison horizontale 0,42°. Charge max 25 kg.

Prix **699'**

**TELECOMMANDE
D'ALARME A CODAGE
PROGRAMMABLE**

PH 95 150 W 4000 3000
PH 6 100 W 4000 3000
PH 10 100 W 4000 3000

Prix **165'**
106'
82'

ACCESS. DE MESURE

Crocodile «Grip C» 1000 V 20 A. **46'**

Grip Fil «Grip F» 1000 V/A. Flexible type de 50 mm. Type de 100 mm. **34'**
36'

**FILTRE
ANTI-PARASITE
HI-FI**

Spécialement recommandé pour l'informatic.

Prix **149'**

**BATTERIES PLOMB
RECHARGABLES**

Volt.	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	96 F
6 V	3 A	120 F
12 V	1,9 A	210 F
12 V	3 A	230 F
12 V	6 A	260 F
12 V	24 A	635 F

Prix **1190'**

**TABLE DE MIKAGE
MPX 68**

Distorsion 0,3%. Prix **399'**

**COFFRETS «E»
40 ou 60 TIROIRS**

47 tiroirs **189'** + Port 50 F
60 tiroirs **279'**

**REVEIL
PIEDESTAL**

10 fonctions. Affichage digital 4lm. sec. lev. 220V 9 V. Prix par quart. **139'**

**ANTENNES TV
EXTERIEURES**

AL 01 01 (K21-60) 135 F
AL 02 23 (K21-60) 195 F
AL 03 43 (K21-60) 265 F
AL 04 91 (K21-60) 370 F

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

Bakelite	Epoxy	Epoxy
75 x 100	15 x 15	2 x 2
100 x 150	10 x 10	2 x 2
100 x 160	10 x 10	2 x 2
150 x 200	21 x 21	2 x 2
200 x 300	60 x 60	10 x 10

**FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMES EN PARTANT
DIRECTEMENT D'UNE REVUE «DIAPHANE» KF
REND TOUS LES PAPIERS TRANSPARENTS :**

«Bani film, sans collage, sans signes transparent» **89,90 F**
«Litho» **70 F**
«Reproduction de code» **70 F**
«Magnétique, litho» **70 F**

**LIGNES RETARD
MONACOR**

RE 4
Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-8000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x 155 mm.

Prix **89'**

**PERCEUSE SOUS
BLISTER**

Perceuse P4 + 15 modèles sous blister.

Prix **193 F**

**PLATINE A
2 BRAS PCBS**

Permet une assistance pour travaux de soudure précis.

Prix **79'**

LAB - DEC

330 contacts 85,00 F
500 contacts 82,00 F
1000 contacts 150,00 F

Par 254. Sans soudure. MACHINE A GRAVER KF

RE 6

Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquence 100-8000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x 132 mm.

Prix **89'**

PERCEUSE P8

83 watts. 16.500 tr/mn. Moteur variateur. Avec auto-arrêtement à billes.

Prix **288 F**
Variateur **305 F**
Translo 70 **150 F**

MINI-LABO C.I.E.

Support film 205 x 100. Piles. Potentiomètres. Cagnotte.

Prix **990'**

SCIE CIRCULAIRE

80 watts. 16.000 upm. Table 130 x 110 mm.

Prix **330'**

**TRANSDUCTEUR
ULTRA SON
VBT 40 R/T**

40 Hz. La paire **59'**

PORTE-FUSIBLES

Pour fusibles 5 x 70 et 5 x 30. Pour fusibles 5 x 30. Pour circuits imprimés. Pour fusibles de 5 x 20. Prix **1,20'**

**ROTOR AUTOMATIQUE
D'ANTENNE TV FM**

Rotation 360°. Alim. 220 V. charge 50 kg. Période de rotation 60".

Prix **630'**

**TABLE BÂTI
ETAU**

Table 150 x 120 mm. Hauteur 250 mm. Prof. 125 mm.

Prix **230'**

MICRO UD 130

100 à 12000 Hz. 2 modes. 50 Ohms. Prix **139'**

**AMPLI D'ANTENNE
TV PROFESSIONNEL**

Large bande VHF 26 dB UHF 30 dB + alimentation.

Prix **529'**

**LASER EN KIT
MODULES PRETS
A ETRE MONTES
8 mW**

Tube, transfo, circuit imprimé, composants, man. motif.

Prix **1699'**

**PERCEUSE PGV
18.000 T/mn**

42 watts avec bâti. Bâti seul **52 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'**

**CHASSIS KF
D'INSULATION EN
KIT**

270 x 400 mm. complété. Avec isolation en kit. Prix **895'**

**POMPE
A DESSODER 530'**

FERRS A SOUDER AUTO-REGULE

Pour circuit intégré 220 V. Contrôle Alim. charge des temps natu. **1549'**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. De-nude wrapper, déroule. Prix **145'**

Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres. Prix **59'**

Pince à dénuder et à couper. Prix **122'**

Pince à souder les CI. Ex. Prix **35'**

Ex. 2 pour 24. Prix **143'**

Outil à insérer les CI. 1416. Prix **87'**

**BECK 100
SUPPORT MURAL
D'ENCENDE**

Inclinaison verticale 150°, inclinaison horizontale 0,42°. Charge max 25 kg.

Prix **699'**

**TELECOMMANDE
D'ALARME A CODAGE
PROGRAMMABLE**

PH 95 150 W 4000 3000
PH 6 100 W 4000 3000
PH 10 100 W 4000 3000

Prix **165'**
106'
82'

ACCESS. DE MESURE

Crocodile «Grip C» 1000 V 20 A. **46'**

Grip Fil «Grip F» 1000 V/A. Flexible type de 50 mm. Type de 100 mm. **34'**
36'

**FILTRE
ANTI-PARASITE
HI-FI**

Spécialement recommandé pour l'informatic.

Prix **149'**

**BATTERIES PLOMB
RECHARGABLES**

Volt.	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	96 F
6 V	3 A	120 F
12 V	1,9 A	210 F
12 V	3 A	230 F
12 V	6 A	260 F
12 V	24 A	635 F

Prix **1190'**

**TABLE DE MIKAGE
MPX 68**

Distorsion 0,3%. Prix **399'**

**COFFRETS «E»
40 ou 60 TIROIRS**

47 tiroirs **189'** + Port 50 F
60 tiroirs **279'**

**REVEIL
PIEDESTAL**

10 fonctions. Affichage digital 4lm. sec. lev. 220V 9 V. Prix par quart. **139'**

**PERCEUSE SOUS
BLISTER**

Perceuse P4 + 15 modèles sous blister.

Prix **193 F**

**PLATINE A
2 BRAS PCBS**

Permet une assistance pour travaux de soudure précis.

Prix **79'**

LAB - DEC

330 contacts 85,00 F
500 contacts 82,00 F
1000 contacts 150,00 F

Par 254. Sans soudure. MACHINE A GRAVER KF

RE 6

Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquence 100-8000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x 132 mm.

Prix **89'**

PERCEUSE P8

compatibles PC-XT TURBO



CONFIGURATION COMPRENANT

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

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

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

MEME CONFIGURATION + moniteur monochrome 12"

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

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

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

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

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

**EN ORDRE
DE MARCHE
GARANTIE 1 AN**

CARTES D'EXTENSION et COMPATIBLES PC XT

Forfait de port 30 F

COFFRET METAL  Traité anti-statique, ouverture frontale instantanée. 690 F TTC	CARTE EPROM PROGRAMMATION et COPIE d'EPROM 2716, 2732, 2764, 27128 27256 et 27512 Elle est livrée avec un gang d'extension pour dupliquer jusqu'à 4 EPROM à la fois (avec logiciel d'exploitation) Les 2 cartes pour Garantie 6 mois 3320 F TTC	DISQUE DUR 20 MEGA  Adaptateur pour disque dur. Permet de connecter 1 ou 2 disques durs sur votre unité centrale. Capacité de 10 à 40 MEGA (avec câble). 6300 F TTC 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 ECRAN MONOCHROME GRAPHIQUE + port IMPRIMANTE HAUTE RESOLUTION Garantie 6 mois 960 F TTC
GLAVIER 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 CONTROLEUR FLOPPY Garantie 6 mois 480 F TTC
CABLE IMPRIMANTE PARALLELE 149 F TTC	CARTE MEMOIRE (courte) 512 K Garantie 6 mois (SANS RAM) 790 F TTC	CARTE COULEUR GRAPHIQUE Garantie 6 mois 770 F TTC	ADAPTEUR CARTE COURTE HAUTE RESOLUTION COULEUR EGA Garantie 6 mois 4388 F TTC

ADAPTEUR pour disque dur et lecteur de disquettes pour IBM PC AT et compatible Garantie 6 mois 5690 F TTC	ADAPTEUR équipe 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.
Télex OCER 643 608

79, boulevard Diderot, 75012 Paris. Tél. 43.72.70.17

(n° 101)

Selectronic

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

VOUS ANNONCE LA PARUTION DU...

NOUVEAU CATALOGUE 1986-87

IL VOUS SURPRENDRA PAR SON NIVEAU DE QUALITE

- DES KITS ELEKTOR BIEN SUR, MAIS AUSSI
- TOUS LES COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS DE QUALITE PRO.
- TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONICIEN
- DE QUOI EQUIPER VOTRE LABORATOIRE DE MESURE
- LA LIBRAIRIE TECHNIQUE, etc...

COMMANDEZ LE DES MAINTENANT POUR 12 F SEULEMENT !



PUBLICITE

BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: _____

Adresse: _____

Code Postal: [] [] [] [] [] _____

(Pays): _____

Ci-joint, un paiement de FF _____

par chèque bancaire/CCP/mandat à "PUBLITRONIC"

ou justification de virement au Crédit Lyonnais

d'Armentières n° 6631-70347B/au CCP de Lille n° 747229A

Envoyer sous enveloppe affranchie à:

PUBLITRONIC — B.P. 55 — 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES

ou s'adresser aux revendeurs agréés.

PUBLICITE

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

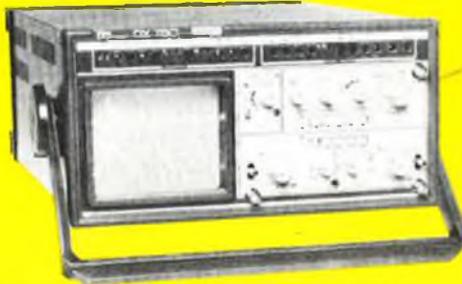
ACER

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 ($YA \pm YB$).

- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur). Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté 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