

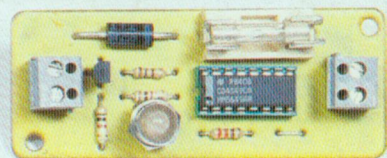
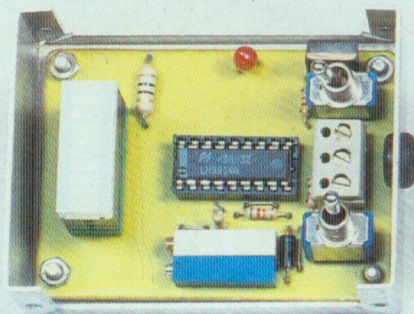
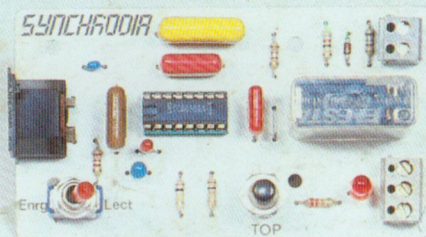
LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N°45

ISSN 0753-7409

Led

TACHYMETRE UNIVERSEL • VOLTMETRE DE BATTERIE
SYNCHRONISATEUR DE DIAPOSITIVES • LE TCA 4500A
EFFETS SONORES POUR ORGUE ELECTRONIQUE



MENSUEL MARS 1987. BELGIQUE 139 FB/CANADA \$ 3,95/SUISSE 6 FS

M 1226 - 45 - 18,00 F





n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti surcharges par limiteur et fusible
- Anti magnétique

Contrôleur universel 680 R

- 80 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique



le reflet

une distribution



PERIFELEC

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01 - Bureau de Paris : 7, bd Ney 75018 Paris - Tél. : 202.80.88

Led

Société éditrice :
Editions Périodes
Siège social :
1, bd Ney, 75018 Paris
Tél. : (1) 42.38.80.88
SARL au capital de 51 000 F
Directeur de la publication :
Bernard Duval

LED

Mensuel : 18 F
Commission paritaire : 64949
Locataire-gérant :
Editions Fréquences
Tous droits de reproduction réservés
textes et photos pour tous pays
LED est une marque déposée ISSN
0753-7409

**Services Rédaction-
Abonnements :**
(1) 42.38.80.88 poste 7315
1 bd Ney, 75018 Paris

Rédaction
Rédacteur en chef
Jean-Pierre Lemoine
Ont collaboré à ce numéro :
P.F., D.B., C. de Linange, Bernard
Dalstein, Guy Chorein

Publicité
(1) 42.38.80.88 poste 7314
Directeur de publicité :
Alain Boar

Abonnements
10 numéros par an
France : 160 F
Etranger : 240 F

Petites annonces gratuites
Les petites annonces sont
publiées sous la responsabilité de
l'annonceur et ne peuvent se
référer qu'aux cas suivants :
- offres et demandes d'emplois
- offres, demandes et échanges
de matériels uniquement
d'occasion
- offres de service

Réalisation
Composition
Société AWAC - Paris
Photogravure
Sociétés PRS/PSC - Paris
Impression
Berger-Levrault - Nancy

6

LED VOUS INFORME

L'actualité du monde de l'électronique, les produits nouveaux.

9

RACONTE-MOI LA MICRO-INFORMATIQUE

Mémoire centrale des PC, la zone RAM. C'est une mémoire à accès direct et à écriture/lecture. Une de ses principales caractéristiques est qu'elle est volatile, c'est-à-dire qu'elle perd ses informations en l'absence d'alimentation.

18

EN SAVOIR PLUS SUR LE TCA 4500 A

Il s'agit d'un démodulateur FM encapsulé dans un boîtier DIL à 16 broches qui nécessite l'emploi de filtres à réseaux RC extérieurs de boucle et de coupure.

24

L'IDEE DU MOIS. ANTIVOL POUR SAC A DOS

Un montage ayant un prix de revient fort minime et ultra-simple à réaliser. Il n'y a aucune mise au point et dès installation, l'appareil est opérationnel.



26

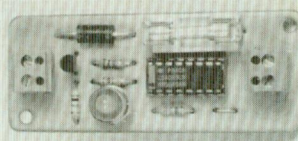
KIT : SYNCHRONISATEUR DE DIAPPOSITIVES

Des tops de synchronisation enregistrés sur une piste d'un magnétophone permettent le passage des diapositives. Sur l'autre piste est enregistré le commentaire. L'opérateur n'a plus alors à manœuvrer l'appareil de projection.

32

KIT : CARTE DE DEFAUT D'INTENSITE

Très souple d'emploi, pratiquement «passe-partout» et auto-alimentée, elle permet de connaître si un circuit est ou non en marche normale.



36

KIT : TACHYMETRE UNIVERSEL

Nous avons fait en sorte, avec cette réalisation de l'universaliser, afin de la rendre apte à fonctionner dans la majorité des cas possibles. De plus, nous l'avons dotée d'un affichage de grande précision.

Ce tachymètre peut être utilisé sur n'importe quel véhicule à moteur à carburateur, qu'il soit deux ou quatre temps, monocylindre, bi, tri, quadruple ou même six cylindres. Sa résolution d'affichage est de ± 10 tr/mn.

50

KIT : VOLTMETRE DE BATTERIE

Ce voltmètre a été étudié pour le type de batterie le plus usité, c'est-à-dire la batterie au plomb de tension nominale 12 volts. Il indique très précisément, au demi-volt près, la tension aux bornes de l'accumulateur, celle-ci pouvant varier de 10 V minimum à 14,5 V maximum.

56

KIT : BASE DE TEMPS SINUSOÏDALE 60 HZ

Les applications d'une telle base de temps sont diverses. Citons entre autres le pilotage de précision d'onduleurs sinusoidaux, l'alimentation de moteurs synchrones 60 Hz par l'intermédiaire d'interfaces de puissance, la possibilité d'asservir des circuits électroniques (U.S.A.)

62

KIT : ORGUE ELECTRONIQUE (3^e PARTIE) LES PERIPHERIQUES

Nous arrivons au terme de la construction de notre instrument avec la présentation des deux derniers maillons de la chaîne : les filtres et les effets spéciaux.

73

GRAVEZ-LES VOUS-MEME

Un procédé qui vous permettra de réaliser vous-même, en très peu de temps, nos circuits imprimés.



212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS - TÉL. 42.05.81.16
KITS ELECTRONIQUES - ETUDES DE PROTOTYPES
COMPOSANTS ELECTRONIQUES - CONCEPTION DE CIRCUITS IMPRIMES

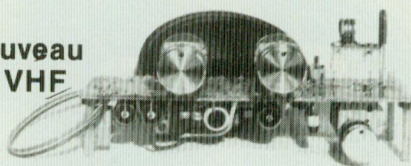


RK 207 B 210 F
TRANSISTOR-TESTEUR



RK 183 CB
RECEPTEUR CB

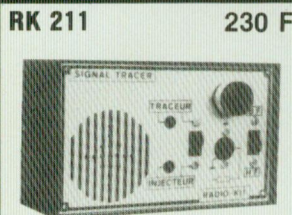
RK 225 Nouveau Récepteur VHF



Couvre de 70 à 200 MHz par selfs interchangeables faciles à réaliser - Réception - Télé - Trafis aviation, etc. - Sensibilité élevée (1 μ V) - Nombreuses innovations - Stabilité parfaite - Sécurité de fonctionnement - Montage facile - Antenne du simple fil à l'antenne professionnelle - CV démultipliée - Ecoute sur HP 2 transistors 1 circuit intégré. Livret très détaillé

180 F

Location de sono



RK 211 230 F
SIGNAL TRACER

OP 225

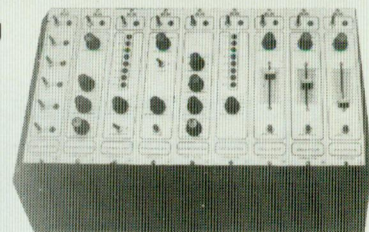


Le même avec antenne boutons colonnes vis (sans boîte) 220 F

JEUX DE LUMIERES MODULAIRE 5U

Comprenant
 - Commande auxiliaire 6 voies
 - Psychédélique 3 voies très sensible à circuits intégrés
 - Chenillard multi fonctions 2 programmes
 - Commande Strobe à distance pour différents jeux
 - Quadrichrome permet les effets de l'arc en ciel
 - Crémètre ou vu-mètre à spots
 - Gradateur permettant de régler la lumière de 0 à 100 % avec réglage de seuil et plein feu
 - Tous ces modèles commandent 1 500 W par voie et sont vendus séparément.

Nous sommes fabricants et vendons ces appareils au prix de gros.



TARIF SUR SIMPLE DEMANDE

Contactez-nous pour tous vos problèmes. ELECTRONIQUES 42.05.81.16

ANIMATIONS SPECTACLES DISC-JOCKEY AMATEURS



RK 146 B 250 F
THERMOSTAT

Toutes les pièces pour une finition parfaite et positive d'un très bel effet.
 Boîte - antenne - cadran - façade avant, etc.
 Face avant percée sérigraphiée.
 L'ensemble en 1 fois Monté 360 F - Kit 300 F

RK 185	Micro transmetteur FM 80 à 180 MHz. Grande sensibilité	80 F
JEUX DE LUMIERES		
RK 129	Amplificateur à micro pour psychédéliques	177 F
RK 132	Déclencheur à micro pour psychédélique, supprime liaison HP	155 F
RK 130	Psychédélique 2 voies. Très sensible. 1 200 W par canal	75 F
RK 131	Psychédélique 3 voies. Très sensible. 1 200 W par canal	100 F
RK 172	Psychédélique 1 voie, préampli à transistor. 1 200 W au triac	70 F
RK 174	Psychédélique 4 voies + négatifs, 4 potent. 1 général, déclenche à quelques MW 4 x 1 200	160 F
RK 175	Psychédélique à micro 4 voies, 4 triacs de 1 200 W. 5 réglages, déclenchement assuré par le moindre bruit	235 F
RK 133 B	Stroboscope vitesse réglable 2 à 20 Hz, livré avec tube Xenon 100 joules. Transfo THT gros modèle	177 F
RK 134	Stroboscope alterné réglable 2 à 20 Hz, 2 tubes 100 joules	270 F
RK 135	Gradateur de lumière, réglable séparé du seuil de déclenchement, variation 0 à 100 %, 1 200 W sur radiateur	52 F
RK 137	Variateur pour perceuse, réglage de 0 à 60 % de la valeur, self d'arrêt, protection sur tension 800 W	75 F
RK 136	Clignotant alterné de puissance pour 2 x 1 200 W, 2 transistors. 1 UJT, 5 diodes, 2 triacs avec radiateurs	99 F
RK 169 B	Nouveau chenillard 6 voies, 6 triacs de puissance peuvent alimenter jusqu'à 72 lampes, exemple de répartition pour défiler dans tous les sens dans commutation	180 F
RK 218	Mêmes caractéristiques que le RK 218 mais en 2 voies	185 F
RK 216	Mêmes caractéristiques que le RK 217 mais à 4 voies	260 F
RK 217	Gradateur trichrome 3 x 1 200 W. l'arc-en-ciel à cadences réglables, 1 réglage par canal, effets saisissants en régie lumière	230 F
RK 229	Gradateur automatique, les lumières montent et descendent (1" à plusieurs minutes) selon réglages, alimenté par transfo 4 transistors, 2 Cl, 6 diodes, 1 triac 1 200 W, effets exceptionnels	250 F

RK 231	Gradateur commandé par la lumière du jour, l'éclairage monte progressivement et inversement 2 réglages, 1 200 W avec transfo	180 F
RK 500	Déclencheur optique, allume une lampe au bruit, par micro, alimentation secteur, potentiomètre, 1 200 W sur radiateurs	90 F
RK 501	Minuterie secteur de 20" à 5 minutes, alimentation secteur, réglage par potentiomètre, starter de départ, puissance 1 200 W sur radiateur	95 F
RK 215	Orgue lumineux, 7 canaux de 1 200 W, chaque canal réglable par potentiomètre, allumage par touches, pleine charge au départ, descente réglable de 1 à 4 sec. environ, 8 transistors, 7 UJT, 7 triacs (100 composants) (255 x 120) modèle pro	420 F
MESURES		
RK 205	Alimentation stabilisée 0 à 24 V 1 A protégée	200 F
RK 207	Transistormètre diodimètre gain fuite essais UJT et FETS	210 F
RK 146	Thermistat de précision plage 0 à 100, 2 réglages température et seuil de valeur alimentation secteur sortie relais	230 F
OP 146	Coffret et accessoires de montage face avant sérigraphiée	250 F
RK 147	Minuterie compte-poses à relais, alimentation secteur, peut couper 1 800 watts, réglage de 0,5" à 20". Idéal pour photo	150 F
RK 161	Générateur BF sinus. Triangle, carré, de 0,1 Hz à 200 kHz, 6 grammes, 4 niveaux d'atténuation. Idéal pour jeune technicien	370 F
RK 143	Contrôle de pile ou batterie, seuil de déclenchement, réglable, très utile pour poste, signal par Led	30 F
RK 158	Protection électronique des alimentations contre les surcharges, maxi. 3 ampères, 50 volts	85 F

PROTECTION

RK 156	Antivol haute fiabilité technologie C-MOS, 2 Cl., 5 transistors, 7 diodes, 2 entrées, commande rapide. Pour ILS incendie, choc, etc., 1 entrée pour porte (retard à la sortie 40, à la rentrée 20). La coupure d'un des contacts (ILS) entraîne la mise en marche. Sirène incorporée temporisée environ 3. Complet avec HP et relais de sortie	260 F
OP 156	Coffret pour centrale avec accessoires	350 F
RK 220	Balise clignotante. Alimente sur 9 à 12 volts. Vitesse réglable	250 F
RK 163	Emetteur à ultra-sons, 4 transistors, 9 et 12 volts. Boîtier en option	70 F
RK 164	Récepteur à ultra-sons à relais, contact relais fugitif. Boîtier en option	130 F
RK 165	Récepteur à ultra-sons à contact de sortie maintenu	220 F
RK 238	Sirène électronique miniature type police, 4,5 V à 15 V, 1 Cl, 3 transistors, tonalité réglage environ 1 watt	90 F
RK 199	Barrière. Cl Mos, mise en marche d'une sirène de 300 MW à la rupture ou à l'apparition d'une lumière	90 F

BF ET UTILITAIRES

RK 144	Détecteur de bruits (pollution sonore) par micro pour définir un seuil de bruit. Réglable de 50 à 110 dB avec lampe et micro	118 F
RK 140	Relais acoustique à mémoire, un son enclenche un relais, un 2 ^e son remet au repos, 8 transistors, 1 diode, micro, relais	155 F
RK 141	Vox pour magnétophone, etc., se met en marche et enclenche un relais au moindre son, temporisé pour coupure en fin de conversation	125 F
RK 142	Préampli micro directionnel pour enregistrer à distance (sans micro)	100 F
RK 204	Amplificateur 105 W musique 8 ohms 40 W continu, alim. 50 V 15/35 kHz	

Ensemble d'initiation à l'électronique : 5 montages utilisant les principaux composants
1 fer à souder, 1 pince coupante soudure et notice très complète 320 F

Ceci n'est qu'un extrait de notre gamme.



BON DE COMMANDE

212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS. TÉL. 42.05.81.16

Plus de 10 ans d'expérience dans l'électronique professionnelle et de loisirs

CATALOGUE 1987
120pages - 40 F

VEUILLEZ M'EXPEDIER :
 VOTRE CATALOGUE ☐
 LE(S) KIT

Ci-joint mon règlement (chèque, CCP, mandat) à l'ordre de RK 212, rue Saint-Maur 75010 Paris. (Pas de CR).

NOM

PRENOM

RUE

CODE POSTAL

VILLE

GARDEZ LE CONTACT!

Comme vous le constatez avec ce numéro, Led modifie son contenu rédactionnel afin de correspondre encore mieux à l'idée que vous vous faites de votre revue.

Dorénavant, vous trouverez mensuellement la description de sept à dix réalisations des plus intéressantes, dont deux correspondant aux rubriques « inventer » et « en savoir plus sur... ».

De plus, dès ce numéro, nous mettons tout en œuvre pour vous faciliter la tâche au niveau de l'approvisionnement du matériel.

Enfin, si certaines rubriques non plébiscitées sont supprimées, deux nouvelles voient le jour. D'une part un service d'annonces gratuites pour vous faciliter achats, ventes et échanges, d'autre part une rubrique « idées » pour vous permettre, à l'aide de montages très simples, d'exercer vos talents d'apprenti-sorcier de l'électronique.

A coup sûr, des nouveautés pleines d'attraits.

Gardez le contact, Led un rendez-vous à ne pas manquer.

La rédaction

S 150 T1 SONDE UNIVERSELLE

Permet de transformer n'importe quel multimètre en Thermomètre.

- Mise en œuvre très simple.
- Capteur tous usages.

Caractéristiques :

Etendue de mesure : — 50° C à + 150° C

Signal de sortie : 1 mV /° C sur Z > 1 KΩ

Précision : ± 1° C

Alimentation : pile incorporée 9V (type 6F22)

Autonomie : 25.000 mesures de 10 s.

Raccordement par fiche Ø 4mm

Dimensions : tube protecteur

(inox) : 70 mm Ø 4mm

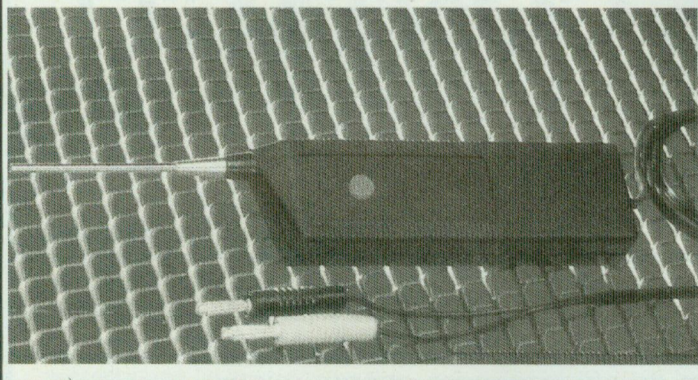
70 mm Ø mm

boîtier : 165 × 40 × 20 mm

Cordon solide : 1,20 m

Masse : 130 g (avec pile et cordons)

CDA. 5, rue du Square Carpeaux
75018 Paris Tél. (1) 46.27.52.50



CIRCUIGRAPH, LE NOUVEAU SYSTEME DE CONNEXION

...POUR ECRIRE

L'ELECTRONIQUE!

CIRCUIGRAPH a développé un système révolutionnaire de liaisons directes, qui permet de réaliser des liaisons sans aucune soudure, sans support spécial et sans utilisation d'aucun procédé chimique.

Cette nouvelle méthode de réalisation de circuits électroniques, par sa simplicité, son faible coût, sa souplesse, sa rapidité, sa facilité d'emploi, deviendra l'outil le plus précieux de l'étudiant, du chercheur, du technicien ou de l'amateur en Electronique.

Voici quelques-uns des multiples avantages de notre système :

Le circuit électronique se met en place sur n'importe quel type de support isolant (carton, plastique).

Il supprime totalement l'utilisation de la Chimie en Electronique (acide, perchlorure, révélateur, etc.).

- Les plus sophistiquées des réalisations peuvent être exécutées.

- Il permet l'utilisation de n'importe quel type de composants, de la résistance au microprocesseur, que l'on peut implanter directement sans utiliser d'autres interfaces tels que des supports ou des sockets.

- On peut passer directement du schéma électrique à la réalisation pratique.

- Les liaisons sont réalisées sans aucune soudure.

- Le câblage se réalise en ligne continue avec un seul outil et d'une seule main.

- Toutes sortes de courbes peuvent être réalisées sur le support après pulvérisation par un spray adhésif permanent.

- Il est possible de croiser les pistes en intercalant une bande adhésive isolante (voir photo).

- La correction d'erreurs n'entraîne ni la détérioration du support ni celle des composants.

- Quelque soit l'espace occupé par les composants et les connexions, le système peut servir de modèle pour passer à la réalisation d'un éventuel circuit imprimé sans aucune modification.

- Il est possible de réaliser des exemplaires uniques d'une conservation illimitée.

- La réalisation peut être tropicalisée et protégée par une vaporisation de résine.

- Les composants n'ayant subi aucune contrainte thermique, chimique (soudure) mécanique (préformage) ils sont récupérables à 100%.

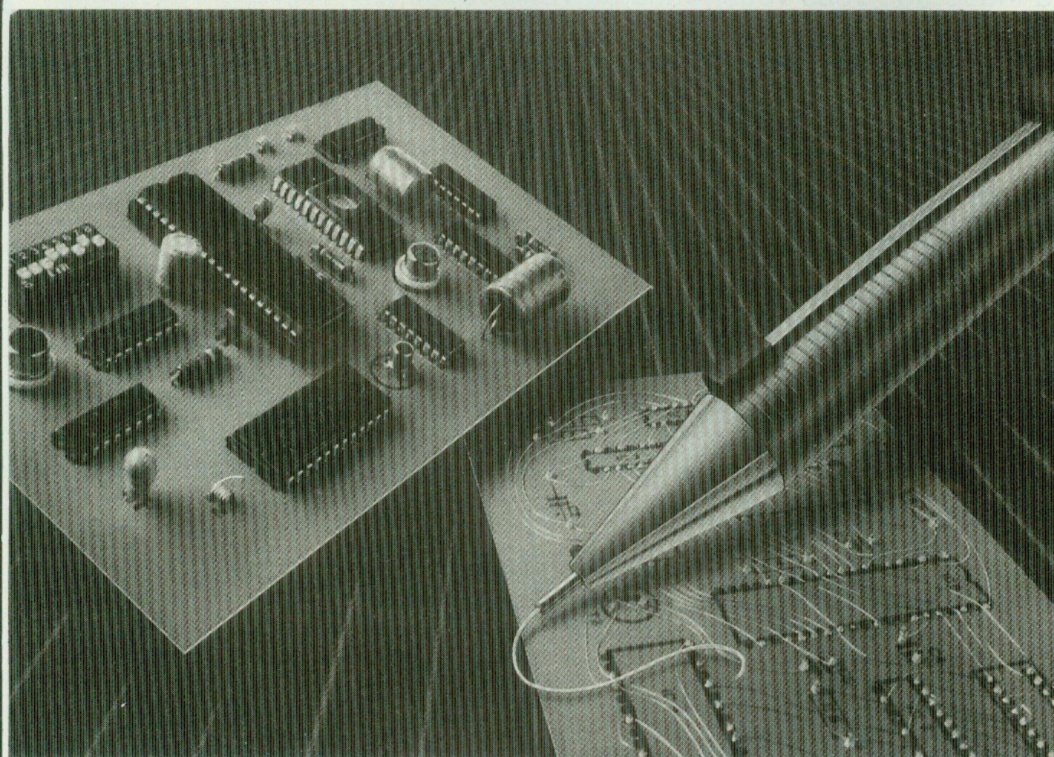
Caractéristiques techniques :

- Fil conducteur spécial en cuivre recuit étamé d'un diamètre de 0,15mm.

- Il est possible d'élargir les pistes, en traçant plusieurs lignes parallèles.

- La conductibilité des connexions est équivalente à celle d'une bonne soudure à l'étain.

- La qualité du fil permet des réalisations pour des courants continus jusqu'aux courants UHF.



RAB 57, Bd Anatole-France -
93300 Aubervilliers - Tél.
48.34.22.89 - Télex : RAB 212
895F - Télécopie : (1) 48.34.81.27

PONT DE MESURE R-L-C MA 4303 DE ISKRA

Le R-L-C mètre MA 4303 est un pont de mesure conçu pour mesurer les valeurs absolues de résistance, de capacité et d'inductance. Un oscillateur intégré fournit les fréquences de 1kHz ou de 10kHz, suivant le besoin. Le procédé d'équilibrage du pont se divise en réglage grossier et fin. Une connexion spéciale dans le circuit d'affichage, nommée la diode idéale, permet une sensibilité extrême d'affichage d'équilibre et, par conséquence, une lecture précise de la valeur mesurée.

Les gammes de mesure étendues et la précision appropriée de mesure permettent l'emploi du MA 4303 en laboratoire, sur les positions de contrôle en production, dans la formation, etc.

DONNEES TECHNIQUES

Mesure de résistance

Gamme
0,1 Ω à 10 M Ω (divisée en 9 bandes décadiques)

Précision

— 10 Ω à 1 M Ω
±1,5% de la valeur finale d'une bande décadique
— jusqu'à 10 Ω et au dessus de 1 M Ω

±3% de la valeur finale d'une bande décadique

Mesure de capacité

Gamme
10pF à 1000 μ F (divisée en 8 bandes décadiques)

Précision

±5% de la valeur finale d'une bande

Mesure d'inductance

Gamme
10 μ H à 100 H (divisée en 7 bandes décadiques)

Précision

±3% de la valeur finale d'une bande

Généralités

Fréquences de mesure

1kHz et 10 kHz

Affichage

appareil à aiguille

Gamme de température

+5 à +40°C

Alimentation

220V ±10% 50Hz; 3,1VA

Dimensions

300 × 130 × 195mm



UNE PETITE BOITE

La société MIWsa a développé une Petite Boîte pour Minitel PBM (du volume d'une boîte de cigares) qui contient cinq circuits intégrés et se connecte sur la prise péri-informatique du Minitel. Grâce à elle l'utilisateur peut mémoriser trente images écran (32 Koctets RAM) et peut connaître le temps de connexion et le nombre d'unités dépensées

pour chaque connexion. Les services TELETEL (1,2 et 3) sont reconnus en mode implicite. L'utilisateur dispose également des totaux du temps de connexion et du nombre d'unités dépensées pour chaque service TELETEL. Le PBM déconnecte le Minitel du réseau en mode automatique après le temps prévu par l'utilisateur. Une manière d'utiliser l'annuaire téléphonique en mode gratuit!

Le PBM peut mémoriser des pages éditées directement sur l'écran par l'utilisateur. Ainsi l'usager peut avoir de nouvelles utilisations du Minitel comme, par exemple, panneau d'animation dans une boutique, agenda électronique sur un poste de travail ou pourquoi pas à la maison. Le temps de pause automatique entre deux images ainsi que toutes les autres fonctions du PBM sont paramétrables par l'utilisateur.

En option, le PBM est doté d'un cordon d'interface Centronics pour lister sur une imprimante ordinaire le texte inséré dans les images mémorisées.

Le prix promotionnel de lancement du PBM est de 990 F.H.T (1175 F.T.T.C) et de 1400 F.H.T pour la variante option imprimante.

Le PBM est vendu par correspondance, (et sur place le mardi après-midi) par MIWsa, et également par ses distributeurs :

- Inter Composants, 51, rue de la Vanne, 92120 Montrouge (45.55.80.24)

- Z.M.C., B.P. 9, 60580 Coye-la-Forêt (16) 44.58.69.00).

MIWsa 34, rue du Général Brunet 75019 Paris -Tél.(33.1) 42.00.99.75



Led vous informe

MULTIMETRE ISKRA DM-5000

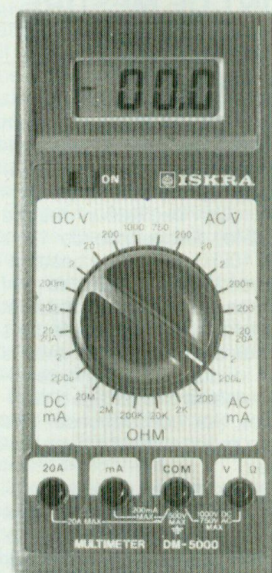
- 26 calibres
- Impédance 10 M Ω
- 20 Amp.
- Robuste : boîtier antichocs en ABS
- Grande simplicité d'emploi : 1 seul rotacteur

Caractéristiques

- Affichage : 3 1/2 digits à cristaux liquides de 13mm, Zéro automatique, Polarité automatique, Indication de dépassement
- Température de fonctionnement 0° C à 50° C
- Température de stockage sans batterie - 15° C à 65° C
- Tension max. en mode commun 500 V Cont. ou RMS.
- Humidité relative à 0-90 % de 0° C à 35° C sauf sur les calibres 2 M Ohms et 20 M Ohms 0-80 % de 0° C à 35° C

- Coefficient de température : X 0,1 sur la précision spécifiée de 18° C à 50° C
- Alimentation : pile ou accus 9V type 6CF22. Autonomie 2000 h avec pile alcaline
- Indicateur de fin de batterie : LOBAT s'affiche quand la pile est usée à 80%
- Dimension : 180 x 36 x 37 mm
- Poids : 320 g
- Calibration : précisions garanties sur un an pour une utilisation entre 18° C et 28° C
- Nombre de mesures par seconde : ≈ 3
- Précision : exprimée en \pm % de la lecture + nombre de digits.
- Tension continue : 200 mV à 1000 V en 5 gammes
- Temps de réponse 1 sec.
- Réjection Mode Normal 46 dB à 50 Hz
- Réjection Mode commun 100dB à 60 Hz
- Tension alternative : 200 mV à

- 750 V en 6 gammes
- Fréquence : 45 Hz à 400 Hz
- Tension d'entrée max. autorisée 750 V.RMS
- Tps de réponse 3S calibration en RMS pour tension sinusoïdale.
- Intensité continue : 200 μ A à 20 A en 5 gammes
- Protection : entrée mA fusible 2A/250 V rapide
- Entrée 20 A pas de fusible : jusqu'à 20 A pendant 15 sec.
- Temps de réponse : 1 sec.
- Intensité alternative : 200 μ A à 20 A en 5 gammes
- Fréquence 45 à 60 Hz
- Protection identique aux calibres intensité continue.
- Résistances : 200 Ω à 20 M Ω en 6 gammes
- Tension maximum ou circuit ouvert 3 V
- Temps de réponse 3 sec. sauf calibre 20 M Ω 8 sec.
- Iskra — 354, rue Lecourbe 75018 Paris. Tél. 45.54.04.27



UN COMPACT AUTOFOCUS INTELLIGENT

Pour des photos superbes sans aucun problème de mise au point ou d'exposition, le nouveau FF 700 35 mm de RICOH est un appareil intelligent qui s'occupe de tout. Et bien plus encore. Pour une facilité d'emploi plus grande, le FF 700 allie une automatisation totale à un écran d'affichage LCD complet et unique. Le FF 700 est aussi compatible avec le système DX. La sensibilité du film et d'autres informations essentielles sont affichées sur l'écran à cristaux liquides. Afin

de garantir une précision d'exposition sans compromis, une photodiode au silicium a été intégrée dans le circuit du FF 700 et une pile longue durée au lithium assure un fonctionnement sans problème pendant 5 ans. Pour ceux qui souhaitent garder une trace des événements marquants, le FF 700 comporte un système d'impression de la date et de l'heure au dos de l'appareil (dos dateur).

• L'écran à cristaux liquides

L'écran d'affichage LCD du FF 700 est parfaitement lisible et indique en un coup d'œil les informations vitales : film chargé, avance film, film chargé sur la bobine réceptrice, compteur de vues, rebobinage du film et fin de

rebobinage, sensibilité du film, film DX, correction de l'exposition, nombre de vues sur le film (film DX), pile chargée, avertisseur de pile faiblement chargée, couvercle d'objectif ouvert/fermé.

• Un système autofocus des plus précis

Que ce soit à courte distance (80 cm) ou à longue distance, le système autofocus à 10 paliers RICOH garantit des photos d'une netteté exceptionnelle. Sous faible éclairage ou - grande distance, la précision de la mise au point automatique est assurée par une fenêtre de mesure de la distance, extrêmement sensible. Le FF 700 dispose d'une possibilité de pré-mise au point qui autorise le recadrage après la mise au point.

• Touches de commande

Les touches de commande essentielles occupent une place ergonomique à côté de l'écran LCD, ce qui permet un réglage rapide des fonctions manuelles, à savoir une touche de correction de l'exposition pour les contrejours (+2) et trois boutons pour le mode DEMO, le retardateur et le réglage de la sensibilité des films sans codage DX.

• Chargement automatique et rebobinage

Quatre segments clignotant sur l'écran LCD confirment le char-

gement correct. Grâce au système de rebobinage du FF 700, le film est automatiquement rebobiné lorsqu'il est complètement exposé.

• Flash à senseur

Sous faible éclairage, le flash (NG 12) sort automatiquement et se met en charge. En lumière du jour, un éclairage complémentaire au flash peut être obtenu. Après chaque éclair de flash, celui-ci se recycle rapidement en 2 à 3 secondes.

• Retardateur

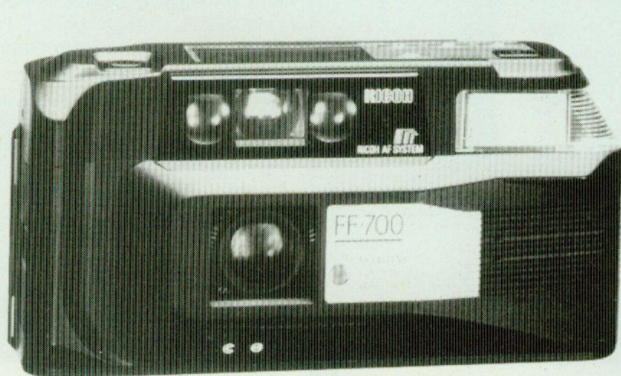
Un retard de 10 secondes peut être obtenu pour le déclenchement. Une diode clignotante et un bip sonore décomptent les secondes.

• Système d'impression de la date et de l'heure

Le dos du modèle FF700 D est équipé d'un système d'impression sur la photo de la date et de l'heure. Trois modes sont disponibles, en plus du système de réglage automatique de l'exposition qui assure une impression claire des données sur le film :

- Année, Mois, jour (avec années bissextiles).
- Heure, minute.
- Pas d'impression (dans ce mode, aucun texte n'est imprimé sur le film).

Techni Cinéphot — B.P. 90
93402 Saint-Ouen CEDEX -
Tél. - 42.57.11.30.



raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

L'orsqu'on désire stocker des programmes temporaires on fait appel aux RAM (Random Access Memory). Une RAM est une mémoire à accès direct et à écriture/lecture. Une de ses principales caractéristiques est qu'elle est volatile, c'est-à-dire qu'elle perd ses informations en l'absence d'alimentation.

Les premiers micro-ordinateurs IBM étaient livrés avec 64 koctets de mémoire centrale. Actuellement ils sont livrés avec 256 koctets, avec possibilité d'extension jusqu'à 640 koctets. Cette limitation à 640 koctets est due à la capacité d'adressage d'un microprocesseur 8088 qui est de 1 Mega octets (ce qui correspond à $2^{20} - 1$, le 8088 disposant de 20 bits d'adresses). Le solde de 360 koctets (1 Mega - 640k) est réservé aux autres mémoires (ROM, Mémoire d'écran...).

La mémoire vive de tous les compatibles fait appel à des boîtiers RAM dynamique encore appelés DRAM (voir encadré I, comparaison DRAM SRAM). Comme pour les EPROM un standard s'est peu à peu imposé concernant le brochage des DRAM. Celles-ci se présentent dans un boîtier DIL (Dual In Line) 16 broches. L'organisation de ces mémoires se fait sous la forme de mots de 1 bit c'est-à-dire que pour stocker un octet une rangée de 8 boîtiers en parallèle sont nécessaires.

La taille de ces DRAM peut varier entre 16 kbits à 256 kbits, figure (1), suivant le type de circuit retenu. On peut noter qu'à l'heure actuelle les boîtiers 4116 sont devenus des produits obsolètes et que de plus en plus on retrouve sur les PC des circuits 256 kbits. Il est presque certain que sur les futurs micro-ordinateurs IBM ce seront des boîtiers 1 Mbits qui seront retenus!

Que ce soit pour adresser 64 kbits ou 256 kbits, 16 bits ou 18 bits d'adresses

Dans une première partie consacrée à la mémoire centrale des PC nous avons analysé la zone ROM de ce micro-ordinateur.

Rappelons qu'une ROM est une mémoire non volatile à lecture seule. Sa tâche dans un PC est de mémoriser les programmes d'initialisations tel le BIOS (Basic Input Output System).

sont nécessaires. Or, un boîtier DRAM ne comporte que 16 broches, ce qui pose ... un petit problème. Ce problème est résolu grâce à un multiplexage sur les mêmes sorties des bits d'adresses de poids fort avec ceux de poids faible.

Ce type de multiplexage est facilité par l'architecture matérielle d'une DRAM qui permet de diviser l'adressage en deux phases consécutives : l'adressage des lignes (activé par le signal RAS: Row Address Strobe) puis l'adressage des colonnes (activé par le signal CAS: Column Address Strobe). La figure (2) présente un chronogramme expliquant ce multiplexage. Sur le front descendant de RAS ce sont tout d'abord les bits A_0 à A_7 qui sont mémorisés dans la DRAM, puis sur le front descendant de CAS ce sont les bits A_8 à A_{15} qui sont pris en compte par la mémoire.

A partir de cette architecture on peut

déjà imaginer quels sont les différents circuits qui sont nécessaires à la mise en œuvre d'une rangée de DRAM.

— Un multiplexeur d'adresse (74LS157 ou 74LS257).

— Un générateur de signaux RAS et CAS.

La figure (3) présente un schéma simplifié d'une rangée de 64 koctets comme on peut la trouver sur un compatible. Dans la partie supérieure du schéma on retrouve deux multiplexeurs d'adresses (74LS157) qui multiplexent les bits d'adresses de poids fort et de poids faible. La mémoire proprement dite est constituée de 8 boîtiers 4164 placés en parallèle. Un neuvième boîtier est présent sur cette figure, on verra sa fonction un peu plus tard.

On retrouve sur ces boîtiers les deux signaux de contrôle RAS et CAS qui gèrent les bits d'adresses. Le troisième signal WE permet de différencier un cycle d'écriture et un cycle de lecture. A ces trois signaux il faut ajouter le signal MUX qui commande le basculement des multiplexeurs. Le chronogramme de la figure (4) présente la relation dans le temps qui lie ces quatre signaux. Un moyen simple de générer tous ces signaux est d'utiliser une ligne à retard active intégrée. Les lignes à retard que l'on trouve sur les PC se présentent généralement

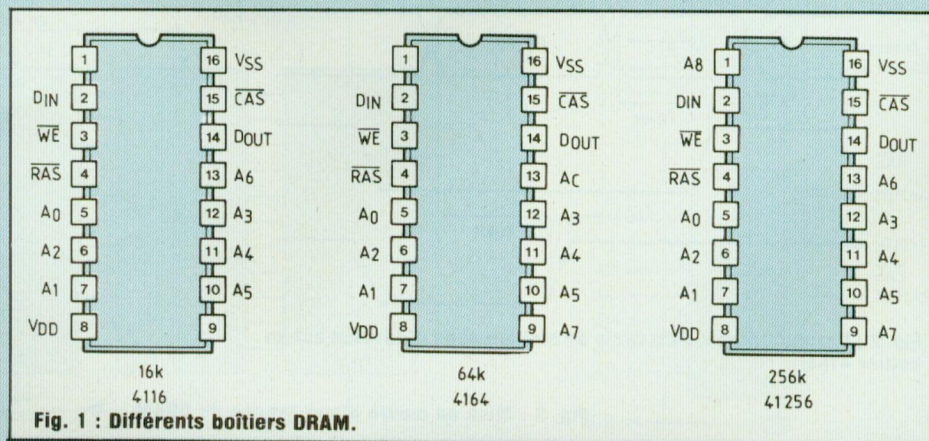


Fig. 1 : Différents boîtiers DRAM.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

ENCADRE N° 1

RAM STATIQUES ET RAM DYNAMIQUES

Les mémoires vives ou RAM (Random Access Memory) se répartissent en deux groupes suivant leur conception (figures E1 et E2).

— Les RAM dynamiques ou DRAM utilisent un couple condensateur-transistor (le condensateur est réalisé à partir de la capacité grille substrat d'un transistor MOS). Une

information binaire est représentée par la présence ou l'absence d'une charge dans le condensateur). Quant au transistor il réalise la fonction d'interrupteur qui permet l'accès ou non à l'information stockée dans le condensateur.

— Les RAM statiques ou SRAM sont constituées de bascules astables qui suivant l'état de leur sortie mémorisent un "1" ou un "0" logique. Les RAM dynamiques par leur principe (une case mémoire met en œuvre deux transistors) autorisent une densité d'intégration beaucoup plus grande que les mémoires stati-

ques (6 transistors pour une case mémoire). A l'heure actuelle les DRAM les plus courantes sont les 64 kbits et les 256 kbits. Les DRAM 1 Mbits commencent à faire leur apparition sur certains micro-ordinateurs haut de gamme, alors qu'en laboratoire des DRAM de 4 Mbits sont échantillonnées. Pour les mémoires statiques le produit optimum est constitué par les SRAM 64 kbits (organisation 8×8k compatible broche à broche avec les EPROM 2764) il faut noter que les SRAM 256 kbits (8×32k) sont proposées par plusieurs fabricants

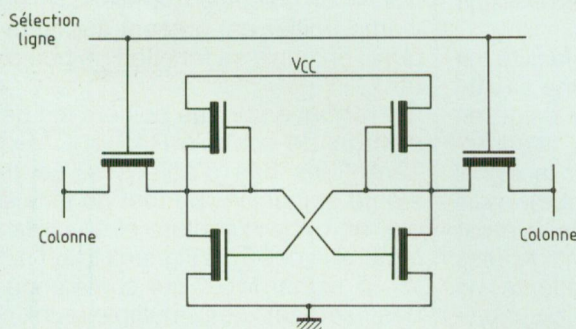


Fig. E1 : Cellule RAM statique. Une case mémoire est une bascule bistable dont l'état haut ou bas mémorise l'information «1» ou «0». 1 cellule mémoire égale 6 transistors.

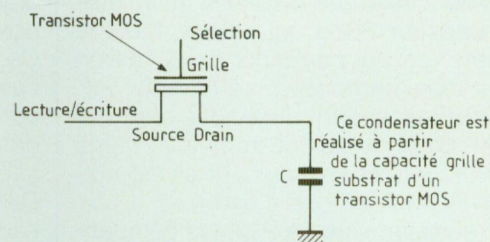


Fig. E2 : Cellule RAM dynamique. L'information est mémorisée par le condensateur qui se charge ou se décharge. 1 cellule mémoire égale 2 transistors.

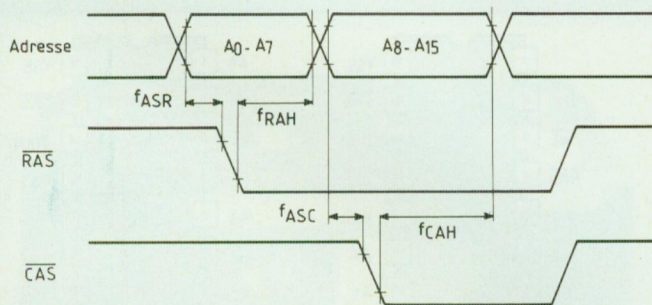


Fig. 2 : Chronogramme d'un cycle de multiplexage d'adresse sur un boîtier 4164.

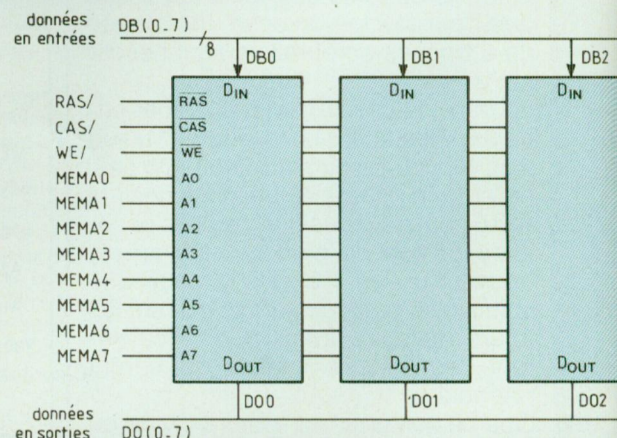


Fig. 3 : Mise en œuvre d'une rangée de DRAM.

Japonais.

Cette première analyse montre que les DRAM sont supérieures aux SRAM; revers de la médaille, une mémoire dynamique nécessite pour fonctionner un ensemble de circuits extérieurs important. En effet, comme tout condensateur, la capacité grille-substrat d'un transistor MOS présente une résistance de fuite non négligeable. En d'autres termes une information stockée dans une case mémoire d'une DRAM s'évapore peu à peu au cours du temps. Cette perte d'information impose un rafraîchisse-

ment périodique de toutes les cellules mémoire. Ce rafraîchissement doit donc être réalisé à partir de circuits logiques extérieurs aux boîtiers. Le choix final entre RAM statiques et RAM dynamiques est fonction de la taille mémoire nécessaire. Le point critique se situe aux alentours de 16 kbits. Pour une capacité inférieure il est préférable d'utiliser des RAM statiques, alors que dans le cas contraire le prix des circuits de rafraîchissement est amorti et un plan de RAM dynamiques présente un coût moindre. D'autres caractéristiques peuvent

rentrer en compte lorsqu'on choisit entre SRAM et DRAM. Par exemple les SRAM présentent un temps d'accès plus faible que les DRAM. D'autre part, les DRAM sont très sensibles aux bruits électromagnétiques extérieurs ce qui peut interdire leur utilisation dans certaines conditions (milieux industriels, applications militaires...). Ces deux dernières considérations n'ont pas été retenues dans le cas des PC, aussi du fait des capacités mémoire demandées la zone RAM de tous les PC est équipée de DRAM.

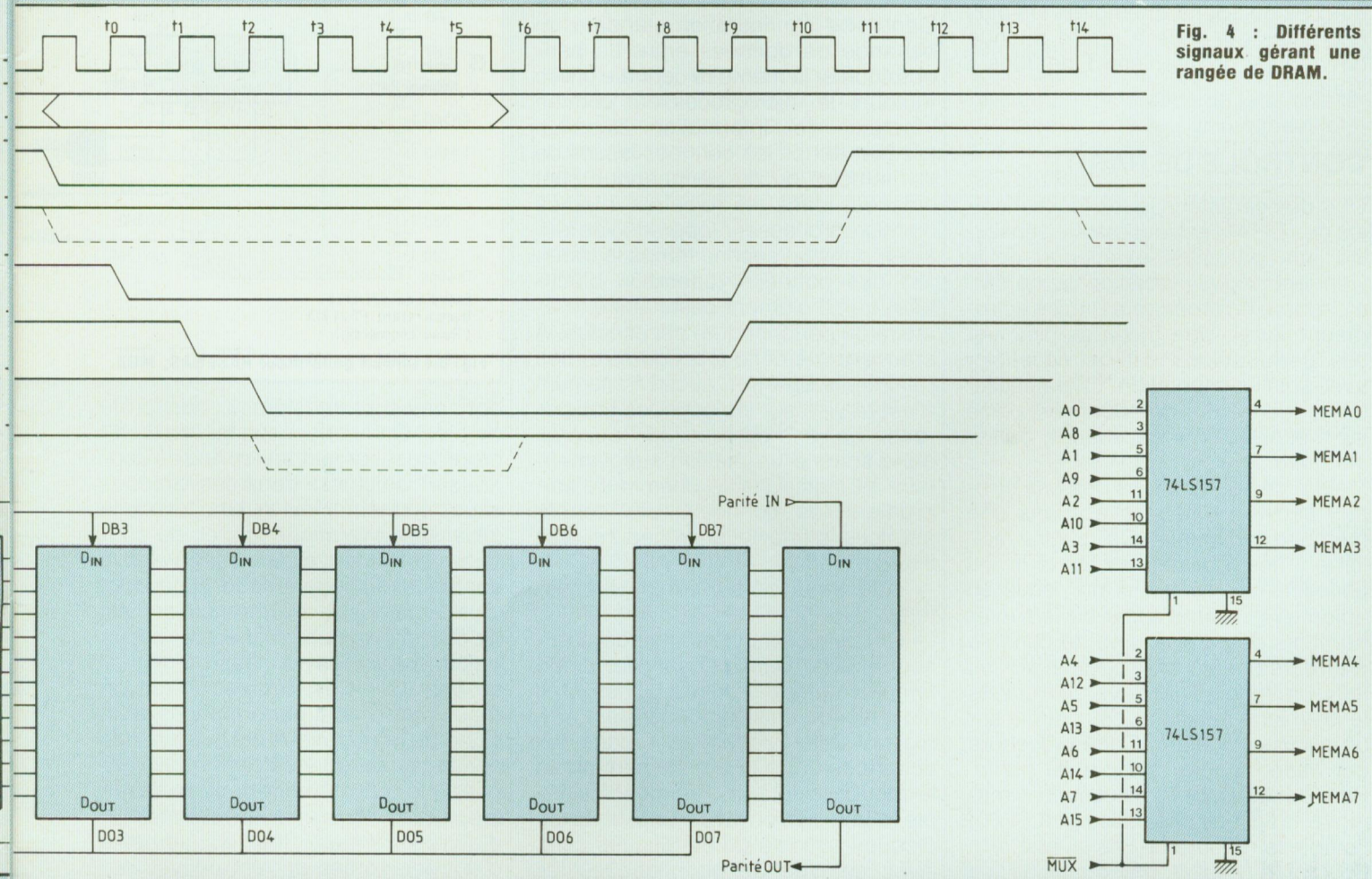


Fig. 4 : Différents signaux gérant une rangée de DRAM.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

sous la forme d'un boîtier DIL 14 broches, figure (5), avec une entrée (broche 1) et 5 sorties toutes décalées dans le temps d'un interval T . Ce temps T est une caractéristique de la ligne à retard, il peut varier entre 1 à 50ns. Le choix du temps T est fonction du temps d'accès de la mémoire. La figure (6) présente un exemple de montage qui permet à partir d'une ligne à retard de générer les signaux précédents. Le signal RAS est réalisé directement à partir du signal de sélection mémoire alors que CAS et MUX sont décalés dans le temps grâce à la ligne. Typiquement, avec des mémoires présentant un temps d'accès de 150ns (mémoires les plus courantes), la ligne à retard retenue devra avoir un intervalle T de 30ns à 50ns.

CONTROLE DE PARITE

Une des caractéristiques fonctionnelles des DRAM est leur grande sensibilité aux parasites extérieurs, qu'ils viennent de l'alimentation ou de l'atmosphère environnante (bruit électromagnétique). Une façon de diminuer ces perturbations est de découpler avec soin l'alimentation. En particulier un condensateur de 100nF est placé sur l'entrée +5V de chaque boîtier mémoire.

Malgré ces précautions des bits erronés peuvent être stockés dans une mémoire dynamique. On imagine facilement les conséquences d'un tel phénomène... au mieux on risque un "plantage". Afin d'éviter de tels événements des procédures de contrôle d'erreurs ont été développées sur les mini-ordinateurs. IBM avec le PC a été le premier à implanter ce contrôle sur un micro-ordinateur. Cette procédure est basée sur le contrôle de parité. Pour chaque mot ou octet écrit en mémoire un circuit spécialisé (74LS280) compte le nombre de bits à l'état "1". Suivant le résultat, pair ou impair, un

bit dit de parité (1 ou 0) est stocké dans un boîtier réservé à cette fonction. Lors d'un cycle de lecture mémoire cette parité est à nouveau calculée et comparée à celle mémorisée lors de l'écriture. En cas de différence une interruption non masquable est envoyée au microprocesseur lui signalant une anomalie dans la mémoire. Ce contrôle de parité explique la présence de neuf boîtiers mémoires dans chaque rangée. Huit boîtiers sont réservés au stockage des données et le neuvième boîtier au bit de parité.

CONTROLE D. M. A.

Dans une configuration standard un échange de données entre un périphérique et la mémoire centrale utilise toujours le microprocesseur comme "facteur" de l'information. Dans un premier temps les données issues de la mémoire ou du périphérique sont stockées dans les registres internes du microprocesseur (opération de lecture), dans un second temps le transfert des données (opération d'écriture) vers l'élément destinataire (mémoire ou périphérique) est effectué. A première vue cette procédure est peu rationnelle. En effet, aucun traitement n'est réalisé sur les données transférées. Le microprocesseur apparaît donc comme un maillon supplémentaire et inutile sur le chemin qu'empruntent les données. Les conséquences d'une telle procédure sont très simples.

— Augmentation du temps de transfert.

— Occupation inutile du microprocesseur qui ne peut pendant le même temps vaquer à d'autres tâches. Or il s'avère que cette procédure est employée très fréquemment dans les échanges entre une unité centrale et le monde extérieur. Prenons l'exemple d'une liaison avec une unité de disques souples ou de disques durs. Avec ce type de périphériques les

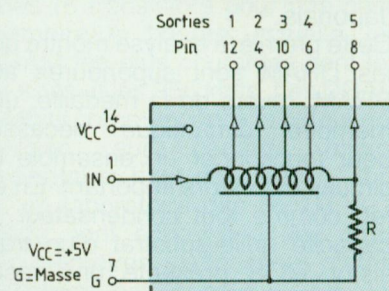
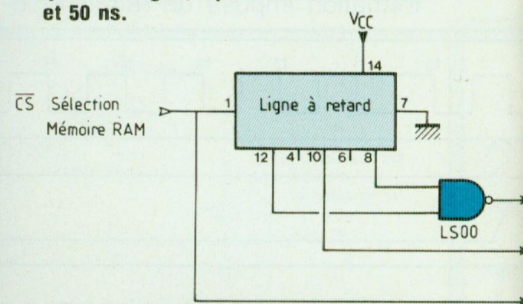


Fig. 5 : Ligne à retard active. Chaque branche de la ligne introduit un retard T . Entre l'entrée (broche 1) et la sortie 5 (broche 8), on retrouve donc un retard de $5 \times T$. T est une caractéristique de la ligne, il peut varier entre 1 ns et 50 ns.



$T = 40\text{ns}$

Exemple de référence :
ligne à retard PE 21 213
(Pulse Engineering)

Fig. 6 : Circuit générateur RAS, CAS, MUX.

données sont transférées sous forme de bloc. Dans une étape initiale le microprocesseur met en forme ses données et les stocke dans des tampons situés en mémoire vive. Une fois cette initialisation terminée le bloc de données est envoyé tel quel vers le contrôleur du périphérique, et pendant tout ce temps le microprocesseur est bloqué alors qu'il n'effectue aucun traitement sur les données.

La conclusion est simple, un moyen d'augmenter les performances d'un système informatique est que lors des échanges de données entre un périphérique et la mémoire centrale, le microprocesseur soit court-circuité. En d'autres termes, les équipements d'entrées/sorties doivent pouvoir ac-

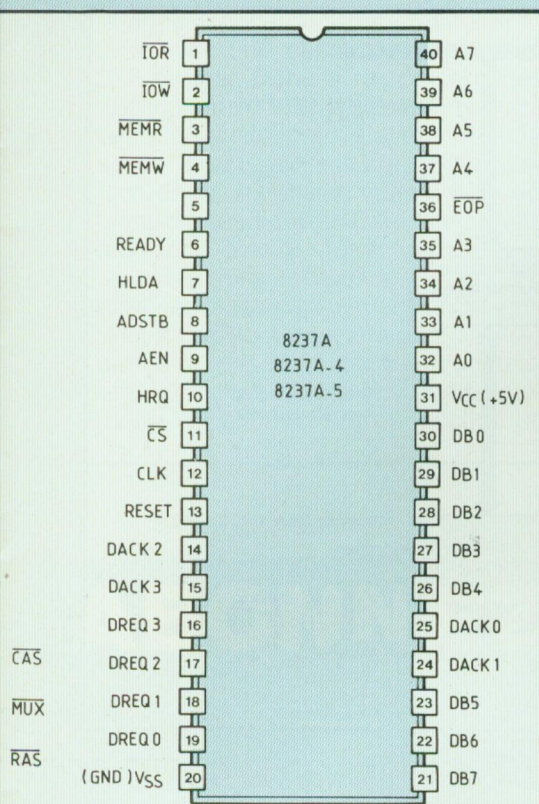


Fig. 7 : Contrôleur D.M.A. 8237.

céder directement à la mémoire (D. M. A., Direct Memory Access) en écriture ou en lecture sans aucune intervention du processeur. Avant l'IBM PC cette procédure D.M.A. ne se trouvait pas sur les micro-ordinateurs, elle était réservée aux systèmes haut de gamme. Le développement de circuits intégrés spécialisés a "démocratisé" l'usage du D.M.A. En particulier toute la gamme des PC et des compatibles utilise un circuit intégré développé par Intel, le 8237. La figure (7) présente le 8237. La complexité d'un tel circuit est grande, en effet les fonctions que doit assurer le 8237 sont nombreuses et certaines sont celles d'un microprocesseur. Le 8237 supporte quatre canaux D.M.A. indépendants sur les 20

ENCADRE N° 2

RAFRAICHISSEMENT D'UNE RAM DYNAMIQUE

Périodiquement le contenu d'une RAM dynamique doit être rafraîchi de manière à préserver l'intégrité de l'information. Pour procéder à un rafraîchissement, le contenu de chaque case mémoire est lu puis réécrit. Cette procédure s'effectue automatiquement lors de chaque lecture. En effet, chaque cellule mémoire est suivie d'un amplificateur qui est rebouclé sur lui-même. Lorsque l'amplificateur vient lire un "1", une tension +5V est donc de nouveau appliquée au condensateur qui peut ainsi se recharger. Pour accélérer le processus, 256 colonnes (mémoires 64 kbits et 256 kbits) sont rafraîchies simultanément,

bits d'adresses. Trois de ces canaux sont disponibles sur le bus d'extension d'entrées/sorties, ils sont généralement utilisés par les cartes d'extensions pour effectuer des transferts rapides. Par exemple le canal 2 est utilisé par le contrôleur d'unité de disquette alors que le canal 3 est utilisé sur les PC XT par le contrôleur de disque dur. Sur les PC XT équipés d'un disque dur et de une ou deux disquettes il ne reste donc plus que le canal 1. Le quatrième canal 0 est employé pour fournir le signal de rafraîchissement périodique pour les mémoires dynamiques (encadré II), sur la carte mixte ainsi que sur d'éventuelles cartes d'extensions mémoire. Un transfert D.M.A. "fantôme" est déclenché environ toutes les 15 μ s, ce qui provoque une lecture périodique et ainsi le rafraîchissement de toutes les cellules mémoires. Un compteur interne au contrôleur D.M.A. est incrémenté à chaque cycle afin de balayer les 256 lignes d'une mémoire en 4 ms.

l'opération de rafraîchissement d'une mémoire consistant en 4ms à lire séquentiellement les 256 lignes de la mémoire. Deux types de rafraîchissement peuvent être envisagés :

— Un rafraîchissement global pour lequel toutes les lignes sont rafraîchies séquentiellement en une seule fois et ceci toutes les 4ms.

— Un rafraîchissement distribué par lequel une ligne différente est rafraîchie toutes les 15 μ s (256 \times 15 μ s = 4ms). En général on préfère utiliser la seconde solution qui est moins pénalisante au niveau perte de temps par le microprocesseur. C'est cette seconde solution qui a été retenue sur les PC. Enfin quel que soit le type de rafraîchissement celui-ci doit être invisible par le microprocesseur, c'est-à-dire qu'une opération de rafraîchissement peut avoir lieu uniquement lorsque le microprocesseur n'utilise pas sa mémoire.

DEMANDE D.M.A.: PROCEDURES

Lorsqu'une demande D.M.A. est initialisée par un des 4 canaux, une logique d'arbitrage vérifie que le microprocesseur n'effectue pas d'accès mémoire et que le bus système est libre. Si ces conditions sont vérifiées le microprocesseur est déconnecté du bus système et le 8237 prend le contrôle de la mémoire et des circuits périphériques reliés au contrôleur. En fait, le microprocesseur entre dans un état suspendu, il relâche le bus de données et le bus d'adresses qui passent dans un état haute impédance. Le circuit 8237 génère alors lui-même les signaux (adresses, bits de contrôle) pour effectuer un accès mémoire ou une entrée/sortie. Le déroulement d'une D.M.A. ne doit pas pour autant stopper toutes les activités du microprocesseur. En particulier les

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

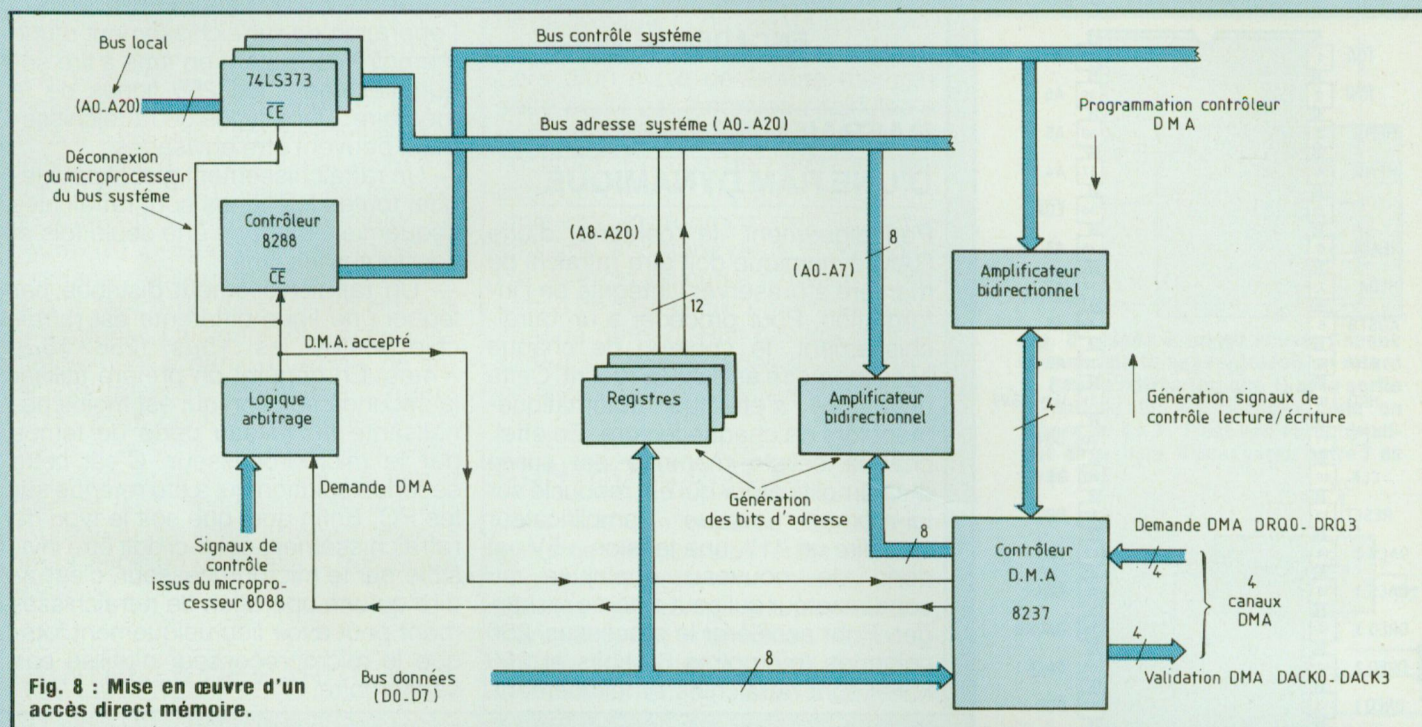


Fig. 8 : Mise en œuvre d'un accès direct mémoire.

ENCADRE N° 3

DECOUPAGE MEMOIRE D'UN PC

Adresse notation hexadécimale	Fonction
00000 09FFF	0- 640 koctets RAM
A0000 AFFFF	Réserve carte E.G.A.
B0000 B7FFF	Mémoire écran monochrome E.G.A.
B8000 BFFFF	Mémoire écran couleur (E.G.A.)
C0000 C3FFF	ROM BIOS E.G.A.
C8000 C9FFF	ROM Contrôleur disque dur
CA000 FFFFF	Libre
FE000 FFFFF	ROM BIOS

instructions utilisant les registres externes du 8088 et du coprocesseur arithmétique 8087 peuvent continuer. C'est ce double fonctionnement qui explique la présence de deux bus sur le PC : le bus local et le bus système. Lorsqu'une D.M.A. est en cours, le 8088 et le 8087 ont accès au bus local (ils peuvent donc échanger des informations), par contre le bus système leur est interdit.

La figure (8) présente un schéma simplifié de l'ensemble microprocesseur, contrôleur D.M.A. Tout d'abord le microprocesseur doit pouvoir accéder au 8237 afin de programmer ses registres internes. Dans cette étape d'initialisation le 8237 est considéré comme un contrôleur classique et le 8088 peut venir par l'intermédiaire du bus de données écrire et lire les registres du 8237. Lorsque le 8237 reçoit une demande D.M.A. (signaux DRQ0 à DRQ3) et si celle-ci est acceptée, un signal de validation (DACK0 à

DACK3) est renvoyé au circuit initiateur de la demande et le transfert peut commencer.

Dans le même temps les registres 74LS373 en sortie du microprocesseur sont désactivés et le 8237 peut prendre le contrôle des différents bus. Dans cette configuration, le 8237 n'est plus, comme dans la phase d'initialisation, receveur des informations, maintenant il est générateur et les bits d'adresse et de contrôle sont maintenant issus de ses broches. Cette double fonction explique la présence des amplificateurs bidirectionnels présents sur le bus d'adresse et le bus de contrôle, amplificateurs généralement réservés au bus de données.

CARTES D'EXTENSION MEMOIRE

Comme nous l'avons vu dans le début de cet article, les PC issus d'IBM et de

la concurrence sont généralement livrés avec une capacité mémoire de 256 koctets. Dans le cas de certaines applications gourmandes en mémoire cette capacité peut s'avérer insuffisante. Il reste alors la possibilité d'effectuer une extension mémoire et ceci jusqu'au fatidique 640 koctets. Cette extension pourra s'effectuer de deux façons différentes suivant le PC. En effet certaines cartes mères sont limitées à 256 koctets, alors que d'autres cartes autorisent jusqu'à 640 koctets, il faudra alors ajouter une carte mémoire supplémentaire qui occupe un

connecteur. Les cartes d'extension mémoire sont nombreuses et variées, leur capacité peut varier de 64 koctets à 576 koctets. La mise en œuvre d'une carte d'extension mémoire n'est pas toujours très simple, il faut faire attention à ce qu'il n'y ait pas de recouvrement entre les différentes zones. Pour ce faire il faut configurer correctement les micro-interrupteurs placés sur la carte et qui agissent directement sur le décodage d'adresse. Dans le second cas, lorsque la carte mère supporte plus de 256 koctets l'utilisateur lui-même peut procéder à

l'extension. L'opération consiste alors à placer des boîtiers mémoires dans les supports de C.I. libres. Il est conseillé alors de lire la documentation afin de connaître le type de circuit RAM (64 kbits ou 256 kbits) que l'on peut utiliser.

Les autres points à respecter sont:

— Une rangée (soit 9 boîtiers) doit être remplie complètement pour être opérationnelle.

— Les différentes zones mémoire (locale et extension) doivent être toujours contigues.

P. F.

ABONNEZ-VOUS A

Led

Je désire m'abonner à **LED** France : 160 F - Etranger* : 240 F.

NOM

PRENOM

N°..... RUE.....

CODE POSTAL..... VILLE.....

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Ci-joint mon règlement par : ☐ chèque bancaire ☐ C.C.P. ☐ Mandat ☐

Le premier numéro que je désire recevoir est : N°.....

EDITIONS PERIODES 1, boulevard Ney 75018 PARIS - Tél. : 42.38.80.88 Poste 7315



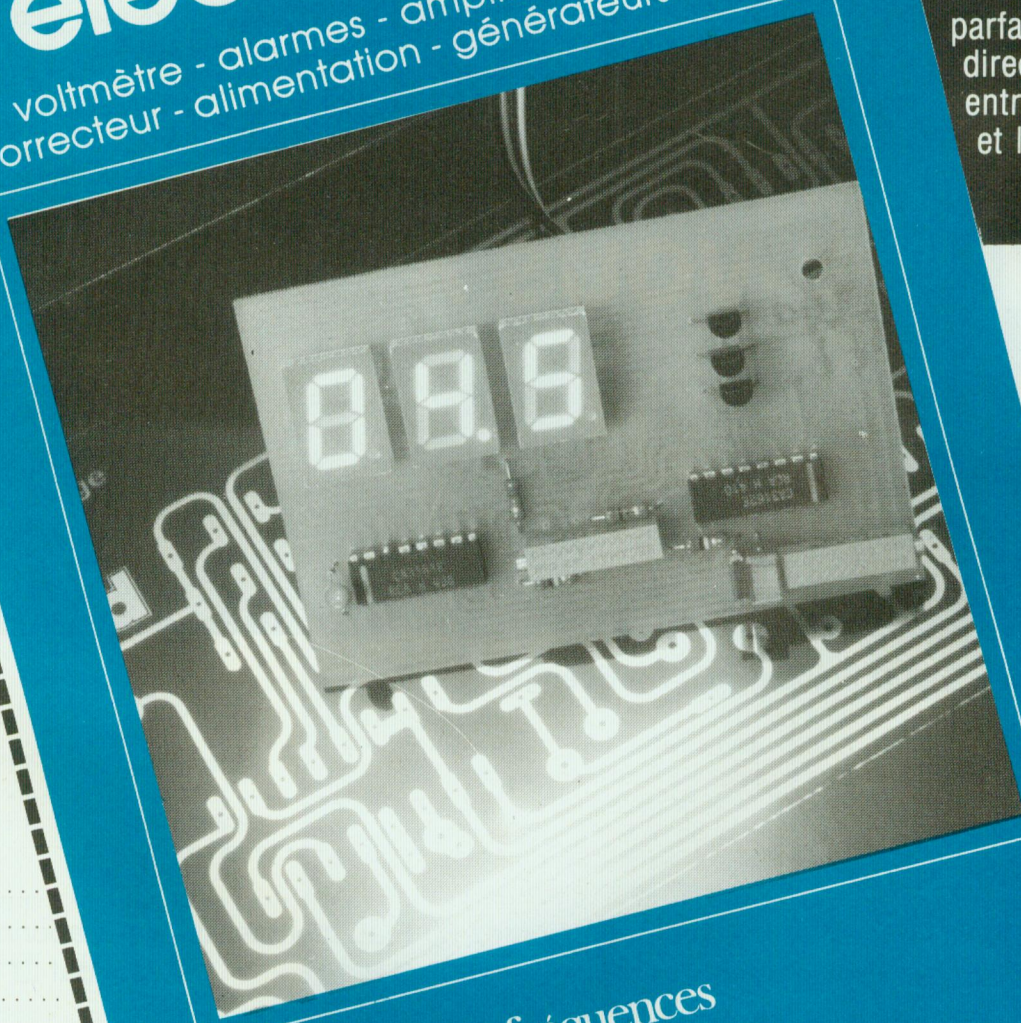
POUR LES PASSIONNÉS DE RÉALISATIONS ÉLECTRONIQUES, UNE SÉLECTION DE 17 MONTAGES SIMPLES ET ORIGINAUX

Tous mis au point et testés afin de vous garantir un parfait fonctionnement des modules à la première mise sous tension, que vous soyez électronicien chevronné ou débutant.

BERNARD DUVAL

17 montages électroniques

voltmètre - alarmes - amplis - préamplis -
correcteur - alimentation - générateurs BF - etc.



17 études comprenant pour chacune d'elles le schéma de principe, le circuit imprimé à l'échelle 1 et son plan de câblage clair et précis.

17 implantations imprimées à l'envers et regroupées aux dernières pages de ce livre vous permettent de graver les circuits avec une parfaite définition (contact direct lors de l'insolation entre le circuit imprimé et la photocopie).

128 pages

PRIX : 95 F

Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles.

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre «17 montages électroniques simples» au prix de 107 F (95 F + 12 F de port). Adresser ce bon aux EDITIONS FREQUENCES 1, bd Ney, 75018 Paris.

Nom
Prénom
Adresse
Code postal

Règlement effectué
☐ par CCP ☐ Par chèque bancaire
☐ par mandat



éditions fréquences
COLLECTION **Led** LOISIRS

A.D.S. à MONTPARNASSE

16, rue d'Odessa - 75014 Paris -

Tél. 43.21.56.94

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

SERVICE EXPEDITION
RAPIDE

Forfait Port : 35 F
Forfait contre-remboursement
+ port : 55 F
Pour tout renseignement,
demander "ALEX"

ELECTRONIQUE

LINEAIRE

AFFICHEUR	LM 305 15,00	LM 388 N 20,00	MC	PONT 2A 400V 11,00	MC 7905 CK 29,00	TBA 440 N 27,00	TCA 750 32,00	DTA 1102 SP 23,00	TDA 4445 15,00
Rouge AC 12,00	LM 307 9,00	LM 389 22,00	MC 1488 12,50	PONT 5A 80V 14,00	MC 7912 CK 29,00	TBA 520 21,00	TCA 750 S 15,00	DTA 1151 9,00	TDA 4460/65 59,00
Vert AC 18,00	LM 308 8,00	LM 390 N 25,00	MC 1489 12,50	PONT 25A 34,00		TBA 530 36,00		DTA 1170 22,00	TDA 4465 45,50
Rouge CC 12,00	LM 309 K 22,00	LM 393 8,00	MC 3403 15,50	PONT 30A 42,00	S	TBA 540 24,00	TCA 900 12,00	DTA 1220 24,00	TDA 4470 38,00
Vert CC 18,00	LM 310 35,00	LM 555 5,00	MC 3487 24,50		S 576 B 48,00	TBA 550 45,00	TCA 910 12,00	DTA 1405 13,00	TDA 4475 38,00
3/5 Digits CL 90,00	LM 311 25,00	LM 556 12,00	MC 4024 68,00	REGULATEUR	SAA-SAS	TBA 570 24,00	TCA 940 22,00	DTA 1410 47,00	
4/5 Digits CL 130,00	LM 312 25,00	LM 557 11,00	MC 4044 68,00	78 L 05 5,00	SAB 0600 38,00	TBA 720 A 27,00	TCA 955 39,00	DTA 1418 12,00	
	LM 317 T 15,00	LM 565 11,00		78 L 08 5,00	SAA 1043 110,00	TBA 750 27,00	TCA 960 12,00	DTA 1424 12,00	
	LM 318 25,00	LM 566 24,00	NE	78 L 12 5,00	SAA 1251 45,00	TBA 800 15,00	TCA 970 12,00	DTA 1510 38,00	
CA 3046 9,00	LM 319 25,00	LM 567 16,00	NE 555 5,00	78 L 15 5,00	SAS 3064 35,50	TBA 810 S 15,00	TCA 980 15,00	DTA 1908 18,00	
CA 3080 16,00	LM 328 K 55,00	LM 709 5,80	NE 556 12,00	78 L 18 5,00	SAS 560 28,50	TBA 820 15,00	TCA 990 36,00	DTA 1950 30,00	
CA 3086 10,00	LM 331 31,00	LM 709 H 9,50	NE 565 11,00	78 L 24 5,00	SAS 570 28,50	TBA 850 36,00	TCA 440 29,60	DTA 2002 15,00	
CA 3130 22,00	LM 332 20,00	LM 723 6,00	NE 567 16,00	7806 1A 7,00	SAS 580 28,50	TBA 920 20,00	TDA 1001 34,00	DTA 2003 15,00	
CA 3140 15,00	LM 334 20,00	LM 723 H 12,00	NE 571 53,00	7808 1A 7,00	SO 41 P 16,00	TBA 940 36,00	TDA 1002 28,80	DTA 2004 32,00	
CA 3161 18,00	LM 335 Z 19,00	LM 725 33,00	NE 584 44,00	7809 2A 17,00	SO 42 P 17,00	TBA 950 A 32,00	TDA 1006 23,00	DTA 2006 23,00	
CA 3162 75,00	LM 336 Z 16,00	LM 741 5,00	NE 5532 39,00	7812 1A 7,00		TBA 970 48,00	TDA 1010 17,00	DTA 2010 39,00	
CA 3189 21,00	LM 337 K 32,00	LM 741 H 11,00	NE 5534 32,00	7818 1A 7,00	SO		TDA 1015 18,50	DTA 2020 39,00	
	LM 337 T 15,00	LM 747 16,00		7824 1A 7,00	TAA		TDA 1020 24,00	DTA 2030 19,00	
L 120 39,00	LM 338 K 140,00	LM 748 13,00	OPTO-ELECTRONIQUE	79 L 05 5,00	TAA 550 B 3,00	TCA	TDA 1022 22,50	DTA 2530 29,00	
L 146 34,00	LM 339 6,30	LM 1458 8,00	MCT 2 11,00	79 L 08 5,00	TAA 611 B12 22,00	TCA 105 22,00	TDA 1024 20,00	DTA 2542 28,00	
L 200 24,00	LM 348 15,00	LM 1496 20,00	MCT 6 11,00	79 L 12 5,00	TAA 621 AX1 25,00	TCA 150 B 68,50	TDA 1034 32,00	DTA 2593 24,00	
L 297 32,00	LM 349 15,00	LM 2907 45,00	TL 111 14,00	79 L 15 5,00	TAA 761 A 12,00	TCA 280 A 29,00	TDA 1037 19,00	DTA 2595 50,00	
L 298 85,00	LM 350 K 69,00	LM 2917 32,00	TL 113 14,00	79 L 18 5,00	TAA 861 A 10,00	TCA 315 A 25,00	TDA 1038 30,00	DTA 2611 24,00	
	LM 358 8,00	LM 3900 13,00	MCC 670 45,00	79 L 24 5,00		TCA 320 39,00	TDA 1039 32,00	DTA 2630 29,00	
	LM 360 75,00	LM 3909 N 23,00	BPW 42 18,00	7905 1A 7,00		TCA 530 30,00	TDA 1041 33,00	DTA 2631 38,90	
LF 351 11,00	LM 378 31,00	LM 3911 23,00	BPW 44 18,00	7908 1A 7,00		TCA 540 28,00	TDA 1046 28,00	DTA 2640 55,00	
LF 353 11,00	LM 380 15,00	LM 3914 54,00	BPW 46 18,00	7908 1A 7,00		TCA 560 14,00	TDA 1047 90,00	DTA 2645 69,00	
LF 355 11,00	LM 381 A 29,00	LM 3916 48,00	BPW 48 18,00	7915 1A 7,00		TCA 640 44,00	TDA 1048 17,00	DTA 3500 67,80	
LF 356 11,00	LM 382 20,00	LM 4558 8,00		7918 1A 7,00		TCA 650 44,00	TDA 1054 22,00	DTA 3560 72,00	
LF 357 11,00	LM 383 T 38,00		PONT DE DIODE	7924 1A 7,00		TCA 660 B 46,00	TDA 1057 6,00	DTA 3571 58,00	
	LM 386 18,00	M 193 45,50	PONT 1A 50V 4,00	MC 7805 CK 29,00		TCA 730 38,00	TDA 1059 12,00	DTA 3810 37,80	
	LM 387 19,00	MM 3030 18,00	PONT 1A 100V 6,00	MC 7812 CK 29,00		TCA 740 38,00	TDA 1100 SP 38,00	DTA 4431 15,00	
		MM 53200 92,00							

TRANSISTOR

BC		BC 337	3,20	BD 170	6,40	BDX 62 B	22,00	BF 337	5,00	BUX 47	35,00	2N 1613	3,50
BC 107	2,00	BC 338	3,20	BD 171	7,50	BDX 63 B	21,00	BF 338	6,50	BUX 81	35,00	2N 1711	3,50
BC 108	2,00	BC 516	3,40	BD 236	7,20	BDX 64 B	24,00	BF 394	3,20			2N 1990	3,50
BC 109	2,00	BC 517	3,00	BD 237	6,50	BDX 65 B	24,00	BF 451	4,50			2N 1993	3,50
BC 140	6,00	BC 546	2,00	BD 238	6,20	BDX 66 B	32,00	BF 459	8,00			2N 2218	3,50
BC 141	4,00	BC 547	2,00	BD 241	6,20	BDX 67 B	32,00	BF 469	4,50			2N 2219	3,50
BC 160	4,00	BC 548	2,00	BD 435	6,50	BDX 77	8,00	BF 470	4,50			2N 2222	3,40
BC 161	4,00	BC 549	2,00	BD 436	8,00	BDX 78	8,00	BF 494	3,20			2N 2369	3,50
BC 171	4,00	BC 550	1,50	BD 437	6,50			BF 495	3,20			2N 2646	6,00
BC 172	2,20	BC 551	1,50	BD 438	8,00							2N 2648	10,00
BC 177	2,80	BC 552	1,50	BD 439	8,00							2N 2904	10,00
BC 178	2,80	BC 553	1,50	BD 440	8,00							2N 2905	3,20
BC 179	2,80	BC 554	1,50	BD 441	11,00			BS 170	6,00			2N 2907 A	2,20
BC 204	2,80	BC 555	1,90	BD 442	11,40			BS 250	7,00			2N 3053	3,60
BC 212	2,80	BC 556	2,00	BD 443	9,00			2N 3054	12,00			2N 3055	9,00
BC 237	2,80			BD 561	12,00			2N 3055 100V	11,00			2N 3056	25,00
BC 238	1,80			BD 562	12,00			2N 3055	2N 3055			2N 3057	25,00
BC 239	1,80							2N 3055	2N 3055			2N 3058	35,00
BC 307	1,80							2N 3058	2N 3058			2N 3059	3,50
BC 308	1,80							2N 3059	2N 3059			2N 3060	4,00
BC 309	1,80							2N 3060	2N 3060			2N 3061	5,00
BC 317	3,00							2N 3061	2N 3061			2N 3062	8,70
BC 318	9,00							2N 3062	2N 3062			2N 3063	8,50
BC 327	2,60							2N 3063	2N 3063			2N 3064	3,90
BC 328	2,50							2N 3064	2N 3064			2N 3065	3,90
								2N 3065	2N 3065			2N 3066	3,90
								2N 3066	2N 3066			2N 3067	3,90
								2N 3067	2N 3067			2N 3068	3,90
								2N 3068	2N 3068			2N 3069	3,90
								2N 3069	2N 3069			2N 3070	3,90
								2N 3070	2N 3070			2N 3071	3,90
								2N 3071	2N 3071			2N 3072	3,90
								2N 3072	2N 3072			2N 3073	3,90
								2N 3073	2N 3073			2N 3074	3,90
								2N 3074	2N 3074			2N 3075	3,90
								2N 3075	2N 3075			2N 3076	3,90
								2N 3076	2N 3076			2N 3077	3,90
								2N 3077	2N 3077			2N 3078	3,90
								2N 3078	2N 3078			2N 3079	3,90
								2N 3079	2N 3079			2N 3080	3,90
								2N 3080	2N 3080			2N 3081	3,90
								2N 3081	2N 3081			2N 3082	3,90
								2N 3082	2N 3082			2N 3083	3,90
								2N 3083	2N 3083			2N 3084	3,90
								2N 3084	2N 3084			2N 3085	3,90
								2N 3085	2N 3085			2N 3086	3,90
								2N 3086	2N 3086			2N 3087	3,90
								2N 3087	2N 3087			2N 3088	3,90
								2N 3088	2N 3088			2N 3089	3,90
								2N 3089	2N 3089			2N 3090	3,90
								2N 3090	2N 3090			2N 3091	3,90
								2N 3091	2N 3091			2N 3092	3,90
								2N 3092	2N 3092			2N 3093	3,90
								2N 3093	2N 3093			2N 3094	3,90
								2N 3094	2N 3094			2N 3095	3,90
								2N 3095	2N 3095			2N 3096	3,90
								2N 3096	2N 3096			2N 3097	3,90
								2N 3097	2N 3097			2N 3098	3,90
								2N 3098	2N 3098			2N 3099	3,90
								2N 3099	2N 3099			2N 3100	3,90
								2N 3100	2N 3100			2N 3101	3,90
								2N 3101	2N 3101			2N 3102	3,90
								2N 3102	2N 3102			2N 3103	3,90
								2N 3103	2N 3103			2N 3104	3,90
								2N 3104	2N 3104			2N 3105	3,90
								2N 3105	2N 3105			2N 3106	3,90
								2N 3106	2N 3106			2N 3107	3,90
								2N 3107	2N 3107			2N 3108	3,90
								2N 3108	2N 3108			2N 3109	3,90
								2N 3109	2N 3109			2N 3110	3,90
								2N 3110	2N 3110			2N 3111	3,90
								2N 3111	2N 3111			2N 3112	3,90
								2N 3112	2N 3112			2N 3113	3,90
								2N 3113	2N 3113			2N 3114	3,90
								2N 3114	2N 3114			2N 3115	3,90
								2N 3115	2N 3115			2N 3116	3,90
								2N 3116	2N 3116			2N 3117	3,90
								2N 3117	2N 3117			2N 3118	3,90
								2N 3118	2N 3118			2N 3119	3,90
								2N 3119	2N 3119			2N 3120	3,90
								2N 3120	2N 3120			2N 3121	3,90
								2N 3121	2N 3121			2N 3122	3,90
								2N 3122	2N 3122			2N 3123	3,90
								2N 3123	2N 3123			2N 3124	3,90
								2N 3124	2N 3124			2N 3125	3,90
								2N 3125	2N 3125			2N 3126	3,90
								2N 3126	2N 3126			2N 3127	3,90
								2N 3127	2N 3127			2N 3128	3,90
								2N 3128	2N 3128			2N 3129	3,90
								2N 3129	2N 3129			2N 3130	3,90
								2N 3130	2N 3130			2N 3131	3,90
								2N 3131	2N 3131			2N 3132	3,90
								2N 3132	2N 3132			2N 3133	3,90
								2N 3133	2N 3133			2N 3134	3,90
								2N 3134	2N 3134			2N 3135	3,90
								2N 3135	2N 3135			2N 3136	3,90
								2N 3136	2N 3136			2N 3137	3,90
								2N 3137	2N 3137			2N 3138	3,90
								2N 3138	2N 3138			2N 3139	3,90
								2N 3139	2N 3139			2N 3140	3,90
								2N 3140	2N 3140			2N 3141	3,90
								2N 3141	2N 3141			2N 3142	3,90
								2N 3142	2N 3142			2N 3143	3,90
								2N 3143	2N 3143			2N 3144	3,90
								2N 3144	2N 3144			2N 3145	3,90
								2N 3145	2N 3145			2N 3146	3,90
								2N 3146	2N 3146			2N 3147	3,90
								2N 3147	2N 3147			2N 3148	3,90
								2N 3148	2N 3148			2N 3149	3,90
								2N 3149	2N 3149			2N 3150	3,90
								2N 3150	2N 3150			2N 3151	3,90
								2N 3151	2N 3151			2N 3152	3,90
								2N 3152	2N 3152			2N 3153	3,90
								2N 3153	2N 3153			2N 3154	3,90
								2N 3154	2N 3154			2N 3155	3,90
								2N 3155	2N 3155			2N 3156	3,90
								2N 3156	2N 3156			2N 3157	3,90
								2N 3157	2N 3157			2N 3158	3,90
								2N 3158	2N 3158			2N 3159	3,90
								2N 3159	2N 3159			2N 3160	3,90
								2N 3160	2N 3160			2N 3161	3,90
								2N 3161	2N 3161			2N 3162	3,90
								2N 3162	2N 3162			2N 3163	3,90
								2N 3163	2N 3163			2N 3164	3,90
								2N 3164	2N 3164			2N 3165	3,90
								2N 3165	2N 3165			2N 3166	3,90
								2N 3166	2N 3166			2N 3167	3,90
								2N 3167	2N 3167			2N 3168	3,90
								2N 3168	2N 3168			2N 3169	3,90
								2N 3169	2N 3169			2N 3170	3,90
								2N 3170	2N 3170			2N 3171	3,90
								2N 3171	2N 3171			2N 3172	3,90
								2N 3172	2N 3172			2N 3173	3,90

Le TCA 4500A

Il s'agit d'un démodulateur stéréo FM, qui outre cette application pour laquelle il a été principalement conçu, permet d'envisager des réalisations pour le moins insolites. Dans cet article, nous proposons un montage intéressant qui exploite ses caractéristiques.

Pour l'instant, tenons nous en à l'étude de ce composant et en premier lieu au descriptif technique et aux caractéristiques maximums d'utilisation.

SCHEMA DE BRANCHEMENT

Il est proposé à la figure (1) où l'on reconnaît un boîtier DIL à 16 broches. Toutes ces dernières sont utilisées, et outre les différentes entrées et sorties ainsi que les broches d'alimentation, le circuit nécessite l'emploi de filtres extérieurs de boucle et de coupure. Notons cependant que ces filtres sont uniquement à réseaux RC à l'exclusion de toute inductance ou bobinage spécialisé ce qui confère des avantages non négligeables pour la mise en œuvre du circuit ainsi que la mise au point.

DESCRIPTIF

- Large plage d'alimentation : 8V à 16V continu.
- Excellente séparation des canaux maintenue autour de la gamme AF (fixe ou ajustable).
- Contrôle mélange variable.
- Faible distorsion : 0,3% à 2,5V crête-crête du signal composite d'entrée.
- Très bonne réjection à la sous porteuse ARI* (57 kHz).
- Très bonne réjection aux harmoniques jusqu'à 114 kHz.
- Grande plage dynamique : 0,5V à 2,5V crête à crête du signal d'entrée composite.
- Gain supérieur à 6 dB (monaural).
- Basse impédance de sortie.
- Commutation automatique mono/stéréo.
- Réjection à l'ondulation résiduelle d'alimentation : 50 dB.
- Commutation stéréo/mono progressive. Sortie charge maximum 100 mA.

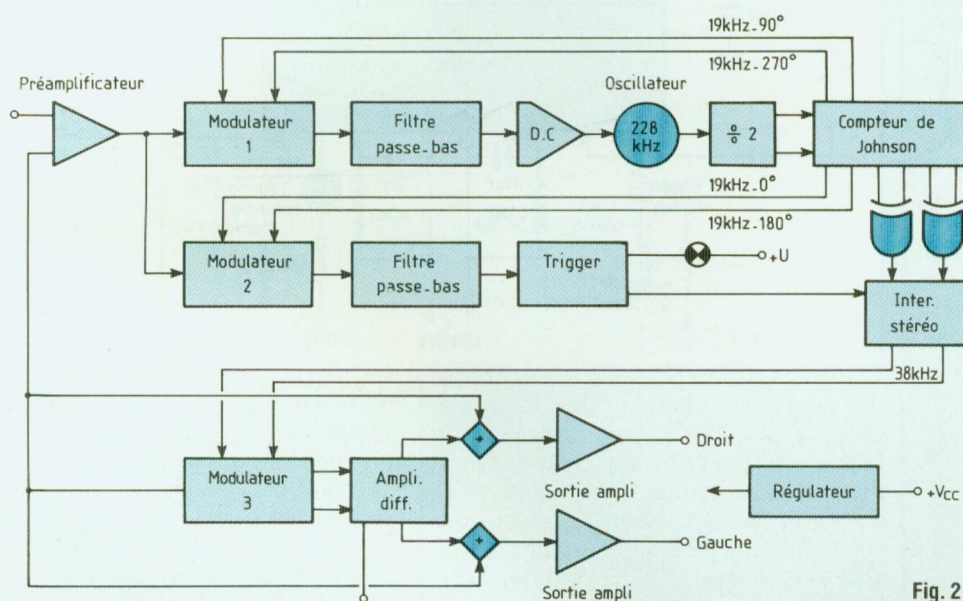
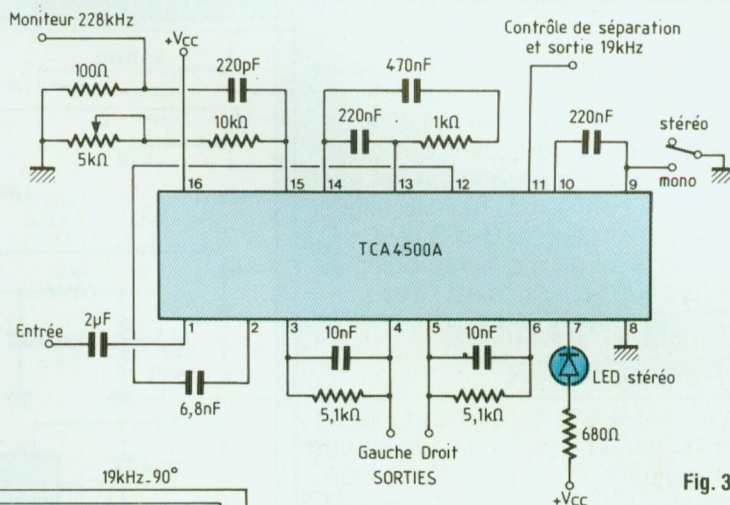
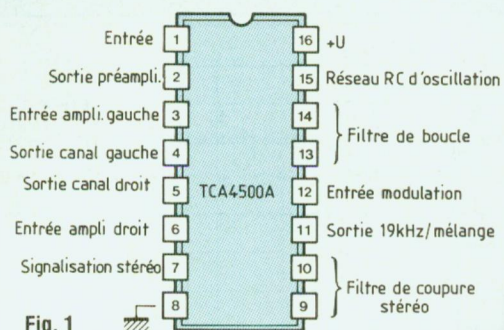
CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Tension maximum d'alimentation : + 16V.
- Puissance max dissipée : 1800 mW
- Températures de fonctionnement : - 40° C à + 85° C
- Tension maximale à la broche 7, charge non alimentée : 30V
- Courant d° : 100 m A.
- Tension d'entrée maximale de contrôle mélange : 10 V.

SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT

Il est proposé à la figure (2). Le TCA 4500 A est un décodeur stéréo à verrouillage par boucle de phase qui comprend un contrôle de séparation variable pour lequel la sensibilité au troisième harmonique de l'ensemble fréquence pilote et sous porteuse a été éliminée par l'utilisation appropriée, générés numériquement, de signaux en forme dans la boucle de verrouillage de phase et les circuits de décodage.

Le contrôle de séparation variable peut être effectué manuellement ou par un récepteur à CAG ou S. mètres avec des transitions régulières entre les réceptions Mono et Stéréo. Il opère seulement pendant la réception stéréophonique. Le circuit commute automatiquement en monophonique si la fréquence pilote 19 kHz est absente. L'élimination à la sensibilité 3^{ème} harmonique (114 kHz) de la sous-porteuse (38 kHz) exclut les interférences avec le 100 kHz (standard Européen) lequel est disposé de chaque côté des bandes de transmissions adjacentes. L'élimination à la sensibilité du 3^{ème} harmonique (57 kHz) de la fréquence pilote (19 kHz) exclut l'interférence du système ARI utilisé en Europe.



Le synoptique de principe de la figure (2) consiste en trois parties principales :

- 1) La boucle de verrouillage de phase qui comprend le générateur de signaux digitaux.
- 2) La commutation stéréo.
- 3) Le décodeur dans lequel le signal stéréo composite est démodulé et matricé pour séparer les canaux gauche et droit.

Dans la boucle de verrouillage de phase l'oscillateur interne à réseau RC fonctionne à 228 kHz. Il attaque un compteur de Johnson à 3 étages par l'intermédiaire d'un diviseur binaire.

afin de générer des signaux carrés de 19 kHz. Par l'utilisation de portes NAND et EXNOR convenablement connectées, les signaux sont utilisés pour piloter les trois modulateurs du synoptique de fonctionnement.

SCHEMA TYPIQUE D'APPLICATION

Il est proposé à la figure (3). Le TCA 4500A assure la particularité de la commutation Mono-Stereo progressive à partir du moment où le niveau du signal multiplex devient insuffisant pour assurer un décodage correct. Il y

a donc une possibilité de commande continue de la séparation des canaux qui rend la commutation progressive dès lors que la commande se fait à partir d'une tension de mesure (S. mètre par exemple).

Nous donnons à la figure (4) le spectre d'un signal stéréo multiplex et rappelons à nos lecteurs que le principe général de la stéréophonie en multiplex, s'il permet de pouvoir émettre et recevoir G D comme par le passé, oblige à coder G D de façon à le rendre inaudible sur tous les récepteurs non pourvus de décodeurs. Pour ce faire on transmet ce signal sous 38 kHz

Le TCA 4500A

(sous porteuse) cette fréquence étant bien au-dessus de celle de $G + D$ puis on la supprime pour ne conserver que les deux bandes latérales. A la réception, on la reconstitue dans des conditions de phase identiques. A cet effet un signal moitié, de 19 kHz (signal pilote) est émis entre $G + D$ et $G - D$. Le décodeur traite ce signal multiplex, dès lors que l'émission est stéréo.

SCHEMA PRATIQUE D'APPLICATION

On le trouve à la figure (5) et montre que le montage n'exploite que les caractéristiques du circuit TCA 4500A. L'entrée multiplex est à forte sensibilité (200 à 500mV), et correspond bien au niveau disponible sur les sorties "ligne" de bon nombre d'appareils. Comme nous l'avons vu, la sortie à la broche 7, matérialisée ici par une LED de contrôle, peut absorber jusqu'à 100 mA, et on pourra donc exploiter cette possibilité pour commander une charge quelconque (Relais par exemple). Enfin, eu égard à ce schéma type d'application avec valeurs des éléments sur lesquelles nous reviendrons, nous donnons à la figure (6) un graphe de la plage de capture et de verrouillage pour un niveau pilote de 20mV eu égard à la fréquence libre de fonctionnement du VCO (oscillateur commandé en tension).

SIGNAUX DE FONCTIONNEMENT

On les trouve représentés respectivement en (A) figure 7 pour les signaux de commande du modulateur et en (B) pour les fonctions modulées. L'utilisation de tels signaux dans la boucle de verrouillage de phase et les circuits de décodage permettent des niveaux en forme qui ne contiennent pas de troisième harmonique ou des multiples de 2 ou 3. Ceci élimine l'interférence de translation de fréquence pour les bandes situées à l'intérieur des fréquences basses. Il faut savoir que chaque translation peut produire des composantes audibles dans le circuit

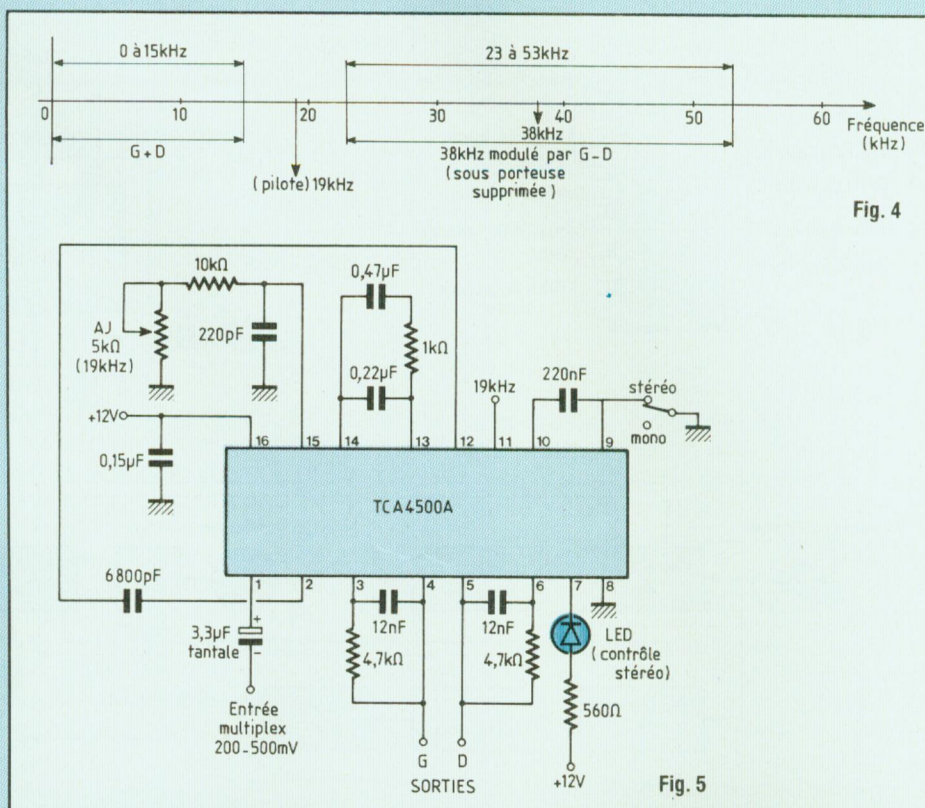


Fig. 4

Fig. 5

de décodage des bandes latérales des signaux FM du canal adjacent et aussi un décalage de phase ayant pour conséquence une distorsion d'intermodulation dans la boucle de verrouillage pour les fréquences de 57 kHz modulées de l'ARI système. Le TCA 4500A est entièrement protégé contre ces effets.

DECODAGE ET MATRIÇAGE

Le circuit de décodage consiste en un modulateur piloté par les signaux donnés à la figure (7) pour lequel les images inversées et non inversées des différents signaux transitent vers les amplificateurs de sortie à travers le mélangeur variable dans lequel ils sont combinés partiellement, et mutuellement atténués suivant la tension de contrôle appliquée.

Le matriçage se présente aux entrées des amplificateurs de sortie où le signal composite non modifié est additionné aux signaux de différence du

mélangeur. La séparation stéréo peut être progressivement réduite du maximum au zéro en fonction du mélange. La courbe de contrôle n'est pas linéaire, afin que la redistribution principale de l'effet sonore présente des niveaux de séparation très bas. Pour le monaural ou les signaux stéréo très faibles, le modulateur de la partie décodage est inhibé par le circuit de commutation stéréo. Le contrôle de séparation variable est de cette façon, aussi, automatiquement déconnecté.

CIRCUITS EXTERIEURS

Le gain et l'accentuation des caractéristiques du circuit sont définis par un ensemble de régénération à réseaux extérieurs RC (R_3 , C_6 , R_4 , C_7) à la sortie des amplificateurs. Le gain est unitaire si des résistances de 5,1 kΩ sont utilisées. Un gain plus important peut être obtenu par l'utilisation des réseaux schématisés à la figure (8).

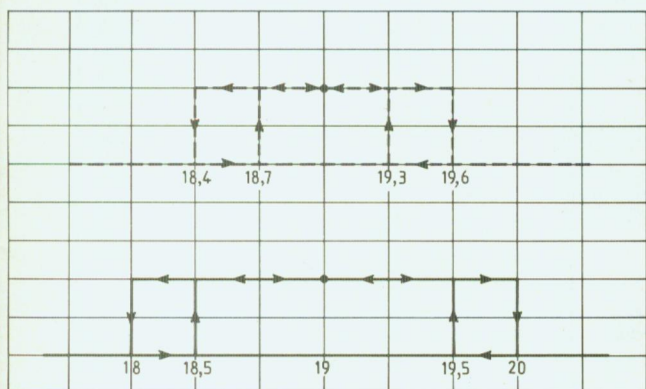


Fig. 6

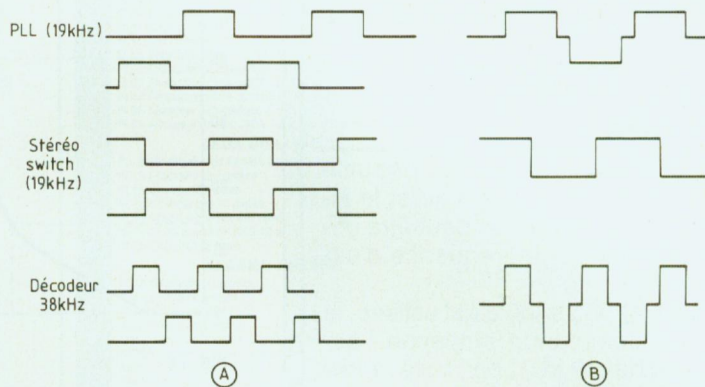


Fig. 7

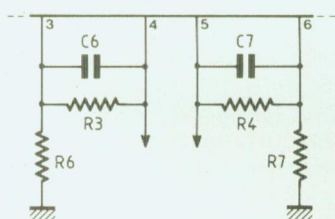


Fig. 8

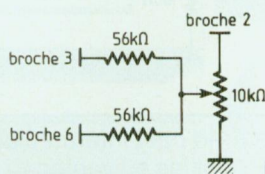


Fig. 9

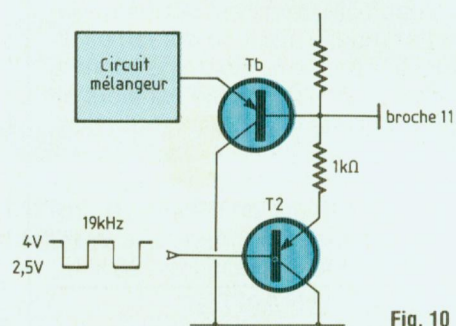


Fig. 10

Les résistances R6, R7 sont de valeurs telles à améliorer les niveaux de tension de sortie au repos, lesquels sont optimisés par $R3 = R4 = 5,1k\Omega$. Pour des valeurs de résistances trop élevées, le montage est incorrect, le niveau devenant trop faible. Les valeurs convenables sont données dans le petit tableau ci-dessous:

Le niveau maximum de sortie est de 1V r. m. s. En conséquence la tension d'entrée maximum est limitée à 1V crête à crête pour un gain de 6 dB.

AJUSTAGE DE LA SEPARATION

Gain (dB)	R3, R4	50 μ s		R6, R7
		C6, C7	75 μ s	
0	5,1 k Ω	10 nF	15 nF	
3	6,8 k Ω	6,8 nF	10 nF	47 k $\Omega \pm 10\%$
6	10 k Ω	4,7 nF	6,8 nF	27 k $\Omega \pm 10\%$

Il peut être effectué eu égard au schéma donné à la figure (9) afin de compenser certaines caractéristiques de circuits F.I. de récepteurs. Ce réseau réduit l'amplification du signal total dans le décodeur pour compenser l'atténuation du signal de différence dans les circuits F.I. Le réseau donné compense pour une augmentation d'atténuation de 2 dB à 38 kHz. Ce gain du décodeur et évidemment réduit par une valeur égale de la compensation requise. Pour l'utilisation décrite, l'ajustement corrige aussi la séparation propre du décodeur qui peut être optimisée pour un canal. L'optimisation pour les deux canaux

reste possible si des potentiomètres utilisés pour alimenter chaque sortie d'amplificateur.

CONTRÔLE DE SEPARATION VARIABLE (MELANGE) ET SORTIE 19 kHz

Afin de conserver le boîtier DIL 16 broches, le contrôle du mélange a été combiné avec la sortie 19 kHz à la broche 11. Le circuit interne permettant cette combinaison est donné à la figure (10). Si la broche 11 est en l'air, le signal 19 kHz apparaît sous la forme d'un niveau 4 V. Le circuit de mélange est inopérant à ce niveau et le décodeur procure une complète séparation. Ce signal de 19 kHz peut être utilisé pour accorder l'oscillateur interne. Pour réduire la séparation la tension à la broche 11 est diminuée. A 3,2V, le transistor T2 cesse de conduire et le 19 kHz disparaît. A 2,3 V le circuit de mélange devient opéra-

Le TCA 4500A

tionnel et la séparation diminue eu égard à la courbe donnée à la figure (11).

L'OSCILLATEUR ACCORDE

Si la séparation variable n'est pas utilisée, la broche 11 est en l'air et le signal 19 kHz qui apparaît peut être utilisé pour contrôler la fréquence d'oscillation.

Si la séparation variable est utilisée, le circuit de commande empêche l'action du signal 19 kHz, par suite la fréquence d'oscillation est mesurée directement. Un point test peut être obtenu par modification du réseau oscillateur RC comme le montre le schéma de la figure (12). La sortie est alors un train d'impulsions d'approximativement 1,5 V d'amplitude. Une capacité d'entrée supérieure à 300 pF connectée aux compteurs de fréquence produit un changement inférieur à 0,3% de la fréquence d'oscillation 228 kHz.

LES COMPOSANTS A UTILISER POUR UN GAIN DE BOUCLE ELEVE

Pour les applications demandant un fonctionnement avec un niveau pilote faible, il faut changer la valeur des composants de la figure (3) comme suit :

- R1 = 12 k Ω
- R2 = 1,5 k Ω
- R8 = 330 Ω
- P1 = 10 k Ω
- C3 = 150 pF
- C4 = 330 nF
- C5 = 150 nF

COMMUTATION MONO/STEREO EXTERNE ET SUPPRESSION D'OSCILLATEUR

Si l'on désire, le TCA 4500 A peut être forcé en mode simple monaural par la mise à la masse de la broche 9. L'oscillateur 228 kHz est automatiquement inhibé.

Les conditions permettant la commu-

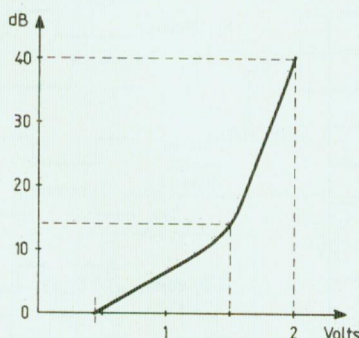


Fig. 11

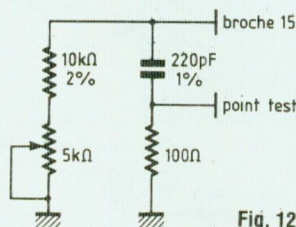


Fig. 12

tation mono/stérééo par l'intermédiaire de la broche 9 sont les suivantes :

- Tension de repos : +2,3 V d.c
- Courant demandé pour assurer une opération mono (avec 100 mV r.m.s. de niveau pilote) 10 μ A (avec broche 9 à la masse). Hystérésis 0,7 μ A.
- Commutation mono/stérééo et suppression d'oscillateur : inférieur à +500 mV.
- Capacité parasite maximale entre broche 9 et masse : 100 pF.

ROLE DES PRINCIPAUX COMPOSANTS EXTERIEURS

P1 \rightarrow ajustement de la fréquence 19 kHz.

P2 \rightarrow ajustement du canal de séparation et compensation pour l'atténuation (FI).

R3, R6 \rightarrow Résistances fixant le gain. Les valeurs données dans les schémas le sont pour un gain unitaire.

C6, C7 \rightarrow Capacités d'accentuation. Valeur donnée RC = 50 μ s. Les valeurs données pour la figure (3) sont recommandées pour les applications avec un signal d'entrée supérieur à 1 V r.m.s.

CONCLUSION

Nous en avons maintenant terminé avec l'étude de ce circuit qui, nous l'espérons, aura permis aux lecteurs de se familiariser avec un composant bon marché qui peut rendre de grands services dans certaines réalisations électroniques.

Nous ne doutons pas que sa simplicité de mise en œuvre, alliée à ses caractéristiques, permettra à chacun l'élaboration de petits ensembles de décodage stérééo PLL de fonctionnement instantané et de mise au point quasiment nulle et pour notre part proposons dans l'article suivant un circuit de synchronisation automatique pour projecteur de diapositives.

*A. R. I. = Auto Radio Information.

Vous avez réalisé des montages personnels que vous aimeriez publier dans notre revue, n'hésitez pas à nous joindre soit par téléphone, soit par courrier afin d'obtenir les renseignements nécessaires pour une éventuelle collaboration à Led.

CHELLES ELECTRONIQUES 77

19, av. du Maréchal Foch 77500 Chelles - Tél. 64.26.38.07

Ouvert du mardi au samedi
de 9 h 30 à 12 h 15 et de 14 h 30 à 19 h

Nous acceptons les bons de l'Administration, conditions spéciales aux écoles,
centres de formation, clubs d'électronique, etc. Pas de catalogue

NOUVEAU

MULTIMETRE METEX

Modèle M 3650 3 1/2 digits
Précision 0,3 % en VCC (± 1 digit)

Fonctions :

- MULTIMETRE 20 A
- CAPACIMETRE
- FREQUENCIMETRE
- TEST TRANSISTORS
- TEST DIODES
- TEST SONORE DE CONTINUITE
- TEST ALIM.

BOITIER ANTI-CHOC

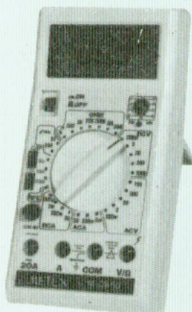
HAUTEUR ECRAN : 30 MM !

HAUTEUR DIGIT : 17 MM !

Affichage de la fonction

et de l'unité utilisée

Prix : 998 F TTC



DM25L :

- 29 GAMMES
- BIP SONORE
- MESURE DE CAPACITES EN 5 GAMMES
- TEST LOGIQUE
- OHMMETRE JUSQU'A 2 000 M Ω

Prix : 821 F TTC

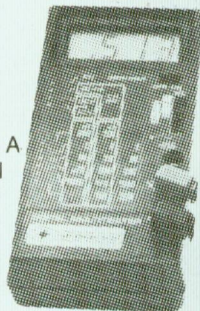


DMT 870

Nouveau multimètre digital MONACOR
à affichage LCD, avec test transistors/
diodes

VDC = 1 000 V, VAC = 500 V, I = 10 A
 Ω = 20 M Ω , transistors = PNP et NPN
0 à 2000

Inversion polarité automatique
réglage - 0. Prix : 399 F



CM 200

Capacimètre digital de 200 pF à 2 000 μ F
en 8 gammes.

Précision $\pm 0,5$ %. Prix : 580 F

KITS

MESURE

- PL 8 Alimentation réglable 1 à 12 V-0,3 A
- PL18 Détecteur universel 5 fonctions
- PL40 Convertisseur 12 V/220 V
- PL44 Base de temps 50 Hz à quartz
- PL46 Convertisseur 6/12 V - 2 A
- PL56 Voltmètre digital 0 à 999 V
- PL61 Capacimètre digital 1 pF à 9 999 μ
- PL66 Alimentation digitale 3 à 24 V-2 A
- PL82 Fréquencemètre 30 Hz à 50 MHz
- PL96 Chargeur automatique d'accus Cd-Ni
- PL98 Alimentation sym. 40 V - 2 A (sans transfo)

JEUX DE LUMIERE

- PL 9 Modulateur de lumière 3 voies + micro
- PL11 Gradateur de lumière
- PL13 Chenillard 4 voies
- PL15 Stroboscope 40 joutes
- PL69 Chenillard musical 9 voies
- PL74 Stroboscope musical 40 joutes
- PL87 Chenillard 8 voies

ALARME ANTIVOL

- PL28 Sirène de puissance
- PL47 Antivol pour auto
- PL78 Antivol de ville
- PL80 Sirène américaine
- M6C5 Centrale d'alarme à processeur 5 zones
- HYPER 15 Radar hyper-fréquence
- RUS SM Antivol auto à ultrasons
- SM 10 W Sirène à modulation réglable
- RC 256 Récepteur de télécommande
- TC 256 Transmetteur de télécommande haute-fréquence codée

ÉMISSION - RÉCEPTION

- MHF95 Micro H.F. 88 à 108 MHz
- EFM 100 Émetteur pour instruments de musique
- EFM 5 W Émetteur FM 5 watts
- PL63 Ampli. d'antenne 1MHz à 1000MHz - 20db

- 100 F FM 101 Tuner FM en mono 132 F
- 90 F FM 108 S Mini-tuner FM stéréo 296 F

BF

- 100 F PL16 Amplificateur BF 2 W 50 F
- 170 F PL31 Préampli guitare 50 F
- 180 F PL52 Ampli BF 2 x 15 W ou 1 x 30 W 160 F
- 220 F PL58 Chambre de réverbération 190 F
- 280 F PL62 VU-mètre stéréo à led 100 F
- 450 F PL68 Table de mixage stéréo 2 x 6 entrées 260 F
- 140 F PL70 Ampli-préampli-correcteur 15 W 140 F
- 140 F PL73 Préampli de lecture stéréo pour K7 50 F
- 140 F PL77 Booster 15 W pour auto 100 F
- 120 F PL86 Préampli-correcteur 5 entrées 140 F
- 40 F PL89 Mixeur pour 2 platines stéréo 190 F
- 120 F PL91 Ampli-préampli-correcteur 2 x 30 W 330 F
- 120 F PL93 Ampli-préampli-correcteur 2 x 45 W 450 F
- 170 F PL95 Ampli-préampli-correcteur 2 x 20 W 270 F
- 170 F PL97 Amplificateur BF 80 W 290 F
- 160 F PL99 Amplificateur guitare 80 W 380 F
- AS26 Ampli stéréo 2 x 6 W avec coffret 205 F
- Drumox DB 100 synthétiseur de batterie 319 F
- Digecho 64 k chambre d'écho complète avec boîtier 766 F

CONFORT

- 160 F PL12 Horloge digital heures-minutes-alarme 160 F
- 100 F PL20 Serrure codée 120 F
- 680 F PL29 Thermostat 90 F
- 423 F PL30 Clap interrupteur 90 F
- 256 F PL43 Thermomètre digital 0 à 99°C 180 F
- 393 F PL45 Thermostat digital 0 à 99°C 210 F
- 160 F PL51 Carillon 24 airs 160 F
- 160 F PL67 Télécommande 27 MHz codée 320 F
- PL72 Barrière/télécommande à ultrasons 160 F
- PL83 Compte-tours digital 150 F
- 82 F PL85 Barrière/télécommande à infrarouges 200 F
- 84 F PL90 Minuterie d'éclairage 30 s à 30 mn 150 F
- 292 PL94 Temporisateur digital 0 à 999 S 250 F
- 110 F PL100 Batterie électronique 150 F

MULTIMETRE ZIP

- Mesure de tension : 500 Vcc/ca
- Mesure de résistances de 2 k Ω à 2 M Ω
- Mémoire de la mesure
- Test de continuité sonore

SUPER PROMO
499 F TTC



Circuits Intégrés - Transistors - Résistances
- Condensateurs - Librairie technique
FER A SOUDER JBC - PHILIPS

CONDITIONS DE VENTE : MINIMUM D'ENVOI 100 F.
PAR CORRESPONDANCE : RÉGLEMENT A LA COMMANDE PAR CHÈQUE OU MANDAT-LETTRE. AJOUTER LE FORFAIT DE PORT ET D'EMBALLAGE : 35 F
CONTRE REMBOURSEMENT : 50 F.
AU DESSUS PORT DÙ PAR SNCF.

NOM _____

ADRESSE _____

CODE _____ VILLE _____

Antivol pour sac à dos

L'idée du mois : un antivol pour sac à dos, de prix de revient fort minime et ultra-simple à réaliser. Terminées les ouvertures des sacs dans les halls des gares et autres salons d'attente. Finis les vols de matériels dès le dos tourné lors d'attentes interminables à des guichets sous-activés. Oubliées les surveillances constantes lors d'approches incontrôlables d'éléments plus ou moins douteux rôdant allègrement autour du seul bien que l'on possède en la circonstance : son sac à dos.

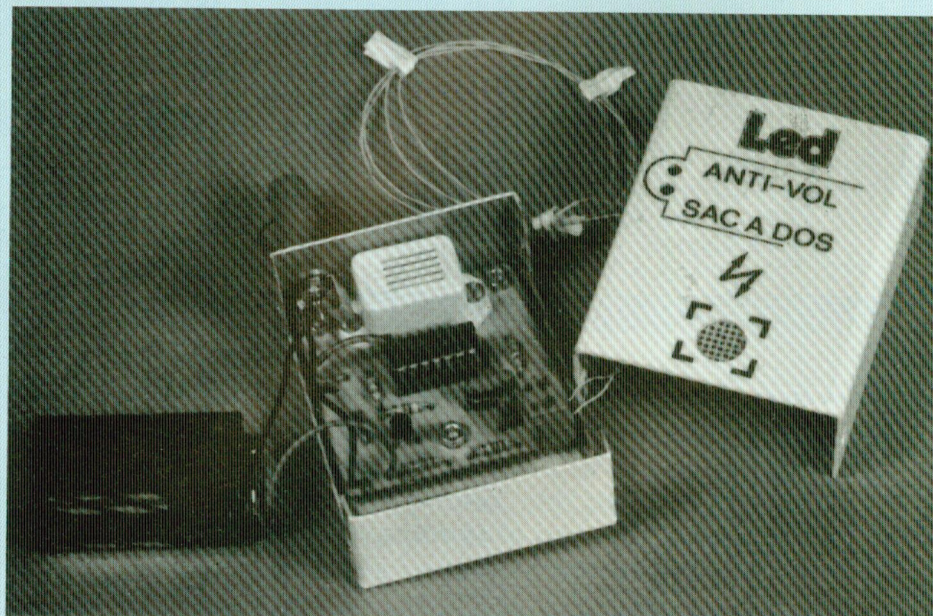
Le synoptique de principe est donné à la figure (1). Un conducteur isolé de très faible diamètre, donc aisément sectionnable, maintient un niveau logique bas sur un circuit d'entrée à constante de temps. La sortie est connectée à une mémoire logique. Si le fil est rompu inopinément, la mémoire est activée, l'étage de sortie devient conducteur et le buzzer retentit d'un cri strident et alarmant. L'indélicat est piégé, car inutile dès lors de recommander les deux bouts verbalisateurs, la mémoire joue son rôle et le système ne peut être désamorcé que par basculement de l'interrupteur arrêt-marche.

Le schéma de principe est proposé à la figure (2). Le montage ne nécessite qu'un circuit intégré très courant et de faible prix, un transistor, un buzzer et quelques composants alentours. L'alimentation s'effectue à l'aide d'une petite pile 9 V.

Les brochages de la diode D1, du transistor T1 et du circuit intégré IC1 sont donnés à la figure (3).

Le circuit imprimé est représenté à la figure (4) et le câblage est proposé à la figure (5). Le circuit entièrement câblé, le buzzer, la pile et l'interrupteur arrêt-marche sont logés dans un coffret de faibles dimensions. Une petite découpe dans celui-ci permet l'accessibilité au bornier deux plots pour circuit imprimé afin de pouvoir connecter facilement le fil sectionnable.

Inutile de dire que si l'appareil doit être dissimulé en un endroit approprié et facile d'accès pour la mise en route, le fil sectionnable doit protéger toutes poches, fermetures à glissière et autres issues pouvant être « malencontreusement » ouvertes. On utilisera avec profit un fil identique à celui utilisé pour le wrapping. Selon le voyage, il peut être nécessaire d'en emporter une certaine quantité de rechange... Il n'y a aucune mise au point.



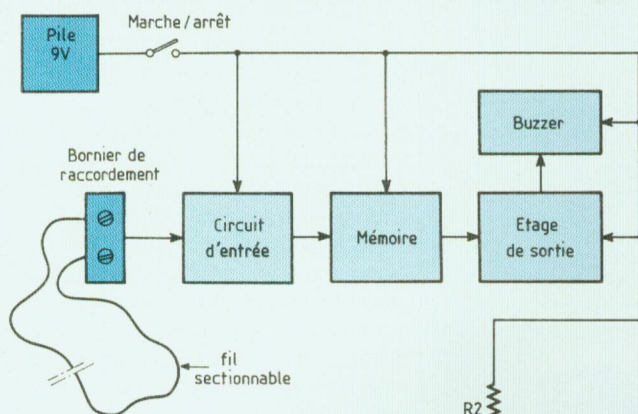


Fig. 1

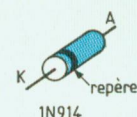
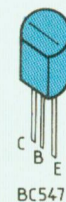
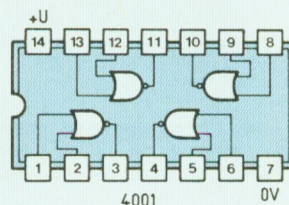


Fig. 3

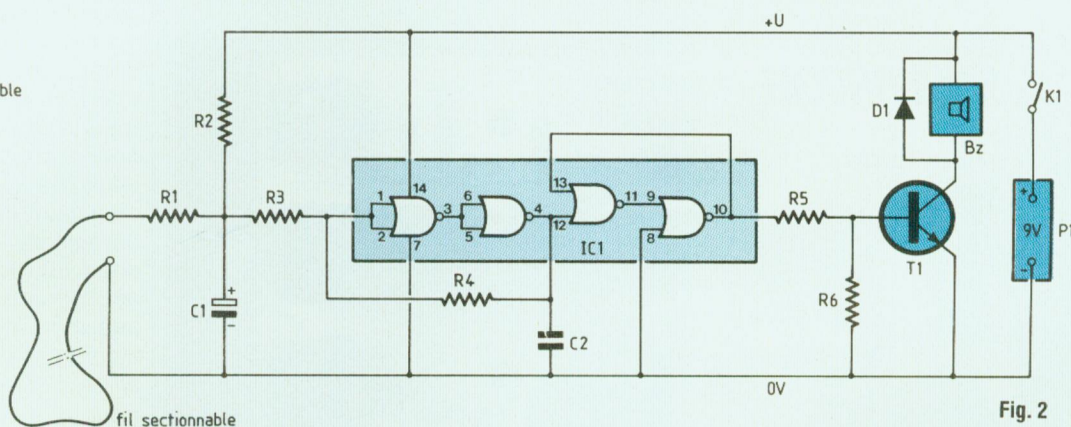


Fig. 2

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances 1/4 W 5 %

- R1 - 1 k Ω (marron, noir, rouge)
- R2 - 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
- R3 - 6,8 k Ω (bleu, gris, rouge)
- R4 - 39 k Ω (orange, blanc, orange)
- R5 - 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R6 - 39 k Ω (orange, blanc, orange)

● Condensateurs

- C1 - 3,3 μ F/35 V tantale goutte
- C2 - 0,1 μ F polyester

● Semiconducteurs

- D1 - 1N 914 ou 1N 4148 ou BAX 13
- T1 - BC 547
- IC1 - circuit intégré C-MOS 4001

● Divers

- Bz - buzzer 6 V
- K1 - interrupteur miniature
- P1 - pile miniature 9 V type 6F22
- 1 coffret
- 1 jeu de pressions pour pile
- 1 bornier 2 plots pour C.I.
- Fil sectionnable (voir texte)

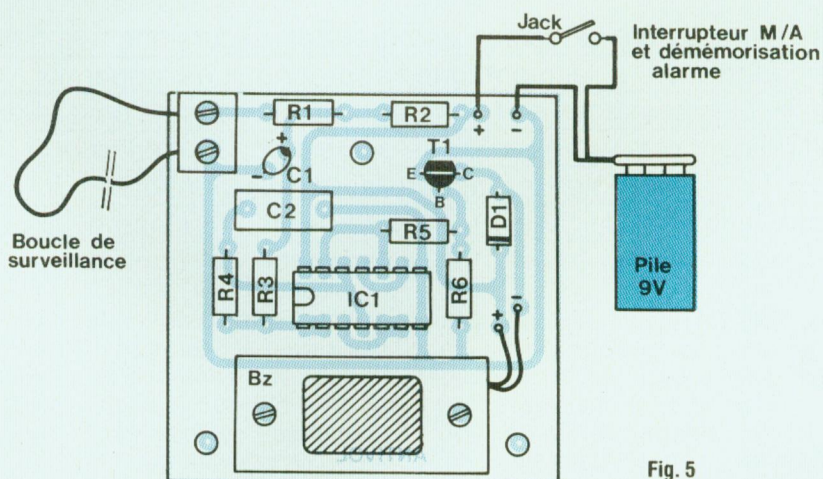
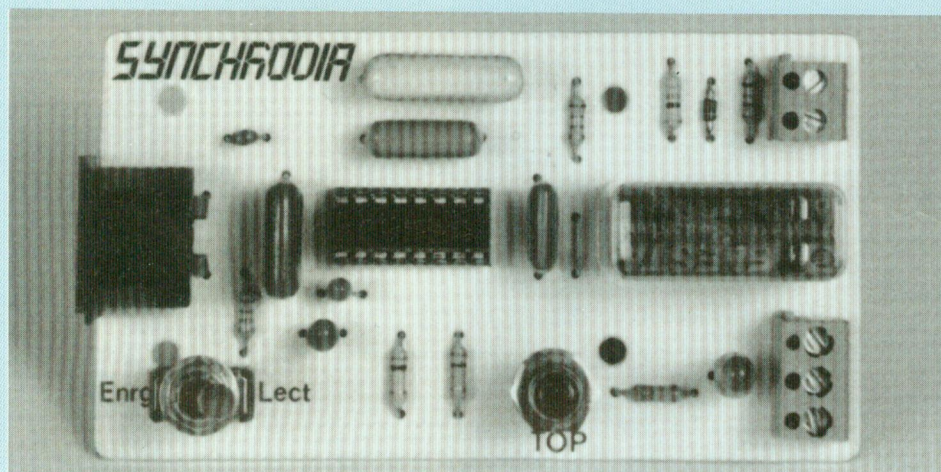


Fig. 5

Fig. 4 : Circuit imprimé de l'antivol. Celui-ci est représenté dans les pages «Gravez-vous-même».

SYNCHRONISATEUR DE DIAPPOSITIVES



L'hiver tire à sa fin. La saison des grandes excursions à la mer, à la campagne ou à la montagne, approche. Les appareils vont crépiter et les paysages se figer à tout jamais dans ce petit rectangle de couleur que représente une diapositive. Là n'est pas le plus difficile, la technologie des appareils actuels permet, en effet, à bien des amateurs de faire un «sans faute» tout au long de la pellicule. L'affaire se corse lors de la projection du montage réalisé.

Pour peu que l'on désire tant soit peu quelque chose de soigné, et pour un nombre important de diapositives ou de sujets différents, on s'aperçoit vite de la difficulté de commentaires oraux, l'opérateur ne pouvant apprendre chaque texte par cœur, surtout si la projection n'a lieu que quelques fois dans l'année. La solution existe, elle réside dans l'emploi d'un magnétophone bi-piste à cassette ou à bande. Le commentaire parlé est enregistré sur une piste et sur l'autre piste, des tops de synchro-

nisation permettent le passage des diapositives. L'opérateur n'a plus alors à manœuvrer l'appareil de projection, dès lors que les signaux de topage enregistrés conjointement avec la parole, se trouvent détectés. En ce qui concerne le magnétophone, un modèle stéréophonique convient tout à fait, à partir du moment où il possède une prise d'enregistrement/lecture externe. Quant au projecteur, il doit naturellement être d'un type à télécommande manuelle. Comme l'on s'en doute, celle-ci sera remplacée par un contact relais du synchronisa-

teur de diapositives.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Le synoptique de principe est donné à la figure (1). Comme on le voit, il n'y a qu'un seul composant actif et l'on retrouve bien évidemment le circuit intégré décodeur que nous venons d'étudier dans la partie théorie de la rubrique «En savoir plus sur...».

Autour de ce composant, il faut remarquer quatre parties permettant de garantir le fonctionnement du synchronisateur. De prime abord, on trouve un commutateur unipolaire pour l'enregistrement ou la lecture. Puis le bouton de topage et l'embase DIN-E/L qui est à connecter au magnétophone. Enfin, un relais de sortie permet d'une part de commander le projecteur à chaque top enregistré et d'autre part d'initialiser une LED de signalisation pour le cas où l'appareil de projection ne serait pas muni d'une télécommande. A ce moment, dès que la LED s'allume, on sait qu'il faut changer de vue.

FONCTIONNEMENT DE L'ENSEMBLE

Il est très simple ! En premier lieu, on conserve une des deux pistes pour le commentaire parlé ou la musique. En second lieu, il suffit de relier le magnétophone à l'embase DIN du synchronisateur et de basculer le commutateur sur la position «Enregistrement». Lorsqu'on désire enregistrer un top de changement de vue, il suffit d'appuyer un court instant sur le bouton de topage. A la fin de la synchronisation, on remet la bande au départ ainsi naturellement que le panier de diapositives à son début. Le commutateur est, cette fois, basculé sur «lecture» et le magnétophone mis en route. A chaque top enregistré précédemment, le témoin lumineux s'allume et le relais décolle. Si le contact travail de ce dernier est connecté à la télécommande du projecteur, il y a naturellement changement de diapositive à chaque fois. Le fonctionnement est donc fort simple et nous allons maintenant étudier le schéma électrique de l'appareil.

UN TOP POUR UNE IMAGE

SCHEMA ELECTRIQUE

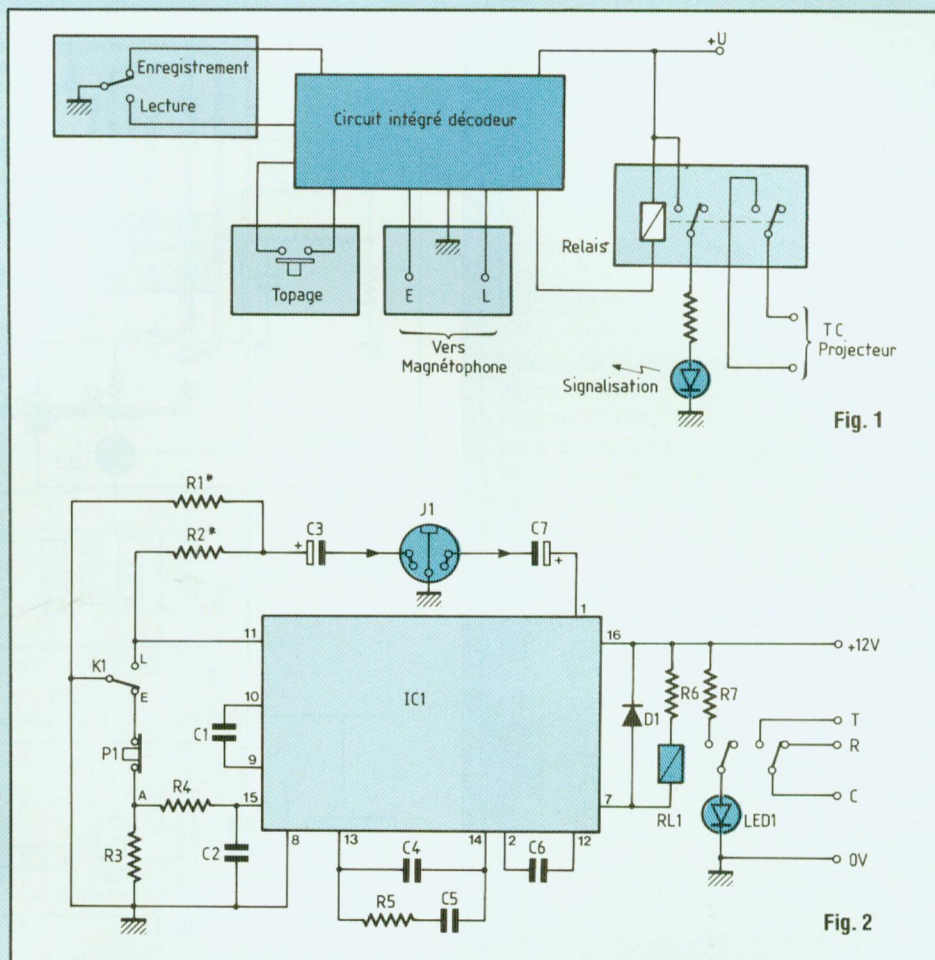
On le trouve à la figure (2) et s'il reprend très exactement les différentes parties du synoptique de principe, on s'aperçoit aussi qu'il correspond de très près au schéma type d'application proposé dans l'article théorique sur le TCA 45000 A. Nous retrouvons donc le décodeur stéréo décrit par ailleurs. En utilisant un magnétophone stéréo du commerce, le circuit proposé est simplifié au maximum puisqu'on enregistre les tops sur une piste séparée. Cette solution permet d'adopter une fréquence quelconque de topage, compatible cependant avec la bande passante du magnétophone et un niveau d'enregistrement suffisamment élevé puisque n'importe comment, il ne sera pas audible lors de la projection.

En effet, pour être vraiment inaudible, un top doit présenter une fréquence au moins supérieure ou égale à 18 kHz. Or, cette gamme de fréquences est seulement accessible aux magnétophones à bobines tournant à 19 cm/s, ou à quelques magnétophones à cassette de haute qualité. Si l'on prend par exemple un magnétophone courant possédant quatre vitesses de défilement et qu'on observe la bande passante, eu égard à ces différentes vitesses, on a :

Vitesse (cm/s)	Bande passante (Hz)
2,4	40-4 500
4,75	40-8 000
9,5	40-16 000
19	40-20 000

Il va de soi que pour les enregistreurs courants à cassette dont la vitesse est de 4,75 cm/s, la limite de fréquence de 8 kHz ne nous permet pas d'espérer un top inaudible. C'est pourquoi nous avons choisi la solution de l'enregistreur stéréo, ce qui simplifie d'autant l'électronique du synchronisateur et garantit un montage sans aucun réglage de niveau ou de fréquence.

Le circuit utilisé est donc IC1, décodeur «PLL» sans bobinage, qui régénère un signal de 19 kHz dont l'ampli-



tude est très inférieure à celle de l'audio-fréquence. Comme nous l'avons vu il signale, en outre, par allumage d'une diode électroluminescente que le niveau du signal multiplex devient insuffisant pour assurer un décodage correct ; à ce moment la réception passe en monophonique. Ce circuit possède par ailleurs un circuit de réglage indépendant du système de décodage pour la séparation des canaux.

En position «enregistrement» de l'inverseur K1, un 0 V est retransmis au point (A) par l'intermédiaire du bouton de topage P1 à contact ouverture. Sans action sur ce poussoir, le circuit oscillant est formé de la résistance R4 et du petit condensateur C2. Cette fréquence est de quelques dizaines de kilohertz (ce signal est rapidement éliminé dès les premiers étages de

l'enregistreur). Si maintenant on appuie sur P1, le contact s'ouvre, le 0 V disparaît et la résistance R3 se trouve mise en série avec R4. Le VCO du décodeur oscille alors sur sa fréquence propre. Le top de synchronisation est alors transmis pour être enregistré sur la bande du magnétophone.

Si nous passons maintenant l'inverseur K1 en position «lecture», le VCO continue sur son régime normal puisque le point (A) est en l'air, mais par mise à la masse de la broche 11 de IC1, nous allons avoir d'une part la commande de séparation du VCO et d'autre part en sortie les tops de synchro qui sont traités par le décodeur PLL. Celui-ci sort un niveau 0 à la broche 7 dès lors qu'il y a décodage et le relais RL1 colle.

Nous voyons donc aisément la sou-

Les divers composants n'appellent guère de commentaires que nous n'ayons donnés dans l'article théorique sur le TCA 4500 A, à l'exclusion du relais RL1 et de la résistance série R6 dont nous reparlerons plus loin et aussi des deux résistances R1 et R2. Pour notre maquette, nous avons optimisé des valeurs de, respectivement 100 k Ω et 10 k Ω eu égard aux caractéristiques d'entrée du magnétophone utilisé. Celles-ci sont de 30 mV pour une impédance de 47 k Ω . Il convient naturellement de modifier les valeurs de ces résistances pour d'autres caractéristiques.

Comme nous venons de le voir, lorsque le commutateur de choix se trouve sur la position «enregistrement», si on appuie un bref instant sur le bouton de topage P1, le magnétophone enregistre le top de synchronisation. Cependant, il ne faut pas espérer voir coller du même coup le relais RL1, ce qui n'autorise donc pas le passage simultané à la diapositive suivante. Pourtant, dans le cas où le projecteur est muni d'une télécommande, ce fonctionnement est intéressant d'exploitation et il nous a semblé utile de prévoir un montage d'extension permettant d'une part l'enregistrement du top et d'autre part le passage de la vue dès lors que l'on appuie sur le bouton de topage.

Fig. 3

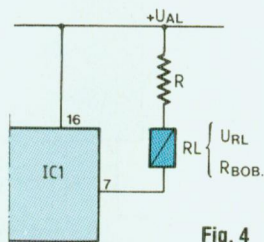


Fig. 4

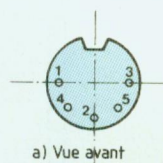
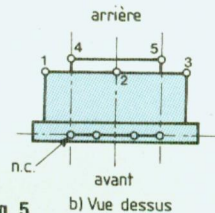


Fig. 5



le top est enregistré, ceci pour K1 en position «enregistrement» et le relais RL1 colle pour la position «lecture» autorisant de ce fait le passage automatique de diapositives à chaque top pré-enregistré.

Si la tension d'alimentation est de 12 V, on utilise un relais 12 V. Si on veut un relais de tension bobine différente de celle de la tension d'alimentation, ceci est possible à condition d'une part que cette dernière soit inférieure à U_{AL} et d'autre part que le courant n'excède pas 100 mA. Bien entendu à ce moment il est nécessaire d'adjoindre une résistance série, comme le montre le schéma de la figure (4). La détermination de la valeur de cette résistance est des plus sim-

UN TOP POUR UNE IMAGE

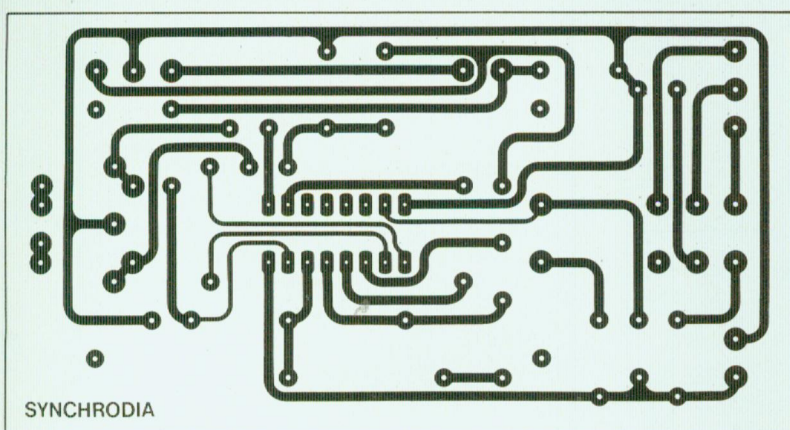


Fig. 6

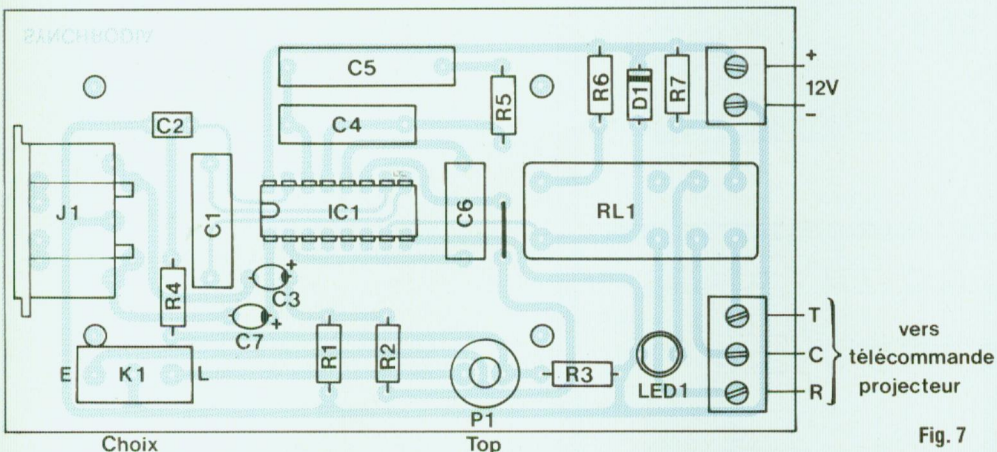


Fig. 7

ples et nous proposons l'exemple de notre réalisation où nous avons employé pour RL1 un relais carte 6 V / 2 RT de bobine 80 Ω :
On applique la relation :

Résistance R =

$$R_{\text{bobine relais}} = \frac{(U_{\text{alimentation}} - U_{\text{bobine relais}})}{I_{\text{bobine relais}}}$$

Ce qui nous donne :

$$R = \frac{80(12 - 6)}{6} = \frac{80 \times 6}{6} = 80 \Omega$$

Nous avons donc optimisé pour R une valeur standard de 82 Ω / 1/4 W / 5 %.

CIRCUIT IMPRIME

Le schéma de réalisation est donné à la figure (5). On procède de la façon habituelle pour ce genre de circuit, soit

par la méthode photographique avec le film donné à la fin de la revue, soit encore par la méthode transfert, le circuit n'offrant pas de difficultés particulières. Lorsque le circuit est terminé d'être gravé, on perce tous les trous au \varnothing 0,8 mm à l'exclusion des deux borniers du C.I., du relais RL1 et de l'embase DIN-C.I. qui sont percés au \varnothing 1,2 mm. Il ne faut pas oublier non plus, les quatre trous de \varnothing 3,5 mm permettant la fixation ultérieure du circuit de synchronisation dans un boîtier adéquat.

MONTAGE PRATIQUE

L'implantation des composants sur la carte imprimée ne pose aucun problème particulier, comme en témoigne le schéma de la figure (6). On procède en premier lieu par la mise en place

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances 1/4 W \pm 5 %

R1 - 100 k Ω
R2 - 10 k Ω
R3 - 22 k Ω
R4 - 2,2 k Ω
R5 - 1,2 k Ω
R6 - 82 Ω
R7 - 560 Ω

● Condensateurs

C1 - 150 nF
C2 - 22 nF
C3 - 0,22 μ F / 35 V tantale goutte
C4 - 220 nF
C5 - 470 nF
C6 - 2,2 nF
C7 - 3,3 μ F / 35 V tantale goutte

● Semiconducteurs

IC1 - TCA 4500 A
D1 - 1N 4148
LED1 - \varnothing 5 mm rouge

● Divers

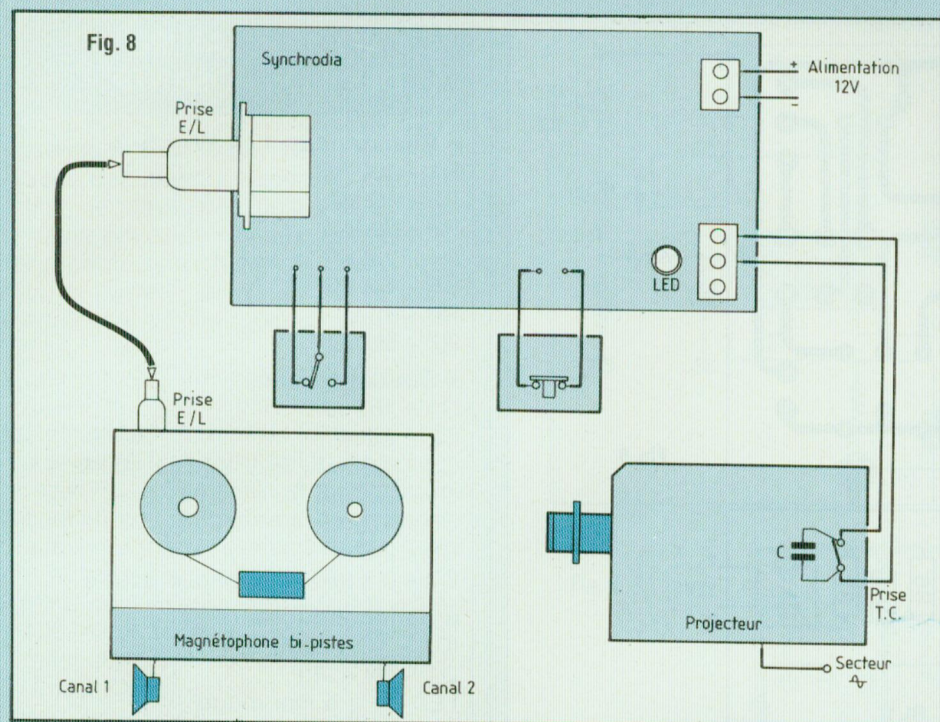
P1 - poussoir à ouverture
K1 - inverseur miniature 1 RT
J1 - embase DIN/C.I. 5 broches
Borniers C.I.
RL1 - relais carte 6 V / 130 Ω - 2 RT

des straps et composants «bas profil» tels que résistances, condensateurs céramiques et tantales gouttes, support de circuit intégré, pour poursuivre par les condensateurs polyester, la LED de signalisation, les deux borniers pour circuit imprimé. Enfin, on termine par le relais carte et l'embase DIN-C.I. Pour notre maquette, nous avons monté l'inverseur enregistrement / lecture et le bouton de topage directement sur le circuit imprimé, mais il va de soi que ces deux éléments, ainsi que la LED de signalisation d'ailleurs, peuvent être connectés par des fils souples. De cette façon, on peut utiliser le coffret de son choix pour loger le circuit du synchronisateur.

L'EMBASE DIN 5 BROCHES

Il s'agit d'une embase normalisée de cinq broches sur 180° dont les repères de câblage sont donnés à la figure

UN TOP POUR UNE IMAGE



(7a). A la figure (7b), nous proposons le brochage de l'embase identique à montage sur circuit imprimé telle celle que nous exploitons sur la platine électronique du synchronisateur. Il est à remarquer que seules les connexions arrières correspondent aux repères de branchement, les picots avant ne servant qu'à la fixation et à la rigidité de maintien de l'embase. Bien faire attention que le schéma de branchement de la figure est donné vu du dessus.

RACCORDEMENTS, ESSAIS

A la figure (8), nous proposons le schéma de raccordement du synchronisateur aux éléments extérieurs, projecteur de diapositives et magnétophones bi-pistes. Il est à remarquer, en ce qui concerne le projecteur, qu'il peut être nécessaire de connecter un condensateur C de valeur comprise entre $1 \mu F$ et $1,5 \mu F / 100 V$ au polycarbonate, afin de se garantir contre les commutations du moteur de télécommande du projecteur.

Après avoir pris soin d'enregistrer auparavant sur une des pistes du magnétophone le commentaire ou la musique, il ne reste plus qu'à repasser la bande sur l'autre canal et enregistrer les tops de synchronisation.

Pour la lecture, seul le canal du commentaire est utilisé et on prend naturellement soin de mettre la balance uniquement de ce côté avec volume adéquat. Le volume du canal correspondant au topage est positionné au zéro.

CONCLUSION

Comme lors d'une séance de diapositives, nous sommes arrivés à la dernière vue. Avec l'étude et la réalisation de ce petit appareil, nous pensons avoir satisfait bon nombre de lecteurs intéressés par cette discipline, pour qui se pose chaque année, notamment au retour de voyages ou de vacances, la réalisation d'une projection de diapositives sous forme d'un montage sonorisé attrayant.

SQR



SAINT-QUENTIN RADIO L'ELECTRONIQUE SUR DE BONNS RAILS

Entrez chez Saint Quentin Radio, vous trouverez tous les composants électroniques que vous souhaitez. Saint Quentin Radio a 10 ans d'expérience et une clientèle fidèle (amateurs et professionnels...) alors, en venant nous voir, vous serez sur la bonne voie. Et pour en savoir toujours plus, nous tenons à votre disposition

NOTRE CATALOGUE 86 20 F (port compris)

**SAINT-QUENTIN
RADIO**

6, rue de Saint-Quentin
75010 Paris.
Tél. (1) 46.07.86.39
Telex 230723

SLOWING

Magasin et correspondance :

37, rue Simart, 75018 PARIS. M^o : Jules-Joffrin

Tél. : 42.23.07.19

Magasin :

3-5, rue Playel, 75012 PARIS. M^o : Dugommier

Tél. : 43.41.01.09

Horaires d'ouverture des magasins :

Du mardi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

Service administratif : 14, av. Pasteur, BP 191, 93100 MONTREUIL Cedex. Tél. : 48.59.71.96

PRIX T.T.C.

Remise de 10 % pour l'achat de 25 C.I. identiques.

Tarif unitaire pouvant varier sans préavis.

REMISE POUR UN ACHAT DE :

2 000 F et plus 10 %

5 000 F et plus 15 %

15 000 F et plus 20 %

Commande minimum 200 F

Port gratuit à partir de 1 000 F d'achat.

Paiement à la commande forfait port 25 F

Contre-remboursement

joindre acompte de 20 %

forfait port + C.R. 40 F

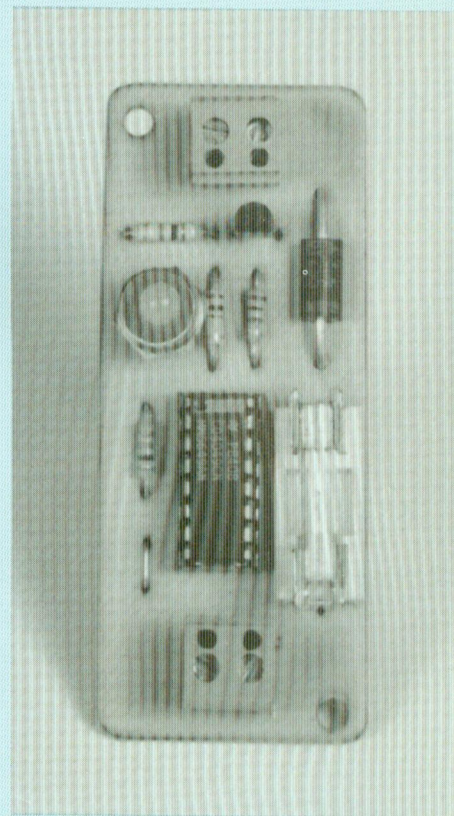
Envoi en urgent du matériel dispo sous 48 h

Administration acceptée paiement différé

74LS		C. MOS		74 HC		74 F		MICRO		LINEAIRES		TRANSISTORS		EN LIBRE SERVICE			
00	2,90 F	4000	2,80 F	00	3,20 F	00	4,00 F	ADC 0804	60,80 F	LM 301	3,90 F	2N 2222	1,80 F	CERAMIQUES			
01	2,90 F	4001	2,80 F	02	3,20 F	02	4,00 F	ADC 0809	72,00 F	LM 308	6,80 F	2N 2905	2,60 F	de 1 pf à 10 nf minimum 10 par réf. 0,30 F			
02	2,90 F	4002	2,80 F	04	3,20 F	04	4,00 F			LM 311	4,60 F	2N 2907	1,80 F	ajustable pour C.I. 2/20 pf 1,20 F			
03	2,90 F	4006	6,00 F	08	3,20 F	08	4,00 F	AY3 1015 D	50,00 F	LM 317 T	7,80 F	2N 3055	8,80 F	POLYESTER RADIAL			
04	2,90 F	4007	2,80 F	10	3,20 F	10	4,00 F	AY3 8910	79,00 F	LM 318 H	16,00 F	2N 3059	3,20 F	1 uf 400 V 4,00 F			
05	2,90 F	4008	6,20 F	14	4,80 F	14	4,00 F	AY3 8912	62,00 F	LM 319	12,40 F	2N 3904	1,20 F				
08	2,90 F	4009	4,00 F	16	4,00 F	16	4,00 F			LM 324	4,00 F	2N 3906	1,20 F	CHIMIQUE RADIAL OU AXIAL			
09	2,90 F	4010	4,40 F	30	3,20 F	20	4,00 F	EF 6800 P	34,00 F	LM 334 Z	10,00 F	2N 2646	8,00 F	1-2-2-3-3-4-7 et 10 UF 63 V 0,90 F			
10	2,90 F	4011	2,80 F	32	3,20 F	21	4,00 F	EF 6802 P	38,00 F	LM 335 Z	12,00 F	BC 237 A	0,80 F	tension			
11	2,90 F	4012	2,80 F	74	3,80 F	32	4,00 F	EF 68A02 P	45,00 F	LM 336 Z	12,00 F	BC 307 A	0,80 F	16 V			
13	2,90 F	4013	3,80 F	75	5,00 F	32	4,00 F	EF 68B02 P	48,00 F	LM 339	4,80 F	BC 308	0,80 F	25V			
14	2,90 F	4014	5,80 F	85	6,40 F	74	4,10 F	EF 68C03 P	56,00 F	LM 348	6,60 F	BC 327	0,80 F	63V			
20	2,90 F	4016	5,80 F	86	4,00 F	86	5,40 F	EF 6808 P	44,00 F	LM 349	9,00 F	BC 546 B	0,80 F	22 UF 0,90			
21	2,90 F	4017	5,80 F	138	5,40 F	109	5,40 F	EF 6809 P	64,00 F	LM 358	4,20 F	BC 547 B	0,80 F	33 UF 0,90			
22	2,90 F	4018	5,80 F	157	5,60 F	138	8,20 F	EF 6810 P	15,00 F	LM 380 N8	16,00 F	BC 548 B	0,80 F	47 UF 1,20			
22	2,90 F	4019	5,40 F	174	5,60 F	139	8,20 F	EF 6821 P	18,00 F	LM 380 N14	16,00 F	BC 557 B	0,80 F	100 UF 1,20			
27	2,90 F	4020	5,80 F	175	5,60 F	151	8,30 F	EF 68A21 P	24,00 F	LM 386	16,00 F	BC 558 B	0,80 F	220 UF 1,40			
28	2,90 F	4021	5,80 F	244	8,80 F	153	8,30 F	EF 68B21 P	26,00 F	LM 393	4,20 F	BD 135	2,20 F	470 UF 1,80			
30	2,90 F	4022	5,80 F	245	12,20 F	157	8,30 F	EF 6840 P	42,00 F	LM 709	4,20 F	BD 136	2,20 F	1000 UF 3,00			
32	2,90 F	4023	5,80 F	257	5,40 F	160	16,00 F	EF 6845 P	95,00 F	LM 723	4,60 F	BD 234	3,40 F	2200 UF 5,60			
33	2,90 F	4024	5,80 F	273	7,00 F	161	16,00 F	EF 6850 P	18,00 F	LM 747	5,80 F	BD 235	3,40 F	470 UF 8,20			
37	2,90 F	4025	2,80 F	373	9,20 F	162	17,00 F	EF 6850 P	24,00 F	LM 748	4,40 F	BD 236	3,80 F	10,60			
38	2,90 F	4026	9,00 F	374	9,20 F	163	17,00 F	EF 68821 P	18,00 F	LM 776	6,50 F	BD 237	3,80 F				
40	2,90 F	4027	4,80 F	390	7,00 F	174	8,80 F	EFB 7910 PL	145,00 F	LM 1458	3,70 F	BD 244 C	6,20 F	AJUSTABLES			
42	4,80 F	4028	5,80 F	390	7,00 F	174	8,80 F	EF 9345 P	145,00 F	LM 1800	10,40 F	BD 245 C	12,00 F	miniature pour C.I.			
47	7,80 F	4030	3,40 F	393	7,00 F	175	8,80 F			LM 1901	6,70 F	BD 440	4,80 F	trimmer bourns piste cermet toutes valeurs			
48	10,20 F	4031	10,70 F	SUPPORTS		240	15,00 F	MC 68705 P3	160,00 F	LM 1902	6,70 F	BD 441	4,80 F	modèle horizontal 15 tours 7,00 F			
49	9,80 F	4032	7,80 F			241	15,00 F	MC 1488 P	5,60 F	LM 1903	6,80 F	BDX 33 C	5,90 F	modèle vertical 25 tours 15,00 F			
51	2,90 F	4033	11,10 F			242	15,00 F	MC 1489 P	5,60 F	LM 1904	6,80 F	BDX 34 C	5,90 F	modèle horiz. ou vertical 1 tour VA05 3,60 F			
73	3,40 F	4034	18,00 F			243	15,00 F	ET 2716	36,00 F	LM 1917	44,00 F	BF 245 A	3,80 F	modèle un tour de piste carbone			
74	3,40 F	4035	6,80 F	double lyres		244	15,00 F	ET 2718	38,00 F	LM 1900	14,40 F	BF 245 B	3,80 F	horizontal ou vertical 1,20 F			
75	4,80 F	4038	7,80 F			245	15,00 F	ET 2725E	56,00 F	LM 3914	48,00 F	modèle TO 92 par sachet de 20 pièces					
85	6,00 F	4040	5,80 F			253	8,60 F	HM 2147-2	30,60 F	TL 71	5,20 F					BC 237 10,00 F	
86	3,80 F	4041	6,70 F			352	9,80 F	HM 6116 LP3	39,00 F	TL 72	6,00 F	BC 307 10,00 F					
90	5,00 F	4042	5,80 F	18 br	1,30 F	373	14,80 F	HM 5116-250 NS	24,00 F	TL 74	10,40 F	BC 308 10,00 F					
93	5,00 F	4043	5,80 F	20 br	1,40 F	374	14,80 F			TL 81	5,20 F	BC 308 10,00 F					
95	6,60 F	4044	5,80 F	24 br	1,80 F					TL 82	6,00 F	BC 308 10,00 F					
107	3,60 F	4045	5,80 F	28 br	2,20 F					TL 84	10,20 F	BC 308 10,00 F					
109	3,60 F	4046	6,60 F	40 br	3,40 F					TL 84	10,20 F	BC 308 10,00 F					
112	3,60 F	4047	6,60 F	TULIPE à souder						TL 84	10,20 F	BC 308 10,00 F					
113	3,60 F	4048	4,50 F								TL 84	10,20 F	BC 308 10,00 F				
113	3,60 F	4049	4,40 F								TL 84	10,20 F	BC 308 10,00 F				
123	5,80 F	4050	4,20 F								TL 84	10,20 F	BC 308 10,00 F				
124	6,00 F	4051	5,80 F	8 br	1,90 F	TOUTES VALEURS		4116-15	14,00 F	TBA 120 S	5,20 F	BC 308 10,00 F					
125	5,00 F	4052	5,80 F	14 br	3,90 F			4116-20	16,00 F	TBA 810 S	8,80 F	BC 308 10,00 F					
126	5,00 F	4053	5,80 F	16 br	3,90 F			4164-15	17,00 F	TBA 820	7,80 F	BC 308 10,00 F					
132	5,00 F	4054	6,80 F	18 br	4,50 F			4164-12	26,00 F	TBA 920	9,40 F	BC 308 10,00 F					
138	5,00 F	4055	4,60 F	20 br	4,90 F	CTN		41256-12	46,00 F	TBA 920 S	9,80 F	BC 308 10,00 F					
139	5,00 F	4056	4,60 F	24 br	5,90 F			41256-15	28,00 F	TBA 950 F	26,00 F	BC 308 10,00 F					
153	5,00 F	4060	5,80 F	28 br	6,90 F			UPD 765 AC	140,00 F	TDA 1011	12,80 F	BC 308 10,00 F					
154	10,20 F	4063	6,80 F	40 br	9,20 F			MM 58174	95,00 F	TDA 1034	17,80 F	BC 308 10,00 F					
156	5,20 F	4066	4,20 F	REGULATEURS				TMS 1122	56,00 F	TDA 2593	15,00 F	BC 308 10,00 F					
157	5,20 F	4067	17,40 F					TMS 3874 N	32,00 F	TDA 2576 A	36,00 F	BC 308 10,00 F					
157	5,20 F	4068	17,40 F					Z 80 CPU	25,00 F	TDA 2595	26,00 F	BC 308 10,00 F					
158	5,20 F	4069	2,90 F					Z 80 A CPIO	32,00 F	TDA 7000	22,00 F	BC 308 10,00 F					
160	6,00 F	4070	2,90 F	TO 220		MKT pas 5,08 63 V	0,60 F	LF 353	7,60 F	TENSION 35 V		BC 308 10,00 F					
161	6,00 F	4071	2,90 F			1 nf à 68 nf	0,60 F	Z 80 A CPU	36,00 F	LF 356	7,00 F	0,1 UF 1,20 F					
163	6,00 F	4072	2,90 F			100 nf 330 nf	1,40 F	Z 80 A CTC	36,00 F	LF 357	7,00 F	0,15 UF 1,20 F					
164	6,00 F	4073	2,90 F					Z 80 A SIO	88,00 F	NE 544	27,00 F	0,22 UF 1,20 F					
165	7,60 F	4075	2,90 F	POSITIF		470 et 680 nf	1,40 F	NE 555	3,90 F	0,33 UF 1,20 F		BC 308 10,00 F					
166	8,00 F	4076	6,20 F					ULN 2003 A	12,00 F	NE 556	6,00 F	0,47 UF 1,20 F		BC 308 10,00 F			
169	7,60 F	4077	2,90 F					ULN 2004 A	12,00 F	NE 556	9,00 F	1 UF 1,20 F		BC 308 10,00 F			
173	6,40 F	4078	2,90 F					ULN 2803 A	18,00 F	NE 566	15,50 F	1,5 UF 1,20 F		BC 308 10,00 F			
174	5,40 F	4082	2,90 F	NEGATIF				NE 567	12,80 F	2,2 UF 2,40 F		BC 308 10,00 F					
175	5,40 F	4085	6,60 F					ULN 2804 A	18,00 F	NE 532	26,00 F	TENSION 16 V		BC 308 10,00 F			
180	9,00 F	4086	6,70 F					8085 AHC	50,00 F	NE 534	17,80 F	3,3 UF 2,40 F		BC 308 10,00 F			
191	8,80 F	4089	8,80 F					8086 D2	120,00 F	CA 3130 E	15,00 F	4,7 UF 2,40 F		BC 308 10,00 F			
191	8,80 F	4093	4,80 F	POSITIF - T03		7905 5,90 F		CA 3140 E	15,00 F	6,8 UF 2,40 F		BC 308 10,00 F					
192	8,40 F	4094	6,80 F			7912 5,90 F		8088 D	70,00 F	CA 3161 E	14,40 F	10 UF 3,20 F		BC 308 10,00 F			
193	6,80 F	4095	10,40 F			7915 5,90 F		8155 HC	70,00 F	CA 3162 E	64,00 F	15 UF 3,20 F		BC 308 10,00 F			
194	6,80 F	4096	10,40 F					8156 HC	70,00 F	MC 1496	6,80 F	22 UF 3,20 F		BC 308 10,00 F			
195	6,80 F	4097	18,00 F	DIODES		8237 AC5	110,00 F	SO 42 P	21,00 F	47 UF 6,80 F		BC 308 10,00 F					
197	6,80 F	4098	5,90 F			20 br	16,00 F	8243 C	42,00 F	UAA 170	19,20 F	68 UF (10 V) 6,80 F		BC 308 10,00 F			
240	8,40 F	4099	7,60 F			26 br	18,00 F	8251 AFC	44,00 F	UAA 180	20,80 F			BC 308 10,00 F			
241	8,40 F					30 br	20,00 F	8253 C2	48,00 F	L 200	10,30 F			BC 308 10,00 F			
243	8,20 F	4502	6,40 F	POSITIF - T03		8255 AC2	44,00 F	TL 111	5,80 F			BC 308 10,00 F					
244	8,40 F	4503	4,80 F			7805 15,80 F		8257 C5	66,00 F	MCT 2	7,00 F			BC 308 10,00 F			
245	9,40 F	4504	14,20 F			7812 15,80 F		UPD 8749 H	120,00 F	TCA 660 B	32,00 F			BC 308 10,00 F			
247	7,40 F	4510	5,80 F			7815 15,80 F		8202 A	28,00 F	UA 776	8,80 F			BC 308 10,00 F			
253	5,20 F	4511	6,00 F	INTER DIL		8208 D	120,00 F	SFC 2861	9,00 F	SUB D A SOUDER		BC 308 10,00 F					
257	5,20 F	4512	5,80 F			10 br	8,00 F	6502	54,00 F	SAB 0600	32,00 F	9 br mâle 9,00 F		BC 308 10,00 F			
258	5,20 F	4514	13,80 F			16 br	12,00 F	6522	50,00 F	SAB 0601	32,00 F	9 br femelle 9,00 F		BC 308 10,00 F			
260	4,60 F	4515	14,50 F			20 br	16,00 F	6551	85,00 F	SAB 0602	44,00 F	15 br mâle 12,00 F		BC 308 10,00 F			
266	4,60 F	4516	6,00 F	MODELE PIANO		2516 J3	36,00 F	SAB 0605	28,00 F	15 br femelle 12,00 F		BC 308 10,00 F					
273	8,40 F	4518	6,00 F			30 br	20,00 F	QUARTZ		SAB 570 S	28,00 F	25 br mâle 15,00 F		BC 308 10,00 F			
279	5,20 F	4520	6,00 F			34 br	22,00 F			modèle TC8		S576	38,00 F	25 br femelle 15,00 F		BC 308 10,00 F	
280	8,80 F	4528	6,60 F			40 br	24,00 F			modèle HC 18 U						BC 308 10,00 F	
283	5,60 F	4532	9,40 F	50 br	36,00 F	1,8432 MHz	26,00 F			EPOXY				BC 308 10,00 F			
293	6,70 F	4538	7,60 F	DIP		2,4576 MHz	24,00 F	POUR C.I.				BC 308 10,00 F					
353	6,00 F	4539	7,90														

CARTE ELECTRONIQUE DE DEFAULT D'INTENSITE

Un fusible saute... Un appareil stoppe! Un filament grille... une lampe s'éteint! Une résistance chauffe, un court-circuit s'établit et tout un système électronique s'endommage. Nous aurions pu citer encore bien des cas où par le seul fait d'un matériel ou d'un composant défectueux, voire d'une erreur de conception ou d'utilisation ou plus simplement de manipulations douteuses entraînent inéluctablement des conséquences fâcheuses et regrettables.



Pour échapper à l'habitude qui consiste à subir le défaut en tant que tel et à n'y remédier que tardivement, voir pas du tout s'il est passé inaperçu, nous avons étudié et développé une petite carte électronique de défaut intensité. Très souple d'emploi et d'utilisation, elle est pratiquement "passe partout" et auto-alimentée par la source du matériel ou du circuit à surveiller, elle permet de connaître instantanément si un circuit est ou non en marche normale.

QUEL DEFAULT ?

La tension d'un appareil, d'un montage, étant généralement une tension d'alimentation constante, par exemple pour le cas de nos réalisations 9V, 12V, 15V, il est clair que ce qui va différencier un appareil d'un autre est sa consommation. Il en est de même pour une ampoule de signalisation, un

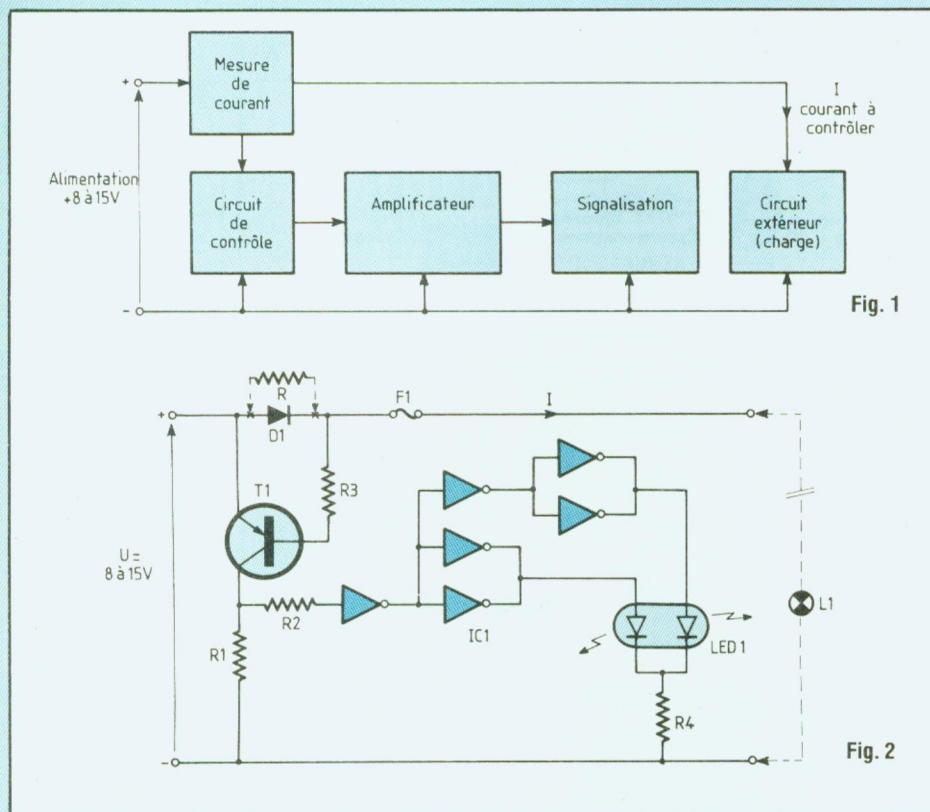
relais de commande, une résistance de chauffe. A chaque fois qu'un de ces composants a une caractéristique différente, la consommation change et par là même se trouve modifiée l'intensité dans le circuit. Partant de ce postulat, il apparaît donc intéressant de pouvoir contrôler à tout moment le courant circulant dans une des branches de l'alimentation et de signaler instantanément tout changement qui se manifeste et qui est dû à un défaut quelconque.

QUEL CONTROLE ?

Deux cas peuvent se présenter. Le premier est celui du "Tout ou rien", autrement dit celui où le courant "passe ou ne passe pas". Considérons par exemple un fusible alimentant un appareil quelconque. Lorsque tout est correct, le courant est d'une certaine valeur, le circuit est alimenté, il n'y a pas défaut. Maintenant, si pour

une raison ou pour une autre, le fusible saute, l'intensité tombe à zéro, le défaut apparaît. Pour ce cas, la carte de défaut intensité permet donc de saisir instantanément que le fusible a sauté. Il en serait de même si l'appareil alimenté était remplacé par une petite lampe de signalisation à filament incandescent. A ce moment, dès rupture du filament, le courant ne circule plus et le défaut sort. Le deuxième cas est plus spécifiquement celui d'une mesure en tant que grandeur analogique. Si l'électronique de la carte défaut reste la même, il convient cependant de faire en sorte qu'il y ait effectivement mesure et non simple contrôle de l'intensité circulant dans une branche de circuit. Le cas est prévu, et, par l'interchangeabilité d'un unique composant il est très simple de passer du mode "contrôle" au mode "mesure". Cette mesure va donc nous permettre de surveiller avec une certaine précision le débit d'un circuit

LA CARTE "PASSE PARTOUT"



Les deux interconnexions "hors carte" concernent naturellement d'une part la tension continue d'alimentation et d'autre part la charge extérieure par laquelle la surveillance de courant doit être effectuée.

SCHEMA ELECTRIQUE

On le trouve à la figure (2) et représente l'électronique au complet de la carte défaut d'intensité. Par ailleurs, il est facile de retrouver les quatre parties que nous venons d'énoncer dans le synoptique de principe.

En mode contrôle de courant en "tout ou rien" on utilise la diode D1 et pour le mode mesure, on remplace ce composant par une petite résistance bobinée R dont on déterminera avec soin la valeur eu égard à la valeur de l'intensité à surveiller. La lampe L1 représente la charge de sortie et peut naturellement être remplacée par un circuit extérieur quelconque à partir du moment où la tension de fonctionnement est identique à la tension d'alimentation.

CIRCUITS DE MESURE/CONTRÔLE

Ces circuits, très simples au demeurant, sont représentés à la figure (3). Pour le mode contrôle, la mesure est confiée à une diode connectée en direct et pour la mesure proprement dit, elle est remplacée par une résistance R de valeur déterminée. Pour les deux cas, un transistor PNP/T1 est connecté aux bornes par l'intermédiaire d'une résistance R1, de façon à effectuer à tout moment une mesure de V_{BE} .

Comme nos lecteurs le savent, pour saturer correctement un transistor au silicium monté en commutation, il suffit d'une tension V_{BE} d'environ 0,7V. Partant de là, si l'on intercale une diode au silicium ou une résistance de mesure entre base et émetteur de ce transistor, et qu'on fait parcourir ce composant par un certain courant, il suffit d'appliquer la loi d'ohm pour déterminer la valeur de ce courant. Celui-ci dans le cas où D1 est connecté

extérieur ou d'une charge quelconque. Si celui-ci est correct, il n'y a pas de défaut. S'il tend à varier et diminue, le défaut se manifeste. Si le courant augmente, un fusible rapide saute, on en revient au mode "contrôle" et le défaut se manifeste aussi.

QUELLE SIGNALISATION ?

Nous aurions pu opter pour une signalisation sonore avec un buzzer ou bien encore une commande d'appareil extérieur avec relais. Nous avons préféré à tout cela une LED. Une simple LED, oui mais, BICOLORE. Par le choix de cette signalisation le fonctionnement de cette petite carte défaut s'universalise encore un peu plus et nous permet de visualiser trois cas de fonctionnement :

1^{er} Cas : Charge non alimentée, LED éteinte.

2^{ème} Cas : Charge alimentée, fonc-

tionnement correct, LED allumée VERTE.

3^{ème} Cas: Charge alimentée, fonctionnement incorrect, LED allumée ROUGE.

A fonctionnement simple, montage simple comme nous allons maintenant le voir.

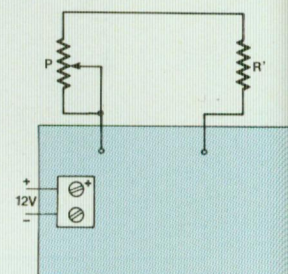
PRINCIPE

Le synoptique est donné à la figure (1). Il y a quatre parties distinctes, à savoir :

- 1) La mesure de courant effectuée, soit aux bornes d'une diode au silicium en mode "tout ou rien", soit d'une résistance en mode "mesure".
- 2) Le circuit de contrôle réalisé à l'aide d'un transistor petit signal de type PNP.
- 3) L'amplificateur de sortie à buffers C. MOS.
- 4) La signalisation de défaut par l'emploi d'une LED bicolore.

Signalons enfin à toutes fins utiles que pour le simple contrôle en mode "tout ou rien", la carte défaut a été optimisée pour un courant maximal de 3A, auquel cas la diode D1 doit naturellement supporter cette valeur.

Le circuit ne requiert qu'un composant intégré et le témoin bicolore de signalisation. IC1 est un 4049 de technologie MOS qui renferme dans un boîtier DIL à 16 broches 6 inverseurs de puissance. Lorsque le contrôle ou la mesure du courant est correct, l'entrée



d'alimentation et du modèle de LED bicolore utilisé. Le schéma de ce petit circuit est donné à la figure (4) et il peut être utilisé à d'autres fins que la carte de défaut d'intensité. Enfin, à la figure (5) nous indiquons le brochage du circuit intégré 4049 qu'il convient comme tout C. MOS de manipuler avec soin et de monter sur support.

Le schéma de la figure (7) nous indique l'implantation du circuit imprimé.

LA CARTE "PASSE PARTOUT"

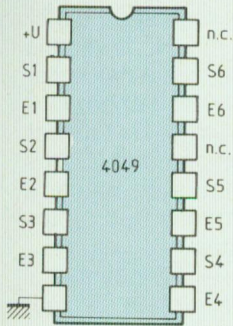


Fig. 5

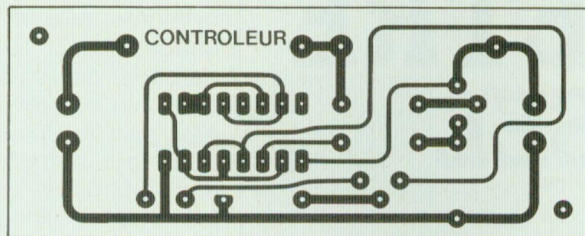


Fig. 6

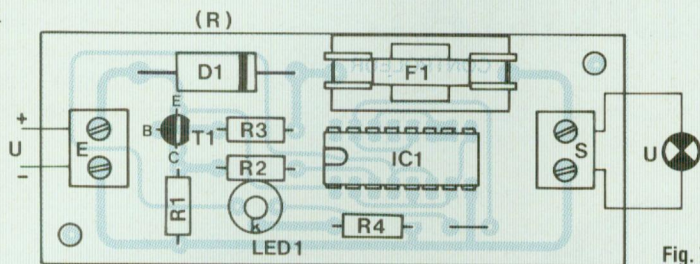


Fig. 7

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

IC1 - 4049

T1 - BC557 ou BC 177

D1 - BY 255 ou diode 3A, 50V mini

• Résistances

R - voir texte

R1 - R2 - 1kΩ, 1/4W, 5%

R3 - 100Ω, 1/4W, 5%

R4 - 330Ω (voir texte)

• Divers

F1 - fusible cartouche verre 5×20

LED1 - LED bicolore 3 pattes

2 borniers pour CI, deux plots

1 support de fusible

1 support de circuit intégré DIL

1 réflecteur pour LED

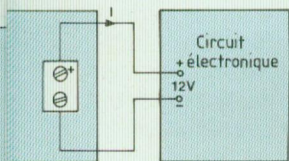


Fig. 10

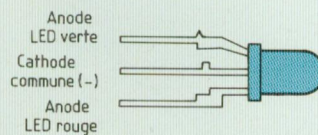


Fig. 8

Le câblage n'offre aucune difficulté particulière. On commence par souder toutes les résistances 1/4W, le strap, le support de circuit intégré et on poursuit par le transistor, la diode (ou la résistance de mesure) et la LED bicolore. Enfin on termine par les deux borniers deux plots et le porte fusible.

ADDENDA SUR LA DIODE BICOLORE

C'est un modèle ROUGE-VERT et à notre connaissance il en existe deux types. Le premier à deux broches de sortie qu'il suffit d'inverser au niveau polarité pour obtenir soit l'éclairage rouge, soit l'éclairage vert. Le second, que nous employons pour cette réalisation, possède trois broches dont une, la cathode, est commune. Il suffit donc d'envoyer une polarité positive sur l'une ou l'autre anode pour voir s'illuminer la LED en rouge ou en vert. Le repérage étant délicat à cause d'un

méplat pratiquement inexistant sur le corps de la LED, nous donnons à la figure (8) le repérage des broches eu égard à la forme de celles-ci.

UTILISATIONS

Elles sont évidemment nombreuses. Outre la possibilité de contrôler en "tout ou rien" un sectionnement de circuit (fusible HS, ampoule grillée...). On peut aussi utiliser la carte en surveillance, comme le montre le schéma de la figure (9). Pour ce cas précis, R est optimisée pour un fonctionnement correct dès lors que le courant à surveiller est égal à I1 - I2. Les deux voyants sont alors éclairés. Il suffit qu'un des deux grille pour que I chute à I1 ou I2. Il y a alors défaut et signalisation de celui-ci.

Un deuxième exemple est proposé à la figure (10). Cette fois-ci R est remplacée par un potentiomètre P avec butée R'. A ce moment la carte défaut

d'intensité permet une consigne variable de courant par l'intermédiaire de P et le montage devient un véritable disjoncteur continu réglable de précision permettant l'essai (non destructif!) de bon nombre de réalisations.

CONCLUSION

Par son originalité, nous ne doutons pas que cette petite carte électronique de défaut d'intensité, fort simple par ailleurs à réaliser, et sans mise au point aucune, apporte des solutions intéressantes à bien des problèmes. Elle peut être logée très facilement dans un montage quelconque ou un contrôle s'avère nécessaire. Bien évidemment, nous laissons à chacun la possibilité d'utiliser cette carte pour n'importe quelles autres applications, dès lors que ses caractéristiques d'emploi et d'utilisation se trouvent respectées.

TACHYMETRE UNIVERSEL A AFFICHAGE DIGITAL



De tels appareils existent dans le commerce spécialisé. Généralement pour moteurs à carburateur quatre cylindres, quatre temps, ils permettent une lecture du nombre de tours/moteurs sur deux afficheurs, soit une résolution de ± 100 tr/mn. De plus, afin de parfaire l'équipement du tableau de bord, ils sont proposés en petit boîtier à glace frontale et enjoliveur chromé.

La réalisation que nous vous proposons allie cette présentation à un fonctionnement tout à fait particulier, afin de le rendre apte, d'une part à fonctionner dans la majorité des cas possibles, et d'autre part à le doter d'un affichage de plus grande précision.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Il est proposé à la figure (1) qui représente le tachymètre universel. L'optimisation a porté sur un appareil qui peut être utilisé sur n'importe quel véhicule à moteur à carburateur, qu'il soit deux ou quatre temps, monocylin-

drique, bi, tri, quadruple ou même six cylindres, et dont la résolution d'affichage est de ± 10 tr/mn. Nous venons de parler de véhicule, mais naturellement, vu l'universalité de l'appareil, il est tout à fait envisageable de l'utiliser pour tout autre équipement. Citons entre autres les moteurs de bateaux, les groupes électrogènes, les motos et autres motocyclettes.

Comme le montre le synoptique, il convient donc de prévoir un sélecteur de position (K) selon le type de moteur, ainsi qu'un réglage potentiométrique (P) pour l'affichage.

PRESENTATION

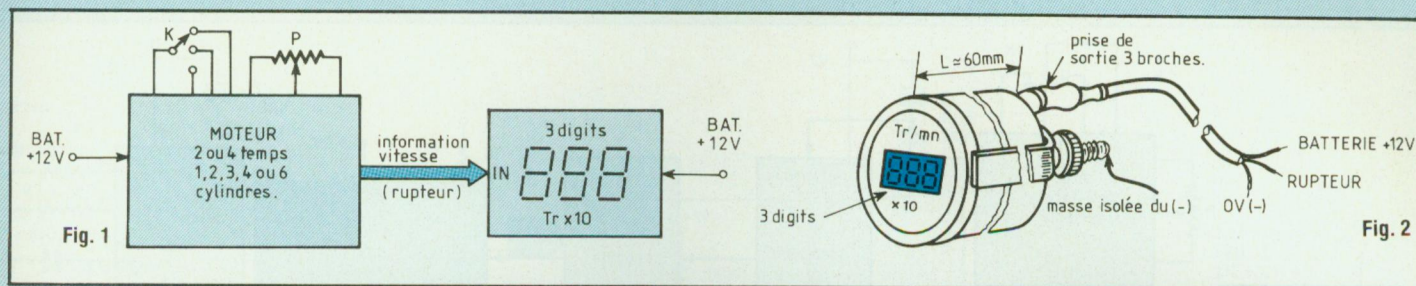
De rendre le tachymètre universel au niveau fonctionnement prédispose naturellement à quelques modifications d'ordre pratique. En premier lieu, l'affichage à trois digits au lieu de deux et la possibilité de fonctionnement avec différents types de moteurs impliquent nécessairement d'avoir recours à une électronique beaucoup plus élaborée d'où il ressort que le boîtier doit être de plus grandes dimensions. Comme le modèle préconisé n'est pas suffisant et que, par définition, l'on ne peut toucher, ni à son diamètre, ni à sa face avant, il convient donc de modifier sa longueur et par conséquent celle de l'étrier de fixation.

En second lieu, puisqu'il doit y avoir modification mécanique, on en profite pour installer sur l'arrière, une embase avec fiche de sortie trois broches, ce qui permet d'isoler la masse de l'appareil du pôle négatif de l'alimentation. Le schéma de présentation du tachymètre est alors celui de la figure (2).

DIFFERENTS CAS DE MESURE

Suivant le type et le modèle de moteur, il peut y avoir de grandes différences de vitesse. Pour fixer les esprits nous indiquons dans le tableau ci-contre, quelques caractéristiques d'équipements divers.

QUATRE TEMPS UN A SIX CYLINDRES



Comme on peut le voir sur ce tableau, il existe de nombreux cas de fonctionnement (nous ne les avons d'ailleurs pas tous cités). Eu égard aux différentes mesures à effectuer, il nous semble indispensable de donner quelques explications techniques simples sur les deux principaux paramètres, à savoir le nombre de cylindres et le nombre de temps, dont il résulte des vitesses de rotation différentes.

LE CYCLE DU MOTEUR THERMIQUE

Nous allons généraliser l'explication en prenant pour exemple un moteur à carburateur quatre cylindres, quatre temps, qui somme toute, est le modèle, de loin le plus employé. Dans ce type de moteur, lorsque le vilebrequin appelé encore "arbre manivelle" effectue deux tours complets, il y a succession des temps suivants :

1^{er} temps : Aspiration d'un mélange air/essence.

2^{eme} temps : Compression puis allumage (explosion).

3^{eme} temps : Détente des gaz (temps moteur).

4^{eme} temps : Echappement des gaz brûlés.

Si l'on prend le cas particulier d'un moteur thermique, un cylindre, quatre

temps, il y a production d'une étincelle à la bougie, chaque fois que le vilebrequin effectue deux tours. L'on comprend, aisément que pour les cas de moteurs à un nombre supérieur de cylindres, afin d'obtenir un fonctionnement des plus réguliers, il est nécessaire que les instants d'allumage aient lieu à des moments bien précis.

Il est facile alors d'en déduire que pour un moteur de (n) cylindres, il se produit (n) étincelles aux bougies pour deux tours de vilebrequin. Si le moteur tourne à Ntr/mn, il y a donc production de $\frac{nN}{2}$ étincelles en une minute, soit encore $\frac{nN}{120}$ étincelles par seconde. On

en déduit alors la fréquence des ouvertures du rupteur :

$$F = \frac{nN}{120} \text{ avec } (Hz)$$

n = nombre de cylindres
N = vitesse en tr/mn

$$\text{Comme } T = \frac{1}{F} = \frac{120}{nN}$$

$$\text{On a : } N = \frac{120}{nT} \text{ (t/mn) (s)}$$

Comme nous le verrons dans un autre chapitre, ces différentes relations sont importantes, pour d'une part, optimiser une électronique rendant le tachymètre universel, et, d'autre part, effectuer avec précision son étalonnage.

SYNOPTIQUE DE REALISATION

Le tachymètre universel doit donc posséder différents circuits électroniques permettant d'une part le comptage des impulsions et l'affichage sur trois digits, ainsi que d'autre part, une base de temps de précision universelle ainsi qu'un compteur/afficheur multiplexé afin de minimiser la consommation. A ces quatre critères, que nous qualifions de fondamentaux, il nous faut ajouter les deux suivants :

1) Le nombre de circuits intégrés doit être minimum.

2) Il doit y avoir une remise à zéro automatique à la mise sous tension.

De ces différentes considérations, il ressort alors l'organigramme de la figure (3) qui corrobore chaque point précité. Nous sommes alors confortés à une étude globale mettant en œuvre différentes parties qui sont :

a) Le circuit de remise à zéro de l'affichage à la mise sous tension.

b) La base de temps universelle pour

Type d'allumage	Nombre de cylindres	Nombre de temps	Vitesse maximale	Exemple d'utilisation
Magnéto	2	2	6000 tr/mn	moteur hors-bord
Delco	2	4	2000 tr/mn	moteur marin in-bord
Magnéto	4	2	7000 tr/mn	moteur hors-bord
Delco	4	2	7000 tr/mn	équipement industriel
Delco	4	4	4000 à 8000 tr/mn	véhicule standard
Delco	6	4	6400 tr/mn	moteur marin I.B V6

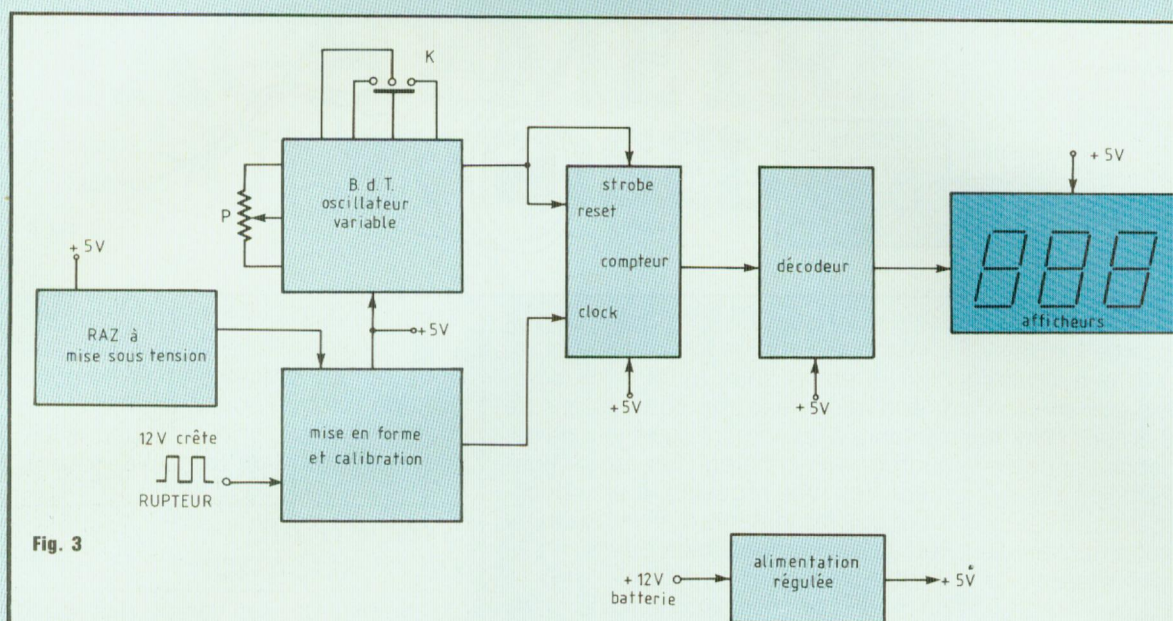


Fig. 3

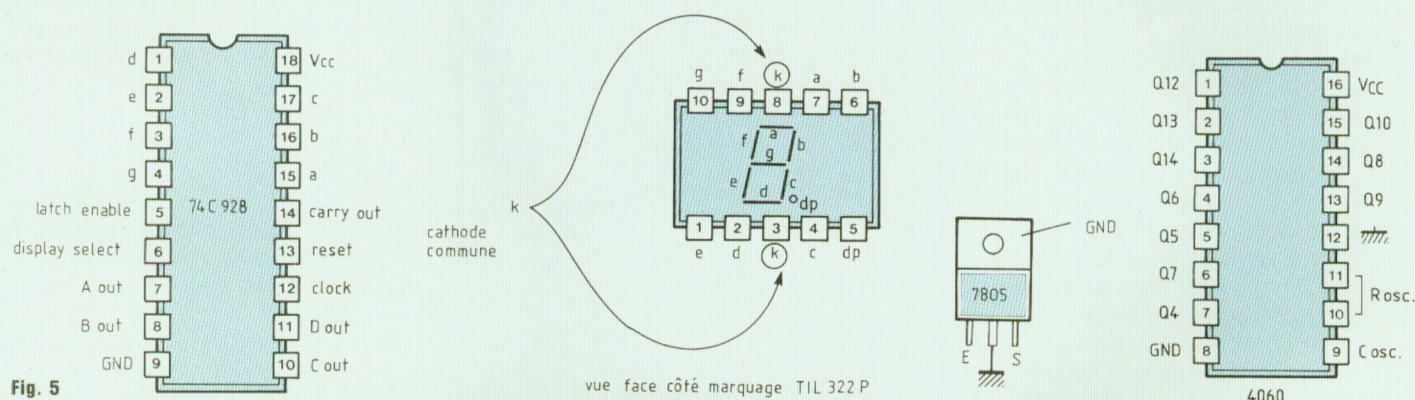


Fig. 5

utilisation du tachymètre avec moteurs 2 ou 4 temps, 1, 2, 3, 4 ou 6 cylindres. Le passage d'un type à un autre doit être aisé par l'intermédiaire d'un strap (k) et d'un réglage (P).

c) Le circuit d'entrée, mise en forme et calibration.

d) Un circuit "minimum" de comptage - décodage pour affichage 3 digits.

e) Une alimentation régulée.

SCHEMA ELECTRIQUE

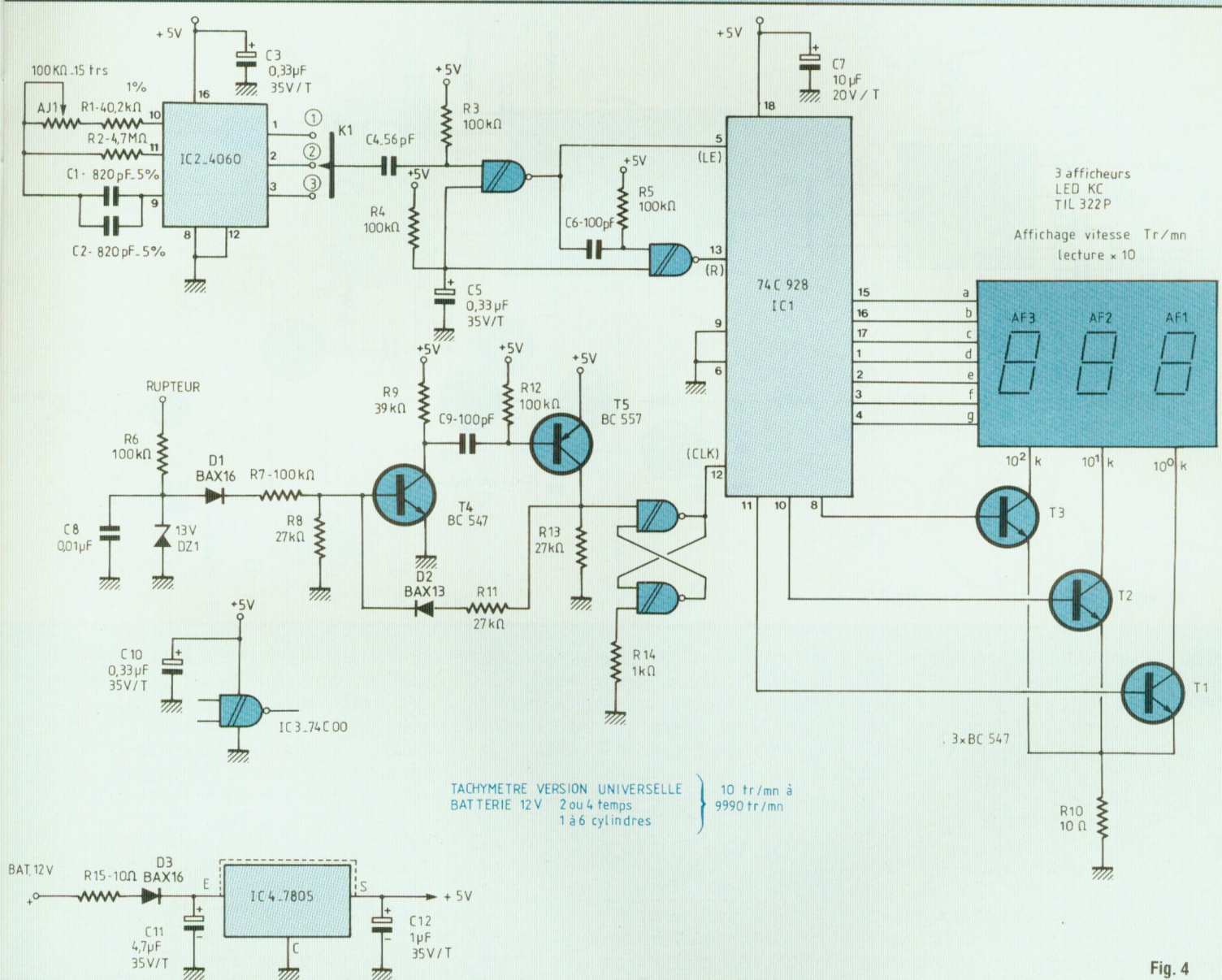
On le trouve à la figure (4) et une analyse rapide nous montre que chaque partie correspond très exactement à ce que nous venons de mentionner. La base de temps programmable et ajustable est optimisée à l'aide d'un

seul circuit intégré spécialisé qui assure la double fonction d'oscillateur et de diviseur. L'étage d'entrée est confié à un montage discret à deux transistors complémentaires de type très courant. Quant au système d'affichage, afin de minimiser le nombre de circuits nous avons employé un unique composant assurant la triple fonction de comptage, décodage et multiplexage. Trois transistors permettent alors de piloter chaque digit de l'affichage. Enfin, un régulateur de tension intégré alimenté par l'intermédiaire d'une diode anti-retour permet d'une part de procurer à chaque étage la tension stabilisée nécessaire à son fonctionnement et d'autre part de protéger l'électronique de l'appareil

contre les inversions accidentelles de polarité.

Ce schéma de tachymètre universel ne requiert donc que trois circuits intégrés des plus courants, et permet l'affichage de la vitesse de rotation, de tout moteur 2 ou 4 temps, 1, 2, 3, 4, ou 6 cylindres avec une résolution ± 10 tr/mn pour une gamme s'étendant de 10 tr/mn à 9990 tr/mn. Comme il y a trois digits, le facteur multiplicateur est donc de 10. L'affichage 000 est automatique à la mise sous tension, et, pour le branchement de la batterie 12V il est protégé contre les inversions de polarité.

C'est le rôle de la diode de redressement D3 dont la cathode est orientée vers l'entrée du régulateur.



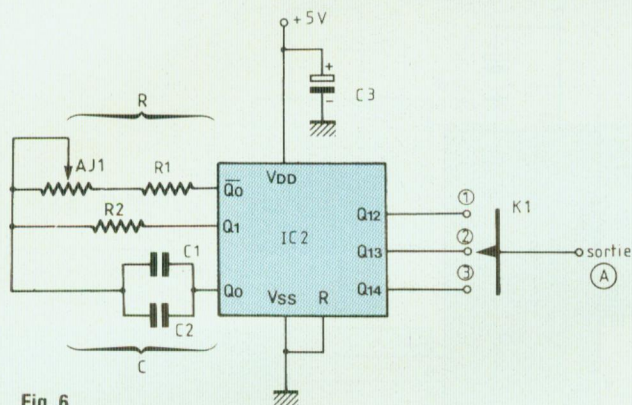


Fig. 6

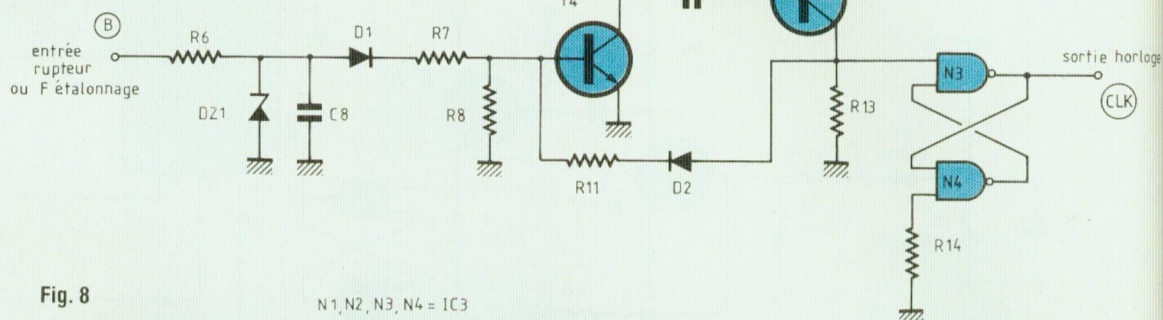


Fig. 8

N1, N2, N3, N4 = IC3

10V. la fréquence d'oscillation est donnée par la formule :

$$F = \frac{1}{2,2 \cdot R \cdot C}$$

(Hz) (Ω) (F)

$$C > 100 \text{ pF}$$

avec $R > 1 \text{ k}\Omega$
 $R2 \neq 10 R$

Il est important de remarquer, que de la stabilité et de la précision de l'oscillateur, va dépendre pour une grande part la qualité de l'appareil. Nous avons donc optimisé le fonctionnement de la base de temps en employant pour le circuit RC les composants ci-dessous :

— R → mise en série de AJ1 = Ajustable 100 kΩ. 20 tours et de R1 = résistance à couche métallique 40.2 kΩ 1%.

— C → mise en parallèle de deux condensateurs identiques de précision C1 = C2 = 820 pF 5%.

Il est à remarquer que malgré les tolérances relativement rigoureuses de

ces composants, il peut y avoir quelques différences de mesure d'une base de temps à l'autre. A ce moment il convient d'essayer plusieurs modèles en ce qui concerne R1 et C1, C2.

LE CIRCUIT DE R A Z ET DE VALIDATION D'AFFICHAGE

Comme nous l'avons dit, il s'agit de prime abord de faire en sorte qu'il y ait initialisation dès la mise sous tension, pour afficher zéro, puis d'optimiser un petit circuit permettant au compteur de comptabiliser un certain nombre d'impulsions pendant une période déterminée et d'afficher le résultat cycliquement. A chaque période de la base de temps, il doit donc y avoir validation d'affichage pour inscription du nombre contenu dans les registres et à la fin de ce processus, une remise à l'état initial ou remise à zéro de fonctionnement pour pouvoir effectuer un nouveau cycle de mesure.

Le schéma du circuit effectuant tous

ces travaux est donné à la figure (7). Pour l'expérimentation sur table d'essais, il suffit de relier l'entrée (A) à la sortie de la base de temps précédente. Lorsqu'en premier lieu l'on connecte la tension d'alimentation, le condensateur tantale goutte C5 de 0.33 μF se charge à travers R4 et l'on obtient à la sortie des portes NAND N1 et N2, une impulsion positive qui sert à l'initialisation du circuit de comptage. Ensuite, par l'intermédiaire des deux multivibrateurs monostables élaborés d'une part autour de N1, R3, C4 et d'autre part de N2, R5, C6 au rythme de la mesure, il y a cycliquement validation (EN = Enable), puis remise à zéro (R = Reset). Comme nous avons opté pour un circuit de comptage LSI 74C928, ces impulsions doivent être positives.

LE CIRCUIT D'ENTREE

Il est représenté à la figure (8) et sous une forme qui peut varier sensiblement, est commun à la majorité des tachymètres. Les impulsions présen-

QUATRE TEMPS UN A SIX CYLINDRES

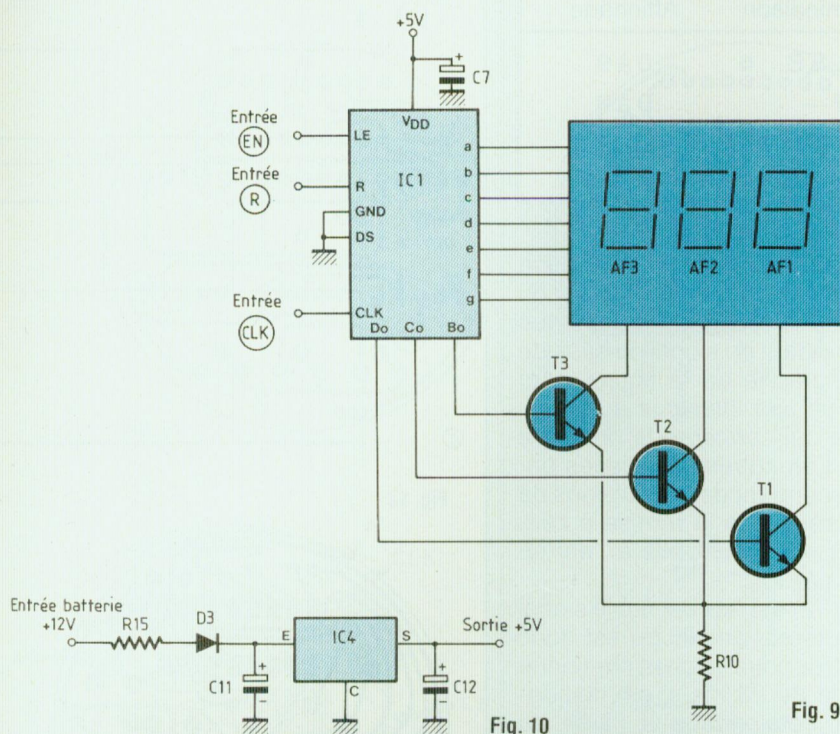


Fig. 10

Fig. 9

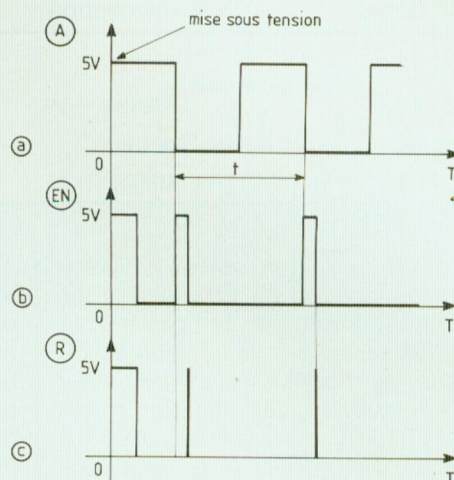


Fig. 11

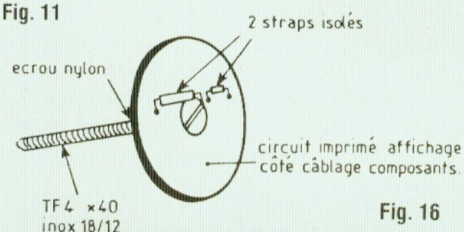


Fig. 16

tes à la borne d'entrée (B) proviennent du rupteur et sont écrêtées grâce à DZ1, mises en forme par T4 et l'on obtient sur le collecteur de ce transistor des signaux "propres" d'amplitude 5V dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse du moteur. Par ailleurs, eu égard à l'emploi du monostable organisé autour de R12, C9 et sortie des impulsions sur le collecteur de T5, il y a inhibition des redémarrages par le circuit D2, R11 et l'on obtient en sortie du circuit N3, N4 des impulsions d'horloge calibrées (CLK) qui sont transmises sur l'entrée horloge du circuit de comptage.

LE CIRCUIT DE COMPTAGE-AFFICHAGE

Le module de comptage et d'affichage de la figure (9) ne comprend qu'un seul circuit intégré et trois transistors. Le circuit IC1 est un composant LSI (Large Scale Integration) en technologie C.MOS. C'est un compteur binaire 3 1/2 digits avec décodeur pour display LED-7 segments à cathode com-

mune. Il renferme donc tous les circuits nécessaires, pour comptage et affichage, celui-ci étant multiplexé. Outre les sorties qui correspondent aux segments et au multiplexage, il possède différentes bornes d'entrées, sorties et de commande qui sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Tous ces renseignements se suffisent à eux-mêmes pour la compréhension de ce module de comptage et d'affichage. Après avoir étudié le rôle des

bornes d'entrées, sorties et de commande du compteur, préoccupons-nous maintenant des sorties d'affichage. Celui-ci est donc comme nous l'avons dit, de type multiplexé et la capacité maximale de comptage et d'affichage du 74C928 est de 3 et demi digits. Si nous faisons abstraction des sorties segments ce qui est de peu d'intérêt, regardons de plus près le rôle dévolu à chaque borne de commande digit. Soit le petit tableau imprimé page suivante :

Borne	Appellation	Symbole	Remarque
5	Latch Enable	LE	Validation 1 = comptage 0 = verrouillage
6	Display Sélect	DS	Sélection d'affichage 1 = display en sortie compteur 0 = display en sortie verrou
12	Clock	Cp	Entrée d'horloge basculement sur front descendant
13	Reset	R	Remise à zéro asynchrone, active au niveau haut
14	Carry Out	CO	Sortie retenue 1999 — 0000

N° Borne	Digit sélectionné	Terminaison	Affichage
11	Unité	L S B	0 à 9
10	Dizaine	—	0 à 9
8	Centaine	—	0 à 9
7	Millier	M S B	éteint ou 1

Il est clair que les sorties utilisées étant les unités, les dizaines et les centaines, comme en témoigne la figure (9) et eu égard au tableau ci-dessus, le module est un compteur 1000 points avec un affichage maximal de 999 et celui minimal 000. Il y a affichage de tous les zéros. Signalons enfin que l'affichage étant de type multiplexé, il est nécessaire de relier chaque segment identique des trois afficheurs LED à cathode commune TIL 322 P. La résistance R10 permet quant à elle de limiter la dissipation et de procurer une luminosité optimale de l'affichage.

L'ALIMENTATION

Elle est très commune et utilise un régulateur intégré positif 5V en boîtier TO 220. Comme la tension batterie peut varier de 11,5V à 15V environ, il y aura une limitation de courant et chute de potentiel correspondant, grâce à la résistance R15 de 10Ω. La protection contre l'inversion accidentelle de polarité est confiée à la diode D3. IC4 doit être pourvu d'un petit radiateur. On trouve la représentation de cette petite alimentation stabilisée à la figure (10).

RELEVÉ DES DIFFÉRENTS GRAPHES DE FONCTIONNEMENT

A la figure (11a) est représenté le signal obtenu à la sortie de la base de temps sur la borne (A). La période T est évidemment variable selon la position du commutateur K1 et le réglage de AJ1.

La première impulsion du graphe (11b) concerne la remise à zéro automatique à la mise sous tension, les

autres sont les signaux de validation transmis à l'entrée enable (EN) du compteur et correspondent à chaque flanc descendant du signal de base de temps. Le graphe de la figure (11c) procède d'un rôle identique au précédent en ce qui concerne la première impulsion. Les autres, initialisées par le front descendant des impulsions de validation servent à la remise à zéro cyclique et sont appliquées à l'entrée (R) du compteur.

A la figure (12) est représenté le signal issu du rupteur, l'amplitude est donc de 12V, et si nous avons mentionné une période de 20 ms, c'est uniquement pour l'étalonnage à l'aide du secteur 50 Hz qui est appliqué en lieu et place du rupteur à l'entrée (B).

Après calibration et mise en forme, on obtient le signal de la figure (12b), au point (C). Celui-ci est d'amplitude 5V. Enfin, à la figure (12c), sont reproduites les impulsions sorties d'horloge transmises à l'entrée CLK du circuit de comptage.

REALISATION PRATIQUE

Carte d'affichage

En ce qui concerne la carte de comptage et d'affichage elle matérialise le circuit représenté à la figure (9) et nous devons implanter sur un circuit imprimé de 50mm de diamètre, le 74C 928, trois transistors petits signaux, une résistance et trois afficheurs cathode commune de type TIL 322P ou D 350 PK (Texas). L'affichage s'effectuant en multiplexé et tous les segments identiques étant reliés les uns aux autres, il n'est guère facile d'optimiser une implantation de ces différents composants sur un circuit simple face de si petites dimensions. Nous proposons donc, respective-

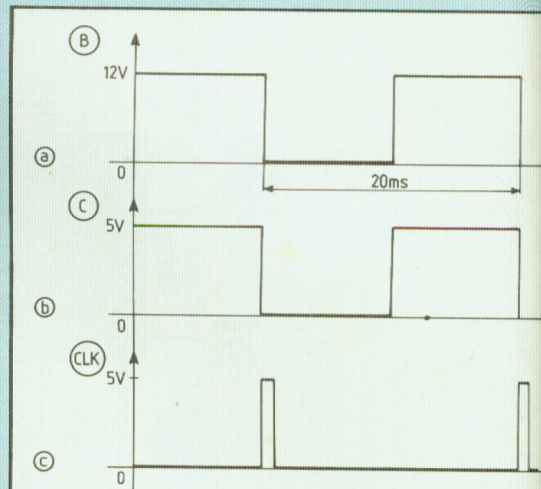


Fig. 12

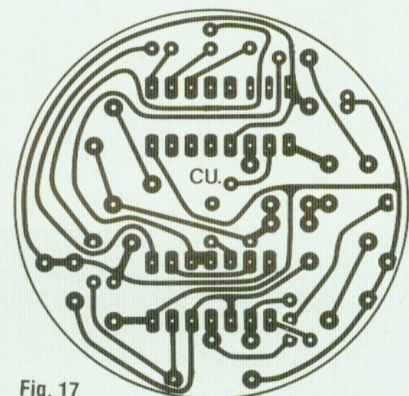


Fig. 17

ment aux figures (13) et (14) les deux schémas de réalisation du circuit imprimé de comptage-affichage qui fait appel à un support double face.

Celui-ci est naturellement en verre époxy et si l'on peut utiliser la méthode de ruban et pastilles transfert, le procédé photographique avec les schémas de mylars donnés à la fin de la revue, est le plus sûr garant d'une parfaite exécution.

Le schéma de câblage de cette carte est donné à la figure (15) et si le montage des composants est relativement simple, il est nécessaire de respecter chronologiquement les quelques points suivants :

1) Un léger fraisage doit être effectué côté composants au niveau du perçage central, et la vis à métaux (TF 4 x 40) fixée en premier lieu.

Le montage mécanique de l'ensemble comptage-affichage est représenté à la figure (16) et il corrobore ce que nous venons de mentionner pour les straps de liaison et la vis de fixation. Cette dernière est en inox 18/12 de type TF 4×40 et permet, d'une part, la liaison des différents circuits imprimés entre eux, et d'autre part de fixer le tout sur la flasque arrière. La fixation de cette vis sous le circuit de comptage-affichage s'effectue à l'aide d'un écrou nylon.

Carte base de temps et mesure

Le dessin du circuit imprimé de ce deuxième circuit est donné à la figure (17). Comme le précédent, on emploiera de préférence pour la réalisation du circuit, la méthode photographique.

Le schéma de câblage de cette carte est proposé à la figure (18). Il faut commencer par poser les quatre straps de liaison puis monter les supports des deux circuits intégrés. Ensuite, on câblera dans l'ordre résistances, condensateurs et ajustables multistors. En ce qui concerne le commutateur K1, comme nous l'avons dit, nous avons opté pour une sélection par pontet, celui-ci pouvant être déplacé, selon le cas, du commun (C), aux positions respectives 1, 2 ou 3. Enfin, six points de raccordements permettent les liaisons avec les autres circuits.

Carte alimentation et circuit d'entrée

On trouve représenté à la figure (19) le film pour la fabrication du circuit imprimé, qui est simple à réaliser puisqu'en simple face. Le pastillage est modéré et de plus élaboré avec des symboles transfert et ruban de dimensions supérieures aux précédents. Il est donc tout à fait possible d'utiliser la méthode directe sur cuivre.

Le montage-câblage de cette dernière carte, donné à la figure (20) s'effectue aisément. En premier lieu, on pose toutes les résistances et diodes, puis les condensateurs et transistors, pour terminer par le circuit intégré régula-

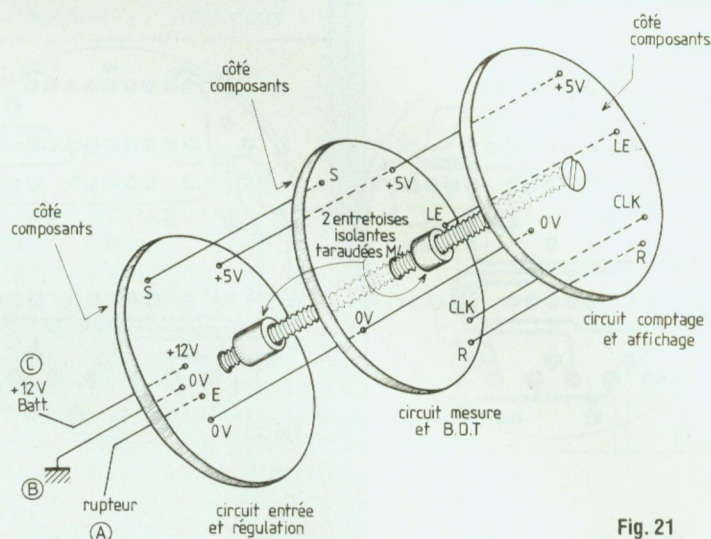


Fig. 21

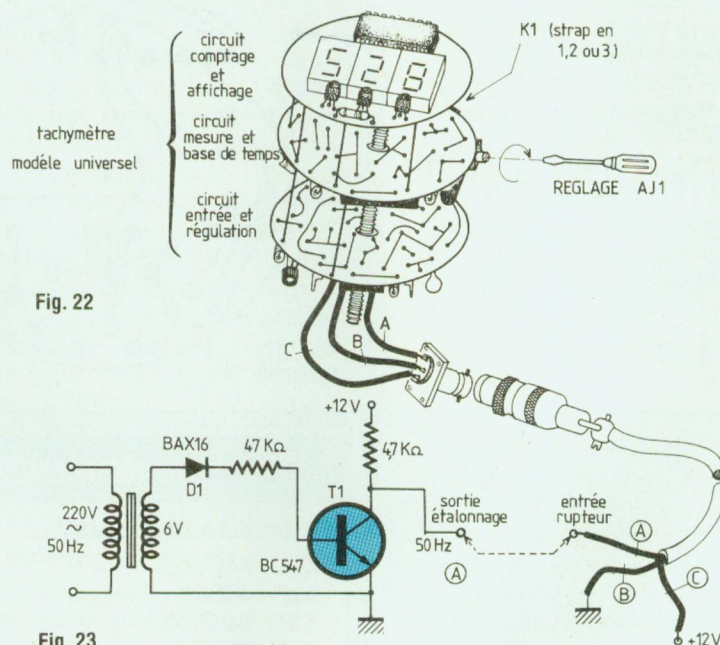


Fig. 22

Fig. 23

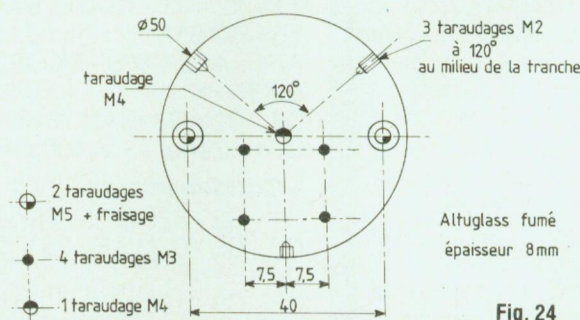


Fig. 24

QUATRE TEMPS UN A SIX CYLINDRES

teur de tension IC4 qui est muni d'un petit radiateur.

Comme le perçage central de chaque carte est de 4mm de diamètre, il faut faire de même pour la partie métallique de IC4 ainsi que pour le dissipateur. Trois points servent pour le raccordement avec le circuit précédent et trois autres, situés en regard de l'embase sont prévus pour les liaisons extérieures.

Montage mécanique et raccordement des trois circuits imprimés.

Le schéma complet du montage mécanique et des raccordements électrique est proposé à la figure (21). De prime abord on usine deux petites entretoises en nylon de 8mm de diamètre et 10mm de longueur qui sont taraudées en leur centre à M4. Ensuite, il ne suffit plus que de visser la première sur la vis TF 4×40 assujettie au circuit de comptage-affichage et après avoir intercalé le circuit de mesure et base de temps, de relier la première entretoise à la seconde à l'aide d'une tige filetée de 4mm de diamètre. Cette tige doit légèrement dépasser du circuit entrée et régulation, afin de pouvoir par la suite, y visser le fond du boîtier.

Le raccordement électrique s'effectue conformément à cette même figure, et il convient naturellement, en premier lieu de positionner correctement tous les circuits de façon à ce que les différentes liaisons se trouvent en regard l'une de l'autre. Le câblage est simple à réaliser et afin d'éviter par la suite toute contrainte mécanique ainsi que court-circuit avec le boîtier métallique, il est bon d'employer du fil souple isolé. Il ne reste alors plus qu'à connecter les trois fils de liaison qui sont à raccorder à l'embase de sortie.

Finition - Essais - Réglages

Avant la mise en boîtier, il convient de faire un essai du bon fonctionnement de l'appareil ainsi que son étalonnage eu égard au type de moteur sur lequel on compte l'employer. A cet effet, on connecte en "volant" l'embase de sortie et on réalise le câblage de la prise à verrouillage trois broches. On

se trouve alors en possession d'un montage identique à celui de la figure (22) fin prêt pour être essayé et étalonné.

Comme nous avons vu que mesurer une vitesse de rotation revient en fait à mesurer une fréquence, il est relativement facile d'étalonner l'appareil selon le type de moteur employé en appliquant à l'entrée (A) rupteur un signal rectangulaire d'amplitude 12 V de fréquence connue.

Il vient de suite à l'esprit d'utiliser le 50 Hz secteur qui, comme on le sait, est de bonne précision. Le petit montage à réaliser est représenté à la figure (23) et il est clair qu'avec un redressement mono-alternance grâce à D1 et une mise en forme avec T1, on obtient en sortie (A) des impulsions 12 V/50 Hz.

Si nous reprenons maintenant les formules établies précédemment et liant les paramètres, fréquence, vitesse de rotation, nombre de temps, nombre de cylindres, il nous faut déterminer pour chaque type de moteur, la position de K1 et le réglage d'AJ1 pour obtenir l'affichage adéquat. Eu égard à ces différentes considérations, on peut écrire :

$$\text{— Moteur 4 temps —} \rightarrow F = \frac{nN}{120}$$

$$\text{— Moteur 2 temps —} \rightarrow F = \frac{nN}{60}$$

$$\text{avec } \begin{cases} F = \text{Fréquence en Hertz} \\ n = \text{nombre de cylindres} \\ N = \text{nombre de tours/minute} \end{cases}$$

On peut alors dresser facilement le tableau ci-dessous qui indique les réglages à effectuer pour chaque type de moteur :

Naturellement on aurait pu employer une autre fréquence d'étalonnage que le 50 Hz secteur, par exemple le 400 Hz issu d'une base de temps à ICL 7038 de réalisation fort simple. A ce moment, pour un moteur quatre temps n cylindres, par exemple, il s'agit de bien faire attention aux invraisemblances de lecture comme nous le démontrons ci-dessous :

F étalonnage = 400 Hz, moteur 4 temps, 1 cylindre

$$F = \frac{nN}{120} \quad N = \frac{120 \times F}{n} = \frac{120 \times 400}{1} = 48.10^3$$

Base de temps → sortie Q₁₄ de IC2

Fréquence d'étalonnage = 50 Hz

Position K1	Type moteur	Réglage AJ 1 pour affichage	Lecture	Vitesse en tours/minute
1	3 cylindres 2 temps	86 à 170	100	1000
1	6 cylindres 4 temps	86 à 170	100	1000
1	2 cylindres 2 temps	86 à 170	150	1500
1	4 cylindres 4 temps	86 à 170	150	1500
2	1 cylindre 2 temps	172 à 340	300	3000
2	2 cylindres 4 temps	172 à 340	300	3000
3	1 cylindre 4 temps	344 à 680	600	6000

Le nombre de tours est de 48.000 et l'affichage indique le nombre 800?

Si l'on réfléchit un tant soit peu, on constate en fait que ceci est correct puisque, d'une part, la lecture à 10tr. mn fait que l'affichage est :

$\frac{48000}{10} = 4800$ et d'autre part, que

comme il n'y a que trois digits, le chiffre de poids le plus fort ne peut donc être affiché ce qui donne :

non affiché $\rightarrow 800 = 800$

Mécanique boîtier

Comme nous l'avons mentionné par ailleurs, le boîtier utilisé est un modèle standard pour équipement de tableaux de bords d'automobiles et a un diamètre de 50mm. Pour un prix modique on approvisionne le modèle qui comporte un petit thermomètre à aiguille à l'intérieur, et qu'il faudra ôter ultérieurement.

Après avoir terminé complètement l'électronique et celle-ci étant réglée, strap K1 à la bonne place, point de vernis cellulosique sur l'axe d'AJ1, il convient maintenant de s'occuper du boîtier et l'on réalise en premier lieu la flasque arrière.

Le schéma d'usinage de cette partie est donné à la figure (24) et l'on emploie un matériau qui se travaille très bien, en l'occurrence de l'altuglass fumé de 8mm d'épaisseur. Le perçage et le taraudage central à M4 servent à la fixation sur l'extrémité de la tige filetée que nous avons évoquée précédemment et à rendre solidaire la flasque arrière de toute l'électronique. Les quatre perçages/taraudages M3 permettent la fixation de l'embase de sortie. Les entraxes pourront par ailleurs être légèrement modifiés selon le type d'embase employé. Quant aux deux taraudages de M5 avec fraisage, ils permettent la pose des deux vis inox 18/12 TF 5 x 35 pour la mise en place ultérieure de l'étrier de fixation du tachymètre. Enfin les trois petits perçages-taraudages M2, réalisés à 120° l'un de l'autre sur le champ de la flasque. Ils ont pour but d'immobiliser le tube allonge et la fixation de l'ensemble lors du montage complet.

Modification du boîtier

Pour pouvoir ôter la partie thermométrique du boîtier, il convient de supprimer le fond, ce qui s'effectue très facilement à l'aide d'une scie à métaux avec lame à denture fine conformément au schéma de la figure (25). Pour cette opération, on maintient fermement les deux vis dans un étau et on suit le tracé réalisé à l'aide d'un ruban CI.

Montage complet du tachymètre universel

Avant toute chose, on réalise une étiquette de face avant avec fenêtre que l'on pose sur la vitre intérieure et on effectue 3 perçages à 120° taraudés M2 comme le montre le schéma de la figure (26a).

Ensuite, il ne reste plus qu'à introduire l'électronique au complet, en la faisant glisser, de façon à ce que les afficheurs affleurent le verre frontal. Puis il faut glisser et fixer le tube allonge. Le montage est indiqué à la figure (26b) et il est à remarquer que l'étrier de fixation a naturellement été refait eu égard à la longueur de ce tube. Le tachymètre universel est alors terminé et doit être en tous points conforme à la représentation de la figure (27).

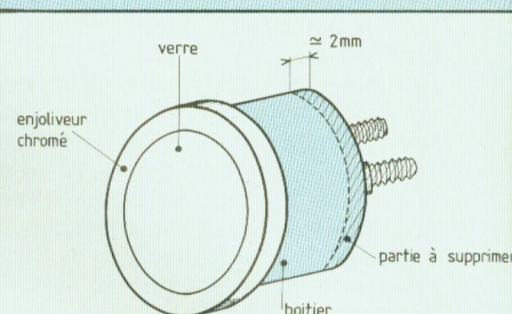
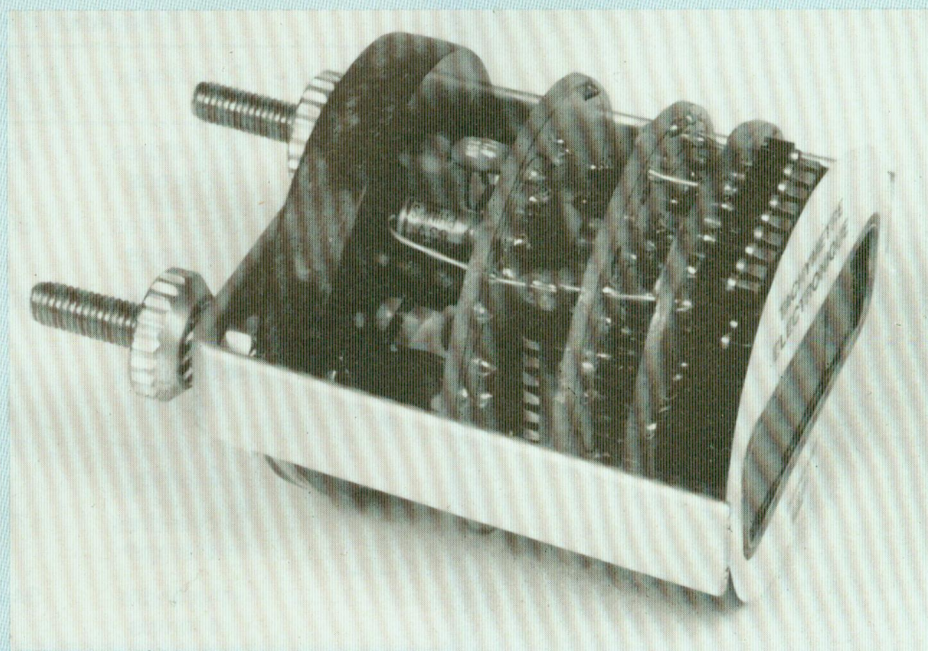


Fig. 25

Conclusion

Nous en avons terminé avec l'étude et la réalisation de ce tachymètre universel. Nous espérons que cet appareil utilitaire séduira bon nombre de lecteurs par son originalité, ses caractéristiques, son universalité, sa facilité d'utilisation et, comme nous le prévoyons, par sa présentation hors série.

Nul doute qu'il ne dépareillera pas le tableau de bord le plus prestigieux, et que pour beaucoup, son côté "universel" s'affranchira de bien des situations.



QUATRE TEMPS UN A SIX CYLINDRES

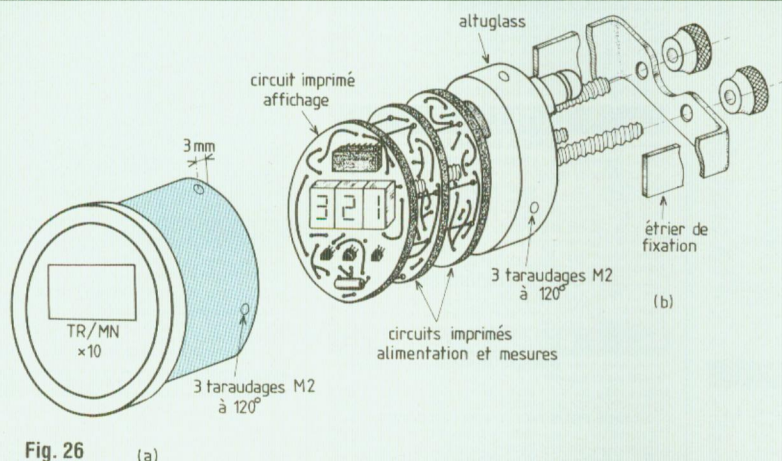


Fig. 26

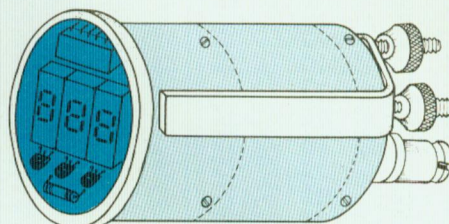
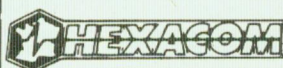


Fig. 27



75018 PARIS
62, rue Leibnitz
(1) 46.27.28.84

44000 NANTES
3, rue Daubenton
40.73.13.22

CONVERTISSEURS STATIQUES

220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio, chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur.

CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. 318,00 F
CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. 647,00 F

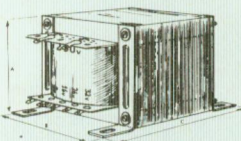
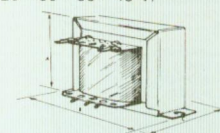
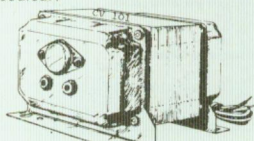
TRANSFOS D'ALIMENTATION

Impregnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 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.

Présentation : étrier ou équerre



Puissance	PRIX		
	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	45,00	49,00	54,00
8 VA	49,00	53,00	58,00
12 VA	58,00	61,00	68,00
20 VA	70,00	74,00	82,00
40 VA	111,00	116,00	127,00
150 VA	189,00	199,00	228,00

TARIF complet sur demande

AUTO-TRANSFO REVERSIBLE 110/220 V MONOPHASE

60 VA	84,00 F	500 VA	177,00 F
150 VA	104,00 F	750 VA	239,00 F
250 VA	130,00 F	1000 VA	260,00 F
350 VA	156,00 F	1500 VA	437,00 F

TRANSFOS DE LIGNE

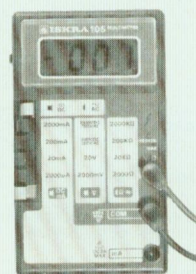
Pour installations Sono, Hi-Fi... réversibles enroulements séparés bobinages sandwich 100 V / 4-8-16 ohms

10 watts	95,00 F	150 watts	300,00 F
25 watts	144,00 F	250 watts	689,00 F
50 watts	209,00 F	autres modèles sur demande	

CONDITIONS DE VENTE

Envoi minimum : 50,00 F + port.
Chèque à la commande

MULTIMETRES NUMERIQUES



DM 5000

2000 points de mesure
20 Amp. cont. et alt.
26 calibres
0,25 % de précision
± 1 Digit
Polarité et Zéro automatiques
200 mV - 1000 V =
200 mV = 750 V =
200 μA - 20 Amp = et =
200 Ω à 20 MΩ
Alim. : Bat. 9 V type 6 BF 22
Accessoires : pinces ampéremétriques
Sacoche de transport

DM 105

Le Multimètre le plus compact de la gamme
0,5 % de précision en Vcc
Grande simplicité d'emploi
Fonction Vcc, Vca, Icc, R

451 F TTC

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres



ISKRA 6010

2000 pts de Mesure
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Affichage par LCD
Polarité et Zéro Automatiques
Indicateur d'usure de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V =
200 μA à 10 A = et =
200 Ω à 20 MΩ
Alim. : Bat. 9 V type 6BF 22
Accessoires : Sacoche de transport

706 F TTC



ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Nom
Adresse
Code postal :

TRANSISTORS

AC		313	1,50	BDX 53	3,00	494	2,00
125	3,00	318	1,50	BDX 64	6,00	495	2,00
126	3,00	321	1,00	BDX 65	6,00	BU	
127	3,00	327	1,20	BDX 66	5,00	108	12,00
128	3,00	328	0,80	BDY		126	13,00
180K	4,00	337	1,20	23	1,50	208	16,00
181K	4,00	338	0,80	24	1,50	326	9,00
187K	3,00	546	1,00	25	1,50	406	6,00
188K	3,00	547	1,00	26	1,50	408	6,00
AD		548	1,00	27	1,50	500	15,00
149	8,00	549	0,95	28	1,50	500A	1,50
161	5,00	550	0,80	BF		806	8,50
162	5,00	551	0,80	115	3,00	BUX7	15,00
AF		558	0,80	117	1,00	BUX81	35,00
125	3,00	559	0,90	167	3,00	TIP	
126	3,00	639	1,00	173	3,00	31	2,50
127	3,00	640	1,00	177	3,00	32	2,50
BC		BD		179	4,00	34	4,00
107-AB	1,80	135	2,50	180	4,00	2955	4,00
108-AB	1,80	136	2,50	181	4,00	2N	
109-AB	1,80	137	3,00	182	3,00	1711	2,00
143	2,00	138	3,00	183	4,00	2219A	2,00
147	1,00	139	3,00	184	2,50	2222A	1,80
159	1,00	140	2,00	185	2,00	2269A	1,50
170	1,00	162	2,00	194	2,50	2646	8,00
171	1,00	163	2,00	195	2,50	2905A	2,00
172	1,00	165	2,00	196	2,50	2907A	1,80
173	1,00	237	2,00	197	0,95	3053	2,50
177	0,50	238	2,50	198	2,00	3054	1,50
178	0,50	239	3,00	199	2,00	3055RT	5,00
179	2,00	240	3,00	200	2,00	3055MT	8,00
205	1,00	437	0,00	245C	2,50	4861	1,00
213	1,00	438	3,00	255	3,00	3742	2,00
237	1,50	675	2,50	259	3,00	3773	3,00
238	1,80	676	2,50	336	3,00	3819	3,00
239	1,80	677	2,50	337	3,00	4416	8,00
307	1,00	678	2,50	338	3,50	4861	2,00
308	1,00	679	2,50	339	3,50	4870	2,00
309	1,00	680	2,50	340	3,50	4870	2,00
311	1,00	681	2,50	341	3,50	4870	2,00

PROMOTION

BC 237	les 30	12,00	BF 247	les 30	12,00
BC 238	les 30	10,00	BF 253	les 30	12,00
BC 256	les 30	10,00	BF 259	les 30	12,00
BC 307	les 30	10,00	BF 493	les 30	12,00
BC 327	les 30	10,00	2N 1711	les 10	14,00
BC 328	les 25	10,00	2N 2222	les 10	12,00
BC 337	les 30	10,00	2N 2222 T092	les 30	10,00
BC 338	les 30	10,00	2N 2369	les 10	10,00
BC 547	les 30	10,00	2N 2905	les 10	15,00
BC 548	les 30	10,00	2N 2907	les 10	12,00
BC 557	les 30	10,00	2N 2907 T092	les 10	12,00
BC 558	les 30	10,00	2N 3055 80 V	les 10	15,00
BF 199	les 20	10,00	2N 4403	les 30	10,00
BF 233	les 30	10,00			
TH 124 TEXAS	NPN, 300 V, 10 A	TOP 3	les 2	10,00	
BR 101	élément bistable de commutation		les 10	10,00	
SPRAGUE TO 92	identique à BC 107		les 50	10,00	
Trans. TEXAS	soit métal, silicium PNP 30 V, 0,3 A		les 40	10,00	
BD 646	TO 220 PNP 60 V, 1 A		les 10	10,00	
BD 829	TO 220 NPN, 100 V, 1 A		les 10	10,00	
BDV 56 NPN	150 V, 15 A, TO 3		les 10	4,00	
BUX 48	TO 3 NPN, 800 V, 15 A		les 10	10,00	
10 BD 518 PNP	2 A, 60 V, TO 126		les 20	10,00	
10 BD 525 NPN	2 A, 60 V, TO 126		les 20	10,00	
10 MJE 700 PNP	4 A, 60 V, TO 220		les 20	15,00	
10 MJE 800 NPN	4 A, 60 V, TO 220		les 20	15,00	

DARLINGTON PLANAR TO 92

BSR 51 NPN	80 V, 2 A	les 10	15,00
------------	-----------	--------	-------

POCHETTES DE TRANSISTORS UHF

La super pochette 2 SA 933 S = BC 177	les 40	10,00
BF X 88 NPN, TO 72, 1,1 Giga	les 10	15,00
BFR 91, 3 Giga	la pièce	6,00

DIODES

BYM 36 = BY 227	1,50	1N 4001 à 1N 4007	0,40
BY 127	1,70	1N 4148	0,20
Diode germanium gen. 0A95	0,60	200 V, 3 A	1,50
LD 08	0,50	en pochette de 10	5,00
1N 914 = BAV 10	0,30	100 V, 30 A	5,00
Diode à visser 100 V, 6 A	1,00		
Diode 50 V, 20 A, pour chargeur	1,50		
Diodes 100 V, 60 A max.	2,00		

DIODES EN POCHETTES

BB 121 ITT	les 50	10,00
3 A 400 V	les 10	5,00
2 A 100 V	les 10	4,00
1N 4001 ou équivalent	les 25	6,00

DIODES ZENER 1,3 W

2,7 à 3,9 V	2,00	75 à 150 V	2,00
4,7 à 68 V	1,00		

PROMOTION

Pochettes de 30 diodes Zener tension de 3,6 à 68 V 15 valeurs	la pièce	20,00
La pochette de 30	12,00	

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 ou 5 mm	0,70	Rouge 5 mm plate	1,50
Verte 3 ou 5 mm	0,80	Verte 5 mm plate	1,50
Jaune 3 ou 5 mm	0,80	Jaune 5 mm plate	1,50
Rouge 3 ou 5 mm	0,70	en pochette de 10	7,00
Verte 3 ou 5 mm	0,80	en pochette de 10	7,00
Jaune 3 ou 5 mm	0,80	en pochette de 10	7,00
Pochette spéciale de diodes leds panachées en couleur, en forme en diamètre	les 30		15,00
Super pochette Led, rouge	les 10		15,00
Diode émettrice infrarouge OP 132	2,00		
Diode réceptrice infrarouge BPW 50	1,00		

Afficheurs 7,62 mm

TIL 312 AC	11,00	TIL 701 AC	10,00
TIL 313 CC	11,00	TIL 702 CC	10,00

PROMOTION

FND 503 AC 7,62 mm	la pièce	4,00
Hewlett Packard 5802 CC 7,62 mm	la pièce	8,00
Hewlett Packard CC 20 mm	la pièce	8,00
Double AC 12,7 mm	la pièce	10,00

PONTS DE DIODES

1 A, 200 V	2,00	5 A, 200 V	8,00
2 A, 200 V	2,00	25 A, 200 V	15,00

Ponts en pochettes

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

THYRISTORS

TO 92 BRY 55	les 10	10,00
TO 220, 3 A, 400 V	les 10	10,00
Boîtier métal à visser 25 A, 200 V	2,00	

TRIACS

6 A 400 V isolés	4,00	par 10	35,00
6 A 400 V non isolés	3,00	par 10	25,00

DIAC

DA 3, 32 V	pièce	1,50	par 5	6,00
------------	-------	------	-------	------

T.T.L. TEXAS

SN 74	7400 - 74 LS 00		
00	2,50	38	4,00
01	2,50	40	4,00
02	2,50	42	5,50
03	2,50	43	9,00
04	2,50	44	9,50
05	3,00	45	9,50
06	4,00	46	8,00
07	5,00	47	7,00
08	4,00	48	14,00
09	3,00	50	2,50
10	2,50	51	2,50
11	3,00	53	2,50
12	3,00	54	2,50
13	5,00	60	2,50
14	8,00	70	5,00
15	2,00	72	4,00
16	3,50	73	3,50
16S	2,50	74	3,50
20	2,50	75	5,00
25	3,00	76	3,50
26	3,00	78	4,00
27	3,50	80	12,00
28	3,50	81	8,00
30	2,50	83	9,50
32	4,50	85	4,00
37	3,50	86	5,50

C. Mos

4000	2,00	4072	6,50	4050	3,50	4082	3,00
4001	1,70	4073	2,40	4051	5,50	4093	4,00
4002	2,00	4074	6,00	4052	6,00	4094	13,00
4007	2,40	4077	3,00	4053	6,00	4098	7,00
4008	6,50	4078	5,00	4060	6,00	4501	4,50
4009	3,30	4079	5,00	4065	3,20		
4011	1,80	4080	4,00	4068	3,00	4507	4,50
4012	3,00	4085	6,00	4069	2,00	4508	28,00
4013	3,50	4040	5,00	4070	2,50	4511	5,00
4015	7,00	4041	9,00	4071	2,50	4512	7,50
4016	3,80	4042	11,00	4072	2,50	4518	5,00
4017	5,00	4043	6,00	4073	2,50	4520	7,00
4018	5,00	4044	7,50	4075	3,00	4528	6,00
4019	4,50	4046	5,50	4077	2,50	4538	6,00
4020	4,50	4047	8,80	4078	3,00	4539	7,50
4021	7,50	4049	3,00	4081	2,500	4584	4,50

HC

74 HC					
00	2,50	32	2,50	153	4,00
02	2,50	73	3,50	167	4,00
04	2,50	74	3,50	168	4,00
08	2,50	85	2,50	169	4,00
10	2,50	86	3,00	175	4,00
14	3,50	132	4,00	240	6,00
20	2,50	138	4,00	244	6,00
30	2,50	139	4,00	245	6,00

LIGNAIRES SPECIAUX

LF 356H	4,00	TBA 800A	7,00
LM 301	3,50	TBA 810	7,00
LM 308H	5,00	TDA 2002	9,00
LM 380	11,50	TDA 2003	11,00
NE 555 8 pattes	2,50	TDA 2004	18,00
NE 556	4,00	TDA 3310	3,00
UA 741 8 pattes	2,50	TDA 2020	20,00
SO 42 P	15,50	TL 071	6,00
Ref. 364	85,00	Ref. 2a ou 2b	11,00
Ref. 364	108,00	Ref. 3a ou 3b	17,00
Plastique rectangulaire	15,00	Ref. 4a ou 4b	20,00
Ref. P1	22,00	Pour horloge, façade plexi, orange	20,00
Ref. P2	22,00	Ref. D12	29,00
Ref. P3	32,00	Ref. D13	35,00
Ref. P4	50,00	Ref. D14	49,00

PROMOTION

741 8 pattes	les 5	10,00	555 8 pattes	les 5	10,00
7400 N	les 10	10,00	4011	les 10	15,00
TMS 1965	8,00				
TEXAS circuit intégré boîtier DUAL ref. 76023, ampli. BF, alim. 10 à 28 V					
Puissance 3 à 8 W. Livré avec schéma et note d'application					
la pièce	5,00	les 2 pièces	30,00		
les 5 pièces	20,00	les 10 pièces	30,00		
SESCO ampli BF TDA 1100 SF, ref. ESM 310 BP, puissance 10 W sous					
144 V protégé, autogéré, livré avec note d'application et type du					
circuit imprimé.					
la pièce					
74 C 925 compteur sorties BCD 4 digits					

Normes US			
Socle Jack 2,5 mm	1,50	Jack 6,35 mm mono métal.....	6,00
Socle Jack 3,2 mm	1,50	Jack 6,35 mm stéréo.....	3,00
Socle Jack 3,2 mm stéréo.....	2,80	Jack 6,35 mm stér. métal.....	8,00
Socle Jack 3,2 mm mono.....	2,30	Femelle prol. 2,5 mm.....	1,50
Socle Jack 3,2 mm stéréo.....	2,80	Femelle prol. 3,2 mm.....	1,50
Socle Jack 6,35 mm stéréo.....	1,50	Fem. prol. 6,35 mm.....	2,50
Jack mâle 2,5 mm	1,50	Fem. prol. 6,35 stér.....	1,00
Jack mâle 3,2 mm	1,50	Fem. prol. 6,35 stér.....	3,00
Jack mâle 3,2 mm stéréo.....	2,50	Mâle CINCH R ou N	1,60
Jack mâle 6,35 mm mono.....	2,50	Fem. CINCH R ou N	1,60
Socle CINCH rx ECRU : 2,80			
Mâle RCA + Fem. chassiss RCA	la poche de 20 10,00		

FICHES ALIMENTATION				
Fiche secteur mâle	3,00	Socle sect. mâle 2 cont 4 mm	1,50	
Fiche sect. femelle	3,00	Socle sect. normes Europe	3 contacts	8,00
Socle sect. femelle	3,00	Femelle cordon	15,00	
2 contacts 4 mm	3,00	Douil. isol. fem. 2 mm 6 col.	5,00	
Socle mâle 4 mm isolé	2,00	Pointe touche R ou N	15,00	
Barane mâle 4 mm isolé	2,00	Grip fil rouge ou noir	15,00	
Serrage vis 6 couleurs	1,00	Grip fil miniature R ou N	15,00	
Douille isolée fem. 4 mm	1,00	Pince croco à vis	1,50	
à souder 6 couleurs	1,00	Pince croco isolée	2,00	
Douille isolée 15 A	3,50	rouge ou noir	2,00	
rouge ou noir	3,50	rouge ou noir	2,00	
Poquette assortie fiches mâle & femelle (DIN, HP, banane, antenne, coax, jack)	les 40			
Contact pression pour pile 9 V	1,00			

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Bakélite 15 / 10 face 35 microns	la plaque	6,00
200 x 300 mm		
Plaque papier époxy 16 / 10 microns	les 10	10,00
1 face 70 x 150 mm		
Plaque verre époxy 16 / 10, 35 microns, qualité FR4	la plaque	20,00
2 faces 200 x 300 mm		
1 face 200 x 300 mm	la plaque	17,00
Plaques pressabilisées positives 1 face		
bakélite 200 x 300	15 / 10 la plaque	48,00
époxy FR4 200 x 300	16 / 10 la plaque	80,00
époxy FR4 200 x 300, 2 faces	16 / 10 la plaque	70,00
BRADY pastilles en carte de 112 Q 1,91 mm 2,36 mm	la carte	15,00
2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm		
Rubans en rouleau de 16 mètres		
largeurs disponibles 0,79 - 1,1 - 1,27 - 1,57 mm	le rouleau	15,00
2,03 mm, 2,54 mm		
Feutres pour tracer les circuits (noir)	la bombe	3,00
Modèles pro avec réservoir et valve		
Relevateur en poudre pour 1 litre	bidon 1/4 l	32,00
Étamage à froid	la bombe	13,00
Vernis pour protéger les circuits	la bombe	13,00
Photosensible positif		
Resine photosensible positive 150 ml	60,00	
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	12,00	
Perchlorure en poudre pour 1 litre	6,50	
Détachant de perchlore	le sachet	12,00
Diaphane bombe standard	29,00	
Plaque perforée papier époxy pas 2,54 - 100 x 160		
2 modèles pastilles ou bande	25,00	

MESURE

EXCEPTIONNEL		
CONTROLEUR 2000 V, tension = 4 gammes		
Ohmmètre 1 gamme, 1 continu 0,1 A, 1 gamme	100,00	
APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC - classe 2,5		
Fixation par clips - Dimensions 45 x 45		
Voltmètre 15, 30, 60 V - Ampèremètre 1, 3, 6 A	48,00	
Vu-mètre en promo		
Superbe vu-mètre sensibilité 200 uV, grande lisibilité	la pièce	10,00
Petit module	6,00	
Module zéro au centre 12 V	18,00	
Module double éclairage 12 V	25,00	
Petit lot : Voltmètre 40 V, classe 2, bandeau noir 90 x 70 mm	la pièce	20,00

RELAIS

6 V 2 contacts travail	la pièce	3,00
6 V Picots 2 RT	la pièce	10,00
12 V subminiatur, 2 RT cont. 1,5 A, picots 20 x 10 mm, H 11 mm, montable sur support circuit intégr. 16 pattes	la pièce	12,00
Relais 24 V, contact 10 A		
1 RT	5,00	2 RT 7,00 3 RT 10,00
12 V, 24 V, 48 V, 4 RT	la pièce	12,00
12 V, contact 5 A, 1 RT	la pièce	8,00
12 V, contact 10 A, 1 RT	la pièce	10,00
12 V, contact 5 A, 2 travail	la pièce	8,00
12 V, 6 RT à souder	la pièce	10,00
24 V, 2 RT - support		
12 V, 2 RT miniature plat (2 enroulements 6 V)		8,00

RESISTANCES

1,4 W 5 % 1 Q à 10 Q	0,20	Bobinées	
10 Q à 2,2 MΩ	0,10	3 W 1 Q à 3,3 KΩ	2,50
10 W 5 % 1 Q à 10 Q	0,25	5 W 1 Q à 4,7 KΩ	4,00
10 Q à 10 MΩ	0,15	10 W 1 Q à 10 KΩ	5,00
1 W et 2 W, valeur 15 Q, 8 Q à 47 KΩ	0,40		
2 W 10 Q à 10 MΩ	0,70		

PROMOTION		
Résistance 1/4, 5 % de 10 Q à 2,2 MΩ (50 valeurs)	la poche de 225 pièces	18,00
1/2 W, valeur de 10 Q à 1 MΩ (50 valeurs)	la poche de 200 pièces	18,00
1 W et 2 W, valeur 15 Q, 8 Q à 47 KΩ (valeurs)	la poche de 100 panaches	10,00
1/4 W, 1/2 W, 1 W, 2 W (100 valeurs)	la poche de 400	15,00
3 W à 5 W variées et colorées, valeur de 2,2 Q à 10 KΩ (25 valeurs)	la poche de 50	20,00
Réseau de résistance valeur 100 Q à 47 KΩ	les 40	10,00

RESISTANCES AJUSTABLES EN PROMO		
Miniature pas 2,54 mm, 10 Q à 470 KΩ	la poche de 40	12,00
Petit & grand module de 10 Q à 2,2 MΩ	la poche de 65	15,00
Resistances 3 W 0,62 Q	les 20	12,00

POTENTIOMETRES

Ajustables pas 2,54 mm pour circ. imprimés verticaux & horiz.	la pièce	1,00
Valeur de 100 Q à 2,2 MΩ		
Type simple rotatif axe mm		
Module linéaire de 100 Q à 1 MΩ	3,80	
Module log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ	3,80	
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm		
Mono linéaire de 4,7 KΩ à 1 MΩ	8,00	
Mono log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ	9,00	
Stereo linéaire de 4,7 KΩ à 1 MΩ	10,50	
Stereo log. de 4,7 KΩ à 1 MΩ	12,50	
Potentiomètre multivoies, réglage par tournevis		
Type carré, valeur de 100 Q à 100 KΩ	15,00	
Type rectangulaire, de 100 Q à 1 MΩ	7,00	

POTENTIOMETRES EN POCHETTES

Bobines de 22 Q à 3,3 KΩ	la poche de 20 panaches	10,00
20 tours 2,2 KΩ	la poche de 10	10,00
Rotatifs avec et sans interrupteur de 220 Q à 2,2 MΩ	la poche de 35, 15 val.	20,00
Rectilignes de 220 Q à 1 MΩ		
la poche de 30, 10 valeurs	15,00	
Poquette de potentiomètres valeur 100 Q à 100 KΩ	les 10	10,00
6 de 10 tours / 4 de 1 tour prof.		

VISSIERE - CONNECTEURS

100 vis 2 X 6 mm + 100 écrous 2 mm	le sachet	12,00
Vis 3 x 5	le cent	4,00
Vis 3 x 8	le cent	8,00
Vis 3 x 15	le cent	8,50
Ecrous 3 mm	le cent	8,00
Vis 10	le cent	15,00
Ecrous 4 mm	le cent	10,00
Cosses à souder (prix / 100)		
3-250-4-250-6 mm	3,50	
Picots pour CI	les 200	10,00
Raccord pour picot	9 contacts	9,00
à c-dessus	les 50	5,00
11 contacts		
Poquette de cosses, rondelles, plots, raccords	la poche de 200	
• Boîtier d'éclairage (mignon de luxe) 90 x 40 mm, loupe articulée, livré avec ampoule sans pile (2 R6)	la pièce	5,00
• Cosses relais, diff. modèles	la poche de 20 coupes	2,00
• Barrettes de connexion, qualité PRO, fort isolement		
3 doubles cont., serrage par 6 vis, fixat. aux extrêmes		
Dim. 45 x 18 mm	les 10	6,00
• Antennes télescopiques		
Droite 1 m	8,00	
Orientable 1 m	15,00	
• Compte-tour mécanique 3 chiffres remise à 0	la pièce	10,00
• Connecteur miniature plat pas 2,54 9 contacts	les 20	10,00
• Colle PATTEX 3 g, pour un collage universel rapide et résistant, sur présentoir avec mode d'emploi	6,00	

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Barrettes de connexion, qualité PMU, torc isolement,	
3 doubles cont., serrage par 6 vis, fixat. aux extrêmes	
Dim. 45 x 18 mm	les 10
● Antennes télescopiques	
Droite 1 m	8,00
Orientable 1 m	
● Compte-tour mécanique 3 chiffres remise à 0 la pièce	
● Connecteur miniature plat pas 2,54 9 contacts	les 20
● Colle PATTEX 3 g. pour un collage universel rapide et	
résistant, sur présentoir avec mode d'emploi	

TRANSFOS POUR MODULES

SUPER PROMO		
Primaire 220 V à Picots		
6 V. 1 A	20,00	15 V. 0,1 A
8 V. 0,7 A	20,00	10 V. 0,2 A
12 V. 0,5 A	20,00	2 x 18 V. 1,2 A (1,2 kg)
Fixation par étrier 24 V. 0,1 A		
2 x 11 V. 0,8 A		
Torque 22 V. 30 VA, 12 V. 10 VA		

POUR RECUPERATION DES COMPOSANTS

Module n° 1 : claviers 6 touches, dont 3 lumineuses par led 5 mm (3 rouges & 2 vertes) 3 points 1 A, 1 relais 48 V résistance - chimique	10,00
Module n° 2 : 1 boîtier noir 60 x 30, pattes de fixation, 2 relais 12 V, contact 5 A, matériel neuf	9,00
Module n° 3 : 9 tantales quiques 6-2 N 2222 A, 3 circ. intégrés résistances - diodes - mylars	5,00
Module n° 4 : sonde thermique avec 100 x 45 x 45 cordon de coupure. Dans boîtier 1-741 relais 12 V 10 A, 1 pot Al avec diode et transistor	10,00

HAUT-PARLEURS

par led 5 mm (3 rouges & 2 vertes) 3 ponts 1 A, 1 relais 48 V
résistance - chimique

Module n° 2 : 1 boîtier noir 60 x 30, pattes de fixation,
2 relais 12 V, contact 5 A, matériel neuf

Module n° 3 : 9 tantesqes boîtes 6-2 N 222 A, 3 circ. intégrés
résistances - diodes + mylars environ 200 pièces

Module n° 4 : sonde thermique avec boîtier 160 x 45 x 45
coude de coupure. Dans boîtier 1-741 relais 12 V 10 A,
1 pot Al avec diode et transistor

A VENDRE SUR PLACE

Grave Audax HD 33,5-66 150 W, 0,33 cm, fréquence 24 Hz et 98 dB		
Tweeter Star 120 W, 0,140 mm, fréquence 500 Hz et 98 dB		
PRIX EXCEPTIONNEL	les 2 HP	980,00

INFORMATIQUE

Ecouteur d'oreille jack 2,5 mm	la pièce
Castille micro 45 mm	la pièce
A VENDRE SUR PLACE	
Grave Audax HD 33.S.66 150 W, Ø 33 cm, fréquence 24 Hz et 98	
Tweeter Slare 120 W, Ø 140 mm, fréquence 500 Hz et 96 dB	
PRIX EXCEPTIONNEL	les 2 HP 9

INFORMATIQUE

Alimentation en affaires en modules

1 008	53,00	RC20 2513	1
1 8432 2 000	35,00	AY3 1015	1
32 768 Kcs 3 2768. 5 579		Promotion	
4 000. 4 433. 4 9152. 5 000		8T28	
6 144. 6 400. 10 000. 12 000		Quartz 16 Mega	
18 000. 18 432	19,00	MC 8802 P	
Efficaceur d'Eprom complet		P 8255	
En kit	179,00	MM 2114	
Mémoire 2716	40,00	MM 4116 N	
Mémoire 2732	50,00	AY5 360 PRO	
Disquettes 5		MC 8802 P	
SF DD	les 50,00	MC 8801 P	
7C-D5	les 10	MC 8805 P	
KF-D15	9,00	MC 68A 08P	
Sup. Force Nulle		Z80 A6PU	
24 brochures	60,00	HM-3 6116	

LECTEUR OLIVETTI S114 Double face, double densité, 40 pistes 15 ms

CA 3162	la paire	65,00	SPY 850	1
CA 3162			SP0 256 AL2	1
— Alimentation en affaires en modules				
• Type découpage USA entrée 220 V sortie 5 V 5 A				
Valeur 620,00 — solide				
• Convertisseur USA-DC-DC entrée 5 V sortie 15 V 30 mA				
Valeur 210,00 — solide				
Connecteurs BERG				
Femelle 2 x 20 P		25,00	Centronic	
Femelle 2 x 25 P		28,00	2 x 18 B à sertir	
Mâle const. 2 x 20		25,00	2 x 18 B à souder	
Mâle const. 2 x 25		28,00		

CONDENSATEURS

CERAMIQUES			
Types disques ou plaquettes			
de 1 pF à 10 nF	0,30	47 nF ou 0,1 MF	0,50

CERAMIQUES EN POCHETTES

La pochette de 30	15,00	Les 2 pochettes	25,00
STYROFLEX EN PROMOTION			
Pochette, valeur de 100 pF à 0,1 MF (20 valeurs)			
La pochette de 100	15,00	Les 2 pochettes	25,00

MICAS EN PROMOTION

De 47 pF à 2 000 pF	12,00	Les 2 pochettes	20,00
La poche de 50			

MOULDES MYLARS

3,3 NF	0,45		0,33 MF	1,20	2,00
4,7 NF	0,45		0,47 MF	1,40	2,40
10 NF	0,45	0,55	0,68 MF	2,20	
22 NF	0,45	0,55	1 MF	2,50	4,10
47 NF	0,50	0,75	2,2 MF	4,10	
			4,7 MF	2,00	

SERIE 100 V SERVICE

1 NF	1,00	47 nF	2,50
4,7 NF	1,50	0,1 MF	3,50
22 NF	2,50	0,22 MF 630 V	2,00

MYLAR EN PROMOTION

4,7	100	les 50	5,00	0,22	250	les 30	7,00
10	100	les 35	5,00	0,33	400	les 10	5,00
22	150	les 35	6,00	0,47	250	les 20	9,00
47	100	les 30	7,00	2,2	250	les 10	5,00
100	63	les 30	9,00				

Polyester mylar 250 V - 400 V continu

VOLTMETRE DE BATTERIES A DIODES LED 10V à 14,5V

Les accumulateurs au plomb sont très sollicités, surtout en hiver où charges et décharges successives tendent à les faire souffrir. Il est donc important de pouvoir contrôler à tout moment leur état et de surveiller si la charge, qu'elle s'effectue à bord du véhicule ou au moyen d'un chargeur de batterie extérieur, se déroule correctement.

L'appareil a été étudié pour le type de batterie le plus usité, c'est-à-dire la batterie au plomb de tension nominale 12 V. Par le jeu d'un premier inverseur à bascule à trois positions on peut mettre le voltmètre hors tension ainsi que contrôler l'état ou la charge/décharge de deux accumulateurs différents. Ainsi, par exemple sur un navire de plaisance où il y a le plus souvent deux batteries, l'une réservée au démarrage moteur et l'autre aux appareils de navigation et aux emménagements, il est possible de visualiser l'état de chaque accumulateur, et lors d'un hivernage, si on laisse le voltmètre à bord, on peut l'isoler totalement du circuit 12 V, il n'y a alors plus aucune consommation.

Un deuxième inverseur à bascule à deux positions permet une commutation de fonctionnement intéressante. Sur la position «mesure» ou point, le voltmètre indique très précisément au demi-volt près, la tension exacte aux bornes de l'accumulateur, celle-ci pouvant varier de 10 V minimum à 14,5 V maximum. Il y a donc dix mesures espacées de 0,5 V en 0,5 V.

Sur la deuxième position dénommée «tendance» ou barre, l'appareil permet la visualisation de la tendance à la charge ou à la décharge de la batterie sélectionnée. Si la position «mesure» permet de connaître instantanément la valeur de la tension et donc d'en déduire si une charge s'impose ou non, la position «tendance» permet, quant à elle, de s'assurer du bon fonctionnement du circuit de charge, ou au contraire, que la décharge est trop élevée du fait d'une consommation trop importante. Par ailleurs, à une certaine distance, cas d'un navire de plaisance par exemple où si on se trouve dans le cockpit et le voltmètre près de la descente vers le carré, il est bien plus facile de surveiller un barreau lumineux qu'un éclairage ponctuel. Nous en arrivons donc tout naturellement à l'organe de visualisation.

L'AFFICHAGE EN QUESTION

Il fait appel à un seul composant spécialisé qui est un afficheur Bargraph à dix diodes électroluminescentes sous forme de barreaux lumineux. Il existe trois couleurs différentes qui sont :



rouge, vert, jaune. Pour notre appareil, nous avons opté pour le modèle MV 57164 à dix barreaux rouges.

Sur la position «mesure» un seul barreau va s'éclairer indiquant la tension de la batterie.

Sur la position «tendance», tous les barreaux vont s'illuminer en partant du numéro 1 jusqu'à celui de la mesure.

AVANTAGE PAR RAPPORT A UN VOLTMETRE TRADITIONNEL

Prenons par exemple un voltmètre de calibre 15 V de type ferromagnétique, donc de prix raisonnable et de caractéristiques particulièrement bien adaptées pour notre mesure de tension batterie de 12 V nominal. Faisons alors un parallèle avec le voltmètre à bargraph que nous venons de présenter. Le premier point, et non des moindres, porte naturellement sur la mécanique qui est inexistante sur notre appareil par rapport à l'équipage mobile d'un voltmètre à aiguille. En second point, il est bien évident que le fonctionnement étant statique, il ne peut y avoir d'erreur de lecture ou d'interprétation

UN CONTROLE EN DIX POINTS

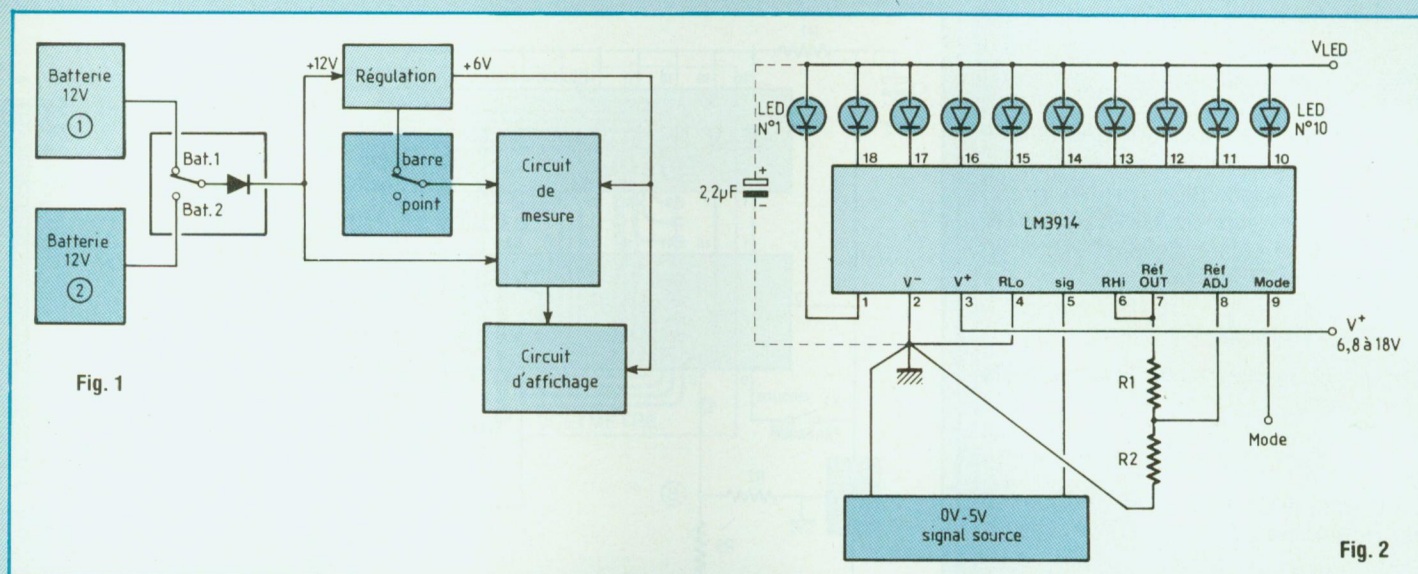


Fig. 1

Fig. 2

de mesure par rapport au voltmètre analogique. Un autre point intéressant est celui de la visibilité de nuit. Peu de voltmètres précis possèdent un éclairage incorporé, et dans le cas du voltmètre de type ferromagnétique, gros consommateur d'énergie pour une précision douteuse, que dire d'une ampoule incandescente connectée en permanence sur l'accumulateur à surveiller. Le voltmètre électronique s'affranchit aisément de ce défaut puisqu'il est lumineux par construction et donc visible de jour comme de nuit. Enfin, la technique d'appréciation de mesure de l'un par rapport à l'autre est fort différente, qu'on en juge plutôt.

— Le voltmètre à équipement mobile va posséder une échelle mobile de 0 à 15 V divisée en quinze graduations de 1 V chacune. Malheureusement, une batterie totalement déchargée voit à ses bornes une tension d'environ 11,8 V alors qu'en fin de charge elle se stabilise à 14,4 V. Dans ce cas, à quoi vont servir les premiers 10 V de notre voltmètre à aiguille ? Simplement à une perte de plus de 60 % de la mesure. Il est donc aisé de comprendre que le petit morceau d'échelle non dilaté de 11 à 15 V nous renseignera peu sur l'état exact de notre accumulateur.

— A contrario, le voltmètre statique possède une plage typique de lecture

s'échelonnant très exactement de 10 V à 14,5 V. Sur le mode « mesure », un seul trait allumé indique la valeur de la tension de la batterie à surveiller. Si le barreau se déplace vers le haut, la charge s'effectue correctement. S'il se déplace vers le bas, il y a tendance à la décharge et la batterie est faible. Sur le mode « tendance », le barreau indique la tendance de charge/décharge. Si tous les traits sont éteints, il est clair que la tendance est à la décharge, au contraire, si tous les barreaux sont allumés, la tendance est à une charge devenue maximale.

PRINCIPE

Le synoptique de principe est donné à la figure (1). Les deux batteries à contrôler sont connectées au sélecteur du choix de mesure. Celui-ci permet en outre d'isoler totalement l'appareil lors d'une absence prolongée ou dans le cas d'hivernage. La tension à contrôler transite ensuite à travers une diode de protection afin d'éviter l'endommagement du voltmètre si, par mégarde, il y avait inversion des polarités au branchement.

L'automatisme de mesure et de mode de fonctionnement est alors confié à un circuit tout à fait spécialisé pour cette application et qui peut commander directement en sortie dix diodes électroluminescentes. Afin de pallier à

des mesures erronées par le fait même que la tension fluctue, nous avons prévu pour l'alimentation du circuit, un régulateur intégré positif de tension nominale 6 V. Bien que le circuit de mesure soit à l'origine prévu pour fonctionner dans une fourchette de 3 V à 18 V, par le biais de cette régulation 6 V, nous avons toujours une tension d'alimentation constante quelle que soit la valeur de la batterie pour l'étendue de mesure de 10 V à 14,5 V que nous nous sommes fixée. Par ailleurs, il s'est avéré aussi indispensable d'utiliser cette tension régulée de 6 V pour l'alimentation du bargraph afin de conserver, dans n'importe quel cas de mesure, la même luminosité pour chaque barreau lumineux.

SCHEMA D'APPLICATION DU CIRCUIT DE MESURE

En premier lieu, il faut bien distinguer le circuit LM 3914 qui est celui de notre application de son alter ego LM 3915. Bien qu'identiques de fonctionnement, le premier est à variation linéaire et le second logarithmique. Il faut donc approvisionner un LM 3914 de National Semiconductor, qui est un produit fort courant. Le schéma type d'application de ce circuit est proposé à la figure (2). Il s'agit d'un voltmètre 0.5 V utilisant, outre ce composant, dix leds

de signalisation. Un pont résistif constitué des résistances R1 et R2 permet d'ajuster précisément les seuils hauts et bas afin que, pour une tension d'entrée de 0 V, ait lieu la première mesure et pour 5 V la dernière. Pour cette application, si l'on prend pour R1 une valeur de 1,21 k Ω / 1 % et pour R2 une valeur de 3,83 k Ω / 1 %, série E96, on a alors :

$$\text{Sortie référence } V = 1,25 \left(1 + \frac{R2}{R1} \right)$$

Ce qui nous donne avec les valeurs précitées :

$$V_{S \text{ REF}} = 1,25 \left(1 + \frac{3,83}{1,21} \right) = 5,2 \text{ V}$$

De même, le courant dans chaque led est déterminé par la relation :

$$I_{LED} \# \frac{12,5}{R1} = \frac{12,5}{1,21 \cdot 10^3} = 10,3 \text{ mA}$$

Le plan de masse indiqué est typique à toutes les applications. Le condensateur de 2,2 μ F est nécessaire si la ligne d'alimentation des leds est d'une longueur supérieure ou égale à 15 cm. Une tension d'alimentation (V+ à la broche 2) est recommandée pour être à 1,8 V au-dessus du signal supérieur d'entrée (broche 5) et 1,5 V au-dessus de la tension de référence V (broche 7) pour un fonctionnement correct à une température de 25° C.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU LM 3914

Tension d'alimentation : 3 V à 18 V
Tension de la référence interne : 1,2 V à 12 V
Sortie courant : programmable de 2 à 30 mA
Courant typique de led pour V+ = 5 V : 10 mA
Température d'utilisation : 0° C à 70° C
Boîtier : DIL 18 broches.

SCHEMA ELECTRIQUE

On le trouve représenté à la figure (3). En fait, s'il correspond approximativement au schéma type d'application que nous venons d'étudier, il diffère par quelques composants alentours afin de correspondre très exactement au fonctionnement que nous avons envisagé. En premier lieu et après la

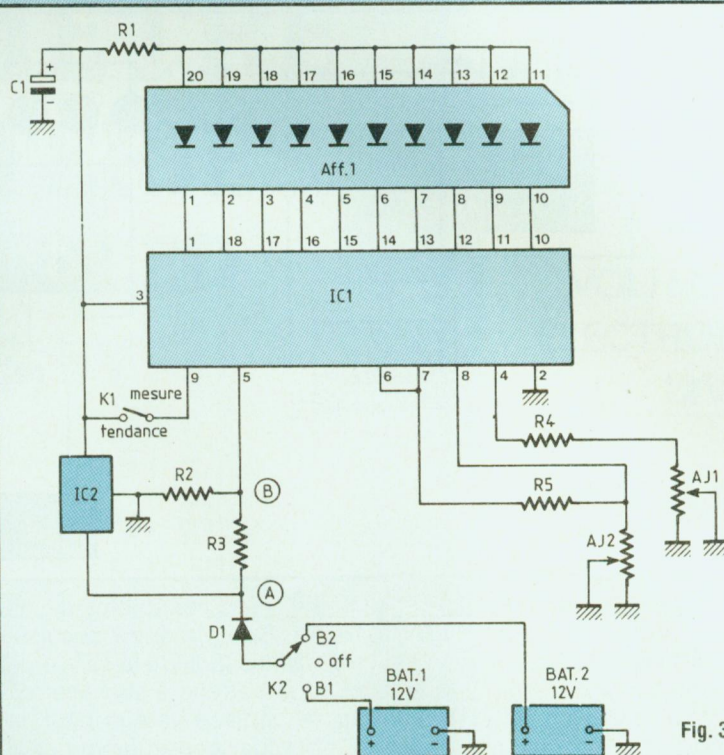


Fig. 3

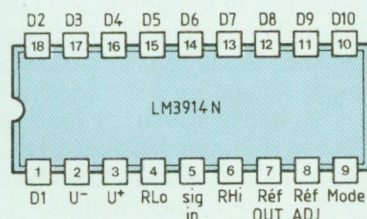


Fig. 4

diode D1 qui protège l'électronique contre les inversions accidentelles de polarité, nous trouvons un pont atténuateur résistif R2/R3 et nous avons :

$$U_A = U_{BAT} - U_{D1} = 11,8 - 0,7 \text{ V} = 11,1 \text{ V}$$

$$U_B = U_A \cdot \frac{R2}{R2 + R3} = \frac{1}{1 + 8,2} \times 11,1 \# 1,2 \text{ V}$$

2. batterie chargée = 14,4 V

$$U_B = \frac{1}{1 + 8,2} \times 13,7 \# 1,5 \text{ V}$$

On voit donc que la tension d'entrée sur la broche 5 du circuit IC1 va s'échelonner selon le cas de 1,2 V à 1,5 V. A 1,2 V correspond une batterie bien déchargée et à 1,5 V une batterie

en fin de charge. Le voltmètre à bargraph ayant été défini pour dix mesures au pas de 0,5 V de 10 V à 14,5 V, il convient donc d'optimiser les réglages des seuils haut et bas afin de correspondre à ces valeurs.

L'ensemble diviseur R4/AJ1 connecté sur la broche seuil bas du LM 3914 permet l'ajustage du point bas du diviseur interne et l'ensemble R5/AJ2 celui du point haut. Les deux potentiomètres multitours AJ1 et AJ2 vont donc permettre de régler les points extrêmes du bargraph à très exactement 10 V et 14,5 V.

INTERETS DE CES SEUILS DE MESURE

Il est nécessaire de rappeler succinc-

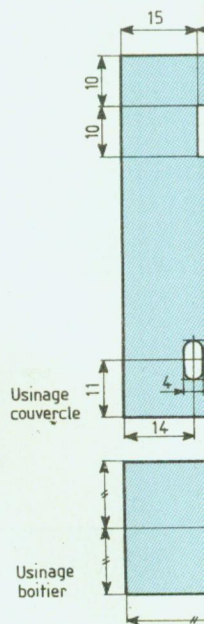


Fig. 9

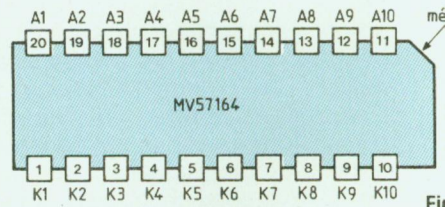


Fig. 10

UN CONTROLE EN DIX POINTS

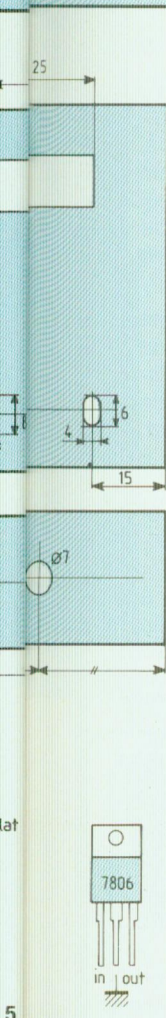


Fig. 5

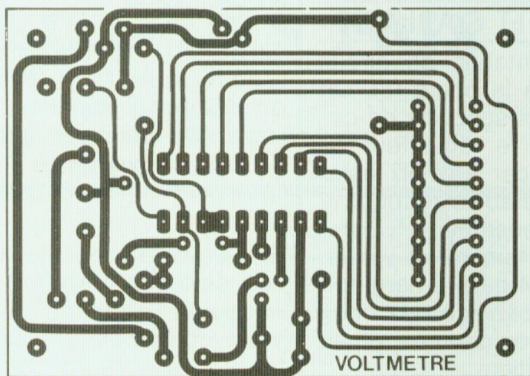


Fig. 7

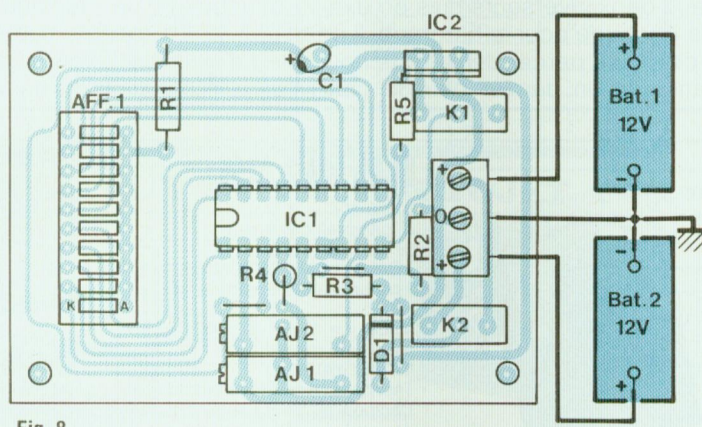


Fig. 8

tement ce qu'il en est concernant les états successifs de charge et décharge d'un accumulateur au plomb.

1. Pendant la charge :

- La tension monte rapidement aux environs de 10,8 V en une demi-heure environ.
- Elle monte ensuite lentement de 10,8 V à 12 V en charge normale pendant 10 heures environ.
- Elle monte à nouveau rapidement de 12 V à 13,2 V mais en charge, la différence de potentiel aux bornes, qui sert à vaincre à la fois la force électromotrice et la résistance interne est de 15 V à 16 V. A ce moment, la charge est terminée.
- Dès que la communication avec le

générateur de charge est coupée, la tension en circuit ouvert tombe aux environs de 13 V.

2. Pendant la décharge :

- La tension tombe très vite au voisinage de 12 V.
- Elle se maintient longtemps entre 12 V et 10,8 V.
- Si l'on continue la décharge, elle tombe rapidement à 0.

De ce qui précède, il est donc clair qu'il ne faudra jamais faire atteindre à notre batterie la tension minimum de 10 V, ni celle maximum de 14,5 V pour laquelle la charge devra être stoppée. Voilà pourquoi nous avons défini pour notre voltmètre à bargraph une échelle de mesure commençant à 10 V et finissant à 14,5 V.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances

- R1 - 10 Ω
- R2 - 1 k Ω
- R3 - 8,2 k Ω
- R4 - 15 k Ω
- R5 - 1,2 k Ω

● Condensateur

- C1 - 4,7 μ F/35 V tantale

● Semiconducteurs

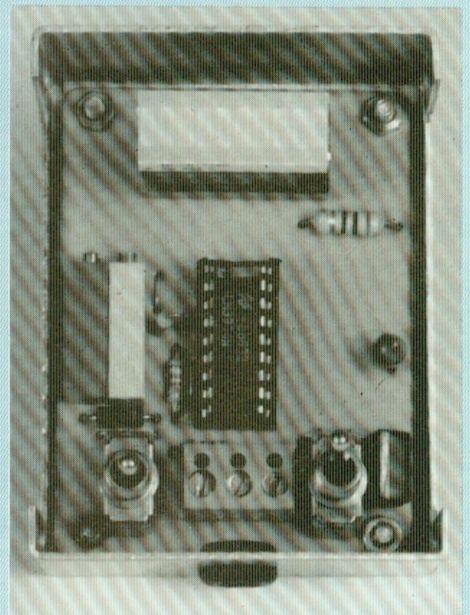
- IC1 - LM 3914
- IC2 - 7806
- AF1 - MV 57164
- D1 - 1N 4001

● Ajustables

- AJ1 - 10 k Ω - 10 tours
- AJ2 - 5 k Ω - 10 tours

● Divers

- K1 - interrupteur à bascule
- K2 - inverseur 3 positions
- 1 bornier 3 plots
- 1 coffret
- 2 supports C.I.



UN CONTROLE EN DIX POINTS

BROCHAGE DES COMPOSANTS

A l'intention des jeunes lecteurs intéressés par ce montage très simple à réaliser et à mettre au point, nous indiquons à la figure (4) le brochage du circuit intégré LM 3914. A la figure (5), nous donnons celui du bargraph MV 57164 de General Instrument et à la figure (6), le schéma de câblage du régulateur de tension positif 6 V.

CIRCUIT IMPRIME

Le schéma de fabrication du circuit imprimé est donné à la figure (7). Il n'offre pas de difficulté particulière mais au vu de la finesse et du rapprochement de certaines traces, nous préconisons la méthode photographique par l'emploi du mylar proposé à la fin de la revue. Après gravure et perçage, si l'on désire parfaire le circuit, on peut l'étamer à l'aide d'un bain

d'étain chimique et protéger les traces par vaporisation de vernis électrofuge.

IMPLANTATION ET CABLAGE

Le schéma d'implantation du circuit imprimé se trouve à la figure (8). On monte en premier les supports de circuits intégrés, puis le régulateur de tension. On termine par les cinq résistances, les deux ajustables 10 tours, la diode D1 et le condensateur C1. Lorsque le câblage est terminé et vérifié, on insère le LM 3914 puis le bargraph et l'on procède au câblage des deux inverseurs, du bornier d'entrée et au montage dans le boîtier.

USINAGE BOITIER

On se référera aux différents schémas donnés à la figure (9). On commence par percer les deux trous correspondant aux deux inverseurs puis on exécute la découpe pour le bargraph. Il ne reste plus qu'à percer deux trous pour la fixation et un dernier pour le pas-

sage du câble de mesure.

REGLAGES

On utilise une petite alimentation stabilisée réglable. Dans un premier temps, on affiche précisément 10 V et l'on règle AJ1 pour voir s'allumer le seul barreau lumineux à l'extrémité de l'échelle correspondant au repère 10 V.

Ensuite on affiche 14,5 V et l'on tourne AJ2 de façon à obtenir sur la position « mesure » l'allumage du dernier segment correspondant au maximum de tension, soit 14,5 V. Si à ce moment, on bascule l'inverseur de mode sur « tendance », toutes les leds doivent s'éclairer. Le réglage est terminé et l'on peut s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil en faisant varier doucement la tension de 10 V à 14,5 V. En mode « mesure » une seule led s'allume à la fois et sur « tendance » on a illumination du barreau.

DM 5000

2000 points de mesure
20 Amp. cont. et alt.
26 calibres
0,25 % de précision ± 1 Digit
Polarité et Zéro automatiques
200 mV - 1000 V =
200 mV = 750 V =
200 μ A - 20 Amp = et =
200 Ω à 20 M Ω
Alim. : Bat. 9 V type
6 BF 22
Accessoires : pincés
ampéremétriques
Sacoche de transport

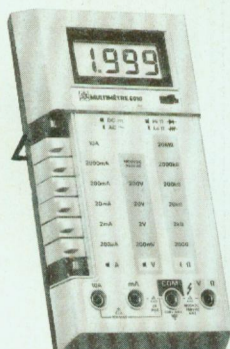
664 F TTC



Unimer 35

Spécial Electricien
2200 Ω/V , 30 A
cont. et alt.
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal = 30 V à 600 V
5 Cal = 0,06 A à 30 A
4 Cal = 0,3 A à 30 A
3 Cal = 0 Ω à 1 M Ω
Sens de rotation
des phases
Protection : fusible et
semi-conducteurs

521 F TTC



ISKRA 6010

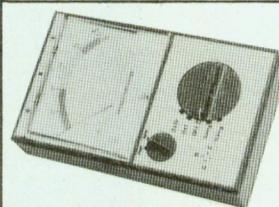
2000 pts de mesure
Affichage par LCD
Polarité et Zéro automatiques
Indicateur d'usure
de batterie
200 mV à 1000 V =
200 mV à 750 V =
200 μ A à 10 A = et =
200 Ω à 20 M Ω
Précision 0,5 % ± 1 Digit.
Alim. : Bat. 9 V type 6BF 22
Accessoires :
Sacoche de transport

706 F TTC

HM 102 BZ

20000 Ω/V
23 gammes de mesure
19 calibres
7 Cal = 1,5 V à 1000 V dont
2 calibres test de batterie 1,5
et 9 V
4 Cal = 10 V à 1000 V
4 Cal = 5 mA à 10 A
4 Cal Ω mètre
Test de continuité par buzzer
Décibels - 8 dB à + 62 dB

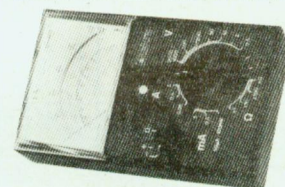
249 F TTC



Transistor tester

Mesure : le gain du transistor
PNP ou NPN (2 gammes),
le courant résiduel collecteur
émetteur, quel que
soit le modèle
Teste : les diodes GE et SI.

421 F TTC



Unimer 33

20000 Ω/V continu
4000 Ω/V alternatif
9 Cal = 0,1 V à 2000 V
5 Cal = 2,5 V à 1000 V
6 Cal = 50 μ A à 5 A
5 Cal = 250 μ A à 2,5 A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μ F 100 pF à 50 μ F
1 Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection fusible
et semi-conducteur

403 F TTC

Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.
Amplificateur incorporé
Protection par fusible et
semi-conducteur
9 Cal = et = 0,1 à 1000 V
7 Cal = et = 5 μ A à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω
Cal dB - 10 à + 10 dB

548 F TTC

**ISKRA
France**
354 RUE LECOURBE 75015

Nom
Adresse
.....
.....
Code postal :

Je désire recevoir une documentation,
contre 4 F en timbres sur
Les contrôleurs universels ☐
Les pincés ampéremétriques ☐
Ainsi que la liste des
distributeurs régionaux ☐

Demandez à
votre revendeur
nos autres produits :
coffrets - sirènes
vu-mètres - coffrets
radiateurs - relais
potentiomètres, etc.

SPECIAL ECOLES COLLEGES LYCEES TECHNIQUES

UNE SELECTION DE REALISATIONS D'INITIATION A L'ELECTRONIQUE AUX MEILLEURS PRIX

Chaque montage comprend :

Les composants électroniques, le circuit imprimé gravé
et étamé, éventuellement un boîtier en PVC sérigraphié

PRIX UNITAIRE TTC QUANTITATIF

REF	DESIGNATION	EMBALLAGE			BOITIER
		1 à 9	10 à 50	50 ET +	
E 1	Gradateur de lumière	31.-	27.-	24.-	11.-
E 2	Sablier sortie Buzzer	47.-	42.-	38.-	11.-
E 3	Labyrinthe électronique	33.-	29.-	26.-	-
E 4	Instrument de musique	45.-	40.-	36.-	-
E 5	Clap Interrupteur 220 V	68.-	58.-	52.-	12.-
E 6	Temporisateur Parcètre	68.-	58.-	52.-	12.-
E 7	Serrure codée 4 chiffres	79.-	69.-	62.-	13.-
E 8	Initiales clignotantes	19.-	16.-	14.-	-
E 9	Guirlande Sapin	48.-	42.-	38.-	-
E 10	Thermomètre 16 leds	82.-	72.-	66.-	-
E 11	Voltmètre digital 0 à 99 V	120.-	100.-	90.-	14.-
E 12	Modulateur 3 canaux Micro	90.-	78.-	70.-	15.-
E 13	Gradateur à touches Control	78.-	67.-	60.-	-
E 14	Etoile clignotante 6 leds	31.-	27.-	24.-	-
E 15	Antivol Moto/Auto/Maison	52.-	44.-	40.-	12.-
E 16	Balise clignotante	37.-	31.-	28.-	15.-

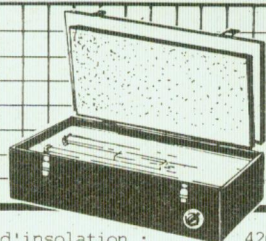


Pour en savoir plus,
pour tout vos problèmes

D'APPROVISIONNEMENTS,
PIÈCES ÉLECTRONIQUES, OUTILLAGE,
RÉALISATION CIRCUIT IMPRIMÉ,
MÉSURE, PVC, VISSERIE,
CONDITIONNEMENT EXAMENS, etc.
Consulter notre

CATALOGUE GRATUIT SPECIAL ECOLE LYCEE COLLEGE*

INSOLEUSE «UV 2»



Format d'insolation : 420 x 210 mm
2 Tubes UV, supports, ballast,
starter avec minuterie de 0 à 7 minutes
faisant interrupteur, glace, visserie,
cordon, mousse presse-circuit

UV 2 en Kit 720.- F
UV 2 en ordre de marche 790.- F

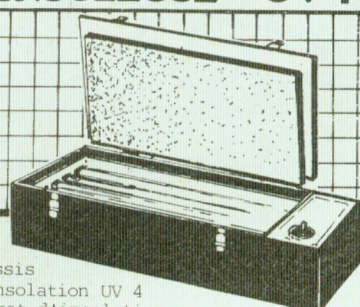
«ROTOJET 1 ET 2»



Format de
Gravure : 300 x 200
Minuterie coupe circuit
Bac perchlo amovible
Pulvérisation Rotatif

ROTOJET 1 : simple face 5400.- F
ROTOJET 2 : double face 7300.- F

INSOLEUSE «UV 4»



Chassis
d'insolation UV 4
Format d'insolation
420 x 210 mm
Puissance : 60 W (4 tubes 15 W)

UV 4 en ordre de marche 1800.- F

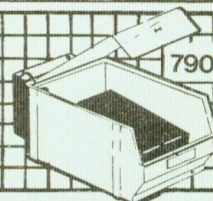
ALIMENTATIONS «AL»

AL 1 - Alimentation réglable de 1 à 15 V/1,5 A
Sortie 15 V/20 VA pour perceuse
Voltmètre de contrôle 320.- F

AL 2 - Alimentation réglable de 3 à 24 V/1,5 A
Voltmètre et Ampèremètre de contrôle 590.- F

GRAPID 2

Graveuse à mousse
de perchlorure
simple ou double face
Surface de gravure :
190 x 240 mm
Chauffage thermostaté



790.- F

* Envoi gratuit à votre établissement sur simple demande

MONSIEUR
MADAME

PROFESSEUR A :
(ETABLISSEMENT)

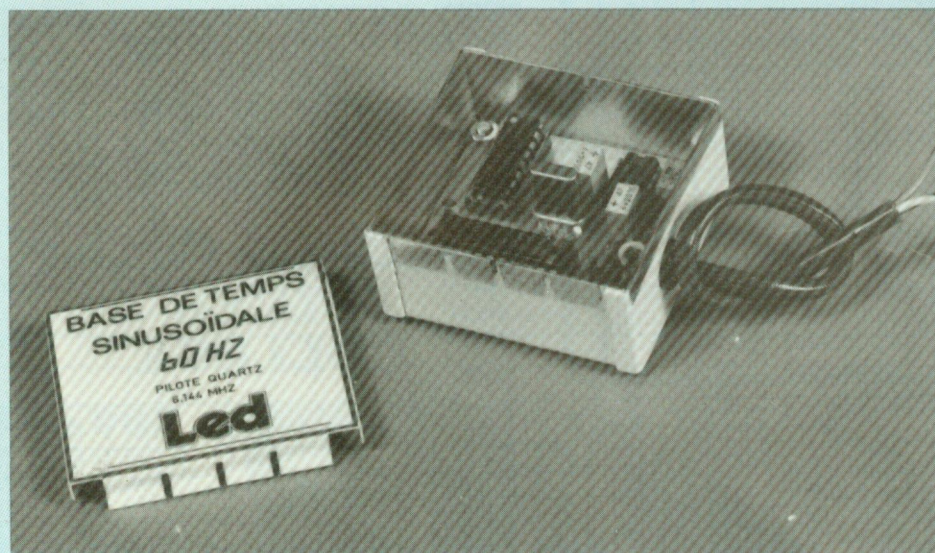
ADRESSE

Désire recevoir CATALOGUE SPECIAL ECOLE

A RETOURNER A : E L E C T R O M E

Z.I. Bougainville Bd. Alfred Daney 33300 Bordeaux

BASE DE TEMPS SINUSOÏDALE 60Hz



Cette réalisation originale met en œuvre un nombre restreint de composants. Il n'y a que trois circuits intégrés en boîtier DIL et un régulateur de tension miniature. Le module est fort sophistiqué au demeurant puisque la tension d'alimentation est unique et variable de 8 à 15 V. En sortie la base de temps délivre un signal sinusoïdal 60 Hz de très faible distorsion et de grande stabilité et précision.

Le circuit électronique est logé dans un petit boîtier parallélépipédique de dimensions $52 \times 46 \times 24$ et sur l'un des côtés sort par l'intermédiaire d'un passe-fil, les trois connexions correspondant au plus et moins alimentation et au signal 60 Hz. Ce dernier a ses alternances positives et négatives de référencées par rapport au 0V qui correspond aussi au pôle négatif de l'alimentation. Nous sommes donc en présence d'une électronique

sophistiquée qui permet d'employer le pilote avec la majorité des montages à unique référence de tension.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Il est donné à la figure (1) et on remarque de suite le nombre restreint d'étages différents nécessaires à l'obtention du signal sinusoïdal 60 Hz piloté par quartz. Comme nous l'avons vu lors de l'étude technique du circuit intégré MF10 CN dans la rubrique "En

savoir plus sur", afin de pouvoir accéder en sortie à une sinusoïde dont les alternances positives et négatives sont référencées par rapport au 0V et eu égard au fonctionnement intrinsèque de ce composant, il nous faut une tension d'alimentation systématique de $\pm 5V$ stabilisé. Ceci permet de dégager les deux premiers circuits alimentés par une tension extérieure pouvant varier de $\pm 8V$ à $\pm 15V$ et produisant, d'une part, à l'aide d'un régulateur de tension positif le $\pm 5V$ et, d'autre part, grâce à l'emploi d'un "miroir de tension", pour avoir en sortie le $-5V$ requis.

Par ailleurs, le pilote de précision est organisé autour d'un circuit intégré spécifique assurant la double fonction d'oscillateur et de diviseur. En employant un quartz de 6,144MHz, le signal rectangulaire en sortie est de très exactement 6000Hz qu'il suffit d'appliquer au double filtre MF10 CN pour obtenir le signal sinusoïdal 60Hz. Les sinusoïdes sont à la précision du quartz et pratiquement exemptes d'harmoniques.

Nous voyons donc à l'aide de ce synoptique que la base de temps va en fait être constituée de quatre parties, qui, reliées les unes aux autres, vont définir le schéma électrique du montage au complet.

SCHEMA ELECTRIQUE

A la figure (2) nous trouvons le schéma général de cet appareil. En fait, comme nous venons de le voir, si quatre parties principales sont bien distinctes et que, comme à notre habitude, nous allons analyser séparément, nous voyons qu'il suffit effectivement de quatre circuits intégrés pour régir le fonctionnement complet de la base de temps. Les deux premiers circuits, un 78 L05 pour IC1 et un ICL 7660 pour IC2 permettent de générer les deux tensions régulées symétriques de $\pm 5V$.

Un troisième circuit organisé autour d'un C. MOS type 4060 et du quartz de 6,144 MHz procure après divisions successives des créneaux d'amplitude de 5V et de fréquence 6kHz. En-

STABILITE ET PRECISION

fin le quatrième et dernier circuit qui met en œuvre le MF10 CN voit son entrée connectée directement à la sortie de l'oscillateur-diviseur. Une configuration de branchement extérieure permet une division de la fréquence d'entrée par 50 ou par 100. Nous avons naturellement choisi la division par 100 eu égard au 60 Hz à obtenir à la sortie de la base de temps. L'amplitude du signal sinusoïdal est de 4V.

Enfin, signalons que les lignes d'alimentation de chaque circuit ont été découplées énergiquement garantissant ainsi une excellente stabilité aux parasites ainsi qu'un fonctionnement très sûr exempt d'accrochages.

LE CIRCUIT D'ALIMENTATION REGULEE $\pm 5V$

Le schéma de ce premier circuit est donné à la figure (3). Il s'agit en fait d'un double circuit d'alimentation et de régulation utilisant d'une part un régulateur intégré positif en boîtier TO92 et d'autre part, relié à la sortie du précédent, un miroir de tension qui permet d'obtenir en sortie l'alter ego inverse du +5V d'entrée soit -5V.

Le régulateur de tension positif 78 L05 à trois broches autorise un courant de 0,1A largement suffisant pour l'alimentation positive du filtre du 2^{ème} ordre. Par ailleurs il possède une limitation interne de courant crête et une protection de l'aire de sécurité du transistor intégré de sortie, ce qui limite la dissipation de puissance. Si par un hasard quelconque, celle-ci devenait trop importante, le circuit de limitation thermique entrerait en action afin d'empêcher la destruction du composant par échauffement.

Pour une tension d'entrée s'échelonnant de +8V à +15V la tension de sortie de +5V reste fixe et constante. Comme nous l'avons dit, IC2 est un circuit ICL 7660 de chez Intersil. Il permet la réalisation de différents convertisseurs de tension, positifs, négatifs ou encore combinés, pour de faibles courants de sortie. Le schéma de branchement de ce circuit intégré est proposé à la figure (4). La configura-

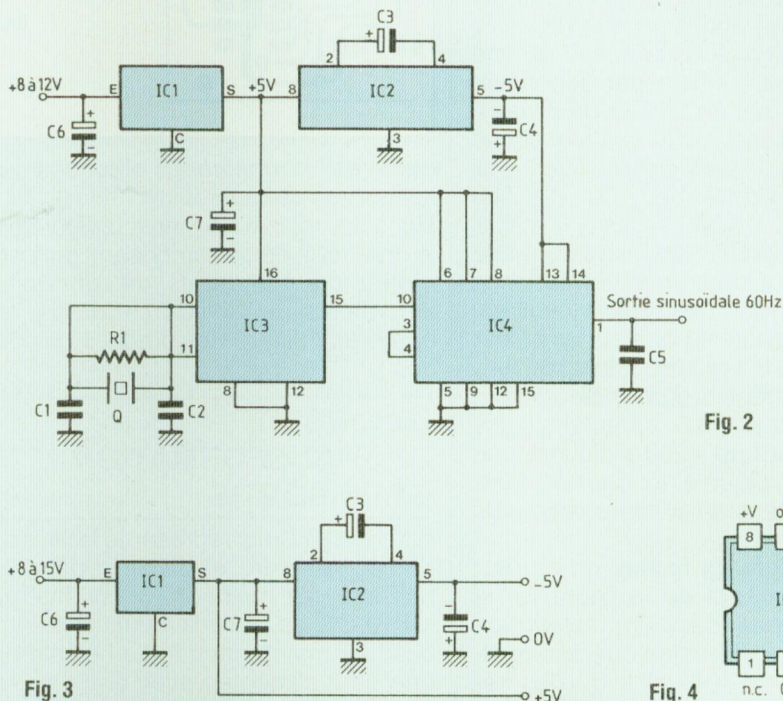
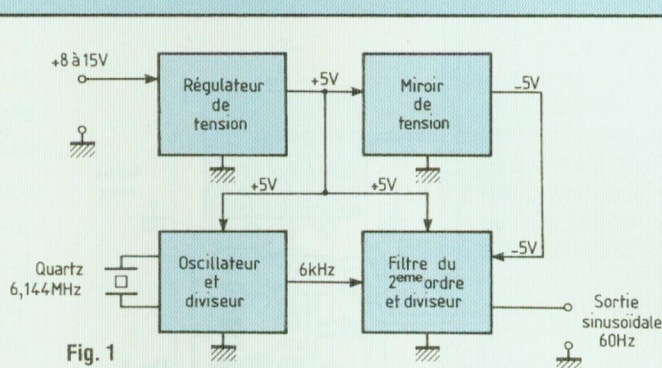


Fig. 3

Fig. 2

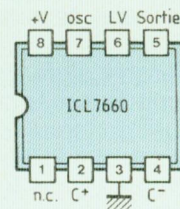


Fig. 4

tion de branchement adoptée ici est celle du miroir de tension qui permet d'obtenir une tension négative -V en sortie, à l'aide d'une unique tension positive +V à l'entrée. Ce petit montage spécifique exploite le fonctionnement des différentes parties du circuit intégré qui comprend, comme tout régulateur à découpage, un oscillateur RC à la sortie duquel un diviseur par deux sert à la mise en forme du signal. Après déphasage et décalage de la tension, il y a attaque des ballasts de commutation, réalisés à l'aide de transistors MOS.

Si l'on désire augmenter le facteur de conversion, il est nécessaire d'abais-

ser la fréquence de découpage et donc, par là même, de modifier la valeur des capacités extérieures C3 et C4.

Ce petit circuit est réellement performant, mais il ne faut en aucun cas dépasser +10,5V à l'entrée. Par contre le ICL 7660 supporte la mise en court-circuit, momentanée, de la sortie pour toute valeur de la tension d'alimentation inférieure à 5,5V.

L'OSCILLATEUR A QUARTZ DIVISEUR DE FREQUENCE

Le circuit est spécial pour cette appli-

cation spécifique, car outre qu'il génère un signal rectangulaire à la fréquence du quartz, il exécute en même temps la division de fréquence. Cette organisation procède évidemment du choix délibéré de réduction du nombre de composants. Nous donnons quelques explications sur cette double partie du circuit oscillateur/diviseur de fréquence.

Nous avons donc opté pour un circuit C.MOS de type 4060 qui renferme dans un boîtier 16 broches, un circuit d'oscillation et 14 étages binaires. Comme nous avons choisi 60Hz à la sortie de la base de temps et qu'une configuration du filtre par connexion externe permet un facteur de division par 100, il est clair que le circuit oscillateur/diviseur doit délivrer à la sortie un signal de 100×60 soit 6000Hz.

Dés lors, il suffit d'optimiser le quartz adéquat pour obtenir cette fréquence de 6 kHz à une des sorties binaires. L'étude du pilote à porté sur un quartz standard de 6,144 MHz, étant bien entendu qu'il s'agit là d'une valeur maximum puisque les caractéristiques constructeurs du 4060 indiquent une fréquence typique d'horloge de 7 MHz pour une tension d'alimentation de 5V.

Il ressort alors de l'étude de ce petit circuit le schéma de la figure (5) et nous donnons dans le tableau ci-dessous les différentes opérations effectuées par le 4060 ainsi que les fré-

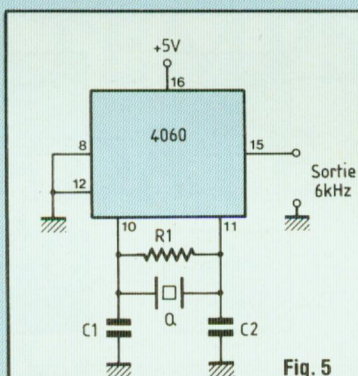


Fig. 5

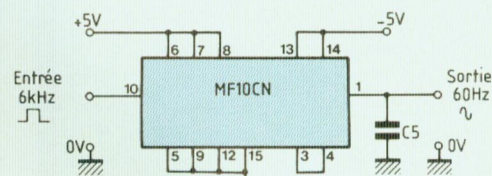


Fig. 7

quences intermédiaires obtenues sur les bornes de ce circuit.

Par ailleurs, il est donné à la figure (6) le brochage de ce composant, qui permettra lors des essais, de corroborer les valeurs du tableau ci-dessus, eu égard aux différentes broches de sorties.

LE CIRCUIT DE TRANSFORMATION ET DE SORTIE

A la figure (7) est représenté le filtre du deuxième ordre et diviseur par 100 utilisant une moitié du circuit intégré MF10 CN de National Semiconductor. Jusqu'à maintenant, toute l'électronique était alimentée avec une tension

unique de +5V référencée par rapport au 0V. Comme nous l'avons mentionné au début de cet article, afin de garantir un fonctionnement correct du circuit de transformation et de sortie ainsi que d'obtenir un signal sinusoïdal de sortie avec alternances positives et négatives référencées par rapport à cette même et unique référence 0V, il nous faut l'alimentation +5V conjointement avec celle de -5V, ce que nous voyons aisément sur le schéma de la figure (7).

Comme nous l'avons vu lors de l'article "En savoir plus sur..." consacré au circuit MF10 CN, les applications de ce composant spécialisé sont nombreuses et son emploi particulièrement indiqué pour notre application. Pour transformer notre signal d'entrée de 6 kHz en un signal sinusoïdal 60 Hz, nous avons utilisé la moitié du double filtre MF10 employé en filtre réjecteur.

Pour une entrée numérique de fréquence F_E la sortie est sinusoïdale pure de fréquence F_E à condition que

$$\frac{100}{F_E} \gg 1$$

la broche 12 soit portée à la masse.

Le circuit de filtration du deuxième ordre est donc utilisé en oscillateur sinusoïdal contrôlé en fréquence en ayant soin de rechercher une fonction de transfert du type $F = \frac{1}{1 + (\tau P)^2}$ dont

la résonance $(\tau P)^2 = -1$ nous permet

Circuit HCF 4060

Borne de sortie	Numérotation broche	Fréquence en Hz
\emptyset_0	10	6.144.000 (quartz)
Q_4	7	384.000
Q_5	5	192.000
Q_6	4	96.000
Q_7	6	48.000
Q_8	14	24.000
Q_9	13	12.000
Q_{10}	15	6.000 (sortie)

STABILITE ET PRECISION

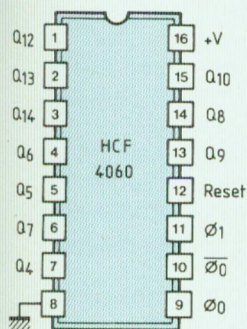


Fig. 6

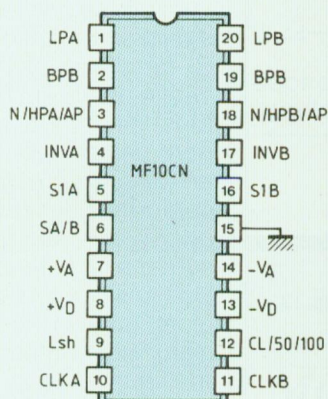


Fig. 8

Fig. 9

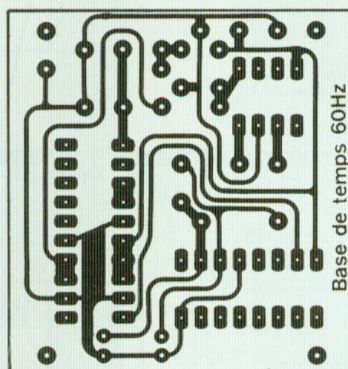
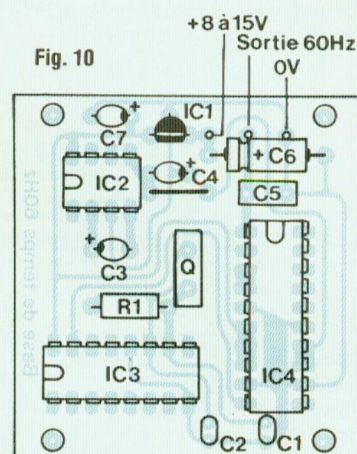


Fig. 10



d'établir la fréquence de résonance :

$$F_0 = \frac{1}{2\tau \pi}$$

Comme nous l'avons vu, lors de l'article sur le MF10, il y a donc rebouclage à partir du second intégrateur, mais il est aussi nécessaire d'éliminer au maximum les harmoniques. Enfin, pour obtenir une fréquence de 60 Hz à partir du 6 kHz initial, la broche transfert 6 est portée au +5V et la broche de division 12 au 0V. A ce moment la division est très exactement de 100. Pour compléter cette description théorique du circuit, nous proposons à la figure (8) le schéma de brochage du double filtre contrôlable du second ordre MF10 CN.

REALISATION DU CIRCUIT IMPRIME

Le mylar représenté à la figure (9) n'offre pas de difficulté particulière. Les lecteurs utilisant le procédé photographique auront recours à la représentation du film donnée à la fin de la revue. Pour les autres, nous pouvons assurer que la méthode des bandes et pastilles transferts est tout à fait envisageable. Seule la méthode de l'encre sera à proscrire au vu du rapprochement de certaines traces.

Les liaisons ont une largeur de 0,6 mm et les pastilles un diamètre de 2,54 mm.

IMPLANTATION ET CABLAGE

Le schéma d'implantation du circuit imprimé se trouve à la figure (10). Nous conseillons de monter en premier lieu tous les supports de circuits intégrés, ainsi que condensateurs et résistances pour terminer par le régulateur intégré en boîtier TO92 et le quartz 6,144 MHz. Afin de ne pas endommager le quartz par un choc mécanique, nous préconisons de ne couper les pattes qu'après soudage et en prenant la précaution de maintenir chacune d'elle au moment de cette opération par une petite pince plate à bords longs.

Enfin, on soude les fils de connexion d'alimentation et de sortie c'est-à-dire :

- fil rouge = (+) alimentation
- fil bleu = (-) alimentation et référence 0V (masse).
- fil jaune = Sortie 60 Hz sinusoïdal.

PERÇAGE, USINAGE DU COFFRET

Pour cette réalisation, nous avons opté pour un coffret en forte tôle d'acier étamée au bain. Il s'agit du modèle Toko référence 371. Les dimensions internes sont 52×46×24 et il y a une séparation interne amovible qu'il faut ôter pour la pose du circuit imprimé. Le couvercle s'emboîte avec maintient à ressorts. Ce type de coffret

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

- IC1 - 78L05
- IC2 - ICL 7660 (INTERSIL)
- IC3 - 4060
- IC4 - MF 10 CN (NATIONAL)

• Quartz

- Q - quartz 6,144 MHz

• Condensateurs

- C1 - C2 - 10 pF
- C3 - C4 - 47 µF/6V Tantale
- C5 - 220 pF
- C6 - 10 µF/40V
- C7 - 6,8 µF/35V Tantale

• Résistance

- R1 - 4,7 MΩ. 1/4W.5%

• Divers

- Boîtier
- 3 supports de circuits intégrés DIL
- 1 passe fil caoutchouc

assure un blindage parfait pour la base de temps à pilote quartz. Les seuls usinages consistent en quatre trous au fond du boîtier pour la fixation du circuit imprimé et un autre sur le côté pour le passe fil de sortie. Le schéma de cet usinage est proposé à la figure (11).

ESSAIS, MISE AU POINT

Il n'y a normalement pas de mise au

STABILITE ET PRECISION

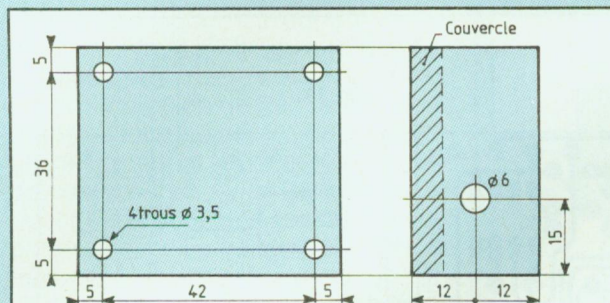


Fig. 11

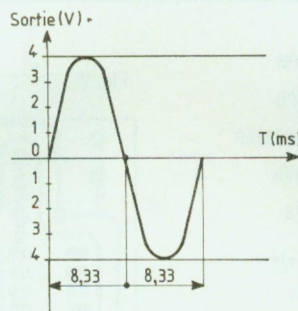


Fig. 13

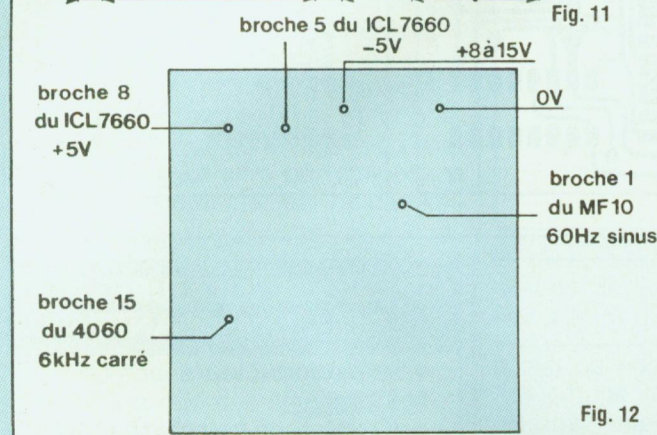


Fig. 12

point au sens strict du terme puisque le montage doit fonctionner dès la tension d'alimentation connectée.

Si tel n'était pas le cas, après avoir vérifié de visu le bon emplacement de tous les composants ainsi que le repère des circuits intégrés, on contrôle en différents points du montage, la conformité des tensions et signaux eu égard aux valeurs données sur le schéma de la figure (12).

Une fois que tout est correct, on vérifie alors qu'à la sortie 60 Hz sinus, le signal est conforme au graphe donné à la figure (13). Le signal doit être sinusoïdal pur, sans distorsion visible, de période 16,66ms et de valeur crête-crête 8V.

CONCLUSION

Les applications d'une telle base de temps sont diverses. Nous pouvons citer entre autres, le pilotage de précision d'onduleurs sinusoïdaux, l'alimentation de moteurs synchrones 60 Hz par l'intermédiaire d'interfaces.

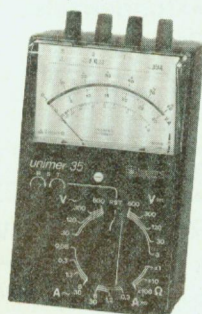
MULTIMETRES ANALOGIQUES



Unimer 33

20000 Ω/V continu
4000 Ω/V alternatif
9 Cal = 0,1 V à 2000 V
5 Cal = 2,5 V à 1000 V
6 Cal = 50 μA à 5 A
5 Cal = 250 μA à 2,5 A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μF 100 pF à 50 μF
1 Cal dB — 10 à + 22 dB
Protection fusible et semi-conducteur

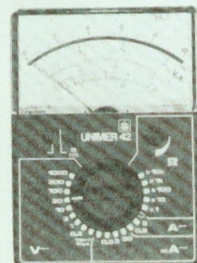
403 F TTC



Unimer 35

Spécial Electricien
2200 Ω/V , 30 A
cont. et alt.
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal = 30 V à 600 V
5 Cal = 0,06 A à 30 A
4 Cal = 0,3 A à 30 A
3 Cal Ω 0 Ω à 1 M Ω
Sens de rotation des phases
Protection : fusible et semi-conducteurs

521 F TTC



Unimer 42

50 K Ω/V en CC 5 k Ω/V en CA
2 Bornes d'entrée de sécurité
Précision 2,5 % en CC et CA
31 calibres + 6 calibres en dB
9 Cal en U Cont. : 100 m A à 1000 V
6 Cal en U Alt. : 3 V à 1000 V
6 Cal en I Con. : 10 μA à 3 A
5 Cal en I Alt. : 1 m A à 3 A
5 Cal en Ω mètre : 1 Ω à 50 M Ω
Protection par semi-conducteurs

437 F TTC

Je désire recevoir une documentation, contre 4 F en timbres

ISKRA France

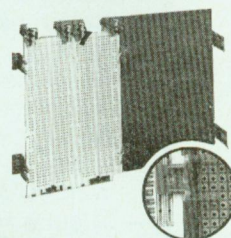
354 RUE LECOURBE 75015

Nom
Adresse
Code postal :

Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION sans soudure

Double Lab - Super Lab - Nouveau Concept

Une révolution dans les essais
Utilisation en double face
Reprise arrière des contacts



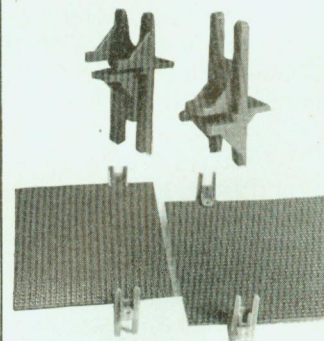
SS 187 : Super Lab 1260
avec C.I. 10 x 15 cm et douilles

Double Lab	T.T.C.
DBL 500	112 F
DBL 630	142 F
DBL 1000	202 F
DBL 1260	262 F

Super Lab avec C.I. et douille	T.T.C.
S Lab 1000	270 F
S Lab 1260	343 F

Lab 500	95 F	Lab 1000 "plus"	292 F
Lab 630	125 F	Lab 1260 "plus"	370 F
Lab 1000	185 F		

SUPPORT Lab pour circuits imprimés



Accessoire indispensable pour Essais - Contrôle - Dépannage de tous circuits imprimés.
Le support Lab se fixe sur le bord du circuit imprimé.
Par retournement, il permet la soudure ou le contrôle des contacts.
Il isole le montage.
Réutilisable - s'assemble sur les boîtes de circuit connexion Lab.
Pièce par 32 pièces

3,75 F TTC
117 F TTC

Documentation gratuite à **SIEBER SCIENTIFIC^R**
Saint-Julien-du-Gua 07190 St-SAUVEUR-MONTAGUT
Tél. 75.66.85.93 - Telex : Selex 642138 F code 178

LES BONNES ADRESSES DE LED

HI-FI DIFFUSION

A Nice

19, rue Tondutti de l'Escarène
06000 NICE
Tél. 93.80.50.50 ou 93.62.33.44

Très-grand choix de composants électroniques
résistances, condensateurs, commutateurs
transformateurs, etc.

- accessoires,
- matériel électronique,
- rayon librairie : revues, livres, etc.

VF ELECTRONIC

A Calais

166, bd Victor Hugo
62100 CALAIS
21.96.11.31

Composants électroniques, Appareils de mesures,
Kits alarmes, librairie.
OUVERT du Mardi au Samedi de 14 h à 18 h 30

C.F.L.

A Morsang s/Orge

45, bd de la Gribelette
91390 MORSANG S/ORGE
Tél. 60.15.30.21

Composants électroniques professionnels et grand public
(Par correspondance, notre tarif contre 4,40 F)

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h
Mieux que par correspondance : sur le 45, Loiret et Orléans,
livraison le Lundi et le Jeudi.

Expédition par poste, minimum de commande 200 F.
Tél. 38.96.30.04

Composants actifs et passifs, boîtiers, transfos, fiches et connexions

A



160, rue d'Aubervilliers
75019 PARIS
42.01.03.28

*P
a
r
i
s*

Le spécialiste de l'électronique liréaire vous propose :
- Génér. de fonctions à aff. digital AF 2000 (Led 26, 27, 28 et 43)
- Modulateur gradateur de lumière MLG 04 S (Led 36)
- Composants actifs, passifs, spéciaux.
Vente par correspondance. Catalogue général contre 6,60 F en timbres.

56

ETS MAJCHRZAK

107, rue P. Güeysse
56100 LORIENT

Tél. : 97.21.37.03

Telex : 950017 F

ouvert tous les jours sauf le lundi
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h

Heures d'ouverture
Lundi 14 h à 19 h
Mardi au Samedi
de 9 h 30 à 19 h
Metro Brochant
ou Guy Moquet

A Paris

ROGER PIERRE COMPOSANTS

55, rue Sauffroy
75017 Paris
Tél. 42.28.93.06

Du nouveau dans la Vidéo !
Enfin dans l'Hexagone, un
nouveau système hexagonal
qui égale toutes les
descriptions des schémas
vidéo en délire et qui, dans
l'étoffe essentielle de sa
nature porte toutes les
perfections.

ORDIELEC - ORDINASELF

*A Lyon
Nouveau !!*

Electronique - Informatique - Vidéo
19, rue Hippolyte Flandrin
69001 LYON (Terreaux)

Tél. 78.27.80.17

sur Minitel 78.27.80.17

Composants - Kits TSM - Micro-ordinateurs compatibles IBM
et périphériques ORIC

ANNONCEURS en Avril

Réservez votre espace publicitaire
avant le 20 MARS 1987

TÉL. : 42-38-80-88 Poste 7314

ORGUE ELECTRONIQUE

5 OCTAVES (3^{ème} partie) les périphériques



Nous arrivons au terme de la construction de notre instrument, avec la présentation des deux derniers maillons de la chaîne : les filtres qui agissent de façon sélective sur les composantes des signaux, les effets spéciaux qui effectuent la modulation en fréquence ou en amplitude de l'ensemble des signaux de façon uniforme.

LES FILTRES

Un signal, nous le savons, est composé d'une fondamentale et de ses harmoniques. Afin d'obtenir un filtre assez simple de conception, mais efficace (c'est-à-dire procurant de larges possibilités sonores), on se limitera aux trois corrections suivantes :

- Suppression d'une partie ou de l'ensemble des harmoniques (son doux, étouffé)
 - Suppression d'une partie ou de la totalité de la fondamentale (on apporte de la «brillance» au son)
 - Sélection d'une bande de fréquence étroite
- En pratique, cela se traduira par une

combinaison de filtres procurant une sortie passe-bas, passe-haut et passe-bande, dont la fréquence de coupure pourra être modifiée à volonté (voir le schéma fonctionnel en figure 1). Les sorties seront sélectionnées par un commutateur à trois positions, et la fréquence de coupure par un potentiomètre rotatif.

On aura en outre la possibilité d'agir sur le coefficient de qualité du circuit, apportant des consonances creuses propres aux instruments à tuyaux.

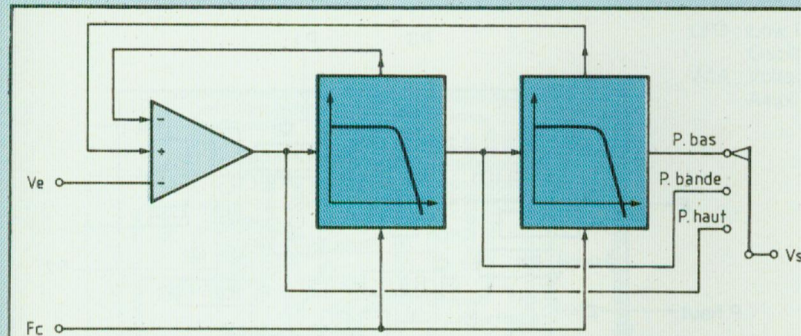
Le schéma

Le schéma structurel de la figure 2 présente une architecture complexe, ce qui a permis l'obtention d'un nombre de composants très réduit : trois circuits intégrés, trois condensateurs et moins d'une dizaine de résistances : étant donné les possibilités offertes par ce montage, il est d'un rapport qualité/prix exemplaire.

L'étude théorique de ce filtre n'étant pas très comestible, nous nous contenterons d'en énoncer les principes ; c'est à l'aide d'une combinaison de deux intégrateurs (filtres passe-bas de pente $-6 \text{ dB} / \text{octave}$, que l'on obtient les sorties passe-haut ; passe-bande et passe-bas de pente -12 dB/octave . C'est donc un filtre du deuxième ordre, caractérisé par une pente assez raide. Pour éclaircir les idées, examinons la sortie de IC1 : nous sommes en présence d'un passe-haut, obtenu par la combinaison d'un passe-bande ramené sur l'entrée (+) et d'un passe-bas «inverse» appliqué sur l'entrée (-) de IC1. La somme de ces deux composantes donne bien un filtre passe-haut, comme on peut le constater graphiquement sur la figure 3. La même manipulation a été effectuée pour IC2 : l'intégration d'un passe-haut (c'est-à-dire la somme d'un passe-haut et d'un passe-bas) donne un passe-bande.

Pour obtenir des résultats satisfaisants, il faut évidemment que les fréquences de coupure des intégrateurs soient rigoureusement identiques. P1 et P2 forment un seul potentiomètre double pour remplir cette condition. P3

AVOS PARTITIONS!



◀ Fig. 1 : Schéma fonctionnel des filtres de correction.

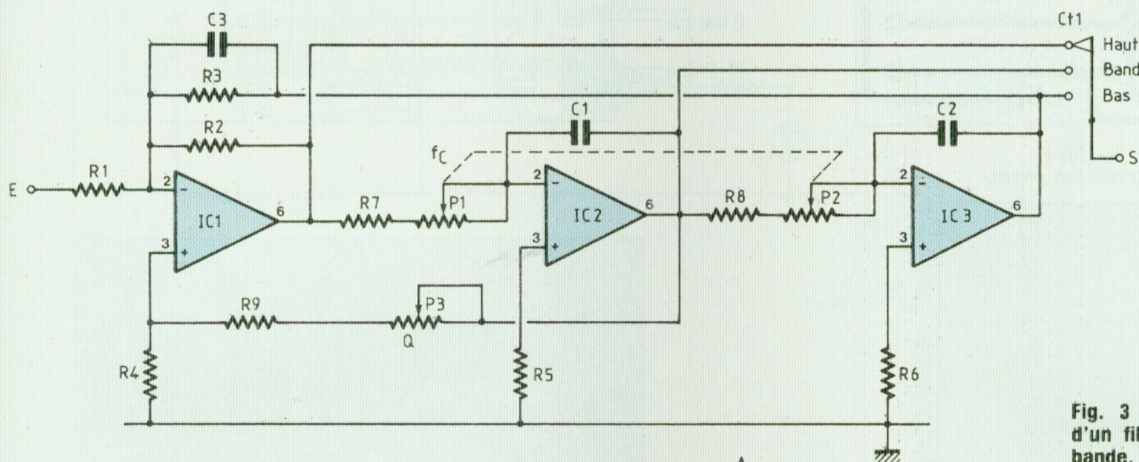
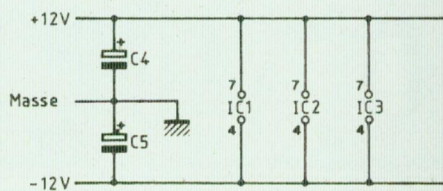


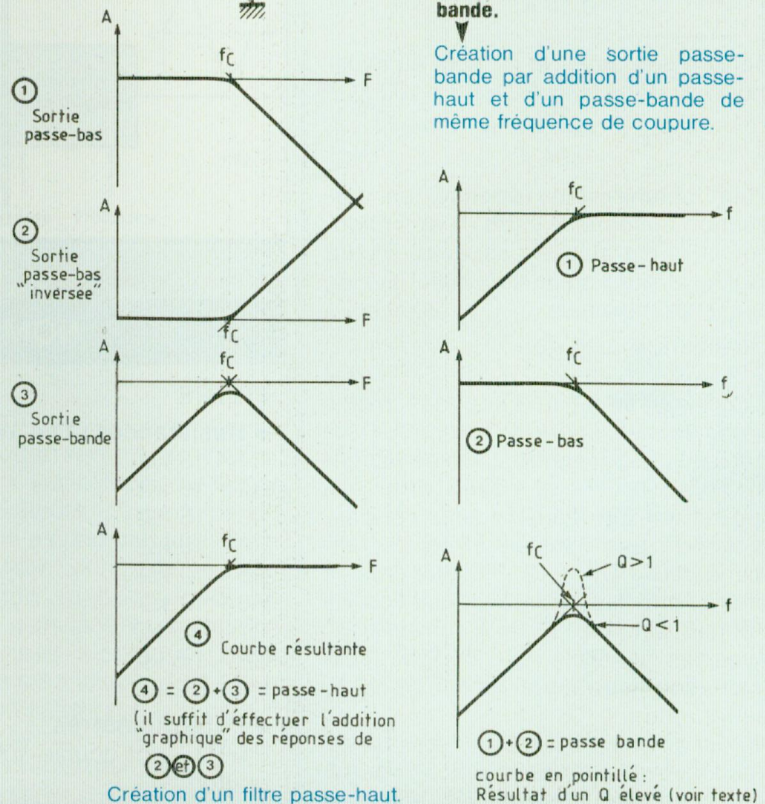
Fig. 2 : Schéma structurel du filtre.



agit sur le coefficient de qualité du circuit : lorsque Q est supérieur à 1 (potentiomètre au maximum), il y a création d'une surtension à la fréquence de coupure. Avec les valeurs indiquées, Q varie approximativement de 0,5 à 3. $C3$ évite l'apparition d'oscillations parasites lors de coefficients de qualité trop élevés.

Les résistances placées sur les entrées non-inverseuses des amplificateurs opérationnels permettent d'équilibrer le bruit présent à l'entrée. La formule permettant le calcul de f_c est la suivante :

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$



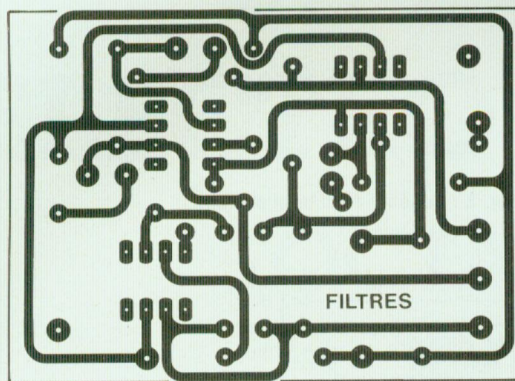


Fig. 4 : Implantation et tracé des pistes.

avec R : résistance sur l'entrée (-),
et C : condensateur de contre-
réaction.

⇒ Dans le cas où P1 et P2 ont leur
valeur minimale ($R = R7 (R8) =$
1,5 kΩ)

$$f_{C \text{ MAXI}} = \frac{10^6}{0,14 \pi} \simeq 22 \text{ kHz}$$

Dans le cas où P1 et P2 sont au maxi-
mum ($R = P1 + R7 = P2 + R8 = 100 \text{ k}\Omega$)

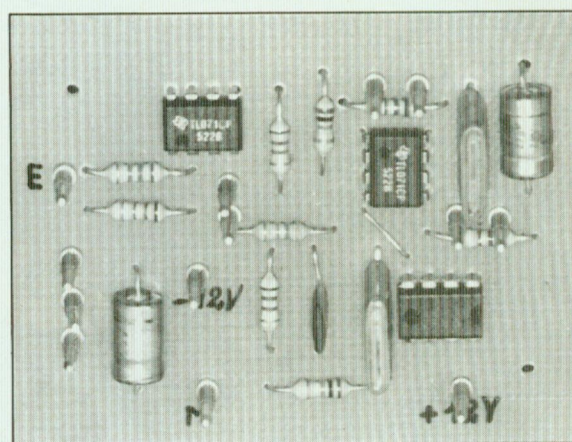
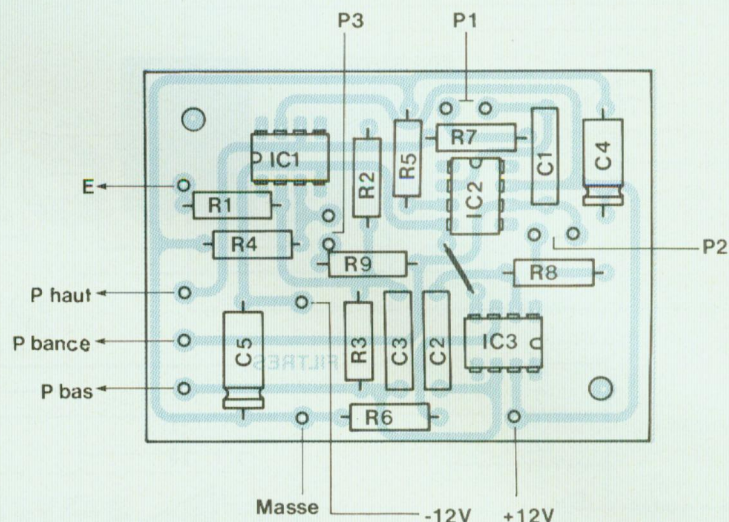
$$f_{C \text{ MINI}} = \frac{10^3}{0,94 \pi} \simeq 340 \text{ Hz}$$

Pour obtenir une réponse en fré-
quence uniforme, il suffit de sélection-
ner la sortie passe-bas avec P1/P2
réglés à leur valeur maximale (Bande
passante maximale $\simeq 0 \Rightarrow 22 \text{ kHz}$).

Réalisation pratique

L'implantation et le tracé des pistes
sont donnés figure 4 : ce circuit est
caractérisé par de très faibles dimen-
sions (65 × 50) et pourra être logé
facilement à l'arrière du clavier.
N'oubliez pas l'unique strap (St) ali-
mentant IC3 en - 12 V. (Cette tension
pourra être issue de la régulation du
trémolo, sinon le - 15 V convient).
Avec les générateurs à NE 556, l'ali-
mentation correspondante ($\pm 12 \text{ V}$)
est adaptée.

N'hésitez pas à utiliser du câble blindé
pour toutes les liaisons entre la carte,
le commutateur rotatif et les trois



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

FILTRE

● Résistances (1/4 W 5 %)

- R1 - 15 kΩ
- R2 - 15 kΩ
- R3 - 15 kΩ
- R4 - 15 kΩ
- R5 - 10 kΩ
- R6 - 10 kΩ
- R7 - 1,5 kΩ
- R8 - 1,5 kΩ
- R9 - 8,2 kΩ

● Potentiomètres

- P1/P2 - pot double 100 kΩ/B + bouton

- P3 - pot simple 100 kΩ/B + bouton

● Condensateurs

- C1 - 4,7 nF
- C2 - 4,7 nF
- C3 - 47 pF
- C4 - 2,2 μF/25 V
- C5 - 2,2 μF/25 V

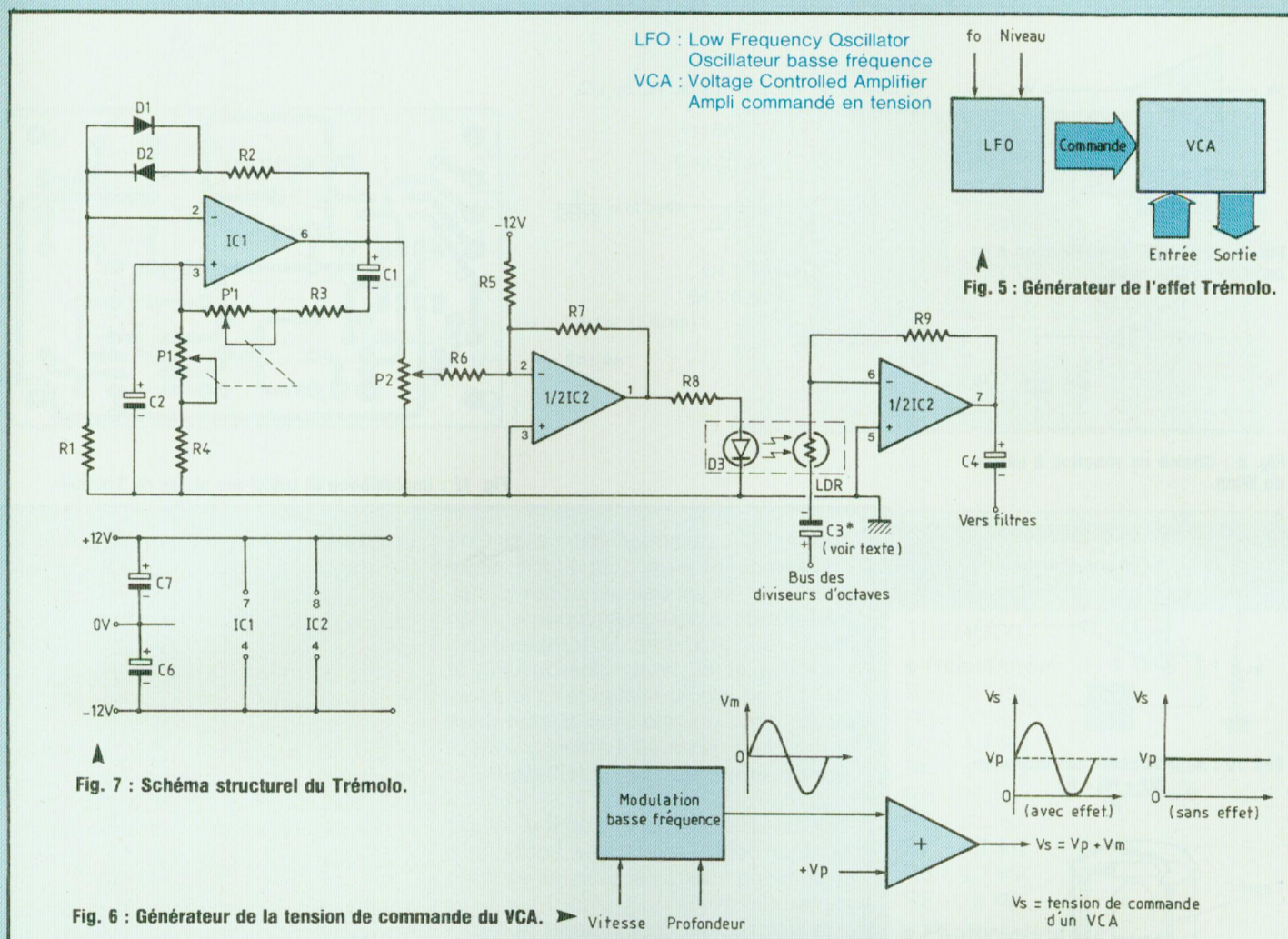
● Semiconducteurs

- IC1, IC2, IC3 - TL071 (TL081)

● Divers

- Commutateur rotatif 1 circuit/3 positions + bouton.

ANOS PARTITIONS !



potentiomètres ; il faut dans ce cas relier un côté uniquement du blindage à la masse générale de l'instrument. L'utilisation de câble en nappe multicolore facilite le repérage et le câblage. Si ce module est placé en dernière position, il faudra intercaler un condensateur de $2,2 \mu\text{F}$ entre la borne commune du commutateur et le potentiomètre de volume. Ce dernier, en effet, devra toujours être placé au dernier maillon de la chaîne, avant l'amplificateur.

Il n'y a aucun réglage particulier à effectuer, et le montage doit fonctionner dès la mise sous tension.

Remarque : les potentiomètres logarithmiques permettent d'obtenir une

variation régulière de f_c et de Q : Si ce n'est pas le cas, il suffit de les câbler dans l'autre sens.

LE TREMOLO

Produire cet effet revient à modifier continuellement l'amplitude du signal issu des générateurs. Le principe de fonctionnement est donné sur figure 5 : un oscillateur sinusoïdal à très basse fréquence va commander un amplificateur à gain variable. La modulation ne doit pas s'effectuer dans n'importe quelles conditions ; en effet, pour que la modulation soit agréable, il faut qu'elle provoque une excursion de niveau **linéaire autour** de la valeur habituelle, de sorte que la moyenne

résultante corresponde au niveau originel. De plus, le gain de l'amplificateur ne peut être nul lors de l'absence de modulation, ce qui va se traduire par une tension de commande constante et positive de quelques volts. A la mise en service de l'effet, on lui superposera une tension alternative réglable en fréquence et en amplitude : la somme de ces deux tensions ne devra pas devenir négative, sous peine de quitter le régime linéaire. Le schéma fonctionnel de la figure 6 représente ce mode de fonctionnement.

Le schéma structurel (figure 7)

Le LFO est un oscillateur à « cellule de wien » dont la fréquence de l'ordre du hertz est réglable par P1/P1'. Il atta-

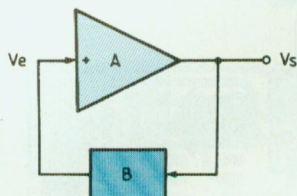


Fig. 8 : Principe de réalisation d'un oscillateur sinusoïdal.

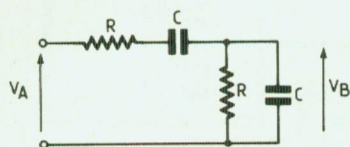


Fig. 9 : Chaîne de réaction à cellule de Wien.

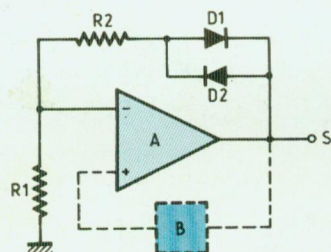


Fig. 10 : Amplificateur non inverseur
 $G = \frac{(R2 + rd) + R1}{R1}$

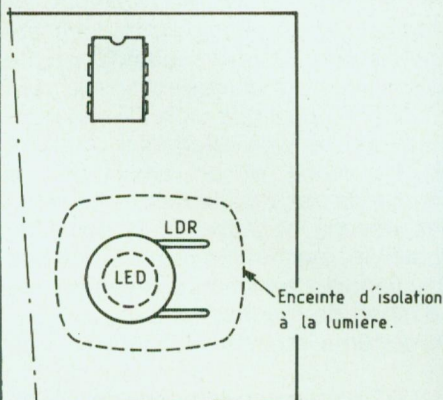
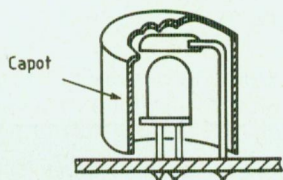


Fig. 11 : Mise en place de la LDR sur la diode D3.

A. Amplificateur
B. Chaîne de réaction (réseau RC ou LC).
Conditions d'oscillation :

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{3 + j(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f})} \text{ avec } f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

$\varphi(\frac{V_B}{V_A}) = 0$
 $f_0 \text{ maxi } \# 7 \text{ Hz}$
 $f_0 \text{ mini } \# 0,7 \text{ Hz}$

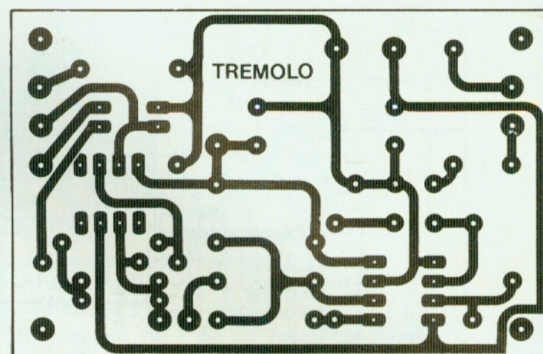


Fig. 12 : Implantation et tracé des pistes du Trémolo.

que le VCA composé d'un circuit de commande et d'un couplage optique avec un amplificateur opérationnel. L'intérêt de la photorésistance est son inertie qui empêche le transfert des parasites et du bruit issu du LFO et du circuit de commande : tout se passe donc comme s'il n'existait dans le montage qu'un seul amplificateur.

Fonctionnement de l'oscillateur.

Les conditions d'oscillation d'un amplificateur contre-réactionné sont déterminées par deux facteurs prépondérants : (figure 8)

- le gain global du montage doit être égal à 1.

- la réaction sur l'ampli doit être positive, pour que l'ensemble soit instable et puisse osciller.

Ceci se traduit par le produit $(A \times B) = 1$ et $\varphi(Vs/Ve) = 0$ avec A = chaîne directe ou amplificateur et B = chaîne de réaction. Si le gain était inférieur à 1, les oscillations apparues à la mise sous tension, s'atténueraient et stopperaient rapidement. Dans le cas contraire, le signal de sortie deviendrait croissant par emballement et serait semblable à un signal rectangulaire par saturation. C'est sur l'amplificateur que l'on agira pour assurer un gain unitaire, et c'est la chaîne de contre-réaction qui déterminera la fréquence d'oscillation. Dans notre montage, c'est une cellule de wien (figure 9) qui

sera utilisée, dont la fonction de transfert est la suivante :

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{3 + j(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f})}$$

avec $f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$

f_0 est la fréquence d'oscillation du montage. On remarque que pour $f = f_0$, l'atténuation est de 1/3 et que la partie dite «imaginaire», constituée par $j(\frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f})$, s'annule : en pratique, cela signifie que le déphasage de la cellule est nul !

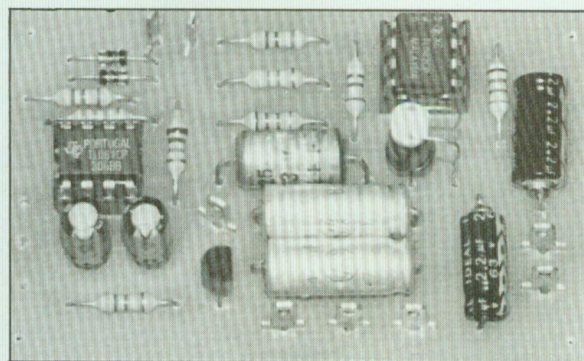
Donc, récapitulons :

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{3} \text{ et } \varphi \frac{V_B}{V_A} = 0$$

à $f = f_{oscillation}$, ces données nous permettent de choisir l'amplificateur approprié : Il devra être non-inverseur ($\varphi_{Total} = 0$) avec un gain de 3 ($AB = 1$), le montage adopté est représenté en figure 10.

Les diodes D1 et D2 sont chargées d'effectuer un contrôle automatique du gain : si il est trop faible (< 1), la tension de sortie de l'oscillateur va diminuer ; le courant traversant les diodes va suivre, et provoquera une augmentation de leur résistance dynamique interne. Ainsi, la résistance de contre-réaction augmentant, le gain

AVOS PARTITIONS!



2 boutons pour potentiomètre

ANOS PARTITIONS!

vitesse à l'aide de P1/P1' et en amplitude par action sur P4 : si c'est le cas, l'oscillateur fonctionne. Lorsque P4 est au minimum (borne centrale à la masse), D3 doit rester allumée.

3) Pour que le VCA fonctionne dans de bonnes conditions, la LDR doit avoir une valeur approximative de 15 k Ω au repos (P4 au minimum). Isolez D3 et la LDR, pour effectuer cette mesure, avec le capot de ruban adhésif noir. Si l'ohmmètre n'indique pas une valeur correcte, modifiez alors R5 (si R_{LDR} est trop grande, diminuez R5 et inversement).

4) Mettez P4 en position maximale, et P1/P1' réglé de façon à obtenir la vitesse la plus lente (P1/P1'). L'excursion de résistance de la LDR doit s'étendre de quelques kilohms à une centaine de kilohms = 4 k Ω < R_{LDR} 100 k Ω).

Si ces valeurs extrêmes sont nettement dépassées, il faut augmenter R6. Il est à noter cependant que ces réglages ne devraient pas avoir lieu avec les valeurs indiquées dans la nomenclature.

CONCLUSION

Vous voilà en possession de tous les éléments nécessaires à la bonne réussite de votre réalisation. Sachez qu'une pédale Flauger apporterait à votre instrument une sonorité fascinante : si vos moyens vous le permettent, n'hésitez pas à vous en procurer une !

Les deux derniers modules décrits étant indépendants, ils pourront avantageusement être utilisés pour d'autres applications...

B. Dalstein

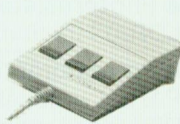
Génération VPC

3, allée Gabriel 59700 MARCQ-EN-BARŒUL
Tél. 20.89.09.63 Tél. 131 249 F

LOGIC MOUSE

Souris optomécanique. Vitesse transmission 9 600 bauds • touches anti rebond • Pas d'alim. extérieure (+ 6 ou - 9 v 2,8 mA sur port série) • Résolution 200 dpi • câble 1,30 m équipé 25 broches femelle (compatible IBM AT) • **Compatibilité** : IBM PC, PC XT/AT ou compatibles ATT 6300, COMPAQ portable, HP vectra etc...
Compatible "MICROSOFT"

25 broches MO 0725 R 1150,00 F
9 broches MO 0709 R 1150,00 F



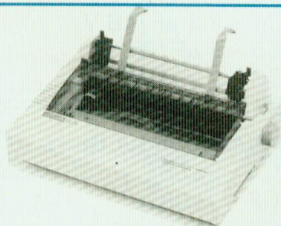
IMPRIMANTE CITIZEN 120 D

80 colonnes qualité courrier

GARANTIE 2 ANS !

• 120 cps (25 cps en NLQ) • Tête 9 aiguilles • Bidirectionnelle optimisée
• Matrice 9 x 11 (17 x 17 en NLQ) • Entraînement traction ou friction
• Buffer 4 Ko • Mode graphique • Compatibilité de base IBM et EPSON (marques déposées) sélection par switch ou par soft • Interfaçage par cartouche livrée

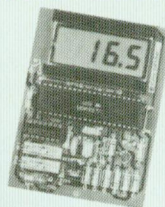
- CITIZEN 120 D Parallèle PC IM 1201 R 2095,00 F TTC
- CITIZEN 120 D RS 232 PC IM 1202 R 2400,00 F TTC
- CITIZEN 120 D Commodore IM 1205 R 2400,00 F TTC
- CITIZEN 120 D APPLE 2 E IM 1206 R 2600,00 F TTC



KIT THERMOMETRE LCD

Le Kit complet comprenant : le circuit imprimé percé sérigraphié, les composants passifs (1 sonde KTY 10-6), actifs, connecteurs, supports, fil, soudure et une pile alcaline 9 v KT 0004 R 190,00 F
la sonde supplémentaire KTY 10-6 20,00 F

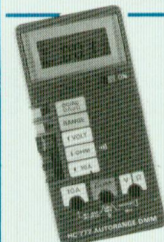
Boîtier préconisé par ELEKTOR en vente chez VEROSPEED Beauvais Tél. 44.84.72.72 Réf. à commander : 65 - 25-813 L. Prix : 46,08 F TTC (Livraison Franco)



0,1 °C de précision
- 50 °C à + 150 °C
CI utilisé 7136

MULTIMETRE 777

LA QUALITÉ DU DIGITAL A JUSTE PRIX



3 1/2 digits
75 x 150 x 34 mm 230 grs.
V_{OC} = 100 μ V à 1000 V \pm 0,5 %
V_{DC} = 1 mV à 750 V \pm 0,75 %
I_{AC} = 10 mA à 10 A \pm 1,5 %
I_{DC} = 10 mA à 10 A \pm 1,5 %
Q = 0,1 Ω à 2 M Ω \pm 0,75 %
ME 0777 R 420,00 F

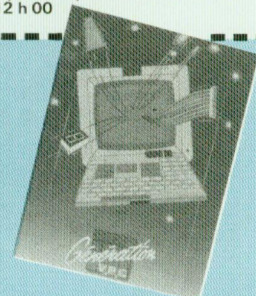
UN APERÇU DE NOS PRIX !

LM 324 N Jes 5 18,00 F
MC 1488 P Jes 5 15,00 F
MC 1489 P Jes 5 15,00 F
TBA 970 Jes 3 99,00 F
TDA 4565 Jes 2 85,00 F
1 connecteur DB 9 Male + 1 DB 9 Femelle
+ 2 capots 9 points KT 1009 23,00 F
1 connecteur DB 25 Male + 1 KB 25 Femelle
+ 2 capots 25 points KT 1025 31,00 F

VENTE EXCLUSIVEMENT PAR CORRESPONDANCE

• Composants Electronique, Kits, Outillage, Mesure, Peri informatique etc...
• Matériel de type professionnel origine garantie 100 % Disponible dans la limite des stocks
• **CONDITIONS DE VENTE**
Païement à la commande : Franco de port à partir de 500 F en dessous ajouter 25 F pour frais de port et emballage
Contre Remboursement : Franco de port à partir de 500 F Frais de C.R.T. en sus quelque soit le montant.
Colis Hors Norme P.T.T. : Expédition par transporteur en port dû.
• Expédition du matériel disponible le jour même pour commandes téléphoniques passées avant 12 h 00

Reservez dès maintenant votre catalogue.
(13 F en timbres-poste)
parution février 87



Nom Prénom
Adresse
Code Postal Tél.

NOUVEAU !

SDS 600

L'OUTIL QUI
SOUDE ET DESSOUE
D'UNE SEULE MAIN !

Caractéristiques :

- Nettoyage de la pompe en la "déclipsant" de son support
- Buse chauffante "longue durée"
- Cylindre de l'élément chauffant en inox
- Cordon d'alimentation : 1 m 50 avec prise de terre
- Alimentation : 220 V - 50/60 Hz 30 W

PRIX DE LANCEMENT

- COMPACT 26 CM
- LEGER : 113 G
- DESSOUE, ASPIRE ET SOUDE

Prix : TTC **280 F**

en vente chez votre revendeur habituel

Distribué en France par :

9-11, rue G.-Latouche
92210 ST-CLOUD

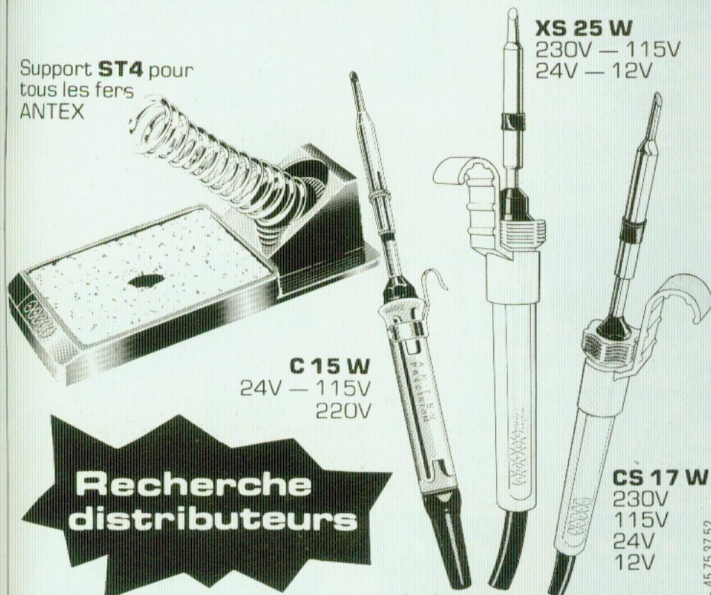
Téléphone :
46.02.01.69



ÉLECTRONICIENS

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

Support **ST4** pour
tous les fers
ANTEX



**Recherche
distributeurs**

RAPY - 45 75 37 52

BRAY

FRANCE

76, rue de Silly
92100 Boulogne-sur-Seine
Tél. : 46 04 38 06 Telex 201 576

YAKECEM

118, rue de Paris - 93100 MONTREUIL
Tél. 42.87.75.41 - Métro Robespierre
Vente au détail du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
SAUF le mardi : vente en gros uniquement sur rendez-vous
(Périphérique : sortie Porte de Montreuil à 800 m) - Télex : 232-503 F

NOUVEAU ! Consultez-nous sur MINITEL
au 42.87.33.06 + connexion FIN
Vous connaîtrez nos promos de « dernière minute »,
notre catalogue complet, notre messagerie, etc...
(Tarif d'une communication téléphonique simple.)

**AUCUNE COMMANDE INFÉRIEURE
À 200 F NE SERA ACCEPTÉE**
Joindre le règlement intégral à la commande augmenté
des frais de port (se reporter à chaque article).
(CCP, chèque bancaire, mandats.)

ZX 81 Sinclair



MONITEURS VIDEO INFORMATIQUE

COMPOSITES ET TTL 220 V - NEUF
Emballage d'origine -
Très grande marque
Ecran vert 32 cm **590F**
Ecran ambre 32 cm **690F**
Expédition en port dû

ASTEC - ALIMENTATION 110 V/1 A - 220 V/0.6 A - 50-60 Hertz,
sortie : 5 V/6 A - + 12 V/1.5 A -
+ 12 V/2.1 A - + 12 V/0.25 A -
65 W puissance maximum (port 40F) **350F**

MICRO-ORDINATEUR D'INITIATION
ZX 81. Mém. ROM 8 K **590 F**
+ Extension 16 K RAM **350 F**
+ 8 K7 de jeux et prog. **560 F**
Valeur de l'ensemble **1500F**

OLIVETTI Imprimante parallèle Centronic, graphisme
mémoire, feuille à feuille,
80 colonnes/100 Cps.
Stock limité : ~~4500F~~ (port dû) **1390F**

Vendu l'ensemble **490F**

EPSON P-40. Imprimante 40 colonnes/Parallèle. Accus
rechargeables et secteur 220 V.
Valeur : ~~1400F~~ (port 50F) **390F**

Par 3 : l'ensemble **450 F** pièce
Par 5 : **420 F** - Par 10 : **390 F**.
Port 50 F l'ensemble à la commande
Par quantité expédition en port dû.

1 ZX 81 à réviser pour (récupération
ou réparation).
1 extension 16 K neuve
(port 50F) **200F**
l'ensemble

LISTE DE LOGICIELS SINCLAIR POUR ZX 81
VU CALC - VU FILE - CHESS - TOOLKIT - INVENTION - FANTASY - PLANET OF DEATH - ESPIONNAGE ISLAND -
HISTORY - GEOGRAPHY - GLOOPER - CLUB RECORD - REVERS - FLIGHT SIMULATION - SUPER PROGRAM N°1,
N°3, N°8 - SHIP OF DOOM - BACKGAMMON - BIORYTHM - INCA CURSE - CITY PATROL - ENGLISH LITTÉRATURE
N°1, N°2 - MOTHERSHIP - FORTH - SABOTAGE - THRO THE WALL - SPELLING.
La pièce : **40F** Par lot de 10 : **290F** (port 40F)

Périphériques à prix soldés : matériel neuf à moitié prix
SINCLAIR :
Synthétiseur vocal (Spectrum) : **200 F** - Adaptateur manette jeux programmable (pour ZX ou Spectrum) : **75 F** - «BIP»
clavier ZX 81 : **100 F**
AMSTRAD :
Crayon optique : **150 F** - Cordon Péritel Amstrad : **70 F** - Interface Joystick : **100 F** - Synthétiseur vocal : **250 F** -
Adaptateur Péritel Amstrad : **200 F**.
ORIC :
Modulateur noir et blanc (permet le branchement sur TV non munie de prise Péritel) : **70 F** - Adaptateur Joystick : **50 F**.
Périphériques : port de 1 à 3 pièces : **25F** - De 3 à 5 pièces : **40F** - Quantité supérieure : en port dû

MATRA Micro-ordinateurs

couleurs et sonores à des prix exceptionnels !!!

**POUR TOUT ACHETEUR
D'UN ORDINATEUR MATRA :**
Imprimante 32 colonnes - 60 caractères/seconde →
390 F (port : 50 F) - Papier imprimante → 30 F les
2 rouleaux. Extension 16 Ko (pour N° 1, N° 2, N° 3) →
150 F - Extension joystick : 100 F - Adaptateur
PÉRITEL (permet le branchement sur TV non munie de
prise PÉRITEL) → 130 F (pour N° 1-2-3). Moniteur
ambre → 690 F (port dû).
Liste de logiciels sur demande. (Joindre une
enveloppe timbrée).

MATRA ②
- BASIC 32 Ko + moniteur ambre (port dû) **890F**
1040F vendu
- BASIC 32 Ko + moniteur ambre + imprimante +
livre « Astuces » (port dû) **1280F**
1480F vendu
MATRA ③
- VALISE + moniteur ambre (port dû) **1150F**
1280F vendu
- VALISE + moniteur ambre + imprimante +
livre « Astuces » (port dû) **1540F**
1720F vendu
MATRA ④
- ALICE 90 + moniteur ambre
(port dû) 1480F vendu **1380F**
- ALICE 90 + moniteur ambre + imprimante +
livre « Astuces » (port dû) **1780F**
1920F vendu

**POUR ENREGISTRER
CANAL +**
sans passer par votre téléviseur
• Platine FI + Tuner VHF
livrés avec modules pré-
câblés et schéma (port 35F) **230F**

**Clavier AZERTY professionnel 92 touches série, pavé
numérique séparé, 10 touches de fonctions accentu-
ées de programmation. Caractères
ASCII programmables par EPROM **200 F**
(Frais de port : 50F)**

Bon de commande à retourner avec votre chèque libellé à l'ordre de : YAKECEM 118, rue de Paris, 93100 Montreuil.
Montant du chèque.....F + port.....F (Pas de contre-remboursement)
Nom.....Montant total de.....F
N°.....Rue.....F
Ville.....Code Postal.....



LA BIBLIOTHEQUE TECHNIQUE DES EDITIONS FREQUENCES

offre des ouvrages techniques **très actuels** rédigés par des auteurs passionnés et impliqués complètement dans le sujet qu'ils traitent.

Vous trouverez soit des études approfondies sur les techniques ou les technologies de votre métier, soit des initiations théoriques et pratiques de techniques ou technologies que vous désirez approcher ou mieux cerner. Vous découvrirez au verso la description des ouvrages récemment parus ainsi que les commentaires sur les additifs d'éventuelles rééditions.

Les titres dont la parution est prochaine sont également mentionnés.

La page suivante comporte la liste complète des titres, leurs codes et leurs prix.



Collection noire (format 165 x 240)

LES SYNTHETISEURS, UNE NOUVELLE LUTHERIE de Claude Gendré - 184 p. - Face au développement spectaculaire des synthétiseurs, grâce à l'électronique numérique, le besoin d'un ouvrage complet accessible et surtout bien informé des dernières ou futures techniques, se faisait ressentir. Le vœu est comblé, en 180 pages.

LES HAUT-PARLEURS de Jean Hiraga - 320 p. - Un gros volume qui connaît un succès constant : bien plus qu'un traité, il s'agit d'une véritable encyclopédie, alliant théorie et pratique, histoire en une mine inépuisable d'informations, reconnue dans le monde entier.

INTRODUCTION A L'AUDIO-NUMERIQUE de Jean-Pierre Picot - 160 p. - C'est le premier ouvrage paru en langue française traitant de l'audio numérique ; écrit par un professionnel, avec rigueur et simplicité, il explique brillamment les bases de cette technique : quantification, conversion, formats, codes d'erreurs.

L'OPTIMISATION DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES ACOUSTIQUES de Charles-Henry Delaleu - 240 p. - Seconde édition améliorée d'un ouvrage fort attendu des passionnés d'électroacoustique. Ce livre permet aux amateurs et aux professionnels de se familiariser avec les rigoureuses techniques de modélisation des haut-parleurs et enceintes acoustiques et d'en mener à bien la réalisation.

LES MAGNETOPHONES de Claude Gendré - 160 p. - Pour tout savoir sur le magnétophone depuis l'avènement de cette mémoire des temps modernes, jusqu'aux enregistreurs numériques, en passant par la cassette «Les magnétophones» est un ouvrage pratique, complet, indispensable à l'amateur d'enregistrement magnétique.

LES MAGNETOSCOPES ET LA TELEVISION de Claude Gendré - 256 p. - Complément direct des «Magnétophones» «Les magnétoscopes et la télévision» débute par un bel historique de la télévision et la description des premiers magnétoscopes. La théorie et la pratique de la capture et de l'enregistrement moderne des images vidéo en sont la teneur essentielle.

L'ELECTRONIQUE DES MICRO-ORDINATEURS de Philippe Faugeras - 128 p. - Cet ouvrage est destiné aux électroniciens désireux d'aborder l'étude du «hard» des micro-ordinateurs. Cette étude s'articule autour du microprocesseur Z-80 très répandu, et en décrit les éléments périphériques : mémoire, clavier, écran, interfaces de toutes sortes.

PERIPHERIQUES : INTERFACES ET TECHNOLOGIE de Philippe Faugeras - 136 p. - Faisant suite à la parution de «L'électronique des micro-ordinateurs», cet ouvrage s'adresse aux électroniciens désireux de s'initier aux montages périphériques des micro-ordinateurs, interfaces en particulier, qui permettent la communication avec monde extérieur.

SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 1 : L'ELECTRONIQUE 256 p.

SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 2 : LES TRANSDUCTEURS 256 p.

Intouchable aujourd'hui, une sélection des meilleurs articles de la célèbre revue «L'Audiophile». Le tome 1 traite de l'électronique audio à tubes et transistors. Dans un esprit identique, le tome 2 traite du domaine passionnant que constituent les transducteurs en audio.

LE MINI STUDIO de Denis Fortier - 160 p. - Le monde de l'audio évolue... Un secteur d'activité entièrement neuf vient d'apparaître : les mini-studios. L'ouvrage de Denis Fortier, ingénieur du son, aborde le sujet de la manière la plus globale. Après les données physiques indispensables, le choix des maillons, la manière d'installer et d'exploiter.

LES TECHNIQUES DU SON Collectif d'auteurs sous la direction de Denis Mercier - 360 p. - Le Livre des Techniques du Son est le premier ouvrage interdisciplinaire en langue française s'adressant aux professionnels du son.

Réf.	Prix TTC
E 15	140 F
E 01	165 F
E 05	155 F
E 04	154 F
E 02	92 F
E 03	155 F
E 06	150 F
E 22	150 F
E 13	155 F
E 12	165 F
E 25	140 F
E 33	350 F

Collection rouge (format 135 x 210)

CONSEILS ET TOURS DE MAIN EN ELECTRONIQUE de Jean Hiraga 160 p. - Le «dernier coup de patte» apporté à un montage, celui qui fait la différence entre la réalisation approximative et le kit bien fini, ce savoir-faire s'acquiert au fil des ans... ou en parcourant «Conseils et tours de main en électronique».

LES LECTEURS DE COMPACT-DISCS 200 p. - Tout beau, tout nouveau, le lecteur laser. Qu'en est-il réellement ? Pour en savoir plus, un livre traitant du sujet s'imposait. «Les lecteurs de compact-discs» permet de faire son choix parmi 37 modèles testés, analysés, examinés et écoutés.

LEXIQUE DE L'ELECTRONIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS de Jean Hiraga - 72 p. - Pour la première fois en électronique, un lexique anglais-français est présenté sous une forme pratique avec en plus des explications techniques, succinctes mais précises. Ce sont plus de 1 500 mots ou termes anglais qui n'auront plus de secret pour vous.

FILTRES ACTIFS ET PASSIFS POUR ENCEINTES ACOUSTIQUES de Charles-Henry Delaleu - 160 p. - Finis les calculs fastidieux et erronés ! Grâce à cet ouvrage, les concepteurs d'enceintes acoustiques gagneront un temps appréciable durant la phase d'étude et de mise au point : 120 abaques et tableaux pour tous types de filtres et d'impédances de HP !

17 MONTAGES ELECTRONIQUES de Bernard Duval - 128 p. - Voici enfin réunies dans un même ouvrage, dix-sept descriptions complètes et précises de montages électroniques simples. Il s'agit de réalisations à la portée de tous, dont bon nombre d'exemplaires fonctionnent régulièrement. Les schémas d'implantation et de circuits imprimés sont systématiquement publiés.

WEEK-END PHOTO de Philippe Folie-Dupart - 208 p. - Accessible à tous, «Week-end photo» permet de découvrir de façon simple les différents aspects de la photographie actuelle. Vous y trouverez les bases indispensables pour vous perfectionner, un guide de choix des appareils 24 x 36 et des illustrations abondamment commentées.

L 07	68 F
L 10	130 F
L 09	65 F
L 11	85 F
L 14	95 F
L 20	130 F

Collection jaune (format 210 x 270)

INITIATION A LA ROBOTIQUE 96 p. - Cet ouvrage eut un succès retentissant dès sa sortie. Bien plus qu'un cours d'initiation, il s'agit aussi du premier recueil d'informations données par les concepteurs, les utilisateurs et les fans de cybernétique enfin réunis !

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 1 de Claude Polgar - 272 p.

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 2 de Claude Polgar - 208 p.

INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE COURS 1^{er} CYCLE - LE VOLUME 3 de Claude Polgar - 250 p.

Passé les premiers remous de la révolution que fut l'avènement de la micro-informatique, il fallut bien tenter d'en réunir les enseignements. Une lacune apparut : celle d'un ouvrage d'initiation à la programmation, universel et complet.

INITIATION A L'ELECTRONIQUE DIGITALE de Philippe Duquesne - 104 p. - Ce cours d'initiation à l'électronique digital est dû à Ph. Duquesne, chargé de cours de microprocesseurs au CNAM. L'objet de cet ouvrage est de présenter les opérateurs logiques et leurs associations. La technologie est évoquée, brièvement, elle aussi.

INITIATION AUX MICROPROCESSEURS de Philippe Duquesne - 136 p. - Du même auteur. Ph. Duquesne, on nous propose cette fois-ci, de pénétrer au cœur même de l'ordinateur, de comprendre le fonctionnement de l'élément vital qu'est le microprocesseur et enfin de maîtriser l'assembleur, langage du microprocesseur.

INITIATION TV : RECEPTION, PRATIQUE, MESURES, CIRCUITS de Roger-Charles Houzé - 136 p. - Issu d'un cours régulièrement remis à jour, ce livre permet à l'amateur comme au professionnel de se tenir au courant de l'état actuel de la technologie en télévision. De nombreux schémas explicatifs illustrent le contenu du livre.

INITIATION A LA MESURE ELECTRONIQUE de Michel Casabo - 120 p. - Il n'existait pas, jusqu'à présent, un ouvrage couvrant de manière générale mais précise, l'ensemble des problèmes relatifs à l'instrumentation et à la méthodologie du laboratoire électronique. C'est chose faite aujourd'hui avec ce volume récemment paru.

INITIATION AUX AMPLIS A TRANSISTORS de Gilles Le Doré - 96 p. - Après un bref historique du transistor, cet ouvrage traite essentiellement de la conception des amplificateurs modernes à transistors. La théorie est décrite de manière simple et abordable, illustrée d'exemples de réalisations commerciales. Le but du livre est de donner à chacun la possibilité de réaliser son-même son amplificateur.

INITIATION AUX AMPLIS A TUBES de Jean Hiraga - 152 p. - Complémentaires des «Amplis à transistors» «les Amplis à tubes» sera certainement une petite encyclopédie sur ce sujet : historique, mais aussi polémique puisque les tubes sont encore d'actualité et parce que les arguments en faveur de cette technique et ses défenseurs sont encore nombreux.

INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTROTECHNIQUE de Roger Friederich - 110 p. - Vous trouverez aisément en librairie des ouvrages d'initiation à l'électronique ou aux techniques les plus avancées des circuits intégrés, etc. Mais si vous désirez une initiation aux bases de l'électricité et de l'électrotechnique sans vous en remettre à des ouvrages scolaires, alors vous ne trouverez pas !

INITIATION A LA VIDEO LEGERE - THEORIE ET PRATIQUE de Claude Gendré - 72 p. - Choix d'un standard ? Caméscopes VHS, VHS-C ou 8 mm ? Connexion ? Compatibilité ? Accessoires ? Montage ? Enfin... comment filmer ? Le nouveau livre de Claude Gendré répond à toutes ces questions. Cet ouvrage essentiellement pratique n'a pas d'équivalent en librairie aujourd'hui.

LES MONTAGES ELECTRONIQUES de Jean-Pierre Lemoine - 276 p. - Véritable encyclopédie. Plus de 1 000 dessins. 25 montages originaux.

LE TELEPHONE ET LES RADIOTELEPHONES de Roger-Charles Houzé - 96 p., 73 schémas.

LES BASES DE L'ELECTRONIQUE de Raymond Breton - 84 p., 162 schémas. Vous ne connaissez pas l'électronique : ce livre vous permet d'accéder aux bases nécessaires mais néanmoins d'atteindre un niveau vous permettant d'aborder des constructions de bases.

P 08	115 F
P 16	130 F
P 17	130 F
P 27	190
P 19	95 F
P 18	95 F
P 21	135 F
P 23	140 F
P 24	130 F
P 26	155 F
P 28	150 F
P 29	100 F
P 30	250 F
P 31	130 F
P 32	120 F

Diffusion auprès des libraires assurée exclusivement par les Editions Eyrolles.

Bon de commande à retourner aux Editions Fréquences 1, boulevard Ney 75018 Paris.

Je désire recevoir le(s) ouvrage(s) ci-dessous référencé(s) que je coche d'une croix :

E 01 <input type="checkbox"/>	E 02 <input type="checkbox"/>	E 03 <input type="checkbox"/>	E 04 <input type="checkbox"/>	E 05 <input type="checkbox"/>	E 06 <input type="checkbox"/>	L 07 <input type="checkbox"/>	(épuisé) P 08 <input type="checkbox"/>	L 09 <input type="checkbox"/>	L 10 <input type="checkbox"/>
L 11 <input type="checkbox"/>	E 12 <input type="checkbox"/>	E 13 <input type="checkbox"/>	L 14 <input type="checkbox"/>	E 15 <input type="checkbox"/>	P 16 <input type="checkbox"/>	P 17 <input type="checkbox"/>	P 18 <input type="checkbox"/>	P 19 <input type="checkbox"/>	L 20 <input type="checkbox"/>
P 21 <input type="checkbox"/>	E 22 <input type="checkbox"/>	P 23 <input type="checkbox"/>	P 24 <input type="checkbox"/>	E 25 <input type="checkbox"/>	P 26 <input type="checkbox"/>	P 27 <input type="checkbox"/>	P 28 <input type="checkbox"/>	P 29 <input type="checkbox"/>	P 30 <input type="checkbox"/>
P 31 <input type="checkbox"/>	P 32 <input type="checkbox"/>	E 33 <input type="checkbox"/>							

Frais de port : + 12 F par livre commandé, soit la somme totale ci-jointe, de Frs

par CCP ☐

Chèque bancaire ☐

Mandat-lettre ☐

Nom Prénom

Adresse

Ville Code Postal

MUSIC VIDÉO

Systemes

Chaque mois : tout sur la Musique électronique, le standard MIDI, le home studio et la production vidéo personnelle



BULLETIN D'ABONNEMENT

Je désire m'abonner à **MUSIC VIDÉO SYSTÈMES** (10 numéros). France : 160 F - Etranger : 240 F, à partir du n°.....

Nom Prénom

Adresse

envoyez ce bon accompagné du règlement à l'ordre des EDITIONS FRÉQUENCES
1, bd Ney 75018 Paris - Tél. 46.07.01.97

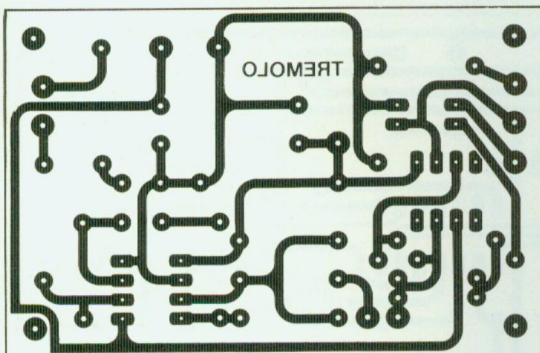
MODE DE PAIEMENT :

C.C.P. ☐

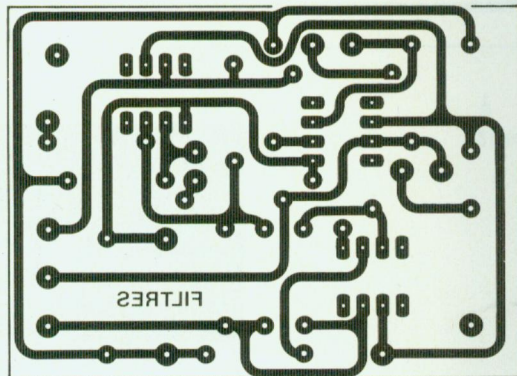
chèque bancaire ☐

Mandat ☐

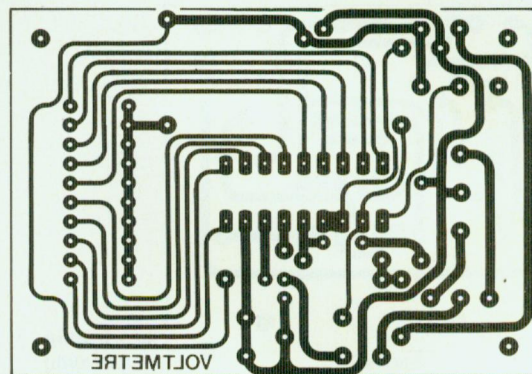
GRAVEZ-LES VOUS-MEME



Trémolo
pour orgue
électronique
5 octaves.

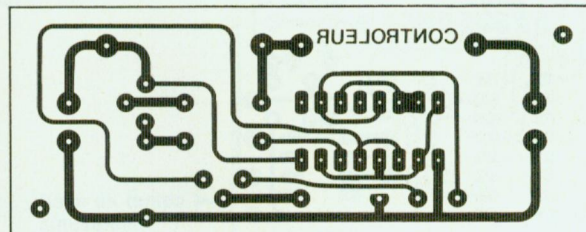


Filtres
pour orgue
électronique
5 octaves.

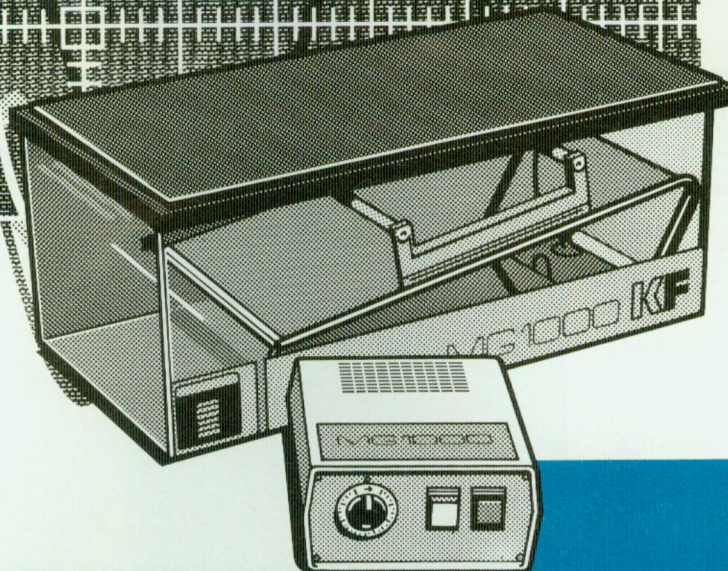


▲
Voltmètre de batterie 10,5 V à 15 V.

▼
Contrôleur de défaut d'intensité.



LA GUEULE DE L'EMPLOI



La MG 1000 est une machine à graver simple et double face. Elle grave les circuits imprimés par mousse de perchlore de fer, avec une grande précision.

Elle vous permet de réaliser des circuits imprimés de 400 sur 260 mm.

De plus elle a un excellent rapport qualité/prix.

La MG 1000 ?

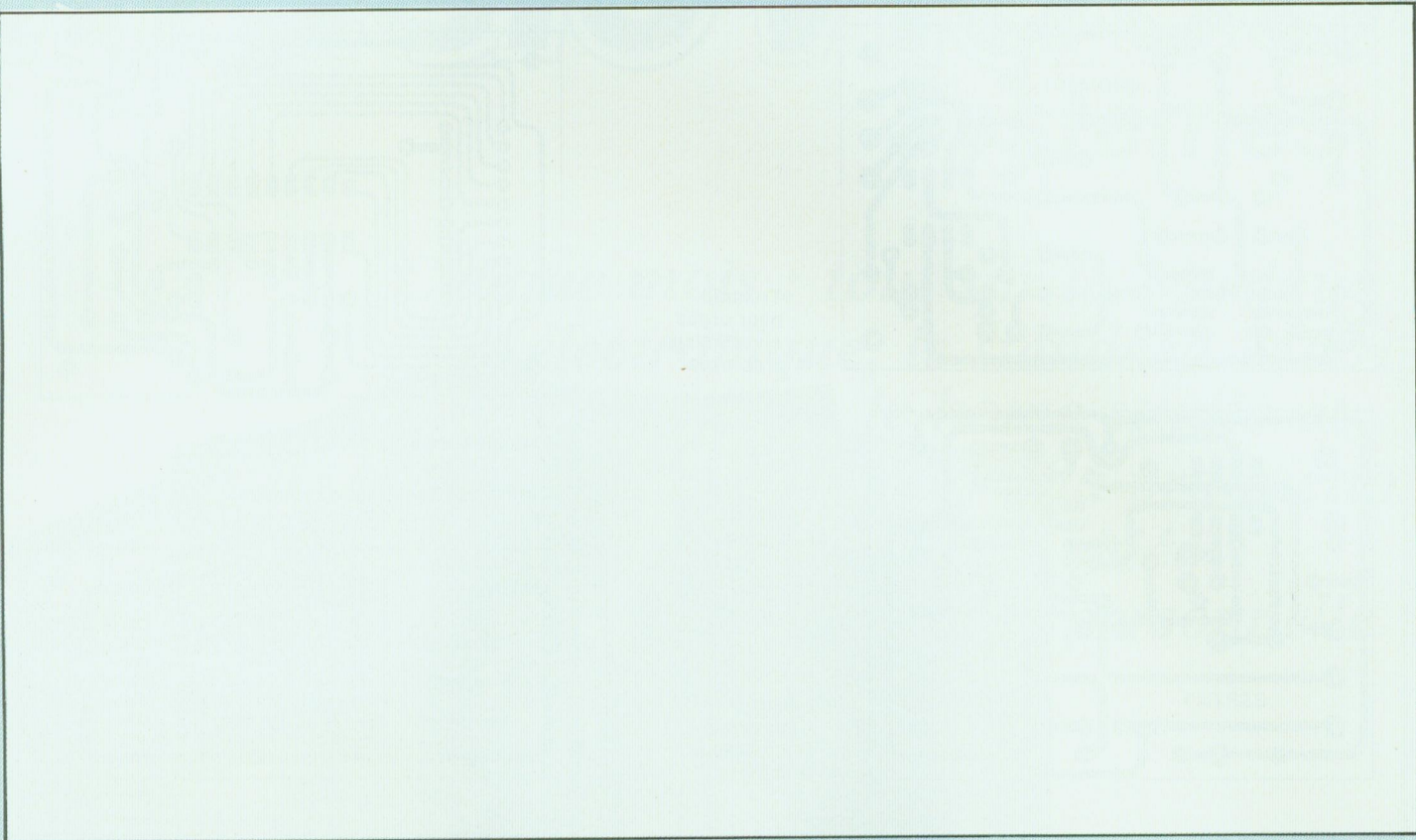
La gueule de l'emploi !



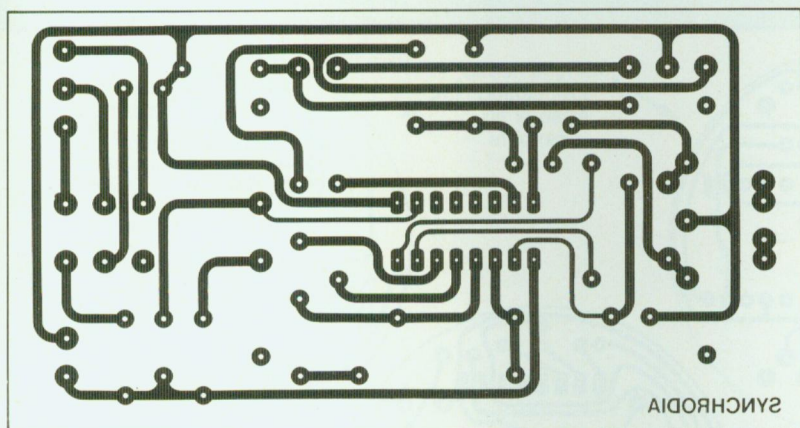
ELECTRONIQUE

**TOUJOURS UNE
IDÉE D'AVANCE**

GRAVEZ-LES VOUS-MEME

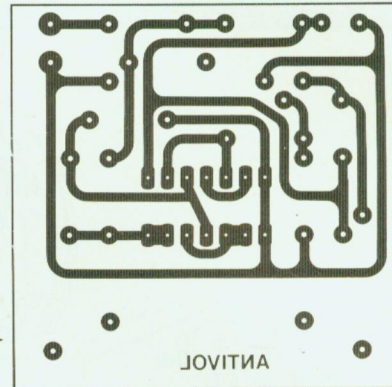


GRAVEZ-LES VOUS MEME

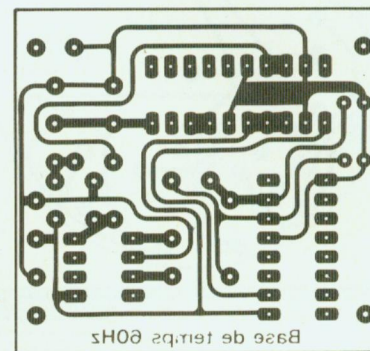


▲
Synchronisation de diapositives.

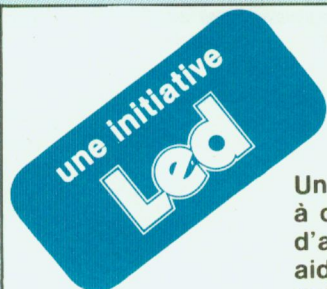
Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.



▶
Antivol pour sac à dos.



▶
Base de temps sinusoïdale 60 Hz.



FICHE RENSEIGNEMENTS LECTEURS

Un important courrier et de nombreuses communications téléphoniques nous ont amené à constater que de nombreux lecteurs, surtout en province, éprouvent des difficultés d'approvisionnement en composants pour la réalisation de nos maquettes. Afin de vous aider à résoudre ce problème, vous trouverez dorénavant une fiche-lecteur qu'il vous suffira de nous retourner sous enveloppe affranchie à votre nom. Une réponse vous sera donnée dans les meilleurs délais.

QUESTIONS (voir réponses au verso)

Je désire recevoir de plus amples renseignements sur l'origine du composant recherché ou son équivalent.

Résistances :

Condensateurs :

Semiconducteurs :

Divers :

MONTAGE EN COURS

..... d'après LED N°

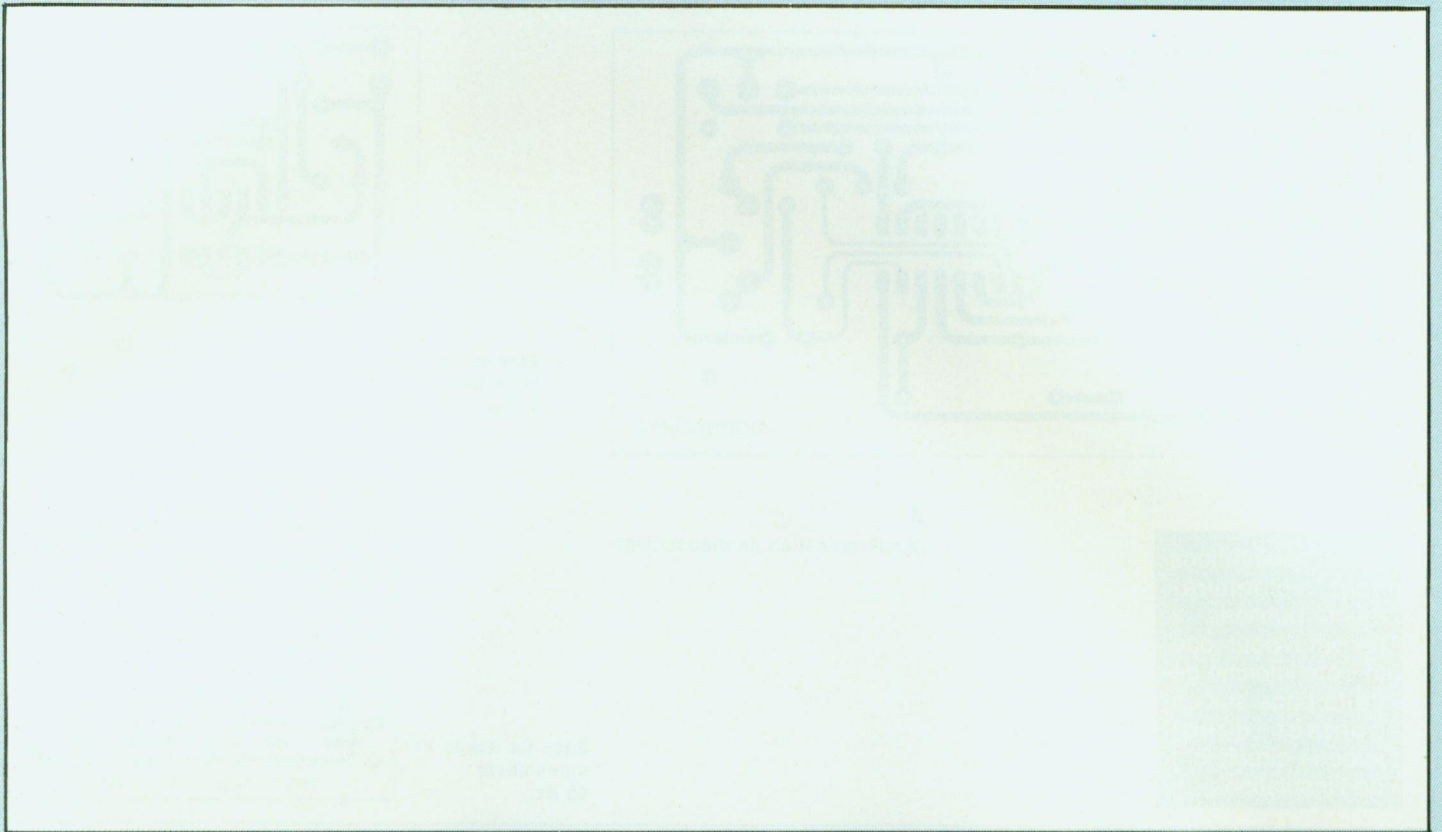
Adresser cette fiche et l'enveloppe affranchie à votre nom aux
EDITIONS PERIODES - Service
lecteurs : 1, bd Ney, 75018 Paris

Nom

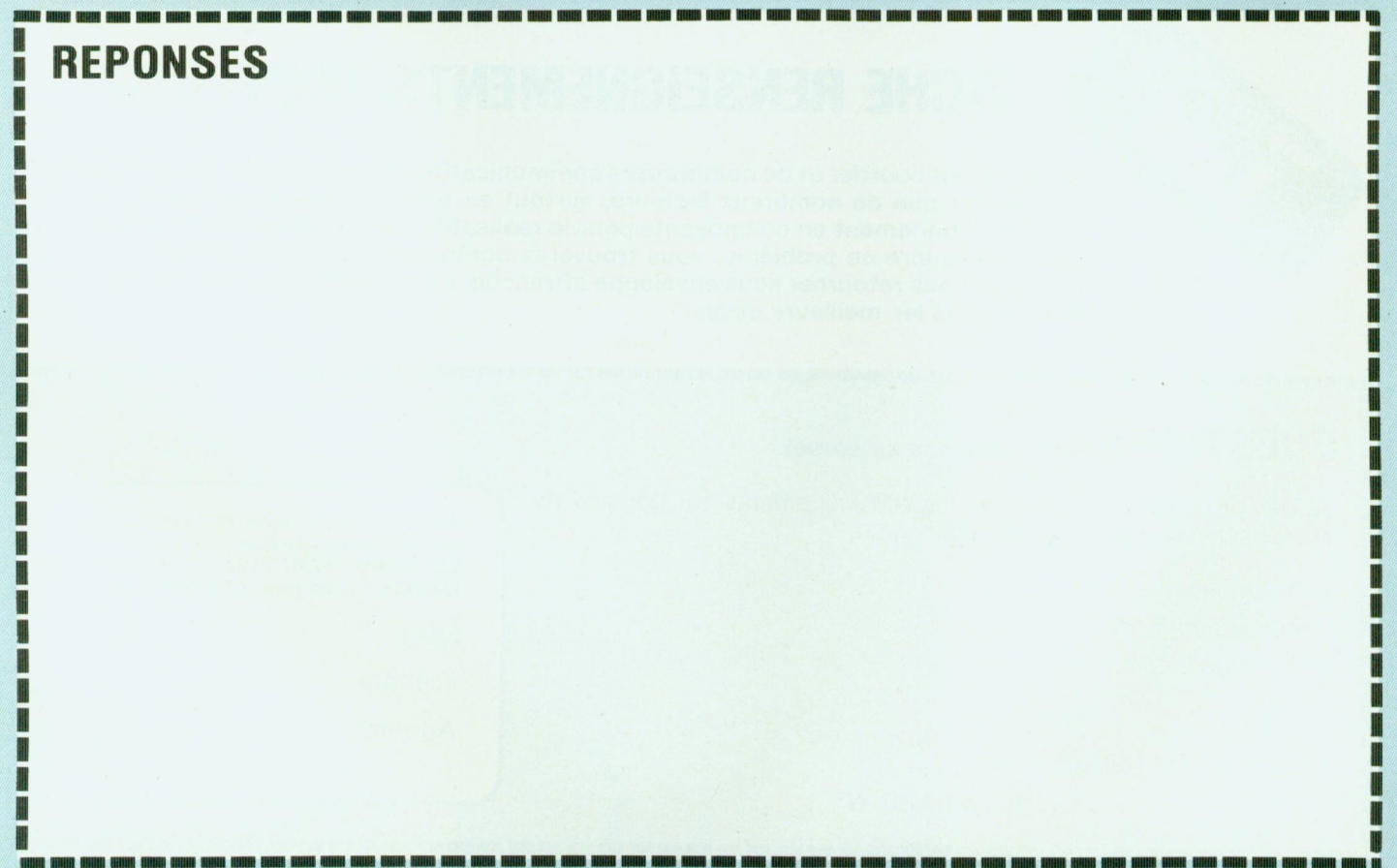
Prénom

Adresse

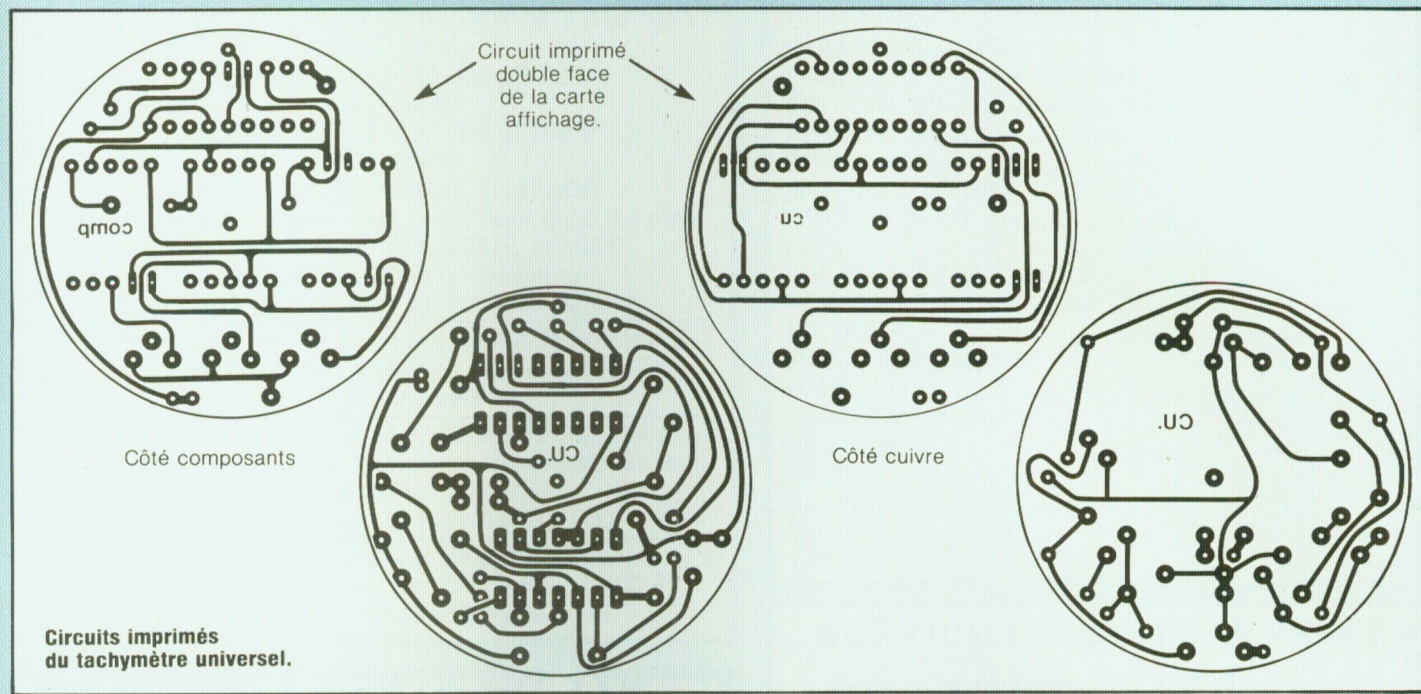
GRAVEZ-LES VOUS-MEME



REPONSES



GRAVEZ-LES VOUS MEME



BERIC

votre partenaire pour les réalisations

Led

OPTO

Ensemble émission-réception infrarouge

3 diodes TIL32 + capteur TIL78 15,00 F
5 CQY99 + BPW34 20,00 F

Diodes LED

3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,30 F
3 mm rouge, vert ou jaune, pièce 1,30 F
LEDs plates, rouge ou vert, pièce 2,00 F
Clips pour LEDs 3 ou 5 mm 0,50 F
DLB - diode bicolore 5 mm 5,00 F
DLC - diode clignotante 5 mm 7,00 F
BGH - Bargraph à LED 10 éléments horizontaux, rouge, vert ou mixte (7 vertes et 3 rouges) à préciser 23,00 F
Dim. : 68x14 mm. Entraxes : 60 mm. Fixation : 2 mm.
BGV - Bargraph "dual in line" à LED 10 éléments verticaux rouge ou vert (à préciser). Dim. : 25x10 mm. 23,00 F

Afficheurs

H : 8 mm rouge AC ou CC 12,00 F
H : 8 mm vert AC ou CC 15,00 F
H : 13 mm rouge AC ou CC 15,00 F
H : 13 mm vert AC ou CC 18,00 F
D 350 PK 12,00 F
LCD afficheur 3 1/2 digits 60,00 F
Photorésistance LDR 8,00 F
Miniature genre LDR03 12,00 F
Standard genre LDR05 12,00 F
Phototransistor 14,00 F
TIL81 pour MCA7 14,00 F

Optocoupleur

TIL111/MCT12/ICT260 12,00 F
simple 12,00 F
6N136 37,00 F
ICT600 - MTC6 22,00 F
CNY47A 14,00 F
MCS2400 thyristor 20,00 F
MCA7 par reflexion 37,00 F
MTC81 fourche 24,00 F
MOC3020 triac 19,00 F
Photo diode 50,00 F
BPW21 15,00 F
BPW34 - IR BP104 50,00 F
BPX61 50,00 F

POTENTIOMETRES

Potentiomètres variables

47 Ω à 2,2 MΩ. Linéaire ou logarithmique (à préciser) 5,00 F
Simple sans inter. 12,00 F
Double sans inter. (suivant disp.) 7,00 F
Simple avec inter. (suivant disp.) 14,00 F
Double avec inter. (suivant disp.) 17,00 F
Potentiomètre rectiligne stéréo 16,00 F
Bobine 3 W 80,00 F
Professionnel 10 tours (suivant disp.) 1,50 F
Potentiomètres ajustables 8,00 F
Valeurs de 100 Ω à 1 MΩ, pièce 10,00 F
Pot ajustable multitours Héltim 10,00 F
Pot ajustable multitours carré 10,00 F

CONDENSATEURS

Condensateurs céramiques

type disque ou plaquette 0,50 F
de 2,2 pF à 8,2 nF 0,70 F
de 10 nF à 0,47 μF 0,70 F

Condensateurs électrolytiques

modèle axial, faible dimension
μF 16V 40V 63V
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 2,00 2,80
220 1,80 2,50 3,60
470 2,50 3,10 6,00
1000 4,70 5,70 10,00
2200 6,00 10,00 20,00
4700 11,00 22,00 34,00

Condensateurs tantale goutte

0,1 μF/0,15/0,22/0,33/0,47/0,68 μF, 35 V 2,00 F
1 μF/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8 μF, 35 V 3,00 F
10/15/22 μF, 16 V 5,00 F
47 μF, 6,3 V 6,00 F

Condensateurs type MKH

Siemens/LCC polyester
1 nF à 18 nF 0,90 F
de 22 nF à 47 nF 1,00 F
de 56 nF à 100 nF 1,20 F
de 120 nF à 220 nF 1,50 F
de 270 nF à 470 nF 2,00 F
de 560 nF à 820 nF 3,60 F
1 μF 3,80 F
1,5 μF 5,00 F
2,2 μF 6,50 F

Condensateurs ajustables

2/6, 3/12, 4/25, 10/40, 10/60, 10/80 4,00 F
prix uniforme 4,00 F

Condensateurs styrofoam

2,5 % suivant la dis. 2,00 F

C.I. DIVERS

MF10CN 65,00 F
TL071 7,70 F
74C928 129,00 F
TL081 6,40 F
LM3914 57,00 F
TCA4500 24,00 F

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Impregnation classe B

600 modèles de 2 à 1 000 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 : 2x6 ou 2x9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V
Puissance une tension deux tensions
3 VA 46 F 51 F
5 VA 46 F 51 F
12 VA 59 F 63 F
25 VA 85 F 89 F
40 VA 114 F 119 F
60 VA 127 F 133 F

RADIATEURS

ML68 7,5° C/W 2,50 F
ML61 45° C/W T05 3,00 F
ML25 2,4° C/W 21,00 F
2xT03 (simple U) 21,00 F
ML40 1,5° C/W 40,00 F
2xT03 (double U) 42,00 F
ML41 1,2° C/W 42,00 F
2xT03 en V 112,00 F
RCR radiateur Crescendo ML26 15° C/W 4,00 F
pour T0220 ML16 6° C/W pour T03 (crapaud) 9,00 F

RESISTANCES

1/4 W 5 % prix uniforme 0,25 F
1/4 W 1 % ou 2 % 1,00 F
5 W bobinée 6,00 F
10 W bobinée 10,00 F

C-MOS

74C00 5,60 F
4049 4,60 F
4060 8,20 F

SUPPORTS DE C.I.

Contacts double	lyre	souder	wrapper
2x3br.	1,50	3,00	
2x4br.	2,00	4,00	
2x7br.	3,50	7,00	
2x8br.	4,00	8,00	
2x9br.	4,50	9,00	
2x10br.	5,00	10,00	
2x11br.	5,50	11,00	
2x12br.	6,00	12,00	
2x14br.	7,70	14,00	
2x20br.	10,00	20,00	

REGULATEURS DE TENSION

FIXES
78L - T092 8,00 F
79L - T092 8,00 F
78 - UC T0220 8,00 F
79 - UC T0220 8,00 F

TRANSISTORS

BC547 1,00 F
BC557 1,00 F

DIODES - PONTS

Double Varicap

BA102 - BA111 6,00 F
simple 8,00 F
BA104 - BB204 8,00 F
BB105 - BP405 3,00 F
BB142 - BA142 6,00 F
KV1236Z = 2xBB112 50,00 F

Diodes de redressement

1N4007, 1 A 1000 V 1,00 F
ligne alterne 8,00 F
1N5408, 3 A 1000 V 30,00 F
BY255 3,00 F
1V18 / 10,00 F

Diodes zener 0,5 W

Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce 1,50 F

Diodes Schottky

HP2800 20,00 F

Ponts redresseurs

PR1 : 0,5 A 110 V rond 4,00 F
PR2 : 1,5 A 80 V ligne 8,00 F
PR3 : 3,2 A 125 V ligne 15,00 F
PR4 : 10 A 40 V carré 20,00 F
PR21 : 1,5 A 80 V ligne alterne 8,00 F
PH5 : 25 A 40 V 30,00 F
Diodes de commutation
AA19 germanium 2,50 F
BA13 silicium 1,00 F
1N914 - 1N4148 silicium 0,50 F
OA85 - OA95 germanium 0,50 F
OA202 silicium 1,00 F

ACCESSOIRES

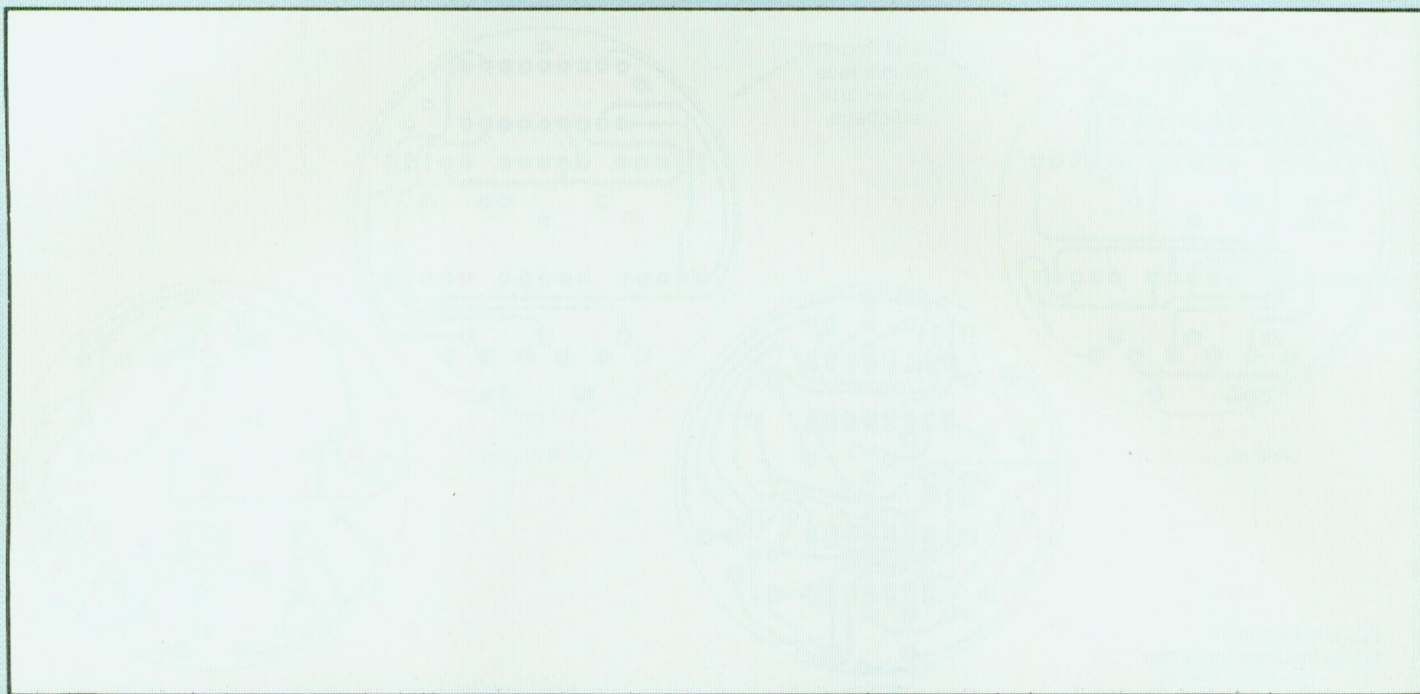
Relais européen 6 V 2RT 40,00 F
Inverseur unipol miniature 6,50 F
Inter. poussoir miniature 3,00 F
Commutateur rotatif 13,00 F
Porte-fusible à vis 5x20 4,00 F
Fusible 5x20 1,00 F
Buzzer 6 V ou 12 V 10,00 F
Bornier à vis pour C.I. 2 plots 3,00 F
Bornier à vis pour C.I. 3 plots 4,00 F

Conditions de vente

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. • EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100 % la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues. • REGLEMENT A LA COMMANDE. • PORT PTT et ASSURANCE : 30 F forfaitaires. • EXPEDITIONS SNCF : factures suivant port réel. • COMMANDES PTT SUPERIEURES à 500 F : franco. • COMMANDES MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. n° 4-92240 MALAKOFF • Magasin : 43, rue Victor Hugo (Métro Porte de Vanves) 92240 Malakoff - Téléphone : 46 57 68.33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture : 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi. 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration : 20 F C.C.P. PARIS 16578-99.

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

GRAVEZ-LES VOUS-MEME



Attention !

Pour nous obtenir au téléphone, nous vous rappelons nos nouveaux numéros de téléphone :

- Rédaction : 42.38.80.88 poste 7315
- Publicité : 42.38.80.88 poste 7314

PETITES ANNONCES

A VENDRE CONDENSATEURS (grand stock)

1. C.E.F. «très faible résistance série» 4 700 μ F/63 V
30 F pièce.
2. SPRAGUE 36 D «State of the Art» 18 000 μ F/30 V
50 F pièce
3. SPRAGUE 36 D 86 000 μ F/30 V
100 F pièce
4. SPRAGUE 36 D 37 000 μ F/65 V
100 F pièce

AUTRES VALEURS SUR DEMANDE.

Nous envoyons contre remboursement dans les pays suivants : FRANCE, BELGIQUE, SUISSE.

Téléphoner le matin en Belgique
au n° 19 32 41 23 79 31. Sérieux garanti.

Cherche Led n°s 1 à 24 et 28, 29, 32. Faire offre à
M. HOFER 4, rue de l'Ancienne Mairie 92110 Clichy
Tél. 47.30.23.69.

A vendre 2 haut-parleurs 24 cm SUPRAVOX, état neuf,
référence T 245 HF 64. Puissance admissible 40 watts
Prix de la paire : 2 400 F.

Téléphoner après 19 h au 42.43.01.00.

A vendre micro-ordinateur «Micro-Professor»
MPF 1 Plus», état neuf, très peu servi : 1 400 F.
Téléphoner au 42.38.80.88 poste 7315.

INDEX DES ANNONCEURS

ACER.....	81, 82, 83
ADS.....	17
BERIC.....	77
BRAY FRANCE.....	69
CHELLES ELECTRONIQUE.....	23
COMPTOIR DU LANGUEDOC.....	48,49
EDITIONS FREQUENCES.....	16, 70, 71, 72
ELECTROME.....	55
ESM.....	79
GENERATION VPC.....	68
HEXACOM.....	47
ISKRA.....	47, 54, 60
LES BONNES ADRESSES.....	61
PERIFEEC.....	2
PROCELEC.....	69
RAB COMPOSANTS.....	84
RADIO KIT.....	4
SAINT-QUENTIN RADIO.....	30
SICERONT KF.....	73
SIEBER.....	60
SLOWING.....	31
SOLICELEC.....	80
YAKECEM.....	69

SERVICE CIRCUITS IMPRIMES

Support verre époxy FR4 16/10 - cuivre 35 μ

Prix	Circuit non percé	Circuit percé
Antivol pour sac à dos	13 F	18 F
Synchronisateur pour diapositives	29,50 F	38 F
Carte électronique de défaut d'intensité	12 F	16,50 F
Tachymètre universel (les 3 circuits)	49 F	68,50 F
Voltmètre de batterie	17 F	25 F
Base de temps sinusoïdale 60 Hz	11 F	18,50 F
Orgue électronique (les 2 circuits)	32 F	39 F
TOTAL TTC	F	F
Frais de port et emballage	5 F	5 F

TOTAL A PAYER F

Paiement par CCP ☐, par chèque bancaire ☐
ou par mandat ☐ à adresser aux Editions Périodes
1, boulevard Ney 75018 Paris

NOM
PRENOM
ADRESSE
.....

ESM COLLECTION 87 POUR MONTAGE A LA MODE !

*On est plus beau
quand on s'habille en ESM !*

NOUVELLE

Série AT

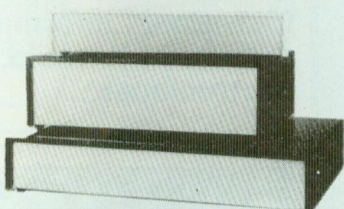
Réf. Dim. H x L x P
AT 86/01 75 x 255 x 200
AT 24/40 45 x 245 x 235
AT 31/50 55 x 315 x 250

Capots acier. Marron foncé.

Autre couleur sur demande.

Châssis alu anodisé avec film de protection.

Livrés avec pieds et visserie. Présentation exceptionnelle.



119, rue des Fauvellès
92400 COURBEVOIE
Tél. : 47.68.50.98 - Telex 630612

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

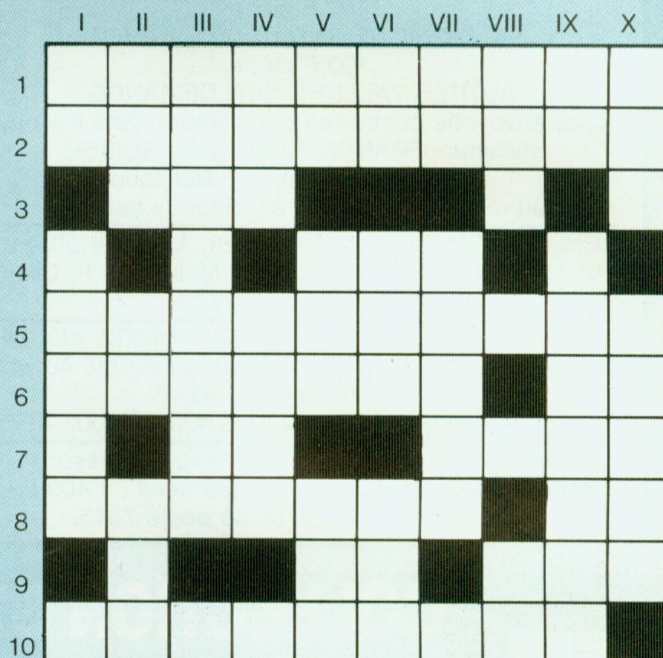
par Guy Chorein

Horizontalement :

1. Son Pont est un appareil de mesure des résistances électriques. - 2. Câble ou fil utilisé pour transporter un courant électrique. - 3. L'informatique et l'électronique ont bigrement transformé la marche de cette Administration. - 4. Beau répondeur automatique. - 5. Programme de logiciel. - 6. Sortie sur une imprimante du résultat d'un traitement par ordinateur. Permet au rêveur de spéculer. - 7. Fin de mode. Parfois sur le petit écran (de droite à gauche). - 8. Dégarnir une cosse. Tout ce qu'il y a de familier à l'oreille de Panurge. - 9. S'il est dit, toute la ville en parle. Pronom. - 10. Ecart acceptable sur certaines grandeurs (dimensions, masse, fréquences, etc.) relatives à des fabrications mécaniques, à des composants électroniques, etc.

Verticalement :

I. Des gens vont s'y asseoir pour y trouver un réel soulagement... En électricité, dispositif thermoionique ou à semi-conducteur, présentant une conductivité unilatérale et pouvant, de ce fait, servir de détecteur ou de redresseur. - II. Un mot à faire sauter (mais pas l'installation électrique). Souvent dans la bouche de l'utopiste. Indique la présence de la terre. - III. Jouer à l'accumulateur. - IV. Vues sur un cadastre. Avoir une réalité. V. Fréquent entre deux poteaux. On ne le rencontre pas à tous les coins de rue. S'il est **mal**... c'est qu'il est **bien** !! - VI. Début de score. Lettres pour un rabbin. A l'origine de bien des technocrates. - VII. Tout dépouillé. On peut y arriver à bon port. - VIII. Prénom inversé. Se suivent en électricité. - IX. A la merci d'un chaud et froid. C'est le plomb !! - X. Marque un nouvel ordre des choses. Retours de son.



Solution de la grille parue dans le numéro 44 de Led

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	E	G	O		B	A	F	F	L	E
2	L	A	H	I	R	E		I	A	
3	E		M	A	I		O	B	I	T
4	C	Z			O	B	E	R	T	H
5	T	W	A			U		E		U
6	R	O	L	E	T		S		T	I
7	O	R	D	I	N	A	T	E	U	R
8	L	Y	O	N		P	E	U	R	
9	Y	K			G	I	R	A	F	E
10	S	I	G	L	E		E			I
11	E	N	E	E		P	O	P	O	V

SUPER LIBRE-SERVICE COMPOSANTS

Nouveaux - 20 000 articles présentés
Service spécial école Paris et Province
Consultez-nous. Venez nous voir.

Télévision, informatique, mesure, haut-parleur, auto-radio, jeux de lumière, jeux électroniques...

SOLISELEC

137, av. Paul-Vaillant Couturier 94250 GENTILLY
Tél. 47.35.19.30

Le long du périphérique, entre la Porte d'Orléans et la Porte de Gentilly
Parking à votre disposition ouvert de 10 h à 13 h et de 14 h à 19 h
Fermé dimanche et lundi

HAMEG · METRIX · BECKMAN · FLUKE · BK · TEKTRONIX

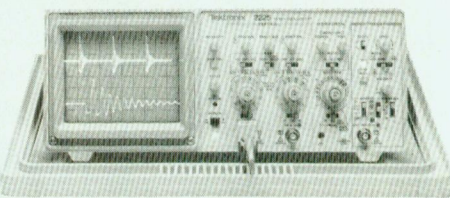
OSCILLOSCOPE TEKTRONIX 2 x 50 MHz GARANTIE 3 ANS

Tube compris
pièce et main d'œuvre

LES PERFORMANCES ET L'ECONOMIE

Le 2225 ne lésine pas sur ces deux aspects et sans compter les trois ans de garantie complète unique dans le monde de l'industrie. Autour des meilleures fonctions essentielles sont venues se greffer des caractéristiques traditionnellement spécifiques aux oscilloscopes plus coûteux. L'analyse détaillée des signaux est rendue plus simple par un nouveau mode de représentation, l'expansion alternée. Le système de déclenchement est le plus complet et le plus simple existant sur un oscilloscope de ce prix. • Recherche des signaux hors écran possible même lorsque la commande intensité est au minimum. • Un réticule précis et clair facilite et accélère les mesures de tension et de temps. • Un nouvel écran lumineux et un spot plus petit concourent à l'obtention d'une trace très fine. • Deux voies indépendantes d'une bande passante de 50 MHz avec limitation à 5 MHz sur chacune d'elles sensibilité maximum de 500 pV/division. • Des nouvelles sondes économiques et robustes. Les réglages de compensation sont intégrés dans le corps de la sonde. • Pour la première fois, les entrées des axes X, Y et Z sont toutes regroupées sur la face avant, facilitant les mesures. • Un balayage alterné rapide, précis et très simple d'emploi assure trois niveaux d'expansion horizontale pour agrandir toute partie d'un signal, y compris le point de déclenchement et la fin du balayage. • Léger: 6,6 kg. • Vitesse de balayage jusqu'à 5 ns/division. • Des déclenchements polyvalents et simples d'emploi assurent une parfaite stabilité des traces pour chacune des voies. Déclenchement asynchrone, plusieurs modes de couplage (continu, alternatif, réjection HF et BF), déclenchement « mains libres ».

A crédit : **895 F** + 18 mensualités de **585,50 F**



7500 F HT
8895 F TTC

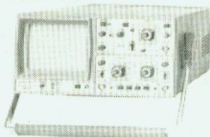
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 203/6

Double trace. 2 x 20 MHz. 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclencheur, DC-AC-HF-BF. Testeur composant incorporé. Tube rectangulaire 8 x 10. Loupe x 10.
+ 2 sondes combinées. + bon d'achat de 200 F de composants

3999 F

A crédit : 515 F
+ 12 mensualités de 330,90 F



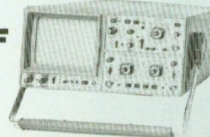
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 204/2

Double trace. 2 x 22 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. Retard balayage de 100 ns à 1 s. Tube rectangulaire 8 x 10.
+ 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants

5579 F

A crédit : 580 F
+ 12 mensualités de 474,10 F



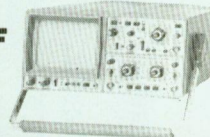
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 605

Double trace. 2 x 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-accelération. 14 KV.
+ 2 sondes combinées + bon d'achat de 400 F de composants.

7479 F

A crédit : 780 F
+ 12 mensualités de 633,90 F



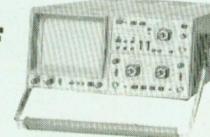
HAMEG

OSCILLOSCOPE HM 205

Double trace. 2 x 20 MHz. A mémoire numérique. Sens maximum. 1 mV. Fonction xy.
+ 2 sondes combinées + bon d'achat de 300 F de composants

6199 F

A crédit : 699 F
+ 12 mensualités de 520,80 F



SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément **1550 F**
HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4 **2260 F**

HM 8021. Fréquence-mètre 0 à 1 GHz **2478 F**
HM 8027. Distorsion-mètre **1648 F**
HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale, Carrée, Triangle. De 0,1 à 1 MHz **1850 F**

HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 H à 20 MHz **1850 F**
HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz **2950 F**

SONDES OSCILLOSCOPES

HZ 30. Sonde directe X 1 **100 F**

HZ 32. Câble BNC-BAN **65 F**

HZ 34. Câble BNC-BNC **65 F**

HZ 35. Sonde Div. x 10 **118 F**

HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 **212 F**



BECKMAN

NOUVEAU

9020. 2 x 20 MHz avec ligne retard **4738 F**
9060. 2 x 60 MHz TTC **14225 F**
9100. 2 x 100 MHz TTC **18970 F**



MONACOR

• SG 1000. Générateur HF à grande plage de fréquence. Modulateur interne et externe.
Prix **1379 F**

• AG 1000. Générateur BF à grande plage de fréquence 10 Hz à 1 MHz/5 cal. Tension sortie élevée, commutable sinus/carré.
Prix **1388 F**

NOS PROMOTIONS

CONTROLEURS UNIVERSELS

HM 101-2000 Ω/V **79 F** — DW 102 R · 20.000 Ω/V **169 F** — GL 20-20000 Ω/V **219 F**

BK

TRANSISTORS TESTEUR



BK 510 **1919,50 F**
BK 520B **3629,50 F**



CAPACIMETRES

BK 820B **2312,50 F**
BK 830B **2369,50 F**

GENERATEURS DE FONCTION



BK 3020B **6259,50 F**
BK 3010B **3389,50 F**



METRIX MULTIMETRES

• MX 512 **925 F**
• MX 563. 2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température. **2360 F**
• MX 562. 2000 points 3 1/2 digits. Précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 calibres **1180 F**

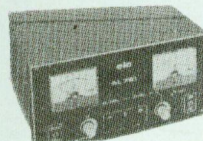


PANTEC
CARLO GAVAZZI

Fonction	Calibre	Précision	Résistance d'entrée	Tension max. d'entrée
Tension c.a.	2000 mV	+2,0% lect. ± 2 chiffres	5 M Ω environ	500 Vrms c.a.
Tension c.d.	400 V	+3,0% lect. ± 3 chiffres	—	—
Résistance	200 Ω à 2000 K Ω	+2,0% lect. ± 2 chiffres	—	—
Essai de continuité	200 Ω	Vibrer de continu: 200 Ω à 10 Ω	—	—

Contrôleur de poche avec housse PAN 35
Prix **329 F**

ALIMENTATION ELC



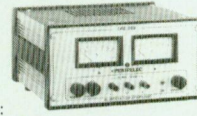
AL841 3-4-5-6-7-9-12 V 1 A **196 F**
AL745 2 à 15 V 3 A **563 F**
AL812 0 à 30 V 2 A **652 F**
AL781 0 à 30 V 5 A **1540 F**
AL823 2x0 à 30 V ou 0 à 60 V 5 A **3024 F**



ALIMENTATION

Entrée 220 V — Sortie 3-4, 5-6-7, 9-12 Volts
300 mA **29 F**
500 mA **59 F**
700 mA **69 F**

ALIMENTATION PERIFEEC



Variables :
LPS 303 de 0 à 30 V - de 0 à 3 A **1304 F**
LPS 305D de 0 à 30 V - de 0 à 5 A **2846 F**



Fixes :
AS 5-5,5 V 5 A **403 F**
AS 12-1. 12 V 1,5 A **187 F**
AS 12-2. 12 V 2,5 A **254 F**
AS 14-4. 14 V 4 A **349 F**
AS 12-7. 12 V 7 A **705 F**
AS 12-10. 12 V 10 A **960 F**
AS 12-20. 12 V 20 A **1909 F**
AS 24-5. 24 V 5 A **960 F**

NOUVEAU MULTIMETRE DIGITAL



Pékly PK-8610

3 1/2 digits
10 ampères
Fréquence-mètre
Capacimètre
Résistance
Test diode
Conductance
Test gain transistor
Température avec sonde.

998 F



FLUKE

3200 points. Affichage numérique et analogique par Barograph gamme automatique précision 0,7%. Avec étui. **899 F**

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. Avec étui. **1169 F**

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Avec étui. **1569 F**

UNAOHM G4020 Oscilloscope 20 MHz



2 x 20 MHz. Sensibilité verticale 5 mV/div.
Ligne à retard. Testeur de composants.
Recherche automatique de la trace.
Deux sondes (x 1, x 10) **4699 F**

Oscilloscope Générateur
Forfait de port : **48 F**
Multimètre Alimentation
Forfait de port : **30 F**

ACER composants

42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31
Telex 643 608

REUILLY composants

79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
Telex 643 608

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC	1872N	65,00	550
	1877N	42,00	600
AY	1897	21,00	610
3-1270	92,00	2826	45,00
3-1350	120,00	2917N	32,00
3-8760	149,00	2896	37,00
3-8603	139,00	2907	35,00
3-8910	110,00	3900	8,50
3-1013	66,00	3909N	13,00
5-1015	66,00	3911N	23,00
BPW	3914N	36,00	780
34	15,00	3915	43,00
42	9,00	3916N	48,00
	13600N	25,00	910
CA	13700	38,00	940
3028	28,00		955
3030	32,00		965
3040	48,00	120	36,00
3045	45,00	121	25,00
3046	12,00	146	10,00
3052	20,00	200	15,00
3059	32,00	296	129,00
3060	24,00		100
3060	20,00	1309P	20,00
3084	30,00	1310P	25,00
3086	8,00	1408L	46,00
3089	23,00	1468	150,00
3130	13,00	1468	150,00
3140	12,00	1468	28,00
3161	17,00	1496	20,00
3162	57,00	3423	15,00
3189	38,00	14411	140,00
ICL	7106	165,00	1037
7107	149,00	2	11,00
7109	250,00	6	22,00
7126	150,00	8	25,00
7135	280,00		1042
7137	109,00		1046
7660	35,00	8000	139,00
8038	89,00		1047
8040	250,00		1054
ICM	50398	190,00	1058
7038	45,00	53200	59,00
7045	210,00		1059
7207	60,00	3020	16,00
7208	210,00	3041	42,00
7209	49,00		1100SF
7217	140,00	527	24,00
7226	399,00	529	24,00
7555	18,00	555	5,00
LF	351M	9,00	556
353	12,00	565	17,00
356	12,00	566	22,00
357	12,00	570	58,00
LH	0075	222,00	571
LM	10C	85,00	577
35C	65,00	5332	17,00
301	7,50	5533	32,00
304H	50,00	5533	24,00
305	15,00	5556	26,00
307	9,00		2030
308	8,00	576B	48,00
309H	25,00		2542
309K	22,00		2556
310	35,00	1059	45,00
311	7,50	1070	11,00
317T	7,00		2610
317K	25,00	0600	38,00
318	25,00		2631
319	33,00		2640
323K	55,00		2870
324	9,00	560	28,00
331	59,00	580	29,00
334	20,00	590	29,00
335	19,00		3310
335Z	24,00		3500
336	10,00	41P	16,00
336Z	16,00	42P	17,00
337K	32,00		3560
337T	15,00	550B	3,00
338K	85,00	621AX1	25,00
339	8,30	621AX1	24,00
348	15,00	621AX2	25,00
349	20,00	761A	12,00
350K	80,00	765	15,00
358	8,00	861A	10,00
360	70,00	930	17,00
377	26,00		32
378	31,00		78
379S	62,00	120S	11,00
380N8	15,00	221	14,00
380N14	15,00	231	22,00
381AN	47,00	408S	19,00
381N	29,00	440G	24,00
382N	20,00	440N	27,00
383AT	42,00	520	21,00
383T	38,00	530	36,00
384	32,00	540	24,00
386	15,00	560	24,00
387	12,00	570	24,00
388N	20,00	661	21,00
389N	22,00	720A	27,00
390N	28,00	750	27,00
391	26,00	790K	16,00
392N	8,00	810S	15,00
395	N.C.	820	12,00
555N	48,00	830G	60,00
556N	12,00		170
565	11,00	850	36,00
566N	24,00	860	33,00
567	16,00	915	36,00
709H	12,00	920	20,00
709	5,80	950	36,00
710N	12,00	970	32,00
720	24,00		210
723H	12,00		2203
723	6,00	105	22,00
725	33,00	160B	18,00
739	5,00	205A	29,00
741H	11,00	280A	25,00
741	3,00	290A	39,00
747	16,00	315A	15,00
748	13,00	335A	15,00
749	21,00	345A	23,00
761	19,00	420A	27,00
1458	15,00	440	27,00
1496	20,00	530	30,00
1871N	65,00	540	28,00

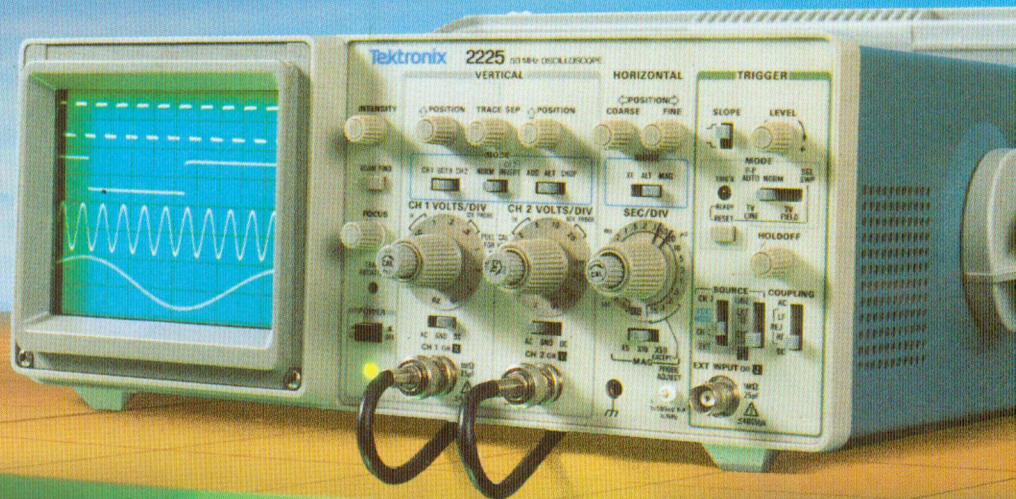
TTL 74 LS

00	2,30	128	11,00
01	2,30	132	2,50
02	2,30	136	2,50
03	2,30	138	4,00
04	2,30	139	4,00
05	2,30	141	13,00
06	8,00	145	8,00
07	8,00	147	11,90
08	2,30	148	9,90
09	2,30	150	16,00
10	2,30	151	4,00
11	2,30	153	4,00
12	2,50	154	16,00
13	2,90	155	5,00
14	2,90	156	5,00
15	2,30	157	5,00
16	8,50	158	5,00
17	8,00	160	5,00
20	2,50	161	5,00
21	2,50	162	5,00
22	2,50	163	5,00
25	8,00	164	5,00
27	2,50	165	5,00
28	2,50	166	8,00
29	2,50	170	5,00
30	2,50	173	5,00
31	7,50	174	5,00
32	2,30	175	5,00
37	2,30	176	12,00
38	2,30	178	13,00
40	2,90	181	18,00
42	4,50	182	12,00
43	15,00	190	6,00
44	15,00	191	6,00
45	15,00	192	6,00
46	15,00	193	6,00
47	8,00	194	5,00
48	8,00	195	5,00
50	8,50	196	5,00
51	2,90	198	18,00
53	8,50	199	18,00
54	2,90	221	6,00
56	8,50	240	7,00
70	8,00	241	7,00
72	8,50	242	7,00
73	3,50	243	7,00
74	3,50	244	7,00
75	3,50	245	8,00
76	3,50	247	6,50
77	3,50	251	5,00
80	12,00	253	5,00
81	16,00	257	5,00
82	15,00	258	5,00
83	4,00	259	5,00
85	4,00	260	2,50
86	2,50	265	2,50
89	18,00	273	7,00
90	4,50	283	5,00
91	4,50	290	5,00
92	4,50	365	2,30
93	4,50	366	2,30
94	12,00	367	2,30
96	6,00	373	7,00
100	18,00	374	7,00
107	3,50	376	17,00
109	3,50	377	7,00
110	9,00	378	5,00
112	3,50	379	6,00
113	3,50	390	5,00
114	3,70	393	5,50
115	18,00	490	5,50
116	22,00	510	2,50
121	6,50	629	12,00
122	8,00	688	21,00
123	2,50	75492	75,00
126	2,50	815496	28,00

TRANSISTORS

2,50	125	4,00	183
2,50	126	4,00	203
4,00	127	4,00	233
13,00	128	5,20	235
13,00	132	3,90	236
8,00	180	4,00	237
11,90	180K	5,00	238
9,90	181	5,00	240
16,00	181K	6,00	241
4,00	187	4,50	241A
13,00	187K	5,00	242
16,00	188	4,00	262
5,00	188K	5,00	263
5,00			266
5,00	AD		267
5,00	149	9,00	435
5,00	161	7,00	436
5,00	162	6,00	437
5,00	109	10,00	438
5,00	116	16,00	439
8,00	117	16,00	440
8,00	121	13,50	441
5,00	124	4,80	442
5,00	125	4,80	507
5,00	126	4,80	508
12,00	127	4,80	537
13,00	139	5,00	538
19,80	239	6,00	561
12,00			562
6,00			645
6,00	15	22,00	645
6,00	16	15,00	650
6,00	18	15,00	678
5,00			679
5,00	107A	2,00	711
5,00	107B	2,00	802
18,00	108A	2,00	895
18,00	108B	2,00	
6,00	108C	2,00	93C
7,00	109	2,00	
7,00	117	6,50	18
7,00	140	6,00	62B
7,00	141	4,00	63B
8,00	142	4,00	64B
8,00	143	4,00	65B
6,50	147	2,00	66B
5,00	148A	2,00	67B
5,00	148B	2,00	77
5,00	148C	2,00	78
5,00	157	2,20	88C
2,30	160	6,00	
2,50	171	4,00	
5,00	172	2,20	50
5,00	177	2,80	56
2,30	178	2,80	
2,30	179	2,80	
2,30	182	4,00	115
2,30	184	4,00	167
7,00	200	5,00	173
7,00	204	2,60	175
17,00	207	2,10	177
7,00	208A	3,40	178
6,00	208C	3,40	179
5,00	209	2,80	181
5,00	209C	2,80	182
5,50	211	5,00	183
2,50	212	2,80	184
12,00	237	2,80	185
21,00	238	1,80	195
75,00	239	1,80	196
28,00	251	1,80	198
	307	1,80	199
	308	1,80	199
	309	1,80	200
	317	2,00	233
	318	2,00	238
	327	2,50	240
	328	2,50	241
	337	3,20	245B
	338	3,20	253
	407	2,10	256
	408B	2,10	258
	408C	2,10	336
	417	3,20	337
	418	2,00	338
	516	3,45	365
	517	3,00	451
	546A	2,00	458
	547	2,00	459
	548	2,00	469
	549	2,00	470
	550	1,30	494
	556A	1,00	495
	557	1,00	758
	558	2,00	760
	559	2,00	
	560	1,90	91
	639	4,50	
			66/67
	94	4,00	
			BD
	115	10,00	90
	124	14,00	
	130	16,00	104
	135	4,50	105
	136	4,50	126
	137	5,00	133
	138	5,00	204
	139	5,20	205
	140	5,80	207
	142	6,20	326
	</		

TEKTRONIX 2225: VISEZ PLUS HAUT PAYEZ MOINS CHER.



Dominer sa technologie pour Tektronix c'est être capable, à la fois, d'améliorer ses performances et de baisser ses prix. L'oscilloscope portable Tektronix 2225 en est la preuve : bande passante de 50 MHz ; sensibilité de 500 μ V pour la mesure des signaux faibles ; balayage alterné pour une analyse détaillée ; système de déclenchement complet et automatique ; plus la simplicité d'utilisation et la fiabilité Tektronix, le tout pour **7500 Francs ***

Pour le prix d'un oscilloscope ordinaire, offrez-vous un Tektronix. Il vous conduira jusqu'à la pointe du possible.

(* Prix hors taxes au 1.12.86 comprenant 2 sondes et 3 ans de garantie).

Tektronix®

DISTRIBUÉ PAR :

ACER

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : (1) 47.70.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin

7500^{F/HT}

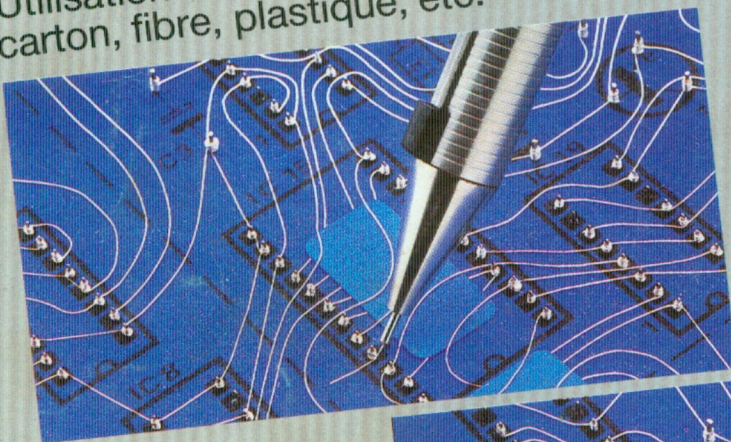
8895^F TTC

A CREDIT :
comptant **895^F**
+ 18 mensualités
de **585,50^F**

Ecrivez vos circuits avec le stylo à fil **CIRCUIGRAPH !**

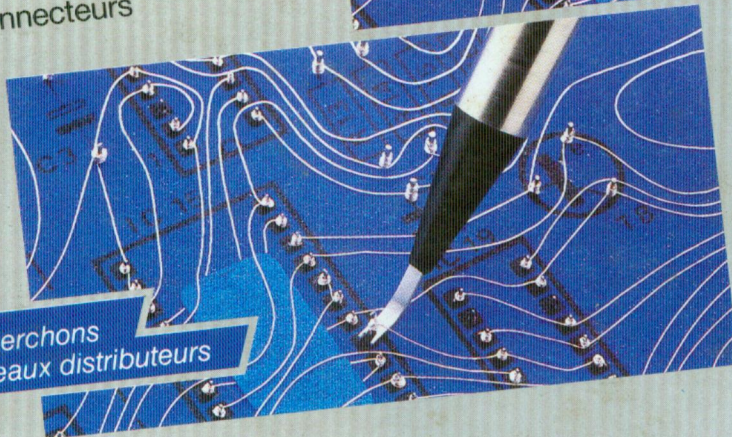
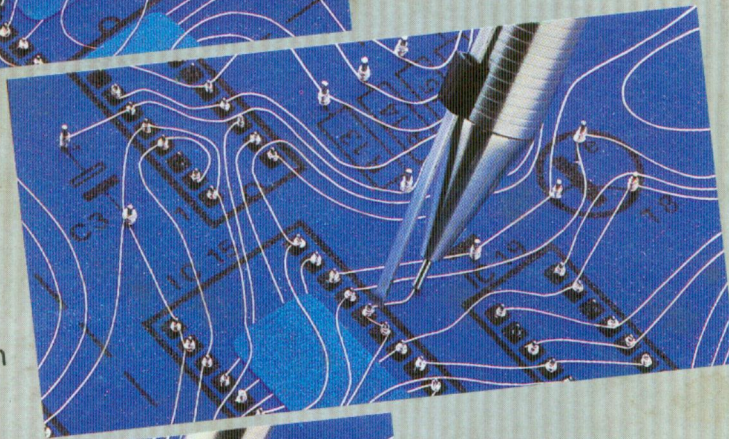
Révolution dans la réalisation
des circuits électroniques : un nouveau
procédé simple et rapide de câblage en continu,
sans soudure, idéal pour prototypes ou dépannages.

Utilisation sur tous supports isolants :
carton, fibre, plastique, etc.



Disponibles également :

- Bobines de rechange
- Plaques de polypropylène
semi-transparent antichoc
perforées au pas de 2.54
trous coniques
- Spray adhésif pour fixation
- Connecteurs



Recherchons
nouveaux distributeurs

Disponible
chez votre
distributeur



IMPORTATEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE

57, bd Anatole France, 93300 Aubervilliers Tél. (1) 48 34 22 89
Télex : 212895 - Télécopieur : (1) 48 34 81 27

BOBINE
DE FIL

CLIP

CUTTER

PRIX INDICATIF
180 F

P.U. comprenant
CIRCUIGRAPH complet
+ 1 bobine de rechange
+ 1 perforateur-décâbleur

FIL
CONDUCTEUR
Ø 0,15 mm