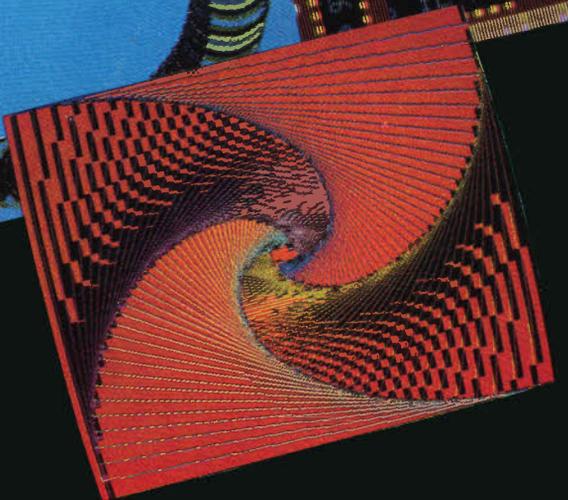
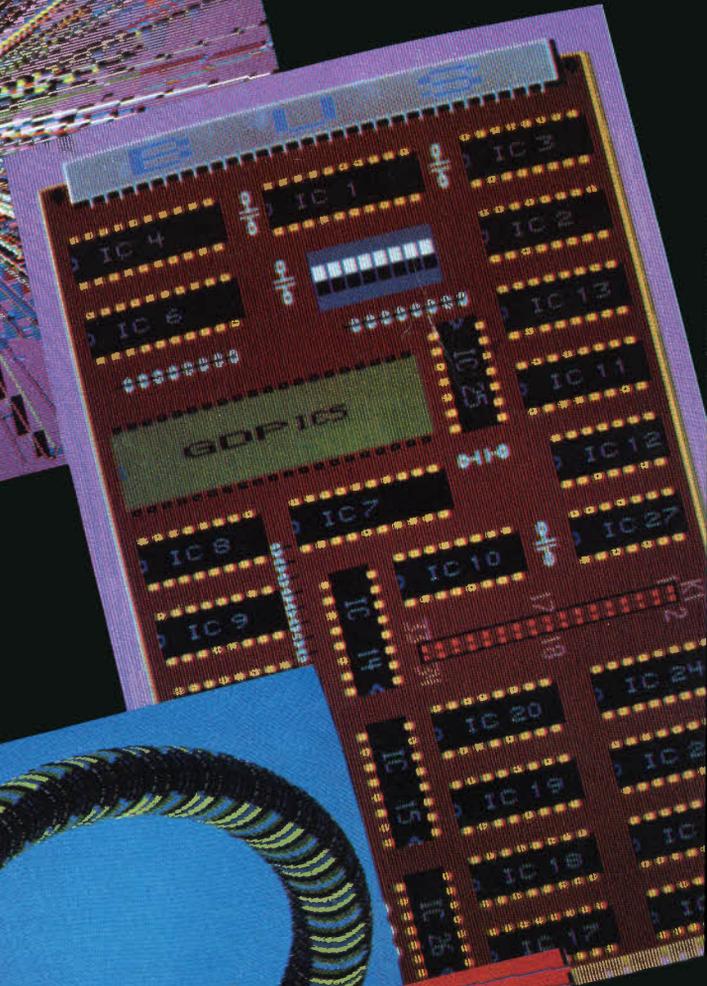
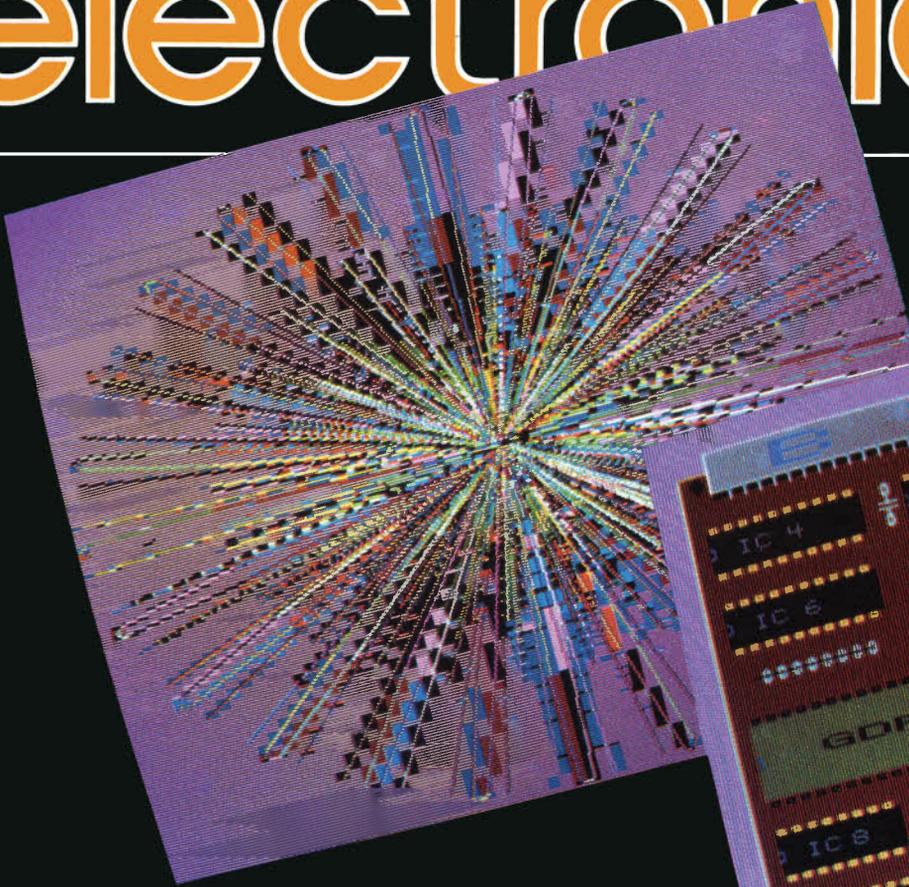


mensuel
no. 88
octobre
1985

elektor

14 FF
107 FB
5,40 FS

électronique



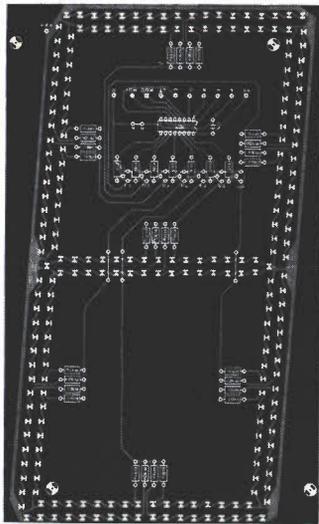
Carte graphique
T.H.R. couleurs

Lesley

Illuminator

Anémomètre
de poing

LES AFFICHEURS GÉANTS !

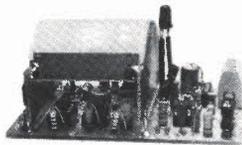


27 CM DE HAUT !

Ces afficheurs sont prévus pour une utilisation en plein air (affichage de l'heure, de la température, etc.). Avec décodage BCD

L'Afficheur 7 segments "8"	ROUGE : 013.6275	395,00 F
	VERT : 013.6276	425,00 F
L'Afficheur 2 segments "1"	ROUGE : 013.6277	135,00 F
	VERT : 013.6278	140,00 F
L'Afficheur 2 points "1"	ROUGE : 013.6279	66,00 F
	VERT : 013.6280	68,00 F

LE SYSTÈME D'ALARME D'ELEKTOR



I DÉTECTEUR DE MOUVEMENTS PAR INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 84) (EPS 85064)

LE PRINCIPE : Il s'agit d'un dispositif très sophistiqué permettant de détecter la présence d'un être humain par son rayonnement de chaleur. Le procédé est extrêmement précis et efficace : en effet un capteur I.R. à très haute sensibilité, doté de sa lentille de FRESNEL, divise le volume à protéger en faisceaux qui sont alternativement sensibles ou non, à la chaleur. Si un être se déplace d'une zone à l'autre, le capteur enregistre la variation de l'intensité du rayonnement associée à ce déplacement et déclenche l'alarme. Ce détecteur d'intrusion peut s'installer partout et en dépit de ses dimensions très réduites, est capable de protéger un volume important. Il doit être connecté à une centrale d'alarme. (Ne convient pas pour une utilisation en plein air). **DIMENSIONS** : 110 x 75 x 60 mm - **ALIMENTATION A PREVOIR** : 11 à 15 V DC. **CONSUMMATION** : Veille : 30 mA max - **Alerte** : 80 mA environ. Portée : 12 m. mini.

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé y compris le capteur I.R. le plus sensible prévu pour ce montage (650 V/W), la lentille de FRESNEL spéciale et le boîtier préférentiel SCHYLLER. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.
LE KIT DÉTECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R. (Sans alimentation) 012.6274 475,00 F **PRIX PROMO !**
DU MATÉRIEL PROFESSIONNEL !
N.B. : Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.

II BARRIÈRE A INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 85/86) (EPS 85449)

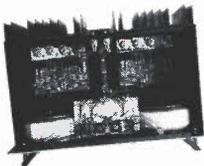
Parmi les nombreuses possibilités offertes par cette barrière citons : - Détection de passage dans les installations d'alarme - Dispositif de comptage de pièces, véhicules, etc... - Système d'ouverture de portes - Chronométrage, etc... Dans le cas de la protection de bâtiment, son prix économique permet d'en utiliser plusieurs pour ceinturer une habitation par exemple. Le récepteur est muni d'un dispositif sonore signalant le déclenchement mais aussi d'un relais pour la liaison avec une centrale d'alarme. **Alimentations à prévoir** : Emetteur : 9 V / 50 mA Récepteur : 9 V / 10 mA
LE KIT BARRIÈRE INFRA-ROUGE (Sans boîtier) 012.6219 199,50 F

III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE

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

Outre les deux systèmes de détection mentionnés ci-dessus cette centrale d'alarme peut être connectée à tous les types de détecteurs du marché. Chaque platine d'entrée comporte deux interfaces pour dispositif de détection. La centrale accepte un nombre indifférent de circuits d'entrée, comporte également un dispositif anti-sabotage, une alimentation de puissance permettant d'alimenter un ou plusieurs détecteurs de mouvements à infra-rouges décrit plus haut, ainsi qu'une sirène de puissance 12 V/6 W. Possibilité évidente de commander d'autres sirènes de forte puissance.
LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire pour la centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement y compris : - 1 inter de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12 V/1,1 Ah VARTA de sécurité - 1 mini-sirène d'alarme 12 V/6 W préconisée. (Fourni sans tôle laissée au choix de l'utilisateur).
LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTRÉES 012.6354 770,00 F
LE KIT 2 ENTRÉES supplémentaires 012.6355 55,00 F

CRESCENDO



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.

FRÉQUENCEMÈTRE A µP - 1,2 GHz

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

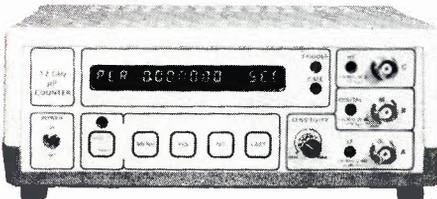


Photo du prototype

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

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

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

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

BASE DE TEMPS : Au choix :
1) Soit oscillateur hybride intégré de précision, de stabilité ± 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 166 mm

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

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

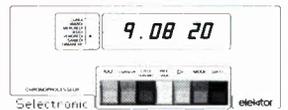
CHRONOPROCESSEUR

HORLOGE PROGRAMMABLE AUTOMATIQUE PAR RÉCEPTION DE SIGNAUX CODÉS "FRANCE-INTER"

(Voir ELEKTOR n° 40) (EPS 81170)

NOUVEAU !

NOUVEAU RÉCEPTEUR DE SIGNAUX SANS MISE AU POINT



NOUVELLE VERSION PROFESSIONNELLE 1986

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

PRÉCISION : L'horloge de l'émetteur est pilotée par un oscillateur étalon à césium d'une précision de 10⁻¹² s. par jour ! En pratique, la précision de l'heure obtenue est de l'ordre de 10⁻⁷ s/jour.

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

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

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

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

TECHNOLOGIE : 1) **L'antenne** : sur barreau de ferrite et 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 RÉGLAGE et son PARFAIT SYNCHRONISME ("Décrochages" intempestifs de l'horloge totalement éliminés) Donc une fiabilité de réception absolue ! 3) **L'horloge** : il s'agit du montage (81170) décrit par ELEKTOR dans le n° 40 de la revue. Les signaux issus du récepteur sont décodés et gérés par un microprocesseur 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.

LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation : Circuits imprimés (dont un à double-face à trous métallisés pour le récepteur), mémoire programmée, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, notice, etc... (sans tôle).

LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL 012.6069 1290,00 F
EN OPTION :
- Coffret EC 20/08 FD fourni avec face avant gravée autocollante (Dimensions : 200 x 80 x 130 mm) 100,00 F
- Kit d'INTERFACE V 24 : permettant de connecter le CHRONOPROCESSEUR sur tout système normalisé. 012.5551 N.C.

AMPLI HI-FI HAUT DE GAMME 2 x 140 W/8Ω EN TECHNOLOGIE MOS

le sommet en puissance et en qualité de reproduction

LE KIT : il est fourni avec radiateurs spéciaux, équerres de montage pour les transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CD 38, transfos toriques, etc. (Sans tôle).

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 600 VA 012.1404 2300,00 F (FRANCO DE PORT)
CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 1000 VA 012.1405 2500,00 F (FRANCO DE PORT)
EN OPTION : Rack 19 pouces ER 48/17 012.2253 422,00 F

Fondateur: B. van der Horst

8e année ELEKTOR sarl

Octobre 1985

Route Nationale: Le Seau; B.P. 53;
59270 Bailleul
Tél.: (20) 48-68-04, Téléc: 132 167 F

Horaire: 8h30 à 12h00 et 12h45 à 16h15 du lundi au vendredi.

Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E
CCP: à Lille 7-163-54R Libellé à "ELEKTOR SARL"

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

ABONNEMENTS:

Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "circuits de vacances". Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	Suisse	par Avion
140 FF	195 FF	64 FS	275 FF

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer Electronic CH2052 Fontainemelon

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

COMMANDES: Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

RÉDACTION:

Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

Rédaction internationale:

E. Krempelsauer, H. Baggen, A. Dahmen,
J. Gombos, P. Kersemakers, H. Lemmens, J. van Rooij,
G. Scheil, T. Scherer, L. Seymour.

Laboratoire: J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich,
A. Seviens, J. Steeman,
P. Theunissen.

Coordinateur: K. Walraven

Documentation: P. Hogenboom.

Sécrétariat: M. Lacroix, H. Smeets, G. Wijnen.

Maquette: C. Sinke.

QUESTIONS TECHNIQUES:

(concernant les circuits d'Elektor uniquement)
Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international.

Par téléphone: les lundis après-midi de 13h00 à 16h15 (sauf en juillet et en août).

PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.

MARKETING: D. Grimm

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographes, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

Annonces

Pour réserver votre espace publicitaire, pour insérer votre petite annonce: veuillez vous référer à nos dates limites. **MERCI.**

Prochains numéros:

n° 90 Décembre	→	4 Novembre
n° 91 Janvier	→	5 Décembre
n° 92 Février	→	6 Janvier

DRIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital 100 000F RC-B 513.388.688
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450
N° C.P.A.P. 64739 © Elektor sarl 1985 —
Imprimé aux Pays-Bas par NDB 2382 ZOETERWOUDE
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

Selektor 10-18

Les câbles sous-marins — Parlons électronique

Illuminator (1ère partie) 10-21

d'après un envoi de M. Rademan

Très souvent, les membres d'une troupe de théâtre amateur ne disposent pas d'un éclairage scénique à la mesure de leurs ambitions, le prix d'un système "professionnel" convenable dépassant largement la maigre enveloppe budgétaire dont disposent ces amateurs au sens le plus noble du terme. Illuminator met fin à cette situation de misère.

Platine d'expérimentation "spéciale HF" 10-28

Bien que constituant l'un des domaines de l'électronique dont on peut tirer le plus de satisfactions, les montages HF se caractérisent par des difficultés qui leur sont propres. La platine présentée ici tire profit des lustres d'expérience accumulés par les concepteurs de notre laboratoire d'électronique. A titre de démonstration, nous vous proposons la construction d'un récepteur à superréaction.

(Dé)chargeur d'accu CdNi 10-34

d'après une idée de A. Neyrinck

Elektor vous propose de l'inédit: un appareil capable de recharger un accu au cadmium-nikel, comme tout chargeur tant soit peu convenable, permettant en outre de connaître la capacité réelle de l'accu testé.

Gabarit de sciage pour la PL301 10-39

Comme promis le mois dernier, voici les plans de construction d'une superbe enceinte conçue en collaboration avec KEF.

Le tort d'Elektor 10-41

Le modem — Compteur/décompteur universel — Tirelire électronique — Convertisseur VLF

Circuits imprimés en libre-service 10-42

Si vous disposez d'un minimum de moyens, voici de quoi réaliser vos propres circuits-imprimés.

Carte graphique haute résolution en couleurs (2ème partie) 10-47

P. Lavigne

Après l'article théorique du mois dernier, il est temps de passer au côté pratique de ce morceau de choix. Il clôt l'époque du 256 x 192 (MSX) et ouvre celle du 512 x 256 (voire 512). Ce montage restera d'actualité tant que le prix des moniteurs couleurs capables de visualiser 1024 lignes de 1024 pixels restera (logiquement d'ailleurs) aussi élevé.

Anémomètre de poing 10-53

M. Huch

L'hexagone connaît un nombre croissant d'amateurs de planche à voile et autres aéronefs ultra-légers, passionnés pour qui il est vital de connaître la force du vent. Cet anémomètre portatif deviendra rapidement un outil indispensable pour les fanatiques d'Eole.

Lesley 10-62

T.S. Norris & M.M. Bhalsod

Cette simulation électronique d'un haut-parleur rotatif constitue une adjonction qui ne manquera pas de tenter de nombreux musiciens amateurs.

Chronocompteur miniature 10-66

Etant données ses faibles dimensions, cet indicateur chronométrique pourra trouver place dans n'importe quel appareil dont on désire suivre le temps de fonctionnement.

Marché 10-68

Petites annonces gratuites 10-12

Le mois prochain:

■ Gonflez la puissance de votre auto-radio/lecteur de cassettes rachitique en le dotant de cet **auto-booster**. Avec ses 2 x 13 W (RMS), il ne craint pas les rugissements du tigre caché dans votre moteur.

■ A l'approche de l'hiver, on préfère rester bien au chaud chez soi. Tuez le temps agréablement à l'aide de ce superbe **flipper**.

■ Après avoir atteint le Mont Blanc de la définition, attaquez-vous à de nouveaux sommets grâce à l'**extension couleurs** (8, 16, 32... couleurs): à associer à la carte graphique haute-résolution décrite dans ce numéro.

■ Réalisez un **wobulateur audio**, qui associé à un générateur de fonctions (tel celui décrit en décembre 84), vous permettra de contrôler sur oscilloscope le comportement des filtres et autres amplificateurs.

■ Dotez-vous d'un éclairage de scène digne de vos ambitions en construisant **Illuminator** (2ème partie): cet article décrit les circuits des filtres secteur, de l'alimentation et de l'électronique de puissance). Ne parlons pas du reste...

infocarte et encart entre les pages 10-02/10-03 et 10-82/10-83

B E R I C

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

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 transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).
 + Avec Q: Transfo C: Jeu de connecteurs M et F SE: Sans EPROM HP: Haut Parleur G: Galva R: Relais
 - Sans T: Quartz K: Connecteur sur carte RC: Roue codéuse F: Face avant G: Calva CI: Clavier L: filtre céramique

ELEKTOR	composants C.I. seul	ELEKTOR	composants C.I. seul
No 20	80024 + C x 5 nouveau bus pour système à µP 300, — 88,20	No 73/74	84452 analyseur de lignes RS 232 17,20 41,60
No 44	82070 + T chargeur universel NiCad 800, — 31, —		84477 + T alimentation pour µ-ordinateur 489, — 71,40
No 46	82089 + T ampli 100 W 630, — le jeu: 74,60		84496 + R ange gardien d'alimentation 61, — 29,60
	82017 + K 16K RAM carte 16K RAM dynamique 389, — 73,60		84437 alarme frigo 44, — 30,40
No 51	82577 indicateur de rotation de phases 88, — 40,40		84436 + Q convertisseur pour bande AIR 194, — 44,80
No 54	82180A + T 300 VA 1698, — le jeu: 138,80		84462 + Q + T fréquence-mètre circuit principal 860, — le jeu: 87,50
	82180B + T 500 VA 1125, — 69,40	No 75	84073 8 A Harpagon version 1 20, — 30,80
	82180C + T 1000 VA 1125, — 69,40		84083 8 A Harpagon version 2 17, — 28,60
No 55	83002 + T 3A pour O.P. 195, — 27,80		84074 + T filtre électronique 29, — 71,60
	83006 milli-ohmmètre 83, — 29, —		84081 flashmètre 304, — 52, —
	83008 convertisseur temporisation de mise en fonction et protection C.C. 99, — 45,20	No 76	84072 Périélasteur 39, — 42,60
No 56	83028 gradateur pour phares 29, — 23,20		84075 + G + T Peaufineur d'impulsions pour ZX81 232, — 53,80
	83027 7 ampli pour casque 73, — 62,40		84078 + K convertisseur parallèle série 629, — 79,20
	83026 + T alimentation 124, — 57,80		84084 + T inverseur vidéo 180, — 48,40
No 57	83022 platine de connexion 83, — 32,40	No 77	84088 Dynamic: préamplificateur MD 64, — 34,60
	83014 A 32K EPROM + K carte mémoire universelle 615, — 110,20		84106 + K mini imprimante (incluse) 1185, — 83,60
	83014 B 16K CMOS + K carte mémoire universelle 867, — 110,20		84095 + T amplificateur à lampes 510, — 75,40
	83014 C + 64K + K EPROM + K carte mémoire universelle 990, — 110,20		84088 fausse alarme 34, — 32,20
	83033 luxmètre à cristaux liquides 379, — 31, —		84096 Autodim 56, — 31,60
	83022 10 visualisation tricolore 62, — 32, —	No 78	84100 Téléphone (sans pile) 19, — 30, —
	83022 6 ampli lineaire 67, — 74, —		84101 TV en moniteur 13, — 12,20
	83022 1 Bus 194, — 179,60		84111 + T générateur de fonctions 296, — 97,60
No 58	83022 2 préampli MC 99, — 57,20		84107 + R temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 72, — 32,80
	83022 3 préampli MD 103, — 70,40		84112 + T régulateur pour fer à souder 69, — 31,20
	83022 5 réglage de tonalité 122, — 54, —		84130 + T contrôleur de manche de commande pour circuit auto miniature 267, — 46,50
	83041 + T horloge programmable 498, — 64,60	No 79	85013 fréquence-mètre à µP avec transfo 1572, — le jeu: 350,20
No 59	83054 + G convertisseur pour le morse 228, — 41, —		84128 préampli pour guitare avec ligne de retard 252, — 67,20
	83056 trafic BF dans l'IR: émetteur + récepteur 153, — le jeu: 57,80		85001 ampli de puissance hybride avec transfo 398, — 41,80
No 60	83044 décodeur RTTY 189, — 39,40		85010 interface cassette pour VIC20 et C64 79, — 34,60
No 61/62	83558 convertisseur N/A sans prétention 39, — 29,40		85002 modulateur VHF/UHF 64, — 29,80
	83515 Micromaton 244, — 34,60	No 80	85109 détecteur de ronflements 50, — 38, —
	83503 chenillard à effet de flash 53, — 28,80		85006 Etage d'entrée pour fréquence-mètre à µP 730, — 56,60
No 63	83082 + K carte VDU 494, — 118,60		85009 Adaptateur pour microphone 16, — 34, —
	83089 Baladin 7000 111, — 32, —		84102 RLC-mètre avec transfo 331, — 85,60
No 64	83093 + R thermostat extérieur pour chauffage central 371, — 54,60		85007 Sélection d'EPROM dans une batterie 50, — 41,40
	83098 + T adaptateur pour le secteur 49,80 23,60	No 81	85024 pH-mètre avec capteur sans sonde 481, — 58, —
	83101 + T + G (sans capteur) anémomètre 414, — le jeu: 80,40		85027 Amplificateur de classe A(B) 398, — 85, —
	83106 + T remise en forme de signaux FSK 152, — 43, —		85025 Chenillard sans ampoule 87, — 47,40
No 65	83104 + T + R Phonopore à flash 170, — 33,60		85019 Compteur/décompteur universel 62, — 38, —
	83107 + T + HP métronome à 2 sons 295, — le jeu: 68,20		85021 Interrupteur crépusculaire 56, — 33,60
	83108 + C carte CPU 998, — le jeu: 177,40	No 82	85044 Horloge en temps réel pour µ-ordinateur sans pile, avec connecteur 414, — 79, —
	83110 + T régulateur pour train électrique 215, — 52, —		85016 Coucou printanier 102, — 56,60
No 66	83113 + T ampli distributeur de signaux vidéo 85, — 28,80		85043 Compteur-tours à indication de couple 170, — 73,40
	83102 + T x C Omnibus 420, — 127, —	No 83	85047 Horloge programmable avec transfo 766, — le jeu: 349,40
No 67	84001 + T rose des vents 395, — 80,40		85058 Bus d'entrées/sorties universel avec connecteurs 378, — 121,40
	83134 + R lecteur de cassette numérique 177, — 66,20		85063 Convertisseur A/N pour 85058 avec connecteurs 184, — 49, —
	83133 + simulateur de stéréo 344, — le jeu: 133, —	No 84	85053 Modulateur pour bougie d'allumage 128, — 40,60
No 68	84005 + T + G chronométrage 525, — le jeu: 107,60		85072 Indicateur de maintenance, sans accus 215, — 106,60
	84012 + T capacimètre 523, — le jeu: 99,80		85065 Pseudo 2732, sans accus 227, — 33,60
	84012B coffret + F capacimètre 116,50		85057 Générateur de salves 101, — 36,40
	84003 + G tachymètre pour véhicule diesel 115, — 24,20	No 85/86	85450-1 Ampli pour micro à silencieux 101, — 35,20
	84007 + T disco lights 925, — le jeu: 168,40		85480 Gradateur double 158, — 33, —
No 69	84019 interface de puissance à triacs 198, — 72,40		85423 Testeur audio avec galva 147, — 42,80
	84024-1 analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres 738, — les 4: 144,80		85466 Dévermineur pour 6502 45, — 34,40
	84024-2 + T circuit d'entrée + alimentation 250, — 51,40		85470 VU-mètre disco 117, — le jeu 127, —
	84029 + Q + C36 + F modulateur vidéo UHF 185, — 40,40		85446 Chargeur d'accu modèle réduit avec galva 142, — 33, —
No 70	84024-3 circuit de visualisation à LED 863, — 185,80		85403 Table de mixage disco avec transfo 340, — 142, —
	84024-4 circuit de base 364, — 259,40		85499 Barrière I.R. 190, — 52,20
	84037-1-2 + 2 x T générateur d'impulsions 445, — le jeu: 168,40		85493 Feux d'aiguillages 29, — 44, —
	84017 + T effaceur d'EPROM intelligent 295, — 63, —		85447 Sonde pour µP 30, — 30, —
	84017L lampe UV avec douille 100, — 36, —		85413-1 afficheurs "7segments" 259, — 148,60
No 71	84024-5 analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose 88, — 54,50		85413-2 afficheurs "2segments" 73, — 58,60
	84024-6 super affichage vidéo 246, — 90,50		85413-3 afficheurs "2segments" 37, — 44,20
	84049 alimentateur à découpage 340, — 45,50	No 87	85431 Amplificateur pour casque (double U) 40, — 40, —
	84041 mini Crescendo 569, — 74, —		85073 Interface RS 232 pour C64 avec connecteurs 230, — 47,20
	84040 (sans quartz) récepteur portatif ondes courtes 313, — 72, —		85092 Générateur de fréquence sans montre avec transfo 186, — 47,80
	84040Q quartz au choix 100, — 36, —		85089-1 Centrale d'alarme avec transfo 272, — 99, —
No 72	84055 interface pour imprimante à marguerite (Smith-Corona) 263, — 61,80		85089-2 Centrale d'alarme 19, — 29,40
	84063 micro FM: émetteur 278, — 46,40		85081 Relais 5 T 53, — 25,60
	83097B micro FM: récepteur 111, — 32, —		
	84054 + K transfo de Bus pour ZX81 170, — 46, —		
	84062 (sans transducteur) sonar: circuit principal 295, — 71,20		
	81105 F circuit d'affichage 253, — 60, —		
	84048 fanal de secours à éclats portatif 187, — 39,40		

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité. Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non référencés ci-dessus et dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC au 657 68 33 (demander Jean-Luc) + TOUTE LA BIBLIOGRAPHIE ELEKTOR ainsi que les faces avants suivant liste PUBLITRONIC.

CIRCUITS PROGRAMMES

74S387 ELEKTERMINAL 9866	55, —
MMS204Q jeu de trois prog. ELBUG 9851/9863	396, —
MMS204Q interface cassette µ-ordinateur 80050	132, —
2708 Disco 81012	80, —
2708 Junior computer 80089-1	80, —
2708 DOS, remplace celui du 80089	80, —
2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112	100, —
2716 pour chrono 81170	100, —
2716 Dé parlant 82160	100, —
2716 Nouveau PM + PME pour JC	100, —
2716 Désassembleur pour JC	100, —
2716 Labo photo 82141	100, —
2716 Echech, jeu de 2 pour 81124	200, —
2716 Remplace R032513 de 9966	100, —
2716 Morse pour JC83054	100, —
2716 RTTY pour JC83054	100, —
2716 Clavier 83058	100, —
2716 Quantificateur 83095	100, —
2716 Elabyrinth 84023	100, —
2716 Duplicateur	100, —
2716 DOS-VT J.C. avec DOS 83082	100, —
2716 PMV J.C. étendu 83082	100, —
2716 TMV J.C. étendu 83082	100, —
2716 PMV J.C. étendu 83082	260, —
2732 Générateur de caract. 83082	110, —
2732 CPU 83108	110, —
82S23 Analyseur audio 84024	60, —
2 x 82S23 Extension fréquence-mètre 82028, le jeu	120, —
2732 Fréquence-mètre 85013 avec SP8755	110, —
2732 Tracer X-Y 85020	110, —
2732 Horloge programmable 85047	110, —
2732 Fréquence-mètre 85013 avec U6658	110, —

OPTO

Ensemble émission - réception infrarouge		
+ 3 diode TIL32 + capteur TIL78	15, —	
+ 5 CQY99 + BPW34	20, —	
Diodes LED		
+ 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60	
+ 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce	2,90	
LEDs plates, rouge ou vert, pièce	2,50	
Clips pour LEDs #3 ou #5 mm	0,50	
Bicolore ou clignotante #5 au choix	10, —	
Afficheurs		Optocoupleur
7756 20, —		TIL111/MCT2/ICT260
7750 20, —		simple
7760 20, —		
MAN4640 33, —		ICT600-MTC6 double
		CNY47A
7730/TIL312/OL707 12, —		MCS2400 thyristor
FND567 16,50		
LCD afficheur		MCA7 par réflexion
3/4 digits	114, —	MTC81 fourche
Photorésistance LDR		MOC3020 triac
Miniature genre LDR03	7,50	Photo diode
Standard genre LDR05	12, —	BPW21
Phototransistor		BPW34-IR BP104
TIL81 pour MCA7	14, —	BPX61

POTENTIOMETRES

Potentiomètres variables	
47 ohms à 2,2 Mohms, Linéaire ou logarithmique (à préciser)	
Simple sans inter	5, —
Double sans inter (suivant disp.)	12, —
Simple avec inter (suivant disp.)	7, —
Double avec inter (suivant disp.)	14, —
Potentiomètre rectiligne stéréo	17, —
Bobine 3 W	16, —
Professionnel 10 tours (suivant disp.)	80, —
Potentiomètres ajustables	
Utilisés par ELEKTOR # 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce	1,50
Pot ajustable multistours Héllitrin	8, —

QUARTZ

1000 kHz	50, —
1008 kHz / 1843,2 / 2000 / 2457,6 / 2500 / 2457,6 / 3000	45, —
3276,8 kHz / 3579,545 / 4000 / 4433,619 / 5000 / 6000 / 6400 / 6553,6 /	
8867,28 / 9000 / 10000 / 10245 / 10700 / 12000 / 15000 / 16000 / 18000 /	
20000 kHz, prix uniforme	40, —
29,5625 pour 84029 ou 84063	100, —
Quartz pour 84040 au choix unitaire	100, —
Autres fréquences sur commande	N.C.

DANS CE NUMERO:

	composants C.I.
85080-1 Carte Graphique avec EF9367	997, — 183, —
85097-1 Illuminator - circuit de base avec transfo	195, — 73,60
85097-2 Illuminator - module de commande	150, — 76,40
85099 Lesley	206, — 68,20
85093 Anémomètre numérique sans pile	333, — 116,60
85000 Circuit d'expérimentation "spécial H.F."	75, — 21,60
85096 Chargeur d'accu avec transfo	340, — le jeu 105, —

Nous avons essayé de rédiger cette avant-première de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la parution.

RADIATEURS

ML68 7,5°C/W T018	2,50
ML61 45°C/W T05	3, —
ML25 2,4°C/W 2 x T03 (simple U)	21, —
ML40 1,5°C/W 2 x T03 (double U)	40, —
ML41 1,2°C/W 2 x T03 en V	42, —
RCR radiateur Crescendo	112, —
ML26 15°C/W pour TO220	4, —
ML16 6°C/W pour T03 (crapaud) 9, —	

CONNECTEURS

PERITEL M ou F (socle)	25, —
15 broches M + F Sub D	75, —
25 broches M + F Sub D	80, —
34 broches M + F Floppy	75, —
64 broches M + F DIN41612	66, —
2 x 25 broches F HE902 sur fils 30	30, —
2 x 18 broches M Centronics	92, —

TOUCHÉS CLAVIERS

- Touche simple pour 9965	5, —
- Touche space pour 9965	9,50
- Transfert pour 9965	10, —
- Jeu de touches AZERTY	
pour 83058	792, —
Digitast	13, —
Digitast avec LED	18, —
Clavier Cerbere	93, —

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter - EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE - PORT PTT ET ASSURANCE 25 - F forfaitaires - EXPEDITIONS SNCF factures suivant port réel - COMMANDES PTT SUPERIEURES à 500 F Franco - COMMANDE MINIMUM 100 F (port) - B P No 4-92240 MALAKOFF - Magasin 43 rue Victor Hugo (Metro porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone: 657-68-33. Fermé 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 15 - F C.C.P. PARIS 16578-99.

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC. Tout kit monte conformément à la notice de montage bénéficiant d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre. En cas d'utilisation non conforme de transformations ou de montages défectueux, les frais de réparations seront facturés et le montage retourne à son propriétaire contre-remboursement. Ceci NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS).

BERIC

TTL		
74LS-	141	12,90
00	5,40	143 35,-
01	5,50	144 35,-
02	6,-	145 15,20
03	5,50	147 15,80
04	5,90	148 19,70
05	9,20	151 10,40
06	6,-	153 9,50
07	7,-	154 18,10
08	5,50	155 13,60
09	6,-	156 12,30
10	5,40	157 10,40
11	6,-	160 14,70
12	7,40	161 13,60
13	10,40	161 13,60
14	6,-	163 13,60
15	5,50	164 12,90
20	6,-	165 19,10
21	6,-	166 27,-
22	6,-	169 19,30
26	6,-	173 12,-
27	6,-	174 12,90
30	6,90	175 10,40
32	6,-	182 11,80
37	6,-	185 53,-
38	6,-	190 13,60
40	6,80	191 13,70
42	10,50	192 13,10
45	14,70	193 13,10
47	18,40	194 11,-
51	6,-	196 16,80
53	6,-	221 17,70
54	6,-	240 16,90
60	5,50	241 16,90
72	6,-	243 16,90
73	8,-	244 16,90
74	8,-	247 18,30
75	8,10	248 10,-
76	8,20	251 9,50
83	12,30	253 10,10
85	14,90	258 12,90
86	6,90	259 18,40
89	30,70	266 7,20
90	10,40	273 15,90
91	8,10	279 8,90
92	10,40	283 13,40
93	10,40	290 12,60
95	9,50	292 260,-
1077	8,-	293 14,-
109	8,-	322 44,-
113	7,80	324 = 624
114	9,50	365 9,20
120	14,80	366 8,20
121	9,10	367 9,30
122	7,80	373 21,-
123	13,60	374 21,-
124	21,70	377 18,20
125	9,20	378 7,40
132	12,30	390 16,70
133	10,50	393 16,70
136	8,-	395 16,40
137	14,90	624 20,10
138	10,40	670 25,10
139	12,90	688 81,-

PRODUITS TOKO	
Selfs fixes miniatures	
Suivant valeurs disponibles	
de 0,15 µH à 82 µH P.U. 6,-	
de 100 µH à 33 mH P.U. 10,-	
de 39 mH à 120 mH P.U. 16,20	
de 150 mH à 1,5 H P.U. 32,40	
SFD455 - SF2455 (5 br.) 25,-	
BFB455 7,50	
SFE5,5/6,5 ou 7,50	
10,7 au choix 55,-	
SFD455 (3 br.) 14,-	
Mandrin VHF S18 130,-	
Mandrin Kashke 12 x 12 20,-	
BLR3107 25,-	
BL30HA 125,-	
BBR3132 10,-	
Tore T50-6 ou T50-12 15,-	
Tore antiparasitage triac 15,-	
Self variable Baladin D11N - B4029 38,-	
Cond. var. B4040 0,50	
Perle ferrite KAC1506A 7,-	
CFW455IT 80,-	

THYRISTOR	
TH1 8 A/400 V TO220 7,-	
TRIAC	
TR11 8 A/400 V TO220 7,-	
DIAC	
DC1 32 V 3,-	

MEMOIRES	
MM2101 N.C.	
MM2102 N.C.	
MM2112 N.C.	
MM2114 N.C.	
MM2708 N.C.	
MM2716 N.C.	
MM2732 N.C.	
MM2764 150,-	
MM4116 28,-	
MM4164 85,-	
MM5204Q 132,-	
HM6116LP 110,-	
HM6147P 78,-	

C.I. DIVERS			
SO41P 19,-	LM378 16,-	µA747 14,-	TDA1510 32,-
SO42P 21,-	LM380 21,-	TBA790K 24,-	LM1812 156,-
74C926 108,-	LM386 21,-	TBA800 12,-	TDA2002 12,-
74C928 129,-	LM387 15,-	TBA810 14,-	TDA2003 14,-
TL071 7,-	ZN416E 35,-	TCA830 18,-	ULN2003 = 4558
TL072 8,-	ZN426 86,-	TCA910 5,-	XR2203 18,-
TL074 19,-	ZN427 188,-	TCA965 21,-	TDA2004 31,-
TL081 7,-	SL440 35,-	ML926 78,-	TDA2020 30,-
TL082 8,-	TCA440 20,-	ML927 78,-	TDA2030 14,-
TL084 19,-	LM458 7,-	ML928 78,-	XR2206 56,-
L120 33,-	SL486 71,-	ML929 78,-	XR2207 80,-
TBA120 13,-	SL490 55,-	TCA940 16,-	XR2211 70,-
UAA170 30,-	NE555 5,-	TDA1003 29,-	CA3060 26,-
UAA180 30,-	NE556 12,-	TDA1024 22,-	CA3080 17,-
TCA210 34,-	NE557 16,-	TDA2040 50,-	CA3086 10,-
ZNA234 296,-	NE564 45,-	TDA2310 11,-	CA3089 26,-
L296 135,-	NE565 17,-	TDA2593 24,-	CA3130 19,-
LM301 8,-	S566B = S576 42,-	LM1035 73,-	CA3140 13,-
LM307 9,-	NE567 19,-	LM1037 50,-	CA3161 25,-
LM308 12,-	SAB0600 46,-	TDA1045 15,-	CA3162 64,-
LM311 8,-	TAA611 73,-	TDA1046 33,-	CA3189 44,-
LM324 10,-	TAA661 20,-	TDA1054 18,-	TDA3420 30,-
LM336Z 19,-	µA709 6,-	AY3-1350 80,-	TDA3810 45,-
LM339 19,-	µA710 10,-	MC1350 21,-	LM3900 15,-
LF356 16,-	µA733 25,-	LM1458 7,-	LM3914 57,-
LF357 18,-	µA741 6,-	MC1496 15,-	LM3915 57,-

DIVERS	
HP 8/25 ou 50 ohms	
φ50 mm 16,-	
Buzzer 6/12 V 10,-	
Ampoule Digit 1 5,-	
Transducteur acoustique piézo 18,-	
2 transducteurs E + R 40 kHz 58,-	
KTY10 capteur de température 24,-	
LM335 capteur de température 19,-	
Micro Electret 25,-	
Ventouse téléphonique CTN (suivant valeurs disponibles) 10,-	
Transducteur 200 kHz 78,-	

REGULATEURS DE TENSION	
FIXES	
78L - TO92 8,-	
79L - TO92 8,-	
78 - UC TO220 8,-	
79 - UC TO220 8,-	
78 - KC TO3 24,-	
79 - KC TO3 24,-	
78H05 TO3 120,-	
VARIABLES	
78GUIC TO220 25,-	
79GUIC TO220 25,-	
78HGKC TO3 130,-	
79HGKC TO3 130,-	
L200 18,-	
LH0075 222,-	
LM305 18,-	
LM309K TO3 25,-	
LM317K TO3 35,-	
LM317T TO220 10,-	
LM323K TO3 76,-	
LM334 TO92 28,-	
LM337K TO3 42,-	
LM338K 60,-	
LM350K TO3 76,-	
LM723 DIL 8,-	

DIODES - PONTS	
Diodes Varicap	
BA102 - BA111 simple 6,-	
BA104 - BB204 8,-	
BB105 - BB405 3,-	
BB142 - BA142 6,-	
KV12362 = 2 x BB112 double 50,-	
Diodes de redressement	
1N4007, 1 A 1000 V 1,-	
1N5408, 3 A 1000 V 3,-	
TV18 10,-	
Diodes zener 0,5 W	
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50	
Diodes Schottky	
HP2800 20,-	
BA481 8,-	

PONTs REDRESSEURS	
PR1: 0,5 A 110 V rond 4,-	
PR2: 1,5 A 80 V ligne 8,-	
PR3: 3,2 A 125 V ligne 15,-	
PR4: 10 A 40 V carré 20,-	
PR21: 1,5 A 80 V ligne alterné 8,-	
PR5: 25 A 40 V 30,-	
Diodes de commutation	
AA119 - OA85 - OA95 germanium 1,50	
BAX13 silicium 1,-	
1N914 - 1N4148 silicium 0,50	
OA202 silicium 1,-	
Diodes 5 A 50 V TO220 15,-	

PRODUITS DIFFICILES A TROUVER	
10937-50 220,-	
16SY03 206,-	
LS7060 303,-	
74LS292 260,-	
SP8755 517,-	
74F74 12,-	
STK077 177,-	
transfo alim 84031 60,-	
transfo ligne 84031 240,-	
SPO256 AL2 150,-	
transfo alim 84095 210,-	
transfo sortie 84095 150,-	
LB1256 54,-	
8049C289 168,-	
bloc imprimante MTP401-40B 54,-	
relais modem 54,-	
transfo Fréq. mètre 8501372,-	

TRANSFOS D'ALIMENTATION	
Imprégnation classe B.	
600 modèles de 2 à 10000 VA.	
Tension primaire 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V	
Tensions secondaires:	
une tension: 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V	
deux tensions: 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V	
Puissance	
une tension	deux tensions
3 VA 36,-	39,-
5 VA 39,-	43,-
12 VA 50,-	54,-
25 VA 72,-	76,-
40 VA 98,-	102,-
60 VA 108,-	113,-
Torique	
225 VA 2 x 30 V 392,-	
300 VA 2 x 25 V 437,-	
500 VA 2 x 50 V 481,-	
transfo 85044 250,-	
transfo 4T344 290,-	
Autres modèles sur commande	

C-MOS	
40.	45.
00 4,40	43 7,-
01 4,-	44 7,50
02 4,-	46 15,-
06 5,10	47 7,-
07 4,-	49 8,-
09 4,-	50 5,40
10 5,40	51 7,40
11 4,-	52 10,90
12 4,50	53 10,90
13 4,-	56 14,-
14 7,-	60 9,20
15 7,40	61 N.C.
16 4,10	66 6,30
17 7,50	67 33,60
18 7,30	68 6,30
20 12,20	69 6,30
21 6,20	70 4,-
22 6,40	71 4,-
23 6,40	72 4,-
24 8,-	73 5,-
25 4,-	75 4,-
26 9,80	77 4,-
27 4,80	78 4,40
28 6,-	81 5,10
29 7,80	93 13,10
30 4,80	98 12,-
31 15,80	99 14,30
34 15,-	102 16,-
35 8,-	103 19,-
40 8,-	106 4,60
42 9,90	147 17,10

µPROCESSEURS	
ADC0804 66,-	
DAC0800 43,-	
Z80A CPU 70,-	
DM81LS95 18,-	
DM81LS97 18,-	
AY3-1015 λ, AY5-1013 80,-	
TMS1601NLL 120,-	
AY5-2376 NC	
RO-3-2513 110,-	
3341 30,-	
TMS5100 110,-	
R6502P 115,-	
R6522 100,-	
R6532 142,-	
6521 24,-	
6551 90,-	
6809 84,-	
6810 24,-	
6821 24,-	
6845 = 6545 90,-	
6850 24,-	
7910 350,-	
8088 407,-	
AY3-8910 117,-	
9368 53,-	
SN75188 = 1488 15,-	
SN75189 = 1489 15,-	
SFF96364 130,-	
MC146818 82,-	

CONDENSATEURS			
Condensateurs céramiques			
Type disque ou plaquette			
de 22 pF à 8,2 nF: 0,50			
de 10 nF à 0,47 µF: 0,70			
Condensateurs électrolytiques			
Modèles axial, faible dimension			
µF	16 V	40 V	63 V
1	1,20	1,20	1,20
2,2	1,20	1,20	1,20
4,7	1,20	1,20	1,20
10	1,20	1,20	1,50
22	1,20	1,70	1,80
47	1,20	1,70	1,80
100	1,50	2,-	2,80
220	1,80	2,50	3,60
470	2,50	3,10	5,-
1000	4,70	5,70	9,30
2200	6,-	10,-	19,-
4700	14,-	22,-	34,-
Condensateurs tantale goutte			
0,1 µF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 µF, 35 V	2,-		
1 µF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 µF, 35 V	3,-		
10/15/22 µF, 16 V	5,-		
47 µF, 6,3 V	6,-		
100 µF, 12 V	8,-		
470 µF, 3 V	10,-		
Condensateurs type MKH Siemens/LCC			
Utilisés par ELEKTOR			
de 1 nF à 18 nF	0,90		
de 22 nF à 47 nF	1,-		
de 56 nF à 100 nF	1,20		
de 120 nF à 220 nF	1,50		
de 270 nF à 470 nF	2,-		
de 560 nF à 820 nF	3,60		
1 µF	3,80		
1,5 µF	5,-		
2,2 µF	6,50		
Condensateurs ajustables			
2/6, 3/12, 4/25, 10/40, 10/60, 10/80 prix uniforme	4,-		
Capas + pont Crescendo			
NB2000	322,-		

RESISTANCES	
1/4 W 5% prix uniforme 0,25	
1/4 W 1% ou 2% 1,-	
5 W bobinée 6,-	
10 W bobinée 10,-	

TRANSISTORS		
AC125 3,-	BF323 3,50	
AC126 3,-	BF324 4,-	
AC127 3,-	BF337 6,-	
AC128 3,-	BF451 6,50	
AC132 3,50	BF469 6,-	
AC187K 4,50	BF470 6,50	
AC188K 4,50	BF494 2,-	
AD149 11,-	BF900 15,-	
AD161 6,-	BF905 1,-	
AD162 6,-	BF907 18,-	
AF125 5,-	BF910 19,-	
AF126 5,-	BF960 16,-	
AF127 5,-	BF981 16,-	
AF139 6,-	BF990 25,-	
AF239 7,20	BFR91 16,50	
BC107 2,50	BFR96 32,-	
BC108 2,50	BFT66 35,-	
BC109 2,50	BFX89 12,-	
BC140 4,-	BFY90 10,-	
BC141 4,-	BS107 5,-	
BC143 5,-	BS170 10,-	
BC160 4,-	BS250 5,-	
BC161 4,-	BSX20 6,-	
BC172 1,50	BU208 20,-	

COMPATIBLE IBM XT en KIT

Assistance Technique Assurée



**SYSTÈME
MICRONIC
16 PC
comprenant**

- Unité centrale 128 Ko,
 - Clavier AZERTY ou QWERTY,
 - Carte couleur graphique
 - Carte contrôleur de 4 floppy,
 - 1 lecteur de 360 Ko TEAC
- Livré avec documentation
et plan de montage précis

IBM est une marque déposée.

- Carte multifonctions 384 Ko avec RAMs : ... 3700 F
 - Lecteur de disquettes 360 Ko TEAC : ... 1800 F
 - Carte mère équipée 128 Ko en kit : ... 2500 F
 - Carte couleur graphique en kit : ... 1350 F
 - Carte contrôleur de floppy en kit : ... 750 F
 - Carte extension de 512 Ko avec RAMs : ... 3117 F
 - Carte monochrome/graphique/printer : ... 2527 F
 - Carte série RS 232 : ... 931 F
 - Carte parallèle printer : ... 450 F
 - Carte série RS 232 + printer : ... 1463 F
 - Carte Game i/o : ... 400 F
 - Boîtier métallique : ... 710 F
 - Alimentation 130 W : ... 1190 F
 - Joystick : ... 350 F
 - Clavier QWERTY : ... 850 F
 - Clavier AZERTY spécial (nous consulter) : ...
 - Carte contrôleur de disque dur : ... 3600 F
 - Hard-disk 10 MB (SEAGATE) : ... 7500 F
- Tous les kits sont fournis avec les supports TULIPE.

**TOUT NOTRE MATÉRIEL EST GARANTI 1 AN
TOUS NOS PRIX SONT TTC**

Avec les compliments

MICRONIC

86, rue La Condamine 75017 PARIS
(1) 43.87.20.39 - (1) 42.94.07.90

IMPORTATION ET
DISTRIBUTION DE
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
AUX PRIX DE GROS



11 & 13, rue du Pont-de-Créteil
94100 SAINT-MAUR
TEL (1) 885-20-13
200 M-RER
St MAUR-CRETEIL

SUPER PROMO

prix TTC

MEMOIRES	EPROM	MICRO- PROCESSEUR	
prix TTC	prix TTC	prix TTC	
4116 12,00	2716 33,50	6800 40,00	6850 17,00
4164-15 18,00	2732 55,00	6802 35,00	6502 A 85,00
4164-20 14,00	2532 60,00	6809 65,00	6522 A 78,00
41256 80,00	2764 35,00	6810 22,50	6532 A 95,00
2114L 30,00	27128-25 52,00	6821 17,00	6551 A 90,00
6116 LP3 55,00		6840 40,00	EF 9366 350,00
2016/2128 65,00		6844 125,00	Z80A CPU 35,00
6264 LP15 150,00		6845 85,00	Z80A PIO 35,00
			Z80A CTC 35,00
			Z80A SIO2 85,00
			Z80A DMA 85,00

VENTE PAR CORRESPONDANCE
Minimum commande: 100 FF
(Nous consulter par quantité)

Tous nos prix sont TTC et peuvent varier selon nos approvisionnements.
REGLEMENT JOINT A LA COMMANDE.
+ FRAIS D'EXP. PTT 20,00 F - FRANCO AU DESSUS DE 350 F



**PRIX PAR QUANTITE
NOUS CONSULTER**
87, rue de Flandre · Paris 19^e
Tél. : 239.23.61
Métro Riquet et Crimée - Parking très facile



LINEAIRES ET DIVERS	ML 926 77,00 F ML 927 77,00 F ML 928 77,00 F TCA 940 15,00 F TBA 950 22,50 F TCA 965 21,00 F TBA 970 55,00 F SAA 1005 49,00 F TDA 1006 A 37,50 F TDA 1010 A 22,50 F TEA 1014 24,00 F TEA 1020 28,00 F TDA 1022 28,00 F TDA 1023 28,70 F SAD 1024 290,00 F TDA 1028 42,00 F TDA 1034 40,50 F LM 1035 N 12,00 F TEA 1039 30,60 F TDA 1040 49,00 F TDA 1041 16,50 F TDA 1042 N 36,00 F TDA 1045 35,00 F TDA 1046 45,00 F TDA 1047 48,00 F TDA 1054 A 16,50 F TDA 1059 38,00 F NC 1309 29,00 F MC 1310 24,00 F TDA 1420 NC SL 1430 45,00 F TDA 1435 L 190,00 F TDA 1510 16,50 F MC 1539 NC MC 1548 48,50 F MC 1463 R 80,00 F MC 1469 R 196,00 F TEA 1510 21,70 F TDA 1510 16,50 F MC 1539 NC MC 1558 58,50 F LM 1748 18,80 F LM 1830 46,00 F TDA 2002 21,00 F TDA 2003 16,50 F ULN 2003 A 16,00 F ULN 2004 A 42,00 F TDA 2004 42,00 F TDA 2006 27,00 F TDA 2010 21,00 F TDA 2039 D 38,00 F TDA 2039 29,00 F XR 2206 56,00 F XR 2207 74,00 F XR 2240 39,50 F TCA 2355 78,00 F ULM 2359 A 59,50 F LM 2900 NC LM 2902 10,80 F CA 3021 E 42,00 F CA 3026 E 42,00 F CA 3030 18,00 F CA 3080 E 18,00 F CA 3081 E NC CA 3086 E 14,50 F TMS 3120 NC CA 3140 E 28,00 F CA 3145 E 28,00 F CA 3161 E 27,00 F CA 3162 E 63,00 F MC 3340 55,00 F MC 3401 19,50 F MC 3402 13,00 F MC 3441 72,00 F TBA 3501 85,00 F TMS 3614 N 32,00 F TMS 3615 N 32,00 F TMS 3616 N 35,00 F SAS 505 S 38,00 F SAS 506 S 38,00 F SAS 507 28,00 F SAS 508 28,00 F SAS 509 28,00 F SAS 510 28,00 F SAS 511 28,00 F SAS 512 28,00 F SAS 513 28,00 F SAS 514 28,00 F SAS 515 28,00 F SAS 516 28,00 F SAS 517 28,00 F SAS 518 28,00 F SAS 519 28,00 F SAS 520 28,00 F SAS 521 28,00 F SAS 522 28,00 F SAS 523 28,00 F SAS 524 28,00 F SAS 525 28,00 F SAS 526 28,00 F SAS 527 28,00 F SAS 528 28,00 F SAS 529 28,00 F SAS 530 28,00 F SAS 531 28,00 F SAS 532 28,00 F SAS 533 28,00 F SAS 534 28,00 F SAS 535 28,00 F SAS 536 28,00 F SAS 537 28,00 F SAS 538 28,00 F SAS 539 28,00 F SAS 540 28,00 F SAS 541 28,00 F SAS 542 28,00 F SAS 543 28,00 F SAS 544 28,00 F SAS 545 28,00 F SAS 546 28,00 F SAS 547 28,00 F SAS 548 28,00 F SAS 549 28,00 F SAS 550 28,00 F SAS 551 28,00 F SAS 552 28,00 F SAS 553 28,00 F SAS 554 28,00 F SAS 555 28,00 F SAS 556 28,00 F SAS 557 28,00 F SAS 558 28,00 F SAS 559 28,00 F SAS 560 28,00 F SAS 561 28,00 F SAS 562 28,00 F SAS 563 28,00 F SAS 564 28,00 F SAS 565 28,00 F SAS 566 28,00 F SAS 567 28,00 F SAS 568 28,00 F SAS 569 28,00 F SAS 570 28,00 F SAS 571 28,00 F SAS 572 28,00 F SAS 573 28,00 F SAS 574 28,00 F SAS 575 28,00 F SAS 576 28,00 F SAS 577 28,00 F SAS 578 28,00 F SAS 579 28,00 F SAS 580 28,00 F SAS 581 28,00 F SAS 582 28,00 F SAS 583 28,00 F SAS 584 28,00 F SAS 585 28,00 F SAS 586 28,00 F SAS 587 28,00 F SAS 588 28,00 F SAS 589 28,00 F SAS 590 28,00 F SAS 591 28,00 F SAS 592 28,00 F SAS 593 28,00 F SAS 594 28,00 F SAS 595 28,00 F SAS 596 28,00 F SAS 597 28,00 F SAS 598 28,00 F SAS 599 28,00 F SAS 600 28,00 F SAS 601 28,00 F SAS 602 28,00 F SAS 603 28,00 F SAS 604 28,00 F SAS 605 28,00 F SAS 606 28,00 F SAS 607 28,00 F SAS 608 28,00 F SAS 609 28,00 F SAS 610 28,00 F SAS 611 28,00 F SAS 612 28,00 F SAS 613 28,00 F SAS 614 28,00 F SAS 615 28,00 F SAS 616 28,00 F SAS 617 28,00 F SAS 618 28,00 F SAS 619 28,00 F SAS 620 28,00 F SAS 621 28,00 F SAS 622 28,00 F SAS 623 28,00 F SAS 624 28,00 F SAS 625 28,00 F SAS 626 28,00 F SAS 627 28,00 F SAS 628 28,00 F SAS 629 28,00 F SAS 630 28,00 F SAS 631 28,00 F SAS 632 28,00 F SAS 633 28,00 F SAS 634 28,00 F SAS 635 28,00 F SAS 636 28,00 F SAS 637 28,00 F SAS 638 28,00 F SAS 639 28,00 F SAS 640 28,00 F SAS 641 28,00 F SAS 642 28,00 F SAS 643 28,00 F SAS 644 28,00 F SAS 645 28,00 F SAS 646 28,00 F SAS 647 28,00 F SAS 648 28,00 F SAS 649 28,00 F SAS 650 28,00 F SAS 651 28,00 F SAS 652 28,00 F SAS 653 28,00 F SAS 654 28,00 F SAS 655 28,00 F SAS 656 28,00 F SAS 657 28,00 F SAS 658 28,00 F SAS 659 28,00 F SAS 660 28,00 F SAS 661 28,00 F SAS 662 28,00 F SAS 663 28,00 F SAS 664 28,00 F SAS 665 28,00 F SAS 666 28,00 F SAS 667 28,00 F SAS 668 28,00 F SAS 669 28,00 F SAS 670 28,00 F SAS 671 28,00 F SAS 672 28,00 F SAS 673 28,00 F SAS 674 28,00 F SAS 675 28,00 F SAS 676 28,00 F SAS 677 28,00 F SAS 678 28,00 F SAS 679 28,00 F SAS 680 28,00 F SAS 681 28,00 F SAS 682 28,00 F SAS 683 28,00 F SAS 684 28,00 F SAS 685 28,00 F SAS 686 28,00 F SAS 687 28,00 F SAS 688 28,00 F SAS 689 28,00 F SAS 690 28,00 F SAS 691 28,00 F SAS 692 28,00 F SAS 693 28,00 F SAS 694 28,00 F SAS 695 28,00 F SAS 696 28,00 F SAS 697 28,00 F SAS 698 28,00 F SAS 699 28,00 F SAS 700 28,00 F SAS 701 28,00 F SAS 702 28,00 F SAS 703 28,00 F SAS 704 28,00 F SAS 705 28,00 F SAS 706 28,00 F SAS 707 28,00 F SAS 708 28,00 F SAS 709 28,00 F SAS 710 28,00 F SAS 711 28,00 F SAS 712 28,00 F SAS 713 28,00 F SAS 714 28,00 F SAS 715 28,00 F SAS 716 28,00 F SAS 717 28,00 F SAS 718 28,00 F SAS 719 28,00 F SAS 720 28,00 F SAS 721 28,00 F SAS 722 28,00 F SAS 723 28,00 F SAS 724 28,00 F SAS 725 28,00 F SAS 726 28,00 F SAS 727 28,00 F SAS 728 28,00 F SAS 729 28,00 F SAS 730 28,00 F SAS 731 28,00 F SAS 732 28,00 F SAS 733 28,00 F SAS 734 28,00 F SAS 735 28,00 F SAS 736 28,00 F SAS 737 28,00 F SAS 738 28,00 F SAS 739 28,00 F SAS 740 28,00 F SAS 741 28,00 F SAS 742 28,00 F SAS 743 28,00 F SAS 744 28,00 F SAS 745 28,00 F SAS 746 28,00 F SAS 747 28,00 F SAS 748 28,00 F SAS 749 28,00 F SAS 750 28,00 F SAS 751 28,00 F SAS 752 28,00 F SAS 753 28,00 F SAS 754 28,00 F SAS 755 28,00 F SAS 756 28,00 F SAS 757 28,00 F SAS 758 28,00 F SAS 759 28,00 F SAS 760 28,00 F SAS 761 28,00 F SAS 762 28,00 F SAS 763 28,00 F SAS 764 28,00 F SAS 765 28,00 F SAS 766 28,00 F SAS 767 28,00 F SAS 768 28,00 F SAS 769 28,00 F SAS 770 28,00 F SAS 771 28,00 F SAS 772 28,00 F SAS 773 28,00 F SAS 774 28,00 F SAS 775 28,00 F SAS 776 28,00 F SAS 777 28,00 F SAS 778 28,00 F SAS 779 28,00 F SAS 780 28,00 F SAS 781 28,00 F SAS 782 28,00 F SAS 783 28,00 F SAS 784 28,00 F SAS 785 28,00 F SAS 786 28,00 F SAS 787 28,00 F SAS 788 28,00 F SAS 789 28,00 F SAS 790 28,00 F SAS 791 28,00 F SAS 792 28,00 F SAS 793 28,00 F SAS 794 28,00 F SAS 795 28,00 F SAS 796 28,00 F SAS 797 28,00 F SAS 798 28,00 F SAS 799 28,00 F SAS 800 28,00 F
----------------------------	--

MICRO PROCESSEURS	7915 CT 1A5 15,00 F 7915 CK 1A5 26,50 F 7915 CA 7,50 F Z80 CPU 28,00 F Z80 ACPU 38,00 F Z80A CTC 43,00 F Z80A PIC 43,00 F Z80A SIO 158,00 F Z80A DMA 220,00 F SPO 256 AL2 185,00 F UPD 785 245,00 F DAC 0800 88,00 F ADC 803 195,00 F ADC 804 95,00 F TMS 1000 90,00 F AY 1013 115,00 F AY 1015 145,00 F TMS 1122 127,00 F TMS 1300 145,00 F AY 1350 120,00 F MC 1408L5 32,00 F SAD 1415 52,00 F MC 1488 9,00 F MC 1489 9,00 F WD 1691 220,00 F WD 1771 290,00 F MC 1455 21,00 F CDP 1822C 96,00 F CDP 1822E 110,00 F CDP 1823A 199,00 F CDP 1851 78,00 F CDP 1852 68,00 F CDP 1853 63,00 F UPD 1854 105,00 F RE 2055 105,00 F TMS 2147 120,00 F SFD 215A-2L 90,00 F UPD 2128 128,00 F AY 2513 138,00 F AM 2708L 125,00 F AM 2716M 43,00 F TMS 2716 28,00 F 3f8ten35 28,00 F AM 2732-35 97,00 F HM 2764 91,00 F MC 3242 115,00 F MC 3243 115,00 F MC 3500 PRO 180,00 F UPD 4016 128,00 F TMS 4033 90,00 F TMS 4043 90,00 F TMS 4044 165,00 F MC 4141 78,00 F MC 14412 170,00 F AM 2712A4 140,00 F UPD 4125E-15 120,00 F MC 5817A 247,00 F MC 6800L4 390,00 F MC 6800L1 53,00 F MC 6848 190,00 F MC 68701 390,00 F MC 68705L3 320,00 F MC 14680S 255,00 F MC 14681B 170,00 F MC 14682 170,00 F MC 14683 170,00 F MC 14684 170,00 F MC 14685 170,00 F MC 14686 170,00 F MC 14687 170,00 F MC 14688 170,00 F MC 14689 170,00 F MC 14690 170,00 F MC 14691 170,00 F MC 14692 170,00 F MC 14693 170,00 F MC 14694 170,00 F MC 14695 170,00 F MC 14696 170,00 F MC 14697 170,00 F MC 14698 170,00 F MC 14699 170,00 F MC 14700 170,00 F MC 14701 170,00 F MC 14702 170,00 F MC 14703 170,00 F MC 14704 170,00 F MC 14705 170,00 F MC 14706 170,00 F MC 14707 170,00 F MC 14708 170,00 F MC 14709 170,00 F MC 14710 170,00 F MC 14711 170,00 F MC 14712 170,00 F MC 14713 170,00 F MC 14714 170,00 F MC 14715 170,00 F MC 14716 170,00 F MC 14717 170,00 F MC 14718 170,00 F MC 14719 170,00 F MC 14720 170,00 F MC 14721 170,00 F MC 14722 170,00 F MC 14723 170,00 F MC 14724 170,00 F MC 14725 170,00 F MC 14726 170,00 F MC 14727 170,00 F MC 14728 170,00 F MC 14729 170,00 F MC 14730 170,00 F MC 14731 170,00 F MC 14732 170,00 F MC 14733 170,00 F MC 14734 170,00 F MC 14735 170,00 F MC 14736 170,00 F MC 14737 170,00 F MC 14738 170,00 F MC 14739 170,00 F MC 14740 170,00 F MC 14741 170,00 F MC 14742 170,00 F MC 14743 170,00 F MC 14744 170,00 F MC 14745 170,00 F MC 14746 170,00 F MC 14747 170,00 F MC 14748 170,00 F MC 14749 170,00 F MC 14750 170,00 F MC 14751 170,00 F MC 14752 170,00 F MC 14753 170,00 F MC 14754 170,00 F MC 14755 170,00 F MC 14756 170,00 F MC 14757 170,00 F MC 14758 170,00 F MC 14759 170,00 F MC 14760 170,00 F MC 14761 170,00 F MC 14762 170,00 F MC 14763 170,00 F MC 14764 170,00 F MC 14765 170,00 F MC 14766 170,00 F MC 14767 170,00 F MC 14768 170,00 F MC 14769 170,00 F MC 14770 170,00 F MC 14771 170,00 F MC 14772 170,00 F MC 14773 170,00 F MC 14774 170,00 F MC 14775 170,00 F MC 14776 170,00 F MC 14777 170,00 F MC 14778 170,00 F MC 14779 170,00 F MC 14780 170,00 F MC 14781 170,00 F MC 14782 170,00 F MC 14783 170,00 F MC 14784 170,00 F MC 14785 170,00 F MC 14786 170,00 F MC 14787 170,00 F MC 14788 170,00 F MC 14789 170,00 F MC 14790 170,00 F MC 14791 170,00 F MC 14792 170,00 F MC 14793 170,00 F MC 14794 170,00 F MC 14795 170,00 F MC 14796 170,00 F MC 14797 170,00 F MC 14798 170,00 F MC 14799 170,00 F MC 14800 170,00 F
--------------------------	---

COMPOSANTS JAPONAIS	AN 214 35,00 F AN 240 92,50 F AN 270 70,00 F AN 318 140,00 F AN 612 97,80 F AN 7145 108,00 F AN 7218 68,00 F BA 3011 42,00 F BA 311 42,00 F BA 313 34,00 F BA 511 56,00 F BA 521 37,00 F BA 532 47,00 F BA 533 115,00 F HA 1306 W 79,00 F HA 1366 W 43,00 F MC 6800 120,00 F MC 6801 L 235,00 F MC 6802 P 55,00 F MC 6808 P 60,00 F MC 6809 P 105,00 F MC 6809 EP 185,00 F MC 68A09 P 145,00 F MC 68B09 EP 245,00 F MC 6810 P 20,00 F MC 68A10 L 27,00 F MC 6821 P 21,00 F MC 68A21 P 36,00 F MC 6822 P 36,00 F MC 68A22 P 49,00 F MC 6840 50,00 F MC 68A40 P 70,00 F MC 68B40 P 92,00 F MC 6844 L 144,00 F MC 6845 P 105,00 F MC 6850 P 110,00 F MC 6852 P 60,00 F MC 6854 P 115,00 F MC 6860 P 190,00 F MC 6875 L 145,00 F MC 6883 286,00 F MC 6890 L 215,00 F ICL 7104-16 450,00 F UPD 7201 165,00 F ICL 7213 169,00 F ICM 7216 360,00 F ICM 7217 195,00 F UPD 7220 450,00 F ICM 7224 225,00 F MH 7611 51,00 F M1 7621-5 NC M1 7640-5 NC M1 7643-5 NC AM 7910 425,00 F ME 8000 157,00 F UPD 8035 115,00 F UPD 80C35 137,00 F ICL 8038 81,00 F ICL 8039 148,00 F P 8041 A NC UPD 8080 72,00 F UPD 8085 AC 95,00 F UPD 8086 AHC 127,00 F IN 8086 NC IN 8088 175,00 F AY 8116 195,00 F AM 8155 P 138,00 F AM 8155 H 158,00 F AM 8156 P 110,00 F SN 8282 P 105,00 F UPD 8214 L 70,00 F UPD 8214 L 91,00 F UPB 8216 P 58,00 F UPB 8216 L 65,00 F UPB 8226 P 68,00 F UPB 8226 L 88,00 F ICL 8238 L NC UPD 8243 P 79,00 F ICL 8253 P 78,00 F AM 8255-5 105,00 F IN 8255A-5 69,00 F UPD 8257 89,00 F UPD 8259 102,00 F UPD 8273 105,00 F UPB 8276 105,00 F UPB 8286 125,00 F UPB 8288 137,00 F IN 8741 390,00 F IN 8748 390,00 F IN 8755 390,00 F NS 8922 P 105,00 F AY 8910 125,00 F AY 8912 125,00 F EF 9365 115,00 F EF 9366 350,00 F EF 9368 230,00 F EF 9367 390,00 F TMS 9391 139,00 F TMS 9902 190,00 F TMS 9927 275,00 F TMS 9929 290,00 F MC 14411 78,00 F MC 14412 170,00 F AM 2712A4 140,00 F UPD 4125E-15 120,00 F MC 5817A 247,00 F MC 6800L4 390,00 F MC 6800L1 53,00 F MC 6848 190,00 F MC 68701 390,00 F MC 68705L3 320,00 F MC 14680S 255,00 F MC 14681B 170,00 F MC 14682 170,00 F MC 14683 170,00 F MC 14684 170,00 F MC 14685 170,00 F MC 14686 170,00 F MC 14687 170,00 F MC 14688 170,00 F MC 14689 170,00 F MC 14690 170,00 F MC 14691 170,00 F MC 14692 170,00 F MC 14693 170,00 F MC 14694 170,00 F MC 14695 170,00 F MC 14696 170,00 F MC 14697 170,00 F MC 14698 170,00 F MC 14699 170,00 F MC 14700 170,00 F MC 14701 170,00 F MC 14702 170,00 F MC 14703 170,00 F MC 14704 170,00 F MC 14705 170,00 F MC 14706 170,00 F MC 14707 170,00 F MC 14708 170,00 F MC 14709 170,00 F MC 14710 170,00 F MC 14711 170,00 F MC 14712 170,00 F MC 14713 170,00 F MC 14714 170,00 F MC 14715 170,00 F MC 14716 170,00 F MC 14717 170,00 F MC 14718 170,00 F MC 14719 170,00 F MC 14720 170,00 F MC 14721 170,0
----------------------------	--

CIRCUIT INTÉGRÉS

C MOS	4066	10,00	7438	7,00	
4000	4,50	4067	98,00	7440	6,00
4001	4,50	4068	10,00	7442	9,00
4002	4,50	4069	8,00	7445	14,00
4006	16,00	4070	7,00	7446	13,00
4007	4,50	4071	5,00	7447	22,00
4008	11,00	4072	6,00	7448	12,00
4009	7,00	4073	7,00	7450	5,00
4010	5,00	4075	5,00	7451	6,00
4011	5,00	4076	20,00	7453	6,00
4012	6,50	4078	7,00	7454	6,00
4013	10,00	4079	7,00	7456	5,00
4014	10,00	4081	7,00	7472	5,00
4015	12,00	4082	5,00	7473	5,00
4016	8,00	4093	10,00	7474	5,00
4017	14,00	4098	25,00	7475	14,00
4018	10,00	4099	14,00	7476	5,00
4019	9,00	14046	28,00	7483	11,00
4020	24,00	40102	55,00	7485	11,00
4021	20,00	40103	60,00	7486	5,00
4022	20,00	40106	14,00	7489	5,00
4023	4,50	40147	50,00	7490	10,00
4024	20,00	40160	16,00	7491	10,00
4025	4,50	TTL	7492	10,00	
4027	8,50	7400	9,00	7493	9,00
4028	10,00	7401	9,00	7495	7,00
4029	12,00	7402	4,00	7496	10,00
4030	6,00	7403	4,00	74107	10,00
4033	34,00	7404	10,00	74120	16,00
4034	46,00	7405	10,00	74121	20,00
4035	14,00	7406	13,00	74122	20,00
4037	68,00	7407	14,00	74123	10,00
4040	11,00	7408	6,00	74141	35,00
4041	18,00	7409	6,00	74143	65,00
4042	12,00	7410	6,00	74145	28,00
4043	13,00	7411	6,00	74150	21,00
4044	10,00	7413	7,00	74151	7,00
4046	16,00	7416	20,00	74175	12,00
4047	14,00	7417	13,00	74181	25,00
4048	9,00	7420	7,00	74184	21,00
4050	8,00	7422	7,00	74188	32,00
4051	12,00	7425	22,00	74185	96,00
4052	10,00	7426	5,00	74188	32,00
4053	13,50	7427	5,00	74192	10,00
4054	14,00	7430	5,00	74193	10,00
4056	12,00	7432	12,00	74196	12,00
4060	11,00	7437	10,00	74247	15,00

74 LS

00	6,00	112	8,00	196	20,00
01	6,00	113	8,00	197	20,00
02	11,00	114	5,00	198	20,00
03	7,00	115	7,00	222	8,00
04	11,00	123	11,00	240	20,00
05	10,00	124	60,00	241	13,00
08	5,00	125	8,00	242	17,00
09	5,00	126	9,00	243	35,00
10	7,00	132	14,00	244	17,00
11	5,00	133	5,00	245	38,00
12	5,00	134	15,00	246	19,00
13	8,00	136	10,00	248	15,00
14	9,00	137	12,00	251	19,00
15	5,00	138	12,00	252	10,00
20	5,00	140	15,00	253	10,00
21	7,00	144	15,00	257	11,00
22	5,00	145	15,00	258	12,00
26	5,00	147	16,00	259	21,00
27	8,00	148	20,00	260	12,00
30	6,00	151	12,00	261	12,00
32	7,50	153	12,00	266	12,00
33	7,50	154	22,00	273	20,00
37	7,50	156	9,00	279	13,00
38	6,00	155	17,00	280	25,00
40	6,00	157	18,00	282	16,00
42	8,00	158	9,00	283	16,00
47	13,00	160	22,00	290	25,00
51	6,00	161	18,00	292	19,00
54	5,00	162	22,00	293	20,00
55	6,00	163	9,00	324	25,00
63	18,00	164	15,00	365	10,00
73	5,00	165	22,00	366	10,00
74	14,00	166	18,00	367	11,00
75	10,00	168	27,00	373	25,00
76	14,00	169	30,00	374	25,00
78	5,00	170	18,00	377	18,00
83	14,00	173	14,00	378	18,00
85	16,00	174	11,00	390	25,00
86	12,00	175	15,00	393	20,00
90	21,00	181	30,00	394	14,00
91	9,00	183	30,00	395	11,00
92	13,00	190	20,00	541	22,00
93	10,00	191	13,00	624	25,00
95	10,00	192	12,00	629	28,00
96	9,00	193	16,00	688	44,00
107	9,00	194	12,00	689	65,00
109	5,00	195	12,00	F 74	20,00

C.I. intégrés divers

ADCO 804	62	EFB 7910	429
AM 2833 PC	68	ER 1400	42
AN 9368	59	ER 2051	138
AY3 1015	94	ET 4116	34
AY3 1350	154	ET 4164	62
AY3 8910	160	FX 309	250
CA 3080	12	HD 6845	147
CA 3084	38	HEF 4720	75
CA 3086	9	HEF 4750	280
CA 3089	25	HEF 4751	280
CA 3094	22	HEF 4753	74
CA 3130	21	HEF 4754	156
CA 3140	20	HM 722732	110
CA 3161	21	HM 6116 LP3	86
CA 3162	88	HM 6147	60
CA 3189	56	HN 482764	177
CDP 1852	49	ICL 7106	212
CEM 3310	150	ICL 7107	290
CEM 3320	132	ICL 7109	320
CEM 3340	215	ICL 7136	335
CDP 1852	49	ICL 8038	114
CPUD 8049C	185	ICL 8048	440
D 2101 AC1	44	ICL 8063	130
D 8088	400	ICL 8211	56
DAC 0808	44	ICM 7038	45
DP 8236	75	ICM 7219	150
DP 8236 C	228	ICM 7256	32
DS 8259	86	ICM 7257	55
EF 6809	95	ICM 7217	301
EF 6821 P	25	ICM 7224	348
EF 6850 P	26	ICM 7226B	612
EF 9366 P	418	ICM 7555	19

L 120	27	LM 3080	18
L 121	45	LM 3086	9
L 123	14	LM 3089	11
L 129	13	LM 3301	14
L 130	15	LM 3302	15
L 146	22	LM 3340	33
L 200	18	LM 3357	34
L 204	15	LM 3380	18
L 296	159	LM 3456	10
LB 1256	60	LM 3900	17
LF 257	40	LM 3905	19
LF 351	10	LM 3909	22
LF 353	14	LM 3911	21
LF 355	20	LM 3914	62
LF 356 H	18	LM 3915	81
LF 356 N	18	LM 4250	27
LF 357 N	18	LM 13700	30
LH 0075	418	LS 204	10
LM 10 CH	75	LS 7060	303
LM 134 H	88	LS 7220	79
LM 137 K	15	MC 3316	25
LM 193 H	46	MC 6845	147
LM 301AN8	9	MC 1377P	42
LM 305 H	17	MC 14411	214
LM 305 N	9	MC 14501UBC	4,50
LM 307 N	9	MC 14502	10
LM 308 N	10	MC 14503BCP	9
LM 309 K	25	MC 14504BCP	20
LM 310 N	35	MC 14507CP	8
LM 311 H	21	MC 14508BCP	15
LM 311 J	61	MC 14510CP	12
LM 311 N	17	MC 14511BCN	19
LM 312 H	30	MC 14515P	26
LM 317 HVK	101	MC 14516BCP	15
LM 317 K	77	MC 14518BCP	12
LM 317 MP	21	MC 14520BCP	12
LM 317 T	29	MC 14526	10
LM 318	31	MC 14527	45
LM 319	33	MC 14528BCN	8
LM 324	10,50	MC 14534	74
LM 325	22	MC 14538BCP	21
LM 329 CH	80	MC 14539BCP	12
LM 331	88	MC 14541BCP	15
LM 335 H	31	MC 14543BCP	29
LM 336 Z	24	MC 14553BCP	42
LM 337 K	71	MC 14555BCP	13
LM 337 MP	18	MC 14556BE	20
LM 338 K	121	MC 14558N	36
LM 338 N1	11	MC 14560BCP	33
LM 339 N	14	MC 14566BCP	21
LM 346	45	MC 14580	198
LM 348	13	MC 14584BCP	14
LM 349	22	MC 14585BCP	18
LM 350 K	117	MC 146106	54
LM 358	10	MC 146818P	90
LM 360 N 8	79	MC 145151	190
LM 377	48	MC 146805 2	250
LM 378	51	MC 6802	64
LM 379 S	66	MC 6810 P	42
LM 380 N8	35	MC 6845	147
LM 380 N14	15	MEA 8000	150
LM 381	24	MK 2716	100
LM 382	44	MK 3880 N4	140
LM 383	33	MK 50240	264
LM 383 T	33	MK 50398	284
LM 385	27	ML 920	103
LM 386	17	ML 926	32
LM 387	32	ML 927	86
LM 388 N1	15	ML 928	80
LM 389	25	ML 929 de 37 à 80	80
LM 391 N60	81	MM 2102 4L	45
LM 391 N80	26	MM 2112 4N	42
LM 393	10	MM 2114	48
LM 394	52	MM 5318	79
LM 396 K	175	MM 5377	79
LM 431 AWC	8	MM 5387	196
LM 555	7	MM 5837	80
LM 556	14	MM 6116	85
LM 564	42	MM 74C04	8
LM 565	33	MM 74C85	29
LM 566	37	MM 74C86	8,50
LM 567	22	MM 74C90	19
LM 571	50	MM 74C93	26
LM 709 CN8	7	MM 74C173	20
LM 709 CN14	7	MM 74C174	21
LM 710	9	MM 74C221	24
LM 723	12	MM 74C922	70
LM 733			

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

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles
Nous consulter

RESI TRANSIT composants seuls 107,-

DIGIT 1 composants seuls 180,-

ELEKTOR N° 22
80054 Vocacophone 260,-

ELEKTOR N° 23
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier 280,-

ELEKTOR N° 32
81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version 743,-
En version standard le kit est livré avec une 2716 contenant 2 fois le DUMP décrit dans la revue.
Il vous est possible de nous fournir un texte de votre choix ne dépassant pas 140 caractères que nous chargerons dans la 2716 moyennant 150,- en lieu et place du DUMP standard (2716 fournie).

ELEKTOR N° 39
EPS 81171 Compteur de rotations 850,-

ELEKTOR N° 40
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel 1 100,-

ELEKTOR N° 41
81142 Cryptophone 260,-

ELEKTOR N° 43
82010 Programmeur d'EPROM 520,-
82027 Synthétiseur VCO 520,-

ELEKTOR N° 44
82070 Chargeur universel 200,-
82031 VCF et VCA en duo 480,-
83032 DUAL-ADSR 510,-
82033 LFO-NOISE 220,-

ELEKTOR N° 45
82024 Récepteur FRANCE INTER 330,-
82081 Auto-chargeur 3 A 300,-
9729-1 Synthétiseur COM 240,-
82078 Synthétiseur : Alimentation 330,-

ELEKTOR N° 46
82017 Carte de 16 K de RAM 580,-
82093 Carte mini EPROM 218,-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts 200,-
82107 Circuit interface 620,-
82108 Circuit d'accord 220,-

ELEKTOR N° 47
82014 ARTIST 920,-
82105 Carte C.P.U. 880,-
82110 Clavier polyphonique 620,-

ELEKTOR N° 48
82111 Circuit de sortie 190,-
82112 Conversion 320,-
82128 Gradateur pour tubes 160,-

ELEKTOR N° 49/50
82570 Super alim 480,-

ELEKTOR N° 51
81170-1 à 3 Photo génie 1250,-
82146 Gaz alarme 360,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur 280,-
Alimentation seule 100,-

ELEKTOR N° 52
82142-1 à 3 Photo génie 400,-
82144-1 et 2 Antenne active 240,-
82156 Thermomètre L.C.D 590,-

ELEKTOR N° 53
82157 Eclairage H.F. 320,-
82159 Interface Floppy 525,-

ELEKTOR N° 54
82162 L'Auto ionisateur 320,-
82178 Alimentation de labo 840,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie 690,-
Alimentation 2 voies 1 100,-

ELEKTOR N° 55
83002 3 A pour O.P 390,-

ELEKTOR N° 56
83010 Protège fusible 95,-
83011 Modem Acoustique 640,-
83022-7 Amplificateur pour casque 300,-
83022-8 Circuit d'alimentation 300,-
83022-9 Circuit de connexion 210,-

ELEKTOR N° 57
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim. 950,-
83022-1 BUS 460,-
83022-6 Amplificateur linéaire 220,-
83037 Luxmètre 570,-

ELEKTOR N° 58
83022-2 Préamplificateur MC 260,-
83022-3 Préamplificateur MD 310,-
83022-5 Réglage de tonalité 310,-
83022-4 Interlude 360,-
83052 Wattmètre 410,-

ELEKTOR N° 59
83054 Convertis. signal morse 300,-
83056 Musique par photo-transmission 380,-

ELEKTOR N° 60
83044 Convertisseur RTTY 380,-
83051-2 Le Récepteur 1 150,-
83067 Extension Wattmètre 500,-
83071-1-2-3 Audioxcope 1 100,-

ELEKTOR N° 61/62
83410 Cres Thermomètre 360,-
83503 Chenillard à effet 160,-
83515 Micromaton 410,-
83551 Générateur. mires N et B 535,-
83552 Pré Ampli micro 135,-
83553 Eclairage constant 230,-
83558 Convertisseur N/A 130,-
83561 Générateur de sinusoides 120,-
83563 Radiathermimètre 130,-
83562 Tampons pour Prélude 95,-
83584 Ampli PDM 190,-

ELEKTOR N° 63
EPS 83069-1 Emetteur 320,-
EPS 83069-2 Récepteur 320,-
EPS 83082 Carte VDU 960,-
EPS 83083 Test Auto 720,-
EPS 83087 Baladin 7000 340,-
Casque en option

ELEKTOR N° 64
83088 Régulat. pour alternat. 95,-
83093 Thermostat extérieur chauffage central 380,-
83095 Quantificateur 660,-
83098 Adaptateur Secteur 190,-
83101 Interface Basicode pour Junior 53,-
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur) 650,-
83106 Remise en forme signaux FSK 270,-

ELEKTOR N° 65
83110 Régulat. p/ train électrique 383,-
83104 Phonophore à flash 240,-
83114 Pseudo-Stéreo 292,-
83108-1-2 Carte CPU 6502 1545,-
83107-1-2 Métronome à 2 sons 598,-

ELEKTOR N° 66
83102 Omnibus 569,-
83113 Ampli signaux vidéo 170,-
83120-1 et 2 Déphaseur audio 460,-
83121 Alim. symétrique régl. 590,-
83123 Avertisseur de gelée 140,-

ELEKTOR N° 67
83133-1-2 et 3 Simulateur Stéreo 658,-
83134 Lecteur de cassette 303,-

ELEKTOR N° 68
84007-1 et 2 Unité disco. 1660,-
program. 182,-
84009 Tachymètre p/ M. diesel 1076,-
84012-1 et 2 Capacimètre

ELEKTOR N° 69
84019 Relais à triac 395,-
84023-1 et 2 Elabyrinthe 690,-
84024-1 et 2 Analys. de spectre 1400,-
84029 Modulateur UHF 440,-

ELEKTOR N° 70
EPS 84017 Effaceur d'EPROM 385,-
EPS 84024/3 Analyseur de spectre par 1/3 Octave 2070,-
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions 740,-

ELEKTOR N° 71
EPS 84024-4 Analyseur Audio 690,-
EPS 84024-5 Génér. Bruit Rose 220,-
EPS 84024-6 Circ. d'affichage 550,-
EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie 612,-
Alimentation 2 Voies 690,-
EPS 84049 Alimentation à découpage 456,-

ELEKTOR N° 72
EPS 84055 Smith Corona Story sans les prises 476,-
EPS 84063 Emetteur : Micro FM 356,-
EPS 84087 Récepteur : Micro FM 372,-
EPS 84062-81105 SONAR 1499,-
Capteur seul 450,-

ELEKTOR N° 73/74
EPS 84452 Testeur de lignes 1 voie 56,-
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur 627,-
EPS 84408 Parasurtension 120,-
EPS 84437 Alarme p/ réfrigér. 106,-
EPS 84427 Cde de moteur 83,-
EPS 84462 Fréquence-mètre 1160,-

ELEKTOR N° 75
84071 Filtre électron. enceinte 560,-
84079-1 et 2 Tachymètre 417,-
84081 Flashmètre sans boîtier 655,-
84072 Peritalisateur 95,-

ELEKTOR N° 76
84031 Telektor (MODEM) 2328,-
84075 Peaufineur d'impulsions pour ZX81 374,-
84078 Interface RS232/Centronic 775,-
84089 Préampli MD 129,-
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. 250,-
Transfos de sortie 300,-
84088 Fausse alarme 154,-
84096 Autodim 117,-
84100 Téléphase 84,-
84101 TV en moniteur 74,-

ELEKTOR N° 78
EPS 84111 Générateur de fonctions 695,-
(Prix avec coffret et face avant).
EPS 84107 Tempo charg. Nicad 150,-
EPS 84112 Réglu fer à souder 148,-
EPS84115-1 Fondu enchaîné progr. circ. principal 826,-
EPS 84115-2 Fondu enchaîné progr. circ. de commande 485,-

ELEKTOR N° 79
EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à μP 2200,-

EPS 84128 Préampli Guitare 680,-
EPS 85001 Ampli puissance hybride 430,-
EPS 85010 Interface cassette VIC20 et C64 170,-
EPS 85002 Modulat.VHF/UHF 145,-

ELEKTOR N° 80
EPS 85006 Etage d'entrée pour fréquence-mètre 1018,-
EPS 85009 Adapt. de micro 102,-
EPS 84102 RLC - mètre 669,-
EPS 85007 Sélecteur d'EPROM 75,-

Fréquence-mètre à μP complet avec face avant et coffret métal 3424,-
Fréquence-mètre à μP 2732 en français 250,-

ELEKTOR N° 81
EPS 85024 PH-mètre 1540,-
Sonde PH-mètre 810,-
EPS 85027 Ampli de classe A (B) 474,-
EPS 84025 Chenillard « Guerre des étoiles » 304,-
EPS 85019 Compteur/Décompt. 140,-
EPS 85021 Interr. crépusculaire 108,-

ELEKTOR N° 82
EPS 85094 Horloge μP sans accu 478,-
EPS 85044 Alim. avec transfo 10A 828,-
EPS 85016 Coucou printanier 217,-
EPS 85043 Compt-tours à indication de couple 237,-

ELEKTOR N° 83
EPS 85047-1-2-F Horloge programmable A 6809 1493,-
EPS 85044 Moniteur automobile 676,-
EPS 85058 Bus d'entrées/sorties universel 584,-
EPS 85063 Convertisseur A/N pour le bus E/S universel 280,-
EPS 85053 Modulateur pour bougie d'allumage 192,-

ELEKTOR N° 84
EPS 85072 Indicateur de maintenance 450,-
EPS 85064 Détecteur de personne I.R. 670,-
EPS 85065 Pseudo 2732 320,-
EPS 85057 Générateur de salves 98,-
EPS 85450 Ampli micro sym. 182,-
EPS 85450-2 Ampli micro asym. 180,-

ELEKTOR N° 85/86
EPS 85480 Gradateur double 232,-
EPS 85423 Testeur audio 249,-
EPS 85466 Dévermineur pour 650295 98,-
EPS 85470 1 et 2 vu-mètre disco 375,-
EPS 85446 Chargeur accu. modèle réduit 239,-
EPS 85449 Barrière I.R. 300,-
EPS 85493 Feux d'aiguillages 101,-
EPS 85447 Sonde pour U.P. 79,-
EPS 85431 Amplificateur casque 114,-

ELEKTOR N° 87
EPS 85073 Interface RS 232 pour C 64 420,-
EPS 85081 Relais S.T. 200,-
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 - Commande 162,-
EPS 85099 Lesley 440,-
EPS 85093 Anémomètre numérique 772,-
EPS 85000 Circuit expérimentation HF 141,-
EPS 85096 Chargeur accu. - CI principal 272,-
EPS 81105-1 Chargeur accu. - CI affichage 265,-

Interface Magnetic France permettant l'utilisation en lecture de n'importe quel lecteur de cassette pour son utilisation LASER 200 ou autres micro-ordinateurs 280,-

Réalisations parues dans "LE SON"
9874 Elektornado 320,-
9897.1 Egaliseur paramétrique cellule de filtrage 180,-
9897.2 Egaliseur paramétrique correcteur de tonalité 180,-
9395 Compresseur dynamique 2 voies 340,-



11, Pl. de la Nation - 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. 379 39 88

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-10-85 DONNES SOUS RESERVE

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

Département composants et instrumentation

SYPER

60, rue de Wattignies
75012 PARIS
Tél. : 43.47.58.78
Télex : SYPER 218488 F

AEG-TELEFUNKEN

Douces Transistors
Oscilloscopes
Thermistors Tracs Ponds Maubin

elc *CEMCO*
Générateurs
Alimentations

LUTRON
Multimètres - Numériques

SSS
Technology and Service
Circuit Trainers
IC/MS/Programmable Instruments

AOP
MESURES

FLUKE
Multimètres numériques

metrix
Multimètres, générateurs,
etc. (à venir)

TEXAS INSTRUMENTS
Circuits intégrés TTL, LS-CMOS-Linear
Convertisseurs-Capteurs-Mémoires-Interfaces
Afficheurs-Microprocesseurs

BECKMAN
Multimètres numériques

LEADER
La mesure professionnelle

PERIFIELEC
Générateurs
Mire - Alim.

Weller
Fers à souder Thermistors professionnels
Systèmes de dessouage
Outils de montage électronique

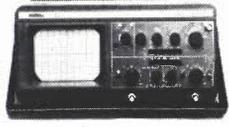
OSCILLOSCOPES

OSCILLOSCOPES

OSCILLOSCOPES

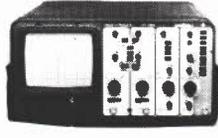
OSCILLOSCOPES

OSCILLOSCOPES



OX 710 B
2x15 MHz, 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composant. Avec 2 sondes.
TTC 3 540 F
Prix export 2 804,82 F
N.T.

OX 712 D
2x20 MHz, 1 mV. Post-accélération 3 kV XY. Addition et soustraction des voies. Avec 2 sondes.
TTC 5 215 F
Prix export 4 307,13 F
N.T.



OX 734 C
2x50 MHz. Double trace. Post-accélération 12 kV. Sensibilité 2 mV à 20 mV/cm. Temps de montée 5 ns avec ligne à retard et deux bases de temps.
TTC 10 850 F
Prix export 8 148,40 F
N.T.

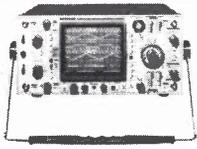
OSCILLOSCOPES

OSCILLOSCOPES

OSCILLOSCOPES

OSCILLOSCOPES

OSCILLOSCOPES



LB 0518
2x100 MHz, 4 canaux, 8 traces. Post-accélération 20 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm. Temps de montée 3,5 ns.
TTC 213 48 F
Prix export 1 698 F
N.T. 18 000 F

LBO 523
2x40 MHz, 1 base de temps. Post-accélération 7 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm. Avec 2 sondes.
TTC 10 352 F
Prix export 8 728,90 F
N.T.

LBO 522
2x20 MHz, 1 base de temps. Post-accélération 2 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm.
PROMOTION
TTC 5 695 F
Prix export 4 801,85 F
N.T.

LBO 524
2x40 MHz, double base de temps. Avec sondes. Post-accélération 7 kV. Sensibilité 5 mV à 5 V/cm.
TTC 11 860 F
Prix export 10 000 F
N.T.

GENERATEURS

GENERATEURS

GENERATEURS

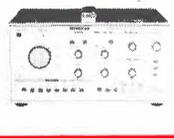
GENERATEURS

GENERATEURS

GEN

GENE. DE FONCTION
Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.
TTC 1 698 F
Prix export 1 431,70 F
N.T.

METRIX GX 229 B
Géné. BF 10 Hz à 1 MHz. N. de sortie inf. à 1 mV à 10 V eff. Sortie TTL. Distorsion inf. ou égale à 0,2% de 100 Hz à 100 kHz.
TTC 5 396 F
Prix export 4 548,75 F
N.T.



LFG 1300
Géné. de fonction : 0,002 Hz à 2 MHz. 5 fonctions. N. sortie 20 V T, distorsion 0,5%.
TTC 8 302 F
Prix export 7 000 F
N.T.

LEADER LAG 125
Géné. BF 10 Hz à 1 MHz. T. basse distorsion.
TTC 6 858 F
Prix export 5 782,46 F
N.T.

LAG 120 A
Géné. BF 10 Hz à 1 MHz. Distorsion 0,05%.
TTC 3 298 F
Prix export 2 780,77 F
N.T.

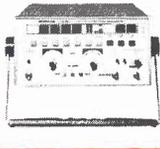
GENE. DE FONCTION BF 243 Z
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes, 3 fonctions. Sortie max. 10 V crête à crête. Sortie TTL.
TTC 2 088 F
Prix export 1 780,54 F
N.T.

MIRES



GX 952 C
Mire PAL/SECAM VHF/UHF.
TTC 16 840 F
Prix export 14 198,98 F
N.T.

GX 956 C
Mire SECAM L VHF/UHF.
TTC 12 890 F
Prix export 10 689,83 F
N.T.



LCG 404
Mire PAL/SECAM VHF/UHF. 6 formes de signaux, 8 couleurs.
TTC 18 765 F
Prix export 15 822,09 F
N.T.

LCG 398 B
Mire SECAM CCIR VHF/UHF. Standards B, C, D, G, H, I, K, L. 5 formes de signaux, 8 couleurs.
TTC 10 286 F
Prix export 8 772,85 F
N.T.



MC 11
NB/couleur, VHF/UHF. Cette mire trouve sa place dans toutes les salles de dépanneur. Alim. autonome sur accu ou ext. 9 V.
SECAM L - TTC 3 168 F
PAL - TTC 2 845 F
Prix export N.T. 2 671,16 F
SECAM K - TTC 2 388,82 F
SECAM G - TTC 3 510,10 F
Prix export N.T. 2 960 F

MULTIMETRES

MULTIMETRES

MULTIMETRES

MULTIMETRES

MULTIMETRES

MULTI

MX 563
2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température.
TTC 2 190 F
Prix export 1 848,54 F
N.T.

MX 522
2000 points de mesure, 3 1/3 digits, 6 fonctions, 21 calibres, 1000 V/DC 750 V/AC.
TTC 849 F
Prix export 715,85 F
N.T.

MX 562
2000 points, 3 1/2 digits, précision 0,2%, 6 fonctions, 25 calibres.
TTC 1 150 F
Prix export 988,85 F
N.T.

MX 575
20 000 points, 21 calibres, 2 Gammes. Compteur de fréquence.
TTC 2 549 F
Prix export 2 149,24 F
N.T.

MX 462 G
20 000V CC/AC. Classe 1,5. V/CC : 1,5 à 1000 V. V/AC : 3 à 1000 V. IC 100u à 5A. IA : 1 mA à 5A.
TTC 741 F
Prix export 624,78 F
N.T.

MX 430
Pour électronique. 40 000Ω/V DC 4 000Ω/V AC. Avec cordon et piles.
TTC 936 F
Prix export 789,20 F
N.T.

NOUVEAU MX 573
Multimètre digital analogique.
TTC 2 845 F
Prix export 2 388,82 F
N.T.

ETUIS POUR «METRIX»
AE 104 pour MX453, 462, 202. AE 181 pour MX 130, 430, 230. AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75.
TTC 960 F
Prix export 108,78 F
N.T.

DM 25
Multimètre compact, toutes fonctions, V/CC V/CA. Précision 0,8%. Test de diodes. M de capacité (5 Gammes). Test de continuité sonore (buzzer).
TTC 798 F
Prix export 672,85 F
N.T.

MULTIMETRES

MULTIMETRES

MULTIMETRES

MULTIMETRES

MULTIMETRES

MULTI

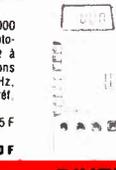


73
3200 points. Affichage num. et analogique par Bargraph, gamme autom., précision 0,7%.
TTC 1 070 F
Prix export 982,18 F
N.T.

75
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.
TTC 1 325 F
Prix export 1 117,20 F
N.T.

77
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.
TTC 1 695 F
Prix export 1 429,17 F
N.T.

8060
4 1/2 digits, 20 000 points. Gamme automatique de 2 MΩ à 300 MΩ. Fonctions spéciales F. (kHz, dB, continuité et rel. relative).
TTC 4 685 F
Prix export 3 850 F
N.T.



DM 6016
Multimètre, capacitance, transformateur, 3 fonctions en un seul appareil.
TTC 760 F
Prix export 640,80 F
N.T.



DM 6014
Multimètre avec pince ampèremétrique. Appareil à vocation industrielle, permet de mesurer des courants jusqu'à 400 A. Avec flux jusqu'à 960 F.
TTC 960 F
Prix export 808,45 F
N.T.

DM 6011
TTC 685 F
Prix export 577,57 F
N.T.

DM 6010
TTC 628 F
Prix export 528,51 F
N.T.

DIVERS

PERIFIELEC FD 800
Fréquence de 5 Hz à 600 MHz.
TTC 2 490 F
Prix export 2 008,48 F
N.T.

ELC 346
Fréquence de 1 Hz à 600 MHz.
TTC 1 950 F
Prix export 1 844,18 F
N.T.

LEADER LMV 181
Millivoltmètre, 100 µV à 300 V. 5 Hz à 1 MHz.
TTC 2 478 F
Prix export 2 888,37 F
N.T.

LEADER LDM 170 A
Distorsion 20 Hz à 20 kHz.
TTC 6 275 F
Prix export 5 290,90 F
N.T.

LEADER LFM 3610
Mesure de pleurage et scintillement 0,03%.
TTC 5 908 F
Prix export 4 881,45 F
N.T.

DM 6013
Capacités, Cristaux liquides, 8 gammes de 200 pF à 2000 µF.
TTC 780 F
Prix export 657,65 F
N.T.

AOIP CN 5801
Digital 0,1 pF à 1 F.
TTC 2 595 F
Prix export 2 188 F
N.T.

JBC
Fers 14, 30, 40, 65 W, etc... Station de dessouage de poste thermique avec système à vide par électropompe.
TTC 3 320 F
Prix export 2 798,32 F
N.T.

WELLER
Ensemble de soudage WTC-S
TTC 712 F
Prix export 600,33 F
N.T.

ELC AL 812
0 à 30 V, 2A 540 F
AL 748 AX
2-15 V, 0,3 A 563 F
AL 781
0 à 30 V, 5 A 1540 F
AL 823
2x0 à 30V, 5A 0 à 60V 5A 3024 F
N.T.

Nous honorons également les commandes des écoles, des administrations et des centres de formation professionnelle.

DETAXE A L'EXPORTATION

EGALEMENT DISPONIBLES EN STOCK

- Série TTL 74 LS • C-MOS • Lineaires
- Mémoires • Optoélectronique • Librairie Texas

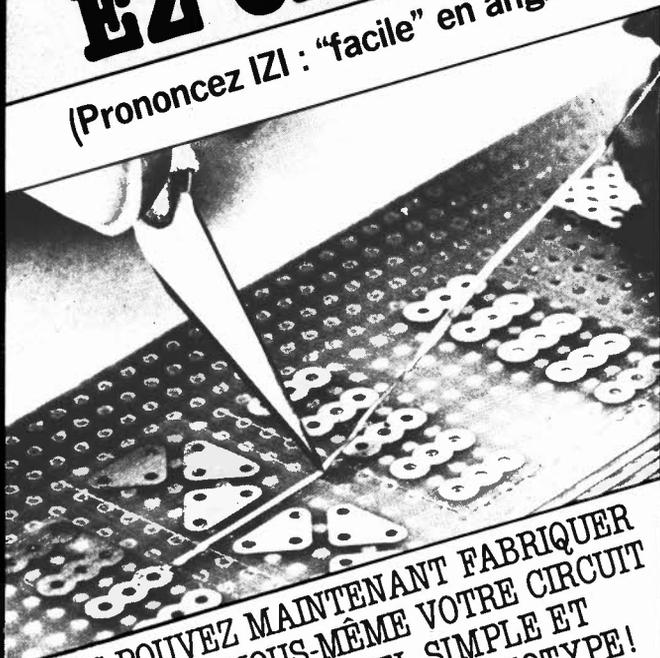
Frais de port : 0 à 3 kg : 50 F - de 3 kg à 5 kg : 80 F - au-delà : nous consulter.

ATTENTION : pour éviter les frais de contre remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Autres destinations nous consulter.

"the innovators"®
Bishop
 Graphics,

SIMPLIFIEZ-VOUS LA VIE AVEC LE
EZ CIRCUIT

(Prononcez IZI : "facile" en anglais)



**VOUS POUVEZ MAINTENANT FABRIQUER
 OU RÉPARER VOUS-MÊME VOTRE CIRCUIT
 IMPRIMÉ PROFESSIONNEL SIMPLE ET
 DOUBLE FACE IDEAL POUR PROTOTYPE!**

Nouveau procédé vraiment fiable
 - sans photographie - sans gravure
 - sans bain - sans acide
 - sans vos pastilles et rubans habituels
 mais avec les nôtres en cuivre autocollant et
 éléments pré-espacés cuivrés.

500 Points de vente dans toute la France!...
 par le réseau de distribution C.I.F.
Le Circuit Imprimé Français 12, rue Anatole
 France 94230 CACHAN - Tél. (1) 547.48.00

Bishop Graphics c'est également les
 meilleurs produits de dessin de Circuit Imprimé.

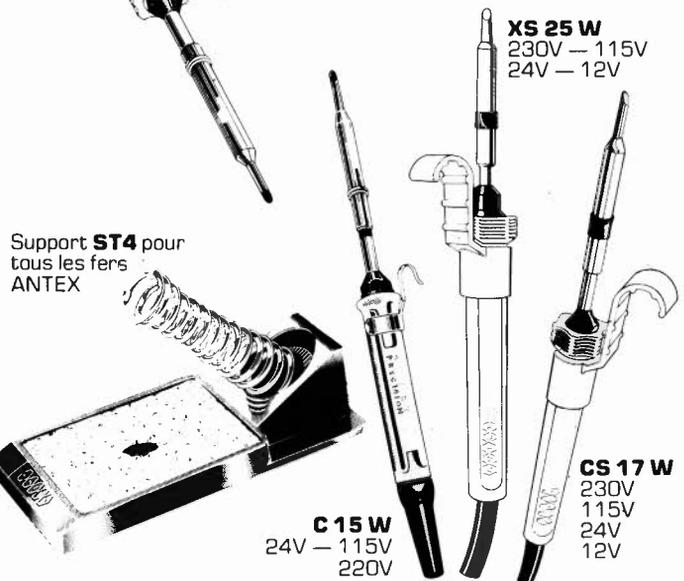
Catalogues en anglais sur demande :
EZ 3001 (Cuivre EZ circuit) - N° 107 (dessin)
 The Innovators
Bishop Graphics, France
 7, avenue Parmentier 75011 PARIS
 Téléc 680 952

ÉLECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES
 ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS
OPTEZ pour les ANTEX
 70 PAYS DONT LES U.S.A. ET LE JAPON LES UTILISENT



Poste de soudure
TCSU1 à tempé-
 rature contrôlée et
 prise de terre anti-
 statique.
 Fers: CSTC 30W cu XSTC
 40W à thermocouple incorporé.

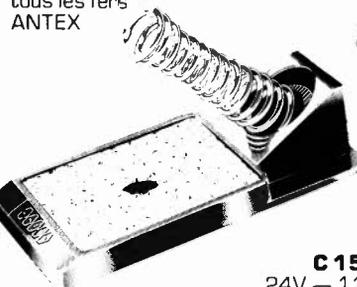


XS 25 W
 230V - 115V
 24V - 12V

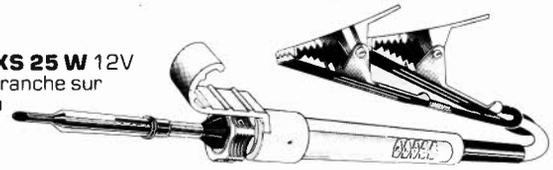
C 15 W
 24V - 115V
 220V

CS 17 W
 230V
 115V
 24V
 12V

Support **ST4** pour
 tous les fers
 ANTEX



MLXS 25 W 12V
 Ce branche sur
 accu



Grande variété de pannes
 longue durée
 Tout les fers secteur ont
 une prise de terre



AGENT GENERAL POUR LA FRANCE



76, rue de Sully
 92100 Boulogne-sur-Seine
 Tel. : (1) 604.38.06

demande de documentation
 FIRME ou NOM
 ADRESSE

Vds collect. complète "BASIC PLUS" en 6 vol. reliés 850F + port.

Vds NBX prgs pour C.64 et SPECTRUM en K7. Tél. 94/53.98.88 Franquien BP 54 83602 Fréjus Cédex.

Vds ELEKTOR 1 à 87 + nbx livres et revues électron./informat. + cours + compos. et Pt outil électron. + Jpapwe Tél. 2/46.05.083. Brichaux René Av. Burvenich 5 B. 1810 Wemmel.

Cherche schéma ampli-Tunner SCOTT 636 S stéréo Peres José 40 Rue Milton 75009 Paris Tél. 1/322.59.20 dans la journée.

Vds C.I. prof. 80 équipé support CI + composants discrets + QZ 800F Urgent Tancré Pierre 85 Av. de Livry 93270 Sevran Tél. 385.32.42.

Vds imprimante GP 100 SEIKOSHA 20 mois état neuf très peu servi 1500F cable OR ORIC 100F. Carlier. Coatiouarn. Plounévélz 29270 Carhaix.

Vds moniteur vert 31 cm achat (Janv 85) prix 700F Tél. 1/877.46.98 ou écrire à Charles Yannick 115 Grde Rue 94130.

Vds RADIO-PLANS 75 à 79. ELECTRONIQUE PRATIQUE 72 à 80. LE HAUT PARLEUR 70 à 79. HIFI STEREO 72 à 78 chaque lot 150F. Tél. 49/46.78.80 Bourreau Alain. Regombert Nouaillé 86340 La Villedieu.

Vds Microwriter + interface vidéo 2000F EPSON RX80 2500F Métrix MX522 450F matériel neuf Bally A. 91 Av. des Arènes 06000 Nice Tél. 93/81.46.22 ou 86.50.67.

Vds 2 HP Passifs SIARE neufs 21 cm faire offre Tél. 20/94.06.03 Verhulst A. 5 Rue A. Roussel 59223 Roncq.

Pour CANON XO7 **Vds** extension mémoire 8KO 400F. Quériaud P. 52 Av. des Frères Lumière 69008 Lyon Tél. 7/801.72.63.

Cherche Notice et schémas du transistor metre METRIX 675A SVP prix modéré Manaud D. 31 Rue du Hamel 33800 Bordeaux Tél. 56/92.54.12.

Cherche photocopies du modem paru dans Elektor d'Oct. 84 frais remboursés. Laforge S. 11 Rue es Lillas St Denis de Mère 14110 Condé/Noireau Tél. 31/69.07.66

Vds TRS80 mod. 1 niv. 2 + mém. 64K + écran + drive + newDOS 80/PASCAL 80/EDTASM + DOC PLAN: 5000F + SI MDAED 3000: 2500FF Belot Sylvain 43 Rue J. Hornet 93170 Bagnolet Tél. 1/364.95.38.

Vds Carte compatible Apple 2 FLOPPY CARTE 80C CARTE 64K pour technicien averti 3000F à débattre Tél. 1/235.17.89 Bersani Patrice 1 Rue G. Philippe 93200 St Denis.

Vds Interface pour TRS80 M1 + 48K MEV + Doubleur Percom + cable 20.000FB Laurent J. 55 av. N. Martin 6900 St Hubert Belgique.

Vds HP41C + ext. mém. + mod. math + lecteur cartes magnét. + divers prog. le tout 3500F Tél. 89/44.11.62 Griesinger Dominique 44 Rue de Riedisheim 68170 Rischeim.

Vds cause double emploi synthé Formant TB état 3VCO 2 VCF etc... clav. 3 contact. prix 1100F + port avec DOCS Tél. 83/48.24.26 Joly Jacques 1 Allée du Poitou 54210 ST Nicolas de Port.

Vds récepteur Marcnr82 150KHZ à 470 MHz 1600F Cartier D 84 Rue René Boulanger 75010 Paris.

Vds oscillo Tektronix 2215 état neuf 1 an P. renseignements Tél. 19.32. 10/61.52.11 après 21H. Burllet Alain 1 Clos des vertes collines 1490 Court ST Etienne Brabant Belg.

Vds ZX 81 64K prix 600F écrire à Gael ARAZI 3 square Las Cases 78 150 Le Chesnay ou Tél. 3/954.81.96.

Cherche généreux donateurs n° 29 EP ou toute DOC. sur cellule solaire Meykerque Christophe 15 A Rue d'Oradour 60200 Clairoux.

Vds TRS80 MOD 1, 48K, VISU verte, 3 drives + doubleur RS232, clock RAP, orch. 80. Très nbreux progms + docs : 10000F Juillard 5 Rue des Palombes 77680 Roissy en brie Tél. 6/028.84.46.

Vds décodeur RTTY sortie vidéo fabrication très soignée 1600F. Sénéchal Robert 30 Rue Coutellier 60600 Clermont Tél. 4/450.05.42.

Vds au plus offrant schématèques Sorokive années 70 à 79 Delpérier J. N. 47480 Pont du Casse Tél. 53/67.98.31 HR.

Achète oscillo, 2 voies, BP 15M + multimètre numérique + sondes (2) Tél. 88/77.21.10 Lépine T. ou 88/34.56.82 cbr 307A après 21H.

Vds ACORN ATOM 12 K ROM 12 K RAM, BASIC et assembleur Résidents avec alim, magne casset. de jeux divers 2500F Lambry J 3 rue Parmentier 92400 Courbevoie Tél. 1/788.36.98 après 18H.

Vds CANON V.20 MSW64K cable Peritel Casset. et cart. jeux, 1 Joystick 3500F Magnét. PANASONIC 300F idéal pour progr. Trait TXT. Kompani 97 Rue ST Charles 75015 Paris Tél. 1/577.92.33.

Vds Décodeur Canal + manque 5 Ci son en état de marche + plan et modification 950F Michel Guilbaud La Tremblais 44340 Bouguenais.

Vds REVOX A 77 MKII noyau NAB. 4 pistes 3000F Tél. 51/52.74.60 Paris. 11 Lot. du Bois Sud 85120 La Tardière.

Vds ou échange contre oscillo : ORIC 1 48K + 50 jeux Charlot F. 91 Av. des Fougères 93420 Villepinte Tél. 1/383.37.16.

Cherche décodeur PAL vers RVB ou schéma testé. Rosset 35 Av. Ste Marguerite 06200 Nice.

Vds Boîte de couplage 2MHZ-5MHZ (possibilité d'élargir la bande) 150F **Vds** polycopieuse alcool Rally 376C 350F (état neuf) Tél. 42/20.48.08 Diatta Pierre 1 Le Montaiguët 8 Rue des Frères Vallan 13090 Aix en Provence.

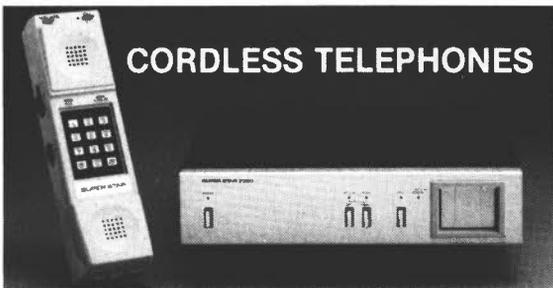
Vds RADIO-Réf 1/78 au 1/84 au + offrant récept. déca F8CV kit 600F. Popineau Fabrice La Vermelle 36600 Valençay.

Vds E/R IC2025 (BLU) + 4 quartz (1.OSCAR) + bloc aliment IC 3PS + ampli VHF IC20L + micro IC5M2 mate parf. état + schéma Tél 91/87.03.6j Moretti Claude 4 BD. Ronsard 13012 Marseille.

Vds drive IBM (Tandom TM100/2) (360K) pour IBM et compatible (état neuf) 8/85 1500F. Paupe A. 17 Av. J. Cocteau 77000 La Rochelle Tél. 437.27.08 le soir.

Cherche personne pour m'aider à créer Mini Réseau : Tavernier + 6 TO 7 merci Ozille A. Radon 61250 Damiigni Tél. 33/28.11.60.

OCCASION UNIQUE! **Vds** oscillo Metrix OX713B état neuf valeur: 3800F Cédé: 2000F transport assuré toute la France Tél. 88/38.18.39.



CORDLESS TELEPHONES

All ranges from 250 m — 20 km with amplifiers up to 100 km. Offers and deliveries to dealers only. Please contact

K. N. CRESS - Import - Export GmbH
Ludwig-Zamenhof-Weg 8 · D-6000 Frankfurt/Main 70
Tel. 069/63 23 55 · Telex 416277



CEM

Composants électroniques
Micro-Informatique
Librairie spécialisée
Cartes Compatibles (Nous consulter)
Kits

VENTE PAR CORRESPONDANCE
COMPTOIR ELECTRONIQUE ET MICROPROCESSEUR
36, RUE PUEBLA
59800 LILLE
Tel: 20. 30.94.18.
Ouverture: Lundi de 14h à 19h
du Mardi au Samedi de 9h à 19h
sans interruption

Si vous désirez notre catalogue envoyez-nous un chèque de 15 FF.



KEF

LA FL 301
ELEKTOR N°87

TOUTE LA GAMME DES HAUT-PARLEURS ET DES KITS ENFIN DISPONIBLE

10 MODÈLES DE HAUT-PARLEURS
6 MODÈLES D'ENCEINTES ACOUSTIQUES EN KITS

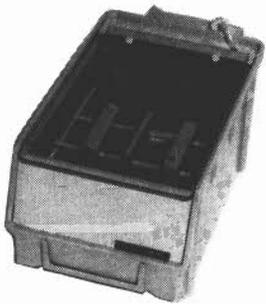
SUPER PROMOTION : FL 301

Demande de renseignements : KEF

NOM
ADRESSE

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE

STRATEGIE-INFORMATIQUE
171-173, Bd Mac Donald
75019 PARIS - ☎ 206.32.91



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

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

Type IA Surface utile
110 x 170 mm

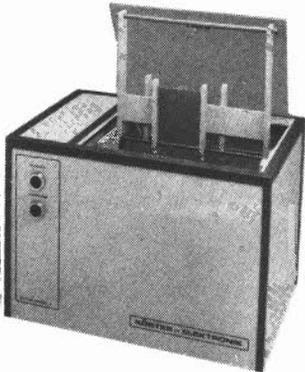
DM 89, — FF 284,90

Type II Surface utile
165 x 230 mm

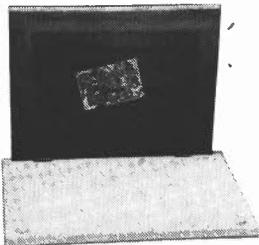
DM 198, — FF 633,81

Type III Surface utile
260 x 400 mm

DM 279, — FF 793,10



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

DM 153, —

avec cadre en aluminium

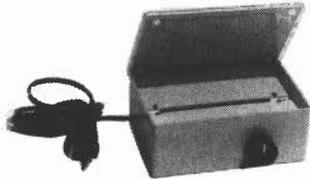
FF 489,35

Type II Dimensions: 36 x 49 cm

DM 249, —

avec cadre en aluminium

FF 797,07



Type I Appareil complet
DM 112, —

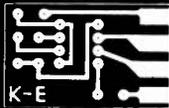
FF 358,82

Type II Appareil complet
DM 135, —
FF 431,78

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 DM 53, —
FF 169,51



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

PROMOTION

< Professeur >

- 1 Machine à graver "Rapid II A"
 - 1 Banc à insoler Typ I
 - (Les deux appareils sont fournis prêts à l'emploi (pas de kit))
 - 5 Epoxy présens. SF 100 x 150 mm
 - 5 Epoxy présens. SF 150 x 200 mm
 - 2 Epoxy présens. SF 200 x 300 mm
 - 1 sachet révélateur
- FF 1500, — TTC**
port et emballage compris

Postcheck Stuttgart 21 71 71-702

Disponibles depuis plusieurs années déjà dans les réseaux français spécialisés en électronique, nos produits font désormais l'objet d'un programme étendu de vente directe. Ce qui se traduit pour vous par une sensible réduction des prix. **Le port et l'emballage sont gratuits pour commandes de 450 FF et plus.**

Nous tenons un tarif spécial à la disposition des revendeurs intéressés qui s'adresseront à nous directement.

Tous les montants en DM sont indiqués TVA incluse (14%). Tous les montants en FF sont indiqués TVA incluse (18,6%).

Demandez notre catalogue en langue française!

Nous nous réservons la possibilité de répercuter les variations du taux de change sur les prix indiqués. Le taux actuel est de 32,50 DM pour 100 FF.

Tous les appareils sont fournis avec un mode d'emploi en français. Nous livrons contre-remboursement. Pour une commande de 450 FF et plus, le port et l'emballage sont gratuits.

Notre responsabilité ne saurait être engagée pour les fautes d'impression qui pourraient figurer dans les annonces, catalogues, etc.

Nous nous réservons la possibilité de procéder à des modifications des caractéristiques techniques en vue d'améliorer le produit.

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

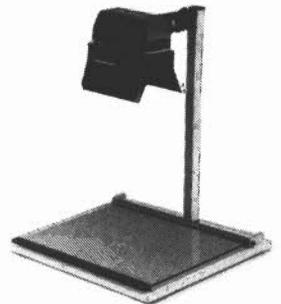
Epoxy simple face	DM	FF
80 x 100	1,86	5,95
100 x 160	3,73	11,93
150 x 200	7, —	22,39
200 x 300	14,20	45,42
300 x 400	28, —	86,15

Epoxy double face	DM	FF
80 x 100	2,20	7,04
100 x 160	4,30	13,75
150 x 200	8,20	26,23
200 x 300	16,40	52,45
300 x 400	32,90	105,23

Pertinax simple face	DM	FF
80 x 100	1, —	3,20
100 x 160	2,05	6,56
150 x 200	3,76	12,03
200 x 300	7,50	23,99
300 x 400	15, —	47,98

Réduction de 10% à partir de 20 pièces. Réduction de 20% à partir de 50 pièces. Révélateur pour circuits présensibilisés

100 g DM 2,50 FF 8,32

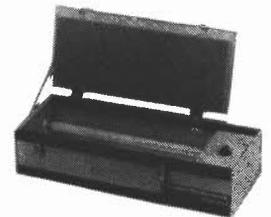


Support d'insolation HOBBY

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

DM 169, — FF 540,53



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 DM 215, —

2 tubes UV .. FF 688,23

Type II Surface utile

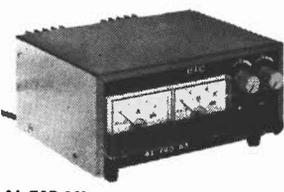
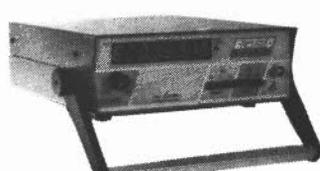
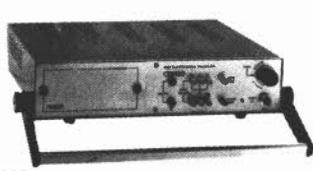
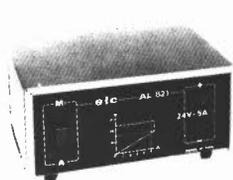
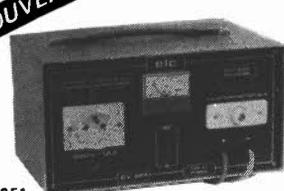
350 x 460 mm DM 315,50

4 tubes UV... FF 1010, —

eic *GENERAL*

MARQUE FRANCAISE
DE QUALITE

59, avenue des Romains 74000 ANNECY Tel. (50) 57.30.46

<p>ALIMENTATION VARIABLE</p>  <p>AL 781 0-30V 5A 1.542 F</p>	<p>ALIMENTATION VARIABLE</p>  <p>AL 745 AX 1-15V 3A 563 F</p>	<p>ALIMENTATION VARIABLE</p>  <p>AL 812 1-30V 2A 652 F</p>	<p>ALIMENTATION VARIABLE</p>  <p>AL 823 2x0-30V 5A 0-60V 5A 3.024 F</p>
<p>GENERATEUR</p>  <p>BF 791 S 1Hz à 1MHz 950 F</p>	<p>GENERATEUR</p>  <p>368 1Hz à 200KHz 1.423 F</p>	<p>FREQUENCEMETRE</p>  <p>346 1Hz à 600MHz 1.957 F</p>	<p>MIRE SECAM</p>  <p>886 8 barres verticales Sortie UHF et VIDEO 5.040 F</p>
<p>ALIMENTATION FIXE</p>  <p>AL 792 5V 5A -5V 1A ± 12V à 15V 1A 830 F</p>	<p>ALIMENTATION FIXE</p>  <p>AL 784 13,8V 3A 296 F AL 785 13,8V 5A 403 F AL 813 13,8V 10A 712 F</p>	<p>ALIMENTATION FIXE</p>  <p>AL 821 24V 5A 712 F</p>	<p>NOUVEAU CONVERTISSEUR</p>  <p>CV 851 Continu alternatif 220VA 2.164 F</p>

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

Tél. 92.52.22.65

I. C. A. R.

23 AVENUE J. JAURES
05000 GAP

SERVICE ELECTRONIQUE

CA 3130 15,10 F	6800 37,50 F	7805 5,25 F	42 8,00 F	4028 5,70 F
CA 3140 13,30 F	6802 36,50 F	7806 5,25 F	47 15,50 F	4029 6,90 F
LF 356 13,10 F	6809 67,50 F	7812 5,25 F	74 6,50 F	4042 6,70 F
LM 311 7,30 F	6821 19,50 F	7815 5,25 F	92 6,80 F	4046 8,90 F
LM 324 5,00 F	Z80 A DART 85,30 F	7824 5,25 F	93 8,30 F	4049 3,90 F
LM 380 14,60 F	Z80 A CTC 40,00 F	7905 5,70 F	123 10,00 F	4050 4,50 F
LM 386 12,80 F	Z80 A PIO 38,00 F	7915 5,70 F	196 12,10 F	4053 6,70 F
LM 723 5,25 F	Z80 A CPU 35,00 F	74 LS	240 12,00 F	4060 8,00 F
LM 741 5,30 F	Z80 A DMA 117,40 F	00 3,90 F	244 13,00 F	4066 4,60 F
LM 747 9,30 F	9340 57,80 F	02 3,90 F	245 14,70 F	4069 3,10 F
MM 53200 55,60 F	9341 58,50 F	04 3,90 F	C MOS	4081 3,40 F
NE 555 4,60 F	9364 63,15 F	13 5,30 F	4001 3,20 F	40106 5,10 F
NE 556 11,70 F	9365 339,00 F	14 6,20 F	4011 3,40 F	4510 8,00 F
		20 4,20 F	4013 3,90 F	4511 8,80 F
			4017 6,70 F	4518 6,70 F
				4528 6,70 F

VISEZ JUSTE

SAB 0600 32,00 F	9366 339,00 F
SO 41P 21,20 F	ADC 0804 58,70 F
SO 42P 23,10 F	ADC 0809 79,10 F
TA 7205 22,40 F	4116 15,00 F
TA 7222 27,40 F	4164 20,00 F
TA 7227 40,02 F	2114 24,90 F
TBA 120 7,50 F	2716 49,80 F
TBA 970 45,00 F	2732 74,00 F
TDA 2003 11,60 F	MEA 8000 120,00 F
TDA 2004 22,20 F	MBA 8400 230,00 F
TDA 2005 26,70 F	SPO 256AL2 133,50 F
TDA 7000 21,00 F	MK 50398 N 150,00 F

PROMO
RAM 4164 150ns **20F**
TDA 7000 **21F**
LM 324 **5F**
Pour vos commandes groupez-vous
1 circuit imprimé Publitronec Gratuit
d'une valeur de 100F TTC pour une
commande supérieure à 500F.

Liste des circuits sur
demande (Uniquement
pour les particuliers)

MONTANT MINIMUM
DE COMMANDE 100F.
HORAIRE DE BUREAU
DE 9H à 12H et de 14H
à 18H du LUNDI AU
VENDREDI. CATALOGUE COMPLET CONTRE 15F.

INDUSTRIE-COMMERCE-ECOLE-CONSULTEZ NOUS

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE - 50% A LA COMMANDE LE RESTE CONTRE REMBOURSEMENT OU PAIEMENT INTEGRAL A LA COMMANDE - FRAIS DE PORT 15 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.

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, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

NOVEMBRE-DECEMBRE 1978			
● modulateur UHF/VHF	9967	23,20	
F7: JANVIER 1979			
clavier ASCII	9965	116,-	
F8: FEVRIER 1979			
● Elektterminal	9966	113,-	
F20: FEVRIER 1980			
nouveau bus pour système à µP	80024	88,20	
F22: AVRIL 1980			
junior computer:			
● circuit principal	80089 1	188,-	
● alimentation	80089 3	45,20	
F27: SEPTEMBRE 1980			
● carte 8k RAM + EPROM	80120	198,-	
F33: MARS 1981			
voltmètre digital 2 1/2 chiffres	81105 1	60,-	
F34: AVRIL 1981			
● vocodéur: 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	
● compteur de rotations	81171	73,-	
F41: NOVEMBRE 1981			
transverter 70 cm FMN - VMN	80133	188,-	
● (fréquence + voltmètre)	81156	64,-	
F42: DECEMBRE 1981			
● high boost	82029	28,40	
F43: JANVIER 1982			
● arpeggio gong	82046	24,20	
F44: FEVRIER 1982			
● hétérophone	82038	24,20	
chargeur universel nicad	82070	31,-	
F46: AVRIL 1982			
carte 16K RAM dynamique	82017	119,80	
● ampli 100 W	82089 1	38,80	
● mini carte EPROM	82093	24,80	
F47: MAI 1982			
carte CPU à Z80	82105	106,-	
F48: JUIN 1982			
● amorçage électronique pour tube luminescent	82138	21,-	
F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982			
● interrupteur photosensible 5 V. l'usine	82528	24,20	
	82570	33,60	
F51: SEPTEMBRE 1982			
photo génie:			
● processeur	81170-1	61,-	
● clavier	82141 1	56,20	
● logique/clavier	82141 2	29,40	
● affichage	82141 3	33,60	
indicateur de rotation de phases	82577	40,40	
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge			
F52: OCTOBRE 1982			
photo-génie:			
● photomètre	82142 1	25,80	
● thermomètre	82142 2	24,20	
● temporisateur	82142 3	29,40	
convertisseur de bande pour le récepteur BLU:			
bandes < 14 MHz	82161 1	31,-	
bandes > 14 MHz	82161 2	34,60	
F53: NOVEMBRE 1982			
éclairage pour modèles réduits ferroviaires	82157	61,-	
interface pour disquettes	82159	113,20	
diapason pour guitare	82167	32,-	
F54: DECEMBRE 1982			
● alimentation de laboratoire lucipole	82178	85,80	
	82179	44,20	
● cresscendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82180	69,40	
F55: JANVIER 1983			
3 A pour O.P.	83002	27,80	
● milli-ohmmètre	83006	29,-	
● cresscendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83008	45,20	
F56: FEVRIER 1983			
● Prélude:			
● amplificateur pour casque	83022-7	62,-	
● alimentation	83022-8	57,80	
● platine de connexion	83022-9	92,40	
● gradateur pour phares	83028	23,20	
F57: MARS 1983			
carte mémoire universelle	83014	110,20	

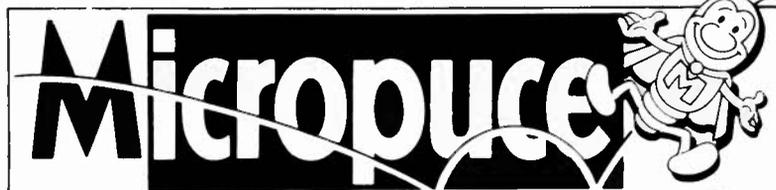
● Prélude:			
● bus	83022-1	179,60	
● amplificateur linéaire	83022-6	74,-	
● visualisation tricolore	83022-10	32,-	
● récepteur BLU bande "chalutier"	83024	64,50	
● luxmètre à cristaux liquides	83037	31,-	
F58: AVRIL 1983			
● Prélude:			
● préamplificateur MC	83022-2	57,20	
● préamplificateur MD	83022-3	70,40	
● réglage de tonalité	83022-5	54,-	
● Interlude:			
● module de commande horloge programmable	83022-4	53,-	
● horloge	83041	64,60	
● wattmètre	83052	40,40	
F59: MAI 1983			
● Maestro:			
● télécommande:			
● émetteur + affichage	83051-1	32,60	
● convertisseur pour le morse	83054	41,-	
● trafic BF dans l'IR:			
● émetteur + récepteur	83056	57,80	
● clavier ASCII	83058	258,40	
F60: JUIN 1983			
● Maestro:			
● récepteur	83051-2	198,40	
● Elektromètre	83067	43,60	
● Audioscope spectral:			
● filtres	83071-1	50,40	
● commande	83071-2	48,80	
● affichage	83071-3	58,20	
F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983			
● cress-thermomètre	83410	42,60	
● chenillard à effet de flash micromaton	83503	28,80	
● 83515	34,60		
● conversion N/A sans prétention 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	83093	54,60	
● interface Basiccode-2 pour le Junior Computer	83101	23,20	
● anémomètre:			
● carte de mémorisation	83103-1	57,20	
● carte de mesure remise en forme de signaux FSK	83103-2	23,20	
● 83106	43,-		
F65: NOVEMBRE 1983			
● métronome à 2 sons:			
● circuit principal	83107-1	43,60	
● alimentation + ampli	83107-2	24,60	
● carte CPU:			
● circuit principal	83108-1	109,20	
● circuit superposable	83108-2	68,20	
● régulateur pour train électrique	83110	52,-	
F66: DECEMBRE 1983			
● omnibus	83102	127,-	
● déphaseur audio:			
● circuit de retard	83120-1	67,20	
● circuit de l'oscillateur	83120-2	41,40	
● alimentation symétrique réglable	83121	57,80	
● avertisseur de conditions givantes	83123	30,-	
F67: JANVIER 1984			
● simulateur de stéréo			
● alimentation + filtres			
● 50 et 100 Hz	83133-1	36,20	
● 16 filtres passe-bande	83133-2	52,60	
● DNL	83133-3	44,20	
● lecteur de cassette numérique	83134	66,20	
● rose des vents	84001	80,40	
● chronoréguleur:	84005-1	54,60	
	84005-2	53,-	
F68: FEVRIER 1984			
● disco lights:			
● circuit principal	84007-1	122,80	
● circuit d'affichage	84007-2	45,60	
● tachymètre pour véhicule diesel	84009	24,20	
● capacimètre:			
● circuit principal	84012-1	63,-	
● circuit d'affichage	84012-2	36,80	
F69: MARS 1984			
● interface de puissance à triacs	84019	72,40	
● Elabyrinth:			
● circuit principal	84023-1	59,40	
● circuit d'affichage	84023-2	52,60	
● analyseur audio 1/3 octave:			
● circuit des filtres	84024-1	63,50	
● circuit d'entrée + alimentation	84024-2	51,40	
● modulateur vidéo UHF	84029	40,40	
F70: AVRIL 1984			
● effaceur d'EPROM intelligent	84017	63,-	
● analyseur audio 1/3 octave:			
● circuit de visualisation à LED	84024-3	185,80	

● circuit de base		84024-4	259,40
● alimentation alternative réglable			
	84035	33,60	
● générateur d'impulsions:			
● circuit des potentiomètres	84037-1	76,60	
● circuit des commutateurs	84037-2	91,80	
F71: MAI 1984			
● analyseur audio 1/3 octave:			
● générateur de bruit rose	84024-5	54,50	
● super affichage vidéo	84024-6	90,50	
● mini crescendo	84041	74,-	
● alimentation à découpage	84049	45,50	
F72: JUIN 1984			
● fanal de secours à éclats partiel:			
	84048	39,40	
	84054	46,-	
● tampons de bus pour ZX81			
● interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 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:			
● circuit principal	84462	65,80	
● circuit d'affichage	80089-2	19,00	
● alimentation pour µ-ordinateur	84477	71,40	
F75: SEPTEMBRE 1984			
● filtre électronique			
	84071	71,60	
● péritelisateur			
	84072	42,60	
● harpagon, l'économiseur d'ampoules:			
● version 1	84073	30,80	
● version 2	84083	28,60	
● tachymètre numérique:			
● circuit de mesure	84079-1	40,60	
● circuit d'affichage	84079-2	55,-	
● flashmètre	84081	52,-	
F76: OCTOBRE 1984			
● pesageur d'impulsions pour ZX81			
	84075	53,80	
● convertisseur parallèle → série			
	84078	79,20	
● inverseur vidéo			
	84084	48,40	
F77: NOVEMBRE 1984			
● fausse alarme			
	84088	32,20	
● autodim			
	84096	31,60	
● téléphase			
	84100	30,-	
● TV → moniteur			
	84101	32,20	
● mini-imprimante			
	84106	89,60	
F78: DECEMBRE 1984			
● temporisateur pour chargeur d'accu NiCad			
	84107	32,80	
● générateur de fonctions thermorégulateur pour fer à souder			
	84111	97,60	
● interface pour fondu-enchaîné programmable:			
● circuit principal	84115-1	135,60	
● circuit de commande	84115-2	83,20	
● contrôleur de circuit automobile miniature			
	84130	46,50	
F79: JANVIER 1985			
● détecteur de renflement			
● Combo	84109	38,-	
● amplificateur 30 W hybride	84128	67,20	
● modulateur TV UHF/VHF	85001	41,80	
● interface cassette pour C64 et VIC 20	85002	29,80	
● fréquence:			
● circuit principal	85010	34,60	
● circuit d'affichage	85013	138,80	
● circuit de l'oscillateur	85014	62,80	
	85015	29,80	
F80: FEVRIER 1985			
● RLC-mètre			
	84102	85,60	
● géage d'entrée pour le			
● fréquence:	85006	55,80	
● EPROM pigignos	85007	41,40	
● préamplificateur pour microphone			
	85009	34,-	

F82: AVRIL 1985			
● horloge en temps réel pour µ-ordinateur			
	84094	80,20	
● coucou			
	85016	56,60	
● traceur XY			
	85020	150,-	
● héli-radio			
	85042	35,80	
● compte-tours/complémètre			
	85043	73,40	
	85044	81,20	
F83: MAI 1985			
● l'incroyable clepsydre:			
● circuit principal	85047-1	85,20	
● circuit de l'affichage	85047-2	85,60	
● modulateur pour bougie d'allumage			
	85053	40,60	
● moniteur automobile			
	85054	52,60	
● bus d'E/S universel			
	85058	121,40	
● interface de conversion A N & N/A			
	85063	49,-	
F84: JUIN 1985			
● générateur de salves			
	85057	34,80	
● détecteur de personne à I.R.			
	85064	88,-	
● Pseudo-2732			
	85065	33,60	
● indicateur de maintenance			
	85072	106,60	
● préamplificateur avec silencieux:			
● alimentation symétrique	85450	36,40	
● alimentation asymétrique	85450-2	35,20	
F85/86:			

NOUVEAU

**DEPARTEMENT COMPOSANTS
ELECTRONIQUES**



**15, chaussée de l'Hôtel de Ville
59650 VILLENEUVE D'ASCQ - TEL. 20.91.88.11**

**Tous les composants
aux meilleurs prix**

Exemple de prix:

RAM 4164- 150 ns	19,90 F TTC
RAM 4116	12,00 F TTC
EPROM 2764	36,00 F TTC
EPROM 27128	54,00 F TTC
Kit MAC 512 K (avec notice de montage)	1990,00 F TTC
6116 (Texas)	70,00 F TTC
PIO Z 80	40,00 F TTC
Z 80	40,00 F TTC
AM 7910	249,00 F TTC
DRIVE 2+, 2e	1290,00 F TTC
CATALOGUE	15,00 F TTC

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à:
MICROPUCE 5, chaussée de l'Hôtel de Ville 59650 VILLENEUVE D'ASCQ



Désignation	nombre	prix
Port (- 200 grammes)		20 F
	Total	

nom

prénom

adresse

.....

code postal / ville

.....

date/signature

1 - A toute commande doit être joint un règlement du montant total TTC.
2 - Les marchandises, assurées, sont expédiées aux risques et périls de l'acheteur. Pour être valable, toute réclamation doit nous parvenir sous huitaine de la réception.

Historique des câbles sous-marins

câbles sous-marins télégraphiques

1793: Le télégraphe aérien Chappe est déclaré Service d'Etat par un décret de la Convention;

1837: premières démonstrations de télégraphie électronique; inventeur: Samuel Morse;

1852: adoption du système par la France.

Ainsi naît le télégraphe électrique. Très vite, l'homme a eu l'ambition de lui faire franchir les océans. Premier pays à prendre conscience de l'intérêt de ces liaisons transocéaniques: la Grande-Bretagne, qui y aperçoit la possibilité de communications rapides avec son immense empire. Ce sont par conséquent les industriels anglais qui s'attachent à résoudre les nombreux problèmes posés par la mise en oeuvre du système. Ils sont suivis par les capitalistes américains animés par des préoccupations plus commerciales. La découverte en 1843 d'un isolant d'origine végétale, la gutta percha, particulièrement résistant aux séjours prolongés dans l'eau de mer est le point de départ du développement de la télégraphie sous-marine.

Mais les débuts furent difficiles et les échecs nombreux avant de parvenir à maîtriser les problèmes mécaniques liés à la pose par grande profondeur. Ces quelques dates en témoignent:

1851: Mise en service du premier câble France-Angleterre après plusieurs tentatives infructueuses;

1858: pose du premier câble transatlantique qui ne fonctionnera que quelques heures;

1866: pose du premier câble transatlantique permettant une exploitation commerciale.

Pour sa part, le Gouvernement français, désireux de relier l'Algérie à la Métropole, lance dès 1860 l'Administration des Télégraphes dans l'aventure en créant le service des câbles sous-marins qui s'installe à Toulon. Le premier câble avec l'Algérie, commandé à l'industrie britannique, est posé en 1862. En 1869, le premier câble transatlantique français Brest-Saint-Pierre-et-Miquelon-Etats-Unis, est mis en service. Dans le même temps, une flotte câblière est créée.

Le développement des échanges internationaux et la nécessité de liaisons rapides et sûres avec un empire colonial en expansion font apparaître des besoins en liaisons transocéaniques qui ne pouvaient plus être assurés à partir de la base de Toulon. Faute de disposer dans cette ville des surfaces nécessaires à son agrandissement, les Pouvoirs Publics affectèrent au Service des câbles sous-marins un terrain domaniale situé au bord de la mer à la Seyne-sur-mer. On y installe une darse pour l'accostage des navires câbliers, un entrepôt de câbles et une usine destinée à armer des câbles côtiers et des câbles de réparation. Par contre, les grands câbles neufs sont toujours commandés à l'industrie privée. Entre 1890 et 1900, l'industrie française se lance à son tour dans la fabrication des câbles sous-marins qui était jusque-là un quasi-monopole britannique. La «Société industrielle des téléphones» (SIT) monte un atelier «d'isolation gutta» dans son usine de Bezons (banlieue parisienne) et construit à Calais une usine de fabrication de câbles sous-marins. Cette société produira des câbles importants tels que le transatlantique direct Brest-Cap Cod en 1898 et le Brest-Dakar en 1904. Devenue plus tard la propriété des «Câbles

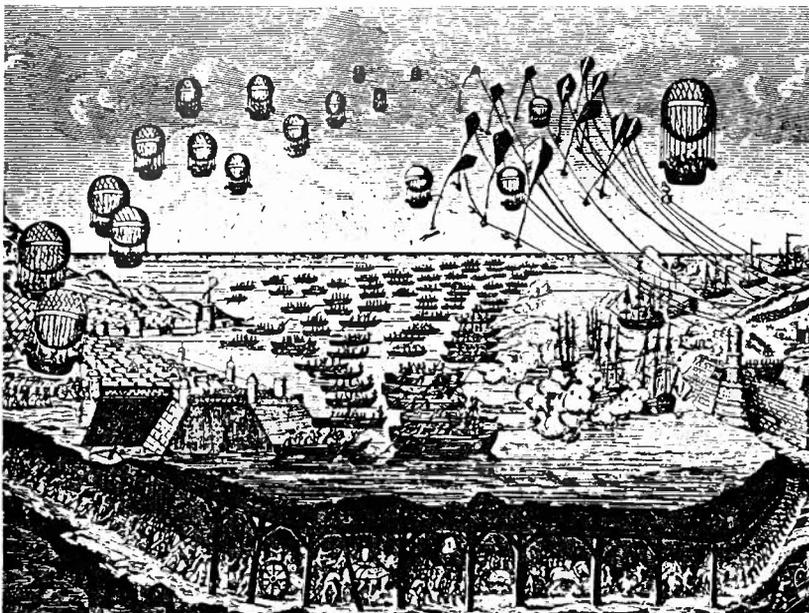
de Lyon», l'usine de Calais, reconvertie depuis dans la fabrication de câbles téléphoniques sous-marins, est toujours une base industrielle importante dans le domaine des liaisons sous-marins internationales.

Les câbles sous-marins téléphoniques

C'est en 1956, soit près de cent ans après le premier câble télégraphique transatlantique, que le premier câble téléphonique transatlantique est mis en service. On peut s'étonner qu'il ait fallu si longtemps pour adapter le câble sous-marin à la transmission des signaux téléphoniques, mais c'est que le problème fondamental, celui de l'amplification à intervalles réguliers des courants téléphoniques affaiblis par leur parcours dans le câble, était difficile à résoudre.

Trois éléments ont contribué à sa solution:

- la mise au point d'une nouvelle technique: la transmission sur câble coaxial par courant porteur appliqué aux réseaux terrestres à longue distance entre 1930 et 1940;
- l'adaptation de cette technique au milieu sous-marin grâce à un nouvel isolant, le polyéthylène, et à la réalisation de tubes amplificateurs à longue durée de vie, entre 1945 et 1950;
- enfin, la mise au point d'une technologie du câble et de l'enveloppe mécanique pour les amplificateurs immergés. Le premier câble téléphonique transatlantique TAT 1, posé et mis en service dans le courant de 1956, relie la Grande-Bretagne et l'Amérique du Nord, via Terre-Neuve. Les 36 circuits fournis sont de qualité tout à fait comparable à celle des meilleurs câbles terrestres, ce qui constitue un progrès



Dans le cadre de son projet de «descente» en Angleterre, Napoléon 1er demanda en 1804 à l'un des frères Chappe, Abraham, d'étudier la construction d'une liaison télégraphique entre la côte française et la côte anglaise, dont les signaux seraient visibles même la nuit.

Cette gravure montre qu'à l'époque on avait pressenti que l'utilisation de techniques nouvelles pouvait être décisive pour réussir une telle invasion. En fait, la première liaison télégraphique France-Angleterre ne fut réalisée qu'en 1851, non pas par le système Chappe, mais à l'aide d'un câble télégraphique sous-marin.

Il a fallu attendre 1909 et l'exploit de Blériot pour voir le franchissement de la Manche par la voie des airs. Quant au tunnel c'est plus qu'un projet (gravure Bibliothèque Nationale).

considérable par rapport aux liaisons radios utilisées, souvent de façon intermittente, dans les relations transocéaniques. Depuis 1956, de nombreux câbles téléphoniques ont été posés aussi bien dans l'Atlantique que dans le bassin méditerranéen. L'évolution de la technologie, en particulier le remplacement des tubes par des transistors, a permis d'augmenter considérablement la capacité de ces câbles qui est de l'ordre de 5 000 circuits pour les plus récents. Parallèlement, le prix de revient au kilomètre de circuit était divisé par cent.

En 1980, le réseau téléphonique sous-marin mondial représentait 235 000 kilomètres pour une capacité de transmission de 155 millions de circuits/kilomètres*.

Éléments constitutifs d'un système de câble sous-marin

Un système de câble sous-marin comprend:

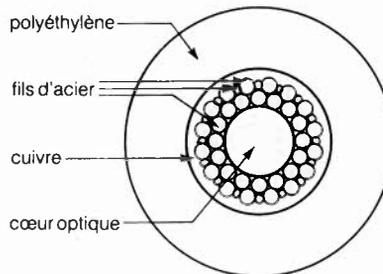
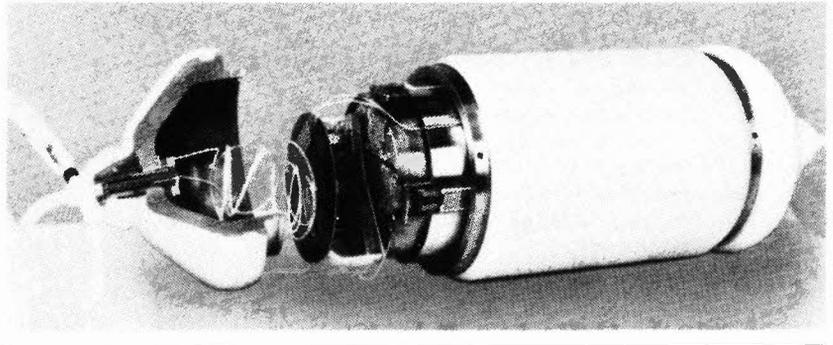
- le câble,
- des amplificateurs intermédiaires appelés répéteurs, placés à intervalles réguliers sur le câble et immergés avec lui,
- des égaliseurs immergés placés tous les 15 à 20 répéteurs,
- des équipements terminaux installés dans les stations d'atterrissement du câble.

Le câble

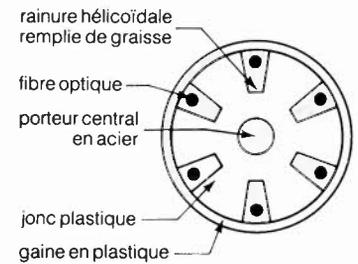
Il est du type coaxial. Pour les grands fonds (plus de 800 mètres de profondeur), il est constitué, du centre vers l'extérieur:

- d'une corde en fils d'acier à très haute résistance d'un diamètre de 8 mm,
- d'un conducteur «aller» en cuivre, enroulé en cylindre et fortement rétreint sur la corde,
- d'une isolation en polyéthylène, d'un conducteur «retour» constitué par une bande de cuivre ou d'aluminium enroulée autour de cet isolant,
- d'une gaine extérieure de protection en polyéthylène de 3 mm d'épaisseur.

Entre 800 et 100 mètres de profondeur, le câble est revêtu d'une armure externe en fils d'acier pour résister aux agressions du milieu (usure sur le fond, corrosion), ou des usagers de la mer (chaluts); à partir de 100 mètres et jusqu'au rivage, il comporte une double armure.



Coupe du câble



Coupe du cœur optique

Les répéteurs

Dans les systèmes de fabrication française, un répéteur se présente sous forme d'un cylindre de 1 m de long et 0,35 m de diamètre. Son rôle est d'amplifier, à intervalles réguliers, le courant téléphonique transmis par le câble. Dans les systèmes à 3 400 circuits, cet intervalle est de 9 kilomètres. Les organes électroniques de l'amplificateur sont logés dans un cylindre d'acier capable de résister à la pression jusqu'à des profondeurs de 6 000 m. L'étanchéité de ce cylindre est assurée par un surmoulage en polyéthylène. Une carrosse en polyester stratifié, chargée de transmettre la tension mécanique entre les câbles situés de part et d'autre, enveloppe l'ensemble. Des pièces coniques permettent le raccordement au câble.

Les égaliseurs

Un système sous-marin est mesuré avant son immersion, dans les conditions de température et de pression existant à terre. Ensuite, la compensation entre l'affaiblissement du câble et le gain des répéteurs est réglée pour les conditions qu'il subira dans le fond, en tenant compte de l'évolution prévisible de l'affaiblissement. Mais l'évolution réelle de la pression et de la température est souvent différente de l'évolution théorique. C'est pourquoi des points d'intervention, se présentant sous forme de réseaux passifs réglables au moment de la pose, sont prévus tous les 15 à 20 répéteurs: ce sont des égali-

seurs; ils sont enfermés dans la même enveloppe que le répéteur. Dans les systèmes les plus modernes, ils sont télécommandables.

Les équipements terminaux

Situés à chacune des extrémités du câble, ils ont pour fonction:

- de réaliser l'interface avec le réseau terrestre,
- de moduler et démoduler le courant porteur,
- d'assurer l'amplification et l'égalisation terminales à l'émission et à la réception,
- de téléalimenter, télémessurer et télécommander les équipements immergés.

Le câble à fibres optiques

Le câble du système français S 280 est conçu pour éviter tout allongement des fibres, même en cas de relevage, et pour les soustraire aux effets de la pression hydrostatique et au contact avec l'eau de mer:

- les fibres, placées avec une réserve de longueur dans les rainures hélicoïdales d'un jonc plastique, peuvent se déplacer à l'intérieur de la rainure en fonction de l'allongement du câble;
- une voûte de fils d'acier donne au câble sa résistance mécanique à la traction et assure la protection du cœur optique contre la pression de l'eau de mer;
- Les rainures hélicoïdales du jonc

* nombre de circuits du câble × longueur = nombre de circuits/kilomètres.

sont remplies de graisse hydrofuge; des bouchons d'étanchéité régulièrement espacés évitent la propagation de l'eau de mer sous la voûte de fils d'acier lors d'une rupture du câble. Par ailleurs, le conducteur de cuivre entourant la voûte assure le transport du courant de téléalimentation des répéteurs; il est isolé de la mer par la couche de polyéthylène.

Le répéteur

Les circuits électroniques du répéteur optique sont placés dans le même boîtier éprouvé que ceux du répéteur analogique; il résiste à la pression d'une profondeur de 6 500 m, à toutes les agressions mécaniques extérieures, à la corrosion et à la pénétration de l'eau de mer. Chaque répéteur contient les régénérateurs pour 2 systèmes bidirectionnels à 2×140 Mbits/s. Le signal lumineux est détecté par une photodiode, amplifié (avec contrôle automatique du gain), remis en forme, resynchronisé puis réémis par une diode laser; trois autres diodes en réserve assurent la redondance. Chaque système comporte des circuits de surveillance communs aux deux sens de transmission, envoyant des informations à chaque station terminale et exécutant ses ordres.

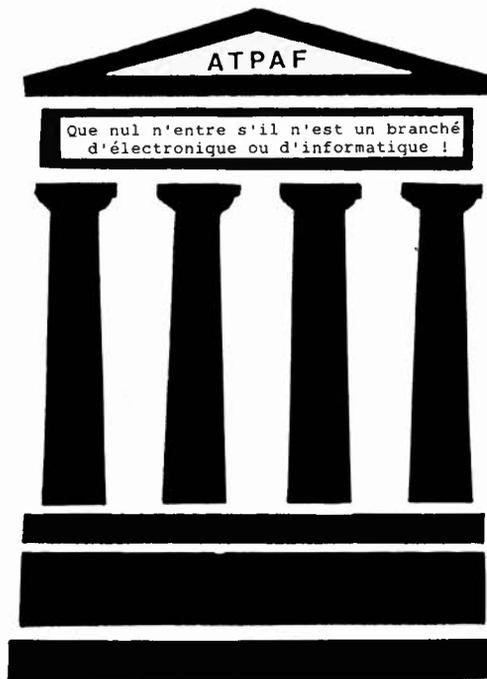
Les composants-clés d'un système sous-marin sur fibre optique

Ce sont les caractéristiques de la fibre et des composants opto-électroniques qui conditionnent très largement les performances du système et sa fiabilité. La détection et la conversion du signal optique en signal électrique sont réalisées par une photodiode PIN Ga/In/As/InP, choisie pour sa haute sensibilité et sa grande rapidité. La source optique est une diode laser à ruban enterré, émettant à une longueur d'onde de $1,3 \mu\text{m}$. Cette technologie a été retenue pour sa faible consommation et sa haute fiabilité. La fibre optique monomodale, à faible dispersion chromatique et faible atténuation, permet la transmission d'informations numériques à haut débit sur de longues distances; des précautions spécifiques en fabrication lui confèrent une bonne résistance mécanique. Par ailleurs, des composants plus classiques, mais nouveaux venus dans la technologie sous-marine, sont également utilisés: circuits intégrés monolithiques, filtres à ondes de surface, filtres à quartz, commutateurs optiques.

Documents CNET

(1019 S)

PARLONS ELECTRONIQUE



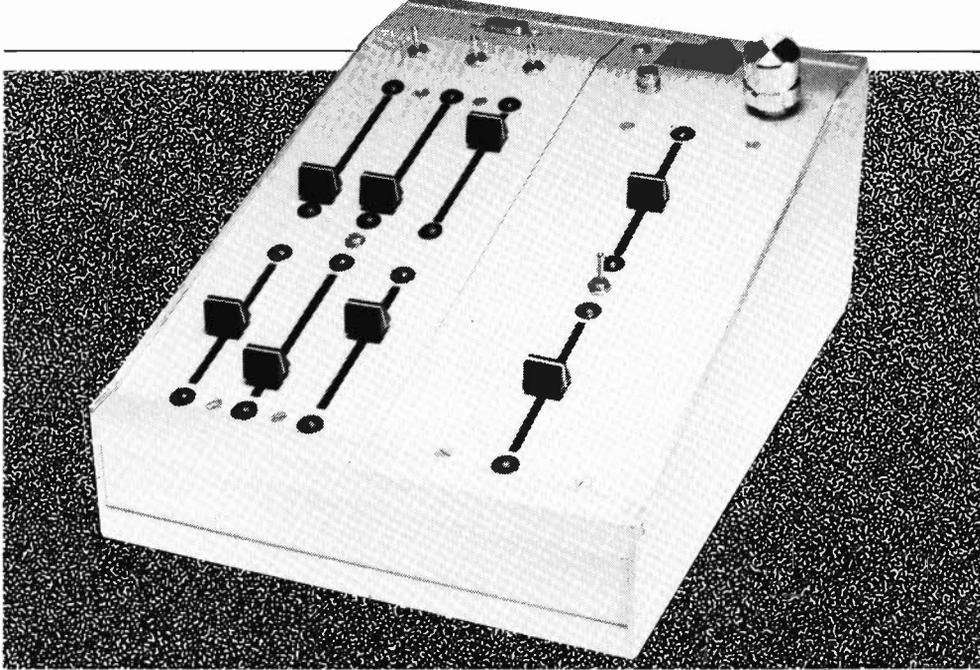
- Vous êtes professionnels, -elles?
- Vous êtes techniciens, -ennes?
- Vous êtes étudiants, -tes?
- Vous êtes amateurs?
- Vous êtes passionnés, -es d'électronique et d'informatique?
- Alors réunissons-nous et parlons-en!
- Vous rencontrez des difficultés au cours d'un montage?
- Vous avez besoin d'aide pratique concernant une réalisation parue dans ELEKTOR ou ailleurs?
- Vous avez besoin de vendre, d'échanger ou de faire don de matériels électroniques, vous avez besoin de documents techniques?
- Vous êtes concepteur d'un circuit, d'un circuit original et vous avez envie de partager votre savoir, votre expérience?

Alors venez au temple de l'A.T.P.A.F. Vous y trouverez le dernier samedi de chaque mois, tous les sorciers de l'électronique et de l'informatique réunis. La réunion a lieu une fois par mois. Afin de donner à tous le maximum de confort et la possibilité d'y participer, elle est fractionnée par séances de 2 h. toute la journée sans interruption de 9 h. à 17 h. L'espace étant limité nous ne pouvons accepter que 12 personnes par séance. Il est de votre intérêt d'écrire pour indiquer à l'avance votre participation et apprendre à quelle séance vous pouvez participer. N'oubliez pas de préciser l'objet de votre présence à chaque réunion et de l'adresser par écrit. Le compte-rendu de tout ce qui a été dit ou fait pendant la réunion sera

publié et mis à votre disposition à la réunion suivante. Vous pouvez ne pas avoir la possibilité d'assister à la réunion, mais rester adhérent, ce qui vous permettra, avec votre carte, de bénéficier des mais rester avantages de l'A.T.P.A.F. Un conseil de l'A.T.P.A.F. n'entreprenez aucun montage de circuits ou de kits, sans avoir l'avis ou conseils de l'association. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire. Alors à bon entendeur, Salut!

A.T.P.A.F. c'est l'association des techniciens, professionnels, amateurs d'électronique et d'informatique de France. En étroite collaboration avec les revues spécialisées, elle réunit les lecteurs pour la mise au point des montages. Son objectif est d'inciter davantage de jeunes à entreprendre la réalisation des montages électroniques, tout en étant pour eux un pivot, un guide, un conseiller, un lieu où s'adresser en cas de difficultés. "PARLONS ELECTRONIQUE" (il me semble avoir déjà vu ça quelque part! NDLR) est son mot d'ordre.

A.T.P.A.F fait tous les mois une sélection de tous les circuits qui ont été publiés dans diverses revues spécialisées et une exposition de tous les montages en ordre de marche. A.T.P.A.F c'est aussi un lieu d'échange d'idées, de matériels, d'appareils de toutes sortes de documents, de vente entre adhérents et même de donations. Pour adhérer, demander la documentation gratuite (timbre à 5,— FF) à l'A.T.P.A.F, 18, rue de Marbeuf 75008 PARIS



d'après un envoi de
M. Rademan

illuminator

(1ère partie)

Remarque préliminaire: ce montage n'a rien de commun avec un jeu de lumière ou autre système générateur d'effets disco. Il aurait des atomes crochus avec une console de mixage que cela ne nous étonnerait pas, à une différence près cependant: au lieu de mélanger plusieurs voies sonores, il permet le mixage de plusieurs sources lumineuses. Dans ce premier article, nous nous intéresserons au fonctionnement et à la construction de la console de mixage. L'électronique de puissance fera l'objet d'un article publié dans le prochain numéro.

"Mesdames et messieurs,

Il y a longtemps que j'essaie de trouver un système d'éclairage scénique pour théâtre amateur. La plupart des installations actuelles ne comportent pratiquement que des gradateurs ordinaires qui ne cessent de rencontrer des problèmes lors de l'extinction des différents tableaux. Notre groupe de théâtre amateur existe depuis près de cinq ans. Nous finançons nos représentations sans aide extérieure. Le prix d'un système d'éclairage scénique professionnel complet se chiffre à plusieurs dizaines de milliers de francs, ce qui, pour des raisons évidentes, le met hors de notre portée. Nous comptons sur vous pour nous aider à réaliser de l'un de nos rêves les plus chers. . ."

Un exemple de lettre comme nous en recevons tous les jours, demandant qui un système de goniométrie trois voies tri-dimensionnel, qui un lampemètre, qui un éclairage scénique. . .

Nous avons retenu ce dernier thème et l'avons baptisé "illuminator", puisqu'il s'agit d'un éclairage scénique modulaire. La fonction principale d'une console de mixage lumineuse est de permettre de modifier à distance les différents éclaira-

ges possibles d'un plateau (une scène). Prenons un exemple. Supposons que vous désiriez présenter une pièce, classique ou moderne, respectant les 3 unités de temps, de lieu et d'action: l'action doit se passer au même endroit en 24 heures. La puissance de l'éclairage simulant un lever du jour ne peut bien évidemment pas être la même lorsqu'il est midi, ni bien sûr celle donnant l'impression qu'il vient de se coucher. Personne ne doute qu'une telle diversité ne peut être atteinte à l'aide de projecteurs réglés **une fois pour toutes**. Même si l'on dispose d'un certain nombre d'interrupteurs permettant d'allumer ou de couper un ou plusieurs projecteurs, l'éclairage reste très artificiel. L'évolution de la lumière produite par le soleil est très progressive et ne se fait pas par à-coups. L'utilisation de gradateurs arrondit quelque peu les angles, mais il est difficile de se déclarer satisfait lorsque l'on sait qu'il est possible de faire bien mieux. Il faudrait disposer de 5 mains au moins pour manipuler simultanément les différents gradateurs. Le soleil traversant la fenêtre située à l'est commence par éclairer la partie opposée de la scène, la lumière se déplaçant progressivement vers le centre du plateau. Les plus perfectionnistes d'entre vous admettront qu'une

éclairage de scène en forme de console de mixage

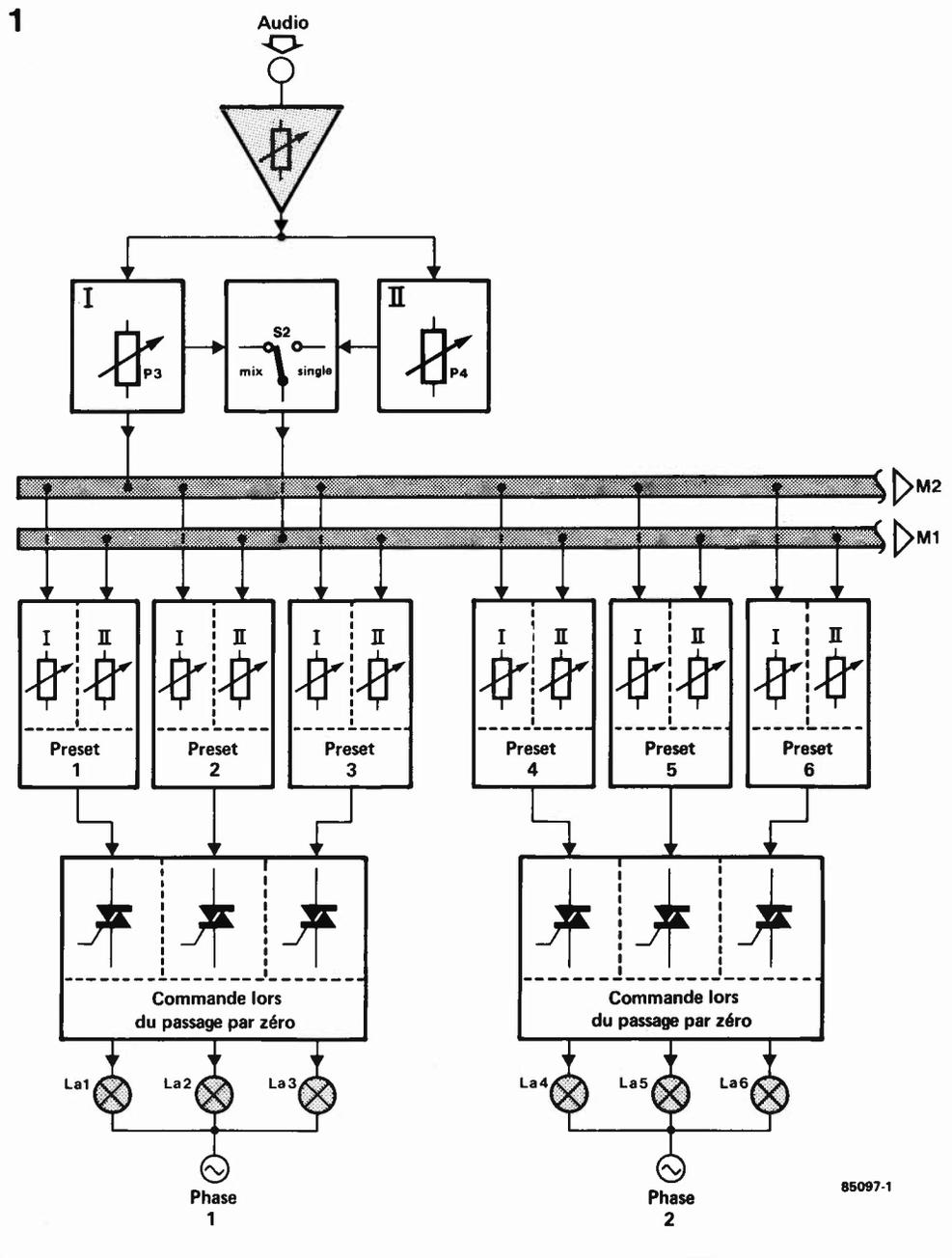


Figure 1. Synoptique de l'ensemble du montage. Les trois étages horizontaux reproduisent la hiérarchie existant entre les différents sous-ensembles.

combinaison d'interrupteurs et de gradateurs ne constitue, au mieux, qu'un pis-aller. Car il existe une autre solution. On a, pour cela, besoin d'une commande générale permettant d'agir simultanément sur tous les projecteurs. Chaque lampe doit en outre être dotée d'un organe de réglage qui lui soit spécifique, organe soumis à la commande générale. On peut de cette manière modifier l'intensité lumineuse de chacune des lampes (ou la prérégler), et grâce à la commande générale, jouer très progressivement (dans n'importe quel sens) sur l'ensemble de l'éclairage. Ainsi, la création d'aubes et de crépuscules artificiels devient tout ce qu'il y a de plus "naturel". En résumé, la fonction primordiale d'une console de mixage lumineuse est de permettre le passage progressif de l'éclairage d'un tableau à celui convenant au suivant. Illuminator s'acquitte parfaitement de cette tâche en prenant l'apparence d'une con-

sole de mixage lumineuse stéréo, stéréo dans le sens que l'on dispose de deux voies de réglage séparées (canaux). Chaque lampe comporte deux potentiomètres soumis à la commande principale. De ce fait, les deux potentiomètres par lampe mettent à disposition deux préréglages d'éclairage que l'on peut sélectionner à l'aide des deux potentiomètres principaux. En pratique cela permet pendant le tableau I de préparer le niveau de l'éclairage pour le tableau II. Le passage du premier éclairage au second se fait alors de la façon suivante: l'organe de commande du canal I est progressivement réduit, celui de l'organe de commande du canal II étant lentement ouvert: du fondu enchaîné en somme. On peut ensuite donner au canal I la position correspondant au tableau III; lors du passage de la scène II à la scène III, il suffira de fermer progressivement le potentiomètre général de la voie II et d'ouvrir doucement celui de la voie I. Et ainsi de suite...

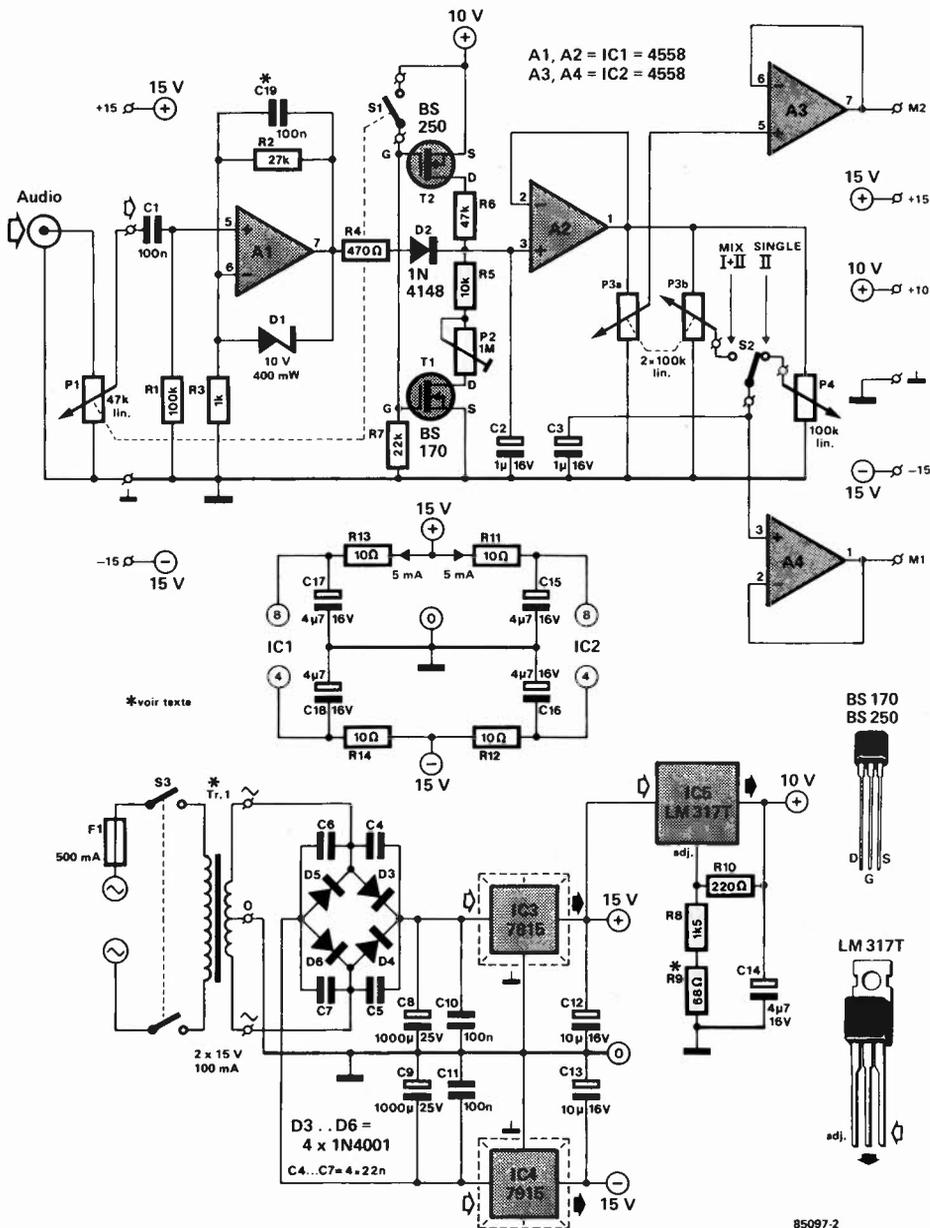


Figure 2. Schéma du circuit principal. Sa partie supérieure correspond au haut du synoptique de la figure 1. La partie inférieure montre l'alimentation et le générateur de la tension de référence.

Le pourquoi du comment

Le synoptique de la **figure 1** montre les différents sous-ensembles fonctionnels composant Illuminator. On peut y définir trois "étages" superposés. Les deux organes de commande généraux (les blocs I et II), associés à l'entrée audio (avec son électronique) et à un inverseur S2, forment les "combles" de notre montage. S2 sert à passer d'un éclairage à l'autre. En position Single (I), il est possible d'agir séparément sur les potentiomètres des voies I et II. En position Mix (= I + II), seul le potentiomètre I est actif et commande les deux canaux simultanément. L'une des positions extrêmes du potentiomètre I met le canal I en fonction; l'autre butée de ce même potentiomètre active le canal II; en position médiane, on obtient un mixage symétrique des deux canaux. S2 permet de réaliser des fondus enchaînés de toute beauté.

Les groupes du "premier étage", repré-

sentent les canaux individuels pour chaque lampe associés trois à trois. Chaque canal comporte deux potentiomètres à glissière commandés par les potentiomètres généraux I et II. Les deux potentiomètres de chaque canal permettent de prédéfinir (preset) deux intensités lumineuses pour chaque lampe. Nous les avons combinés par trois car c'est aussi le nombre de canaux implantés sur chaque platine, qui comporte ainsi 6 potentiomètres. La version la plus simple d'Illuminator permet déjà de commander trois projecteurs (ou groupes de spots). Les blocs présents au "rez-de-chaussée" sont les étages de puissance basés sur des composants qu'il est inutile de vous présenter, des triacs. Les étages de puissance et le câblage de l'ensemble du montage feront l'objet d'un second article publié le mois prochain. Seule indication révélatrice: chaque triplette de triacs associée à l'électronique de commande lors du passage par zéro de l'onde secteur

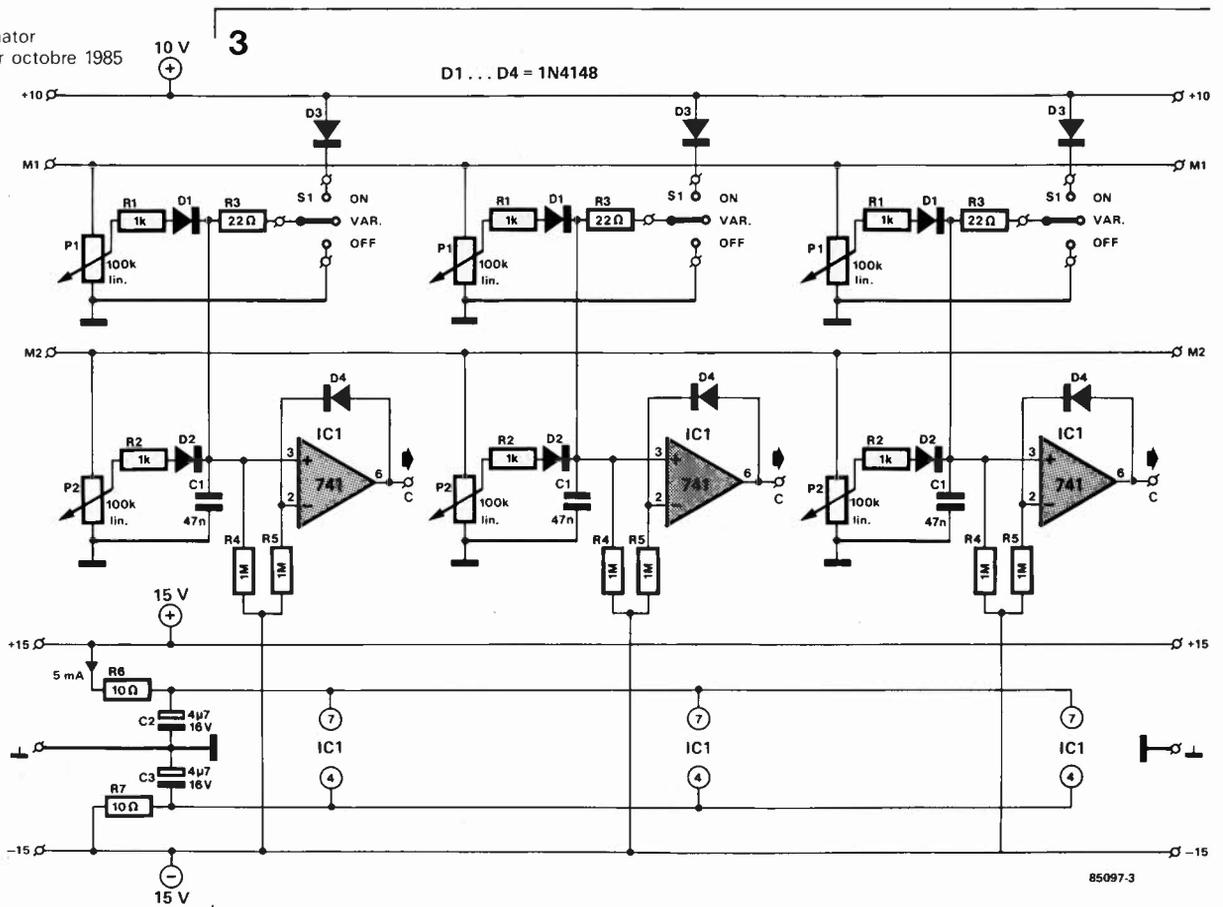


Figure 3. Schéma d'un module de commande comportant 3 canaux lumineux; aussi ne sera-t-on pas trop étonné de trouver la plupart des composants en triple exemplaire.

trouve place sur une paire de circuits imprimés de faibles dimensions. Vous n'êtes sans doute pas sans savoir que commande lors du passage par zéro est synonyme d'anti-parasitage très efficace. Une commande pour trois triacs implique que chaque triac connectée à l'une des phases du secteur peut drainer un courant maximal de 25 A; en d'autres termes, la puissance maximale que l'on peut demander à chacune des sorties est de 5 kW, puissance qui devrait être plus que suffisante, même dans le cas où c'est vous le responsable de l'éclairage de la Scala de Milan. La commande des étages de puissance se fait bien évidemment par optocoupleur, procédé garantissant une séparation galvanique parfaite. On peut de ce fait implanter sans risque les platines de commande dans un boîtier métallique donnant ainsi à Illuminator la forme d'une console de mixage. Les sous-ensembles de puissance trouveront place dans un boîtier séparé.

La commande

Les combles

L'ensemble des composants de la figure 2, (exception faite du transformateur), prend place sur un circuit imprimé. La moitié supérieure du schéma correspond au bloc supérieur du synoptique. La moitié inférieure représente une alimentation symétrique délivrant 15 V dans la branche positive de laquelle est pris un régulateur (IC5) fournissant une tension de référence de 10 V. La partie centrale de la figure 2 donne le schéma d'un circuit de filtrage réalisé à l'aide de résistances de 10 Ω et

de condensateurs de 4μ7, circuit assurant le découplage des différents circuits intégrés, car nous avons attaché une grande importance à mettre ce montage à l'abri d'impulsions parasites. Ainsi, il ne vous arrivera pas de voir un projecteur se mettre à clignoter parce que le compresseur du frigidaire des voisins s'est mis en route. Entrons dans les arcanes du fonctionnement. L'amplificateur opérationnel A1 constitue le coeur d'un circuit d'amplification et de mise en forme du signal pour l'entrée audio, entrée audio permettant par exemple de faire clignoter l'ensemble des projecteurs à la suite d'un coup de tonnerre. P1, un potentiomètre à interrupteur, permet d'ajuster la sensibilité d'entrée jusqu'à 100 mV maximum. Si l'on diminue le signal audio jusqu'à zéro, (potentiomètre tourné à fond à gauche), l'interrupteur qu'il comporte S1, se ferme. Dans ces conditions, T1 bloque et T2 se ferme. A l'entrée de l'amplificateur/tampon A2 on ne trouve plus le signal musical redressé par D2, mais une tension de référence de 10 V. P1 permet de ce fait un choix simple entre un mode de commande par signal audio (à la manière d'un jeu de lumière en quelque sorte) et un mode normal. En mode audio, il nous faut ajouter que C19 permet des effets très intéressants, son domaine d'action se limitant au grave. Le lecteur trouvant cette limitation gênante, pourra soit supprimer C19, soit lui donner une valeur plus faible. P2 permet d'ajuster la durée de la "phase d'extinction" qui entre pour une part notable dans l'effet de jeu de lumière. IC5, un circuit peu sensible à la tempéra-

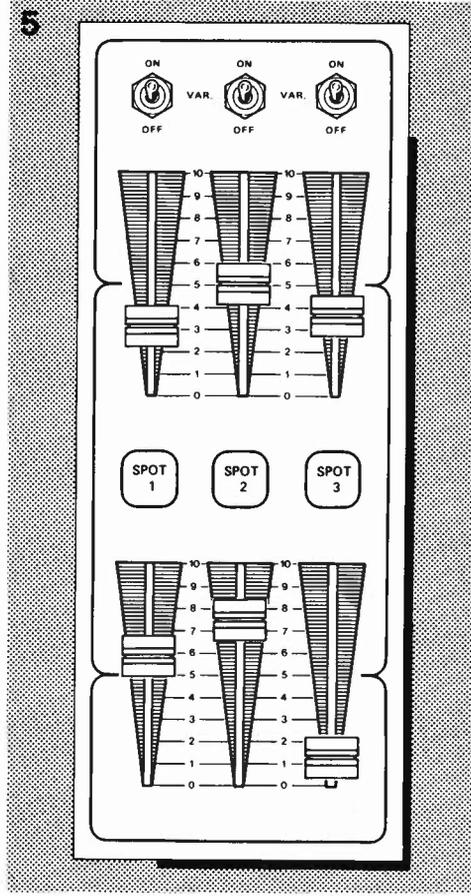
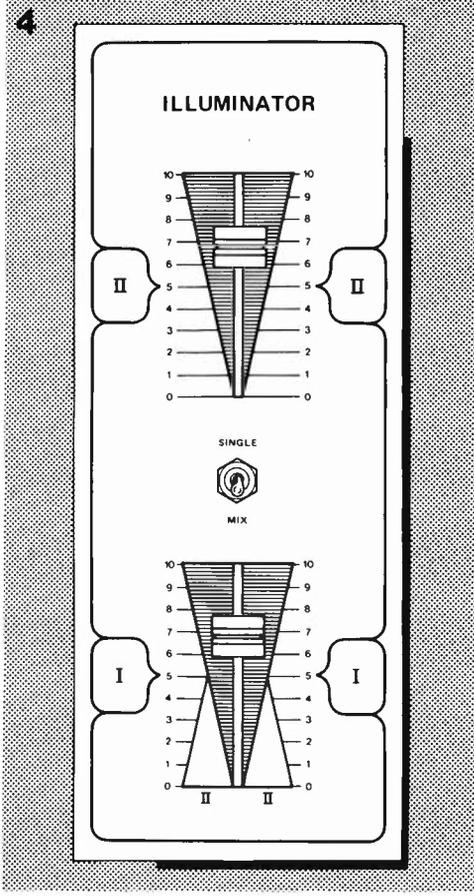


Figure 4. Exemple de face avant pour le circuit principal d'illuminator dotée de ses potentiomètres généraux.

Figure 5. Exemple de face avant pour le circuit des modules de commande. Il pourra être réalisé en plusieurs exemplaires en fonction du nombre de projecteurs (spots) que l'on désire commander.

ture, fournit la tension de référence de 10 V, tension de sortie que R9 permet d'ajuster très précisément à la valeur désirée (réglage à effectuer à l'aide d'un multimètre numérique). Si par hasard vous êtes tombé sur un 317T de second choix, il peut être nécessaire de déterminer expérimentalement la valeur de R9 pour obtenir une tension de référence de 10 V très exactement. Une augmentation de la valeur de cette résistance entraîne une augmentation de la tension.

A2 tamponne la tension de référence appliquée à son entrée par l'intermédiaire de T2 et R6, avant d'alimenter les deux potentiomètres généraux, P4 pour le canal II, et P3 pour le canal I. A3 et A4 tamponnent les tensions de curseur des deux potentiomètres nommés. Vous n'aurez sans doute pas été sans vous demander pourquoi P3 était un potentiomètre stéréo. La raison tient au double mode de fondu enchaîné évoqué plus haut. Si S2 se trouve sur la position du schéma, (mode normal), les deux tampons reçoivent séparément leurs tensions en provenance de P3 et de P4 respectivement. On peut choisir soit un réglage indépendant des canaux I et II, soit un mixage des deux. En cas de basculement de S2 sur l'autre position, les tensions de commande du canal I (A3) et du canal II (A4) viennent toutes deux de P3. L'unique astuce est à découvrir dans le fait que les deux moitiés de P3 sont montés en "anti-polarité". Le début de course de P3a est relié à la masse, sa fin de course l'est à la sortie de A2, tandis que c'est exactement l'inverse dans le cas de P3b. Si l'on fait glisser le

potentiomètre P3 vers le haut, on active l'ensemble du canal I tout en mettant le canal II hors fonction. Par une action lente vers le bas sur ce même potentiomètre l'influence du canal II augmente, celle du canal I s'estompant progressivement. Les tensions de sortie de A3 et A4 attaquent les potentiomètres de pré-réglage présents sur la platine des modules de commande des lampes.

Le premier étage

Nous l'avons déjà dit: chaque platine dispose de trois canaux de commande, chacun de ces canaux étant doté de deux potentiomètres de pré-réglage (preset). L'électronique de chaque circuit de commande, rendue par la **figure 3**, est simple: un unique amplificateur opérationnel suffit. Les tensions M1 et M2 sont directement appliquées à l'une des extrémités des potentiomètres preset P1 et P2. Les tensions disponibles à leurs curseurs respectifs arrivent à l'entrée de IC1 à travers les diodes D1 et D2. Ces diodes évitent d'une part une interaction du réglage d'un potentiomètre sur la tension fournie par l'autre et d'autre part font en sorte que seule soit prise en compte la tension la plus élevée. La chute de potentiel due aux deux diodes (0,6 V environ) est compensée par la présence de D4 dans la ligne de contre-réaction. La tension de sortie de IC1 peut de ce fait atteindre sa pleine valeur (10 V) lorsque les potentiomètres général et preset sont ouverts à fond. La tension C résultante disponible à la sortie de IC1 sert de référence pour la luminosité du projecteur commandé par ce canal.

Figure 6. Les potentiomètres à glissière sont soudés côté pistes; il faudra pour cette raison plier leurs connexions avec douceur au point indiqué par la flèche.

Figure 7. Le montage en sandwich de la platine et de la face avant est l'un des avantages de la construction modulaire.

Liste des composants du circuit de base

Résistances:

R1 = 100 k
 R2 = 27 k
 R3 = 1 k
 R4 = 470 Ω
 R5 = 10 k
 R6 = 47 k
 R7 = 22 k
 R8 = 1k5
 R9 = 68 Ω *
 R10 = 220 Ω
 R11...R14 = 10 Ω
 P1 = potentiomètre 47 k linéaire à interrupteur (S1)
 P2 = ajustable 1 M
 P3 = potentiomètre à glissière 100 k linéaire stéréo **
 P4 = potentiomètre à glissière 100 k linéaire mono **

Condensateurs:

C1, C10, C11, C19* = 100 n
 C2, C3 = 1 μ /16 V
 C4...C7 = 22 n
 C8, C9 = 1 000 μ /25 V
 C12, C13 = 10 μ /16 V
 C14...C18 = 4 μ 7/16 V

Semiconducteurs:

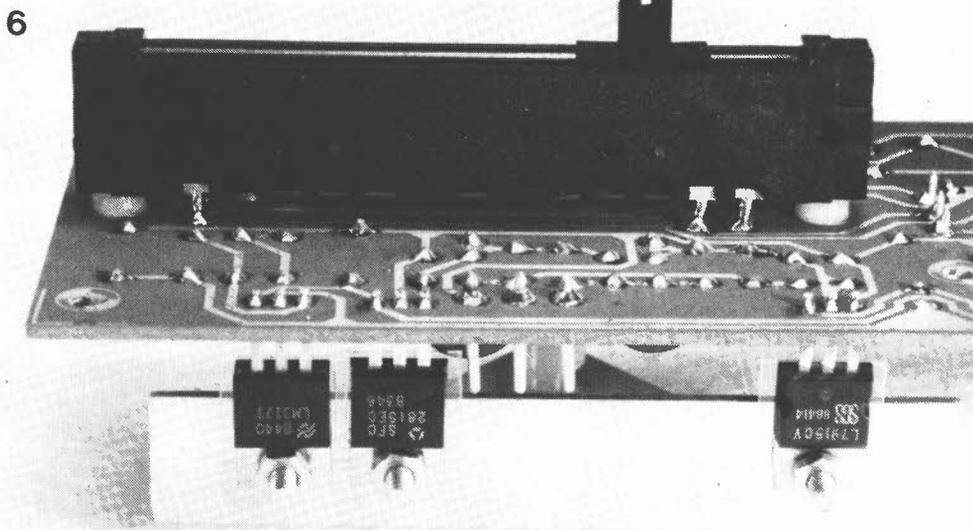
D1 = diode zener
 10 V/400 mW
 D2 = 1N4148
 D3...D6 = 1N4001
 T1 = BS 170
 T2 = BS 250
 IC1, IC2 = 4558, 1458, TL082
 IC3 = 7815
 IC4 = 7915
 IC5 = LM 317T

Divers:

S2 = inverseur simple
 S3 = interrupteur secteur double
 F1 = fusible lent 500 mA avec porte-fusible
 Tr1 = transfo
 2 x 15 V/2,5 VA ou 4,5 VA
 radiateurs pour IC3, IC4 éventuellement, entretoises d'isolation
 boutons pour potentiomètre à glissière

* voir texte

** de type linéaire pour montage sur circuit imprimé, Radiohm, par exemple



SI, un inverseur à 3 positions, broche centrale non connectée, ajoute une fonction supplémentaire. S'il se trouve dans la position du schéma, les tensions des potentiomètres constituent l'élément de décision. Si l'on bascule SI vers la masse, le projecteur en question est coupé, la tension fournie par le potentiomètre concerné étant pratiquement court-circuitée par l'intermédiaire de R3. En cas de basculement de SI vers la cathode de D3, la tension C reste en permanence à 10 V, le projecteur est à son intensité maximale. Comme chaque platine peut assurer la commande de trois canaux, on ne s'étonnera pas de retrouver sur la figure 3 la plupart des composants en triple exemplaire.

Le rez-de-chaussée

Il faudrait maintenant passer à la description de l'ensemble de puissance; ce der-

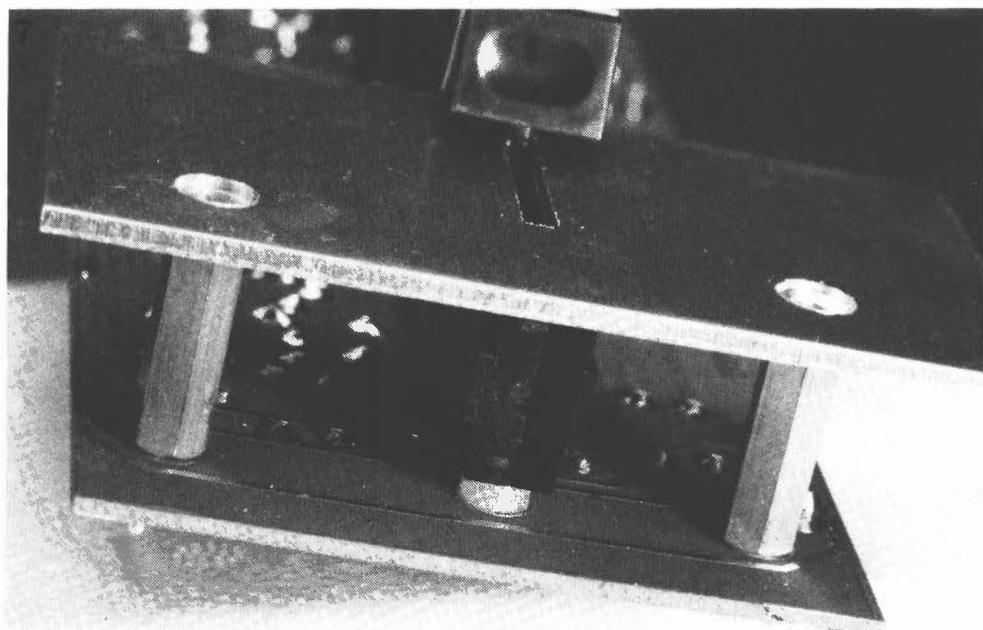
nier ne pouvant pas être considéré comme un simple accessoire, bien au contraire, nous avons choisi de lui consacrer un article dans le prochain numéro. Dans ce même article nous décrirons aussi comment réaliser un ensemble fonctionnant parfaitement.

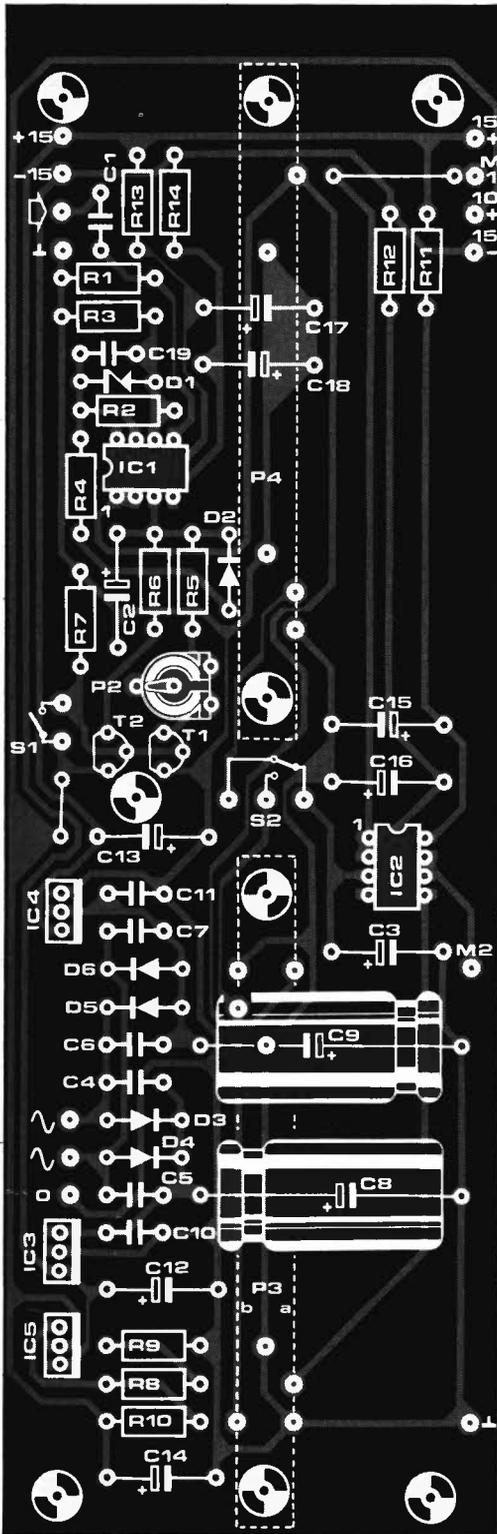
Conclusion provisoire...

Il nous reste à évoquer la réalisation d'une face avant alliant le fonctionnel à l'esthétique. Les figures 4 et 5 peuvent vous servir d'exemples.

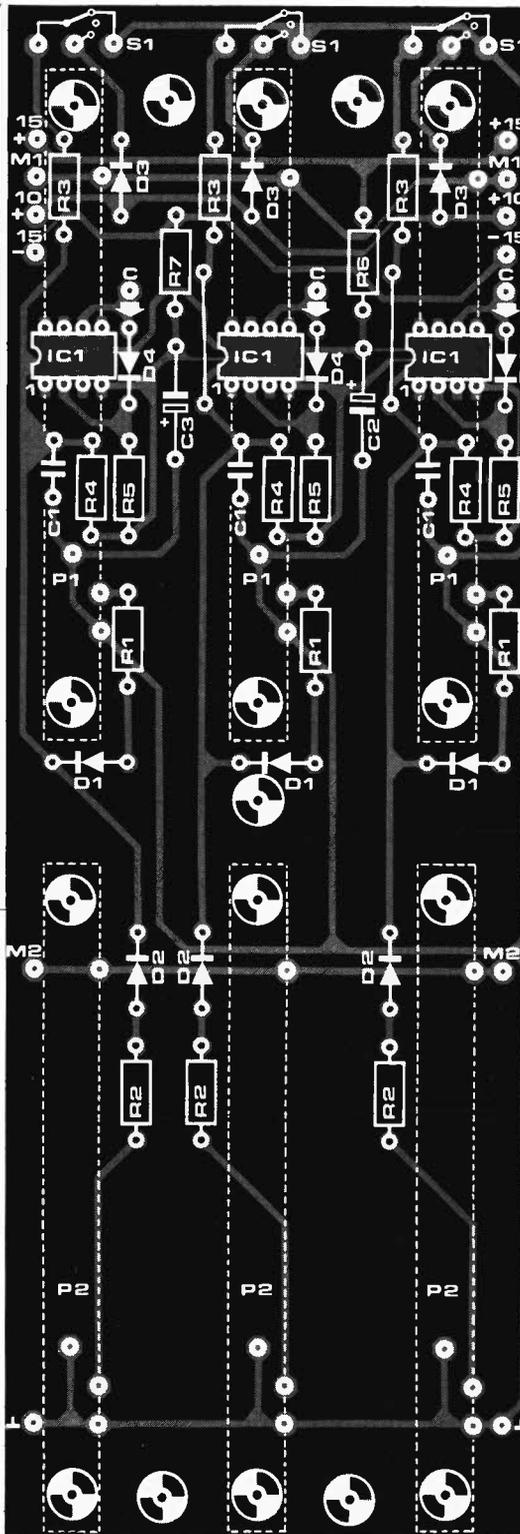
Les emplacements des potentiomètres et des inverseurs sont déterminés par leurs positions sur le circuit imprimé. Une construction en sandwich permet de réaliser un ensemble très compact (figure 6).

Avant de se lancer dans la construction, il est indispensable de définir la taille de l'ensemble. La version minimale, une plati-





ne centrale associée à une platine de modules de commande permet la commande de trois canaux de lumière. Une version à 9 canaux offre d'excellentes perspectives (il faut dans ce cas 3 platines de modules de commande). Il n'y a pas de soucis à se faire en ce qui concerne l'alimentation, conçue pour assurer l'alimentation d'un nombre de platines de modules de commande supérieur à trois. Ce n'est donc pas d'elle que pourrait naître une quelconque limitation. Le boîtier de la "console de mixage" peut être du



type "slim line", car l'ensemble de puissance aura son propre boîtier relié à la console par un câble de commande. Le câblage de cette dernière n'appelle pas de remarque particulière, de simples liaisons de fil de câblage interconnectent les platines. En ce qui concerne les composants, il faut veiller à utiliser des potentiomètres à glissière d'excellente qualité. Un potentiomètre "grinçant" fait scintiller la lumière produite par le projecteur qu'il commande.

La suite au prochain numéro.

Liste des composants du module de commande

Résistances:

R1, R2 = 1 k
 R3 = 22 Ω
 R4, R5 = 1 M
 R6, R7 = 10 Ω
 P1, P2 = potentiomètre à glissière 100 k mono **

Condensateurs:

C1 = 47 n
 C2, C3 = 4 μ 7/16 V

Semiconducteurs:

D1...D4 = 1N4148
 IC1 = 741, LF 356

Divers:

S1 = inverseur simple à position centrale sans contact
 2 boutons pour potentiomètre à glissière

** de type linéaire pour montage sur circuit imprimé, Radiohm par exemple.

HORMIS R6, R7, C2 ET C3, ON RETROUVE TROIS EXEMPLAIRES DE CHAQUE COMPOSANT SUR LA PLATINE DES MODULES DE COMMANDE.

Figure 8. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit principal.

Figure 9. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit des modules de commande.

1ère réalisation:
un récepteur à
superréaction

De mauvaises langues prétendent qu'il n'existe pas un seul montage HF valant la peine d'être construit; d'ailleurs y en a-t-il jamais eu un qui ait un jour fonctionné correctement? Il s'agit bien évidemment là d'une opinion que nous ne partageons pas, bien au contraire: la HF est et reste une technique intéressante en pleine évolution, avec comme caractéristique spécifique de requérir plus d'attention lors de la première phase de l'évolution d'un montage (sa conception). Dès que commence l'implantation des composants, il y a longtemps que cette phase est dépassée. Il arrive que l'on ait besoin (ou tout simplement envie) d'effectuer des modifications ou d'autres améliorations, manipulations quasiment impossibles avec un circuit imprimé ordinaire. C'est là une des raisons qui nous ont poussé à concevoir une platine d'expérimentation universelle "spéciale HF". Pour vous apprendre à la manipuler, nous avons imaginé un montage illustratif et (éducatif): un récepteur à superréaction.

Platine d'expérimentation "spéciale HF"

Il est important de spécifier d'entrée qu'en technique HF, bien des choses se passent différemment qu'en audio ou en numérique. Il existe des domaines de recoupement, mais la HF possède un caractère bien à elle. Tous ceux d'entre vous qui se sont un jour attaqué à la conception d'un montage HF auront sans aucun doute ressenti ce goût acidulé particulier.

On a quelquefois l'impression que tout ce qui touche à la HF porte un certain cachet le condamnant irrémédiablement aux oubliettes. Cela est en particulier le cas lorsque le montage ne fonctionne pas du premier coup, car il n'est pas si simple de trouver la raison d'un non-fonctionnement de sorte que le montage fini rapidement dans un tiroir poussiéreux. La confiance dans les montages HF en a pris un sacré coup et la fosse des Mariannes est tout

juste suffisamment profonde pour qu'elle n'y touche le fond. Dans certains cas plus aigus, naît une HFphobie empêchant toute réconciliation.

La première exigence lors de la réalisation d'un montage HF est de disposer d'une base solide, un bon schéma en l'occurrence. Mais un simple schéma est loin d'être synonyme de réalisation pratique. La construction a un mot important à ajouter à la réussite du montage, construction qui doit veiller à l'établissement de liaisons aussi courtes que possible, à la séparation des composants "frères ennemis", etc. . .

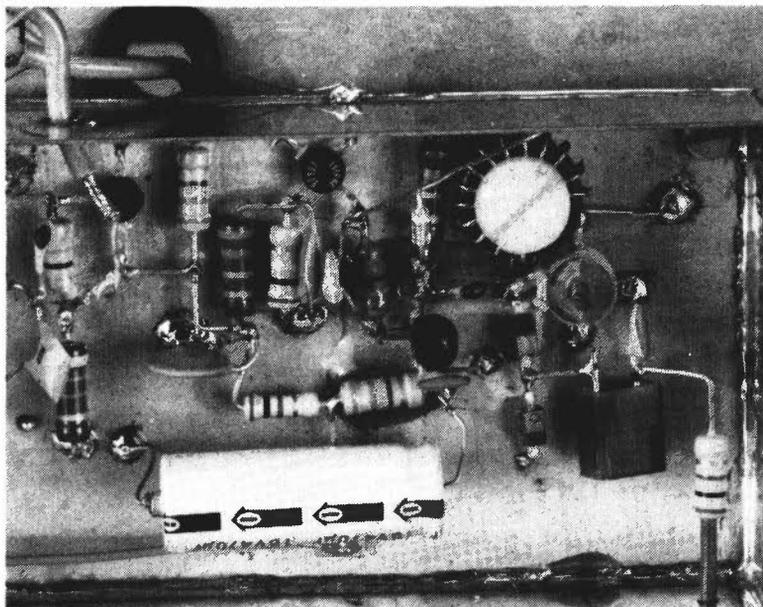
Dans le cas d'un montage présenté dans ces colonnes, ces problèmes auront été résolus pour vous. Vous aurez sans doute remarqué que les articles concernant ces montages sont souvent plus étoffés que ceux décrivant des montages ordinaires, le but étant de vous donner le maximum de chances de réussite.

Une platine sans trou

Le chemin parcouru par un montage entre le moment où est lancée l'idée et l'instant où il est considéré comme parachevé est parsemé d'expérimentations en tous genres. Lors des premiers essais, l'élimination des problèmes se fait selon un procédé connu de tous les fanatiques de la HF: montage sur un morceau de circuit imprimé à surface cuivrée, le montage sur plan de masse, (**figure 1**). Les composants sont soudés les uns aux autres sans interférence du tracé de piste. Ils s'appuient et prennent appui sur la surface de cuivre, technique qui n'est pas sans quelques avantages importants en HF:

■ Les liaisons intercomposants restent très courtes. Comme il n'y a plus de longues pistes, on réduit notablement le risque de création de self-inductions et

Figure 1. Exemple d'élucubration HF: le prototype d'un VCO réalisé selon la technique de plan de masse.



capacités parasites. On diminue en outre l'ennuyeux "effet d'antenne".

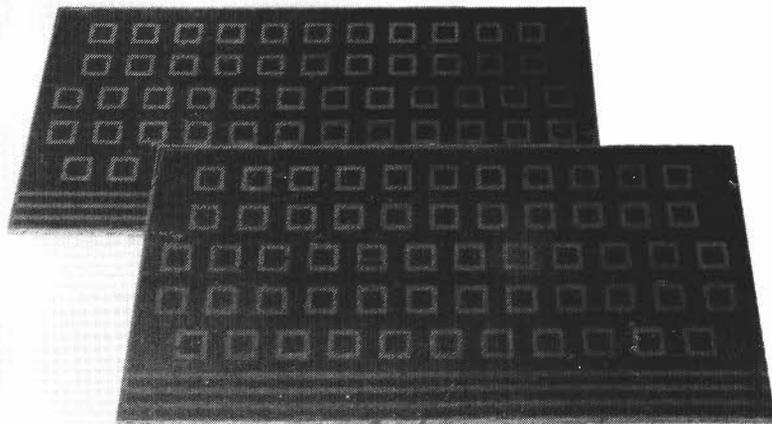
■ On peut effectuer les connexions de masse très exactement aux endroits où elles sont nécessaires: aussi courtes que possible et directement vers la surface de cuivre. En fait il s'agit là de précautions **indispensables** quel que soit le montage HF concerné. La robustesse de construction est un avantage supplémentaire. La mise en place d'un blindage efficace devient un jeu d'enfant puisqu'il suffit de le souder à même la surface de cuivre.

■ Un autre avantage évident: expérimenter devient un **plaisir que l'on ne peut se refuser!** Pour dessiner d'un jet le circuit imprimé définitif d'un montage, il faut avoir des connaissances que ne possèdent que très peu d'ingénieurs; c'est encore bien plus vrai en HF où les résultats sont loin de toujours correspondre aux résultats des calculs effectués auparavant. Aussi doit-il rester possible d'effectuer des expérimentations et/ou des modifications. Avec un circuit imprimé, il est impossible de modifier la disposition et vu les problèmes qu'elle entraîne, l'envie d'expérimenter est vite passée. On en conclut en fait qu'un circuit imprimé constitue la dernière étape de l'évolution d'un montage, sa forme définitive, née d'un prototype qui appelait lui à l'expérimentation, réalisé selon la technique précédemment évoquée (plan de masse). Nos spécialistes HF ne jurent pratiquement que par cette technique de construction, encore qu'il y ait quelques améliorations à lui apporter. Tous les composants n'étant pas connectés à la masse, il faudrait disposer de points d'appui isolés de cette dernière; il serait en outre pratique de ne pas devoir chercher la tension d'alimentation à l'autre bout de la platine. Après une séance de brainstorming nous avons conçu cette platine d'expérimentation adaptée à la HF et présentant tous les avantages de la technique du plan de masse, platine que nous ne pouvons nous empêcher de trouver très pratique.

La platine d'expérimentation HF

La photographie de la **figure 2** montre l'aspect définitif de cette platine. Au milieu du plan de masse sont pris une cinquantaine d'ilots isolés les uns des autres, ilots dont la taille est étudiée de manière à ce qu'ils ne soient ni trop grands (risques de capacités parasites vers la masse), ni trop petits (pour garantir une résistance mécanique suffisante, évitant à la pellicule de cuivre de se détacher lors de la soudure). La disposition des ilots est étudiée de manière à permettre de disposer le maximum de composants tout en prévoyant des connexions très courtes. Il est possible de connecter un composant à un autre composant ou à la masse. Pour respecter le leitmotiv "connexions ultra-courtes", rien n'interdit de travailler en quinconce. Seule l'utilisation de circuits intégrés pose des problèmes. D'habitude, en technique montage sur

2



platine d'expérimentation
"spéciale HF"
elektor octobre 1985

Figure 2. Cette platine d'expérimentation possède en fait tous les avantages de la technique du plan de masse; elle a en outre l'avantage de mettre à disposition des ilots isolés et un triple rail (pouvant par exemple servir à l'alimentation).

plan de masse, ils sont mis sur le dos, comme de vulgaires hannetons, pattes vers le haut, exception faite de celles devant être reliées à la masse bien entendu. A la question que vous n'avez sans doute pas manqué de vous poser, de savoir comment implanter un circuit intégré sur cette platine d'expérimentation, nous commencerons par deux remarques. Primo, dans les hautes sphères de la HF, les circuits intégrés ont toujours été une chaude affaire, secundo, le faible écart entre les broches et leurs fonctions très diverses ne facilitent pas l'utilisation de circuits intégrés en HF. C'est la raison pour laquelle nous n'avons pas prévu de solution toute faite pour ce type de composant. S'il est indispensable d'en utiliser un, (il existe des circuits intégrés parfaitement à leur place en HF), on utilisera la technique évoquée plus haut. Sur le haut de la platine court un triple rail auquel on pourra donner n'importe quelle fonction, (ligne d'alimentation, ligne de CAG etc...). On pourra l'interconnecter d'une platine à l'autre en cas de montage comportant plusieurs circuits imprimés. Le reste de la surface de cuivre constitue le plan de masse, protégeant les ilots et autorisant des liaisons de masse incomparablement courtes. Le cas échéant, on peut doter le montage d'un blindage n'englobant pas le rail. Rien n'empêche bien évidemment de ne blinder qu'une partie du montage sous un mini-boîtier par exemple. Comme vous pouvez le constater, les possibilités ne manquent pas. Cette platine n'est pas réservée aux montages HF; elle convient parfaitement à la réalisation rapide de tout montage de faible envergure. Certains d'entre vous commencent à sentir des fourmis dans le bout des doigts. A leur intention, nous avons conçu un montage leur permettant de se convaincre des avantages présentés par cette platine HF. Il s'agit d'un

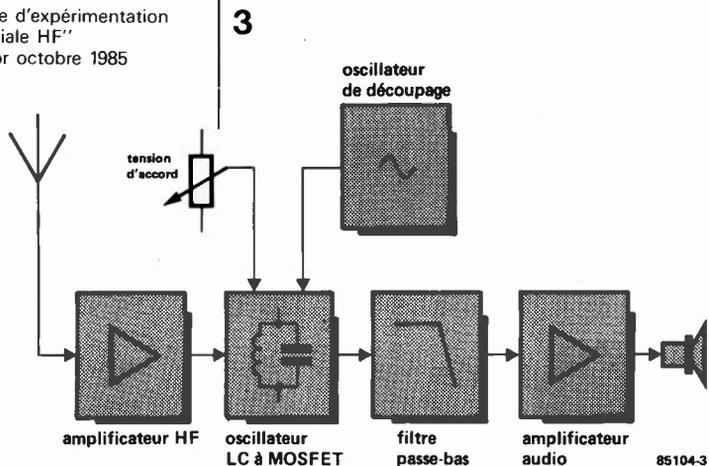


Figure 3. Synoptique d'un récepteur à superréaction dont on a veillé à réduire au maximum la complexité et donc l'envergure.

Récepteur à superréaction

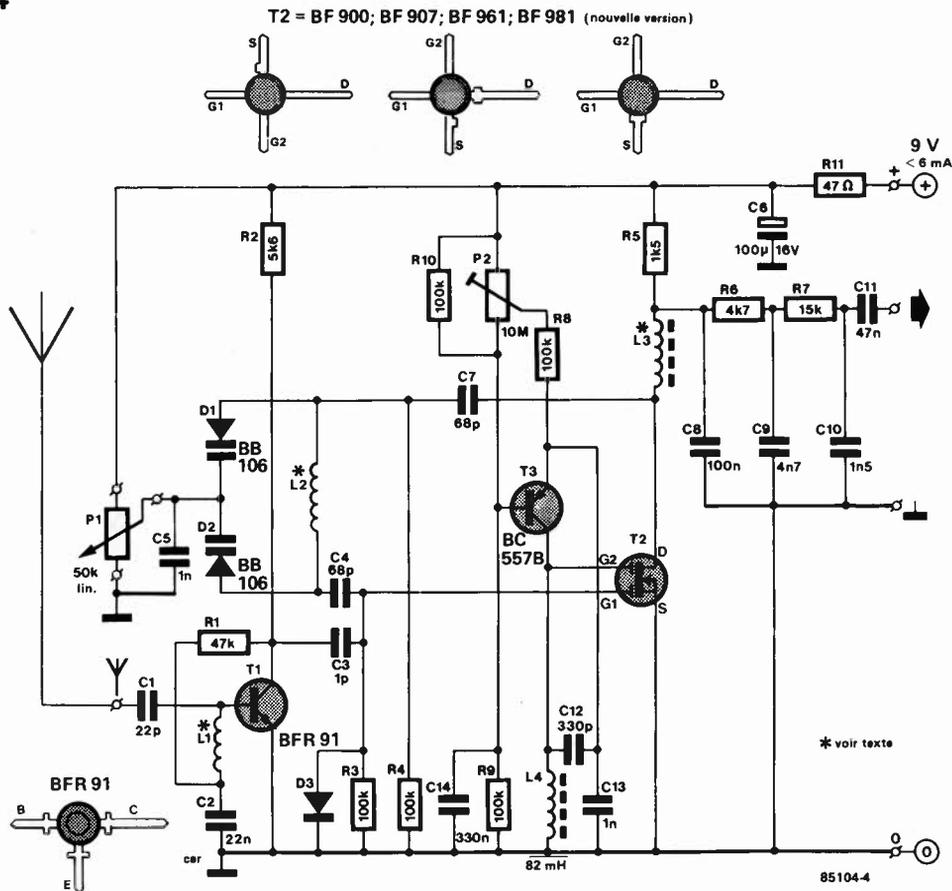
Nous n'allons pas ici passer en revue l'ensemble des principes régissant la réalisation de récepteurs radio. Signalons cependant, que la découverte de la superréaction date des années 20. Ses avantages sont une grande simplicité, (quelques composants actifs seulement), associée à une sensibilité et une sélectivité très suffisantes. La disposition classique (étage de mélange/ oscillateur local/ amplificateur BF/ détecteur) ne permet pas de tels résultats. Comme à l'époque, on utilisait des lampes, la disposition du type "superréaction" tombait sous le sens;

en dépit de son âge, ce principe a gardé une énorme popularité. Une poignée de composants permet la réalisation d'un récepteur VHF très performant. En fait, il s'agit d'un récepteur travaillant en modulation d'amplitude (AM), mais la réception FM est possible en utilisant la détection de flanc (sur la courbe de sélectivité).

Nous allons en expliciter le fonctionnement à l'aide du synoptique de la figure 3. L'oscillateur LC constitue le coeur du montage, oscillateur (plus ou moins parfaitement) accordé sur la fréquence de réception désirée. Au repos, la commande de l'élément actif de cet oscillateur, un FETMOS, est telle qu'il n'oscille pas encore. A l'aide d'un oscillateur sinus additionnel, l'attaque de l'oscillateur principal est modifiée de manière à ce qu'il se mette périodiquement à osciller, on se trouve en présence d'un oscillateur de découpage (quench oscillator). Le découpage se fait à une fréquence inaudible (pour l'ouïe humaine) de quelque 35 kHz. Lors de l'entrée en oscillation, le signal présent dans le réseau LC subit une amplification importante. La modulation du signal d'entrée est de ce fait transmise à l'enveloppe du signal de l'oscillateur. On peut considérer que ce qui se passe en superréaction tient en principe d'un processus d'échantillonnage dans lequel le signal de découpage détermine la périodicité de l'échantillonnage. Le signal de sortie obtenu traverse un filtre passe-bas qui le débarrasse des composantes indésirables: il ne

Figure 4. Schéma du récepteur. Tout tourne autour de l'oscillateur centré sur T2. Il suffit de lui connecter un amplificateur audio.

4



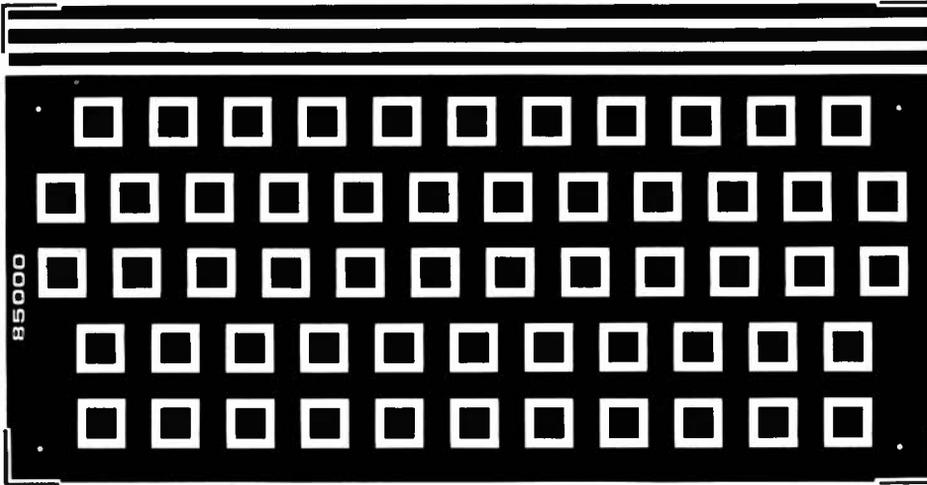


Figure 5. Comme le montre la disposition quelque peu désordonnée des composants, la symétrie est bien moins importante que la réalisation de connexions très courtes, une des règles d'or de la HF.

Liste des composants du récepteur à superréaction

Résistances:

R1 = 47 k
 R2 = 5k6
 R3, R4, R8... R10 = 100 k
 R5 = 1k5
 R6 = 4k7
 R7 = 15 k
 R11 = 47 Ω
 P1 = 50 k lin.
 P2 = 10 M ajust.

Condensateurs:

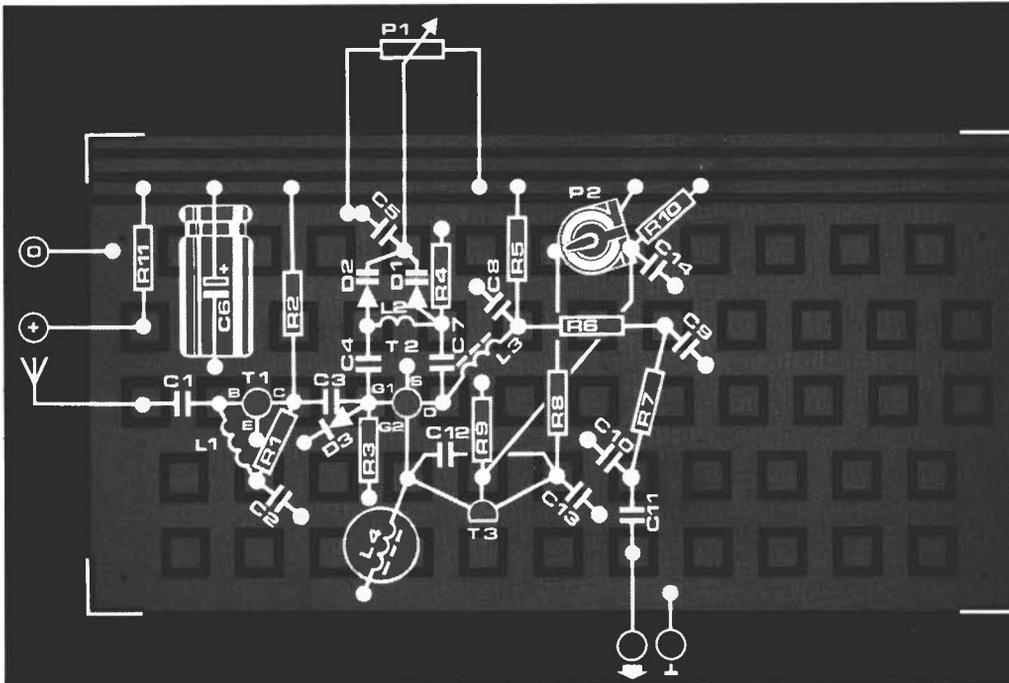
C1 = 22 p
 C2 = 22 n céramique
 C3 = 1 p
 C4, C7 = 68 p
 C5, C13 = 1 n
 C6 = 100 μ /16 V
 C8 = 100 n
 C9 = 4n7
 C10 = 1n5
 C11 = 47 n
 C12 = 330 p
 C14 = 330 n

Semiconducteurs:

T1 = BFR 91
 T2 = BF 900, BF 907,
 BF 961, BF 981
 T3 = BC 557B
 D1, D2 = BB 106
 D3 = 1N4148

Bobines:

L1 = 16 spires de fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de section sur gabarit de 4 mm de diamètre
 L2 = 5 spires de fil de cuivre émaillé de 0,8 mm de section sur gabarit de 8 mm de diamètre
 L3 = 6 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section sur perle de ferrite de 3 x 3 mm
 L4 = bobine fixe de 82 mH



reste plus que l'information audio (l'enveloppe). Un petit amplificateur audio se charge du reste.

L'étage amplificateur pris entre l'antenne et l'oscillateur a une fonction importante. Techniquement, il aurait été possible de connecter directement l'antenne au réseau de l'oscillateur, avec pour seul inconvénient un rayonnement du signal de l'oscillateur par l'antenne, ce qui n'aurait pas manqué de perturber d'autres récepteurs proches travaillant dans le même domaine de fréquence. Cet étage tampon ne constitue donc pas un luxe!

Un coup d'oeil au schéma de la **figure 4** prouve l'affirmation (de simplicité) émise plus haut. Après avoir traversé un étage d'amplification centré sur T1, le signal détecté par l'antenne est appliqué à la grille G1 du FETMOS T2. Ce transistor

constitue le coeur d'un oscillateur dont la fréquence est déterminée par les valeurs de L2 et des varicaps D1 et D2. La tension présente à la grille G2 détermine la pente (transconductance) du FETMOS, broche à laquelle est appliquée la tension de découpage commandant la mise en oscillation périodique de l'oscillateur. D3 est une diode de pincement (clamping diode). Dans des circuits oscillants standard, cette diode sert à stabiliser grossièrement l'amplitude sur un large domaine de fréquence. Dans ce montage-ci, la diode assure la commande du récepteur à superréaction dans un mode dit linéaire. Il existe en effet deux modes d'attaque d'un superréaction: logarithmique et linéaire. La caractéristique de ce dernier mode est l'existence d'une relation linéaire entre l'entrée et la sortie.

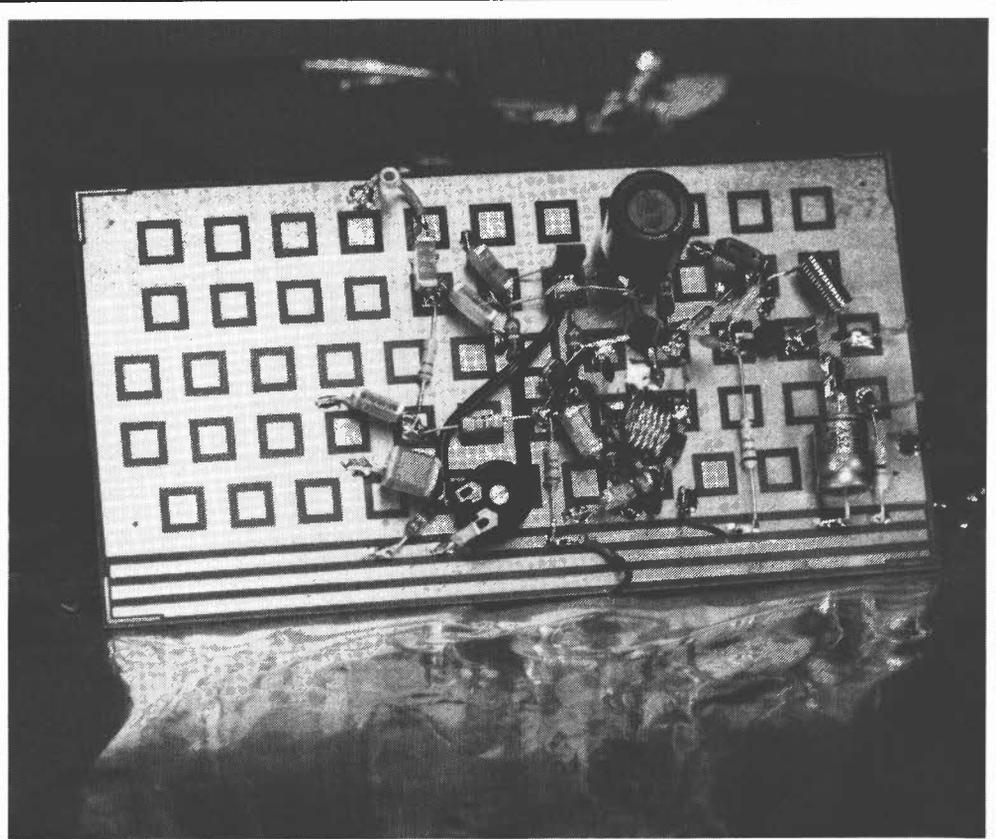


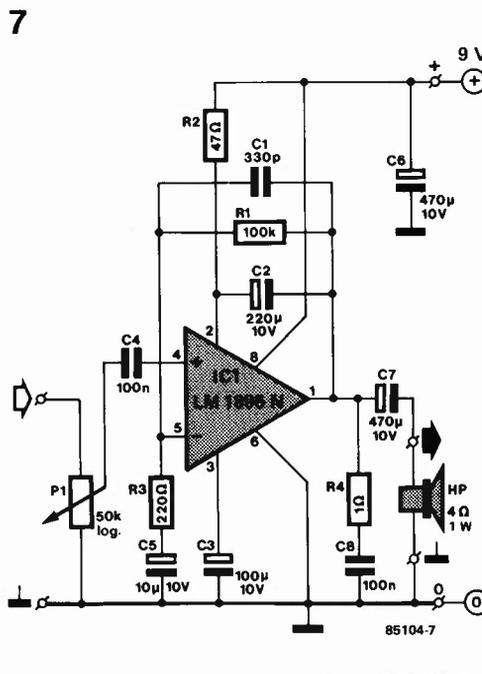
Figure 6. Photographie aérienne d'un prototype réalisé selon le modèle de la figure 5.

La tension de découpage est générée par l'oscillateur LC construit autour de T3. Les valeurs choisies pour la triplète L4/C12/C13 nous donnent un signal de découpage ayant une fréquence de 35 kHz, signal dont il est possible de modifier l'amplitude par action sur P2. A l'aide de ce potentiomètre, on recherche le point de fonctionnement du récepteur. L'avantage de ce générateur de fréquence de découpage est de produire une tension de découpage de forme sinusoïdale, alors qu'en règle générale, on utilise plutôt une tension triangulaire ou en dents de scie. Les harmoniques de ces types de

tensions facilitent la naissance de parasites, aux basses fréquences en particulier. Ce genre de problème n'existe pas avec une tension de découpage sinusoïdale. Le récepteur peut même fonctionner à des fréquences relativement basses, à la suite d'une augmentation de la valeur de L2. La gamme des fréquences accessibles avec ce montage est comprise entre 87 et 136 MHz, domaine qui englobe la bande FM et une partie de la bande AIR, bande opérant principalement en AM.

A la sortie du filtre passe-bas (L3/R5...R7/C8...C10) il ne reste plus que le signal audio appliqué à l'amplificateur de sortie dont le schéma est donné en figure 7. Vous l'avez correctement identifié, (il ne fait malheureusement pas l'objet d'une question rébus!!!), il s'agit en effet du "mini-amplificateur" décrit dans le numéro "circuits de vacances '85" avec trois petites modifications. Comme le niveau du signal de sortie du récepteur est relativement faible (20 mV_{tt} environ), nous avons donné un gain plus important à l'étage audio, raison du changement des valeurs de R1 et C1. L'ajustable P1 a été remplacé par un potentiomètre ordinaire connecté à la platine à l'aide de courtes liaisons.

Figure 7. Schéma de l'amplificateur audio (n° 23 du numéro de Juillet/Août '85). Si vous l'avez déjà construit, il vous suffira de modifier les caractéristiques de R1, C1 et P1.



Construction, réglage et mode d'emploi

Il va de soi que l'on montera le sous-ensemble de réception sur la platine d'expérimentation HF décrite précédemment. Les figures 5 et 6 donnent respectivement l'implantation des composants et une idée de l'aspect de la réalisation terminée. Les résistances utilisées sont du type 1/8 ème de watt. La construction

demande un peu plus d'imagination que dans le cas d'un montage standard, ce dont vous ne manquez certainement pas. Une remarque concernant le positionnement du FETMOS T2, un composant qui sème souvent le doute. Nous avons indiqué dans le schéma les brochages les plus courants de ce type de transistor. En règle générale, la broche la plus longue est le drain. Des trois broches restantes, il en est une qui comporte une protubérance (simple ou double), il s'agit de la source. Les deux broches non singularisées correspondent aux grilles G1 et G2. G1 se trouve à l'opposé du drain, G2 en face de la source. Après cette séance d'identification, vous saurez dans quel sens implanter le FET, numéro de type vers vous ou vers la platine.

Il vous faudra réaliser vous-même les trois bobines de montage. L1 est une bobine à air comportant 16 spires jointives en fil de cuivre émaillé de 0,5 mm de section, effectuées sur un corps de 4 mm de diamètre (mèche de perceuse par exemple). L2 comporte 5 spires jointives en fil de cuivre émaillé de 0,8 mm de section tournées sur un corps de 8 mm de diamètre. L3 est une perle de ferrite de 3 x 3 mm dans laquelle on enfile 6 spires de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section. L'amplificateur (schéma figure 7) est réalisé sur un petit circuit imprimé (figure 8). On réalisera l'interconnexion entre la partie réception et l'amplificateur à l'aide de câble blindé (ne pas oublier que le signal concerné est de faible niveau). Un morceau de fil d'une longueur de 1 m environ constitue une antenne très acceptable. Après branchement de la pile compacte de 9 V, le haut-parleur devrait se manifester. La recherche du point de réglage optimal du récepteur se fait en modifiant l'amplitude de la tension de découpage par action sur P1. Commencez par mettre ce potentiomètre en position médiane. Une action sur le potentiomètre d'accord

devrait vous permettre d'entendre successivement plusieurs stations. Une rotation de P2 vers la gauche doit provoquer une augmentation de la sensibilité et de la sélectivité. En cas de dépassement de la position limite, le récepteur se tait, la tension de découpage étant devenue trop faible. Une telle situation se traduit par la fin du bruit. On positionne P2 assez près de ce point de manière à ce que l'oscillateur fonctionne sur l'ensemble de la gamme d'accord.

S'il vous semble que la gamme de fréquence est trop étroite, il existe un moyen de l'étendre: augmenter la tension d'accord. Il est de cette façon possible de grimper à quelque 200 MHz pour une tension d'accord maximale admissible de 30 V. Il est recommandé dans ces conditions d'utiliser pour P1 un potentiomètre multitours. Il est possible également de s'ouvrir le domaine des fréquences plus basses. L2 ne comportant pas de prise intermédiaire, il n'y a pas de problème pour descendre en fréquence: on augmente tout simplement le nombre de spires de la bobine en question. Comme la tension de découpage est sinusoïdale, il est possible de descendre jusqu'à quelques mégahertz seulement. Il peut être nécessaire de devoir rechercher expérimentalement les nouvelles valeurs de quelques-uns des condensateurs de couplage et/ou des varicaps, mais c'est bien là le but ultime de cette platine d'expérimentation, n'est-ce-pas?

8

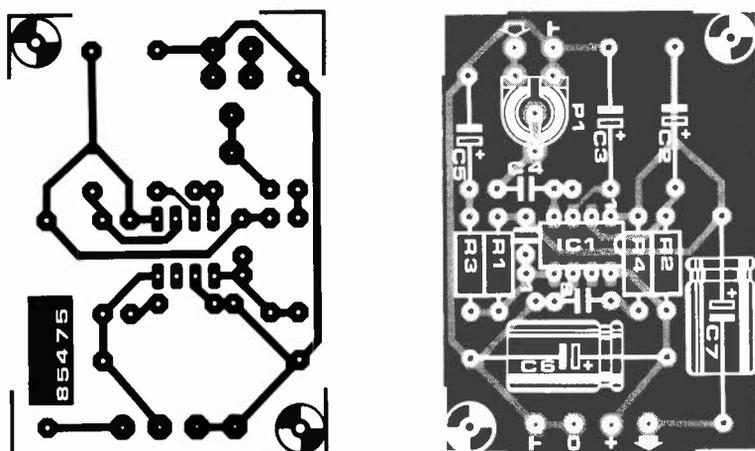


Figure 8. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants d'un circuit imprimé conçu pour l'amplificateur audio.

Liste des composants

Résistances:

- R1 = 100 k
- R2 = 47 Ω
- R3 = 220 Ω
- R4 = 1 Ω
- P1 = 50 k log

Condensateurs:

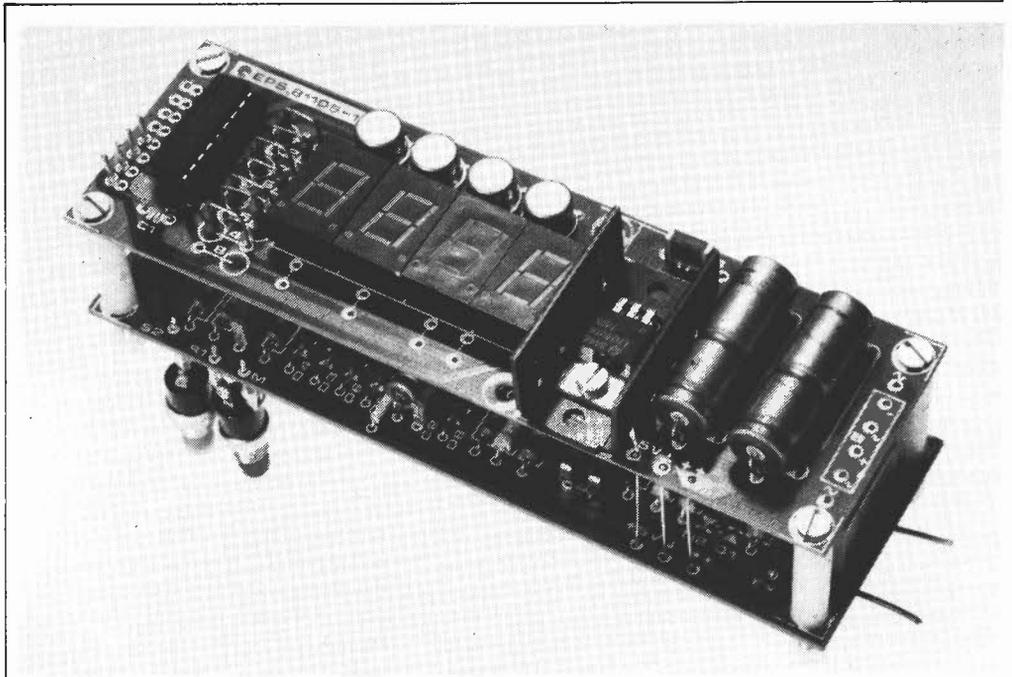
- C1 = 330 p
- C2 = 220 μ/10 V
- C3 = 100 μ/10 V
- C4, C8 = 100 n
- C5 = 10 μ/10 V
- C6, C7 = 470 μ/10 V

Semiconducteurs:

- IC1 = LM 1895N

Divers:

- haut-parleur 4 Ω/1 W



d'après une idée
de A. Neyrinck

(dé)chargeur d'accu CdNi

avec indication
de capacité
optionnelle

Quoi que puissent en penser certains lecteurs, qui "ne faisant pas de modélisme, n'utilisent pas d'accu au CdNi et n'ont donc que faire d'un chargeur conçu à cette intention" (sic), il existe de nombreuses raisons justifiant l'investissement de l'achat d'accu(s) de ce type, ne serait-ce que prix de revient à moyen terme, fin du risque de panne à la suite de l'épuisement de la pile à l'instant critique, pour n'en citer que deux. Comme le suggère la parenthèse dont il est doté, outre bien évidemment la (re)charge d'accus au CdNi (comme le fait tout chargeur digne de ce nom), ce (dé)chargeur d'accu permet aussi d'effectuer une décharge contrôlée, procédé ne pouvant qu'être favorable au prolongement de la durée de vie de ce type d'accus. Il peut en outre être associé à l'afficheur universel décrit dans un ancien numéro d'Elektor, adjonction qui permet de connaître à tout moment la capacité effective de l'accu dont on peut ainsi, le temps passant, suivre l'évolution.

Quelques qualités que l'on puisse leur attribuer, les accus au CdNi ne sont pas éternels. Leur durée de vie active se termine après un nombre (plus ou moins important) de cycles de charge/décharge. En règle générale, les constructeurs indiquent (selon leur optimisme) entre 1 000 et 2 000 cycles. Dépasser une centaine de cycles pour des accus dont la seule fonction est l'alimentation de modèles réduits constitue, en raison des courants élevés mis en jeu, un score plus qu'honorable. Pour ce type d'application précis, il est

vital de pouvoir s'assurer à tout moment de la capacité réelle de l'accu concerné. Il n'est pas mauvais d'effectuer de temps à autre un contrôle impromptu si l'on veut éviter de se trouver à court d'énergie aux moments les plus importants.

Comment mesurer la capacité d'un accu? L'une des solutions consiste à faire le plein d'énergie, puis à décharger l'accu à un courant très exactement connu en mesurant la durée de ce processus jusqu'à la décharge totale de l'accu, un simple calcul permet ensuite de connaître

la capacité disponible de l'accu en question. Pour vous éviter de devoir faire ce calcul, nous avons conçu le montage de telle sorte qu'à la fin du processus de décharge, la valeur de la capacité de l'accu affichée le soit en mA par heure (mA/h).

Le montage convient à tout accu (ou association d'accus) ayant une tension nominale comprise entre 1,2 et 9 V environ, ce qui correspond à une mise en série de une à sept cellules. En principe, le montage fonctionne aussi pour des tensions plus élevées, il faut dans ce cas le doter d'une tension auxiliaire supplémentaire pour permettre une charge convenable de l'accu (nous y reviendrons en fin d'article). Nous avons fixé le courant de charge à 50 mA, valeur standardisée pour les accus du commerce (pen lite). Le niveau du courant de décharge est lui sensiblement plus élevé: 300 mA.

Le synoptique

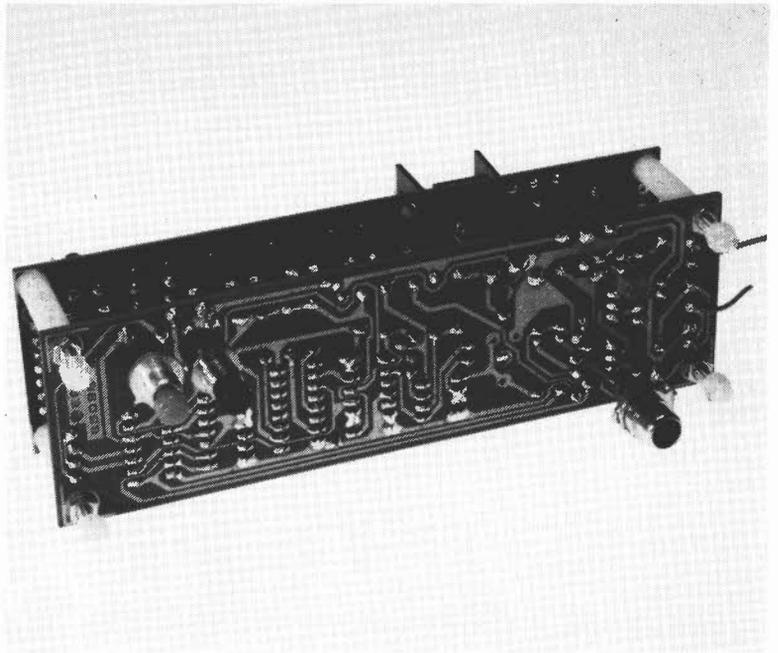
Le montage comporte deux sous-ensembles distincts: la partie charge/décharge et "l'oscillateur d'horloge"; la première constitue la partie gauche du synoptique, la seconde se trouve, bien évidemment, à droite.

Une bascule (flip-flop) permet la commutation entre la charge et la décharge, bascule à son tour commandée par un comparateur qui vérifie la tension de l'accu. On obtient de cette manière une commutation automatique en mode charge dès que les cellules sont déchargées.

Une bascule (flip-flop) permet la commutation entre la charge et la décharge, bascule à son tour commandée par un comparateur qui vérifie la tension de l'accu. On obtient de cette manière une commutation automatique en mode charge dès que les cellules sont déchargées.

L'oscillateur d'horloge n'a pas d'autre fonction que de mettre à disposition, par l'intermédiaire d'un interrupteur, la fréquence choisie, fréquence obtenue par division du signal de 100 Hz extrait de la tension secteur sur laquelle il est présent en permanence. La bascule ferme cet interrupteur en début de décharge pour l'ouvrir lors de la commutation décharge/charge. Ainsi, les impulsions ne sont transmises vers la sortie qu'au cours de la décharge.

Comment arriver à visualiser la capacité effective d'un accu? Prenons par exemple une cellule que l'on vient de charger à 100 %. Une action sur le bouton-poussoir de RAZ (remise à zéro) de la bascule (FF) démarre le processus de décharge et entraîne la transmission d'impulsions de comptage vers le circuit de visualisation. L'astuce consiste à effectuer la décharge à un courant de 300 mA et à donner au signal une fréquence de 1/12 Hz, ce qui équivaut à une impulsion tous les 1/300ème d'heure. Le produit de ces deux valeurs est 1 mA par heure, de sorte qu'à la fin du cycle de décharge, le nombre total d'impulsions indiqué par l'afficheur correspond très exactement à la capacité en mA/h. Astucieux n'est-il pas? auraient dit nos amis d'outre-Manche!



commutation entre les modes décharge et recharge d'une part et interrompre la transmission d'impulsions de comptage vers l'affichage. En l'absence de nouvelle manoeuvre, le montage fonctionne en chargeur.

Le schéma

Le croquis de la **figure 2** donne le schéma du (dé)chargeur d'accu/capacimètre, sans affichage de visualisation s'entend. Les sources de courant mises en oeuvre pour la charge et la décharge sont centrées sur T1 et T3 respectivement. Il est **impératif** que les LED D1 et D2 soient de couleur rouge, sous peine de fausser la valeur du courant. Nos deux sources de courant sont commandées par les sorties Q et \bar{Q} de la bascule FF1, à travers les transistors T2 et T4. A2 fait office de comparateur. Sa tension de référence est fixée très précisément à 1,1 V à l'aide du diviseur de tension ajustable que constitue la

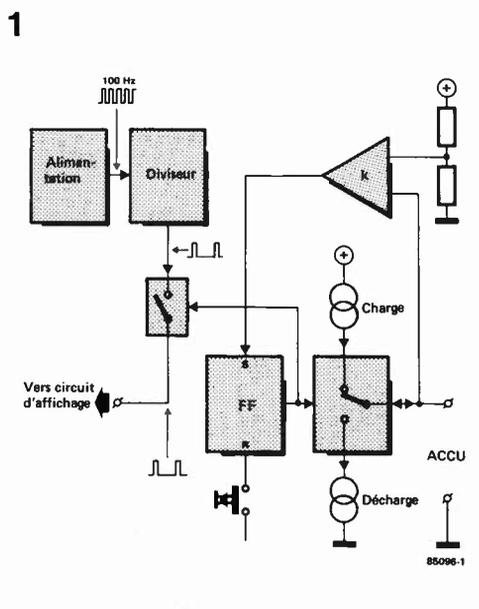


Figure 1. Synoptique du (dé)chargeur/capacimètre. Pendant la décharge, on génère des impulsions de comptage envoyées au circuit d'affichage. La valeur donnée au courant de décharge et celle de la fréquence des impulsions de comptage sont telles qu'à la fin du processus de décharge, l'indication de l'affichage correspond à la capacité réelle de l'accu (en mA/h).

d'affichage convient parfaitement à l'alimentation des circuits intégrés du chargeur, la tension brute disponible aux bornes alternatives du pont de diodes de la platine de ce dernier étant elle appliquée aux bornes alternatives du pont de redressement du circuit imprimé de l'affichage.

Réalisation pratique

L'utilisation de circuits imprimés diminue très notablement le degré de difficulté de la construction de tout montage quel qu'il soit. La **figure 4** donne la sérigraphie de l'implantation des composants sur la platine du (dé)chargeur/capacimètre, la **figure 5** celle relative à la platine de l'affichage. Même si vous n'avez que peu d'expérience dans la réalisation de kits, la construction de ce montage ne devrait pas vous poser de problème: il suffit d'implanter, aux emplacements prévus, les composants correspondants, la sérigraphie vous servant de fil d'Ariane, tout en veillant à respecter leur type, leur valeur et leur polarité et l'affaire est réglée. Nous avons donné aux deux platines les mêmes dimensions. On peut ainsi les monter en sandwich, à l'aide d'entretoises, pour réaliser un module compact. Le câblage de l'ensemble est simple: prendre la première platine et y souder un morceau de fil de câblage à chacun

des points DS, CL, R et LE d'une part et + 5 V, ⊥ et ++ d'autre part. Comme les points concernés sont situés en regard l'un de l'autre sur les deux platines, il ne vous sera pas nécessaire de vous transformer en Sherlock Holmes pour effectuer des interconnexions correctes. Cette disposition a en outre l'avantage de réduire la longueur du câblage à son minimum. Il ne vous reste plus qu'à connecter les boutons-poussoirs S1 et S2. L' (ou les) accu(s) est (sont) positionné(s) entre les points + A et -A. Quelques remarques concernant la réalisation des deux platines. Si vous suivez notre conseil d'utiliser le transformateur et le pont redresseur du (dé)chargeur pour alimenter l'affichage, il n'est pas nécessaire d'implanter le pont redresseur B sur le circuit de ce dernier, les connexions du transformateur (~) du circuit d'affichage restent inutilisées. Il faut doter les transistors T1 et T3 d'un radiateur, sauf si l'on prévoit de ne jamais recharger qu'une seule cellule NiCd à la fois. Le régulateur IC2 de l'affichage doit toujours être pourvu d'un radiateur. Les orifices présents à l'aplomb des ajustables P1 et P2 sont destinés à en permettre le réglage, raison pour laquelle, si l'on veut pouvoir effectuer ce dernier, il est indispensable d'utiliser des ajustables à positionnement horizontal.

(dé)chargeur d'accu CdNi
elektor octobre 1985

3

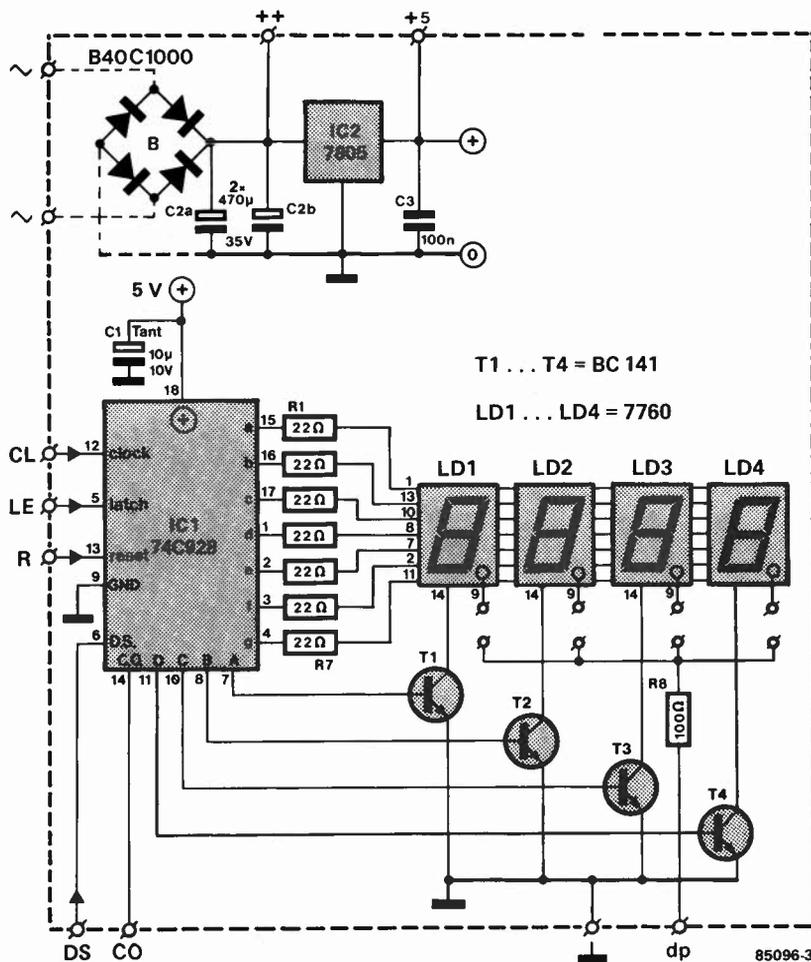


Figure 3. L'affichage adopté est celui du voltmètre numérique à 2 chiffres 1/2 de mars 1981. Les points CL, LE, R, DS de même que ++, + 5 V et ⊥ sont reliés aux points de mêmes dénominations mentionnés sur la figure 2.

Liste des composants du circuit principal

Résistances:

R1 = 18 Ω
 R2, R4 = 180 Ω
 R3, R6...R9, R13,
 R15 = 10 k
 R5 = 2,27
 R10 = 100 k
 R11 = 470 k
 R12 = 150 k
 R14 = 120 k
 P1 = ajustable 50 k
 P2 = ajustable 100 k
 (voir texte)

Condensateurs:

C1 = 180 n
 C2 = 100 n
 C3 = 10 μ/16 V

Semiconducteurs:

T1 = BD140
 T2, T4 = BC547B
 T3 = BD139
 D1, D2 = LED rouge 3 mm
 D3...D6 = 1N4148
 D7 = 1N4001
 D8 = diode zener
 4V7/400 mW
 IC1 = LM358
 IC2 = 4013
 IC3 = 4071
 IC4 = 40106
 IC5 = 4040

Divers:

S1, S2 = bouton-poussoir
 S3 = interrupteur secteur
 double
 Tr1 = transformateur
 12 V/200 mA
 B1 = BC40C1000
 F1 = fusible 100 mA lent
 radiateur pour T1 et T3

Liste des composants pour l'afficheur

Résistances:

R1...R7 = 22 Ω
 R8 = 100 Ω

Condensateurs:

C1 = 10 μ/10 V
 C2a, C2b = 470 μ/35 V
 C3 = 100 n

Semiconducteurs:

T1...T3 = BC141
 IC1 = 74C928
 IC2 = 7805
 LD1...LD3 = 7760

Figure 4. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé du (dé)chargeur/capacimètre. Les cellules CdNi sont connectées en série entre les points +A et -A.

Figure 5. Les dimensions du circuit imprimé de l'affichage sont identiques à celles de la platine du chargeur, ce qui facilite la réalisation d'un ensemble compact (montage en sandwich). Il n'est pas nécessaire d'implanter le pont de redressement B.

Le réglage

Une affaire qui ne devrait pas prendre plus de quelques minutes.

On commencera par ajuster le rapport du pont diviseur R10/P2 en fonction du nombre de cellules NiCd connectées en série. Pour ce faire, on met l' (ou les) accu(s) en place et on ajuste la position de P2 de manière à mesurer à son curseur une tension de 1,25 V. Il est conseillé d'utiliser un multimètre (numérique) précis pour effectuer cet ajustage. Si l'on a prévu de toujours connecter 4 accus (ou plus) en série, on donnera à P2 une valeur légèrement inférieure aux 100 k prévus. Cette substitution facilitera un réglage précis.

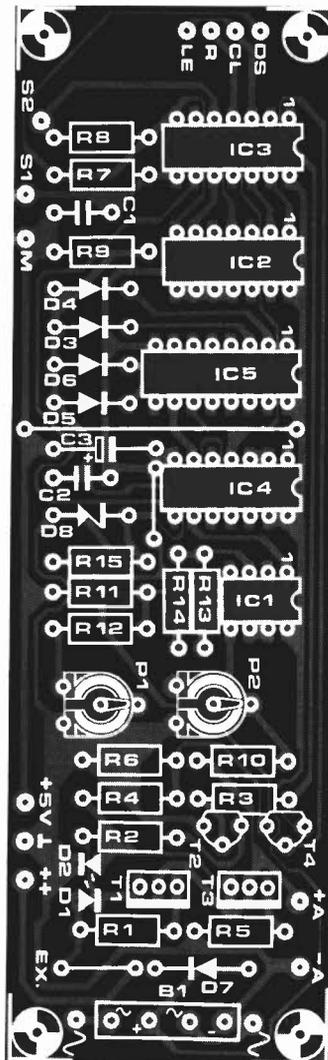
Il reste à régler la tension de référence du comparateur pour fixer à la valeur correcte le point de commutation décharge/(re)charge. Pour ce faire, on branche le multimètre entre le point nodal R11/R12 et la masse et on ajuste la position de P1 de manière à ce que le multimètre indique 1,1 V très précisément. On peut en effet considérer qu'une cellule NiCd atteignant une tension de 1,1 V est pratiquement vide.

Vous voici arrivés à la fin du réglage. Les

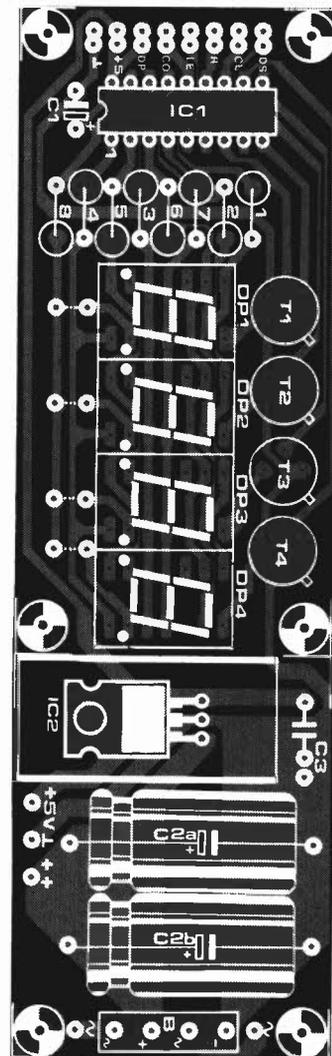
perfectionnistes voudront peut-être vérifier le courant de décharge et le régler à 300 mA très exactement; cela est possible en jouant sur la valeur de R5. Nous ne pensons pas cependant qu'il s'agisse là d'un réglage indispensable; en effet, vu les valeurs de composants choisies, la tolérance devrait se situer entre 5 et 10 %. S'il fallait recharger un type d'accu spécial à un courant différent des 50 mA adoptés ici, on pourra donner une valeur différente au courant de charge en modifiant en conséquence la valeur de R1 en s'aidant de la formule $R1 = 0,9/I_{charge}$.

Une remarque finale. En raison de la valeur de la tension d'alimentation disponible, il ne saurait être question de mettre en place, sans modification, un accu (ou ensemble de cellules) nécessitant une tension supérieure à 9 V. S'il devait se faire que vous en arriviez à de telles "extrémités", il vous faudra supprimer le pont EX et connecter au point baptisé EX (et lui seul) une tension de charge auxiliaire externe.

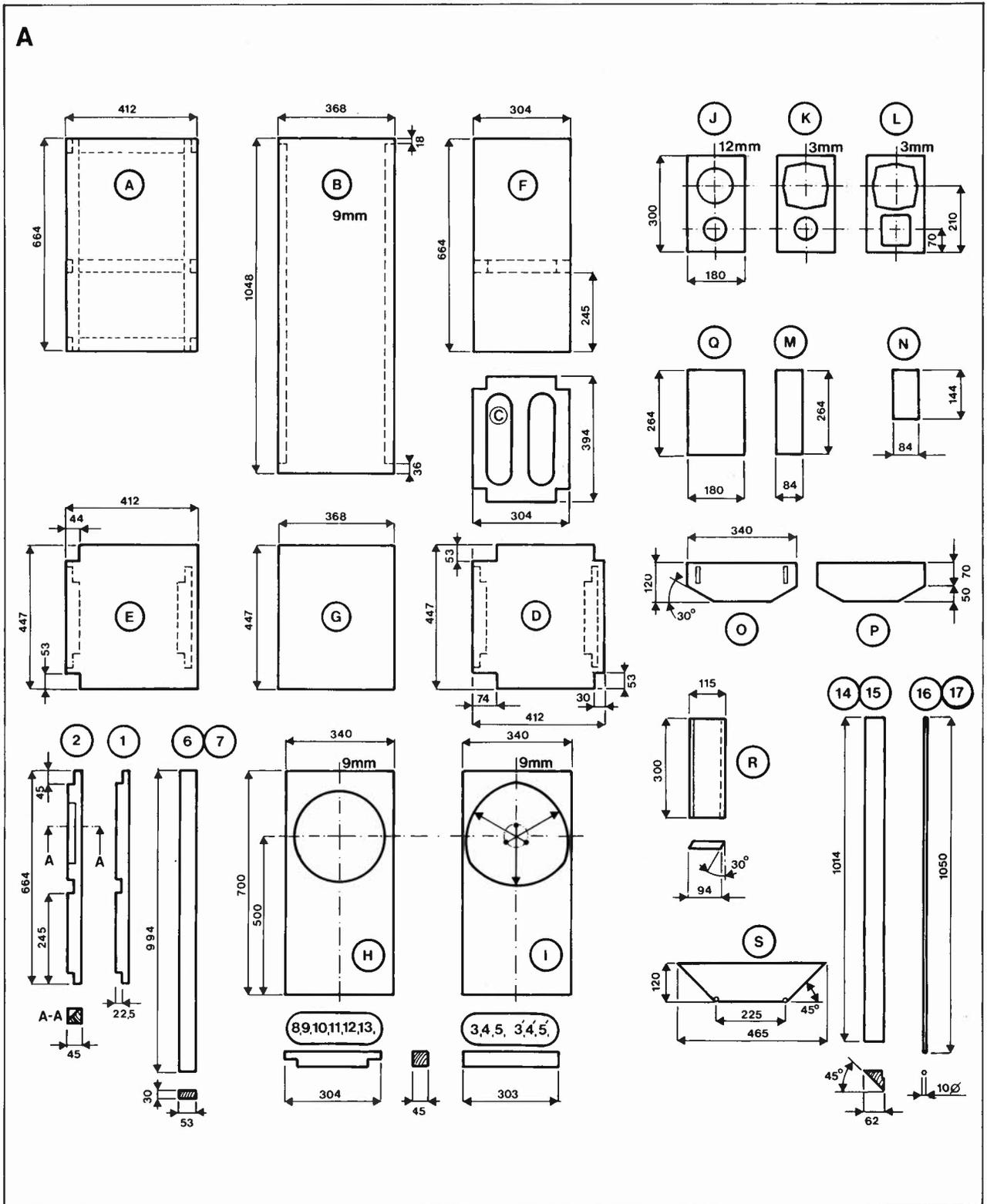
4



5



gabarit pour la **PL 301** décrite en septembre



Le montage

Le caisson de grave

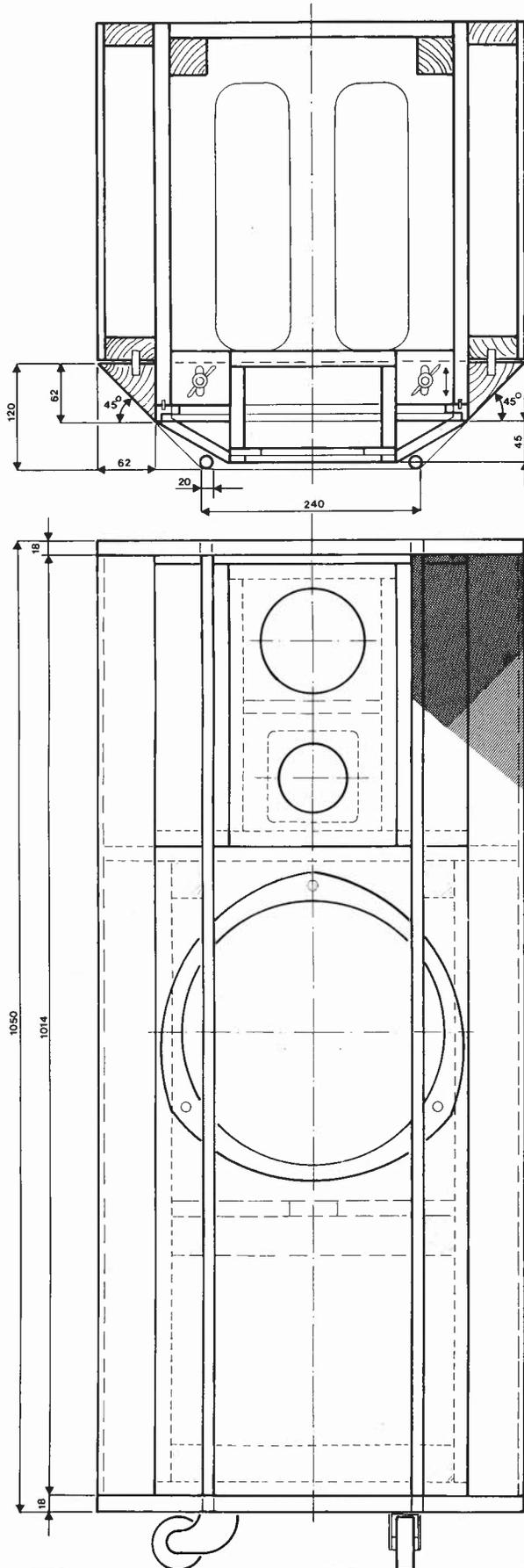
- Commençons par les panneaux latéraux A et A'. Fixer sur chacun de ces panneaux les tasseaux 1 à 5, puis les renforts 6 et 7. On peut ensuite monter les panneaux B et B' sur les précédents.
- Doter de raidisseurs intérieurs la partie des panneaux B et B' débordant du

caisson de grave. Fixer ces derniers à l'aide de colle (colle à bois + serre-joints ou colle pour la fixation de dalles plastique).

- Monter le panneau intermédiaire C entre les panneaux latéraux A et A'.
- Coller les tasseaux 8 et 9 sur le panneau supérieur D du caisson de grave.
- Coller les tasseaux 10 et 11 sur le fond E du caisson de grave.

Figure A. Ce "gabarit de sciage" donne tous les éléments (panneaux, tasseaux) nécessaires à la réalisation de cette enceinte (avec leurs dimensions).

gabarit pour la **PL 301** décrite en septembre

B

- Monter ensuite le fond et le panneau supérieur (D + E) sur les panneaux latéraux A et A'.
- Fixer le tasseau 12 sur le panneau arrière (F) et coller le panneau à sa place.
- Doter le panneau supérieur (G) de raidisseurs intérieurs et fixer ensuite ce "couvercle" aux panneaux A-B et A'-B'.
- Nous en arrivons au double panneau frontal (sandwich).
- Découper dans les panneaux H et I les ouvertures destinées aux saladiers; fixer ensuite ces deux panneaux l'un contre l'autre.
- Monter le raidisseur central 13 entre les tasseaux 2 et 2' sur l'avant.
- Implanter le câblage du HP de grave.
- Mettre le matériau absorbant: une épaisseur de 3 mm de laine de verre sur chaque panneau; remplir ensuite le compartiment situé derrière le woofer (moitié supérieure du caisson du HP de grave) de matériau absorbant du type "Dr Bailey's longhair" (ou de laine de mouton très aérée)
- Fixer le panneau frontal (H-I) en place.
- Remplir l'espace existant entre les panneaux A et B et A' et B' avec du sable (sec!).
- Effectuer la finition du boîtier à votre goût (plaqué, laque, etc).
- Fixer le saladier du HP de grave en place, de préférence à l'aide de boulons et d'écrous encastrés. L'étanchéité est assurée à l'aide de film plastique auto-collant utilisé dans la lutte contre les courants d'air.

Le caisson de médium et d'aigu

- Le panneau frontal comporte trois pièces, J, K et L. Y découper les ouvertures prévues et les coller (colle à bois + serre-joints) les unes aux autres pour en faire une pièce.
- Fixer les panneaux latéraux M et M' à la pièce frontale, et simultanément, mettre le panneau de séparation N à sa place.
- Fixer (à la colle) le fond O et le panneau supérieur P sur le caisson avant de mettre le panneau arrière Q en place.
- Fixer ensuite les panneaux biaisés R et R' à la pièce frontale.
- Implanter le câblage du tweeter et du HP de médium et remplir l'espace vide de matériau absorbant type "Dr Bailey's longhair" ou de laine cardée.
- Monter les haut-parleurs dans le boîtier.
- Visser le caisson de médium/aigu (au bon endroit) sur le caisson de grave.

La grille de support du tissu

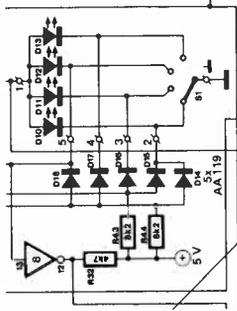
- Percer dans le haut et le bas du cadre (les panneaux S et S') les orifices destinés aux tubulures de tension du tissu.

modem

octobre 1984, n° 76, page 10-34

Encore!

Le câblage de S1 indiqué sur le schéma n'est pas correct. Il faut intervertir les liaisons vers les points 4 et 5 comme indiqué ci-dessous... Ne ratez pas le tort (sic) d'Elektor (resic) du mois de janvier 1985. Si nous avons oublié de le mentionner dans le sommaire du n° 79, il n'y figure pas moins à la page 1-41. Par le Manitou! Ces choses-là arrivent, et surtout lorsque l'on s'efforce de bien faire! Mais croyez nous, on ne le fait pas exprès, comme certains l'insinuent.



Compteur/dé-compteur universel

(Elektor n°81, mars 85, page 3-63)

Tirelire électronique

(Elektor n°85/86, juillet/août 85)

Il ne s'agit pas ici, à proprement parler d'une correction. Un coup d'oeil aux deux schémas concernés peut donner, à tort, l'impression que l'afficheur situé le plus à droite est celui correspondant au digit de poids le plus faible, et celui de droite au digit de poids fort. C'est l'inverse. Affaire de point de vue. Il est important, lorsque lon choisit de mettre plusieurs circuits "compteur/décompteur" en cascade, d'interconnecter correctement les lignes C1 et C0. La ligne C1 de la décade de poids le plus faible doit être mise à la masse. La ligne C0 est connectée à la broche C1 de la décade suivante. C'est très exactement ce qui est fait dans le cas des deux schémas en question, les lignes pointillées orientées vers la droite pouvaient cependant porter à confusion, d'où ce correctif.

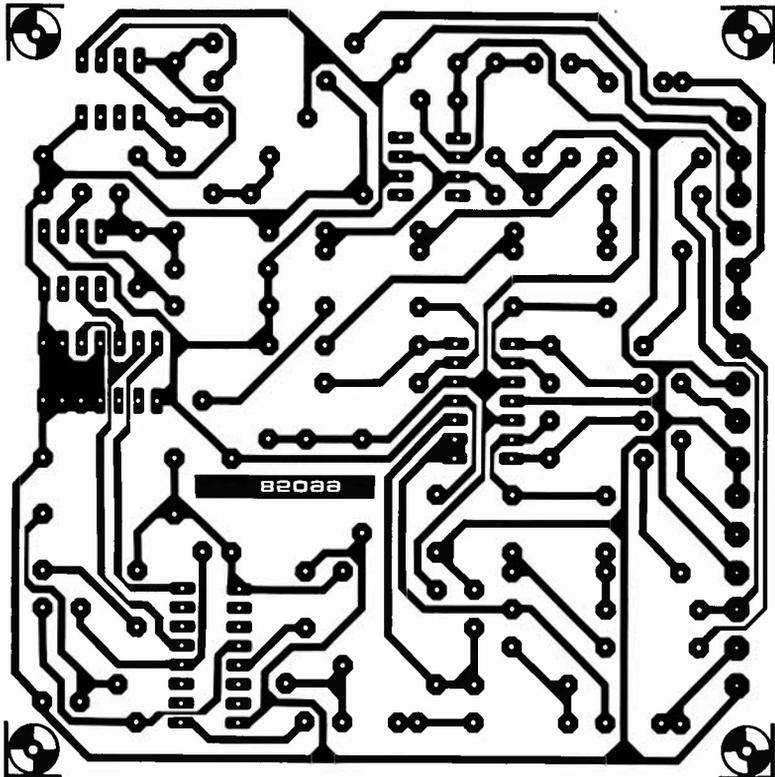
Convertisseur VLF

(Elektor n°85/85, juillet/août 85, page 7-63)

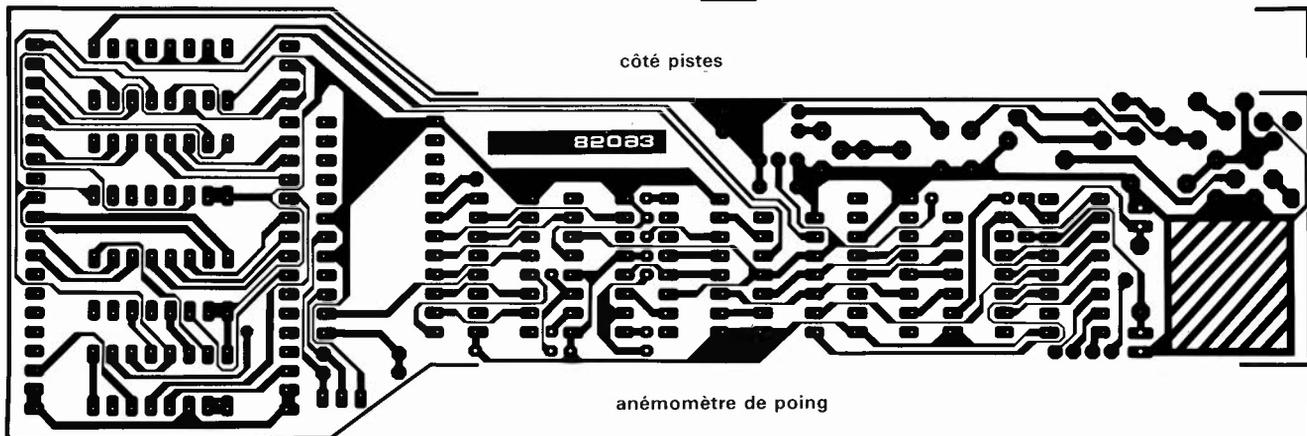
Dans le schéma, nous avons oublié de préciser que les broches non mentionnées, à savoir 1, 4, 6, 9 et 14 doivent être connectées à la masse, ce que n'auront sans doute pas manqué de déduire les possesseurs d'une fiche de caractéristiques concernant le S042P.

service

Lesley

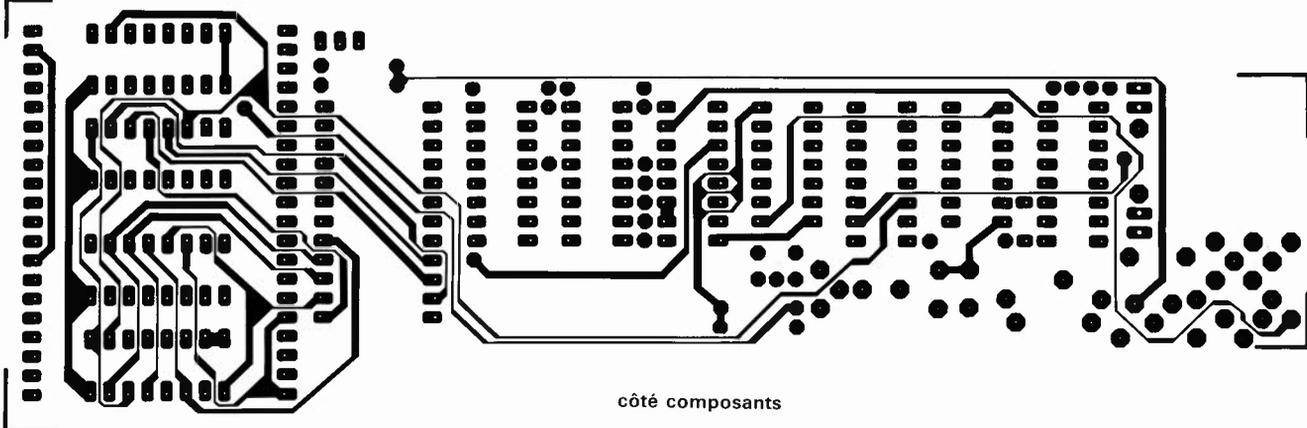


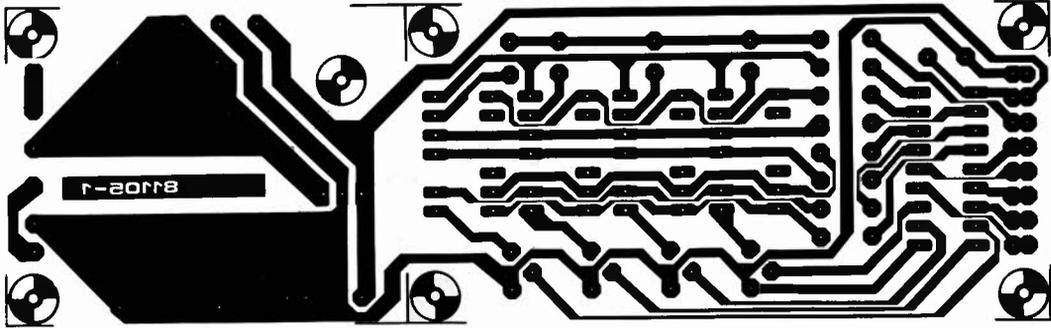
côté pistes



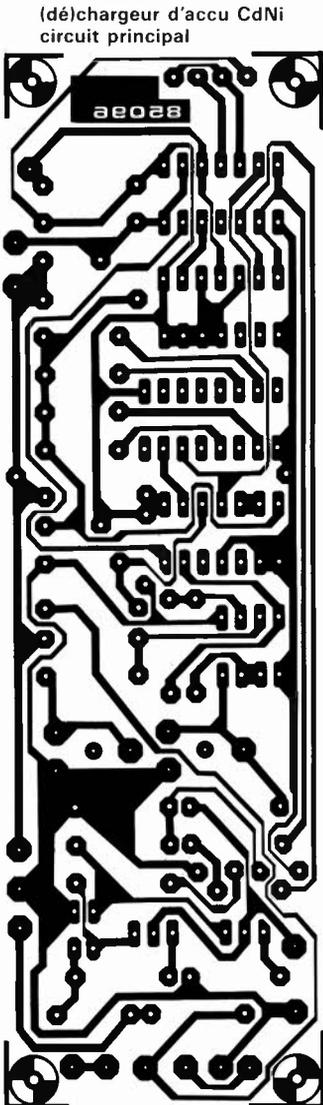
anémomètre de poing

côté composants

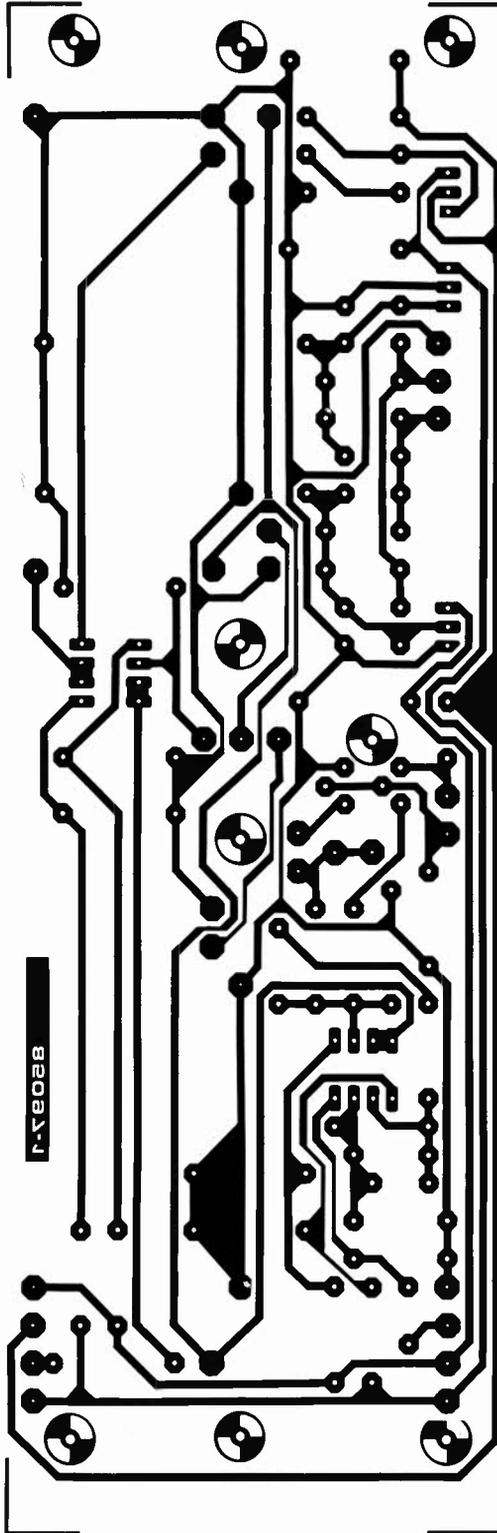




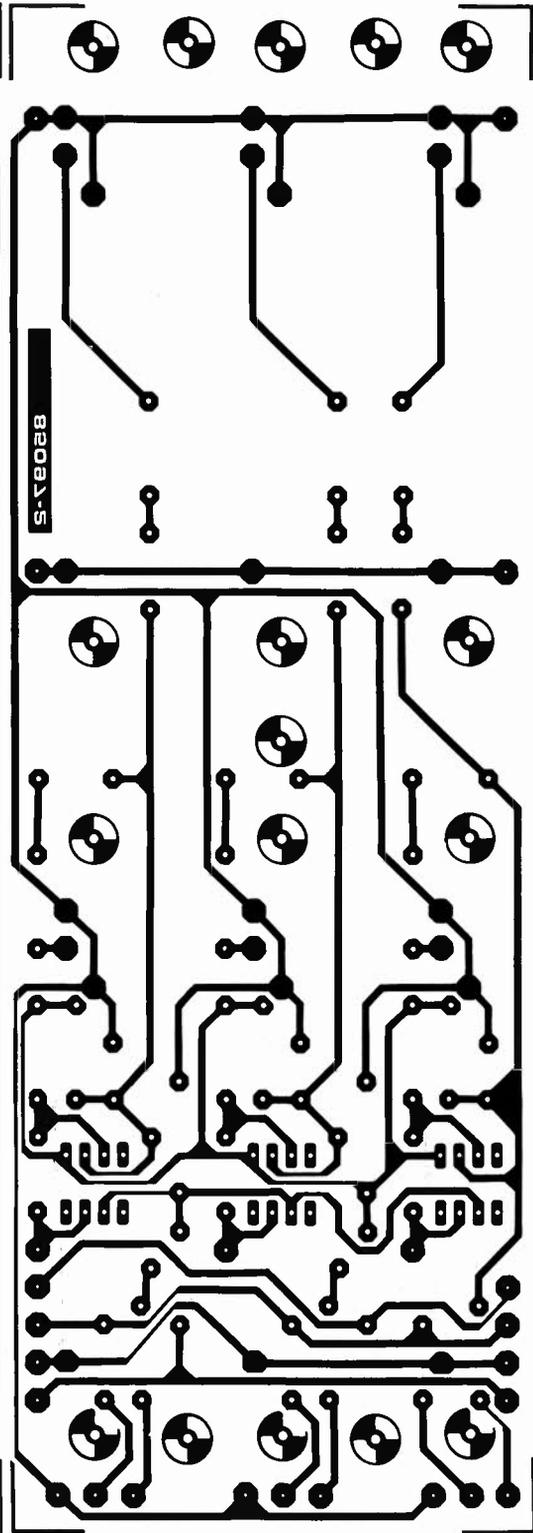
(d )chargeur d'accu CdNi
circuit d'affichage



(d )chargeur d'accu CdNi
circuit principal



circuit de base



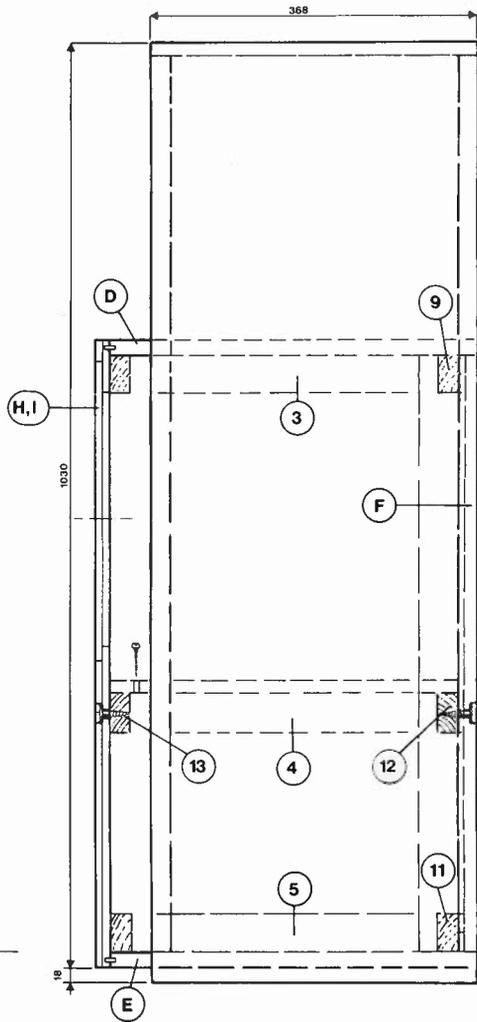
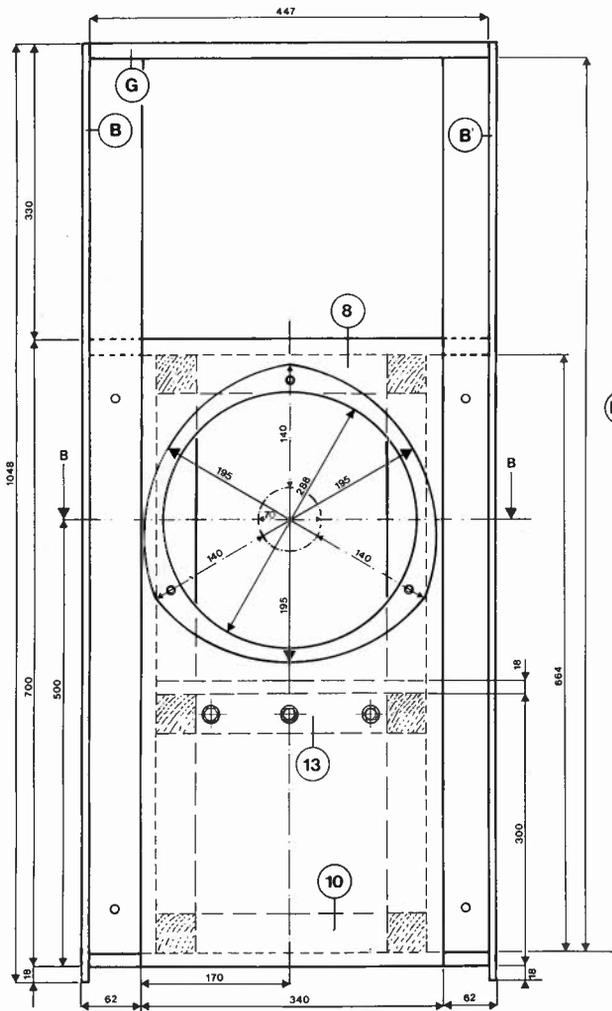
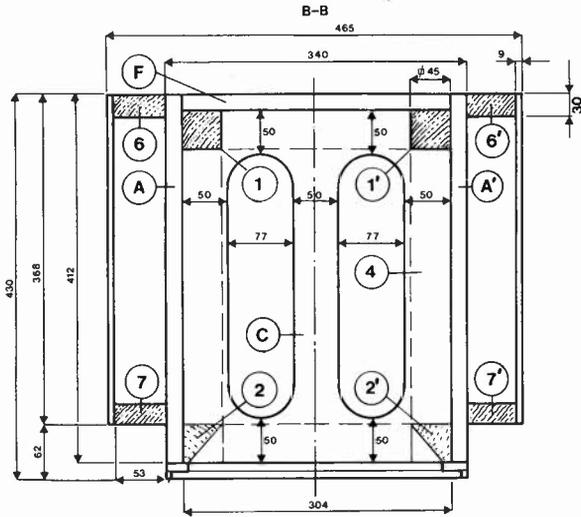
illuminator

module de commande

SERVICE

gabarit pour la **PL 301** décrite en septembre

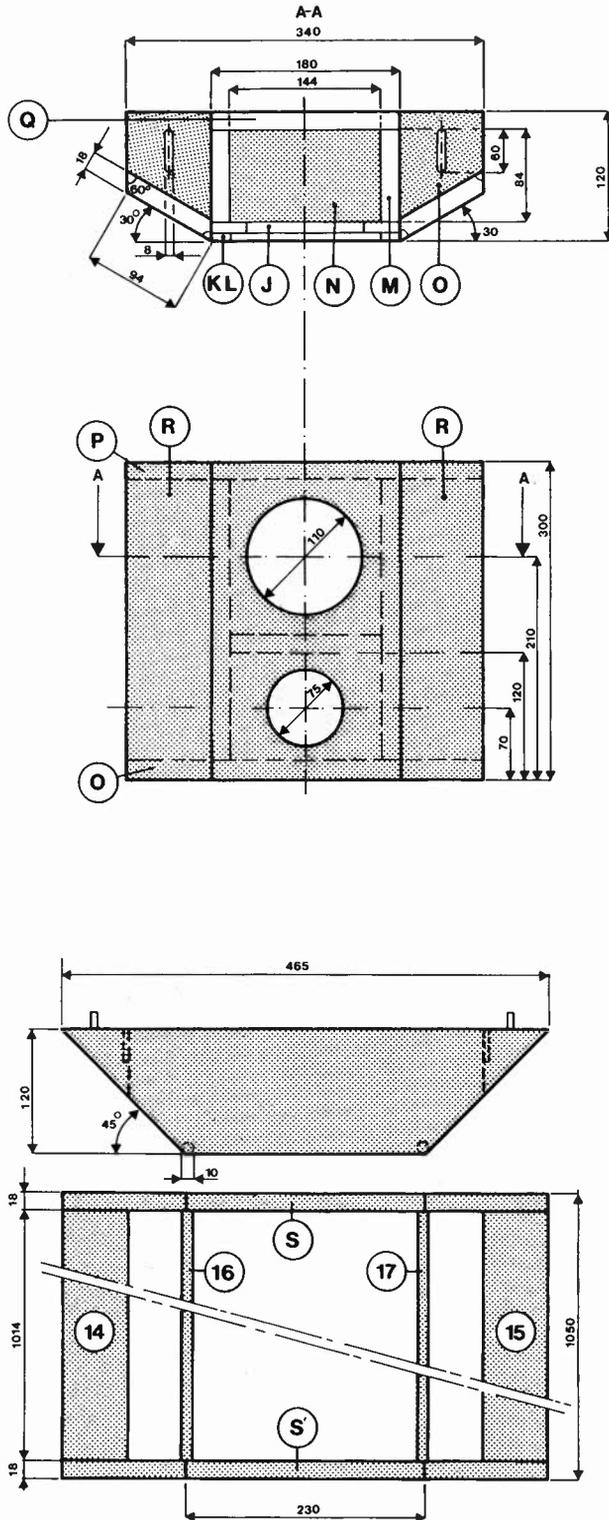
C



Figures B et C. Le boîtier se subdivise en deux caissons séparés: un caisson du HP de grave sur lequel vient se placer le caisson partagé par les HP de médium et d'aigu. L'enveloppe donne son unité à l'ensemble.
 La figure B donne une vue d'ensemble du boîtier, la figure C illustrant l'enboîtement du caisson de grave dans l'enveloppe externe. Tous les panneaux utilisés ont une épaisseur de 18 mm. L'espace disponible entre les panneaux A et A' et l'enveloppe extérieure (B et B') est rempli de sable.

gabarit pour la **PL 301** décrite en septembre

D



- Monter les panneaux S et S', les montants latéraux 14 et 15 et les tubulures 16 et 17 assurant la tension de l'étoffe pour en faire un tout.
 - Effectuer la finition de la grille selon votre goût (laque, plaqué, etc).
 - Implanter dans les montants latéraux les goujons servant à maintenir la grille en place sur le caisson de grave.
 - Effectuer la tension du tissu de la grille de protection à l'aide de fins câbles d'acier. L'excès d'étoffe peut ensuite être agraffé aux montants latéraux.
- Il ne reste plus qu'à poser la grille sur le caisson de grave.

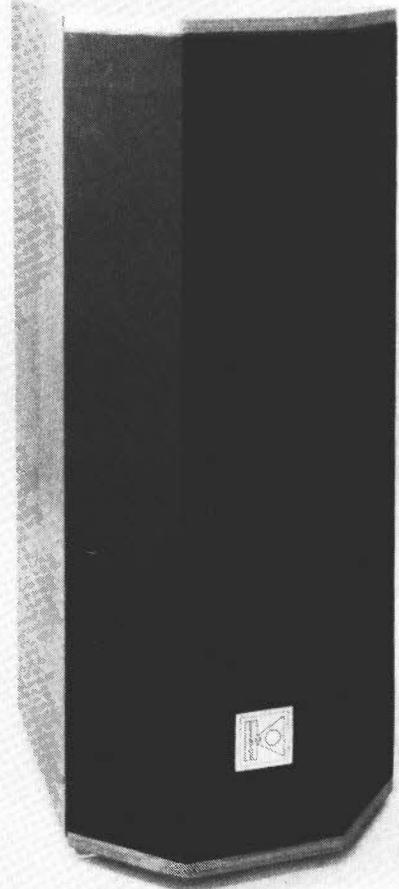
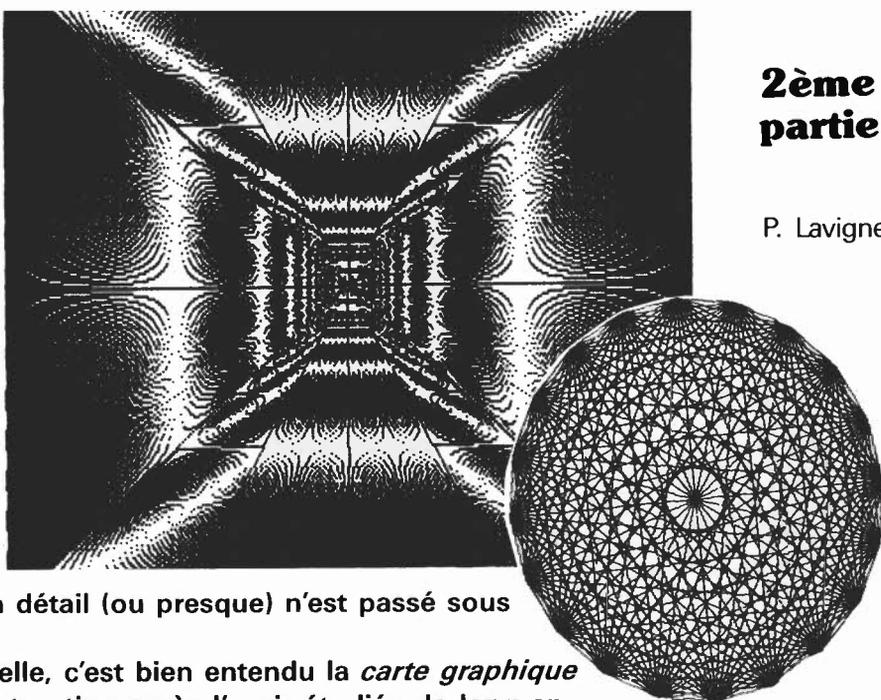


Figure D. Plan de construction du caisson de médium/aigu (croquis du haut) et de la grille (dessins du bas). Le panneau inférieur (O) du caisson supérieur est doté d'une paire d'orifices allongés grâce auxquels il sera ultérieurement parfaitement fixé sur le compartiment de grave (à l'aide d'une paire de boulons et d'écrous)

Le mois dernier, nous avons entamé la publication d'un projet exceptionnel à tous points de vue; par son ampleur et sa complexité, mais aussi et surtout par le soin que nous avons apporté, eu égard précisément à ce caractère d'exception, à sa mise au point et sa reproductibilité. Ce qui explique la consistance quelque peu indigeste, au premier abord, des articles qui y sont consacrés: aucun détail (ou presque) n'est passé sous silence.

Cette réalisation exceptionnelle, c'est bien entendu la *carte graphique* dont nous entamons la construction après l'avoir étudiée de long en large dans le premier article (voir *Elektor* n° 87, Septembre 1985, page 9-52 et suivantes).



carte graphique haute résolution en couleurs

Il n'est pas possible de reprendre ici le schéma de la carte principale déjà publié dans le numéro mentionné ci-dessus. Nous prions donc nos lecteurs de s'y reporter et leur conseillons même d'en faire une photocopie (si possible) agrandie, à suspendre au-dessus de leur plan de travail. S'il n'est pas absolument indispensable d'attendre la publication *in extenso* de tous les articles consacrés à la carte graphique et à l'extension couleurs avant d'en entreprendre la construction, nous insistons cependant sur le fait qu'il est nécessaire de bien se pénétrer du contenu du présent article ainsi que du premier, avant de mettre en route le fer à souder.

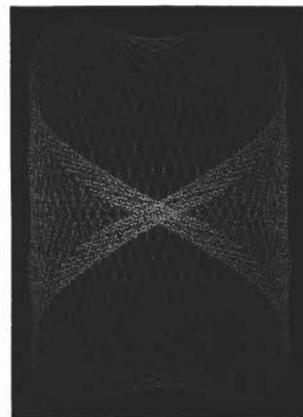
Préliminaires

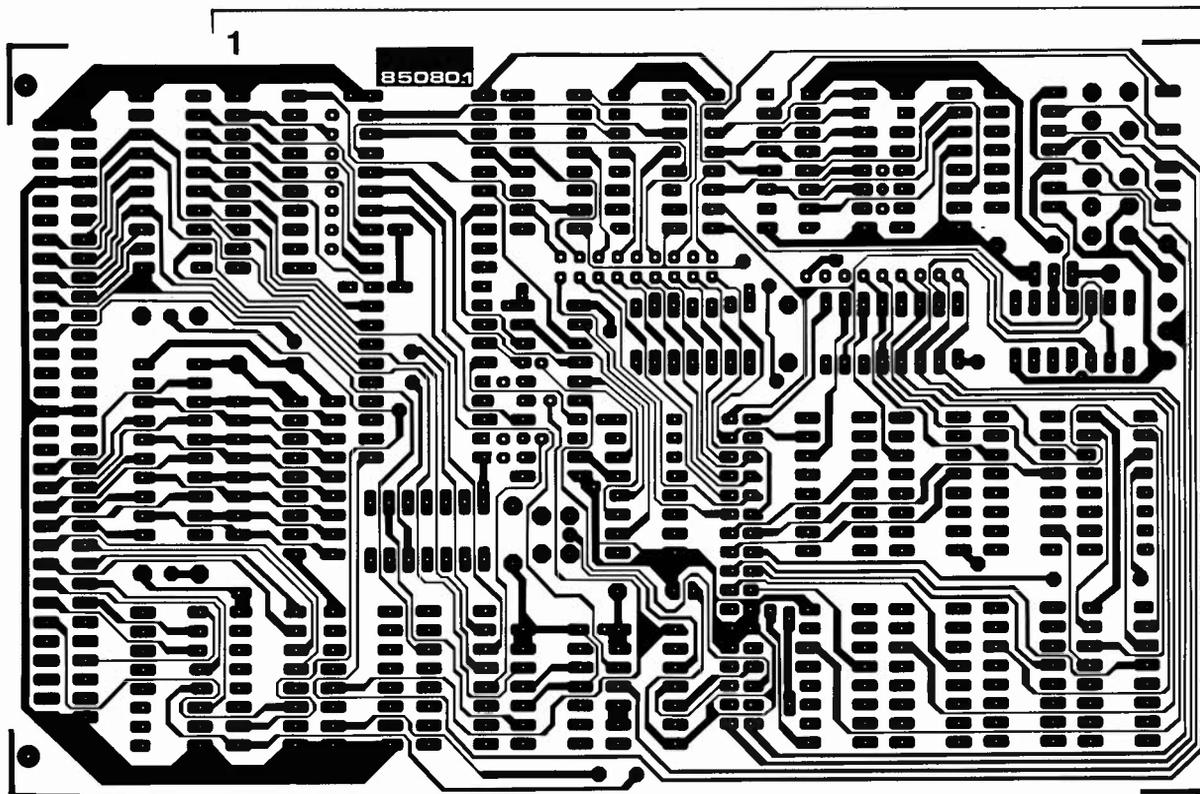
On dispose, pour réaliser la carte graphique, d'un premier circuit imprimé au format européen, en double face à trous métallisés (voir **figure 1**). Comme nous l'avons déjà suggéré, ce montage est à déconseiller aux débutants; non qu'il soit difficile à mettre au point, bien au contraire, puisqu'il n'y a, en fait, aucun réglage à faire, mais plutôt parce qu'il n'est pas évident du tout, pour un débutant, de se tirer d'affaire en cas de problèmes. Nous donnons cependant, dans la suite de cet article, une procédure de montage et de test qui facilitera le dépistage de défauts éventuels (**tableau 1**). Au moment de la publication de cet article, la carte a déjà été réalisée, avec l'interface couleurs, en plusieurs exemplaires, dont les derniers sur circuit imprimé, et l'on peut affirmer

solennellement qu'en dehors des quasi inévitables bourdes que l'on commet dans le feu de l'action, elles ont toutes donné entière satisfaction, dans des conditions d'usage continu et quotidien, quasi professionnelles, et ce depuis près d'un an. Pour commencer, il faut disposer d'un fer à souder d'excellente qualité, de préférence thermostaté et à **pointe extrêmement fine**. C'est le genre d'investissement qu'il ne faut pas hésiter à faire, car un tel outil, pour onéreux qu'il soit, est à la base du travail bien fait. Il s'apparente d'ailleurs plus au bistouri du chirurgien qu'au fer du chaudronnier: sur la carte, à certains endroits, il passe jusqu'à huit pistes entre les deux rangées de broches des circuits intégrés! Il est en tous cas toujours plus efficace d'éviter les courts-circuits que de les dépister.

Les circuits intégrés peuvent être montés sur des supports, à condition qu'ils soient d'excellente qualité; pour les circuits de mémoire dynamique (voir le paragraphe qui leur est consacré), nous allons jusqu'à recommander la proscription des supports. Ceci dit, le fait de souder les circuits directement sur la carte présente aussi des inconvénients. En règle générale, ces circuits ne sont pas fragiles s'ils sont manipulés normalement, et, en cas de panne, ce n'est de toutes façons jamais une bonne pratique que de commencer par remplacer les circuits intégrés à l'aveuglette! La panique est mauvaise conseillère. Il vaut mieux s'efforcer de rechercher patiemment les causes de la panne, qui sont, il faut le dire haut et fort, bien

Construction de la carte principale





côté composants

Figure 1. Double face, trous métallisés, sérigraphie, masque de soudage, format européen: encore une étude de circuit imprimé incomparable. Prenez le temps de l'admirer avant qu'il ne disparaisse sous la grisaille des circuits intégrés!

Figure 5. Brochage du connecteur K1 pour l'extension couleurs.

Tableau 1

cochez les cases	circuits intégrés	remarques conseils	} pour l'implantation des composants
<input type="checkbox"/>	aucun	vérification optique et éventuellement électrique de la platine ponts de câblage permanents, connecteurs 64 broches et supports ponts de câblage optionnels et interrupteurs DIL (tableau 2) vérification de la tension d'alimentation résistances (toutes); condensateurs (sauf C10...C18) quartz X1 ; fonctionnement de l'horloge décodage d'adresses XX50...XX5F et XX64...XX67 signaux STR, RAS, CAS, CK, LD et A7X écrire successivement les données 00...03 à l'adresse XX66 (IC11) et vérifier à chaque fois le changement de signal sur A7X (figure 3) signaux ALL, BLK, ALLX, BLKX, DAD0...6, SYNC condensateurs C10...C17 signaux MUX, SH/L, RAS0...RAS7, ΣI vérification de la tension et du courant d'alimentation; <i>lecture</i> XX50 : 07, 05 ou 0D XX51 : 00 XX53 : 03 <i>écriture</i> XX64 : 00 XX66 : 00 (01, 02 ou 03 pour changer de page) (XX51 : 01) (XX53 : 03) XX50 : 0C l'écran devient blanc XX64 : 01 XX50 : 0C l'écran devient noir	
<input type="checkbox"/>	aucun		
<input type="checkbox"/>	IC28		
<input type="checkbox"/>	IC1...3		
<input type="checkbox"/>	IC11...IC13		
<input type="checkbox"/>	IC16, IC29		
<input type="checkbox"/>	IC30		
<input type="checkbox"/>	IC4...IC10		
<input type="checkbox"/>	IC25, IC26		
<input type="checkbox"/>	IC14, IC15		
<input type="checkbox"/>	IC17...IC24		
<input type="checkbox"/>			

Tableau 3

OUI

2164-15 INTEL
(2164-20)

MSM3664-12 OKI
MSM3664-15
(MSM3664-20)

MK4564-15 MOSTEK
(MK4564-20)

μPD4164-3 NEC
μPD4164-2)
(μPD4164-1)

HM4864-2 HITACHI
(HM4864-3)

TMM4164P-2 TOSHIBA
TMM4164P-3
(TMM4164P-4)

TMM4164AP-12 TOSHIBA
TMM4164AP-15
(TMM4164AP-20)

MB8264-15 FUJITSU
(MB8264-20)

MSK4164ANP-15 MITSUBISHI

NON

MCM6664 MOTOROLA
HYB4164 SIEMENS

EF6665 THOMSON
F4164 FAIRCHILD

TMS4164 Texas Instruments
IMS2600 INMOS

Tableau 2

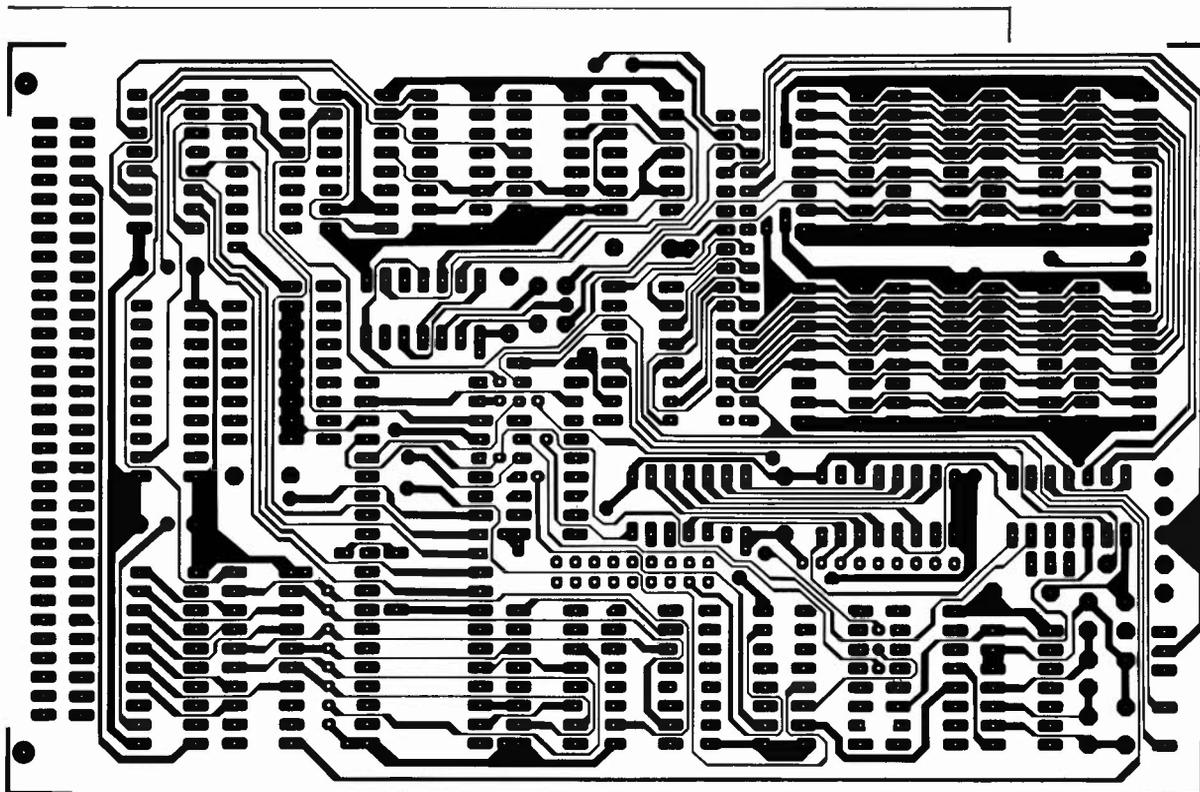
Options:

- A: synchro positive (HS + VS = CSYNC)
- B: synchro négative (HS + VS = CSYNC)
- C: 4 pages/256 lignes non entrelacées
- D: 2 pages/512 lignes entrelacées (9365/9367!)
- E: 512 × 256 (9366)/512 × 512 (9365/9367)
- F: 512 × 256 (9367)

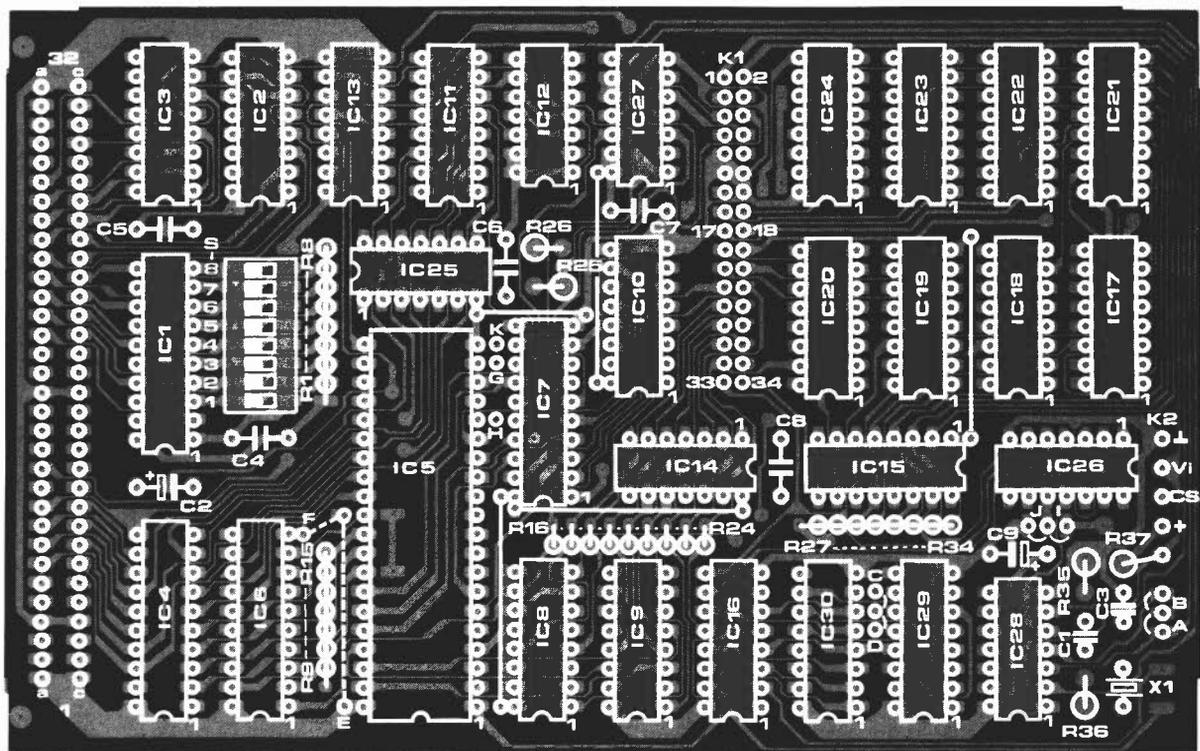
	65/66	67
G:	oui	non
H:	non	oui
I:	non	oui
J:	oui	non

5

		K1	
LPEN	1	2	VIDI
EXT	3	4	MFREX
RMWS	5	6	DINX
CSYNC	7	8	LD
GND	9	10	SH/L
GND	11	12	GND
WRX	13	14	GND
RAS6	15	16	RAS7
RAS4	17	18	RAS5
RAS2	19	20	RAS0
RAS3	21	22	RAS1
A3	23	24	A7
A6	25	26	A4
A2	27	28	A0
A1	29	30	A5
CAS	31	32	BLKX
HCK	33	34	WHI



côté soudures



**Liste des composants
(carte principale)**

Résistances:

R1...R15, R27...R37 = 1 k
 R16...R26 = 22 Ω
Note: R1...R8, R9...R15 et
 R27...R34 = voir texte

Condensateurs:

C1 = 33 p
 C2, C18* = 10 μ/16 V
 tantale
 C3 = 10 p
 C4...C8 = 100 n

C9 = 1 μ/16 V tantale
 C10...C17 = 100 n (voir
 texte)

Semiconducteurs:

IC1 = 74LS688
 IC2, IC3 = 74LS138
 IC4 = 74LS245
 IC5 = 9366, 9367, (9365),
 (Thomson)
 IC6, IC7 = 74LS374
 IC8, IC9 = 74LS283
 IC10, IC30 = 82S123 (PROM
 bipolaire 32 × 8 bits
 programmée)

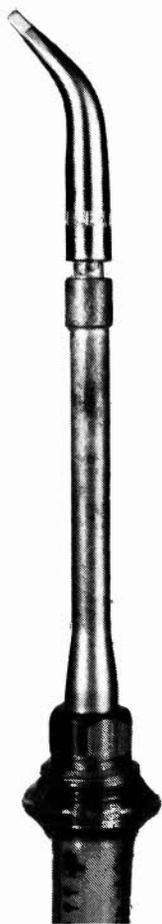
IC11, IC16 = 74LS174
 IC12 = 74LS74
 IC13 = 74LS173
 IC14 = 74LS30
 IC15 = 74LS166
 IC17...IC24 = 4164
 (64 K × 1 bit – voir
 texte)
 IC25, IC26 = 74LS32
 IC27 = 74LS08
 IC28 = 74LS04
 IC29 = 74LS191

Divers:

X1 = quartz 14 MHz (9365,

9366) ou 12 MHz (99367)
 en boîtier HC18U/HC25U
 K1 = support mâle pour
 connecteur à câble plat
 (2 rangées de 17 picots au
 pas de 2,54 mm)
 K2 = 4 picots miniature
 S1...S8 = octuple inter-
 rupteur DIL en boîtier 16
 broches
 6 picots miniature ordinaires
 3 rangées de 3 picots avec
 cavaliers enfichables

Figure 2. A titre d'exemple, la configuration des interrupteurs S1...S8 pour un décodage d'adresses en \$E1XX.



Prenez votre fer à souder et posez-le sur cette photographie grandeur nature: faites coïncider les deux pointes. Si celle du vôtre est moins fine que celle du nôtre, nous vous déconseillons de l'utiliser pour souder les composants de la carte graphique.

rarement à mettre au compte de composants défectueux. Et lorsque tous les examens concourent à mettre en cause l'un ou l'autre circuit intégré, autant le condamner sans pitié: on coupe alors une à une toutes les broches au ras du boîtier que l'on jette, et on extrait les broches du circuit imprimé, en les chauffant une à une et en tirant dessus avec une pince à épiler, comme sur de vieux chicots... On s'épargne ainsi les ravages causés par les pompes à dessouder et autres tresses. En somme, *on devrait toujours considérer le remplacement des circuits intégrés comme le recours ultime.*

Mais nous n'en sommes heureusement pas encore là, et il n'y a *a priori* aucune raison pour que nous y arrivions jamais.

Une vérification (à la loupe) du circuit imprimé vierge n'est jamais inutile. Les plus patients et les plus méthodiques d'entre nous iront même jusqu'à procéder à une vérification systématique des pistes au testeur de continuité. En cas de panne, ces gens-là auront sur les plus impatients l'avantage de pouvoir affirmer que le circuit imprimé n'est pas à mettre en cause...

L'implantation et les premiers essais

On commencera par les ponts de câblage permanents (il n'y en a que cinq). Comme il véhiculent tous le courant d'alimentation, il convient de les faire en fil de cuivre, rigide de préférence, isolé et de section convenable. Pour le processeur graphique 936X, il est préférable d'utiliser un support (d'excellente qualité bien sûr), même si vous pouvez vous résoudre à implanter les autres circuits intégrés directement sur la carte comme nous le suggérons. Les interrupteurs DIL S1...S8 n'ont en tous cas pas le moindre besoin de support.

Attention au choix du quartz, non seulement pour sa fréquence (prière de se reporter au paragraphe "choix du GDP..."), mais aussi pour sa taille: il n'y a de place que pour les types de boîtier de quartz indiqués dans la liste des composants. Pour les résistances R1...R8, R9...R15 et R27...R34, on peut faire usage de réseaux de 8 résistances intégrées, plus faciles à manipuler. Les condensateurs C10...C18 ne sont pas implantés pour l'instant, nous y reviendrons. Il en va de même pour le connecteur K1 dont on n'aura vraiment besoin que pour l'extension couleurs que nous publierons incessamment. Les ponts de câblage variables A-B, C-D et I-J peuvent être réalisés facilement à l'aide de cavaliers enfichables sur des picots en rangée, au pas de 2,54 mm, ce qui est plus commode et plus élégant que des morceaux de fil. Pour les ponts K-G, K-H, E et F, il n'a pas été possible de prévoir ce genre de picots. Il faut donc se résoudre à utiliser des picots ordinaires (voir le **tableau 2** consacré aux ponts de câblage optionnels).

Une fois mise en place la mécanique (connecteur à 64 broches) et les ponts de

câblage, on peut vérifier la présence de la tension d'alimentation sur les broches de *tous* les supports (s'il y en a) ou sur les filots de *tous* les circuits intégrés (ceux-ci ne sont pas encore implantés!). Attention aux circuits IC17...IC24: le +5 V est sur la broche 8, et la masse sur les broches 16 et 1.

L'étape suivante consiste à mettre en place l'oscillateur (IC28) et le décodage d'adresses (IC1...IC3). A la mise sous tension, la broche 8 d'IC8 28 doit délivrer un signal d'horloge de 12 ou 14 MHz selon le quartz. Qu'à cette fréquence le signal soit plutôt patatoïde n'a rien d'étonnant, pourvu qu'il soit là.

Lorsque l'adresse à laquelle doit être décodée la carte est connue, on en affiche l'octet de poids fort à l'aide de S1...S8. Pour l'adresse E1XX_{HEX}, on obtiendra la configuration de la **figure 2**.

2

A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
1	1	1	0	0	0	0	1
E				1			

Lorsque cette adresse apparaît sur le bus d'adresses, la sortie $P=Q$ (broche 19) d'IC1 passe au niveau logique bas. La broche 9 d'IC2 doit présenter un niveau logique bas à l'adresse XX50, et la broche 10 du même circuit devient active à l'adresse XX60. Comme sur un bus de microprocesseur les adresses n'apparaissent que furtivement, il sera impossible de détecter ces signaux de décodage sur un oscilloscope ordinaire; il convient donc de faire une petite séquence d'instructions bouclée sur elle-même pour générer de façon cyclique les adresses souhaitées.

Lorsque l'on a mené à bien cette vérification du décodage d'adresses, on peut mettre en place le tampon IC4 et les registres IC6, IC11, IC12 et IC13, dont la présence ne doit pas perturber le fonctionnement du système avec lequel la carte est utilisée. On implante également IC29, IC30 (la PROM programmée) et IC16, et l'on vérifie la présence des signaux STR, \overline{RAS} , \overline{CAS} , CK, \overline{LD} et ATX en sortie d'IC16, ainsi que sur les entrées des circuits intégrés auxquels ils sont destinés, notamment la broche 1 d'IC5 (qui n'est pas encore implanté lui-même). Le diagramme de ces signaux se trouve sur la **figure 3** (voir aussi la figure 16, page 6-66 de l'article publié le mois dernier).

A présent, le circuit est prêt pour recevoir les composants les plus importants, à savoir le GDP IC5 et la mémoire IC17...IC24 (lire d'abord le paragraphe consacré au choix de ces composants). De même que tous les autres circuits intégrés, au nombre desquels se trouve la seconde PROM (programmée, svp!) IC10. Pour continuer, il vous faut aussi un moni-

teur. S'il dispose d'une entrée SYNC (pont A) ou SYNC (pont B) séparée, très bien! S'il lui faut un signal vidéo composite, il vous faut réaliser un petit étage de mélange comme celui de la **figure 4**.

Lors de la mise sous tension, il n'apparaît pas forcément quelque chose sur l'écran. Cela dépend, entre autres choses, de la présence des condensateurs de découplage aux broches d'alimentation de la RAM dynamique. Si les condensateurs C10...C17 ne sont pas prévus sur le circuit imprimé, c'est parce qu'ils ne sont vraiment efficaces que lorsqu'ils sont montés à **proximité immédiate des broches d'alimentation** des circuits. C'est pourquoi, comme le montre la **photographie numéro 1**, nous les avons montés délibérément sous les circuits intégrés IC17...IC24, entre leurs broches 8 et 16, en prenant bien soin d'en isoler les pattes afin d'éviter tout risque de court-circuit.

En l'absence de ces condensateurs, les courants de crête importants qui caractérisent les RAM dynamiques lors de l'échantillonnage des adresses, laissent des traces perceptibles sur la ligne +5 V (ceci est un euphémisme). Si nous avons cru bon d'imposer à nos lecteurs cette gymnastique supplémentaire dans un montage déjà délicat sans cela, c'est qu'il y avait pour cela d'excellentes raisons, on s'en doute bien. Lorsque ces condensateurs sont en place, l'écran reste le plus souvent vierge lors de la mise sous tension; il se peut aussi qu'apparaissent des barres verticales. Peu importe, **l'essentiel est que le contenu de l'écran, quel qu'il soit, ne change plus après la mise sous tension**. Vérifiez la valeur de la tension d'alimentation de votre système avant et après la mise en place de la carte graphique. Le courant est de l'ordre de 450 mA et varie assez sensiblement avec le contenu de l'écran. Le seul circuit qui chauffe de manière sensible est le GDP; les autres sont à peine tièdes.

À l'initialisation automatique suivant la mise sous tension peut succéder une lecture des registres du GDP dont le contenu devrait être le suivant:

XX50 : 07, 05 ou 0D

XX51 : 00

XX53 : 03

(en hexadécimal, bien sûr).

On peut effectuer un premier test manuel très simple:

- valider l'écriture dans la mémoire d'image en écrivant la donnée 00 à l'adresse XX66 et à l'adresse XX64

- puis écrire la donnée 0C dans le registre de commande du GDP en XX50. Si le contenu du registre de commande en XX53 est bien 03 comme indiqué ci-dessus (plume active), l'écran (dont le contenu était aléatoire ou inexistant) devient entièrement blanc! Hourrah!

- Pour effacer l'écran, on écrit la donnée 01 en XX64, et on donne la commande 0C au GDP en XX50.

Si en suivant cette procédure, l'écran est devenu tour à tour totalement blanc, puis noir, c'est bien parti! (**Note:** La commande

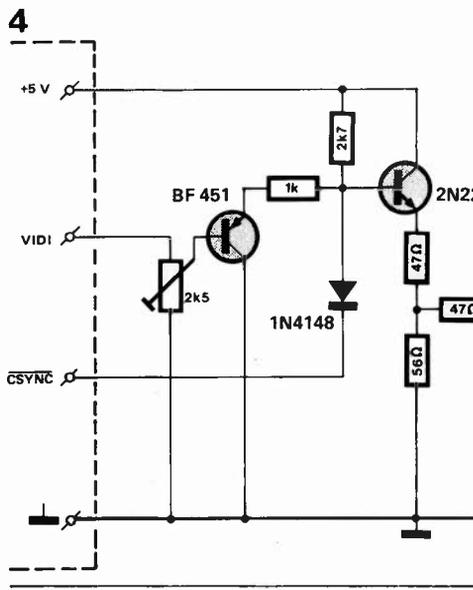
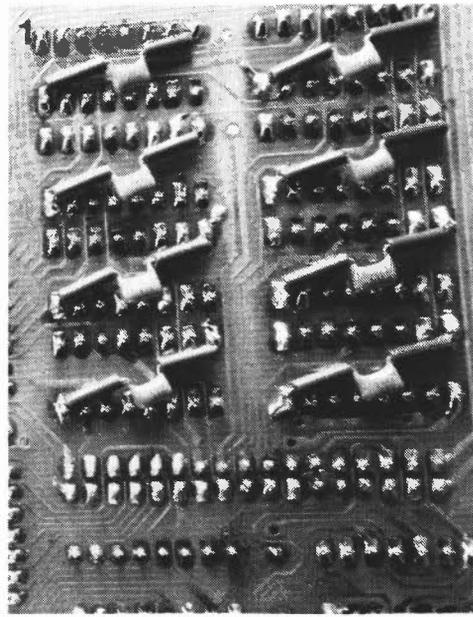
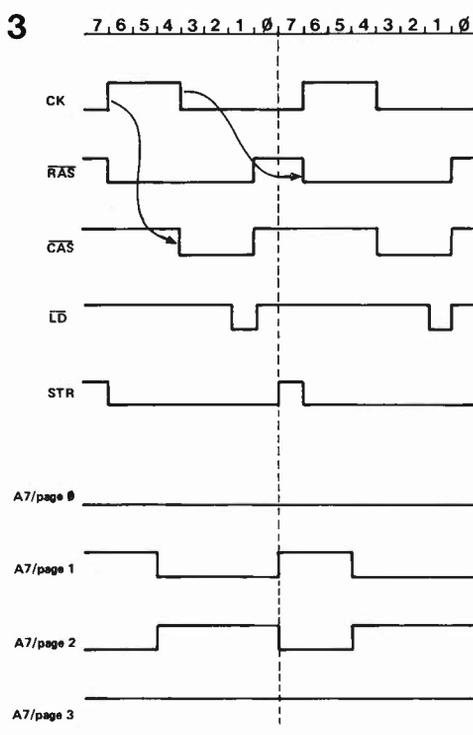


Figure 3. Tout le fonctionnement de la carte repose sur la chronologie de ces quelques signaux. Les quatre signaux A7 n'apparaissent jamais *simultanément*, puisqu'ils correspondent chacun à une page différente. Pour les obtenir, on charge les valeurs 0, 1, 2 et 3 dans le registre IC11 en XX66HEX.

Figure 4. Voici de quoi obtenir un signal vidéo composite (vidéo + synchronisation) à partir des signaux VIDI et CSYNC.

OC écrite à l'adresse XX50 ne peut pas y être lue, car à cette adresse du GDP, on accède au registre de commande en écriture, mais au registre d'état en lecture!). Si par contre il ne s'est rien passé du tout, c'est que les instructions ne sont pas parvenues au GDP, ou encore que les niveaux logiques des lignes \overline{WRIS} et \overline{DIS} n'étaient pas corrects pour une opération d'écriture: dans les deux cas, \overline{WRIS} doit être au niveau logique bas pour que l'accès à la mémoire puisse avoir lieu, tandis que \overline{DIS} doit être au niveau logique bas pour allumer tous les points, et au niveau logique haut pour l'extinction. Il se peut aussi que la registre à décalage de sortie ne reçoive pas l'un des signaux indispensables à son fonctionnement (\overline{HCK} et $\overline{SH/L}$). Vérifiez également la présence du signal STR sur IC7, celle du \overline{RAS} collectif sur la broche 14 d'IC10 et celle des \overline{RAS} individuels, en sortie d'IC10, sur les broches 1...7 et 9. Le moindre court-circuit ou mauvais contact sur la trajectoire de l'un de ces signaux peut bloquer tout ou partie du système. *Techniquement*, il n'y a aucune raison pour qu'une carte fonctionne mieux ou moins bien qu'une autre. *Humainement*, il y en a... En cas de difficultés, l'affolement est un mauvais conseiller. Procédez méthodiquement, en prenant des notes au fur et à mesure de votre progression le long de la trajectoire des signaux, sans rien laisser au hasard. Si par exemple le signal CK ne parvient pas à la broche 1 d'IC5, il ne se passe rien du tout. Il en va de même lorsque viennent à disparaître \overline{RAS} , \overline{CAS} et bien sûr \overline{HCK} . Par contre, lorsque l'un des $\overline{RAS0}$... $\overline{RAS7}$ n'arrive plus à bon port, il ne manquera jamais qu'un huitième des points sur l'écran, la reste sera normal. Si l'une des lignes d'adresses DAD est court-circuitée, le circuit fonctionnera aussi en partie. L'importance du défaut sera proportionnelle dans ce cas au poids binaire de la ligne d'adresse affectée.

Bientôt la couleur

Avec toutes les informations données dans le premier article, puis les indications fournies dans ce numéro-ci, notamment la procédure du tableau 1, tout électronicien soigneux arrivera à bon port. De là, il pourra envisager le départ vers une nouvelle aventure, plus passionnante encore: la couleur. Par ailleurs, nous aborderons bientôt le logiciel qui a été conçu pour la carte graphique, et dont le jeu d'instructions avait déjà été publié dans le premier article. Patience!

Rien ne symbolise mieux l'ouverture de la carte principale vers son avenir en couleurs que le connecteur K1; c'est pourquoi nous refermerons cette deuxième partie avec la **figure 5**. Celle-ci donne le brochage du connecteur à 34 broches auquel sera reliée l'extension couleurs. Tout vient à point pour qui sait attendre. D'ici là, on peut utiliser ce connecteur pour y piquer les signaux à vérifier...

Le choix du GDP et des circuits de mémoire

En principe, le prix des processeurs graphiques 9365, 9366 et 9367 est, à quelques francs près, le même. Faites donc l'acquisition du meilleur d'entre eux, le 9367, qui est aussi le plus récent! Ce processeur graphique connaît aussi bien le mode entrelacé que le mode non entrelacé. Avec la carte graphique d'Elektor, il permet de pratiquer le mode

512 × 256 (non entrelacé)

et le mode

512 × 512 (entrelacé).

Le mode 1024 × 512 que ce processeur permet aussi n'a pas été retenu ici, essentiellement en raison des exigences qu'il impose au moniteur utilisé (bande passante et résolution).

Le 9366 convient aussi, mais il ne connaît pas le mode entrelacé, ce qui limite sa résolution à

512 × 256

sur la carte graphique décrite ici. Dans bien des cas c'est tout à fait suffisant. Il ne faut jamais perdre de vue que pour que la résolution verticale de 512 lignes entrelacées soit supportable, il faut disposer d'un moniteur (couleurs) à forte rémanence.

Le 9365 est à éviter, notamment parce qu'il ne permet que deux types de résolution, du moins avec cette carte:

256 × 256 (non entrelacé) et

512 × 512 (entrelacé).

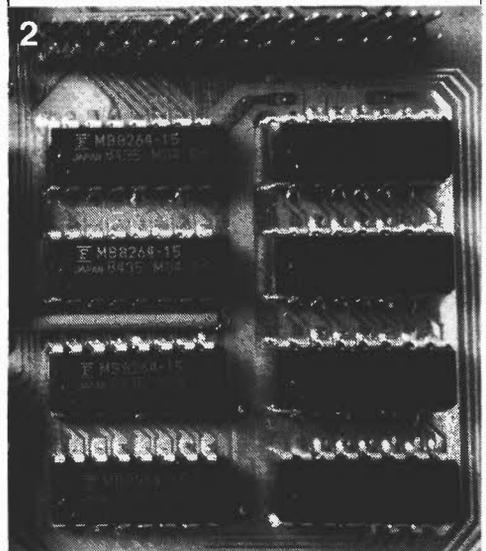
Pour ce processeur, la résolution verticale et la résolution horizontale sont toujours égales ($V=H$).

En tout état de cause, le choix que l'on fera entre un 9366 et un 9367 implique la mise en place de certains ponts de câblage bien précis comme indiqué sur le **tableau 2**.

Le choix des circuits intégrés de mémoire dynamique a également son importance. Il faut que les circuits soient rapides (temps d'accès de 150 ns) pour garantir le bon fonctionnement du mode RMW. Cependant, notre expérience avec des circuits plus lents (200 ns voire 300 ns typ.) a montré que le mode RMW n'était pas le moins du monde perturbé par ces temps d'accès théoriquement plus longs.

Par ailleurs, ces circuits ne doivent requérir ni impulsion de rafraîchissement sur la broche 1 (celle-ci est d'ailleurs mise à la masse ici), ni signal de rafraîchissement sur A7/A15. Le **tableau 3** donne la référence de tous les types de circuits (connus de nous à ce jour) utilisables sur la carte graphique; les références indiquées entre parenthèses dans la colonne "OUI" sont caractérisées par un temps d'accès théoriquement trop long pour le mode RMW. Si nous les mentionnons quand même, c'est parce qu'en pratique nous n'avons jamais constaté le moindre problème avec ces circuits. Dans la colonne "NON" figurent les références à proscrire pour cette réalisation.

Sur la **photographie numéro 2**, des mémoires japonaises (FUJITSU) dont la référence figure dans la colonne "OUI" du tableau 3, sont montées sans support sur l'un de nos prototypes les plus récents.

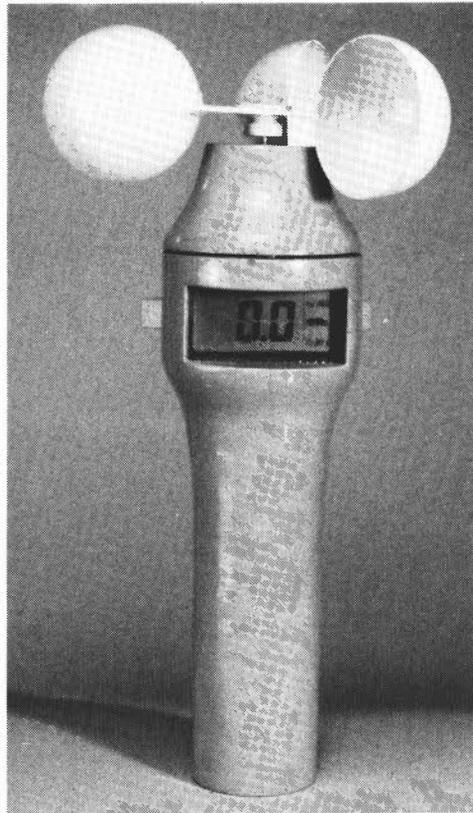


Bien que les instruments permettant de mesurer la vitesse réelle du vent allient un prix élevé à une fragilité qui ne l'est pas moins, le développement explosif du nombre de véliplanchistes et de celui des amateurs de voile font de l'anémomètre un instrument d'utilisation de plus en plus fréquente, si ce n'est quasi-quotidienne. Bien qu'à 100% numérique, l'anémomètre proposé ici ne devrait pas voir son prix dépasser la moitié de celui d'un anémomètre conventionnel. Pour éviter des frais supplémentaires, la noria anémométrique (le capteur) est de fabrication maison. Une EPROM contenant une courbe d'étalonnage fonction du capteur adopté, constitue le seul composant "exotique" de cet anémomètre.

M. Huch

La mesure du vent peut se faire selon plusieurs principes, aussi originaux les uns que les autres. Les principes le plus rustique est basé sur l'effet de bourrage de l'air venant buter sur une surface derrière laquelle se trouve un ressort, ressort dont la compression (ou l'élongation) est une fonction directe de la vitesse du vent. On ne peut pas, bien sûr, espérer une précision très élevée de ce genre d'appareil; il en est autrement d'un dispositif à godets bien conçu, noria dont la vitesse de rotation constitue une fonction quasi-linéaire de la vitesse du vent, instrument dont les indications sont plus exactes. C'est le principe que nous avons adopté pour notre anémomètre de poing. Pour lui assurer un bel avenir, nous l'avons rendu capable d'indiquer la vitesse du vent selon quatre "unités" différentes: en mètres/seconde, en noeuds, en kilomètres/heure et en "forces" respectant l'échelle de Beaufort. Il s'agissait là d'une application rêvée pour un microprocesseur mono-puce CMOS à ROM intégrée, mais les choses étant ce qu'elles sont, il aurait fallu débouser plusieurs centaines de francs... pour acquérir un μP de ce genre, (sans parler de sa programmation qui est une autre paire de manches). Nous avons opté pour une solution plus économique, et donc sans processeur.

anémomètre de poing



la vitesse des zéphyrs et des ouragans affichée sur cristaux liquides

Synoptique.

Bien que fort discret, le capteur constitue l'élément le plus important de ce montage. Chaque rotation de la noria produit 16 impulsions. Un compteur totalise ces impulsions sur une durée déterminée par

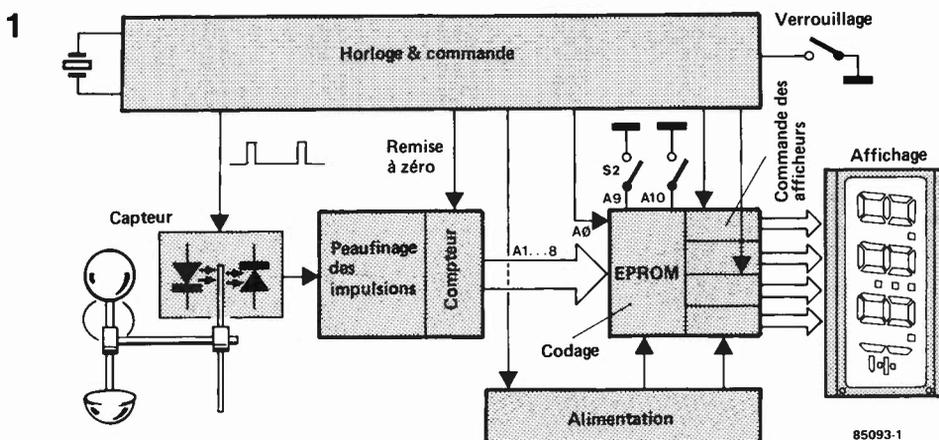


Figure 1. Synoptique de l'anémomètre numérique de poing.

le sous-ensemble de contrôle. A la fin de chaque période de comptage, le contenu du compteur est appliqué aux lignes d'adresses d'une EPROM, les données que fournit cette dernière sont stockées dans les tampons des afficheurs. A chaque état (contenu) du compteur correspond (dans l'EPROM) un code de deux octets qui détermine l'indication à visualiser par l'afficheur à cristaux liquides (LCD). Par l'intermédiaire de deux lignes d'adresses libres, le commutateur à glissière S2 permet de passer de l'un à l'autre des quatre domaines définis dans l'EPROM, ce qui explique la possibilité de visualiser l'information dans quatre unités différentes. L'astuce majeure du montage réside dans le fait que la conversion n'est pas assurée par de la circuiterie interne, mais par l'intermédiaire d'une EPROM convenablement programmée.

Si l'on veut disposer d'un anémomètre voulant se prétendre portatif, il faut prendre des mesures réduisant au minimum la consommation de courant: préférer des CMOS et éviter au maximum les composants voraces (l'EPROM et la LED) sont les seuls composants de ce type dans le montage). Pour en réduire notablement la consommation, nous allons les commander à l'aide de signaux impulsionnels. L'EPROM est mise un bref instant sous tension à la fin de chaque période de comptage pour lui donner le temps de convertir l'état du compteur en une information visualisable. La LED est elle alimentée par des impulsions de $2 \mu\text{s}$ espacées de $115 \mu\text{s}$ sa fonction étant de "vérifier périodiquement si la barrière lumineuse est ouverte", (c-à-d. que le faisceau lumineux traverse une partie transparente du disque stroboscopique).

Le schéma

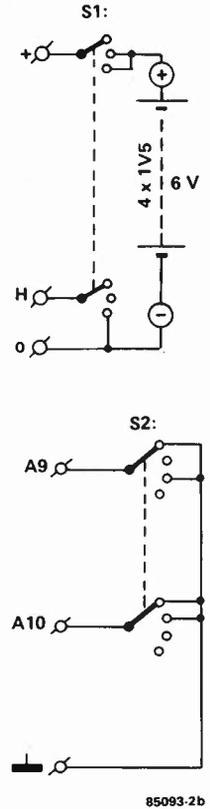
La figure 2 montre le circuit de principe de l'anémomètre de poing. Les compteurs IC1 et IC2 pilotent la chronologie de l'ensemble du montage. L'oscillateur à quartz peut être connecté directement aux entrées de l'oscillateur de IC1. Nous

avons adopté un quartz de 4,433 MHz. Si vous avez l'intention de tracer la courbe d'étalonnage de votre anémomètre vous-même la fréquence exacte du quartz n'a pas d'importance, pourvu qu'elle se situe aux alentours de 4 MHz.

Les portes N1 et N3 génèrent des impulsions en aiguille de rapport cyclique 1:64 appliquées au capteur, impulsions qui attaquent directement la LED rouge (3 mm) du capteur par l'intermédiaire de l'inverseur N7. Il n'est pas nécessaire de prévoir de résistance de limitation de courant. Tant que la barrière lumineuse est ouverte, on trouve à la sortie du capteur des impulsions de forme trapézoïdale (illustrée en figure 3). Les inverseurs N8...N10 en font des impulsions rectangulaires, impulsions que le monostable MMV2 allonge pour en faire une impulsion unique qui se prolonge tant que la barrière lumineuse est ouverte. Le compteur IC7 comptabilise ces impulsions (16 par tour). Le compteur IC2 gère l'écoulement de la durée de mesure; la chronologie est illustrée par la figure 4. Selon le pont M implanté, la durée de mesure peut être fixée à 0,5 s, 1 s (0,991 très précisément) ou 2 s. Ceci permet d'adapter la durée de mesure à la noria utilisée.

Tant que la sortie de N2 se trouve au niveau bas ("0"), les signaux fournis par le capteur sont traités et comptabilisés. Le passage de cette sortie au niveau haut provoque l'arrêt du comptage, l'application de la tension d'alimentation à l'EPROM et la mise au niveau logique bas de la ligne d'adresse A0 de l'EPROM. Ensuite, N4 émet une impulsion produisant le stockage dans les tampons d'affichage du contenu de la case mémoire adressée en fonction du contenu du compteur de manière à ce que les bits 0...3 trouvent place dans IC9 et que les bits 4...7 soient eux stockés dans IC11. La ligne A0 de l'EPROM est ensuite mise au niveau haut et par l'intermédiaire d'une impulsion transmise par N5 l'octet suivant est extrait de l'EPROM en veillant cette fois-ci à ce que les bits 0...3 "atterrissent" dans IC10 et que les bits 4...7 soient écrits eux

2b



3

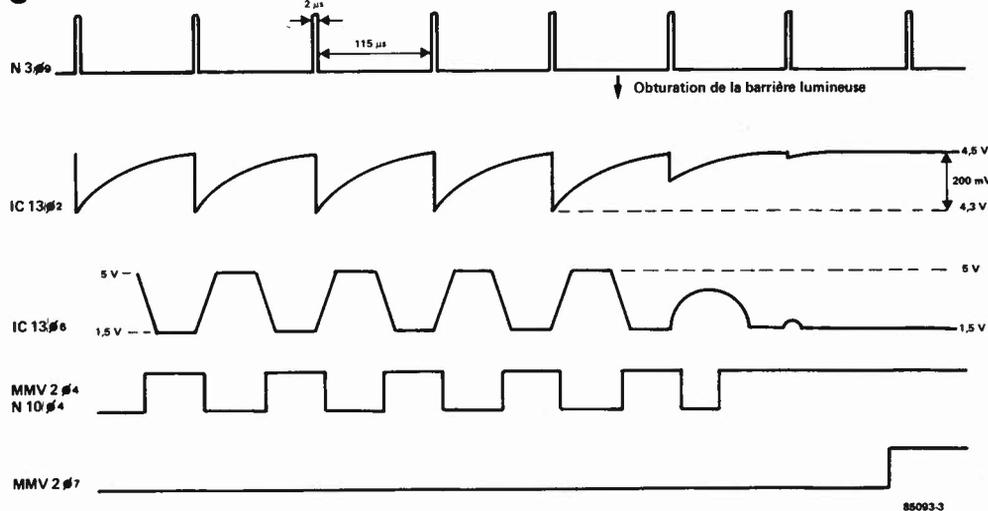


Figure 3. Diagrammes donnant la forme des impulsions fournies par le capteur, avant et après traitement.

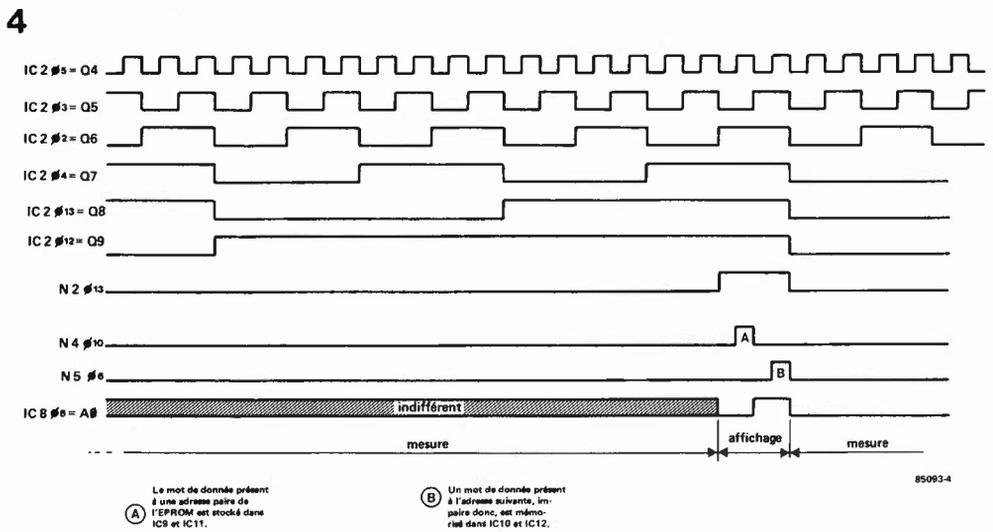
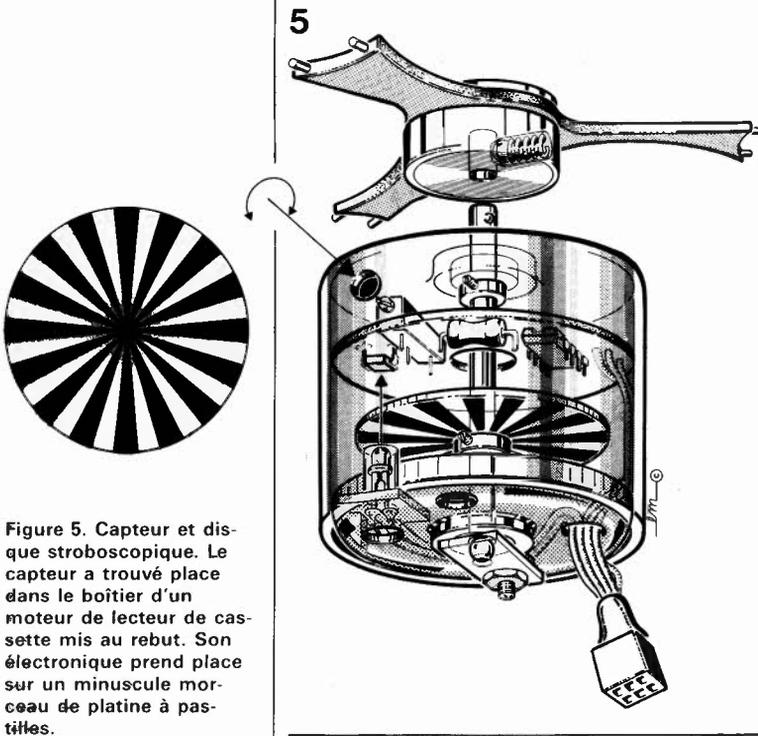


Figure 4. Chronodiagrammes des processus de mesure et d'affichage.



de nouveau contenu de compteur, l'affichage précédent est conservé jusqu'à l'ouverture du commutateur S1. Lors de la programmation de l'EPROM, il suffira de définir les caractères à visualiser en fonction de chaque état du compteur.

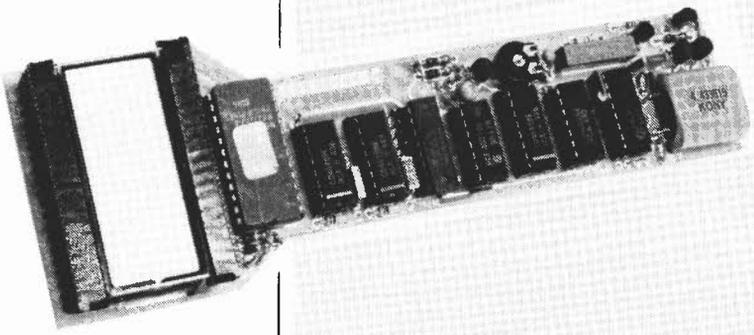
L'affichage

Le résultat de la mesure est visualisé par un afficheur LCD à 3 chiffres 1/2 doté en outre d'une indication "LO BAT". L'utilisation de ce type d'affichage pose un problème car sa commande nécessite un courant alternatif. Une attaque de l'afficheur par un courant continu en provoquerait rapidement la destruction par électrolyse interne. C'est la raison de l'utilisation de circuits de commande spéciaux conçus pour les afficheurs à LC, circuits générant le courant alternatif nécessaire à leur fonctionnement. Le 4054 (IC9 et IC10) contient un verrou de 4 bits dont les signaux de sortie sont transmis à l'affichage LC, soit directement, soit après avoir été inversés, cette alternance se faisant au rythme de la fréquence d'horloge appliquée à la broche 2.

Si l'on applique le signal d'horloge à l'électrode d'arrière-plan (BP), tous les segments oscillant en phase avec l'arrière-plan, (le verrou contient un "0"), sont invisibles, les segments oscillant en inversion de phase, (le verrou contient un "1"), se détachent en sombre. Le 4056 (IC10 et IC11) fonctionne selon le même principe, à la seule différence que ses sorties sont décodées pour attaquer un afficheur à 7 segments et non pas un afficheur à 4 segments.

Les deux positions centrales sont codées BCD. La position du 1 significatif, le déplacement du point décimal vers la position 2 et les segments du chiffre de poids faible peuvent être positionnés séparément à l'aide des bits qui leur sont envoyés. Ce procédé permet d'utiliser la position de poids faible, la plus à droite donc, pour la création de caractères spéciaux, indiquant quelle est l'unité choisie: un "b" signale de cette manière que l'on travaille en

dans IC12. A ce moment-là, l'alimentation de l'EPROM est coupée, le compteur remis à zéro par l'intermédiaire de la bascule monostable MMV1: une nouvelle mesure commence. Si S1 est fermé, le sous-ensemble d'affichage ne reçoit pas



force Beaufort, un trait horizontal indique qu'il s'agit d'une unité différente.

Le capteur

Le croquis de la **figure 5** illustre la disposition des divers éléments constituant le capteur de l'anémomètre.

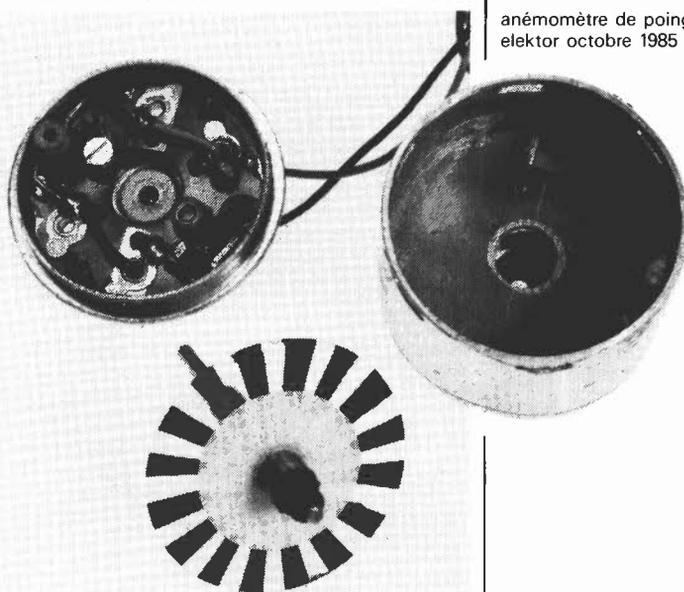
La partie active du capteur est une barrière lumineuse. Dans son entrefer" tourne un disque stroboscopique fixé sur l'axe de rotation de la noria. Ce disque comporte 16 secteurs transparents séparés par autant de secteurs opaques (soit un total de 32 secteurs distribués symétriquement). Le capteur comporte en outre un amplificateur pour traiter le signal fourni par la photodiode.

L'une des solutions envisageables pour réaliser le capteur consiste à le baser sur un moteur de lecteur de cassette récupéré, moteur dont on ne conserve que l'axe, en veillant à ne pas le tordre, une partie du boîtier et les anneaux de fixation en plastique. Nous laissons à l'imagination de nos lecteurs la partie pratique de cette réalisation.

La bille présente au bas du capteur devrait permettre de diminuer notablement la friction de l'axe de la noria. A la fin de ce travail de fine mécanique, on se trouve en présence d'un capteur qui allie robustesse et faible friction mécanique. Revenons quelques instants à l'électronique du capteur. Le diagramme des impulsions correspondant est donné, nous l'avons vu, en figure 3. La LED reçoit des impulsions de courant de $2 \mu\text{s}$; les impulsions lumineuses qu'elle génère sont détectées par une photodiode du type BPW 34. En raison de l'inertie du semiconducteur qui compose cette dernière, le signal recueilli à ses bornes est un signal en dents de scie arrondies. IC13, un amplificateur opérationnel du type 741 monté en comparateur, transforme ce signal en signal rectangulaire dont le rapport cyclique (proche de 1:1) est différent de celui du signal d'origine.

On peut utiliser un amplificateur opérationnel d'un autre type à condition qu'il soit suffisamment rapide et qu'il se contente d'une tension de fonctionnement minimale de l'ordre de 4 V. Le L 141 de SGS nous a séduit, car il ne consomme que 1 mA (6 fois moins que le 741), permettant d'économiser les piles, mais comme il s'agit d'un composant "antique", il peut être délicat à dénicher.

Barrière lumineuse ouverte, on ajuste la position de P1 de manière à obtenir à la sortie de l'amplificateur opérationnel un signal rectangulaire aussi net que possible. La rapidité n'étant pas la qualité la plus évidente du 741, les flancs du signal qu'il fournit sont assez peu pentus. Les trois inverseurs pris dans le trajet du signal lui rendent une pente convenable. L'électronique du capteur est réalisée sur une pièce circulaire de circuit d'expérimentation à pastilles. Avant de se lancer dans l'implantation des composants, il faudra ajuster la taille du circuit à l'espace



disponible dans le boîtier du moteur. Pour ce faire, on perce un orifice au centre de la platine et on la fixe sur une perceuse. A l'aide d'un morceau de papier de verre, on polit sa tranche jusqu'à ce qu'elle ait exactement la taille voulue. L'implantation des composants ne prend que peu de temps: attention, la photodiode est à placer sur le dessus de la platine. On colle ensuite la platine dans le boîtier de façon à ce que l'ajustable multitour soit placé en regard de l'orifice prévu pour en permettre le réglage.

Le disque stroboscopique est fixé sur l'axe à l'aide des colliers de serrage récupérés lors du démontage; on monte les différents éléments de manière à ce que la photodiode soit placée parfaitement à l'aplomb de la LED, LED que l'on dotera d'un morceau de revêtement opaque, (isolant plastique, gaine thermorétractable, etc), pour éviter tout rayonnement latéral. La noria du capteur est construite à l'aide de 3 moitiés de balles de ping-pong. Prendre deux des balles les moins chères du marché et les découper au milieu de la circonférence de soudure (on dispose ainsi d'un rebord de coupelle renforcé). Les bras de support sont réalisés dans du plexiglass et découpés selon le modèle illustré en **figure 5**; les coupelles y sont

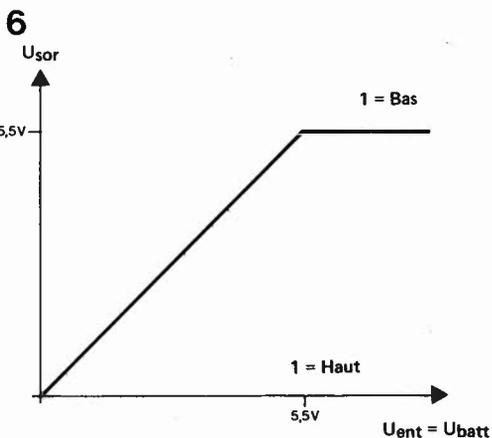


Figure 6. Courbe caractéristique du dispositif de limitation de tension pour l'EPROM.

ensuite fixés à la colle. Le centre des godets devrait se situer à 4 cm environ du point central de l'axe. Au sommet de ce dernier on fixe le galet récupéré sur le moteur du lecteur du cassette. L'utilisation d'une bille repoussée par un ressort permet d'éviter de devoir à chaque fois s'armer d'un tournevis lors de l'enlèvement de la noria.

L'alimentation

Le montage dispose de l'espace permettant la mise en place de quatre piles du type mignon; il doit de ce fait pouvoir fonctionner à une tension d'alimentation comprise entre 5 et 7 V. Les circuits CMOS ne posent pas de problème eux. L'EPROM ne tolère pas d'être alimentée à une tension dépassant 5,5 V. Comme en outre elle n'est alimentée que périodique-

ment, on l'a dotée de son propre circuit d'alimentation. Il est possible de s'éviter tous ces soucis en utilisant une EPROM CMOS, qui allie une consommation très sensiblement moindre à une tolérance plus grande quant à sa tension d'alimentation. Elle a cependant l'inconvénient d'un prix encore relativement élevé.

Les transistors T1...T4 constitue un dispositif limiteur de tension qui suit la courbe donnée en **figure 6**. P3 permet d'ajuster le point d'entrée en fonction du système de limitation. Lorsque la ligne arrivant à la base de T4 passe au niveau haut, l'alimentation de l'EPROM est coupée.

T5 "garde l'oeil" sur le niveau de la tension fournie par les piles. On ajuste la position de P2 de manière à ce que T5 bloque lorsque la tension des piles tombe sous 4,5 V, sachant qu'à cette tension, le fonctionnement de l'EPROM devient erratique.

Lorsque T5 bloque, la broche 15 de IC9 passe au niveau haut, ce qui provoque l'apparition des mots "LO BAT" (LOW BAT ou toute autre indication similaire) sur l'affichage. Le condensateur C4 connecté en parallèle sur la batterie fait office de tampon pour amortir les impulsions générées par le montage.

Réalisation

Le circuit imprimé (illustré par la **figure 7**) doit sa forme spéciale à celle du boîtier dans lequel il doit prendre place.

Si l'on veut réaliser l'affichage le plus mince possible, il faut souder l'afficheur LC et ses circuits de commande directement sur le circuit imprimé. Si les broches de l'afficheur s'avéraient trop courtes, on pourra les allonger à l'aide des broches extraites d'un support 40 broches.

Selon le point (1, 2 ou 3) ponté au point M, la mesure dure 0,5, 1 ou 2 secondes. Le corps d'une lampe de poche de bonnes dimensions nous semble constituer un boîtier convenable. Les photographies d'illustration montrent ce que permettent de réaliser un doigt d'habileté manuelle et quelques francs de matériau adéquat: un boîtier professionnel tel celui de la **figure 8**.

Le réglage

Planter tous les composants à l'exception des circuits intégrés. Appliquer une tension de 7,5 V au montage et ajuster P3 de manière à ce que la tension d'alimentation de l'EPROM, mesurée à la broche 24 du support, atteigne 5,5 V. Le montage ne comportant pas de circuit adaptateur de niveaux (TTL → CMOS), il faut travailler aux limites supérieures de façon à ce que l'EPROM puisse fournir des niveaux logiques hauts reconnus comme tels par les circuits CMOS auxquels ils sont destinés. Couper la tension d'alimentation et planter les circuits intégrés. Si l'on désire ajuster la tension ultérieurement, il faudra se servir d'un oscilloscope, sachant que l'EPROM est alimentée par une tension impulsionnelle.

Figure 7. Représentation de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine conçue pour l'anémomètre de poing.

Liste des composants

Résistances: (1/8ème de watt)

R1,R2,R7,R9,R12 = 100 k

R3,R4,R5,R11 = 10 k

R6 = 1 M

R8 = 4k7

R10 = 1 k

R13 = 10 M

P1 = ajustable 100 k

multitour

P2 = ajustable 50 k

P3 = ajustable 1 k multitour

Condensateurs:

C1 = 22 n

C2 = 47 n

C3 = 10 n

C4 = 10 µ/16 V tantale

C5 = 1 µ/16 V tantale

C6,C7 = 22 p

Semiconducteurs:

D1 = LED rouge 3 mm

D2 = BPW 34

T1 = BC 557B

T2...T5 = BC547B

IC1 = 4060 ou 74HC4060

IC2,IC7 = 4040

IC3 = 4082

IC4 = 4073

IC5 = 4049

IC6 = 4538

IC8 = 27(C)16

IC9,IC12 = 4054

IC10,IC11 = 4056

IC13 = 741

Divers:

Affichage LCD avec indication LO BAT (Hamelin 3901 ou Data Modul 43D5R03 ou Hitachi LS007C-C ou H1331C-C ou SE 6902

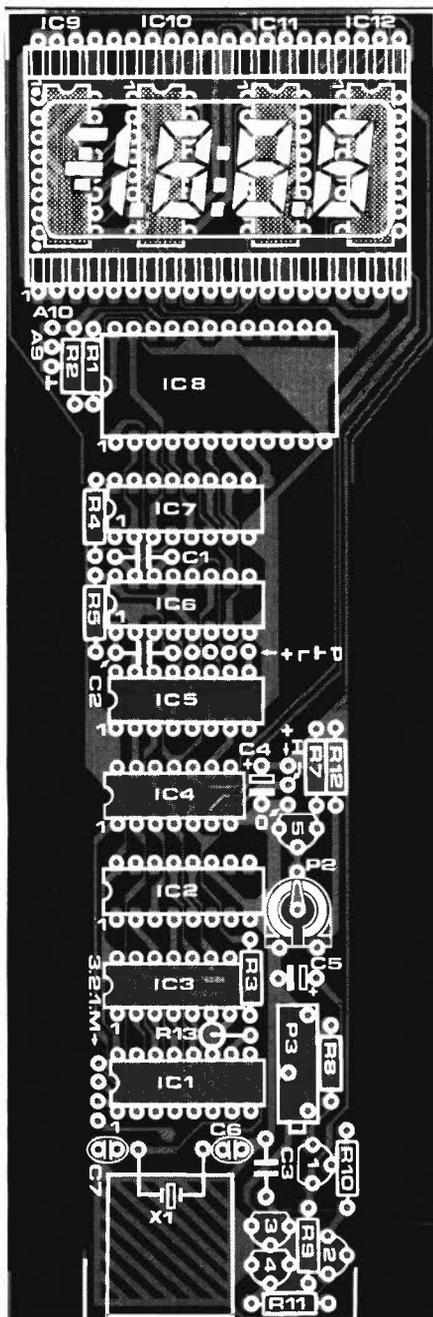
X1 = quartz 4,433 MHz

4 piles mignon 1,5 V

S1 = commutateur (rotatif ou à glissière) 2 circuits 3 positions

S2 = commutateur (rotatif ou à glissière) 2 circuits 4 positions

7



Abaisser la tension d'alimentation à 4,5 V et ajuster P2 jusqu'à ce que l'indication LO BAT soit sur le point de disparaître. La moindre augmentation de la tension doit en provoquer l'effacement.

Nous en arrivons au capteur. La meilleure solution consiste à utiliser un oscilloscope. Brancher le capteur au montage, agir sur le disque stroboscopique pour que la barrière lumineuse soit ouverte et ajuster le comparateur par action sur P1 de manière à disposer à la sortie du capteur d'un signal rectangulaire, (trapézoïdal serait plus juste), de belle allure.

En l'absence d'oscilloscope, il faut disposer d'une EPROM correctement programmée. On fait tourner l'axe du capteur à une vitesse de l'ordre de 10 tr/s et on joue sur P1 jusqu'à ce que l'affichage fournisse une information cohérente et stable. En cas d'implantation de l'EPROM dotée du logiciel prévu, l'affichage devrait indiquer aux alentours de 160.

L'étalonnage

Nous voici arrivés au moment crucial de la réalisation de tout anémomètre: son étalonnage. Des essais exhaustifs en soufflerie ont montré que la vitesse de rotation d'une noria d'anémomètre est, avec une bonne approximation, directement proportionnelle à la vitesse du vent, selon la formule:

$v = k * n$, ce qui revient à $v / n = k$, formule dans laquelle n est la valeur affichée, v la vitesse du vent et k un coefficient constant. Pour effectuer un étalonnage convenable, il suffit donc d'une seule mesure de référence. Pour réduire au maximum l'erreur sur l'ensemble de la gamme, il est préférable d'effectuer cette mesure de référence dans la partie supérieure du domaine d'utilisation de l'instrument.

Pour toutes les mesures d'étalonnage, il faut disposer d'une EPROM programmée de manière à afficher directement l'état du compte. Le logiciel convenable (en format hexadécimal) est donné dans le **tableau 1**.

La solution la plus évidente serait s'avoir accès à une soufflerie aéronautique. On effectue une série de mesure à des vitesses de vent croissantes, on établit ensuite la courbe correspondante, qui devrait pratiquement être droite, sauf aux vitesses de rotation faibles, vitesses auxquelles l'influence du frottement de l'axe devient nettement sensible. Il est possible alors de faire correspondre une vitesse de vent à chaque état du compte et de programmer l'EPROM en conséquence.

Si l'on n'a effectué qu'une mesure ou que la précision des mesures n'est pas convaincante, on supposera que la courbe d'étalonnage est une droite et on calculera pour chaque mesure le coefficient $k = v / n$. On fait la valeur moyenne k_M de toutes les valeurs k trouvées. On calcule ensuite la valeur à afficher A pour chaque état du compteur n grâce à la formule suivante:

$$A = k_M * n.$$

Si vous n'avez pas la chance d'avoir une soufflerie aéronautique à votre disposition, il vous faudra aller faire un tour, un jour de fort vent, à une station de météorologie (aéroport par exemple) et y effectuer quelques relevés. On pourra bien évidemment effectuer des essais comparatifs avec un second anémomètre étalonné. Pour ceux d'entre nos lecteurs ne pouvant utiliser aucune des solutions proposées, il reste celle d'utiliser une voiture, et un jour sans vent, de tendre le bras le plus loin possible du véhicule pour effectuer l'étalonnage; cet étalonnage doit être considéré comme temporaire, en raison des erreurs du compte de vitesse et des remous créés par le déplacement du véhicule.

La conversion des valeurs à afficher en code hexadécimal correspondant se fera à l'aide d'un petit programme pour lequel on demandera l'aide d'un microinformaticien de ses amis ayant accès à un programmeur d'EPROM. Les informations nécessaires à la programmation sont données dans un cadre séparé.

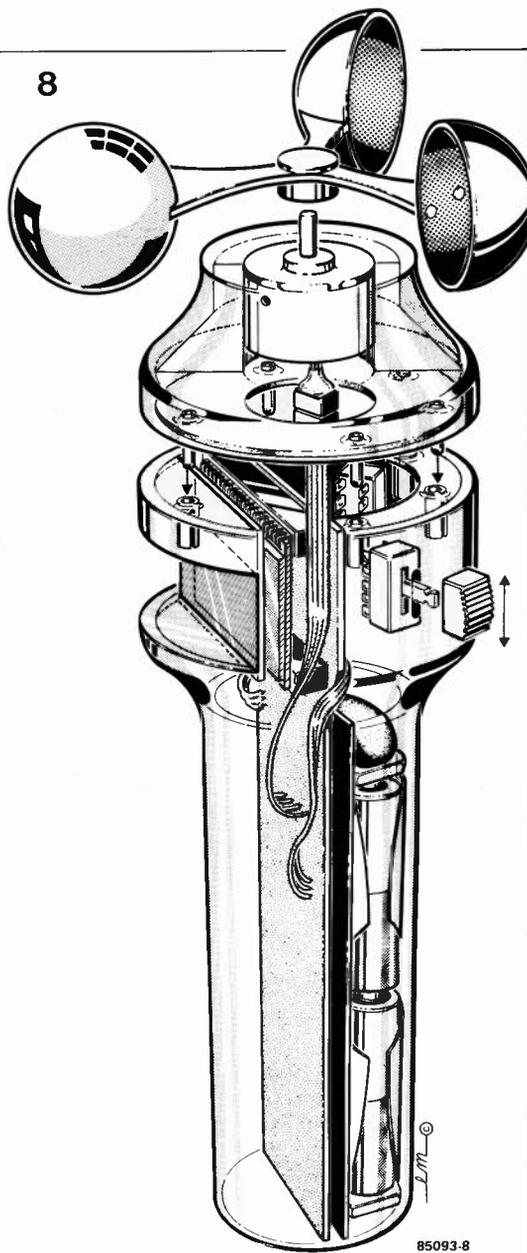


Figure 8. Voici ce que donne l'électronique de notre anémomètre de poing associée à un boîtier semi-professionnel dont la réalisation est à la portée de l'amateur (voir encadré).

Tableau 1.

0000	00	0F	10	0F	20	0F	30	0F	40	0F	50	0F	60	0F	70	0F
0010	00	0F	90	0F	00	01	10	01	20	01	30	01	40	01	50	01
0020	60	01	70	01	80	01	90	01	00	02	10	02	20	02	30	02
0030	40	02	50	02	60	02	70	02	80	02	90	02	00	03	10	03
0040	20	03	30	03	40	03	50	03	60	03	70	03	80	03	90	03
0050	00	04	10	04	20	04	30	04	40	04	50	04	60	04	70	04
0060	80	04	90	04	00	05	10	05	20	05	30	05	40	05	50	05
0070	60	05	70	05	80	05	90	05	00	06	10	06	20	06	30	06
0080	40	06	50	06	60	06	70	06	80	06	90	06	00	07	10	07
0090	20	07	30	07	40	07	50	07	60	07	70	07	80	07	90	07
00A0	00	08	10	08	20	08	30	08	40	08	50	08	60	08	70	08
00B0	80	08	90	08	00	09	10	09	20	09	30	09	40	09	50	09
00C0	60	09	70	09	80	09	90	09	01	00	11	00	21	00	31	00
00D0	41	00	51	00	61	00	71	00	81	00	91	00	01	01	11	01
00E0	21	01	31	01	41	01	51	01	61	01	71	01	81	01	91	01
00F0	01	02	11	02	21	02	31	02	41	02	51	02	61	02	71	02
0100	81	02	91	02	01	03	11	03	21	03	31	03	41	03	51	03
0110	61	03	71	03	81	03	91	03	01	04	11	04	21	04	31	04
0120	41	04	51	04	61	04	71	04	81	04	91	04	01	05	11	05
0130	21	05	31	05	41	05	51	05	61	05	71	05	81	05	91	05
0140	01	06	11	06	21	06	31	06	41	06	51	06	61	06	71	06
0150	81	06	91	06	01	07	11	07	21	07	31	07	41	07	51	07
0160	61	07	71	07	81	07	91	07	01	08	11	08	21	08	31	08
0170	41	08	51	08	61	08	71	08	81	08	91	08	01	09	11	09
0180	21	09	31	09	41	09	51	09	61	09	71	09	81	09	91	09
0190	00	E0	10	E0	20	E0	30	E0	40	E0	50	E0	60	E0	70	E0
01A0	80	E0	90	E0	00	E1	10	E1	E0	E1	30	E1	40	E1	50	E1
01B0	60	E1	70	E1	80	E1	90	E1	00	E2	10	E2	20	E2	30	E2
01C0	40	E2	50	E2	60	E2	70	E2	80	E2	90	E2	00	E3	10	E3
01D0	20	E3	30	E3	40	E3	50	E3	60	E3	70	E3	80	E3	90	E3
01E0	00	E4	10	E4	20	E4	30	E4	40	E4	50	E4	60	E4	70	E4
01F0	80	E4	90	E4	00	E5	10	E5	20	E5	30	E5	40	E5	50	E5

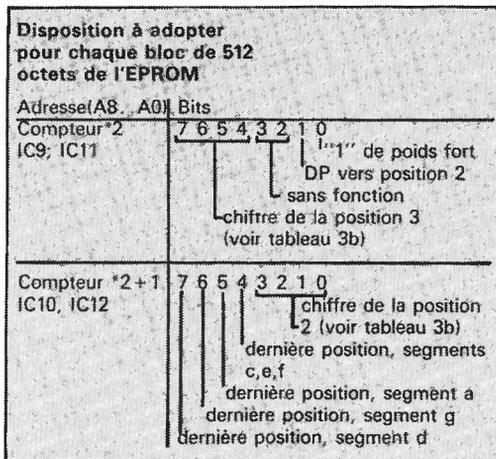
Tableau 1. Contenu en format hexadécimal de l'EPROM de calibration.

Tableau 2.

Echelle de Beaufort	Dénomination usuelle	Vitesse du vent		
		m/s	km/h	noeuds
0	Calme	0 .. 0,2	0 .. 1	0 .. 1
1	Très légère brise	0,3 .. 1,5	2 .. 5	1 .. 3
2	Légère brise	1,6 .. 3,3	6 .. 11	4 .. 6
3	Petite brise	3,4 .. 5,4	12 .. 19	7 .. 10
4	Jolie brise	5,5 .. 7,9	20 .. 28	11 .. 16
5	Bonne brise	8,0 .. 10,7	29 .. 38	17 .. 21
6	Vent frais	10,8 .. 13,8	39 .. 49	22 .. 27
7	Grand frais	13,9 .. 17,1	50 .. 61	28 .. 33
8	Coup de vent	17,2 .. 20,7	62 .. 74	34 .. 40
9	Fort coup de vent	20,8 .. 24,4	75 .. 88	41 .. 47
10	Tempête	24,5 .. 28,4	89 .. 102	48 .. 55
11	Violente tempête	28,5 .. 32,6	103 .. 117	56 .. 63
12	Ouragan	>32,6	>117	>64

Tableau 2. L'échelle de Beaufort et les vitesses du vent correspondantes.

Tableau 3 (a)

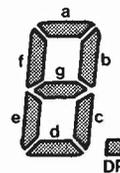


Le commutateur S2 permet de définir quatre domaines dans une EPROM 2716: 000-1FF, 200-3FF, 400-5FF et 600-7FF, domaines pouvant servir chacun à stocker un code différent, ce qui nous donne bien 4 codes.

Tableau 3(b):

Correspondance code binaire → chiffre

0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	L
1011	H
1100	P
1101	A
1110	-
1111	-



Comment réaliser un boîtier en polyester

Liste des matériaux nécessaires:

- 200 g environ de résine polyester avec durcisseur
- récipient pour la préparation de la résine
- 1/2 mètre carré de tissu de fibre de verre
- un morceau de polyuréthane ou de mousse dure (Rohacell)
(ne pas utiliser de polystyrène expansé, qui se dissoudrait!)
- cire de protection pour éviter un collage intempestif
- manche en bois faisant office d'axe pour travail au tour
- tour (ou perceuse électrique dotée d'un accessoire de ce genre)
- perceuse portable
- papier de verre à gros grain (grain 30)
- papier de verre à grain fin (grain 100, 300)
- enduit et peinture pour carrosserie en bombe
- petit pinceau pour l'application de la résine
- platine en fibre de verre epoxy sans cuivre, (enlever ce dernier par bain dans le perchlorure de fer le cas échéant)
- colle à deux composants
- un auxiliaire (pratiquement indispensable)
- acétone pour nettoyage des outils, des mains (lés siennes et celles de l'auxiliaire)

On commencera par déterminer la forme à donner à la cavité intérieure du boîtier. Ne pas oublier l'espace nécessaire aux piles et aux commutateurs; penser d'autre part que l'on veut réaliser un boîtier cylindrique.

On enfonce le manche de bois dans le sens de la longueur dans le morceau de polyuréthane. On le retire. Procéder au mélange d'une faible quantité de résine en respectant les indications données sur l'emballage. Couler dans l'orifice ainsi percé un peu de résine polyester et remettre le manche de bois en place. Au bout de 2 heures environ, la résine doit s'être solidifiée. On dispose ainsi d'un bloc de polyuréthane que l'on peut travailler au tour. On tourne le modèle pour lui donner la forme de la cavité intérieure du boîtier. Bien polir le modèle ainsi réalisé. Veiller à ce que les dimensions du modèle ainsi réalisé dépassent celles du boîtier de 5 cm aux deux extrémités. On enrobe ensuite le noyau de cire.

Découper le tissu de fibre de verre en bandes de 3 cm de large. Implanter le noyau sur le tour de manière à pouvoir le faire tourner aisément à la main (il n'est pas question de le faire tourner mécaniquement, à l'électricité!). Une

perceuse placée horizontalement remplit parfaitement une telle fonction. Mélanger quelque 100 g de résine et en enduire le noyau.

"Emmailloter" le noyau en disposant successivement plusieurs bandes de tissu de fibre de verre. La présence d'un auxiliaire est précieuse: il enduit de résine les morceaux de tissu que vous disposez ensuite sur le noyau. Attention, après 10 minutes environ, le mélange de résine prend une consistance gélatineuse qui le rend impropre à une utilisation ultérieure. Il faut donc, en 10 minutes, arriver à emmailloter le noyau dans une couche régulière de fibre de verre/résine de 1,5 à 2 mm d'épaisseur. Refaire une certaine quantité du mélange résine/durcisseur et poursuivre la mise en place de couches de tissu de fibre de verre jusqu'à atteindre l'épaisseur désirée. Se permettre ensuite une pause-café de 2 heures pour laisser à la résine le temps de durcir.

Après la pause, mettre le corps de résine sur le tour et le polir avec du papier de verre à gros grains jusqu'à ce qu'il ait une forme symétrique et que sa surface soit parfaitement lisse. On découpe ensuite les deux extrémités excédentaires. Il reste à découper le boîtier en deux morceaux: le manche et le couvercle. La platine, les piles et les commutateurs prendront place dans le manche, le capteur sera fixé sur le couvercle. Extraire ensuite le corps de polyuréthane. Il faudra encore découper une fenêtre dans le manche pour y placer l'afficheur protégé par un morceau de plexiglass. Ne pas oublier de percer les orifices pour le(s) commutateur(s).

La connexion électrique entre les deux pièces sera effectuée à l'aide de cinq picots et des fiches correspondantes, moulés symétriquement dans l'épaisseur du couvercle et du manche. Les deux extrémités du boîtier sont fermées à l'aide de deux morceaux de platine epoxy collés avec de la colle à deux composants. A noter au passage que le seul moyen de travailler la combinaison fibre de verre/résine epoxy est le papier de verre à gros grain.

Lorsque vous avez terminé le boîtier, il restera à l'enduire avant de le peindre à la laque automobile.

Un coup d'oeil à notre prototype vous montre le genre de résultat que l'on peut escompter. ◀



T.S. Norris &
M.M. Bhalsod

Lesley

Qui se souvient encore de cette grande caisse en bois que l'on trouvait toujours à côté de l'orgue électrique (puis électronique) sur la scène des salles de concert? Cette caisse, c'était la cabine Lesley, un effet spécial bien utile pour "gonfler" un peu le son de l'orgue, trop souvent rachitique jusqu'à la fin des années soixante. Dans la cabine Lesley se trouvait un grand haut-parleur rotatif, qui donnait naissance à l'effet Doppler (ça, c'est comme quand on entend une sirène de police ou d'ambulance au loin, dont la fréquence semble augmenter au fur et à mesure qu'elle s'approche, et paraît décroître lorsque la sirène s'éloigne à nouveau de l'auditeur).



Simulation électronique d'un haut-parleur rotatif

On s'en doute, il ne sera pas question ici de la construction d'une cabine Lesley; c'est de l'électronique que nous faisons, pas de la mécanique. Encore que l'on pourrait trouver là de quoi se passionner, et discuter de la meilleure manière possible de réussir cette construction mécanique périlleuse. Un bon Lesley mécanique est toujours encombrant et souvent lourd. Si l'on désire vraiment que ce soit le haut-parleur qui tourne, on est confronté aux forces centrifuges qui imposent le choix d'un haut-parleur qui ne soit ni trop grand ni trop fragile. Autrement dit, rien de bon pour la reproduction des graves. Et le signal doit être acheminé vers le haut-parleur via des balais, ne l'oubliez pas! De quoi faire dresser les cheveux sur les oreilles de quiconque s'attend à un son d'une certaine qualité. Ce n'est pas pour rien d'ailleurs que les bonnes cabines Lesley coûtent cher. . .

Si l'on renonce à faire tourner le haut-parleur lui-même, il reste encore la possibilité de le placer derrière un tambour hélicoïdal rotatif (en polystyrène expansé par exemple). C'est ce tambour qui, en tournant, va diffuser le son de façon directionnelle. Laissons ces élucubrations mécaniques et venons-en enfin à l'électronique.

La simulation

Pour bien imiter, il faut d'abord bien connaître ce que l'on doit imiter. Que se passe-t-il au fait du point de vue acoustique lorsqu'un haut-parleur (plan vertical) tourne sur un plan horizontal à une vitesse présumée invariable? Pour l'auditeur, cela se traduit par un ensemble de déformations du signal sonore assez difficile à analyser.

Nous avons déjà cité l'effet Doppler, qui consiste en variations sinusoidales de la hauteur (comme si la sirène de police allait et venait devant ou autour de vous). Une espèce de **vibrato** en quelque sorte. Comme le haut-parleur n'est pas orienté directement vers l'oreille en permanence, mais qu'il s'en éloigne et s'en rapproche périodiquement, il y a aussi des variations de pression acoustique, c'est-à-dire d'amplitude. Une espèce de **tremolo** en quelque sorte.

C'est encore la rotation de la source sonore qui provoque un déphasage périodique des signaux direct et réfléchi perçus par l'oreille. Les interférences entre les ondes réfléchies et les ondes directes provoquent tantôt une atténuation tantôt un renforcement de certaines fréquences. Ces fréquences sont organisées comme celles d'un filtre en peigne, et cette organisation

varie elle aussi de façon périodique. C'est donc une espèce de **phasing**, comme on dit.

Ce sont en gros ces trois effets réunis qui constituent ce que l'on entend par *son Lesley*.

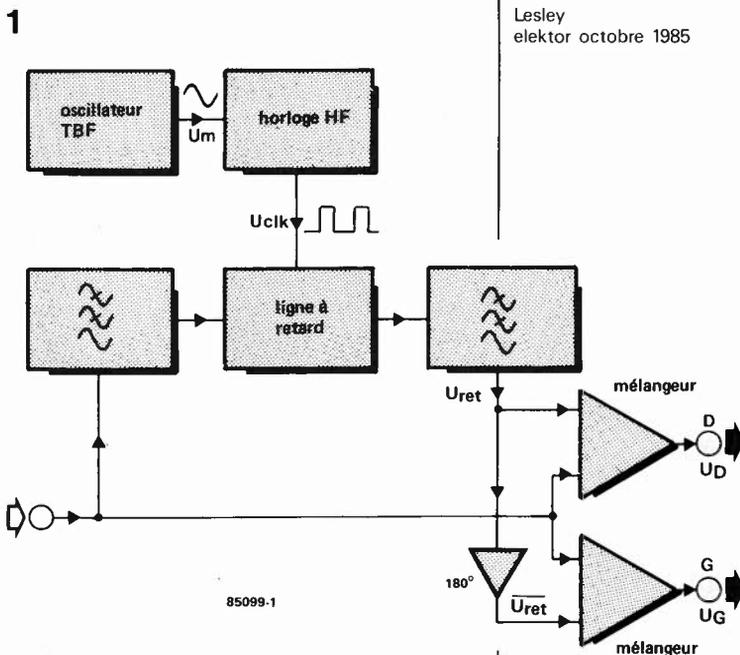
Pour la simulation électronique, on fait appel à un circuit qui retarde le signal, et dont le produit devra être remélangé au signal original dans certaines proportions. L'essentiel étant que l'ensemble des manipulations effectuées soit périodique. Sur la **figure 1** on trouvera un synoptique des fonctions mises en oeuvre pour obtenir notre effet Lesley.

Une ligne à retard analogique

BBD, cela devrait vous rappeler des choses, si vous êtes un fidèle lecteur d'Elektor! *Bucket Brigade Devices*, ou mémoire à transfert de charges, vous savez bien, les petits seaux qui se vident les uns dans les autres à une cadence déterminée par une fréquence d'horloge. Les petits seaux, en l'occurrence, ce sont des condensateurs. L'oscillateur qui fournit la fréquence d'horloge est modulé par un deuxième oscillateur, sinusoidal et à très basses fréquences; c'est lui qui déter-

mine à quelle vitesse tourne le haut-parleur. Avant d'être appliqué à la chaîne de seaux (ou de condensateurs), le signal BF doit être filtré assez vigoureusement, à défaut de quoi ses composantes harmoniques les plus aiguës interféreraient avec la fréquence d'horloge, produisant des résiduelles extrêmement gênantes. Après la chaîne de condensateurs qui constitue la ligne à retard, le signal doit repartir dans un filtre qui le dépouille cette fois des traces laissées par la fréquence d'horloge elle-même. Pour finir, le signal retardé et le signal direct sont mélangés, avec pour le canal gauche, une inversion préalable du signal retardé (déphasage de 180°).

Sur la **figure 2**, on trouve deux 566 (sic) montés en VCO. Ces circuits intégrés délivrent un signal carré sur leur broche 3 et un signal triangulaire sur la broche 4. La résistance et le condensateur qui déterminent la fréquence sont connectés aux broches 6 et 7. Cette fréquence varie également en fonction de la tension présente sur la broche 5. IC1 est l'oscillateur modulateur TBF, dont la fréquence est réglable à l'aide de P1 entre 0,2 Hz et 6 Hz. Le signal triangulaire prélevé sur la broche 4 est appliqué à un réseau RC passe-bas (R3/C3) qui en fait un casinusoïde que l'on applique à la broche 5 d'IC2 pour en moduler la fréquence. La valeur moyenne de cette fréquence d'horloge est de l'ordre de 120 kHz. La bascule FF1 la divise par deux (60 kHz) et la rend parfaitement symétrique avec un rapport cyclique de 50% exactement. On retrouve ainsi sur les sorties Q et \bar{Q} de FF1 deux signaux carrés de 60 kHz en parfaite opposition de phase que l'on applique aux broches 1 et 4 d'IC4, la mémoire à

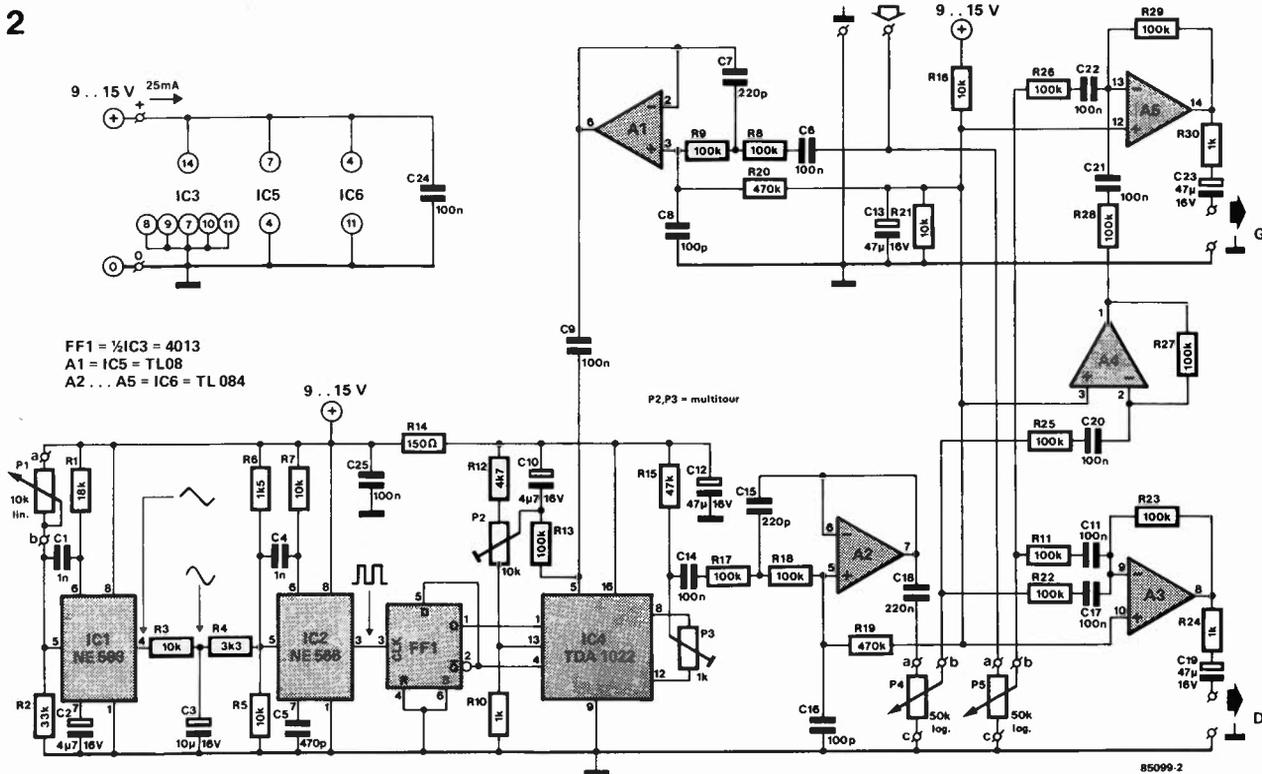


Lesley
elektor octobre 1985

transfert de charges (BBD). La symétrie et l'opposition de phase des deux signaux d'horloge permettent une bonne réjection de ces signaux sur la sortie BF d'IC4. Autour d'IC5, c'est le filtre passe-bas anti-accrochage (12 dB par octave). Toutes les fréquences supérieures à 15 kHz sont rabotées impitoyablement. Le signal BF filtré parvient à l'entrée d'IC4 via le condensateur de découplage C9. Cette même entrée subit aussi une polarisation continue, réglable à l'aide de P2. La présence de cette tension de polarisation continue est essentielle pour le bon fonctionnement de la mémoire à transfert de

Figure 1. En fait de Lesley électronique, ce schéma synoptique révèle plutôt un phasing stéréophonique pour signal mono-phonique.

Figure 2. Un circuit pas trop compliqué, intéressant à souhait et dont le rapport efficacité/prix est indiscutablement supérieur à celui de circuits comparables, de fabrication industrielle.

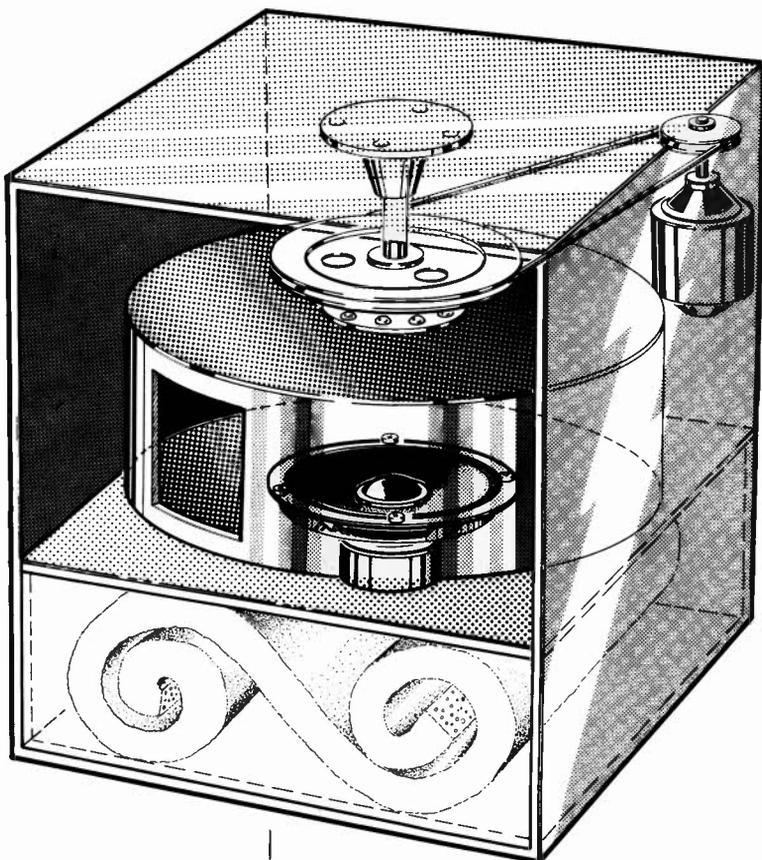


FF1 = 1/2 IC3 = 4013
A1 = IC5 = TL08
A2... A5 = IC6 = TL 084

85099-2

charges; on peut l'assimiler à la polarisation continue de la base d'un amplificateur à un seul transistor. Le signal BF retardé est prélevé en sortie d'IC4 via le curseur de P3 et découplé par C4. Pour le rendre utilisable, il faut encore le débarrasser des résidus de la fréquence d'horloge; c'est ce que fait le deuxième filtre passe-bas (15 kHz) construit autour de A2. Puis vient le mélange.

P5 détermine la part du signal original distribuée symétriquement sur les étages de mélange A3 et A5. La part du signal retardé est déterminée par P4. Le mélangeur A3 est alimenté directement (via R22), tandis que A5 l'est via l'inverseur A4.



Exemple de Lesley mécanique dans lequel le HP est fixe, mais surmonté d'un tambour rotatif qui crée l'effet Doppler.

Réalisation, essais et réglage

Attention à IC4! C'est un circuit intégré MOS plutôt fragile et particulièrement sensible aux décharges d'électricité statique, même faibles. Placez-le sur un support de bonne qualité...

Une fois que l'on s'est assuré de l'absence totale de ponts de soudure, mauvais contacts, inversion de condensateurs polarisés ou de circuits intégrés, et toutes autres misères à l'avenant, le moment est venu de mettre le circuit sous tension. Une fois effectué le choix de la tension (9...15 V), il faut s'y tenir, car toute modification de la tension d'alimentation entraîne une modification des réglages de polarisation. Voici à présent la procédure de test:

- sortir IC1 de son support et mettre le circuit sous tension
- vérifier la présence d'un signal de 120 kHz sur la broche 3 d'IC2 (oscilloscope ou fréquencemètre). En cas de forte divergence, modifier la valeur de R1

(une valeur plus faible fait augmenter la fréquence, et vice versa).

- vérifier la présence des signaux symétriques en sortie de FF1
- couper la tension, remettre IC1 et remettre sous tension. Vérifier la présence du signal TBF sur la broche 4 d'IC1 (à l'aide d'un voltmètre analogique — calibre 10 V).
- vérifier le changement de fréquence lorsque l'on actionne P1
- court-circuiter l'entrée du montage (mètre C6 à la masse avec une pince crocodile). Relier la sonde de l'oscilloscope au point "a" de P4; après avoir choisi la sensibilité maximale de l'oscilloscope, on règle P3 de telle sorte qu'il reste le moins possible de résidus du signal d'horloge de 60 kHz.
- laisser la sonde au point "a" de P4 et appliquer à l'entrée du montage le signal d'un générateur BF (si vous n'en avez pas, prenez un petit transformateur secteur/3...8 V et un potentiomètre supplémentaire que vous rajoutez à l'entrée du circuit; ça marche très bien!) Augmenter progressivement la tension d'entrée et régler P2 de telle sorte que l'écrêtage du signal soit symétrique. Si l'on ne dispose pas d'un oscilloscope, on relie le point "a" de P4 à un casque à haut impédance ou à un amplificateur. Au fur et à mesure de l'augmentation de la tension d'entrée du montage, on entend une déformation progressive du signal BF; corriger cette déformation à l'aide de P2. A l'oreille on y arrive aussi, à condition de daigner reprendre ce réglage plusieurs fois d'affilée.

Une fois le réglage mené à bien, le circuit est prêt à l'emploi. L'effet le plus saisissant est obtenu lorsque le signal musical n'est pas trop complexe (un seul instrument). Par contre, lorsque l'on applique au Lesley électronique le produit du mixage stéréophonique de plusieurs instruments, l'effet perd beaucoup de son intérêt. Le montage n'est pas prévu pour cela, il faut bien le dire. Utilisé avec **un orgue et un seul HP**, l'effet obtenu est à nouveau satisfaisant. L'idéal est cependant l'utilisation de deux haut-parleurs reliés aux voies G et D du Lesley. Précisons encore qu'il ne faut pas attendre d'un tel circuit une qualité Hi-Fi; nous avons déjà dit clairement que la bande passante était limitée à 15 kHz; ajoutons encore que la dynamique est de 70 dB pour 2 V_{eff}. ■

A lire, à relire:

Elektor n°5/6, édition spéciale 1978/79 chambre de réverbération analogique, page 12-56

Elektor n°66, décembre 1983 déphaseur audio, page 12-34

Elektor n°67, janvier 1984 gyrophone, page 1-20

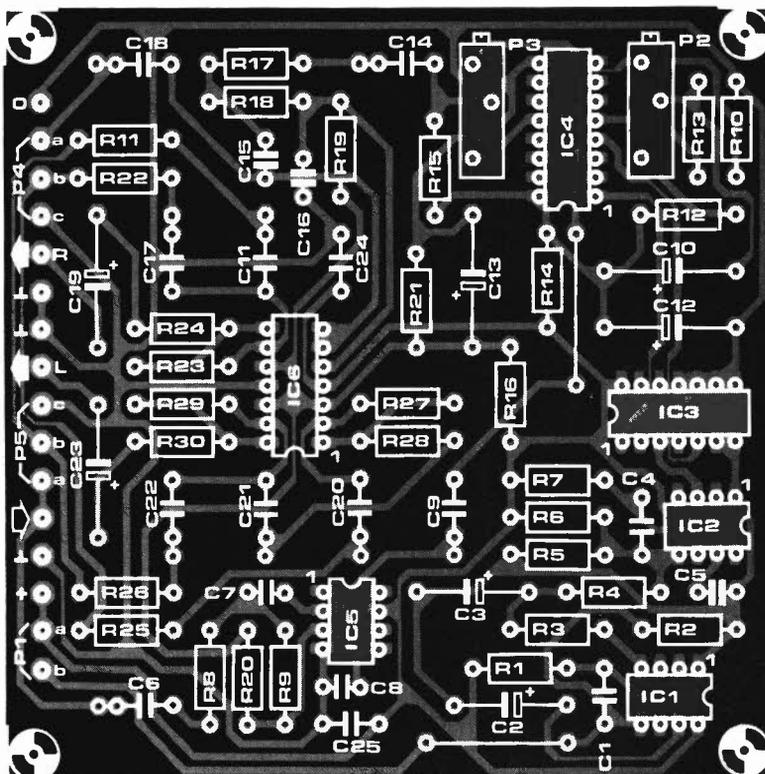


Figure 3. Lors de l'implantation des composants sur le circuit imprimé, il faut manipuler IC4 avec précaution. C'est en tous cas le dernier circuit à mettre en place, et sur support, svp!

Liste des composants

Résistances:

R1 = 18 k
 R2 = 33 k
 R3, R5, R7, R16, R21 = 10 k
 R4 = 3k3
 R6 = 1k5
 R8, R9, R11, R13, R17, R18, R22, R23, R25...
 ... R29 = 100 k
 R10, R24, R30 = 1 k
 R12 = 4k7
 R14 = 150 Ω
 R15 = 47 k
 R19, R20 = 470 k
 P1 = 10 k lin.
 P2 = 10 k aj. multitour
 P3 = 1 k aj. multitour
 P4, P5 = 50 k log.

Condensateurs:

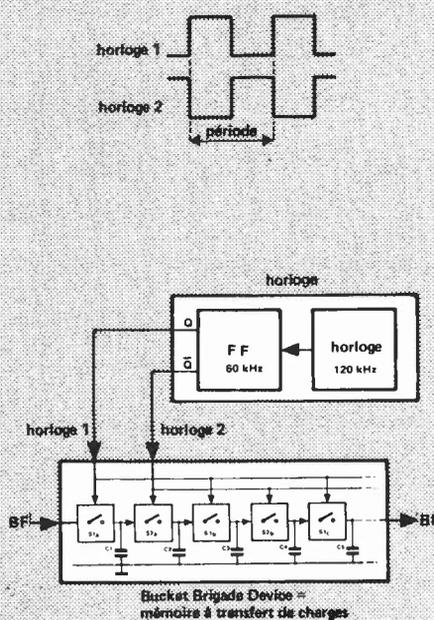
C1, C4 = 1 n
 C2, C10 = 4μ7/16 V
 C3 = 10 μ/16 V
 C5 = 470 p
 C6, C9, C11, C14, C17, C20...
 ... C22, C24, C25 = 100 n
 C12, C13, C19,
 C23 = 47 μ/16 V
 C7, C15 = 220 p
 C8, C16 = 100 p
 C18 = 220 n

Semiconducteurs:

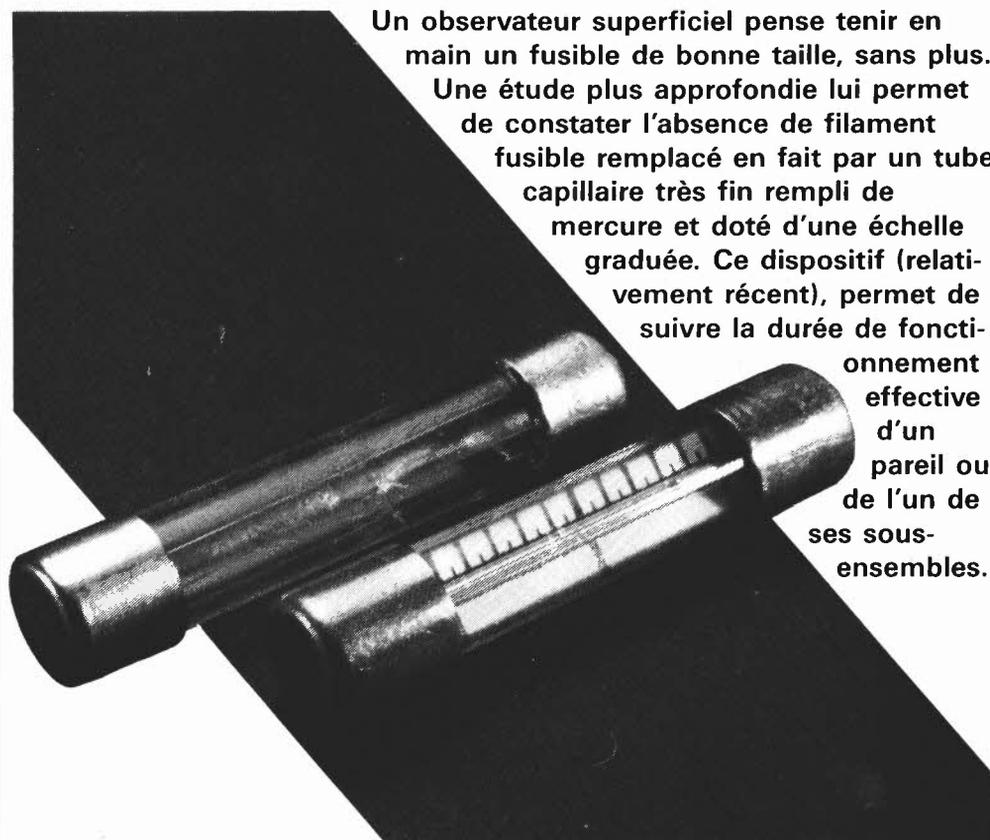
IC1, IC2 = NE 566 (et non pas 556!)
 IC3 = 4013
 IC4 = TDA 1022
 IC5 = TL 081, TL 071, LF 356
 IC6 = TL 084, TL 074

Le circuit intégré TDA 1022 est de la même famille que le SAD 1024. Il s'agit de mémoires pour signaux analogiques que l'on peut s'imaginer comme une chaîne de seaux que l'on se passe de main en main. Chacun de ces seaux est en fait un condensateur intégré; à chaque étage se trouve un interrupteur électronique intégré lui aussi, sous la forme d'un transistor MOS-FET.

Au départ, la tension BF (à laquelle est superposée une composante continue) est appliquée au premier interrupteur de la chaîne. Ces interrupteurs sont répartis en deux groupes; ceux dont le numéro d'ordre est impair sont commandés par l'un des deux signaux d'horloge, tandis que ceux dont le numéro d'ordre est pair sont commandés par le deuxième signal d'horloge, déphasé de 180° par rapport au premier. Lorsque survient le flanc actif du premier signal d'horloge, les interrupteurs impairs deviennent passants: parmi eux se trouve l'interrupteur n°1, qui en s'ouvrant permet au premier condensateur de se charger. Ensuite apparaît le flanc actif du deuxième signal d'horloge, et ce sont les interrupteurs pairs qui deviennent passants, alors que les impairs sont à nouveau bloqués: la charge de C1 est transférée à C2. Lors du cycle suivant, la charge de C2 est transférée à C3, tandis que C1 se charge à une valeur déterminée par le niveau instantané du signal BF d'entrée. Et ainsi de suite jusqu'à ce que la charge primitive de C1 ait atteint le bout de la chaîne de condensateurs. A chaque période du signal d'horloge correspondent donc deux maillons de la chaîne, l'un impair, l'autre pair. Comme notre circuit intégré compte 512 étages, l'information échantillonnée par C1 ressort du circuit au bout de 256 cycles d'horloge. On peut donc affirmer que la durée du retard qui affectera le signal BF restitué par la mémoire à transfert de charges est égal à la durée de 256 cycles d'horloge. Avec une fréquence de 60 kHz, cela nous donne un retard de 4 ms environ.



un indicateur
chronométrique
(sans aiguille)
visualise des
durées de
fonctionnement
ou d'utilisation
d'appareils ou
d'équipements
électriques



Un observateur superficiel pense tenir en main un fusible de bonne taille, sans plus. Une étude plus approfondie lui permet de constater l'absence de filament fusible remplacé en fait par un tube capillaire très fin rempli de mercure et doté d'une échelle graduée. Ce dispositif (relativement récent), permet de suivre la durée de fonctionnement effective d'un pareil ou de l'un de ses sous-ensembles.

chronocompteur miniature

la bulle de Coulomb

Nous sommes prêts à parier qu'aucun lecteur d'Elektor n'ignore le nom de l'unité de courant électrique. Si vous avez répondu l'ampère, vous nous avez permis de gagner notre pari. Nous n'entrerons pas dans les détails de l'origine de cette unité. Etant tous plutôt intéressés par le côté pratique des choses, lorsque nous voulons connaître la valeur d'un courant, nous nous contentons de brancher un ampèremètre aux points convenables et d'accepter la valeur qu'il affiche. Il y a bien longtemps, les choses se passaient différemment: on utilisait une balance très sensible. La vieille définition d'un courant avait une relation directe avec la méthode utilisée à l'époque, à savoir qu'un courant correspond à une quantité de charges déplacées par unité de temps, quantité exprimée en coulomb/seconde. Ainsi dans le cas de dépôt électrolytique d'une solution d'argent, un dépôt de 1,118 mg d'argent par seconde, (valeur calculée à l'aide du poids moléculaire), correspond à un courant de 1 A.

Cette définition quasi-oubliée refait surface sous la forme d'un petit tube simulant à s'y méprendre un fusible, s'il n'y avait cette étrange échelle. Associé à deux ou trois composants standard, ce dispositif discret permet de mesurer la durée pendant laquelle un appareil ou tout autre système électrique est resté sous tension. Ses domaines d'utilisation sont ceux du

contrôle des durées de fonctionnement, (pour la garantie ou le temps MTBF d'un équipement (semi-)professionnel), et la recherche statistique.

Principe de fonctionnement

Le croquis de la **figure 1** détaille les différents composants constituant un tel indicateur. Une fine tubulure de verre comporte deux électrodes de mercure, (métal liquide comme vous n'êtes pas sans le savoir), séparées par une fine bulle d'électrolyte, (solution de sel mercurique). Sur certains modèles, la bulle d'électrolyte contient un index solide réalisant une séparation mécanique évitant la fragmentation des colonnes de mercure en cas de choc et de vibrations. Le principe utilisé est celui du déplacement des ions métalliques. La circulation d'un courant de l'anode vers la cathode provoque un arrachement des électrons du mercure constituant l'anode, le métal liquide se transformant en ions métalliques, qui transitent vers la solution électrolytique. Côté cathode, un nombre identique d'ions récupère ces électrons et se reconvertit en mercure. En simplifiant grossièrement cela revient à dire qu'il y a circulation de mercure de l'anode vers la cathode. En conséquence, on a l'impression que l'anode se "dissout" et que la cathode s'allonge. La visualisation de ce phénomène se traduit par le déplacement

de la bulle d'électrolyte (l'index) de la cathode vers l'anode. La vitesse de ce déplacement est proportionnelle à la quantité de charges déplacées:

$$\Delta l = K \cdot Q,$$

formule dans laquelle l est donnée en mm, Q (la charge) en coulomb; K est un facteur fixe (coefficient) fonction du type d'indicateur utilisé, (K est égal à 1,447 Cb/mm pour l'indicateur que nous avons utilisé). En langage rétro, on pourrait baptiser cet indicateur coulombmètre puisqu'il indique la quantité de charges déplacées et que la courbe qu'il suit évolue selon une fonction égale au produit du courant par le temps ($I \cdot t$).

Domaines d'application

Les applications de ce coulombmètre vont du contrôle des durées d'utilisation de produits grand-public (Hi-Fi, électroménager, micro-informatique) à celui des appareils et équipements électriques et électroniques professionnels. Il permet la mesure des durées de fonctionnement en vue du respect des valeurs MTBF ou des périodicités des visites d'entretien (garantie). On pourrait aussi s'en servir comme dispositif de contrôle de charge pour la charge et la décharge d'un accu. On peut en outre l'utiliser pour comptabiliser des événements, puisque à chaque impulsion correspond une quantité de charges bien définie.

L'application la plus répandue reste cependant la chronométrie (mesure de durées). Si le courant circulant à travers le témoin est maintenu constant, le déplacement de la bulle est proportionnel à la durée pendant laquelle le dispositif s'est trouvé sous tension. Il devient ainsi aisé de déterminer la durée de fonctionnement d'un appareil et la nécessité ou non d'en effectuer la révision périodique ou le remplacement, (pointes de lecture par exemple).

La **figure 2** montre comment implanter le témoin dans l'appareil à surveiller. Nous avons pris comme durée de référence, (d'une extrémité à l'autre de l'échelle), un intervalle de 1 000 heures. Le courant dépend du type de témoin choisi. Dans le cas d'un 120 FSC ou 120 FSE (Indachron, représenté en France par Tekelec), le courant doit être de $6,77 \mu\text{A}$. Le premier pas consiste à abaisser la tension à 23 V à l'aide du pont diviseur de tension que constituent R_1 et R_2 , ceci de manière à pouvoir utiliser une diode ayant un courant inverse très faible (si l'on ne veille pas à ce point, le courant inverse s'approche trop du courant de mesure recherché, $6,77 \mu\text{A}$). R_V nous sert à fixer la valeur **moyenne** du courant traversant le témoin en résolvant la formule

$$R_V = (0,45 \cdot U_{\text{eff}}) / I_t.$$

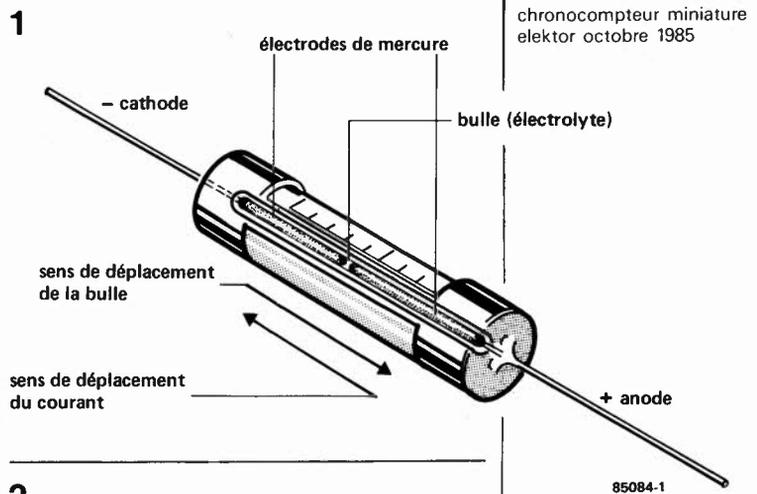
Dans le cas présent, nous avons:

$$(0,45 \cdot 23 \text{ V}) / 6,77 \mu\text{A} = 1,6 \text{ M}\Omega.$$

Pour mesurer des durées plus courtes, il suffit d'augmenter la valeur du courant en respectant la formule suivante:

$$I_t = 6,77 \cdot 1000/t \mu\text{A},$$

t étant donné en heures. La valeur maxi-



chronocompteur miniature
elektor octobre 1985

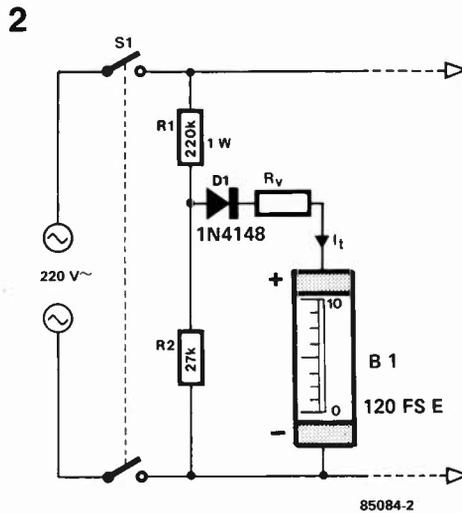


Figure 1. Vue rapprochée du chronocompteur miniature. Il existe en deux versions: avec broches de connexions (version C) et sans (version E).

male de courant admissible est de $85 \mu\text{A}$. En cas d'alimentation en tension continue, l'indicateur chronométrique associé à une résistance chutrice est connecté entre les pôles positif et négatif. La valeur à donner à cette résistance répond à la formule: $R_V = U_B / I_t$.

Cet indicateur chronométrique existe en plusieurs versions fonction de la tension d'alimentation choisie: 5, 12, 24, 48 V_{cc} ou 220 V 50 Hz.

Il reste un point très important concernant le fonctionnement de ce chronocompteur miniature: il est possible d'inverser le processus tant qu'il reste du mercure **de part et d'autre** de l'électrolyte. La disparition de l'une des électrodes de mercure entraîne la fin de la vie utile de notre témoin: dans ces conditions, il ne sert plus à rien. Lors de la première implantation du chronocompteur dans un appareil, on veillera à ce que la bulle index placée en début d'échelle se trouve à l'opposé de la résistance R_V comme l'illustre le dessin de la figure 2. Dès que la bulle a atteint le dernier repère de l'échelle graduée, il suffit de sortir le témoin de son support (du type de ceux utilisés avec des fusibles de dimensions similaires) et de lui faire faire une rotation de 180° pour commencer un nouveau cycle.

La précision de la mesure est fonction de la stabilité de la tension du secteur, qui ne devrait pas dans la mesure du possible sortir des limites 220 V - 10% et + 6%.

Marché

Un gong anti-chocs

Lorsqu'un automobiliste sélectionne un rapport inapproprié, c'est en relâchant la pédale d'embrayage qu'il constate son erreur. Si par mégarde, il enclenche la marche arrière, le véhicule peut démarrer brutalement dans la mauvaise direction et provoquer un accident. Contre ce genre de mésaventure, Siemens propose un dispositif acoustique qui retentit dès que le conducteur passe la marche arrière. Le circuit est basé sur le gong à trois tons SAB 0600, et commandé par le contacteur des feux de recul.

Tous ceux qui passent fréquemment d'un véhicule à l'autre se trouvent à chaque fois confrontés au problème de la marche arrière qu'il faut localiser, afin d'éviter toute fausse manœuvre. Suivant le modèle de véhicule, l'emplacement de la marche arrière est en effet différent et susceptible de se situer à l'un des quatre coins de la grille des vitesses. Pour se tirer habilement d'embarras, un conducteur averti procède par tâtonnements en engageant une vitesse et en embrayant doucement.

Dans une telle situation, un signal acoustique, de préférence à un signal lumineux, serait d'une grande utilité pour marquer le passage de la marche arrière. Les indications lumineuses accumulées sur un tableau de bord perdent en efficacité par leur trop grand nombre et déroutent le conducteur. Par contre, un signal acoustique est perçu sans équivoque, et ce quelle que soit la direction dans laquelle est tourné le regard.



Le SAB 0600 produit un accord harmonieux composé de trois tons (tierce, quinte) diffusé par un mini-haut-parleur compact. Pourquoi trois notes? Parce qu'ainsi, le signal est parfaitement perceptible, même en milieu sonore.

Le circuit électronique ne comporte guère plus de 11 composants (circuit intégré compris) et ses dimensions ne devraient pas dépasser 20 X 30 X 40 mm.

Dans certains pays du Sud-Est asiatique, un tel accessoire est déjà obligatoire, à la différence près que le haut-parleur ne diffuse pas dans l'habitacle, mais vers l'extérieur et à l'arrière du véhicule, pour la sécurité des piétons.

SIEMENS SA
39-47, Bd Ornano
93200 SAINT-DENIS
Tél. 820.63.16

(3270M)



TDA 5651: module son pour magnéscopes

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

Pour ce nouveau composant de magnéscope, le fabricant indique les caractéristiques de fonctionnement suivantes: amplification des signaux et adaptation du niveau, réglage automatique de niveau, réglage des impédances requises d'entrée et de sortie, commutation entre quatre sources de signaux, commutation des modes d'exploitation (enregistrement, restitution), silencieux-son très efficace, signaux de commutation compatibles TTL avec verrouillage logique et réglage des réponses en fréquence requises pour l'enregistrement et la lecture au moyen d'une contre-réaction externe.

Le TDA 5651 (en boîtier DIL 22) est doté d'un régulateur de tension sur une puce de façon à ce que les caractéristiques électriques dépendent le moins possible de la tension d'alimentation (9,8 à 14 V). Un filtre réjecteur peut être inséré dans le circuit du signal afin d'éliminer la fréquence lignes (16 kHz) pouvant donner lieu à des perturbations. Avant toute commutation, on active le silencieux, de façon à éviter tout bruit lors de la commutation d'enregistrement sur lecture et inversement. Afin d'obtenir de bons rapports signal/bruit en dépit des faibles signaux en provenance de la tête d'enregistrement-lecture/son du magnéscope, (quelquefois pas plus de 60 µV), le premier étage d'amplification pour la lecture a été doté d'un circuit discret. On peut choisir un transistor à très faible souffle.

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

Synthétiseur de fréquence TBB 146 à boucle PLL

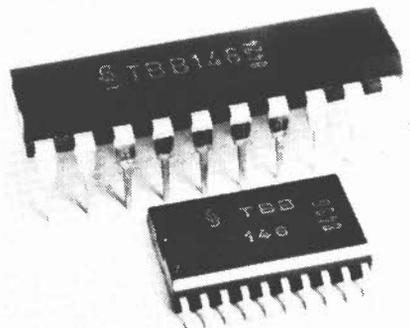
Dans les téléphones sans fil ou dans les appareils de radiocommunication, les synthétiseurs de fréquence sont particulièrement appréciés pour leur précision et leur rapidité de commu-

tation lors des changements de canaux. Du point de vue économique, l'utilisation de circuits PLL se justifie pleinement à partir de cinq fréquences pré-réglées. Dans le nouveau TBB 146 de Siemens, les diviseurs parallèle-série sont commandés par les lignes d'adresses et de données (7 bits) d'un microprocesseur, afin de minimiser les temps de commutation. La puce CMOS de 10 mm² fonctionne avec une réponse limite de 15 MHz et un courant de repos de 3,2 mA. La faible consommation du TBB 146 le prédestine aux appareils fonctionnant sur piles.

Le TBB 146 programmable présente des rapports de division de 3 à 4095; la fréquence de référence est, quant à elle, divisible dans des rapports variant de 1 à 127. A noter la présence d'un détecteur de phase "Anti-Backlash" ainsi qu'un détecteur de verrouillage de la boucle PLL. Le circuit CMOS est compatible avec le MC 145146 dans son fonctionnement d'une part et broche-à-broche d'autre part, mais la

Conditions: $V_{DD} = 5 \text{ V}$; $T_{amb} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$
voltages referred to $V_{DD} = 0 \text{ V}$

	Condition	Lower Limit	Upper Limit	Unit
N Input voltage	V_{IH}	0.7 V_{DD}		V
	V_{IL}		0.3 V_{DD}	V
N Output voltage at LOCK, OSC, PG	V_{OH}	$V_{DD} - 0.05$		V
L Output voltage at LOCK, OSC, PG	V_{OL}		$V_{DD} + 0.05$	V
Input current	I_I		1	µA
N Output current at $f_p, f_r, \beta, LOCK, PG$	I_{OH}	$V_{OH} = 4.5 \text{ V}$; $I_{OH} = 0.5 \text{ mA}$	0.51	mA
L Output current at $f_p, f_r, \beta, LOCK, PG$	I_{OL}	$V_{OL} = 0.4 \text{ V}$; $I_{OL} = 0.5 \text{ mA}$	0.51	mA
Output current at PG	I_{PL}	PG in high impedance state, $V_{DD} = 6 \text{ V}$	20.5	µA
Transition time at $f_p, f_r, \beta, LOCK, PG$	t_{tr}	$C_L = 50 \text{ pF}$	100	ns
Pulse width at ST, G, A	t_p		30	ns
Output pulse width PG_1, β, f_r, f_p	t_{OW}		150	ns
Input capacitance	C_I	$V_I = 0 \text{ V}$	5	pF
Output capacitance	C_O		6	pF



tension d'alimentation maximale est toutefois limitée à 6 V car cette valeur est amplement suffisante pour les microprocesseurs.

Pour les téléphones sans fil, équipés d'un TBB 146 dans la capsule de l'écouteur et dans le poste "fixe", la voie de transmission bidirectionnelle se situe dans la bande des 900 MHz. Parmi les autres applications de ce circuit CMOS figurent les récepteurs de radio AM/FM, les appareils multivoies, les postes CB et de radio-amateurs, sans oublier les instruments de navigation. Les autres composants de la gamme Siemens proposés pour la constitution de circuits PLL son un diviseur réglable (S 89), une PLL (S 187) prévue pour une tension d'alimentation de 15 V, une matrice de diodes programmables (S 353) et trois circuits de réception FM (TBB 469/1469/2469).

SIEMENS SA
39-47, Bd Ornano
92300 SAINT-DENIS
Tél. 820.63.16 (p.293)

(3273M)

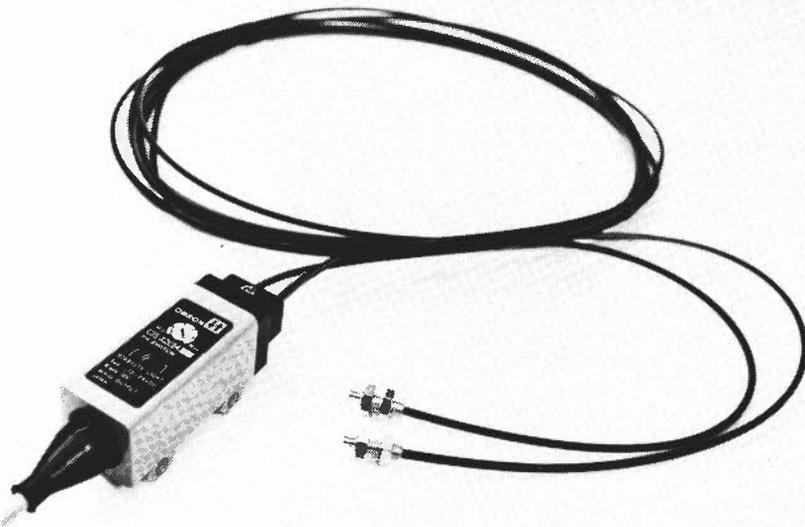
Cellules photo-électriques compactes à fibre optique

avec amplificateur incorporé

Une nouvelle série — E3S—X2, comprenant 3 modèles de cellules photoélectriques compactes est désormais disponible chez Carlo Gavazzi Omron. Fonctionnant en mode de détection par interruption du faisceau ou réflexion sur l'objet, ces cellules peuvent être équipées de 6 fibres optiques différentes, chacune d'une longueur de 200 cm, 1 modèle pouvant être coupé à la longueur voulue. Les distances de détection vont de 2 à 8 cm.

Ces fibres optiques sont soit en matière plastique, soit en verre, le gainage étant en polyéthylène, silicone ou flexible acier-inox. Les fibres revêtues d'un gainage métallique sont capables de résister à des températures très élevées, de -40 à +200°C. Des accessoires sont disponibles pour augmenter les performances de ces cellules, ainsi, par exemple, la distance de détection peut être multipliée par 10 (jusqu'à 80 cm); ou bien le faisceau de détection peut être décalé de 90°, permettant ainsi différents modes de fixation.

L'amplificateur dispose d'un courant de sortie max de 1,5 à 4 mA (pour une charge max de 80 mA). Le choix du mode de fonctionnement LIGHT-ON/DARK-ON est possible par simple inversion des branchements. Le faible temps de réponse de 1 ms est parfait pour la détection d'objets se déplaçant à grande vitesse.



De par leur conception, plusieurs appareils peuvent être montés côte à côte.

Ces cellules photoélectriques fonctionnent avec toute tension d'alimentation comprise entre 12 et 24 V_{CC}, le voyant LED rouge/vert facilite d'installation et le réglage.

Carlo Gavazzi Omron SARL
27-29, rue Pajol
75018 PARIS
Tél. (01) 200.11.30

(3269M)

Régulateurs de température à large plage

Carlo Gavazzi Omron lance sur le marché 3 nouveaux régulateurs de température à 1 point de consigne. Ces appareils, fonctionnant avec des capteurs standard (sonde à résistance PT 100, thermocouple IC (J) et CA (K) possé-

dent différentes plages de température allant de -99 à 1 200°C.

Le premier modèle, le régulateur E5C2 de petites dimensions, 48 x 48 mm seulement, est embrochable sur culot octal. De ce fait, avec un socle, il peut être fixé sur rail DIN ou en surface. Un montage encastré est également possible. Ce E5C2 dispose du classique mode d'action TOUT ou RIEN, la sortie se fait par relais électromécanique (1,5 A, 250 Vca). L'hystérésis est de 0,5 % max sur l'étendue de l'échelle.

Le deuxième modèle, le régulateur E5A2 est au format 96 x 96 mm alors que le troisième modèle est disponible en 2 formats: le E5E3 mesure en effet 48 x 96 mm (modèle vertical) et le E5F3 mesure 96 x 48 mm (modèle horizontal). Ces deux séries peuvent être encastrées et l'intérieur de l'appareil est débrochable pour une maintenance aisée. Ils disposent d'un mode d'action ON/OFF ou PD, la sortie se fait par relais statique (1 A/75 à 250 Vca). En mode d'action ON/OFF, l'hystérésis est réglable entre 0,2 et 3 % de l'étendue de l'échelle. En mode d'action PD, la bande proportionnelle est de 3 % de l'étendue de l'échelle, la période proportionnelle pouvant être fixée à 2 ou 20 secondes, la correction du décalage étant de 3 % de l'étendue de l'échelle. Le E5A2 permet une lecture facile de la température grâce à son galvanomètre alors que les modèles E5E3 et E5F3 disposent de l'indication d'écart par galvanomètre.

Ces régulateurs de température Omron fonctionnent en tension d'alimentation standard 110 220 Vca, -10/± 20 %. Les voyants LED, la compensation de soudure froide et la protection de rupture de couple sont incorporés en modèle standard.

D'autres modèles sont disponibles en différentes plages de température jusqu'à +1 600°C, avec thermocouple PR (R) ou PP (S), avec alarmes etc.

Carlo Gavazzi Omron SARL
27-29, rue Pajol
75018 PARIS
Tél. (01) 200.11.30

(3271M)

LA CASSETTE DE RANGEMENT ELEKTOR

**Ne laissez plus votre
magazine à la traîne...**

**Avec le temps il prend
de la valeur...**

Une solution élégante..

ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 14 F frais de port) à:

ELEKTOR

BP 53 59270 BAILLEUL

PRIX: 37F



"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: 78 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: 101 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'éprogrammeur. 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: 78 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.**

VIA 6522

Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasitotalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement. **prix: 38 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: 75 FF**

33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques. **prix: 57 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 semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 50 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: 67 FF** avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résimètre.

Rési et Transi n°2 "Touche pas à ma bécane" Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. Prix de l'album: **49 FF**
Les circuits imprimés sont vendus séparément: Alarme: **28,50 FF**
Sirène: **29,50 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 schémas. **(avec circuit imprimé) prix: 85 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: 56 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: 73 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: 84 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 des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables de "expérimentation" et de "divers".

Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. **prix: 95 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: 46 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
9 montages **prix: 59 FF**

Musique

LE FORMANT — synthétiseur:

Tome 1: Description complète de la réalisation d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage. **prix: 87 FF**

Tome 2: Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; modules LF-VCO, VC-LFO. **prix: 67 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: 110 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec

— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

electro-puce

SPÉCIAL MÉMOIRES

	Prix T.T.C.
EFCIS	
9340	64,00
9341	79,00
9345	143,00
9365/66	365,00
9367	455,00
7510	200,00
7910	275,00
GI	
AY3-1015	66,00
KB 3600	98,00
INTEL	
8088	175,00
8237 A5	130,00
8251 A	62,00
8253 A5	62,00
8255	45,00
8255 A5	60,50
8259 A	78,00
8284	65,00
8288	147,00
ROCKWELL	
65C02	88,50
65C22	78,00
6545	135,00
6532	100,00
65C51	95,00

DRAM	
4116 Ram dynamique 16 K × 1 bit	
150 ns tritention	12,00
4164 Ram dynamique 16 K × 4 bits	
150 ns	19,50
4416 Ram dynamique 16 K × 4 bits	
150 ns	55,00
41256 Ram dynamique 256 K × 1 bit	
150 ns	86,00
4464 Ram dynamique 64 K × 4 bits	
150 ns	86,00
SRAM	
6116 Ram statique 2 K × 8 bits	
150 ns	55,00
5565 Ram statique 8 K × 8 bits	
150 ns (extension mémoire pour CANON X 07)	150,00

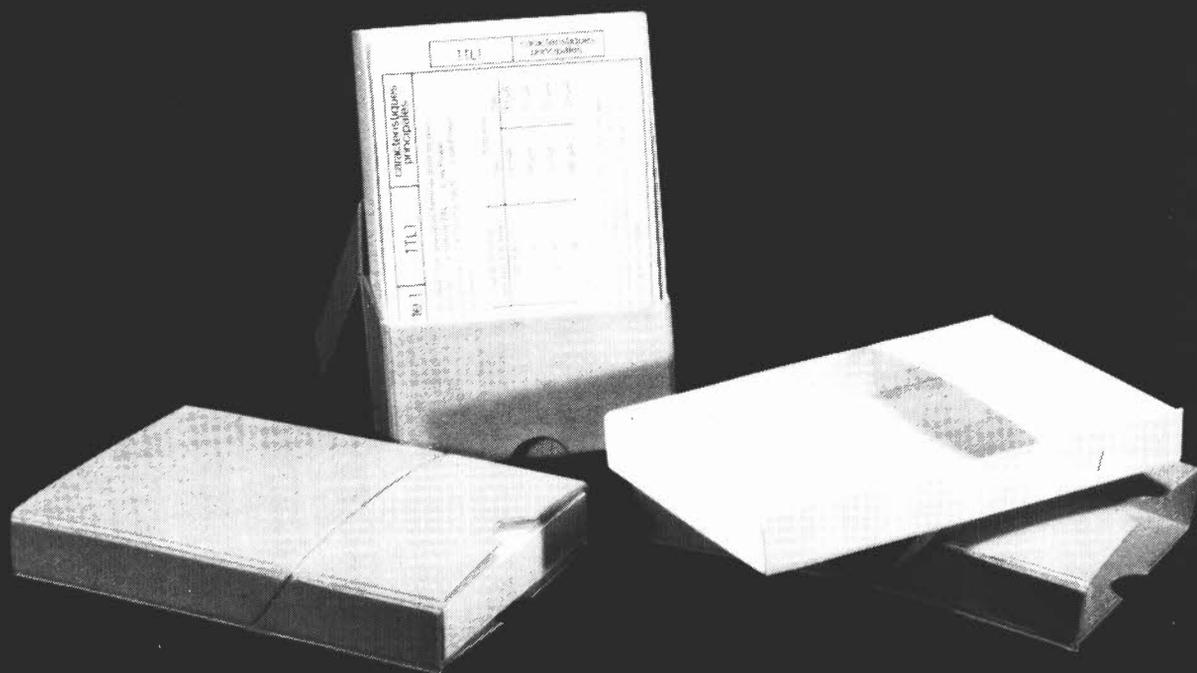
EPROM	
2716 2 K × 8 bits 25 VPP	45,00
2732 4 K × 8 bits 25 VPP	60,00
2764 8 K × 8 bits 21 VPP	45,00
27128 16 K × 8 bits 12,5 VPP	150,00
Contrôleur de mémoires dynamiques 74LS608 génère les signaux RAS, CAS et le rafraichissement 60,00	
TMS 4500 A Multiplexe les adresses et génère les signaux RAS, CAS et le rafraichissement 200,00	

MOTOROLA	
6802	36,50
6809	69,00
6821	18,50
6840	41,00
6845	85,50
6850	18,50
68000 P8	250,00
6870 SP3	300,00
NEC	
NPD 765	175,00
NS	
ADC 809	100,00
WESTERN DIGITAL	
1770/72	420,00
1771	180,00
179X	215,00
279X	420,00
9216	90,00
1691	130,00
8250	150,00
ZILOG	
Z 80 A CPO	38,50
Z 80 A PIO	38,50
Z 80 A CTC	38,50
Z 80 A SIO	111,00
Z 8530	284,50
Z 8531	284,50
Z 8536	210,00
Z 8671	150,00

Tous nos prix sont T.T.C. et variables en fonction du Dollar
Vente par correspondance : (frais d'envoi : 15,00 F).

4, rue de Trétagne - 75018 PARIS - Métro Jules Joffrin - Tél. : (1) 254.24.00
(heures d'ouverture : 9 h 30 - 12 h - 14 h - 18 h 30 du Mardi au Samedi)

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



Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66)
39 FF (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

DES C.I. "minutes" CHEZ VOUS!

SICERONT
DÉPARTEMENT
GRAND PUBLIC **KF**



SICERONT KF B.P.41
92390 Villeneuve la Garenne
Tél : (1) 794.28.15

- 1 - DIAPHANE KF pour rendre transparent le papier.
- 2 - Perchlorure de fer en sachet - Révélateur en sachet - Détachant - Gomme abrasive.
- 3 - Vernis de personnalisation et de protection thermosoudables.

- 4 - Plaques présensibilisées positives bakélite et époxy.
- 5 - Machine à graver GRAVE VITE 1 sans chauffage.
- 6 - Machine à graver GRAVE VITE 2 avec chauffage (couvercleen option).
- 7 - Banc à insoler, livré en KIT.

A D S ELECTRONIQUE à MONTPARNASSE

16, rue d'Odessa 75014 Paris tél: 43.21.56.94

Ouvert de 9h30 à 13h et de 13h30 à 19h tous les jours sauf lundi matin

Expéditions: 25F, Contre-remboursement: 40F.

reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente	reference	prix de vente		
74LS01	6.50	74LS48	10.00	74LS173	10.50	LM 13600	19.00	LM 381 AN	47.00	CD 4000	2.10	CD 4040	9.00	CD 4069	6.00	CD 4097	7.50
74LS04	8.00	74LS50	3.80	74LS174	9.00	LM 13700	19.00	LM 381 N	29.00	CD 4001	4.00	CD 4041	3.50	CD 4070	9.00	CD 4098	11.00
74LS02	6.50	74LS51	3.80	74LS175	8.00	LM 1458	8.00	LM 382 N	20.00	CD 4002	2.10	CD 4042	8.00	CD 4071	6.00	CD 4099	19.50
74LS03	6.50	74LS52	6.00	74LS176	16.00	LM 301	7.50	LM 383 AT	42.00	CD 4007	6.00	CD 4043	5.50	CD 4072	6.00	CD 4501	13.00
74LS07	8.00	74LS53	3.80	74LS180	6.70	LM 305	15.00	LM 383 T	38.00	CD 4008	11.00	CD 4044	9.00	CD 4073	3.00	CD 4511	9.00
74LS08	3.80	74LS54	11.00	74LS181	19.80	LM 307	9.00	LM 384	32.00	CD 4009	9.00	CD 4046	13.00	CD 4074	3.00	CD 4515	28.00
74LS09	3.80	74LS60	6.50	74LS182	8.40	LM 308	8.00	LM 386	15.00	CD 4010	9.00	CD 4047	9.00	CD 4075	8.00	CD 4518	7.50
74LS10	3.80	74LS70	4.00	74LS188	22.00	LM 309K	22.00	LM 387	12.00	CD 40103	19.00	CD 4048	9.00	CD 4077	3.00	CD 4520	12.00
74LS05	8.00	74LS72	4.00	74LS190	12.00	LM 310	35.00	LM 388 N	20.00	CD 40106	19.00	CD 4049	6.00	CD 4078	7.00	CD 4528	12.00
74LS06	8.00	74LS73	4.00	74LS192	10.80	LM 311	7.50	LM 389 N	22.00	CD 40111	4.00	CD 4050	7.00	CD 4081	6.00	CD 4536	26.00
74LS00	3.90	74LS74	9.00	74LS193	10.00	LM 317K	25.00	LM 390 N	28.00	CD 4012	6.00	CD 4051	12.00	CD 4082	6.00	CD 4538	26.90
74LS128	6.70	74LS75	9.00	74LS194	17.00	LM 317T	15.00	LM 390K	8.50	CD 4013	7.00	CD 4052	9.50	CD 4085	4.00	CD 4539	27.60
74LS13	8.50	74LS76	6.10	74LS195	8.50	LM 318	25.00	LM 3909	13.00	CD 4014	8.00	CD 4053	13.00	CD 4086	4.50	CD 4556	11.00
74LS132	7.60	74LS78	4.70	74LS196	10.00	LM 323K	55.00	LM 391	25.00	CD 4015	15.00	CD 4054	8.50	CD 4089	14.50	CD 4566	20.00
74LS136	4.00	74LS80	8.10	74LS198	9.60	LM 324	9.00	LM 3911	23.00	CD 4016	8.00	CD 4055	10.00	CD 4093	7.00	CD 4584	9.00
74LS138	13.00	74LS81	12.10	74LS199	15.00	LM 331	47.00	LM 3914	36.00	CD 4017	8.00	CD 4060	10.00	CD 4094	13.50	CD 4585	7.50
74LS139	10.00	74LS83	8.20	74LS20	3.80	LM 334	20.00	LM 3915	39.00	CD 40174	12.00	CD 4066	6.00	CD 4095	7.50		
74LS14	8.00	74LS85	17.00	74LS221	24.00	LM 335	19.00	LM 3916	48.00	CD 4018	9.00	CD 4068	4.00	CD 4096	14.50		
74LS141	7.90	74LS86	3.60	74LS240	19.00	LM 335Z	22.00	LM 393 N	8.00	CD 4019	4.50						
74LS145	18.00	74LS90	11.00	74LS241	17.50	LM 336	10.00	LM 355	5.80	CD 4020	13.00						
74LS147	19.50	74LS91	5.80	74LS242	12.50	LM 336Z	16.00	LM 356	12.00	CD 4021	9.00						
74LS100	19.00	74LS92	5.30	74LS243	12.00	LM 337K	32.00	LM 365	11.00	CD 4022	9.60						
74LS107	4.70	74LS93	10.00	74LS244	29.00	LM 337T	15.00	LM 366	24.00	CD 4023	2.20						
74LS109	7.60	74LS94	7.90	74LS245	22.00	LM 338K	140.00	LM 367	16.00	CD 4024	8.00						
74LS11	6.50	74LS95	8.80	74LS247	13.00	LM 339	6.30	LM 709	5.80	CD 4025	5.00						
74LS110	14.00	74LS96	8.00	74LS25	3.80	LM 348	15.00	LM 711	12.00	CD 4026	13.00						
74LS112	7.20	74LS148	25.00	74LS251	7.20	LM 349	20.00	LM 720	24.00	CD 4027	7.50						
74LS113	4.20	74LS15	3.80	74LS253	15.10	LM 350K	80.00	LM 723	6.00	CD 4028	9.00						
74LS114	14.00	74LS150	24.00	74LS257	14.00	LM 358	8.00	LM 725	33.00	CD 4029	8.00						
74LS115	14.00	74LS151	9.00	74LS258	9.60	LM 360	80.00	LM 739	5.00	CD 4030	8.00						
74LS116	14.00	74LS153	6.00	74LS259	19.50	LM 377	26.00	LM 741	5.00	CD 4031	9.50						
74LS12	6.50	74LS154	22.00	74LS26	3.80	LM 378	31.00	LM 747	16.00	CD 4033	11.00						
74LS121	11.00	74LS155	5.90	74LS266	9.00	LM 379S	82.00	LM 748	13.00	CD 4034	10.00						
74LS122	13.00	74LS156	11.00	74LS269	18.00	LM 380 N14	15.00	LM 749	21.00	CD 4035	8.00						
74LS123	13.00	74LS157	11.00	74LS27	4.00	LM 380 N8	15.00			CD 4036	39.00						
74LS125	5.00	74LS158	11.80	74LS28	4.00												
74LS126	4.80	74LS16	7.00	74LS290	11.50												
74LS377	20.50	74LS160	9.50	74LS30	3.50												
74LS38	6.50	74LS161	9.70	74LS31	3.80												
74LS390	22.00	74LS162	6.90	74LS32	8.00												
74LS393	14.00	74LS163	9.60	74LS365	14.00												
74LS40	3.80	74LS164	8.40	74LS366	11.00												
74LS42	10.00	74LS165		74LS367	11.00												
74LS43	9.00	74LS166	15.20	74LS368	11.00												
74LS44	9.80	74LS167	22.50	74LS37	6.50												
74LS45	8.80	74LS168	12.00	74LS373	22.00												
74LS46	8.80	74LS17	13.00	74LS374	24.00												
74LS47	20.00	74LS172	71.40														

Matériel Circuits Imprimés CIF.
Microinformatique
Centrale d'Alarme
Gadgets
Fers JBC
Connectique
Mesure
Cables
Tous composants à la demande

Autres produits: Mémoires 4164: 19F, µ-Processeurs 16 bit et 8, Régulateur de tension, tors, transistors.
Et aussi TAA, TBA, TCA, TDA et Japonnais.

Carte compatible 16 bit montés et vierges, Connectique, Décolletage, Cables détail et montés, TTL spéciaux IBM, Résistances 1/2W.: 0,20F.

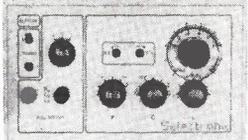
VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F • **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus • **ACOMPTÉ** : 20 % à la commande. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés. • **Colis hors norme PTT** : Expédition en **PORT DU**.

NOUVEAU !

RLC-MÈTRE

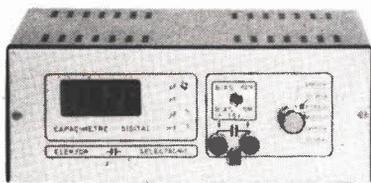
Pont de mesure électronique
RLC en kit
(EPS 84102)



Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !
Gammes de mesure :
- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.
- L Inductances : de 0,1 μH à 1 H ! en 7 gammes. Précision : 5 %.
- C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.
Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED.
Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation y compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).
Le kit RLC-MÈTRE 012.6053 **495,00 F**
EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 012.2231 **69,80 F**

CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)

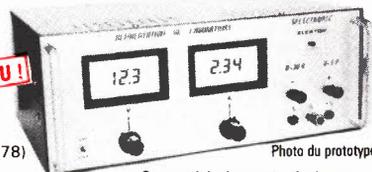


- **Gamme de mesures** : de 0,5 pF à 20 000 μF en 6 gammes
- **Précision** : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit
- 10 % sur le calibre 20 000 μF
- **Affichage** : Cristaux liquide
- **Divers** : - Courant de fuite sans effet sur la mesure
- Permet de mesurer les diodes varicap
Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 012.1514 **840,00 F**

ALIMENTATION DE LABORATOIRE 0 A 30 V. ET 0 A 3 A - A AFFICHAGE DIGITAL

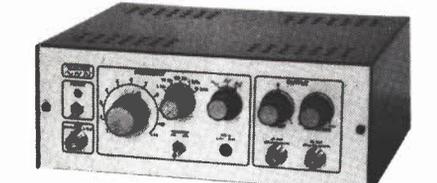
Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

NOUVEAU !



(EPS 82178) Photo du prototype
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 spéciale, les galvas numériques et accessoires 012.1474 **1390,00 F**

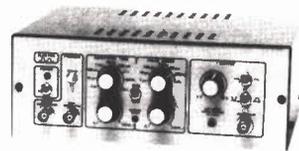
GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS



(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**

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(EPS 84037)



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

L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)

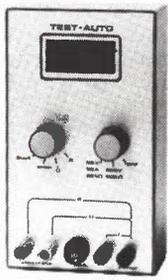


Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 36 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable.
Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL-LS, C-MOS.
LE KIT. Il comprend : - l'analyseur logique - l'extension mémoire - les temps d'entrée pour circuits C-MOS.
Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) 012.6061 **2450,00 F**
EN OPTION : Tôlerie adaptable en tôle laquée avec poignée béguille, fournie avec face avant autocollante gravée 012.6217 **450,00 F**

TEST-AUTO

(EPS 83083)

1^{er} MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTIENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES



PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES
- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°
Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...
Le kit complet 012.1499 **569,00 F**

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES



Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-motobateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" 012.1595 **520,00 F**
- Le kit MOTRON 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**

THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. -50 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**

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, cette version "dégonflée" satisfera les plus exigeants, sans en avoir le prix.
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 5.5000 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 CD 38, transfo torique, etc... (sans tôlerie).
LE KIT MINI-CRESCENDO 012.1520 **1650,00 F**
FRANCO DE PORT 012.2241 **313,00 F**
EN OPTION : MINI-RACK ET 38-13 012.2241

ANALYSEUR 30 FRÉQUENCES

(EPS 84024)

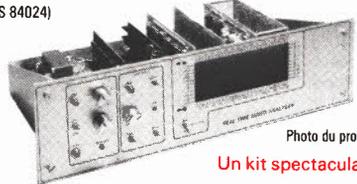
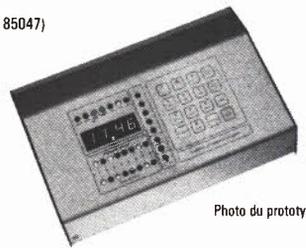


Photo du prototype
Un kit spectaculaire !
Il s'agit d'un analyseur audio en temps réel de 30 bandes de fréquences centrées de 25 Hz à 20 kHz. Il permet donc une analyse extrêmement précise de tout système audio sur toute la largeur du spectre et ce, pour un prix très attractif.
Notre kit est livré avec générateur de bruit rose et matrice d'affichage de 330 diodes LED ! La tôlerie comprend un rack 19" ainsi que la face avant spéciale sérigraphiée. Un micro spécial de mesure à condensateur est fourni ainsi que les composants de précision (Résistances 1 % et condensateurs 2,5 %)
LE KIT VERSION INTÉGRALE 012.1525 **3390,00 F**

L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR

(EPS 85047)



HORLOGE PROGRAMMABLE à 8 sorties de commutation pouvant être programmées individuellement pour n'importe quel jour de l'année.
Avec : - Fonction de répétition - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples - Calendrier perpétuel - Face avant avec clavier à membrane intégré.
Le kit est fourni avec mémoire 2732 programmée, circuits imprimés, face avant à clavier intégré, ACCUS DE SAUVEGARDE, composants, connecteurs et accessoires.
LE KIT "CLEPSYDRE" 012.6064 **1200,00 F**
EN OPTION :
- Coffret pupitre RETEX RA 2 012.2303 **82,50 F**
- Kit d'interface de puissance à triacs (EPS 84019) permettant de commuter 8 sorties de 750 W chacune : le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) 012.6065 **300,00 F**

LIMITED STOCK-LIST of IC'S

TTL-ALS

74ALS00	39	74HC133	30
74ALS01	39	74HC137	84
74ALS02	39	74HC138	49
74ALS03	39	74HC139	42
74ALS04	43	74HC14	63
74ALS05	39	74HC147	59
74ALS08	39	74HC151	69
74ALS09	39	74HC151.1	56
74ALS10	39	74HC153	52
74ALS1000	47	74HC154	129
74ALS1002	47	74HC157	49
74ALS1003	47	74HC158	49
74ALS1008	47	74HC160	73
74ALS1010	47	74HC161	73
74ALS1011	42	74HC162	73
74ALS1020	47	74HC163	73
74ALS1032	47	74HC164	59
74ALS109	58	74HC165	108
74ALS11	39	74HC173	66
74ALS112	58	74HC174	63
74ALS114	58	74HC175	59
74ALS12	39	74HC194	63
74ALS133	47	74HC195	59
74ALS137	85	74HC20	30
74ALS138	85	74HC237	89
74ALS15	39	74HC240	109
74ALS160	115	74HC241	109
74ALS162	115	74HC242	109
74ALS163	115	74HC243	109
74ALS175	84	74HC244	99
74ALS20	39	74HC245	219
74ALS21	39	74HC251	49
74ALS22	39	74HC253	49
74ALS240	179	74HC257	47
74ALS241	179	74HC259	117
74ALS242	168	74HC266	42
74ALS243	168	74HC27	30
74ALS244	179	74HC273	109
74ALS245	257	74HC280	73
74ALS27	39	74HC289	166
74ALS28	42	74HC30	30
74ALS299	375	74HC32	30
74ALS30	39	74HC354	54
74ALS32	39	74HC356	54
74ALS33	42	74HC366	54
74ALS37	47	74HC367	54
74ALS38	47	74HC368	54
74ALS40	42	74HC373	83
74ALS573	194	74HC374	112
74ALS574	194	74HC390	69
74ALS576	194	74HC393	82
74ALS580	194	74HC4002	30
74ALS74	58	74HC4017	63
74ALS873	332	74HC4020	66
74ALS874	332	74HC4024	66
74ALS876	332	74HC4040	66
74ALS880	246	74HC4049	66
		74HC4050	66
		74HC4051	169
		74HC4052	169
		74HC4053	79
		74HC4060	66
		74HC4075	30
		74HC4078	30
		74HC42	54
		74HC451.1	117
		74HC451.4	175
		74HC4538	109
		74HC4543	169
		74HC51	30
		74HC533	112
		74HC543	112

TTL-HC

74HC00	29	74HC540	169
74HC02	30	74HC541	169
74HC03	30	74HC563	169
74HC04	37	74HC564	169
74HC08	39	74HC573	169
74HC10	30	74HC58	30
74HC107	38	74HC589	161
74HC109	38	74HC595	109
74HC11	30	74HC597	109
74HC112	42	74HC640	161
74HC113	45	74HC643	161
74HC125	89	74HC646	309
74HC126	89	74HC688	99
74HC132	63	74HC73	38
		74HC74	34
		74HC75	42
		74HC76	38
		74HC85	79
		74HC86	37
		74HC100	28
		74HC102	29
		74HC103	26
		74HC104	32
		74HC107	32
		74HC109	32
		74HC111	26
		74HC123	95
		74HC138	46
		74HC139	36
		74HC147	49
		74HC151	38
		74HC153	38
		74HC154	94
		74HC157	39
		74HC158	36
		74HC164	48
		74HC165	70
		74HC166	74
		74HC175	44
		74HC194	49
		74HC195	59
		74HC238	82
		74HC240	75
		74HC241	75
		74HC242	69
		74HC243	74
		74HC244	75
		74HC245	99
		74HC251	41
		74HC253	41
		74HC257	41
		74HC259	77
		74HC27	27
		74HC273	76
		74HC280	136
		74HC299	108
		74HC32	26
		74HC365	48
		74HC366	47
		74HC374	77
		74HC377	77
		74HC393	55
		74HC423	82
		74HC533	94
		74HC534	94
		74HC563	99
		74HC573	116
		74HC640	85
		74HC643	85
		74HC688	124
		74HC73	31
		74HC74	32
		74HC75	31

MEMORY

2016	229	74HC785	54
2102	39	74HC786	39
2114	99		
2114C	159		
2114LP	139		
2116E	179		
2116E-350	299		
2116E	179		
27256	1095		
2732	369		
2732A	299		
2732C	159		
2732E	219		
2764	339		
2764-30	329		
2764C	159		
27C16-55	169		
27C64	995		
28L22	279		
4116	89		
41256	359		
4164	99		
4164LP2	249		
4416	448		
5101	99		
6116	299		
6116LP2	319		
6264LP	589		
825123	125		
825126	126		
825129	119		
825130	221		
825131	221		
825137	278		
825141	518		
825181	695		
82523	125		
PAL10MB	289		
PAL10LB	409		
PAL12HC	330		
PAL12MB	439		
PAL12LB	409		
PAL14HA	439		
PAL14L4	429		
PAL16C1	419		
PAL16H2	289		
PAL16L2	289		
PAL16LB	769		
PAL16R4	689		
PAL16RB	689		
PAL16RB	779		
6800	199		
68000-8	3395		
68008-8	2490		
6801	859		
6802	245		
6803	369		
6809	449		
6809-E	449		
68701	2995		
68705-P3	895		
68802	367		
68P05 V07	3990		
9031 12MHz.	899		
9031 8MHz	799		
9035	199		
9039	299		
9052 NH BASIC	4595		
9080	239		
9085	329		
9086	1750		
9087 MATH	14950		
9088	1195		
90C35	630		
90C39	750		
90C86 CMOS	1369		
90C88 CMOS	1269		
9748	589		
9749	1895		
EF-6803P	525		
Z80 4MHz CPU	227		
Z80 1MHz. LP	499		
Z80 2,5MHz.	179		
Z80 4MHz CMOS	695		
Z80 6MHz.	395		
8237	1125		
8238	259		
8243	219		
8250	899		
8251	349		
8253	279		
8255	399		
8257	315		
8259	239		
8279	262		
8282	299		
8283	299		
8284	395		
8286	295		
8287	299		
8288	889		
82C43	550		
9364	509		
9365	2795		
9366	2599		
9367	2699		
AY-3-1014	499		
AY-3-1015	325		
AY-3-1350	389		
AY-3-1863/3015	325		
AY-3-8910	529		
AY-3-8910	529		
AY-5-2376	850		
FD-1773	759		
FD-1771	899		
FD-1791	899		
FD-1793	759		
FD-1795	759		
FD-1797	759		
FD-2143/MB-2143	962		
FD-2791/MB-2791	1995		
FD-2793/MB-2793	1995		
FD-2795/MB-2795	1995		
FD-2797/MB-2797	1995		
FD-9216/MB-9216	530		
ICL-7660	329		
MC-1408	107		
MC-3242	559		
MC-3423	49		
MC-3470	479		
MC-3480	550		
TMS-1122	560		
TMS-4500	959		
TMS-5110	750		
TMS-9929	1495		
TR-1863	325		
ULN-2002	49		
ULN-2003	40		
ULN-2004	79		
UPD-446	280		
UPD-7220	2161		
UPD-765	722		
UPD-8755	1049		
WD-1691	1095		
WD-1694	1195		
WD-9216	530		
Z80 CTC 4MHz.	239		
Z80 CTC 6MHz.	419		
Z80 P10 4MHz.	239		
Z80 P10 6MHz.	314		
Z80 S10 4MHz.	549		
ZN-409	119		
ZN-414	99		
ZN-425	409		
ZN-426	195		
ZN-427	679		
ZN-428	545		
ZN-449	269		

SUPPORT

14411	515		
14.6818	399		
146823	612		
1488	56		
1489	56		
MCS8167AM	1149		
6321=6821 CMOS	395		
6350=6850 CMOS	375		
6522	429		
6522 2MHz.	569		
6532	529		
6532 2MHz.	729		
6551	579		
65C51	729		
6810	109		
6821	139		
6840	279		
6843	879		
6844	1099		
6845	395		
6850	129		
6852	189		
6875	279		
68809	759		
68821	178		
68850	194		
7106	629		
7107	649		
7510	1225		
7910	3185		
8155	329		
8212	149		
8214	209		
8216	149		
8224	199		
8226	117		
8228	249		

CPU

14.6805-E2	739		
14.68705-62	2990		
2621	325		
2650	650		
2651	495		
6305	695		
6502	319		
6502A 2MHz	349		
6502B 3MHz	379		
6502C 4MHz	399		
65C02 1MHz	749		
65C24	719		

Commande minimum: 1500,-



FULL IBM COMPATIBLE ITEMS.

PC-I COMPUTER

- 8088 cpu
- 256K ram
- Hercules comp. monochrome
- Disk adapter
- Serial port
- Parallel port
- Keyboard

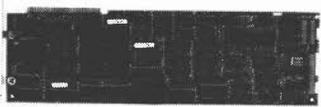
39.990



PC-II

- Same as PC-I
- 1 disk drive ds/dd

49.990



PC-III

- Same as PC-I
- 2 disk drive ds/dd

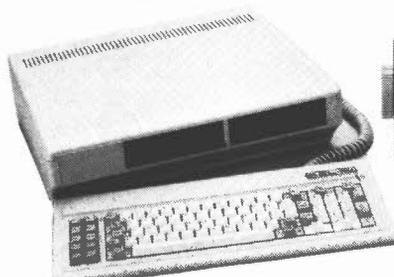
59.990



PC-HD

- Same as PC-I
- 1 disk drive ds/dd
- Hard disk controller
- 10 Mb hard disk

119.990



- PC Board empty 3.450,-
- PC Board fully socketed incl. all components, except IC's 13.450,-
- PC Board fully functional with 64K of ram expandable to 256K onboard 24.950,-
- PC Board fully functional with 0K of ram expandable to 1024K onboard 33.950,-
- Empty case 5.795,-
- Floppy drive DS/DD 360K 10.950,-
- Hard disk 10 Mb 39.950,-
- Floppy disk adapter 4.990,-
- Hard disk controller 29.950,-
- Printer adapter 3.990,-
- Color graphics adapter 8.950,-
- HERCULES compatible monochrome card 12.950,-
- Multifunction card 11.950,-
 - * memory extension up to 384K
 - * serial port
 - * parallel port
 - * clock
 - * game adapter
- I/O Plus card 6.950,-
 - * 2 serial ports
 - * parallel port
 - * clock
 - * game adapter
- DISK I/O card 9.950,-
 - * disk controller
 - * 2 serial ports
 - * parallel port
 - * clock
- Eprom programmer 12.950,-
 - * external textool socket
 - * programs 2716-2732-2764-27128
 - * intelligent algorithm
- AD/DA card 12.950,-
 - * 12 bit resolution, conversion 60µs
 - * A/D 16 channel 0-9 Volts
 - * D/A 1 channel 0-9 Volts
- Power supply 130 watt 7.950,-
- Power supply 150 watt 9.200,-
- Keyboard 83 keys 6.950,-
- Printer cable 1.590,-
- 8087 numeric coprocessor 14.950,-
- Monochrome 12" monitor 9.950,-
- Green 12" composite monitor 6.950,-
- Amber 12" composite monitor 7.950,-
- Wabash diskettes SS/DS (box of 10) 1.190,-
- Wabash diskettes DS/DD (box of 10) 1.390,-

Additional RAM-kit for IBM and compatibles (4164)

- 64K 889,-
- 128K 1.699,-
- 192K 2.499,-

Additional RAM-kit for IBM and compatibles (41256)

- 256K 3.199,-
- 512K 6.099,-
- 1024K 8.899,-

APPLE COMPATIBLE PRODUCTS

- CV-777 48k standard keyboard 19.990,-
- Unitron 2000 48k with numeric pad 22.950,-
- Dual processor 6502 + Z80 with 64k 26.950,-

Above computers are supplied w/o Roms.

***** All Apple related interfaces available *****

Elak ELECTRONICS

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)
rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES.

Telex: 22876 Fax: 512.25.55

All our prices are
TVA/BTW/19% incl.
Ask for our quantity
or dealer prices

* Registered Trademarks:
IBM - IBM incorporated.
Apple - Apple Computer Incorporated.

NICE

HI-FI DIFFUSION
19 rue Tondutti de l'Escarène
06000 NICE - 93.80.50.50

Distributions de composants
électroniques - Matériel électronique
Mesures - Jeux de lumière - Sono

CIBOT

ELECTRONIQUE

A PARIS : 1, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Tél. : 346.63.76 (lignes groupées)
Ouvert tous les jours sauf dimanche de 9h à 12h30 et de 14h à 19h
EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE et ETRANGER

ELECTRONIQUE

LOISIRS-SERVICES

COMPOSANTS - KITS ÉLECTRONIQUES
ANTENNES TV & RADIO

4, rue de l'Huveaune (42) 03-10-79
13400 AUBAGNE

COMPOKIT

335.41.41

174 bd du MONTPARNASSE
75014 PARIS

Ouvert du lundi au Samedi de 9h30 - 13h 14h-19h
BUS 38 - 83 - 91 RER/METRO PORT ROYAL

UNE GAMME COMPLETE

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

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

dans le 77 la chasse aux composants

OUVERT
LE DIMANCHE MATIN

C'est G'Elec sarl - 22, av. Thiers
77000 Melun - Tél. 439.25.70

DECIBEL 29

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

LISTE DE PRIX contre 4F20 en timbres
39 Av de la Gare
29110 CONCARNEAU

RADIELEC

COMPOSANTS

Immeuble «Le France»
Avenue Général Noguès
83200 TOULON
Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de
14 h 30 à 19 h

Tél. (94) 91.47.62
Télex 400 287 F 708

NANTES
La Berthelotière
Bd Mendès France
44700 ORVAULT
Tél. (40) 76.72.72

INFORMATIC' OCCASION

Catalogue Gratuit

VENTE NEUF & OCCASION-COMPATIBLES

KIT-MICRO SURPLUS COMPOSANT MICRO

TOULOUSE
RD ELECTRONIQUE
11 place Raspail
31400 TOULOUSE
Tél. (61) 54.06.24

77 Nouveau tarif 84-85: GRATUIT

SANTEL

 Sarl

3, rue du bois de l'Ile, 77370 La Chapelle Rablais
Tél. 64.08.44.20

Electron-Shop

COMPOSANTS KITS ÉMETTEURS · RÉCEPTEURS
DÉTECTEURS DE MÉTAUX ANTENNES ET ACCESSOIRES
C.B. CONTROLÉUR

20, avenue de la République, 20
63100 CLERMONT FERRAND Tél. (73) 92.73.11

EPINAL 88

TELE LABO

COMPOSANTS
FÊTE SON 17^{ème}
ANNIVERSAIRE

CE N'EST SUREMENT PAS UN HASARD...

à Strasbourg
DAHMS ELECTRONIC
KARCHER
34 Rue Oberlin
tél: (88) 36.14.89 — Telex 890858

Au coeur
de la Vieille Ville

Tél. (84) 28.99.52

ELECTRONIC

5 RUE ROUSSEL
9000 BELFORT

Un magasin aux
techniques de pointe

KITTRONIC 68

* Composants professionnels et grand public. Circuits intégrés rares.
Composants japonais. Prix spéciaux pour revendeurs et pour quantité
vente par correspondance. Les commandes électroniques sont acceptées.

M. MOOSAVI 1, rue Chanoine Gage
F68300 SAINT-LOUIS (89) 67.06.24

A tous les lecteurs d'elektor en SUISSE
Pour mieux vous servir Elektor et Publitrionic
ont créés un réseau de distribution
Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitrionic
Revue Elektor - Casette de rangement
par vos revendeurs habituels et

URS MEYER
ELECTRONIC

2052 Fontainemelon
Rue de Bollève 17
Téléphone 038 53 43 43
Télex 952 876 unel ch

Publicité

CIRCUITS ELEKTOR - KITS APPAREILS DE MESURE - OUTILLAGES JEUX DE LUMIERES - COMPOSANTS ALARMES

25, Rue d'Isly - 13005 MARSEILLE
Tél.: (91) 79.82.68

LA BOUTIQUE «PRO» SIEMENS
EXTRAIT DE TARIF N°26 CONTRE 10,50 F EN TIMBRES

11 bis, rue Chaligny
75012 PARIS
Tél. : 343.31.65 +

DIGITRONIC
83, rue Carnot 27200 Vernon. 32.51.36.77
4, rue de la Croix d'Or 59500 Douai. 27.97.29.64

Composants électroniques, kits, appareils de mesure, accessoires hi-fi, jeux de lumières, livres.

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

MEDELOR

Tartaras 42800 Rive de Gier
Tel. (77) 75.80.56

tarif 1985 gratuit.

NOUVEAU au Gr.-D. de LUXEMBOURG !!

Maison vert clair en face de la gare CFL de et à
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange

LA RADIO AMATEUR - téléph.: 51 88 06
PAUL BREISTROFF (LX1QD, ON1KBK) OUVERT : LU-VE:13A19H, SA:10A16
FERME : DERNIER LU & SA DU MOIS

Antennes **CUE DEE** AVEC **5 ans de garantie +**

App. électroniques, mes., kits et compos. HF et BF, CIRC. IMPR.

TOUT POUR LA RADIO
Électronique

66, Cours Lafayette
69003 LYON Tel. (7) 860.26.23

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

ELECTRONIC CENTER
3, RUE JEAN VIOLETTE
CASE POSTALE - 106
CH-1211 GENEVE-4
TX-428546 IRCO CH
TEL (022) 20 33 06

HD MicroSystèmes 242.55.09

67, rue Sartoris - 92250 La GARENNE-COLOMBES
Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 18 h
Vente sur place et par correspondance

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

TTL LS	153 8.90	398 19.00	4046 12.60	ZSD 880 19.00	8797 12.00	QUARTZ	Résistances 5%	DB 37 femelle	30.00
00 2.50	155 5.80	670 18.00	4048 8.60	4048 8.60	2114 39.00	32768 KHz 39.00	1/4 W les 5 1.00	Capat pour DB9, 25, 37	13.00
01 4.50	157 9.90	TTL S	4049 5.80	4049 5.80	4116 18.00	1,8432 MHz 39.00	SIL 8p, 9p, 10p, 11p 5.80	Prise CANON coulé à 90° avec oreille	
02 3.80	158 9.90	00 7.50	4050 6.70	4050 6.70	4118 120.00	2,4576 MHz 39.00	Pot ajust 1.50	DB 9 femelle	17.00
03 4.90	160 6.90	08 9.50	4051 11.70	4051 11.70	4126 20.00	3,579 MHz 39.00	Capacités =	DB 25 femelle	23.00
04 3.10	161 8.00	10 11.00	4053 10.50	4053 10.50	41256 120.00	4,000 MHz 39.00	10 pF à 100 nF	DB 37 femelle	37.00
05 4.50	164 7.00	20 7.40	4060 9.80	4060 9.80	6116 90.00	8 MHz 39.00	De 1 µF 16 V à	CONNECTEUR "BERG" A	
06 8.00	166 14.00	74 14.00	4066 6.00	4066 6.00	2708 120.00	14,318 MHz 39.00	100 µF 1.90	SERTIR	
07 16.00	170 12.00	86 14.00	4069 6.00	4069 6.00	2716 49.00	16 MHz 39.00	Capa ajustable	2 x 5 pts mâle	6.50
08 4.50	174 8.00	138 19.00	4070 8.80	4070 8.80	2732 80.00	17,430 MHz 39.00	10/60 pF 4.50	2 x 5 pts femelle	10.00
09 5.00	175 7.00	157 15.00	4071 5.80	4071 5.80	2764 90.00	18,432 MHz 39.00		2 x 10 pts mâle	10.00
10 4.00	193 9.90	175 19.00	4075 3.00	4075 3.00	2768 140.00	28A22 59.00		2 x 10 pts femelle	18.00
11 5.00	194 10.00	195 29.00	4081 5.90	4081 5.90	285A42 59.00	6309 59.00		2 x 13 pts mâle	14.00
12 9.00	195 7.00	258 24.00	4093 6.90	4093 6.90	6809 69.00			2 x 13 pts femelle	21.00
N16 9.80	221 15.00	280 25.00	4094 13.20	4094 13.20	6809E 89.00			Cable en nappe	
N17 5.50	240 15.00	74C			6821 19.50			10 conducteurs le m	7.00
20 3.50	241 15.00	00 7.20	Composants		6840 50.00			20 conducteurs le m	13.00
21 4.50	243 10.00	04 7.20	Japonais		6845 105.00			26 conducteurs le m	16.00
27 5.90	244 15.00	14 11.80	HA 1366W 39.00		6850 17.00			Connecteur "Molex"	
32 4.40	245 18.00	221 7.50	HA 1366WR 41.00		AM 7910 290.00			2 pts mâle ou femelle	2.00
33 5.70	251 6.50	922 26.00	HA 1398 99.00		UPD 765 160.00			4 pts mâle ou femelle	4.00
38 5.80	257 11.00	923 99.00	LA 4460 69.00		8088 169.00			8 pts mâle ou femelle	7.00
40 3.80	258 8.50	926 104.00	LA 4461 69.00		8237 188.00			MICRO ORDINATEURS ET PERIPHERIQUES	
42 6.40	259 12.50	CMOS	MS1 513 41.00		8250 139.00			A votre disposition	
47 16.00	260 8.00	4000 2.00	MB 3712 49.00		NE 556 13.00			Compatible apple	
51 3.60	266 6.80	4001 3.80	STK 463 219.00		NE 558 34.00			Compatible IBM®	
74 8.00	273 14.00	4009 8.70	TA 7205 31.00		UA 741 20.00			Drive moniteur	
77 9.40	284 10.00	4011 3.80	TA 7205 31.00		ULN 2003 16.00			Cartes d'extension pour apple et IBM	
86 9.00	280 18.00	4012 5.80	TA 7222 43.00		CA 3146 25.00			Circuits imprimé vierge ou semi équipés pour apple et IBM	
90 9.00	299 11.90	4013 6.80	TA 7222 43.00		CL 497 20.00			Imprimantes MANES MANN Tally	
93 9.00	299 11.90	4013 6.80	TA 7227 78.00		LED R, V, J, 05 1.60			Maintenance Apple et IBM.	
107 4.60	322 30.00	4013 6.80	TA 7313 28.00		DP 8304 41.00			Service programmatica d'EPROM.	
109 5.40	323 30.00	4017 7.80	MPC 1032 29.00		8748 239.00				
N121 9.00	365 8.90	4020 12.70	MPC 1181 34.00		8216 98.00				
123 10.50	367 8.90	4022 9.30	MPC 1182 33.00		280 ACPU 39.00				
125 4.90	368 8.90	4024 7.90	MPC 1185 85.00		280 PIO 49.00				
132 6.60	373 18.00	4027 7.20	MPC 1230 87.00		280 CTC 49.00				
133 8.90	374 19.00	4028 8.80	25C 1306 25.00		280 DMA 129.00				
138 9.90	377 19.00	4029 8.80	25C 1307 54.00		280 SIO 110.00				
139 8.20	378 18.00	4034 9.70	25C 1307 54.00		8126 16.00				
143 17.00	379 19.00	4040 8.70	25C 1775 85.00		8128 12.00				
145 8.20	390 12.00	4042 7.70	25C 1945 6.80		zener 0,5W 0,80				
151 5.90	393 13.00		25C 1969 56.00						

• VENTE PAR CORRESPONDANCE:

Chèque bancaire joint
Mandat-lettre joint
Contre-remboursement
frais de port en sus.

30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing: 70 F moins de 10 kg. 110 F plus de 10 kg.

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

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

Permet de réaliser par insolation directe un circuit imprimé
• Sans film, sans calque, sans signes transfert • Laérosol

39,90^F

CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC	1877N 42,00	550 33,00
804	1897 21,00	600 14,00
3-1270	2917N 27,00	610 14,00
3-1350	2986 37,00	650 44,00
3-8760	2907 35,00	6608 44,00
3-8603	3600 8,50	730 36,00
3-8910	3600 8,50	740 36,00
5-1013	3911N 23,00	750 32,00
5-1015	3914N 36,00	7608 18,00
	3915 39,00	780 35,00
BPW	3916N 48,00	830S 15,00
34	13600N 19,00	800 12,00
	13700 18,00	810 12,00
		940 22,00
3028		955 35,00
3030		965 29,00
3040		4500A 25,00
3045		4510 09,00
3046		
3052		
3059		
3080		
3080		
3084		
3086		
3089		
3130		
3140		
3181		
3182		
3189		
7106		
7107		
7109		
7126		
7135		
8038		
8040		
7038		
7045		
7207		
7208		
7209		
7216		
7228		
7555		
351M		
353		
356		
357		
0075		
10C		
301		
305		
307		
308		
309H		
309K		
310		
311		
3117		
317K		
318		
323		
323K		
324		
331		
334		
338		
338S		
338Z		
337K		
337T		
338K		
339		
348		
349		
350K		
353		
360		
377		
378		
380N14		
380N14		
381AN		
381N		
382N		
382AT		
383T		
384		
386		
387		
388		
389		
390N		
391		
393N		
555N		
565N		
568N		
569		
578		
709		
710		
720		
723		
723H		
725		
726		
729		
739		
741H		
741		
747		
748		
749		
761		
1458		
1496		
1871N		
1872N		

TTL 74 LS

00	2,90	132	7,80
01	6,50	136	4,00
02	6,50	138	13,00
03	6,50	139	10,00
04	8,00	141	7,80
05	8,00	145	18,00
06	8,00	147	19,50
07	8,00	148	25,00
08	3,80	150	24,00
09	3,80	151	38,00
10	3,80	153	9,00
11	6,50	154	22,00
12	6,50	155	5,80
13	8,00	156	15,00
14	8,00	157	11,00
15	3,80	158	11,80
16	7,00	160	9,50
17	13,00	161	9,70
20	3,80	162	6,80
25	3,80	163	9,80
26	3,80	164	8,40
27	4,00	165	16,00
28	4,00	166	5,70
30	3,80	167	22,50
31	3,80	168	12,00
32	8,00	170	16,50
37	12,00	171	11,40
38	6,50	173	10,50
40	3,80	174	9,00
42	10,00	175	8,00
43	8,00	176	16,00
44	8,00	180	6,70
45	8,00	181	19,80
46	8,00	182	8,40
47 A	20,00	188	22,00
48	10,00	190	12,00
50	3,80	191	15,00
51	3,80	192	10,80
53	3,80	193	10,00
54	11,00	194	17,00
60	5,50	196	8,50
70	4,00	198	10,00
72	4,00	199	9,80
73	4,00	199	15,00
74	8,00	221	24,00
75	9,00	240	19,00
76	8,00	241	17,50
78	4,70	242	12,50
79	4,20	243	12,00
80	2,40	244	2,40
81	12,10	245	22,00
83	8,20	247	13,00
85	17,00	251	7,20
86	2,50	253	15,10
89	20,80	257	14,00
90	11,00	258	9,80
91	5,30	259	16,50
92	1,80	266	8,00
93	10,00	269	11,00
94	7,00	290	15,00
95	8,00	324	18,80
96	8,00	385	14,00
97	10,00	386	18,00
107	4,70	367	11,00
109	7,80	368	11,00
110	14,00	373	22,00
112	7,20	374	25,00
113	4,20	377	20,50
114	14,00	390	22,00
115	14,00	393	14,00
116	14,00	490	12,00
121	11,00	510	2,50
122	13,00	492	75,00
123	5,00	81	
126	4,80	154	28,00
128	8,70	LS496	28,00

TRANSISTORS

AC	440	8,00	
125	4,00	441	11,00
126	4,00	442	11,00
127	4,00	507	11,00
128K	5,20	508	11,00
132	3,80	581	12,00
180	4,00	582	12,00
180K	5,00		
181	5,00		
181K	4,50		
187K	5,00		
188	4,00		
188K	5,00		
AD	149	9,00	
161	9,00	77	8,00
162	7,00	78	8,00
AF	20	14,00	
109	10,00	26	18,00
116	16,00	56	36,00
117	18,00		
121	13,50		
124	4,80		
125	4,80		
126	4,80		
127	4,80		
128	4,80		
129	5,00		
139	9,00		
ASZ	15	15,00	
16	15,00	183	5,20
18	15,00	184	6,80
BC	107A	2,00	
107B	2,00	194	2,40
108A	2,00	195	2,80
108B	2,00	196	2,80
109B	2,00	197	2,80
109C	2,00	198	3,80
109	2,00	199	3,80
110	2,00	200	4,80
141	6,00	233	3,80
142	6,00	238	3,80
147	2,00	240	3,10
148A	2,00	245B	5,80
148B	2,00	256	5,70
148C	2,00	259	3,80
157	2,20	336	5,00
161	4,00	338	6,50
171	4,00	394	3,20
172	2,20	451	4,50
173	2,20	459	2,80
178	2,20	470	4,50
179	2,20	494	3,20
200	2,40	495	3,20
BFT	6667	20,00	
BFY	90	10,00	
BU	104	19,00	
105	16,00	106	16,00
126	16,00	133	16,00
204	22,00	205	19,00
207	19,00	208	19,00
208	19,00	326	18,00
BUX	327	2,50	
328	2,50	37	56,00
81	63,00		
TIP	29A	4,50	
30A	4,80	30A	4,80
31A	4,80	325	199,00
325	199,00	6551A	110,00
6251	96,85	SFF 364	130,00
6278	119,00	N8T 28	19,40
6279	119,00	N8T 95	13,20
CPU	72,00	N8T 96	13,20
74	9,50	244	24,00
85	18,00	244	24,00
125	17,00	245	38,00
132	15,00	374	28,00
138	15,00		
46AF	22,00		
66AF	17,00		
88AF	19,00		
558	2,00		
569	1,90		
708	3,50		
708	2,30		
708	3,50		
753	4,50		
918	3,70		
930	3,90		
903S	60V		
1711A	3,10		
1889	3,80		
1893	4,20		
2218	3,50		
2219A	3,40		
2222	2,00		
2368	3,50		
2646	9,00		
2647	9,00		
2904A	3,20		
2905	3,20		
2907A	2,20		
3053	3,60		
3054	9,50		
3055	5,00		
100V	8,50		
3553	25,00		
3819	3,80		
3906	5,00		
4416	8,70		

SUPER PROMOTION

MULTIMETRE NUMERIQUE TE 3303

Tékélec 399^F

- Vcc précision 0,5%
- Acc/ClA jusqu'à 10 A
- Test de continuité audible
- Virgule flottante
- Commutateur rotatif
- Affichage LCD 2000 points

FREQUENCEMETRE PMF 200

THANDAR PROMO

- 200 MHz
- 10 mV

899^F

MICROPROCESSEURS

MOTOROLA	MM 2102	15,00	
MC 1488	12,00	MM 2114	29,50
MC 1489	12,00	MM 4116	24,70
MC 1496	20,00	MM 4164	49,00
MC 6800	38,00	MM 2708	36,00
MC 6802	85,00	MM 2716	59,00
MC 6805A	119,40	MM 2532	

PROMO LABO «AMATEURS»

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

1800 F TTC

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'**

Même modèle Fil : **279'**

INTERUPTEUR HORAIRES JOURNALIER TERRAIN TIMER

3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.

Prix : **129'**

COFFRETS «ESM»

SERIE «E-B»

Dim. Int.	Prof.	Prix
EB 11005 FP	115 x 48 x 125	32,20
EB 11005 FA	115 x 48 x 125	34,20
EB 11008 FP	115 x 76 x 125	37,00
EB 11008 FA	115 x 76 x 125	39,70
EB 15005 FP	165 x 48 x 135	41,40
EB 15005 FA	165 x 48 x 135	44,10
EB 15008 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 15008 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21005 FP	210 x 48 x 155	56,70
EB 21005 FA	210 x 48 x 155	59,70
EB 21008 FP	210 x 76 x 155	61,10
EB 21008 FA	210 x 76 x 155	64,40

GASQUE WALKMANN

MODELE LUXE

affiche double

réglage de volume sur cordon

Bonnette de recharge

Prix : **9,80'**

ANTENNE SATELLITE

Antenne TV électronique LHF/NE Large bande Alimentation 220V/12V Gain VHF 20 dB Gain UHF 34 dB Réglage potentiom. BP UHF 10/50 MHz VHF 50/250 MHz

Prix : **520'**

SERIE «E-C»

Dim. Int.	Prof.	Prix
EC 1007	100 x 50	27,00
EC 1008	100 x 75	29,00
EC 1507	150 x 50	31,00
EC 1508	150 x 75	33,00
EC 2107	210 x 50	35,00
EC 2108	210 x 75	37,00

LIGNES RETARD MONOQ

RE 4

Entrée 150. Sortie 3 kΩ. Fréquence 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x l 55 mm.

Prix : **89'**

PERCHUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister.

Prix : **184'**

PLATINE A 2 BRAS POSE

Permet une assistance pour travaux de soudure précis.

Prix : **89'**

LAB - DEC

Porte circuits connectés

330 contacts : **65,00 F**

500 contacts : **82,00 F**

1000 contacts : **159,00 F**

Pas 2,54. Sans souder

MACHINE A GRAVER KP

avec chargement : **990'**

MECANORMA

Clavier à touches 29 7000 : **42,25**

Clavier électronique 29 7000 : **73,75**

16 touches 29 7000 : **44,50**

Clavier électronique 29 8300 : **12,50**

Clavier électronique 29 9000 : **12,50**

Minuteur 29 9000 : **12,50**

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

Permet l'écoute téléphonique pour toute la famille, conférences, télex, etc. Equipement téléphonique sur tout magnétophone par prise DIM.

Alim. par pile 9 volts. Possibilité alarm. secteur. Dimensions 128 x 100 x 65 mm.

Prix : **199'**

AMPLI D'ANTENNE TV PROFESSIONNEL

Large bande VHF 26 dB/BAHF 38 dB + alimentation

Prix : **529'**

RE 16 NOUVEAU

RE 21

Entrée 150. Sortie 3 kΩ. Fréquence 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm.

Prix : **69'**

PERCHUSE P8

83 watts. 16.500 t/min. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes.

Prix : **275'**

VARIATEUR POUR P4, P8, INTEGRAL

Pour P4, P8 et intégrales. Prix 220 V/16 V. 24 VA. 06-1000 à 20 000 t/min.

Prix : **290'**

SCIN CIRCULAIRE

80 watts. 16 000 upm. Table 130 x 110 mm.

Prix : **330'**

MICRO COULEUR

BT P Bleu, rouge, vert, noir

Imp. : 800 Ω. Sens 6,75 dB ± 3 dB 50 à 15000 Hz @ 40 mm, L 26 mm, cordon 3 m.

Promotion

Prix : **139'**

REVIL FILMSECTEUR

18 fonctions. Affichage digital. Alim. secteur 220/240 V

Prix : **159'**

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

TP 35

Capteur plat avec jack @ 3,5 mm

Prix : **49'**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VSI 40 R/T

40 Hz

La paire : **59'**

PERCHUSE P6V

16.000 T/min

Perceuse seule : **59'**

Bâti seul : **49'**

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM

Pour hasbles 5 x 20

Pour hasbles 6 x 32 : **3,80'**

Pour hasbles 8 x 32 : **4,80'**

Pour albatros avec fil : **4,80'**

Pour hasbles de 5 x 20 : **1,20'**

Pour circuits normaux : **1,20'**

TABLE RATI NEAU

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

Prix : **230'**

MICRO UD 150

100 à 12000 Hz. 2 mètre. 50 0800 0

Prix : **139'**

RECK 100 SUPPORT MURAL D'ENGINTES

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

Prix : **153'**

LAZER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 8 MW

R6. L'unité : **13 F**

Par 4, l'unité : **11 F**

R14. L'unité : **30 F**

Par 4, l'unité : **28 F**

R20. L'unité : **80 F**

Par 4, l'unité : **45 F**

Batterie à pression, type 6 F 22,9 V : **75 F**

Prix : **1699'**

COFFRET PERCHUSE

Perceuse + transfo + OUTILS : **250'**

Prix sans transfo : **149'**

DIGICAN

Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (revetel). Alim. 12 V.

Prix (en kit) : **199'**

CHASSIS KP D'ISOLATION EN KIT

270 x 400 mm complet avec notice en kit

Prix : **790'**

POMPE A DESSOUDE 53' AUTO-REGULE

Super promo

Prix : **1549'**

WRAPPING

Outils à wrapper NSU 30 M. Dé-muné wrapper, déroule

Prix : **145'**

Rouleaux de 18 (4 rouleaux au choix) 15 mètres : **59'**

Pince à dénuder et à couper : **122'**

Pince à activer les C.I. Ex. : **35'**

Ex. 2 pour 24 : **145'**

Outil à insérer les C.I. 1416 : **37'**

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

PH 3,5 150 W 4000-3000

Prix : **165'**

PH 6 100 W 4000-3000 : **106'**

PH 10 100 W 4000-3000 : **82'**

BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES

Volt.	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	96 F
6 V	3 A	129 F
12 V	1,9 A	218 F
12 V	3 A	230 F
12 V	6 A	268 F
12 V	24 A	635 F

FLXIBLES

long. 560 mm. serrage de 0,3 à 2,5 mm

Prix : **59'**

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V.

Prix (en kit) : **199'**

COMPTES-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteur à essence 4 cylindres. Jusqu'à 7400 t/min. Alim. 12 V. C.I. 80

Pour diesel. Jusqu'à 6000 t/min. C.I. 80

Prix : **599'**

FERS A SOUDER «ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure. circuits imprimés, etc.

Prix : **105'**

ACCESS. DE MESURE

8 broches : **5'**

26 broches : **8'**

14 broches : **4'**

24 broches : **7'**

40 broches : **11'**

FILTRE ANTI-PARASITE HIPI

Spécialement recommandé pour l'informatique

Prix : **149'**

KIT VIDEO COPIE UNIVERSNEL OMNIBEX

198'

OUTILLAGE

Perceuse + transfo + OUTILS : **250'**

Prix sans transfo : **149'**

ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile.

Prix (en kit) : **199'**

ECONOMISEUR

270 x 400 mm complet avec notice en kit

Prix : **790'**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W. 220 V avec panne longue durée.

Prix : **102 F**

Fer à souder 30 W. 220 V avec panne longue durée : **89 F**

Support universel PHS : **91 F**

Panne longue durée PHS : **89 F**

Panne pour extraire les circuits intégrés PHS : **138 F**

Panne pour dessolder les circuits intégrés OIL PHS : **160 F**

TABLE DE MIXAGE MPX 88

Distorsion 0,3%

Prix : **399'**

COFFRETS 40 ou 60 TIROIRS

40 tiroirs : **189'**

60 tiroirs : **279'**

KIT VIDEO EN TELEVISION OMNIBEX

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo.

Prix : **219'**

PERCHUSE P4

50 W 20 000 t/min Support de précision

Perceuse seule : **188'**

Bâti seul : **110'**

P4 + bâti : **211'**

Transfo 220 V/12 V/10 VA : **121'**

FER A SOUDER THERMOREGLE «ERSA»

Non rayonnants. Vendus avec coupelle de fixation.

Prix : **749'**

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V. La paire : **490'**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-top se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soudé immédiatement 50 à 500 points de soudure sans charge. Eclairage du point de soudure.

Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes.

Prix : **469'**

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

75 x 100	Balafre	Epoxy 1 face	Epoxy 2 faces
100 x 100	12,30	27,35	36,75
100 x 150	18,50	29,00	39,20
150 x 200	31,85	53,80	63,90
200 x 300	49,50	87,20	136,20

ANTENNES TV EXTERIEURES

AL 01 11 (K21-60) : **135 F**

AL 02 23 (K21-60) : **195 F**

AL 03 43 (K21-60) : **255 F**

AL 04 91 (K21-60) : **370 F**

ACER ACCESSOIRES

ACER COMPOSANTS, 42 rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 770.28.31.

REULLY-COMPOSANTS, 79 bd Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17.

MONTPARNASSE-COMPOSANTS, 8 rue du Maine, 75014 Paris. Tél. 320.37.10.

CREDIT SUR DEMANDE - CCP ACER 658 42 PARIS - TELEX : OPER 843 608

OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reully (fermé le lundi matin) et Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

FRAS DE PORT : GRATUITS pour une commande SUPERIEURE A 800 F. AU DESSOUS : FORFAIT : 35 F

NOUVEL OSCILLOSCOPE A MEMOIRE «BK»

Double trace 20 MHz

Vertical

Temps de montée 17 nS
Sensibilité 5 mV/cm en 12 échelles

modes affichage

A ou B - A et B - A + B ou XY

Différence par canal B inversé

Horizontal

Base de temp 0,2 µs/cm à 0,5 S/cm en 20 échelles

Expansion x 5 (40 nS/cm)

Mémoire digitale 2048 x 8 bits

CMOS-RAM sur chaque canal

DMS 522

25110^F



OSCILLOSCOPES • Frais de port en sus avec assurance : Forfait 80 F ou PORT DÜ

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec sim. pour recevoir 2 modules simultanément. **1399^F**
HM 8011. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres. **1945^F**
HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres. **2478^F**
HM 8020. Fréquence-mètre 8 chiffres 0 à 15 MHz. **1760^F**
HM 8030. Géné. de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale, Carré, Triangle. De 0,1 à 1 MHz. **1760^F**
HM 8032. Géné. sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz. **1760^F**
HM 8035. Géné. d'impulsions 22 Hz à 20 MHz. **2680^F**

METRIX OX 734C

2 x 50 MHz. DOUBLE TRACE
DOUBLE BASE DE TEMPS RETARDÉE



• Sensibilité 2 mV • Temps de montée : 5 nsec •
PRIX : **10850^F**

HAMEG



METRIX



HAMEG 204 Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT 2 S à 0,5 µs. Expansion par 10 test. de comp. Inscr. + TV. 5270^F Avec tube rémanent 5650^F	NOUVEAU HM 2034 Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BT XY de 0,2 S à 0,5 µs. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré. 3650^F Avec tube rémanent 4030^F	HM 605 Double trace 80 MHz 1mV/cm expansion Y x 5. Ligne retard. 7080^F Avec tube rémanent 7120^F
NOUVEAU OX 710 B 2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants. Avec 2 sondes. 3540^F	NOUVEAU OX 712 D 2 x 20 MHz. 1 mV Post acc. 3 kV VY. Addition et soustraction des voies. Avec 2 sondes. 5215^F	HM 103 Avec 1 sonde 2390^F
ETUIS POUR «METRIX» AE 104 pour MX33, 462, 202 AE 105 pour MX30, 430, 230 AE 102 pour MX 52, 62, 63, 75 AE 105 pour MX111		

GENERATEUR HF, BF, FM et MIRE • Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F ou PORT DÜ

TRANSISTORS-TESTEURS • Frais de port : Forfait 21 F ou PORT DÜ

Beckmann FG2 Géné de fonction Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion mesurée de 30 dB. 1698^F	MONACOR GENE BF AG 1000 10 Hz à 1 MHz = 5 V eff. sinus = 10 V CC carré. 1580^F	MONACOR GENE HF SG1000 Module mix. ext. sortie 50V de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres. Précision de calibrage : 25%. T. sortie : min 30 mV/50 Ω. Alt. H. 2 x 20 dB. Moduli : em-400 Hz T. sortie BF : em-2V eff/100 KΩ em-2 V eff/10 KΩ. 1453^F	ELC GENE BF 791 S 1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V. 945^F	GENE FONCTIONS BK 3010 Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calibrage réglable. Entrée VCC permettant la bobotisation. 3390^F	GENE FONCTIONS BF 2432 0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes, 3 fonctions. Sortie max = 10 V crête-crête. Imp. 50 Ω. Sortie TTL. 1897^F	SADELTA MC111L NBcouleur - UHF/VHF Secam, barres couleurs, pureté, convergences, pointes, lignes verticales. Garantie 1 an. 3160^F MC 11 Version PAL 2845^F	SADELTA LABO SC 32 L Mire performante de la laboratoire version Secam. 4799^F Version PAL 4570^F	TRANSISTORMETRES BK 510 Très grande sélection. Contrôle des semi-conduct. évite hors circuit. Indication du collecteur. émetteur base. 1920^F PANTEC 399^F
--	---	---	--	--	---	---	---	--

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES ET FREQUENCEMETRES • + Frais de port : Forfait 25 F ou PORT DÜ

MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES

METRIX MX 563 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température. 2190^F	MX 522 2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres. 1 000 VDC. 750 VAC. 849^F MX502 889^F	MX 562 2000 points. 3 1/2 digits, précision 0,2%. 6 fonctions. 25 calibres. 1150^F MX 575 20 000 points. 21 calibres. 2 gammes. Comp. de fréquence. 2549^F	MX 202 C T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 100 Ω à 12 MΩ. Réglage 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V. 929^F	MX 462 G 20 000V CC/AC. Classe 1,5. VCC 1,5 à 1 000 V. VA 3 à 1 000 V. IC 100 µA à 5 A. IA 1 mA à 5 A. Ω 5 Ω à 10 MΩ. 741^F	MX 430 Pour électronique. 40 000V DC. 4 000V AC. Avec cordon et piles. 936^F Etu AE 181 129^F	MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111 42 gammes 20 000 VCC. 6 320 VVCA. 900 VCCA. 2 bobines dentées sur tous les calibres. Protection 220V. Cadran panoramique. Dwellimètre automobile et capacité balistique. 469^F	MINI-MULTIMETRE MODELE 1015 10 KVDC. 4 KVAC. 129^F	
Beckmann T 100 B Digits. 3 1/2. Autonomie 200 heures. Précision 0,5%. Calibre 10 ampères. V = 100V à 1 000 V. V = 100V à 1 000 V. I = 100 mA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ. 779^F	T 110 B Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25%. Calibre : 10 ampères. 936^F	TECH 300 A 2 000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres. 1180^F	ACCESSOIRES MULTIMETRE : Etu pour T100 T110 78,20 Etu Tech 300 81,10 Etu pour circuitmetre 90,00 Diverses sondes de température.	NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE DM15 • Multimètre compact, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R). • 0,8% de précision en Vcc + Calibre VCA CA et CC • Test de diodes séparé. 599^F TTC	DM20 • Comme DM15, plus • Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HILD pour mesure de résistance. 669^F TTC	DM25 • Comme DM15, plus • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HILD pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer). 799^F TTC	DM40 • Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R). • 0,8% de précision en Vcc + 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable. 725^F TTC	ZIP • Le plus petit digital - 2000 points • LED 5 mm. 3 1/2 digits • Sélection automatique des calibres • Polarité automatique • Test de continuité • Etat des piles • Idéal pour dépannage sur le site. 590^F
FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE	73 3200 points. Affichages num. et analogique pour Bargraph gamme autom. précision 0,7%. 839^F	75 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. 1179^F	77 3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. 1499^F	CENTRAD 20 000 V CC. 4 000 VV CA. 80 calibres, livré avec piles carton et étui. 469^F 312 + 20 kΩ CA. 379^F	PROMOTIONS COMBI CHECK Testeur bipolaire de la classe des contrôleurs, avec source de tension auxiliaire. Gamme de mesure AC et DC : 6, 12, 24, 50, 110, 220, 300 volts. Testeur de continuité de 0 à 2 MΩ. 299^F	PERIFELEC 680 R 20 000V DC. 4 000V AC. 499^F	DIGESTEST 82 Testeur 1897^F 680 G 20 000V CC. 4 000V VV. 420^F ICE 80 20 000V VV. 4 000V VV. 329^F	
PANTEC MAJOR 20 K10V User et 20 calibres. 399^F MAJOR 50 K 40 KVDC. 590^F PAN 3003 Numérique 890^F	PORTATIF BANANA CC 20kΩ/V. CA 10kΩ/V. CC = 2%. CA = 4%. 329^F	MULTIMETRE «TEKELEC» TE 3003 689^F	FREQUENCEMETRE «THANDARD» 200 MHz. 10 mV. 899^F	NOUVEAU ! BECKMANN 819 20 000 VV CC. 4 000 VV CA. 80 calibres, livré avec piles carton et étui. 469^F 312 + 20 kΩ CA. 379^F	CAPACIMETRE CM20 8 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous tension par fusible. Résolution 1 pF. 990^F	CAPACIMETRE BK 820 Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F. 2450^F	CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE 50 000 - 5000 - 50000 - 500000 PF. 490^F	MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz. 2999^F

ALIMENTATIONS STABILISEES • Frais de port : Forfait 25 F ou PORT DÜ

AL 841 ELC Alimentation universelle 3 A 5 V, 7,5, 9, 12 V. 1 A Triple protection. 196^F AL 812 0 à 30 V. 2 A. 140^F AL 745 AX 2, 15 V. 0,3 A. 563^F AL 781 0 à 30 V. 5 A. 1540^F	Nouveau ELC CONVERTISSEUR continu/alter. Entrée : 12 V continue. Sortie : 220 alter. 1 A. P. disp. 220 V A. 2164^F	PERIFELEC (protection électronique) LPS 303 Réglables 0 à 30 V. 0 à 3 A. 1879^F CS 100. Convertisseur. Entrée 12 V. Sortie réglable 220 V. - 529 ^F 1750^F	LPS 154 Réglables 0 à 15 V. 0 à 4 A. 1269^F	LPS 308 Réglables. Sortie principale 0 à 30 V. 0 à 3 A. ou 0 à 60 V. 0 à 4 A. Sortie secondaire. Affichage digital. Tension et intensité. 5870^F	AUTO-TRANSFO VARIABLE Modèles disponibles. Prim. : 250 V puissance tens. second. Prix 220 VA De 0 à 250 V 525 F 350 VA De 0 à 250 V 560 F 550 VA De 0 à 250 V 610 F	NOUVEAU ALIM. VARIABLE Se branche directement sur secteur par prise incorporée. Intensité variable de 0,2 à 2 A. Tension variable de 0,5 à 15 V primaire 220 V. 499^F	ALIMENTATION SECTEUR 220 V 34,5-67,5-91,2 Volts 300 mA 500 mA 700 mA 38^F 59^F 69^F
---	---	---	--	---	---	--	--

«DECADE DE RESISTANCE» RD 1000



Décade de résistance à 1% de précision, pour utilisation en laboratoire de développement, en atelier ou aussi dans les écoles d'électronique. Combinaisons de résistances particulièrement nombreuses grâce à 28 commutateurs de 0 Ohm à 11 MΩ pour une puissance maximale de 1 W. Fiches banane 4 mm. Dimensions : L105 x H55 x P160 mm.

599^F

OSCILLOSCOPES «BECKMANN»



MODELE 9060 : 2 x 60 MHz
MODELE 9100 : 2 x 100 MHz

CARACTERISTIQUES COMMUNES :

3 entrées verticales dont 2 entrées présentant une sensibilité maximale de 5 mV/division. La 3^e une sensibilité modulable de 50 mV/div ou 800 V/div une sensibilité de 1 mV/div. Est possible dans la bande de 0 à 20 MHz en utilisant l'expansion par X5. Le balayage horizontal comporte une double base de temps et une fonction retard.

PRIX 9060 : 14225^F

PRIX 9100 : 18970^F

CREDIT POSSIBLE

MULTIMETRE PORTATIF DETECTEUR DE METAL «EXPLORER»



• Possibilité de mesure : 1 V à 1000 V. 300 mA à 30 A direct. 0,5 Ω à 500 kΩ • Test continu par buzzer • Indicateur de sens de rotation de phase (ISC) • Recherche de phase • Détecteur de métal • Fiche sécurité 4 mm • Protection électronique et fusible • Ergonomie : commutateur rotatif. Fonction magnétique. Courtoise pour suspension. Béquille.
• GARANTIE 2 ANS

PRIX : 659^F



ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

REUILLY composants
78, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

• CREDIT SUR DEMANDE
• CCP ACER 658.42 PARIS
• TELEX : OCER 643 608

ATTENTION : pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNGCF 35 F. Frais de port pour la multiposte UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B



NOUVEAU METRIX MX 573 UN MULTIMETRE DIGITAL ANALOGIQUE PLUS QU'UN SIMPLE MULTIMETRE ANALOGIQUE

- Millivolmètre sensibilité fin d'échelle 25 mV.
- Impédance d'entrée 10 M Ω .
- Protection contre les surcharges sur V et Ω jusqu'à plus de 380 Vac.
- Protection en intensité jusqu'à 10 A par fusible HPC.
- Ohmètre linéaire.
- Commutation automatique de polarité.
- Complète l'affichage numérique pour les valeurs atteignant ou dépassant la fin de gamme 2000 points (échelle de dépassement 200 à 250 graduations).

QUELQUES APPLICATIONS ET DEMONSTRATIONS INTERESSANTES

- Lecture d'une résistance de 220 Ω .
- Surcharge 220 V sur le calibre 200 Ω .
- Lecture d'un maxi ou d'un mini.
- Détection de faux contact (crachements) par exemple un bon et mauvais potentiomètre.
- lecture en dB d'une bande passante.

Prix : **2845^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.

AVEC 2 SONDES

3.540^F

+ port
48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

DISTRIBUÉ PAR :

ACER

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin