

LOISIRS ELECTRONIQUES D'AUJOURD'HUI

N°49

Led

AUTOMATISME BARBECUE

VOLTMETRE UNIVERSEL

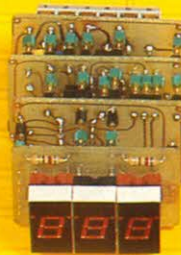
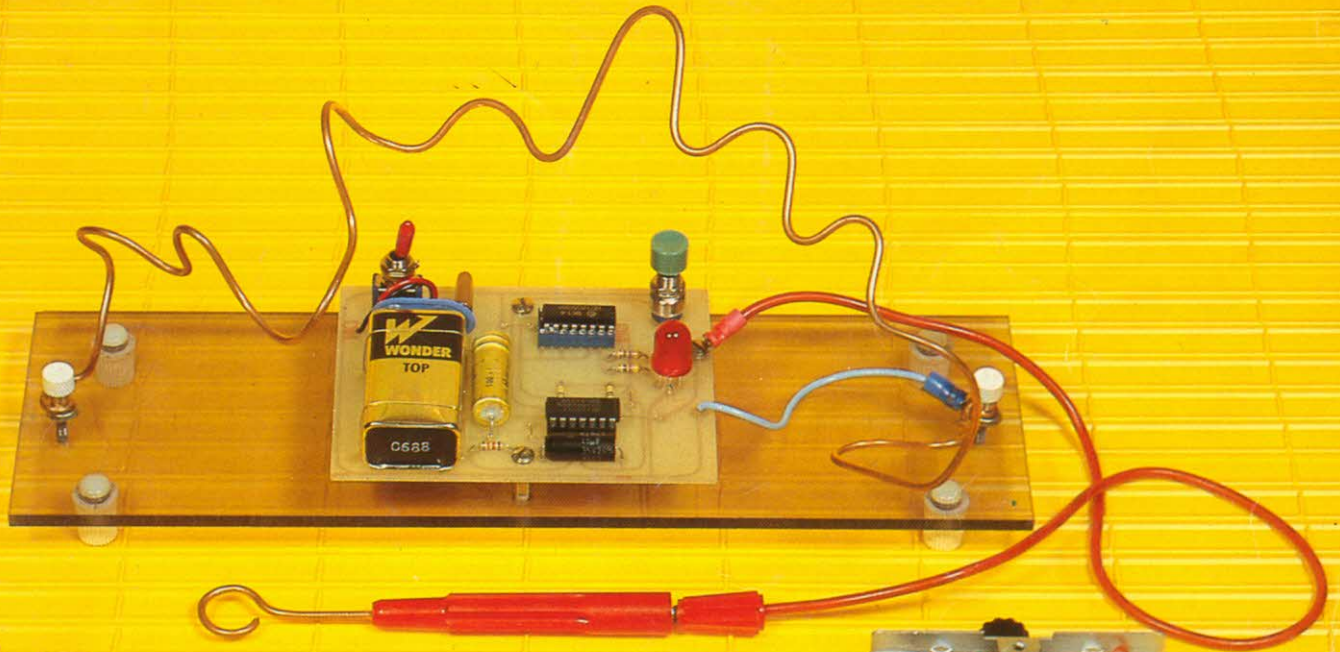
SABLIER ELECTRONIQUE

JEU D'ADRESSE

ALARME ANTI.VOL

ECLAIRAGE LUMINESCENT

ISSN 0753-7409



M 1226 - 49 - 18,00 F



3791226018005 00490

notre métier, la MESURE...

mesure télévision

MESUREUR DE CHAMP
TC 402
SADELTA

MIRE COULEUR SECAM
MC 32 L
SADELTA

MULTIMETRE NUMERIQUE
DIGITEST 82
I.C.E.

MIRE VIDEO SECAM
VC 11 L
SADELTA

PERIFELEC

SA AU CAPITAL DE 2 600 000 F

LOMPRAZ - 74330 LA BALME DE SILLINGY
TELEPHONE : 50.68.80.17 - TELEX : 310 721

- TOUTE LA GAMME DES APPAREILS DE MESURE POUR LE SERVICE RADIO ET TELEVISION.
 - MULTIMETRES ANALOGIQUES.
 - MULTIMETRES NUMERIQUES.
 - ALIMENTATIONS STABILISEES.
 - GENERATEURS BASSE FREQUENCE ET HAUTE FREQUENCE.
 - MIRES COULEUR TOUS STANDARDS : L, BG, K', EN PAL ET SECAM.
 - MIRES COULEUR VIDEO COMPOSITE PAL, SECAM ET RVB.
 - FREQUENCEMETRES.
 - OSCILLOSCOPES.
 - MESUREURS DE CHAMP TOUS MODELES.
 - GALVANOMETRES ANALOGIQUES ET NUMERIQUES.
- INSTRUMENTS DE MESURES POUR L'ELECTRICIEN.
- PROGRAMMATEURS DE MEMOIRES.
- RESEAU DE DISTRIBUTION SUR TOUTE LA FRANCE.
- NOUS CONSULTER POUR TOUT PROBLEME DE MESURE.

Led

Société éditrice :
Editions Périodes
 Siège social :
 3, 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-gerant :
 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 :
 C. de Linange,
 J.P.L., Guy Choren

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
 Edi Systèmes - Paris
Photogravure
 Sociétés PRS/PSC - Paris
Impression
 Berger-Levrault - Nancy

4

EN SAVOIR PLUS SUR LES DANGERS DE L'ELECTRICITE. ELECTRISATION. ELECTROCUTION

L'électrocution, due aux réalisations où le secteur est en tous points présent, est particulièrement dramatique à cause de la rapidité avec laquelle elle peut entraîner la mort. Elle est aussi déconcertante car elle revêt des formes très diverses.

9

LED VOUS INFORME

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

12

DISJONCTEUR ELECTRONIQUE 1 A. DIFFERENTIEL 10 mA (1^{re} PARTIE)

Afin d'éviter l'électrocution ou tout simplement l'endommagement de certains appareils causé par une fuite de courant non décelée à temps, nous proposons l'étude et la réalisation d'un disjoncteur haute sensibilité.

18

AUTOMATISME POUR BARBECUE

Nous proposons un montage qui permet d'assurer la rotation de la tige du tournebroche dans un sens puis dans l'autre, ce, automatiquement et à une cadence variable, chaque inversion de sens étant précédée d'un léger temps d'arrêt.

26

JEU D'ADRESSÉ

Un jeu très simple à réaliser avec des composants courants et très bon marché. Il n'y a aucune mise au point, le jeu étant opérationnel dès la mise sous tension.

32

ALARME ANTIVOL AT 475

Cette alarme fort intéressante est basée sur la composition d'un numéro de 4 chiffres, numéro "pianoté" sur un clavier de 10 touches. Le code composé, l'alarme accuse réception par un "bip" et l'utilisateur a un délai de 50 secondes pour quitter les lieux.

36

VOLTMETRE UNIVERSEL

Ce module d'affichage est un voltmètre 3 digits. Avec une face avant de 40 x 29 mm hors tout, il regroupe tous les circuits d'entrées, d'alimentation, de mesure et d'affichage pour pouvoir mesurer une tension comprise entre -99 mV et 999 mV avec une résolution de ± 1 mV.

46

SABLIER ELECTRONIQUE

Si la cuisson l'emporte sur toute considération d'ordre technique, nous avons pensé qu'il serait intéressant d'optimiser un montage sortant de l'ordinaire tant au point de vue esthétique que fonctionnel.

54

ECLAIRAGE LUMINESCENT

Cette réalisation s'adresse plus particulièrement aux possesseurs de caravane et camping-car et aux adeptes du camping. Elle peut également être utilisée sur tout navire de plaisance et sur n'importe quel véhicule automobile là où une tension continue de 12 volts est disponible.

62

REFERENCE DE TENSION +5 V

Il nous a semblé intéressant d'étudier et de réaliser une petite carte électronique référence de tension dont la valeur nominale de la tension de sortie peut être ajustée très précisément à +5 V pour une tension d'entrée pouvant varier de +10 V à +35 V.

68

VARIATEUR DE VITESSE (2^e PARTIE)

Après la théorie la pratique, vous trouverez dans cette deuxième partie toutes les indications nécessaires pour le câblage et les essais et réglages de ce variateur à couple constant pour moteur continu de puissance.

78

LES PETITES ANNONCES GRATUITES

Un lien entre les lecteurs de Led pour vendre ou échanger du matériel.

L'accident électrique est pratiquement le seul grand danger auquel, nous autres électroniciens, manipulant le plus souvent des montages non isolés du secteur, nous devons faire attention. Hormis quelques brûlures généralement sans gravité causées par la panne du fer à souder, l'électrocution due aux réalisations où le secteur est en tous points présent, est particulièrement dramatique et à cause de la rapidité avec laquelle elle peut entraîner la mort. Elle est aussi déconcertante car elle revêt des formes très diverses.

Ici, un contact avec un conducteur à basse tension peut entraîner une mort foudroyante alors que là, au contraire, le contact a lieu avec un courant de plusieurs milliers de volts et la victime se relève à peu près indemne. Dans certains cas, aucune trace extérieure ne manifeste le passage du courant et cependant la mort est instantanée.

Conjointement avec l'article décrivant la réalisation d'un disjoncteur électronique de type différentiel à haute sensibilité de déclenchement, à la rédaction de Led, il nous a semblé intéressant ou tout à fait d'actualité d'informer le lecteur des dangers potentiels dus à l'électricité. Que ceux-ci sachent bien que s'ils font généralement bien attention aux différentes manipulations qu'ils effectuent sur leurs montages directement reliés à la tension réseau, il n'en est pas de même des jeunes enfants ou des personnes âgées, voire tout simplement une quelconque personne de la famille non avertie et qui, en mal de rangement, prendrait "à pleine main" un montage directement relié au secteur 220 V.

L'ELECTRISATION

C'est la dénomination généralement utilisée pour caractériser les différentes manifestations physiologiques dues au passage du courant électrique à travers le corps humain.

L'ELECTROCUTION

C'est le terme, beaucoup plus restrictif, de l'électrification, qui signifie la mort produite par le passage d'un courant électrique dans l'organisme.

L'accident électrique présente donc une grande diversité d'effets immé-

diats en raison du nombre important de facteurs dont il dépend. Comme nous allons le voir maintenant, "intensité, tension, résistance du corps humain, temps de passage du courant, nature du courant, fréquence, capacité des conducteurs" et même psychisme de la victime concourent à l'électrification suivie dans bien des cas de l'électrocution pure et simple.

L'INTENSITE

De tous les facteurs psychiques qui interviennent dans un accident électrique, le facteur dominant est non la tension mais l'intensité. Ceci ne signifie pas du reste que la gravité des accidents est nécessairement proportionnelle au courant passant à travers l'organisme. On peut se demander où commence le danger et à quelle intensité correspond la première menace d'une altération fonctionnelle grave ou d'une désorganisation des tissus. Il est évidemment difficile de répondre à cette question car on ne peut tirer aucune conclusion définitive des expériences faites sur les animaux prouvant que leur sensibilité varie avec l'espèce et se trouve plus ou moins éloignée de celle de l'homme.

D'autre part, les expériences faites sur l'homme et les applications thérapeutiques de l'électricité montrent que la sensibilité de l'homme dépend d'un certain nombre de facteurs.

Ce sont d'abord le trajet parcouru par le courant, la corpulence, la taille et surtout l'âge des sujets, les enfants semblent être plus sensibles. Il faut ajouter parfois une prédisposition malheureuse ou des lésions déjà existantes. Enfin, à chacune des différentes théories concernant l'action physiologique du courant électrique susceptible d'expliquer la mort par électrocu-

tion, doit correspondre un mécanisme différent, donc un seuil d'intensité dangereuse différente.

On ne peut pas coter de manière précise la valeur de l'intensité mortelle. On admet, mais pour fixer un ordre de grandeur seulement, qu'il suffit d'une intensité de 25 mA en alternatif ou d'une intensité supérieure à 50 mA en continu pour provoquer la mort.

LA TENSION

Elle est dite "réduite" de 20 V jusqu'à 67 V entre phase ou pôle pour les réseaux isolés ou jusqu'à 67 V entre une phase et la masse lorsqu'un point du réseau est à la masse.

Elle est qualifiée d'"intermédiaire" si inférieure ou égale à 250 V en continu ou alternatif.

Enfin, c'est une tension dite "force" si elle est comprise entre 250 V et 500 V pour l'alternatif et 250 V-750 V en continu. Pour ces valeurs qui sont considérées comme basse tension eu égard au réseau électrique civil où on se trouve et qui forment la majorité des valeurs que l'on peut être amené à manipuler, il faut cependant ajouter des grandeurs plus élevées dont nous récapitulons la nature dans le petit tableau ci-dessous.

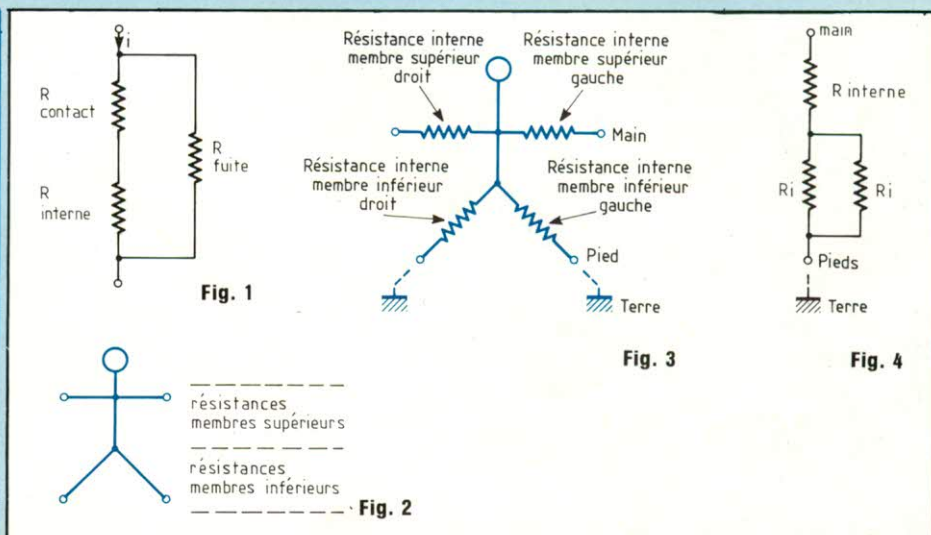
En admettant qu'une intensité de 25 mA est dangereuse en courant alternatif, on voit qu'en se plaçant dans des conditions défavorables où la résistance du corps humain est de 2 500 Ω, qu'une tension de 50 V est dangereuse.

Dans le cas d'un organisme plongé dans une baignoire, on voit en estimant la résistance globale à 750 Ω que le danger commence avec 20 V. Ceci nous amène tout naturellement maintenant à essayer de définir cette notion de résistance du corps humain.

RESISTANCE

DU CORPS HUMAIN

Soit le schéma de la figure (1) qui schématise très simplement sous la forme d'un réseau électrique la résis-



tance du corps humain. Les trois résistances sont les suivantes :

1. La résistance de contact qui est fonction de l'état de surface, de la pression et de l'humidité au niveau du contact. Elle peut varier de quelques dizaines d'ohms à plusieurs milliers d'ohms.
2. La résistance de fuite varie en fonction de l'humidité ambiante de quelques centaines d'ohms à plusieurs milliers d'ohms.
3. La résistance interne qui est la résistance du corps humain proprement dit. Elle est fonction de la résistance des tissus dont la valeur vaut approximativement 500 Ω.

Le courant I parcourt l'ensemble de ces trois résistances.

Le schéma de la figure (2) représente donc le corps humain composé des résistances des membres supérieurs et celles des membres inférieurs. On en arrive donc naturellement au schéma de la figure (3) où chaque membre est caractérisé par une résistance propre. Lorsqu'au cours d'un

accident, le corps humain se trouve soumis à une différence de potentiel, la résistance totale qu'il oppose au passage du courant, limite la valeur de l'intensité et par suite, le danger. Cette résistance est la somme :

- de la résistance de contact à l'entrée,
- de la résistance intérieure du corps,
- de la résistance de contact à la sortie.

Comme le montre le schéma de la figure (4), il suffit alors par exemple que les pieds soient dans une zone humide ou reliés à la terre et qu'une main touche un fil de phase pour qu'il y ait instantanément électrocution si le défaut subsiste.

Les valeurs de résistances que nous avons précédemment données sont naturellement sujettes à variations surtout pour la valeur de la résistance de contact qui est excessivement variable. De plusieurs dizaines de milliers d'ohms pour un contact de faible surface avec une main calleuse et sèche, elle tombe à quelques milliers d'ohms

Catégorie	Nature du courant		
	Continu	Alternatif mono.	Alternatif tri.
Haute tension	$U > 6\ 000\ V$	$U > 600\ V$	$U > 3\ 500\ V/6\ 000\ V$
Moyenne tension	$600 < U < 6\ 000\ V$	$250 < U < 600\ V$	$250/340 < U < 3\ 500/6\ 000\ V$
Basse tension	$U < 600\ V$	$U < 250\ V$	$U < 250/340\ V$

Les dangers de l'électricité. Electrification.

pour une surface de contact assez grande et peut être seulement de quelques centaines d'ohms si les mains sont humides et en particulier imprégnées de solution conductrice (acide, soude, etc.).

Il convient donc de faire bien attention lorsqu'on manipule de tels produits, perchlore de fer, révélateur photo, bain d'étain chimique, etc., au danger potentiel qu'ils représentent eu égard aux "fuites électriques" pouvant provenir des différents appareillages que l'on utilise.

Les valeurs données correspondent à une durée de passage de courant très faible. En fait, lorsque le courant est établi, l'intensité prend une valeur qui reste à peu près stationnaire pendant 10 à 15 secondes. Lorsqu'il y a contraction musculaire, la victime est littéralement "collée au fil conducteur". Il s'agit du seuil de "non lâcher" dont les valeurs divergent comme le montrent les deux courbes du graphe de la figure (5). Ceci est donné à titre indicatif puisque, comme nous l'avons vu, d'autres facteurs entrent en jeu comme l'âge, le psychisme, la réceptivité intrinsèque, les antécédents, etc. Au bout de 15 secondes environ, l'intensité croît puis atteint son maximum au bout de 30 s. Cette augmentation de l'intensité correspond à une diminution des résistances de contact, par ionisation de la peau. Après un contact de 30 secondes environ, l'ionisation de la peau est complète et la valeur de la résistance totale du corps est voisine de la résistance intérieure. Enfin, il faut signaler que la résistance mesurée de main à main ou d'une main à un pied correspond au plus grand trajet parcouru par le courant à travers le corps, donc à la valeur la plus élevée de la résistance. Si les résultats ont lieu sur des parties du corps plus rapprochées, la résistance intérieure est plus faible et les résistances de contact sont d'autant plus faibles que l'épiderme à l'endroit considéré est plus mince. C'est ainsi que la résistance totale opposée au passage du courant peut tomber aux environs de 200 Ω.

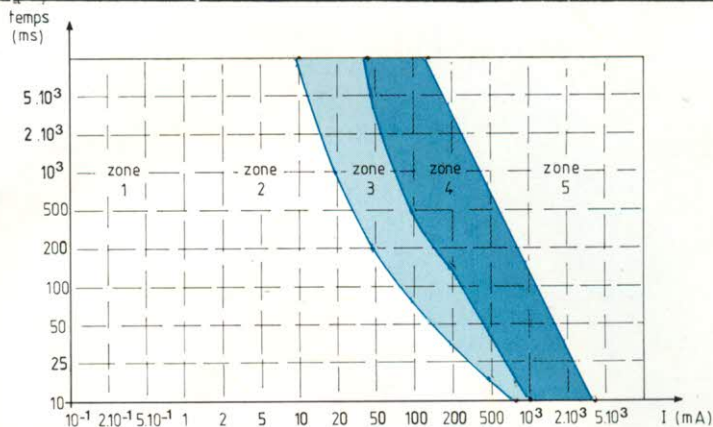


Fig. 6

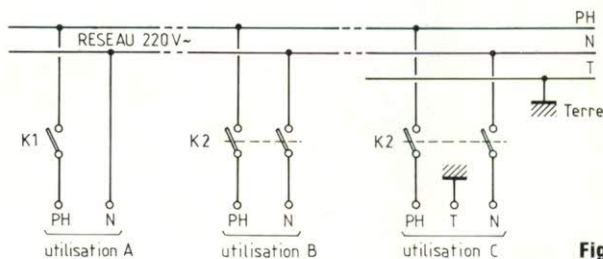


Fig. 8

LE TEMPS DE PASSAGE DU COURANT

Soit la famille de courbes de la figure (6) caractérisant cinq zones bien définies qui précisent les effets du courant électrique alternatif sur le corps humain.

Nous avons vu que la gravité croît avec l'intensité du courant il faut savoir que le temps de passage est un facteur important pour l'aggravation de l'électrification. Donc, la gravité d'un accident croît avec la durée de passage du courant, cependant les conséquences les plus graves se produisent au cours des trente premières secondes, au-delà le temps de passage n'intervient plus guère. On définit alors les zones suivantes :

- zone 1 ⇒ normalement aucune réaction
- zone 2 ⇒ normalement aucun effet physiopathologique dangereux
- zone 3 ⇒ normalement aucun risque de fibrillation ventriculaire

zone 4 ⇒ danger de fibrillation probable jusqu'à 50 %

zone 5 ⇒ danger potentiel de fibrillation > 50 %.

Il faut noter que dans les accidents à haute tension, il se produit une contraction des muscles extensibles qui, contrairement à ce qui se passe en BT alternative, fait lâcher instantanément à la victime la pièce sous tension. C'est ce qui explique que les accidents en haute tension ne provoquent souvent que des brûlures.

LA NATURE DU COURANT

En basse tension, le passage du courant alternatif détermine une contraction musculaire qui, lorsque le contact a lieu par les mains, favorise l'établissement du courant et empêche de lâcher le conducteur, augmentant la durée de passage du courant. On peut donc dire qu'aux fréquences industrielles et à basse tension, le courant alternatif est plus dangereux que le continu, cependant celui-ci peut don-

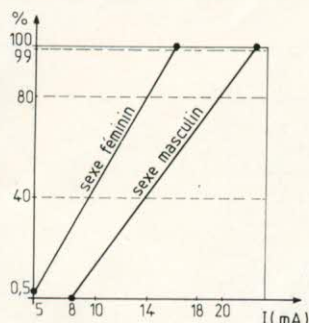


fig. 5

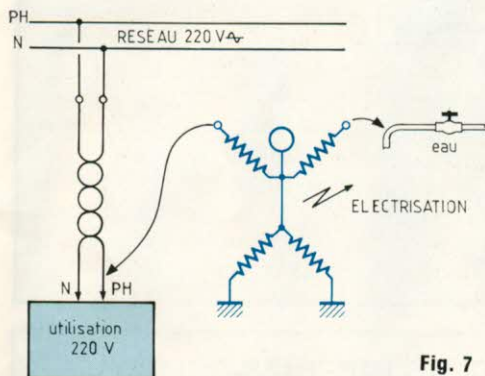


Fig. 7

ner lieu à des phénomènes d'électrolyse du sang et des tissus et occasionner des lésions graves sinon mortelles.

LA FREQUENCE

Pour les fréquences industrielles, les expériences montrent que le danger ne varie pas avec la fréquence si les autres conditions restent les mêmes. Néanmoins il faut savoir que les courants alternatifs dangereux aux basses fréquences sont pratiquement inoffensifs aux hautes fréquences. Ce fait est mis à profit dans le domaine médical où l'on utilise des courants de fréquence élevée pour certaines opérations.

LA CAPACITE

En courant alternatif, un isolement correct ne garantit pas forcément la personne qui entre en contact avec un seul conducteur sous tension, s'il n'est lui-même isolé de la masse.

Chaque conducteur forme avec la masse un condensateur. Si la résistance d'isolement est infinie, il se produit un courant de capacité qui équivaut à un courant de défaut. Un danger potentiel existe lorsque :

- C = 0,5 μ F en 440 V - 60 Hz
- C = 1,15 μ F en 230 V - 50-60 Hz
- C = 2,3 μ F en 115 V - 60 Hz.

La valeur de C dépend de l'étendue du réseau.

PROTECTION CONTRE

L'ELECTRISATION

ET L'ELECTROCUTION

Le principe même de l'électrification est donné à la figure (7). L'électrocution suit généralement de près et il suffit simplement d'avoir les pieds humides ou reliés à la terre ou, une main sur un robinet d'eau puis de toucher la phase du réseau 220 V pour être en danger de mort. Chaque année, de nombreuses personnes sont ainsi électrocutées dans des locaux humides et principalement la salle de bain parce qu'elles ont oublié, le confort aidant, les principes élémentaires de sécurité et en premier lieu que phase, neutre, terre ne font jamais bon ménage avec le corps humain.

Nous proposons à la figure (8) quelques schémas simples permettant de se garantir contre les dangers électriques. En premier lieu, à la figure (a) nous indiquons que lors d'un sectionnement unipolaire entre réseau et utilisation, il vaut toujours mieux couper le fil de phase que le neutre, mais il est bien plus prudent de couper les deux fils conducteurs comme l'indique la figure (b).

Enfin, sur le schéma de la figure (8c), nous montrons comment il est conseillé d'effectuer cette installation électrique dans un local humide, cave ou garage par exemple. L'interrupteur doit être un modèle bipolaire sectionnant simultanément le neutre et la phase (on ne coupe jamais le fil de terre) et la prise de type deux broches + terre. Ainsi, interrupteur ouvert,

seule la terre est reliée à l'utilisation et lorsqu'il est fermé si une fuite devait se produire, elle s'écoule naturellement par la terre, déclenchant de ce fait le différentiel du disjoncteur de protection.

A ce propos, il est utile de rappeler les quelques normes obligatoires pour ces installations :

- Fil rouge (ou marron) : phase.
- Fil bleu (quelquefois noir) : neutre.
- Fil jaune/vert : terre.

Pour le cas où l'on désire installer des matériels en milieux franchement humides, serre par exemple, ou aquatique avec un bassin de plein air, une protection efficace est d'intercaler un transformateur d'isolement de type abaisseur, 220 V/24 V par exemple qu'on appelle transformateur de sécurité.

Un autre cas où il convient d'agir avec précaution et que nous avons déjà cité concerne les montages électroniques types gradateurs à triacs ou utilisant des alimentations directes sur le secteur sans transformateur. Afin d'éviter d'une part des manipulations malheureuses entre circuits différents créant des rebouclages neutre-phase et d'autre part l'électrocution, le secteur étant en tous points présent sur ces montages, nous conseillons d'intercaler un transformateur de rapport 1/1 entre le réseau et le montage en cours d'expérimentation. Comme le montre la figure (9), l'expérimentation est ainsi isolée de la phase et le montage fonctionne comme s'il était relié directement au réseau.

Signalons toutefois qu'il convient d'employer un transformateur de qualité et de puissance suffisante, avec deux enroulements 220 V bien séparés électriquement l'un de l'autre et non un auto-transformateur n'assurant pas l'isolement souhaité.

Enfin, à toutes ces protections, il faut naturellement ajouter l'emploi du disjoncteur secteur à action différentielle. Celui de nos habitations généralement calibré à la demande pour un courant s'échelonnant de 10 à 30 A, disjoncte en différentiel pour un courant de fuite de 650 mA.

Les dangers de l'électricité

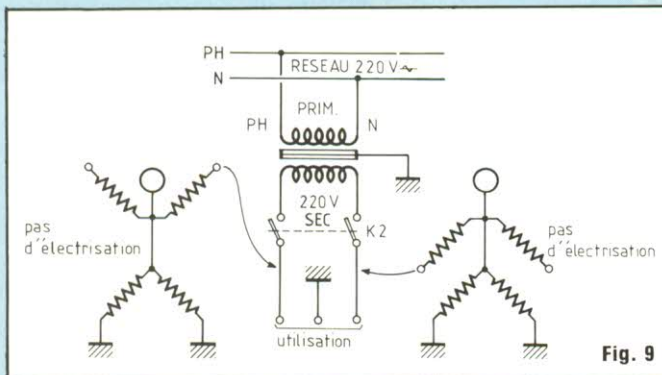


Fig. 9

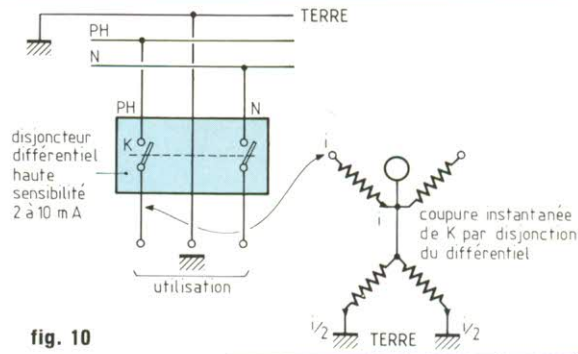


fig. 10

Comme le montre le schéma de la figure (10) un système électronique à très haute sensibilité, généralement de l'ordre de 2 mA à 10 mA protège efficacement l'utilisateur contre tout risque d'électrisation par contact unipolaire, le déclenchement étant quasi-instantané. Le principe de fonctionnement est simplement la mesure du courant i s'écoulant entre le fil de

phase et la terre par l'intermédiaire du corps humain. Cette mesure est ensuite exploitée pour permettre la coupure du secteur sur l'utilisation... et l'utilisateur.

CONCLUSION

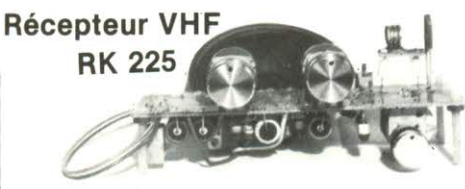
L'électrocution n'arrive pas "qu'aux autres" et c'est un bien triste privilège

d'être l'auteur, même involontaire parce qu'inconscient ou ignorant, de séquelles pouvant arriver à des personnes non averties du danger potentiel que représente tel ou tel montage, telle ou telle installation. A la rédaction de Led, nous sommes sensibles à la sécurité, notamment quand il s'agit de montages directement reliés au secteur alternatif.

KITS ELECTRONIQUES - ETUDES DE PROTOTYPES-CONCEPTION DE CIRCUITS IMPRIMES-COMPOSANTS



OP 225



Récepteur VHF
RK 225

Couvre de 70 à 200 MHz par selfs interchangeables très faciles à réaliser, sensibilité élevée (1- μ V). Stabilité parfaite, montage à 2 transistors et 1 circuit intégré, recherche des stations par varicap, circuit imprimé fourni, livret très détaillé.

OP 225 : 300 F Monté : 360 F

RK 225 : 180 F

- RK 120 Alimentation 0/30 V 5 A..... 990 F
- RK 135 Gradateur 1 200 W..... 52 F
- RK 147 Temporisateur 0,5/20' 1 800 W 150 F
- RK 156 Centrale d'alarme 2 zones
sirène incorporée et relais de sortie..... 260 F
- RK 161 Générateur de fonctions 0,1/200 kHz..... 370 F
- RK 183 Récepteur C. B. 27 MHz..... 220 F
- RK 185 Micro HF FM..... 80 F
- RK 201 Détecteur de métaux..... 220 F
- RK 204 Amplificateur mono 105 W musique..... 230 F
- RK 215 Orgue lumineux 7x 1 200 W..... 420 F
- RK 217 Trichrome 3x 1 200 W..... 230 F
- 225 AL Alimentation pour RK 225..... 90 F
- RK 001 Ensemble d'initiation à l'électronique
5 montages avec pince coupante et fer à souder
notice très détaillée..... 320 F

80 MONTAGES DIFFÉRENTS POUR LES LOISIRS ET LA MAISON

APPAREILS VENDUS EN ORDRE DE MARCHÉ

Jeux de lumière modulaires
Doc. et tarif sur demande.
Convertisseur 12 V/220 V 50 Hz
carré 300 VA stabilisé..... 1 950 F

Location de sono
Centrales d'alarme agréées
APSAIRD voir notre catalogue.



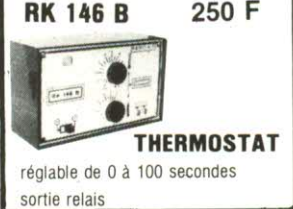
RK 211 230 F

SIGNAL TRACER



RK 207 B 210 F

TRANSISTOR-TESTEUR
transistors FET UJT diodes



RK 146 B 250 F

THERMOSTAT
réglable de 0 à 100 secondes
sortie relais

R - K INDUSTRIE

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 - 200 pages - 50 F

VEUILLEZ M'EXPÉDIER : VOTRE CATALOGUE
LE(S) KIT(S) (frais de port - forfait : 20 F)
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

RK INDUSTRIE Sarl 42.05.81.16
212, RUE SAINT-MAUR, 75010 PARIS -

RESTRUCTURATION ET TRANSFERT DE LOCAUX

La société Périfelec, spécialisée dans le domaine de l'instrumentation de mesure électronique (multimètres analogiques et numériques, alimentations stabilisées, générateurs basse fréquence, générateurs de fonction, mires électroniques, couleur pour les différents standards SECAM, PAL, etc., fréquencemètres, mesureurs de champ, galvanomètres, programmeurs de mémoire), des onduleurs pour micro-informatique, a absorbé par voie de fusion la SARL CTB Broadcast, spécialisée dans le matériel de télécommunications (émetteurs et amplificateurs pour la radiodiffusion à modulation de fréquence, émetteurs et amplificateurs télévision, faisceaux hertziens, antennes), société dans laquelle Périfelec détenait déjà 50 % du capital.

Cette fusion, entérinée par les assemblées générales du 11 mars 1987 des deux sociétés, a un effet rétroactif au 1^{er} septembre 1986.

Le capital de la SA Périfelec, après fusion et augmentation conjointe en numéraires, se monte à 2 600 000 F.

A signaler que dans l'augmentation en numéraires, la Société Sofisavoie (filiale du Crédit Agricole Mutuel de la Haute-Savoie) a pris une participation à hauteur de 8 % du capital.

CDA PRESENTE LE MAN'X 520A

Le multimètre numérique champion de la protection.

Le MAN'X 520A perpétue la tradition de robustesse et de sécurité inaugurée avec le MAN'X 02 (appareil analogique introduit en 1984).

Le 6^e multimètre de la série des multimètres MAN'X confirme à plus d'un titre l'originalité de leur conception.

Le MAN'X 520A offre la simplicité d'utilisation de la sélection automatique de gammes et une lecture jusqu'à 3 000 points en manuel. Le raccordement se fait sur une entrée unique pour les mesures courantes et sur une borne séparée pour le calibre 20 A protégé par fusible HPC. Il dispose d'un test de continuité sonore, d'un test semi-conducteur et d'un ohmmètre à deux tensions de mesure.

La tradition MAN'X, c'est un montage en boîtier caoutchouc nervuré et une fixation semi-rigide des circuits qui confère à l'appareil une exceptionnelle résistance aux chocs. La fermeture souple du boîtier rend celui-ci totalement étanche aux poussières.

Les locaux sont transférés à la Balme-de-Sillingy, Zone Artisanale de Lompraz.
Périfelec S.A., Lompraz 74330 La Balme-de-Sillingy. Tél. 50.68.80.17. Telex 310721.

L'affichage est très complet ; il donne automatiquement l'indication de la mesure (2 000/3 000 points), du symbole de l'unité de mesure, de la virgule, de la polarité, du fonctionnement automatique/manuel, du mode de mesure \sim / \sim , de la tension de mesure en ohmmètre (Ω /LO Ω), de l'usure de la pile et du dépassement.

Un bouton poussoir permet la mémorisation de l'affichage pour faciliter les relevés de mesure.

La sécurité électrique du MAN'X est optimale.

Un fusible 16A HPC protège les calibres 20 A et \sim . Un fusible 315 mA HPC protège tous les autres calibres. En outre, un circuit à thermistance CTP protège les calibres ohmmètres contre les surcharges accidentelles jusqu'à 380 V \sim .

Comme tous les MAN'X, le MAN'X 520A est équipé de douilles et cordons de sécurité.

En conclusion, la précision, les protections mécaniques et électriques, l'ergonomie associées à la recherche automatique de gammes font du MAN'X 520A un multimètre numérique polyvalent, même dans des conditions d'environnement sévère.

Cet appareil est destiné à tous les secteurs où la qualité des mesures, la rapidité d'interven-

tion et la protection sont recherchées : maintenance, installations électriques, services après-vente, laboratoires, plate-formes...

Sa fabrication totalement automatisée, les contrôles rigoureux auquel il est soumis, font de cet appareil, de fabrication française, "le champion" de sa catégorie.

Le MAN'X 520A bénéficie d'une garantie de 3 ans.

Caractéristiques principales

Impédance d'entrée : 10 M Ω

Tension : 0-200 mV à 1 000 V (5 calibres), précision $\pm 0,5$ % ± 2 pt

Tension \sim : 0-2 V à 1 000 V (4 calibres), précision ± 1 % ± 4 pt

Intensité : 0-20 mA à 20 A (3 calibres), précision ± 1 % ± 2 pt

Intensité \sim : 0-20 mA à 20 A (3 calibres), précision $\pm 1,5$ % ± 4 pt

Résistances : 0-200 Ω à 2 M Ω (5 calibres), précision $\pm 0,7$ % ± 3 pt

Comme pour tous les autres modèles de MAN'X, une importante gamme d'accessoires ou d'extensions permet au MAN'X 520A d'étendre considérablement ses possibilités de mesure : température, luxmétrie, courants continus et alternatifs jusqu'à 3 000 A, tensions jusqu'à 30 kV...



SALON INTERNATIONAL
COMPOSANTS ELECTRONIQUES 87
C O M P O N I C

16 - 20 NOVEMBRE 1987

Le 28^e Salon International des Composants Electroniques se tiendra à Paris du lundi 16 au vendredi 20 novembre 1987.

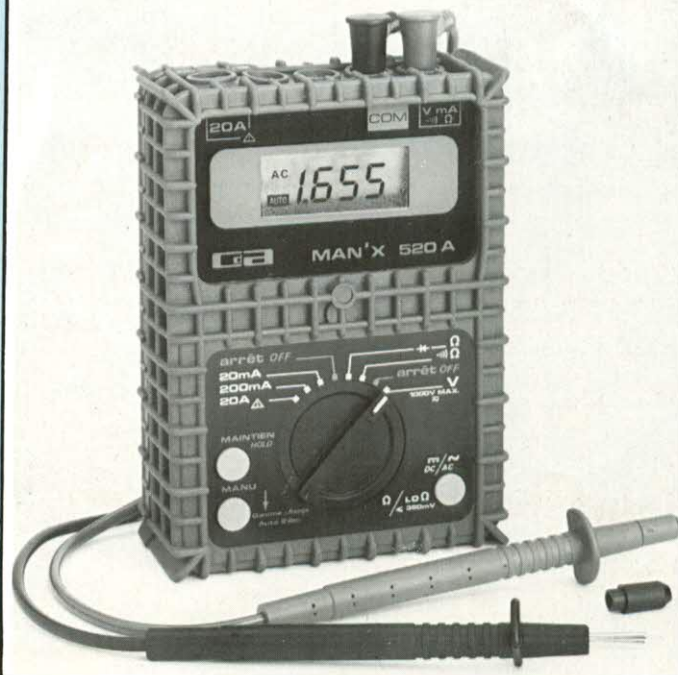
Il occupera les halls 1, 2, 3 et 4 du Parc d'Expositions Paris-Nord, soit une superficie de 70 100 m².

Il comportera deux grandes sections :

Composants électroniques et

sous-ensembles : semiconducteurs, microsystèmes, tubes électroniques, composants passifs, circuits imprimés, composants hyperfréquences...

Mesure et test électronique : capteurs, analyseurs, enregistreurs, ensembles manuels et automatiques de tests pour circuits intégrés, cartes et composants passifs...



N° 41

Rubriques

	Page
Led vous informe	4
Savoir, pratiquer, inventer : le calcul d'un montage	10
En savoir plus sur toutes les rubriques	
Led des n°s 30 à 40	20
Raconte-moi la micro-informatique	23
Kit : Amplificateur MOSFET/2 x 50 watts	30
Kit : Boîte à rythmes programmables	44
Kit : Chenillard 20 leds	54
Kit : Alimentation de laboratoire 0/50 V - 0/5 A (1 ^{re} partie)	58
Kit : Carillon lumineux	64
Les mots croisés de l'électroniciens	79

N° 42

Rubriques

	Page
Savoir, pratiquer, inventer : Micro-balise à retournement	6
En savoir plus sur quelques applications avec un générateur de fonctions	10
En savoir plus sur les multimètres - analogiques ou numériques !	16
En savoir plus sur le multimètre - application pratique	20
En savoir plus sur la découverte d'un oscilloscope	22
En savoir plus sur la synchro de l'oscilloscope	26
En savoir plus sur les mesureurs de champ	30
Raconte-moi la micro-informatique	39
Kit : Générateur BF à pont de Wien 10 Hz à 85 kHz	44

Kit : Alimentation de laboratoire 0/50 V - 0/5 A (2 ^e partie)	54
Kit : Transcodeur décimal/BCD 3 x 4 bits (1 ^{re} partie)	66
Les mots croisés de l'électronicien	80

N° 43

Rubriques

	Page
Led vous informe	4
Raconte-moi la micro-informatique	9
Kit : Transcodeur décimal/BCD 3 x 4 bits (2 ^e partie)	16
Kit : Orgue électronique 5 octaves (1 ^{re} partie)	28
Kit : Générateur de fonctions AF 2000	40
Kit : Ampli Combo 8 watts	48
Kit : Le Biofeedback	54
Kit : Alimentation de laboratoire 0/50 V - 0/5 A (3 ^e partie)	60
Les mots croisés de l'électronicien	79

N° 44

Rubriques

	Page
Led vous informe	5
Savoir, pratiquer, inventer : Enceinte thermostatée	10
En savoir plus sur le HCF 4532 B.	
Encodeur à priorité de 8 bits	20
Raconte-moi la micro-informatique	29
Kit : Amplificateur guitare avec fuzz et trémolo de 25 watts	34
Kit : Orgue électronique 5 octaves (2 ^e partie)	46
Kit : Clôture électronique sur batterie 18 volts	52

les rubriques LED

Kit : Transcodeur décimal/BCD 3×4 bits (3 ^e partie)	64
Les mots croisés de l'électronicien	80

Kit : V.C.O. à amplificateurs opérationnels	68
Petites annonces gratuites	78
Les mots croisés de l'électronicien	80

N° 45

Rubriques	Page
Led vous informe	6
Raconte-moi la micro-informatique	- 9
En savoir plus sur le TCA 4500 A	18
Kit : L'idée du mois : Antivol pour sac à dos	24
Kit : Synchronisateur de diapositives	26
Kit : Carte électronique de défaut d'intensité	32
Kit : Tachymètre universel à affichage digital	36
Kit : Voltmètre de batteries à diodes leds 10 V à 14,5 V	50
Kit : Base de temps sinusoïdale 60 Hz	56
Kit : Orgue électronique 5 octaves (3 ^e partie)	62
Les mots croisés de l'électronicien	80

N° 46

Rubriques	Page
Led vous informe	6
Kit : L'idée du mois : Testeur de batteries à led bicolore	10
Kit : Millivoltmètre électronique (1 ^{re} partie)	14
Kit : Répartiteur de charge électronique	20
Kit : Alimentation symétrique autonome ± 5 V	26
Kit : Hydrotimètre (1 ^{re} partie)	46
Kit : Thermo-ventilateur automatique	54

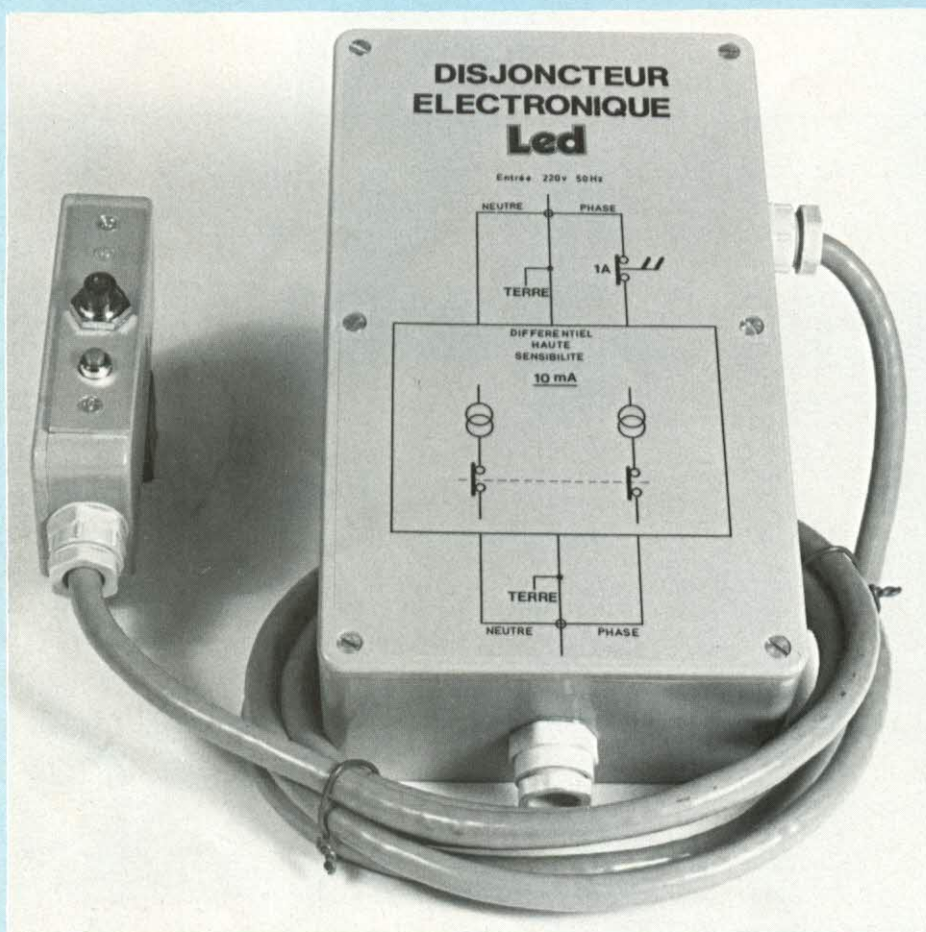
N° 47

Rubriques	Page
Led vous informe	6
En savoir plus sur la mesure électronique de température (1 ^{re} partie)	10
Kit : L'idée du mois : Alimentation symétrique	20
Kit : Hydrotimètre (2 ^e partie)	26
Kit : Millivoltmètre électronique (2 ^e partie)	38
Kit : Enceinte acoustique 3 voies/100 watts	52
Kit : Gradateur crépusculaire	62
Les mots croisés de l'électronicien	73
Petites annonces gratuites	79

N° 48

Rubriques	Page
Led vous informe	4
En savoir plus sur la mesure électronique de température (2 ^e partie)	6
Kit : Gradateur sensitif	12
Kit : L'idée du mois : Micro-balise pour modèles réduits	20
Kit : Thermostat secteur de précision	26
Kit : Amplificateur de sonorisation 2×100 watts	38
Kit : Temporisateur de précision 0 à 255	52
Kit : Variateur de vitesse (1 ^{re} partie)	62
Les mots croisés de l'électronicien	71
Petites annonces gratuites	79

DISJONCTEUR 1A DIFFERENTIEL 10mA



De nombreux montages électroniques proposés dans les revues de vulgarisation font appel à des alimentations secteur directes sans transformateur. Un des deux fils d'arrivée du 220 V alternatif soit le neutre, soit la phase, selon le sens de branchement de la fiche secteur sur la prise de courant, se trouve donc être relié à la masse du montage. Il en est d'ailleurs de même pour la majorité des réalisations exploitables des circuits gradateurs à triacs.

Il s'ensuit donc qu'un risque potentiel existe lors de manipulations sur ces circuits, d'autant plus accentué si l'on est amené à réaliser des interconnexions entre différents appareils élaborés sur

ce principe d'alimentation secteur directe. Il va sans dire qu'à moins d'un miracle, un rebouclage neutre-phase va s'effectuer entre les circuits, avec le résultat qu'on est en droit d'attendre. Dans le meilleur des cas, les fusi-

bles, s'ils sont rapides et bien calibrés sautent, et dans le moins bon, tout se volatilise !

Par ailleurs et surtout si l'on est en présence d'humidité, il est forcément très dangereux de manipuler tous ces matériels reliés directement au réseau. Afin d'éviter l'électrocution ou tout simplement l'endommagement de certains appareils par polarisation prolongée de pièces métalliques de nature différente causée par une fuite de courant non décelée à temps, nous proposons l'étude et la réalisation d'un disjoncteur électronique du type différentiel haute sensibilité.

Cet appareil se branche directement sur le réseau 220 V alternatif 50 Hz et alimente une charge quelconque dont la puissance nominale ne doit pas excéder 220 VA dans les limites de la tolérance sur la tension secteur, c'est-à-dire à $\pm 10\%$.

Avant de décrire cette réalisation, voyons déjà simplement comment s'effectue la distribution secteur.

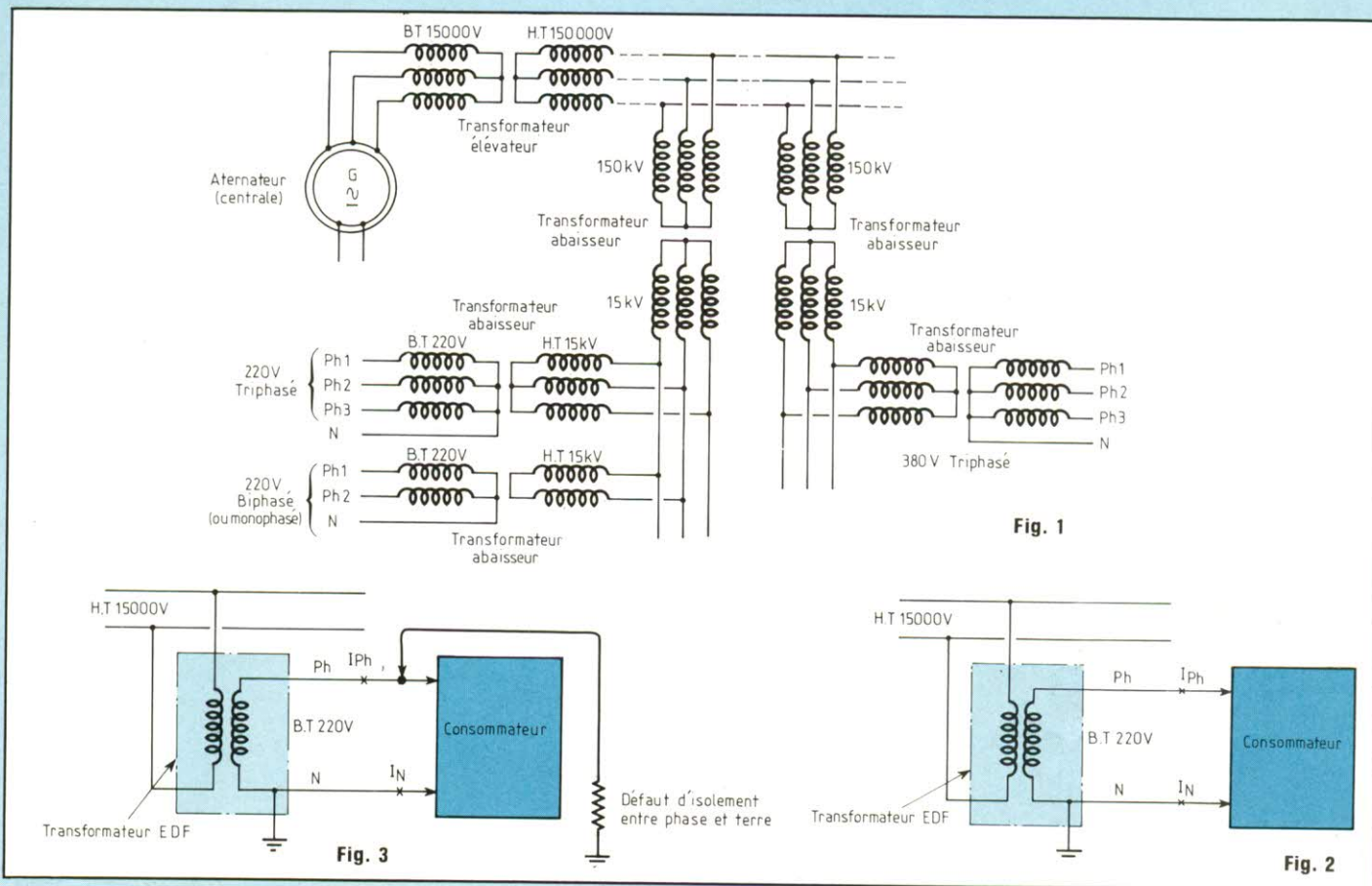
LA DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

Nous avons représenté à la figure (1) le schéma simplifié d'un réseau de distribution. L'énergie électrique est produite au niveau de la centrale électrique grâce à l'emploi d'alternateurs spéciaux. Comme les centrales sont généralement situées en dehors des grands centres de consommation, qui sont souvent fort éloignés du lieu de production, une perte d'énergie se produit dans les lignes de transport. L'essentiel de cette perte est dû à l'effet Joule qui est proportionnel, comme chacun sait, au carré de l'intensité : $P = RI^2$.

Pour réduire cette perte, on est donc amené à ne transmettre que d'assez faibles intensités, mais comme la puissance est égale au produit de la tension par l'intensité, $P = UI$, pour transporter la même puissance, il faut augmenter la tension dans le même rapport.

En conclusion, il est clair que le transport de l'énergie électrique doit se

IL PROTEGE VOTRE VIE



faire sous haute tension. Comme on le voit sur la figure, il est donc fait appel à des transformateurs éleveurs. La production de l'énergie électrique s'effectue alors sous moyenne tension, généralement 5 000 à 15 000 V puis cette tension est élevée à 150 000, 220 000 ou 380 000 V pour le transport à longue distance. A l'arrivée on retransforme ce courant haute tension en courant moyenne tension, puis en courant basse tension mono, bi ou triphasé, 220 V ou 380 V, rarement 440 V que l'utilisateur trouve sur les divers tableaux et équipements électriques des habitations et complexes industriels.

LE RESEAU DOMESTIQUE

Le poste de transformation EDF, tel que nous le connaissons tous est alimenté en haute tension 15 000 V et délivre diverses tensions en sortie

pour le secteur industriel et surtout en ce qui concerne plus spécialement les applications domestiques, du 220 V alternatif monophasé 50 Hz.

C'est cette tension que l'on trouve sur les différentes prises de courant de nos habitations. Comme on le voit sur le schéma de principe de la figure (2), il y a donc deux conducteurs pour cette distribution, respectivement le neutre et la phase. Par ailleurs, la terre est généralement présente en sortie du transformateur et si, entre phase et neutre on mesure une tension de 220 V, on doit pratiquement mesurer 0 V entre neutre et terre.

Ceci implique donc, lorsqu'un consommateur est relié au réseau, que si le courant de phase est égal au courant neutre, tout est correct et il n'y a pas de défaut d'isolement. Par contre, si un défaut existe, entre le fil de phase et la terre, comme on le montre sur le schéma de la figure (3), il est clair

qu'à ce moment le courant de phase est différent du courant de neutre puisqu'une fuite de courant existe entre phase et terre. C'est cette différence de courant entre le neutre et la phase que nous allons mettre en évidence pour le fonctionnement de notre disjoncteur différentiel haute sensibilité.

PRESENTATION DE L'APPAREIL

Il comporte deux boîtiers distincts. Un petit pour la télécommande arrêt-marche et un plus gros qui renferme toute l'électronique et sur lequel vient se raccorder le réseau 220 V 50 Hz ainsi que l'utilisation.

Le boîtier de télécommande comporte deux poussoirs fugitifs dont les fonctions sont d'une part celles de tout disjoncteur traditionnel, soit

DISJONCTEUR 1A

déclenchement-arrêt et réarmement-marche et d'autre part un voyant de signalisation de fonctionnement. Lorsque tout est correct, ce voyant est allumé VERT. Si une charge selfique de puissance supérieure à la valeur préconisée est connectée en sortie, ou si un défaut d'isolement ≥ 10 mA se produit entre phase et terre, le voyant s'éclaire en ROUGE. Enfin si une charge résistive dépasse le courant nominal de disjonction de 1 A, le voyant de signalisation s'ETEINT.

A tout moment, il est donc possible de savoir si tout est correct ou si un défaut a fait disjoncter l'appareil et quel est ce défaut. Comme dans tout disjoncteur différentiel classique, on réarme par appui sur le bouton VERT et on déclenche par le petit poussoir ROUGE. Si le défaut subsiste, quel qu'il soit, il est naturellement impossible de réenclencher, le déclenchement s'effectuant tout de suite. Comme on le voit, le système est donc fort simple et les manipulations réduites à ce que l'on connaît, avec de plus les avantages que nous venons d'énoncer.

Précisons enfin que les deux boîtiers sont en matière isolante et qu'en ce qui concerne celui de télécommande, l'équerre métallique support des poussoirs arrêt-marche est reliée à la terre. Si un défaut devait se manifester entre cette équerre et un fil de phase, le disjoncteur déclencherait automatiquement garantissant l'utilisateur lors de la manipulation. Toutes les entrées-sorties se font par presse-étoupe isolante et si le boîtier électronique peut être monté verticalement ou horizontalement, nous avons prévu un double système de fixation pour le boîtier de télécommande.

SYNOPTIQUE DE FONCTIONNEMENT

On le trouve à la figure (5). En fait, l'appareil est constitué d'un double disjoncteur. D'une part un disjoncteur traditionnel déclenchant à 1 A et d'autre part d'un circuit électronique sophistiqué disjonctant pour un défaut d'isolement ≥ 10 mA entre phase et terre. Le disjoncteur 1 A coupe le fil de phase. Le circuit électronique sectionne phase et

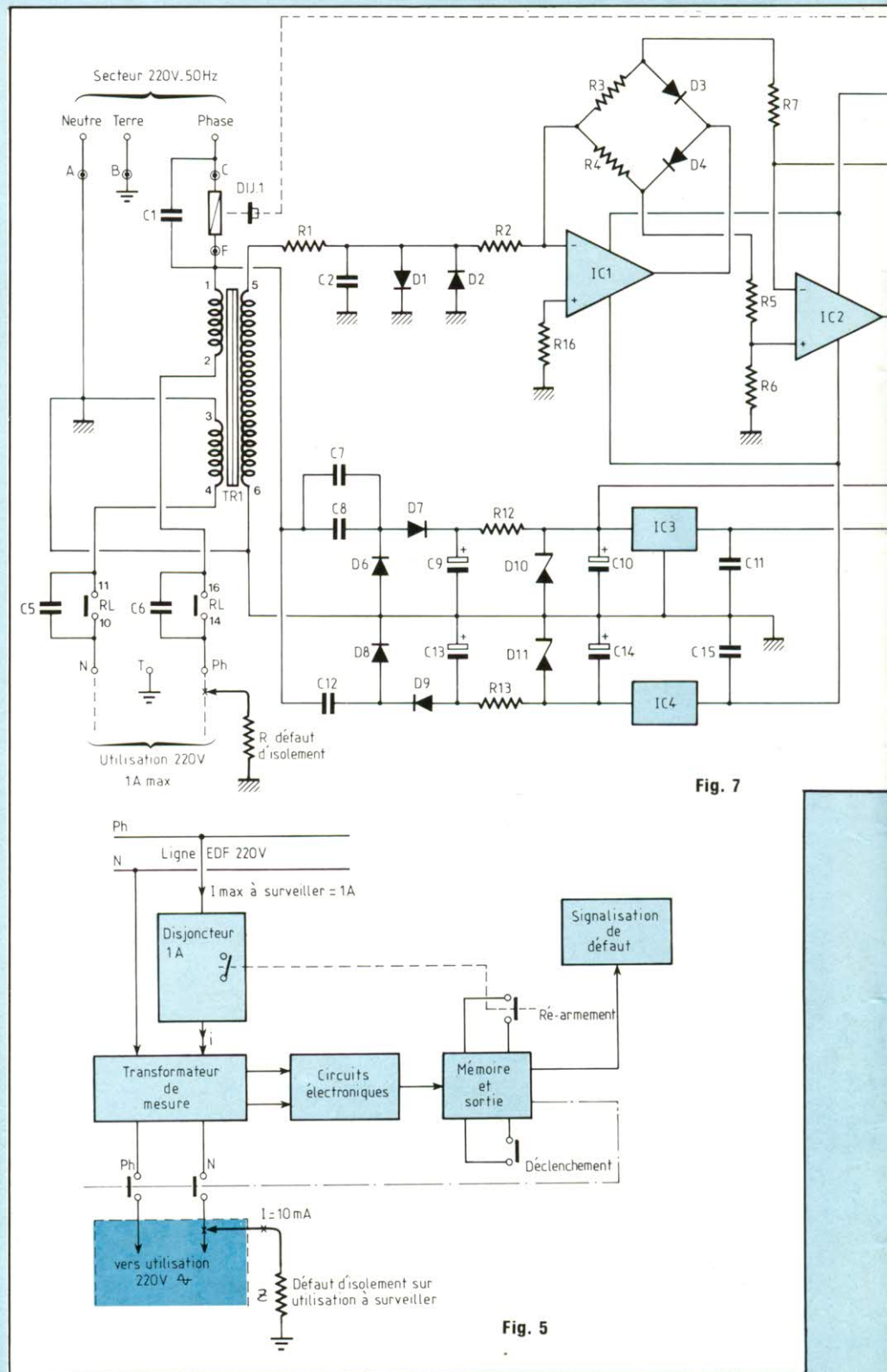


Fig. 5

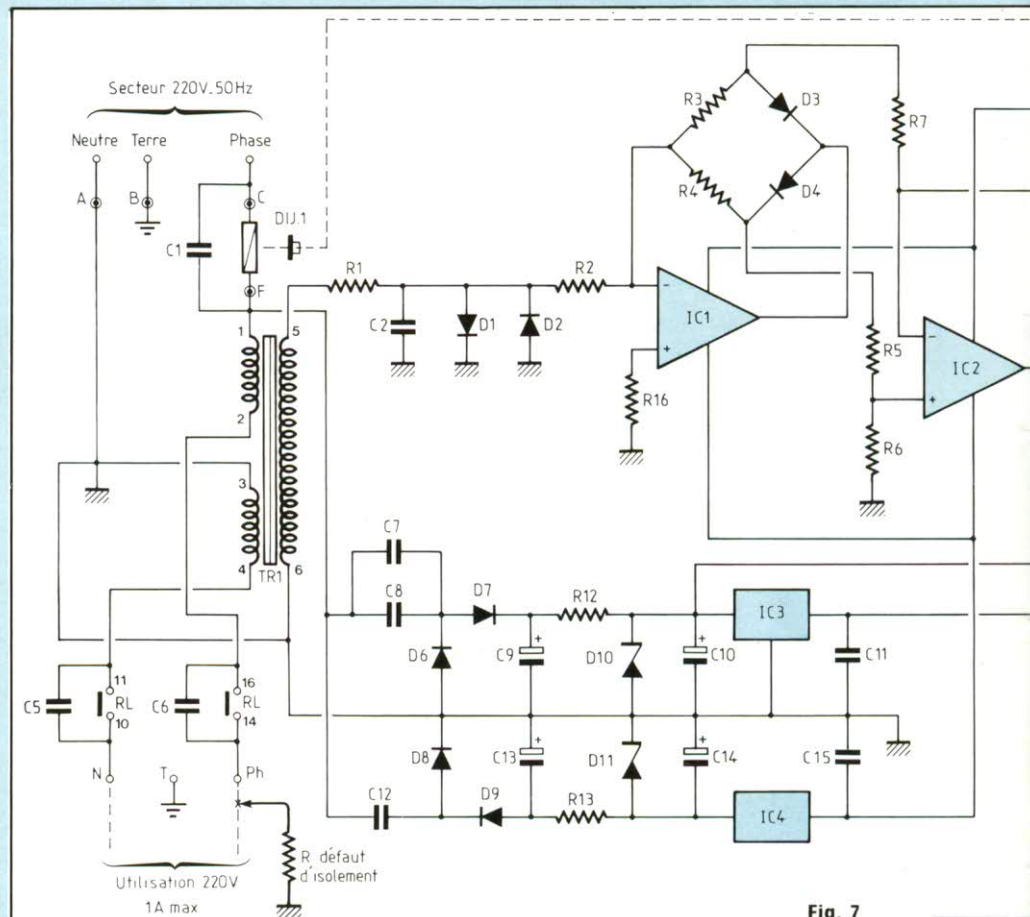


Fig. 7

IL PROTEGE VOTRE VIE

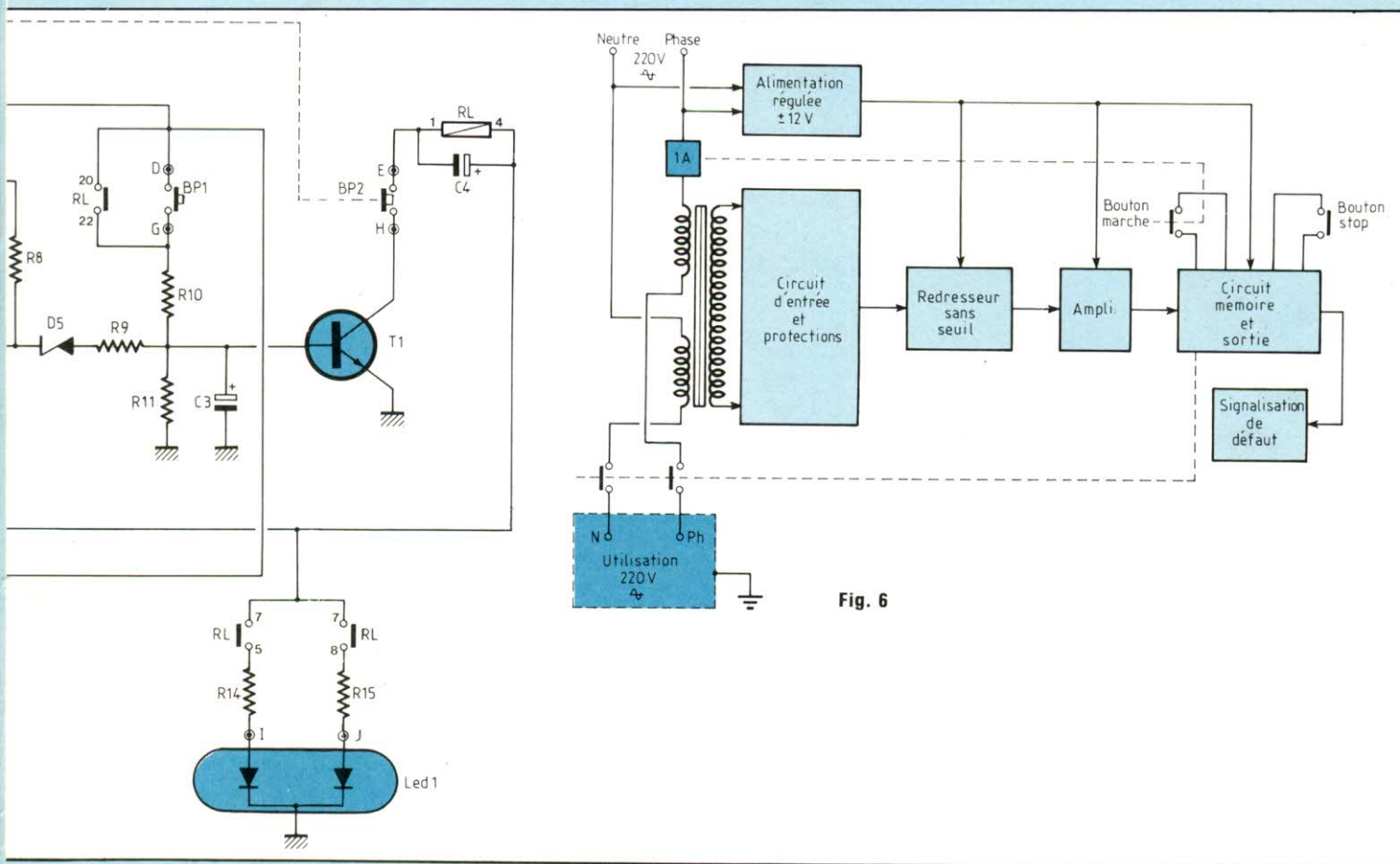


Fig. 6

neutre.

Comme on a vu que le fonctionnement est basé sur la différence de courant existant entre la phase et le neutre lors d'un défaut d'isolement, il est donc nécessaire de pouvoir mettre en évidence cette différence, d'où l'utilisation d'un transformateur de mesure. L'information issue du transformateur attaque ensuite un circuit électronique dont la sortie est dirigée sur une mémoire. Celle-ci est nécessaire afin de mémoriser le défaut et éviter qu'après disjonction et coupure des fils de phase et neutre sur l'utilisation, le défaut disparaissant donc par la même occasion, l'appareil ne s'enclenche et ne se déclenche continuellement.

Enfin, organisé autour de ce circuit de mémoire et sortie, on trouve les deux boutons de réarmement et déclenchement ainsi que le voyant de signalisation de défaut.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Il est donné à la figure (6) et reprend en les détaillant certains circuits du synoptique précédent. Le petit disjoncteur 1 A est un modèle unipolaire et doit donc être couplé mécaniquement avec le bouton de marche-réenclenchement qui est fugitif. Le bouton arrêt-déclenchement est aussi un modèle fugitif et nous verrons quelles dispositions ont été apportées afin de bénéficier d'une présentation soignée ainsi que d'une manipulation des plus agréables.

La mesure de différence de courant s'effectue à l'aide d'un transformateur de modèle standard. A la sortie de celui-ci on trouve un circuit d'entrée avec diverses protections qui limitent le potentiel à une faible valeur. Cette infor-

mation étant de nature alternative, on la redresse par l'emploi d'un redresseur sans seuil de type bi-alternance, puis on l'amplifie.

Enfin, à la sortie de l'amplificateur, on trouve le circuit de mémorisation dont nous avons évoqué le rôle, ainsi que l'étage de sortie constitué d'un transistor et d'un relais. Deux contacts de ce relais, normalement fermés au repos, sans défaut, viennent sectionner les fils de neutre et phase, coupant le secteur 220 V \sim sur l'utilisation si un défaut quelconque de surintensité ou d'isolement vient à se produire. La signalisation en fait alors état comme nous l'avons mentionné précédemment.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma complet du disjoncteur électronique est proposé à la figure (7). Il reprend toutes les parties que nous

DISJONCTEUR 1A

venons d'énoncer dans l'étude du synoptique de principe. La ligne d'alimentation entrée secteur alternatif 220 V, utilisation, transite par le disjoncteur 1 A connecté sur la phase et les deux contacts de sectionnement du différentiel sur phase et neutre. Par ailleurs, la mesure de différence de courant phase/neutre s'effectue par l'intermédiaire du transformateur TR1 dont l'organisation de branchement, que nous étudierons dans le détail, est un peu spéciale.

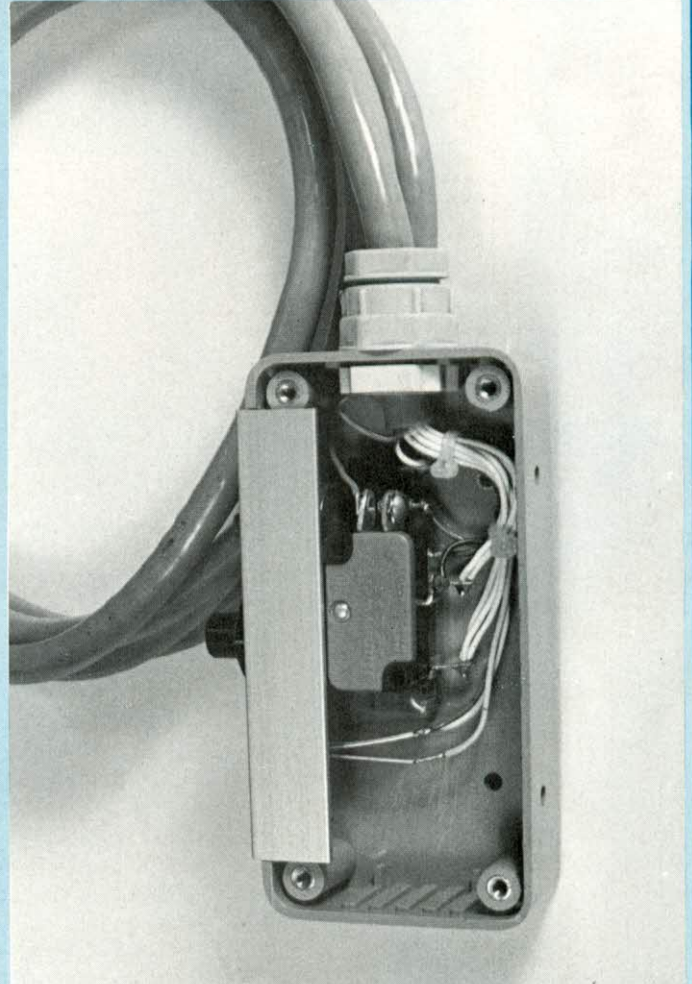
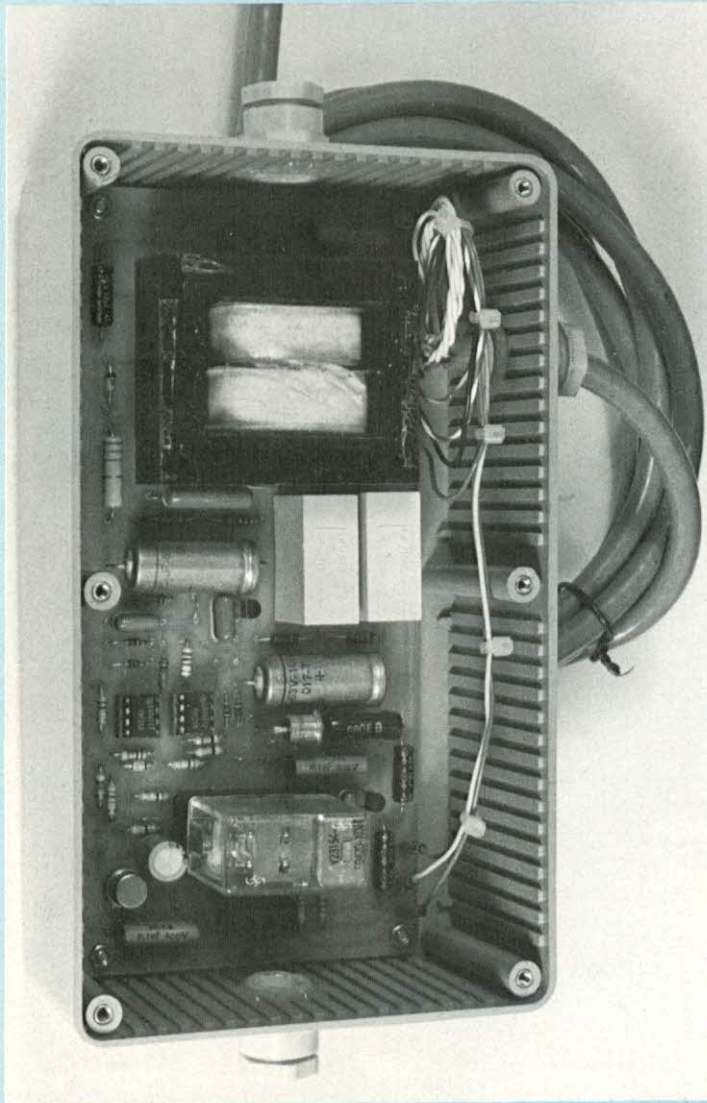
De même, par un artifice technique, toutes les alimentations des différents circuits électroniques se font directement

à partir du secteur, sans transformateur d'isolement, celui-ci étant en fait réalisé par l'intermédiaire du transformateur de mesure TR1.

A la sortie de ce transformateur on trouve d'une part un réseau de protection et de limitation pour l'entrée du redresseur sans seuil bi-alternance ainsi que, d'autre part, à la sortie du redresseur d'un circuit amplificateur à circuit intégré. Lorsque le transistor T1 est saturé, le relais colle et il y a auto-alimentation par l'intermédiaire d'un de ses contacts d'où mémorisation de l'information. Nous verrons pourquoi nous n'avons pas fait appel pour cette

fonction à un montage à portes logiques.

Enfin, comme on le voit sur ce schéma, les boutons poussoirs BP1 et BP2 concernent les actions manuelles arrêt-marche et il est à noter à cet effet que BP2 doit être lié mécaniquement au disjoncteur DISJ'1. Signalons en outre qu'un inverseur du relais est nécessaire pour la LED bicolore de signalisation. Le modèle utilisé comporte donc quatre inverseurs, dont le pouvoir de coupure doit être au minimum de 2 A pour le sectionnement phase-neutre de l'utilisation. En fait, il est plus sage d'utiliser un modèle 4 RT/5 A.



La deuxième partie de cette réalisation expliquera en détails le fonctionnement du schéma de principe (figure 7).

AUTOMATISME POUR BARBECUE



S'il est, de nos jours, un appareil fort plébiscité pour les pique-niques à l'extérieur, que ce soit en camping ou au jardin, c'est bien le petit barbecue portable qui permet en peu de temps la cuisson à la braise de différentes viandes, grillades et poissons.

Un des éléments constitutif et déterminant des différents sous-ensembles que constitue le barbecue au complet est le tournebroche, longue tige de métal pourvue d'un manche de bois à une extrémité et façonnée, de l'autre, en une section carrée pour pouvoir être mue facilement par un petit moteur à pile avec un démultiplicateur.

Ce dernier matériel, réalisé en très grandes séries et plus ou moins sophistiqué, est pratiquement toujours constitué d'un petit moteur électrique continu fonctionnant à l'aide d'une pile

de 1,5 volt. Moteur et pile sont logés sous capot plastique alors que le réducteur est en boîtier métallique puis-que rapproché du foyer et solidaire de la tige de cuisson. Enfin, un inverseur-interrupteur à glissière permet d'une part de mettre ou non sous tension l'appareil, et, d'autre part, de changer à volonté manuellement le sens de rotation de la tige du tournebroche.

Arrivé à ce stade du préambule, le lecteur aura compris qu'il peut être intéressant d'automatiser cette intervention à l'aide d'une électronique adéquate. Dans la description qui suit, nous proposons donc un tel montage

qui permet d'assurer la rotation de la tige dans un sens, puis dans l'autre, à une cadence variable, chaque inversion de sens étant précédée d'un léger temps d'arrêt.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

On le trouve à la figure (1). D'emblée remarquons que le montage nécessite deux tensions distinctes d'alimentation. Une de +9V pour l'électronique de comptage et une autre de -3,6V pour le circuit de puissance et l'alimentation du moteur continu.

Dès lors l'appareil s'articule autour de trois sous-ensembles, à savoir :

- 1) un oscillateur diviseur à durée variable.
- 2) un compteur logique à sorties décodées.
- 3) un circuit de puissance transistorisé.

SCHÉMA ÉLECTRIQUE

Le schéma électronique complet de l'automatisme "tournebroche" est donné à la figure (2). Il correspond naturellement au synoptique de principe, et chaque circuit intégré ou ensemble transistorisé est d'un fonctionnement particulier.

Le compteur-diviseur IC1 permet aussi l'oscillation par le jeu des composants RC externes et comprend quatorze étages. La sortie s'effectue sur la broche 3 "Q14" et on a donc de ce fait une division par très exactement 2^{14} . Arrivé à ce stade, un niveau haut est transmis sur l'entrée du circuit IC2 qui n'est autre qu'un compteur de Johnson décimal à 10 sorties décodées.

Afin d'obtenir deux séquences correspondant chacune à un sens de rotation avec un intervalle de repos entre elles, la première sortie "O" n'est pas utilisée. Pour le premier sens on a donc les sorties suivantes : "1", "2", "3", "4", avec l'espace "5" donc non utilisée aussi, puis pour le second sens les sorties "6", "7", "8", "9", puis le cycle recommence.

CUISSON A LA BRAISE

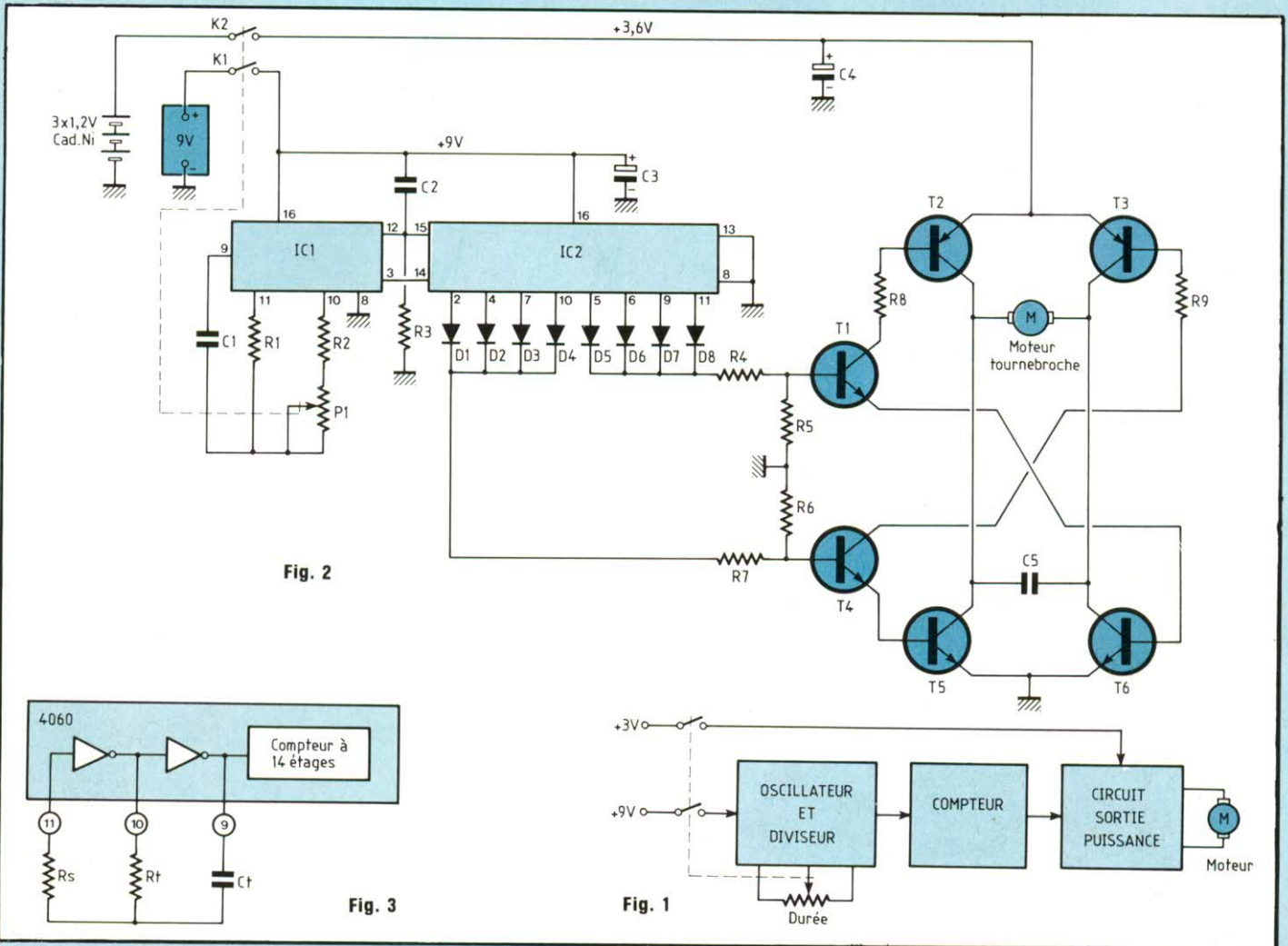


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 1

Par le jeu des diodes D1 à D4, pour le premier sens de rotation, puis D5 à D8 pour le second, on évite un rebouclage des sorties entre elles. Par ce moyen on obtient donc sur les deux sorties, deux durées parfaitement égales ainsi que des espaces entre elles identiques.

Chaque durée correspond à un niveau haut qui est transmis sur le transistor de commande du montage de puissance que nous étudierons dans le détail plus après.

Enfin, il est à noter que lors de la mise sous tension de l'appareil, une impulsion positive est transmise par l'intermédiaire de C2 et R3 sur la borne 12 de IC1 et 15 de IC2, lesquelles sont les bornes Reset des circuits intégrés. De

cette façon, au départ, tous les compteurs sont réinitialisés.

LE COMPTEUR A 14 ÉTAGES IC1

Il s'agit d'un compteur/décompteur binaire à 14 étages avec oscillateur et report séquentiel. Le synoptique de principe de ce composant est donné à la figure (3). La fréquence d'oscillation est principalement déterminée par les composants Rt et Ct. Il faut que Rt soit très inférieure à la résistance Rs sur la broche 11. Cette résistance a pour rôle de minimiser la tension parasite à l'entrée et de garantir une dérive en

fréquence aussi faible que possible. Les valeurs recommandées par le fabricant pour ces composants, compte tenu de la formule typique pour l'oscillation :

$$f \neq \frac{1}{2,2 \cdot Rt \cdot Ct} \text{ pour } V_{DD} = 10V$$

sont données dans le petit tableau ci-dessous :

<p>Ct > 100 pF Rt > 1kΩ Rs ≠ 10 Rt</p>
--

Nous proposons à la figure (4) l'organigramme de branchement du circuit MOS 4060. Les trois bornes \emptyset_0 , \emptyset_0 et

AUTOMATISME POUR BARBECUE

Ø_i correspondent aux branchements des composants externes pour l'oscillateur, la borne R est dévolue à la remise à zéro et les sorties des 14 étages sont toutes accessibles de Q₄ jusqu'à Q₁₄.

LE COMPTEUR DECIMAL A 10 SORTIES DÉCODÉES IC2

L'organigramme de branchement de ce circuit est proposé à la figure (5). Chaque sortie bascule sur le flanc ascendant du signal d'horloge. En fonction des états appliqués sur les entrées horloge, inhibition et RAZ on a le fonctionnement du tableau ci-dessous.

LE CIRCUIT DE SORTIE PUISSANCE

Pour l'explication qui va suivre on se référera au schéma électrique de la figure (2) en ce qui concerne les références des composants et à celui donné à la figure (6) pour les composants eux-mêmes.

Ce circuit de puissance doit pouvoir faire fonctionner le moteur dans les deux sens de rotation. Comme il s'agit d'un petit moteur continu à deux balais de sortie, il suffit tout simplement d'inverser les polarités aux bornes de ceux-ci pour le faire changer de sens. L'emploi d'interrupteurs, de microswitchs ou même de relais n'étant

guère élégant pour cette application, nous nous sommes naturellement tournés vers un système transistorisé. Le schéma du circuit complet est proposé à la figure (6). Lorsque les entrées de commande -A- et -B- sont toutes les deux à zéro, les transistors T1 et T4 de type NPN sont bloqués et le moteur n'est parcouru par aucun courant, donc est stoppé.

Lorsque l'on porte l'entrée -A- au niveau 1, -B- restant à 0, T1 se sature et il y a conduction de T2 et T6, tous les autres transistors sont bloqués.

Lorsque maintenant on fait l'inverse, c'est-à-dire -A- à 0 et -B- au niveau 1, il y a saturation de T4 et conduction des transistors T3 et T5. Il y a alors circulation du courant à travers M dans le sens du schéma et le moteur tourne en inverse du sens précédent.

En aucun cas il ne peut y avoir simultanément un niveau haut sur les deux entrées de commande -A- et -B- puisque les deux sorties correspondant aux ensembles à diodes D1 à D4 puis D5 à D8 ne peuvent se trouver à 1 du fait même de la décade à dix sorties décodées.

On a donc le fonctionnement du moteur régi par la petite table de vérité suivante :

moteur M		
-A-	-B-	Tournebroche
0	1	sens gauche
1	0	sens droit
0	0	arrêt

COMPTEUR DÉCIMAL 4017

R. A. Z.	Horloge	Inhibition	Opération
1	×	×	Q ₀ = 1; Q ₁ à Q ₉ = 0
0	1	⌋	incréméntation
0	⌋	0	incréméntation
0	0	×	pas de changement
0	×	1	"
0	1	⌋	"
0	⌋	0	"

Enfin, il est à noter, la valeur de la tension d'alimentation de +3,6V. Celle-ci est obtenue par la mise en série de trois petits accumulateurs cadmium-nickel de 1,2V/450mAh chacun. En effet, bien que le moteur du tournebroche soit un modèle 1,5V, lorsqu'il est alimenté, c'est par l'intermédiaire de deux transistors, un PNP type 2N2905 et un NPN type 2N1711 qui font chuter la tension d'alimentation de leur V_{CE/SAT} respectifs.

Eu égard au montage et au courant absorbé par le moteur et transitant par les transistors précités, nous avons relevé une tension de conduction ≈ 0,9 à 1V ce qui fait une chute globale de 1,8 à 2V pour les deux semiconducteurs.

A ce moment, il est clair que pour conserver 1,5V aux bornes du moteur, la tension d'alimentation du circuit de puissance doit être au minimum de :

$$U_{AL} = U_M + U_C$$

d'où

$$U_{AL} = 1,5 + 2 = 3,5V$$

CIRCUIT IMPRIMÉ

Le film du circuit imprimé est proposé à la figure (7). Il regroupe les deux circuits intégrés, les six transistors du circuit de puissance ainsi que les composants alentours. Pour sa réalisation, la méthode photographique nous paraît la plus sûre, mais nous pensons qu'avec un peu de soin et d'attention on peut utiliser avec profit bandes et pastilles transfert. Tous les trous sont à percer à 0,8 ou 1mm à l'exclusion des perçages pour les différents passages de fils qui seront exécutés à Ø 3,5mm.

Il n'y a pas de trous pour la fixation du circuit dans le coffret, puisque, comme nous le verrons au chapitre usinage, nous avons prévu pour celui-ci un modèle comportant des glissières de chaque bord.

CABLAGE

DU CIRCUIT IMPRIMÉ

Il y a un nombre relativement impor-

CUISSON A LA BRAISE

tant de composants à implanter sur le circuit imprimé et nous conseillons de commencer par tous les straps, les diodes et les résistances. Ensuite, on poursuit le travail par les condensateurs et les supports de IC1 et IC2. Enfin, on termine par les transistors et les fils de raccordement aux éléments extérieurs.

Une remarque s'impose concernant le choix et le montage de certains composants sur le dessus du circuit, eu égard au principe adopté pour la mise en boîtier. Si le schéma de câblage de la figure (8) nous permet de localiser chaque place de composant, par contre il n'indique pas la hauteur de chacun, or la hauteur maximale à respecter ne doit en aucun cas dépasser 10mm. Cette mise au point étant faite il est donc clair que tous les condensateurs chimiques seront à sorties axiales, les autres, des MKH ou MKT, que tous les transistors en boîtier TO39 seront plaqués sans sockets sur le circuit imprimé et qu'enfin, pour les deux circuits intégrés IC1 et IC2, il sera employé des supports spéciaux dits "bas profil" ou encore "tulipe".

MODIFICATIONS DU MOTEUR TOURNEBROCHE

Ce ne sont pas à proprement parler des modifications, disons plutôt qu'il convient de procéder à l'élimination de certaines parties indésirables pour pouvoir monter sur le boîtier, uniquement l'ensemble moteur et réducteur. Il convient alors de démonter l'ensemble et d'effectuer les opérations suivantes :

- 1) Oter le capuchon protège piles, il ne sert plus.
- 2) Oter le capot du réducteur, puis enlever les vis de maintien du moteur.
- 3) Sectionner les lamelles de cuivre porte-piles 1,5V et souder deux fils de connexion au moteur.
- 4) Remonter le moteur et le réducteur et s'assurer qu'il y a rotation dès lors qu'une tension de 1,5V est appliquée sur les deux fils précédents. A ce sujet, précisons qu'il peut être nécessaire de jouer sur la bague de sens de

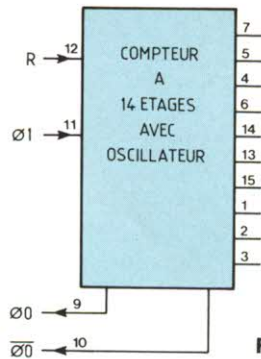


Fig. 4

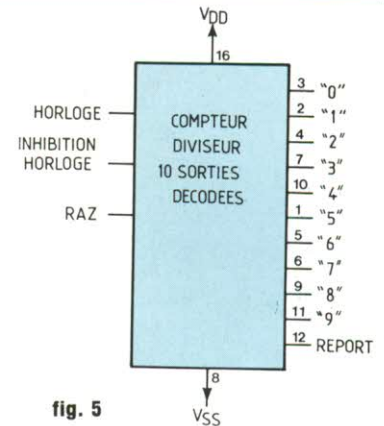


fig. 5

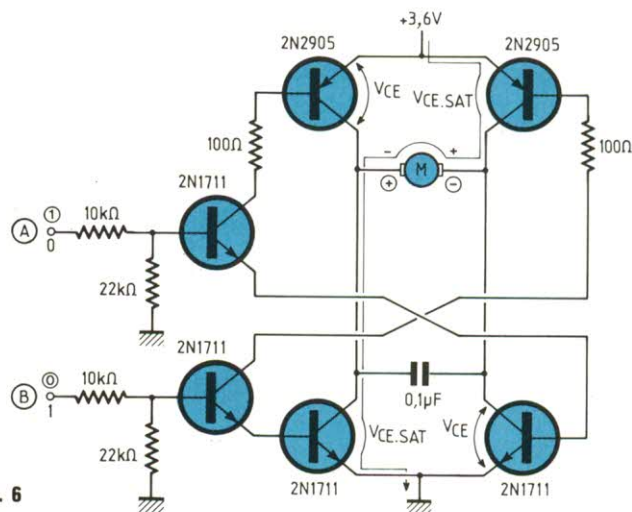


Fig. 6

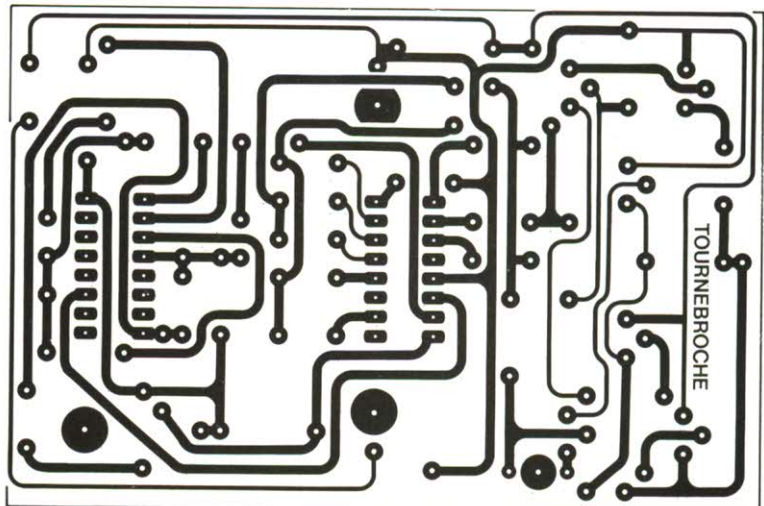


Fig. 7

AUTOMATISME POUR BARBECUE

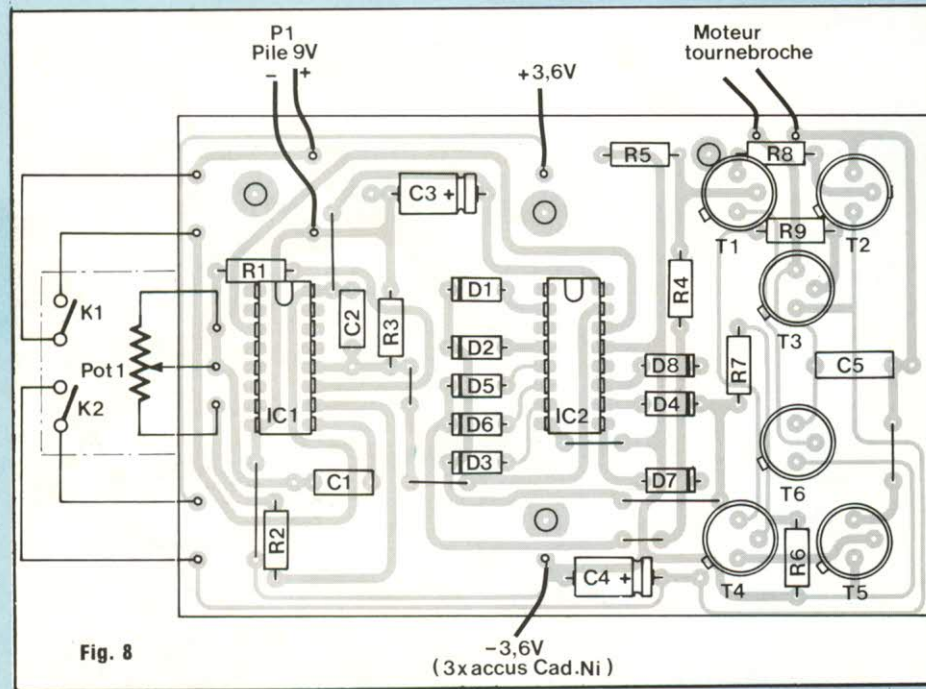
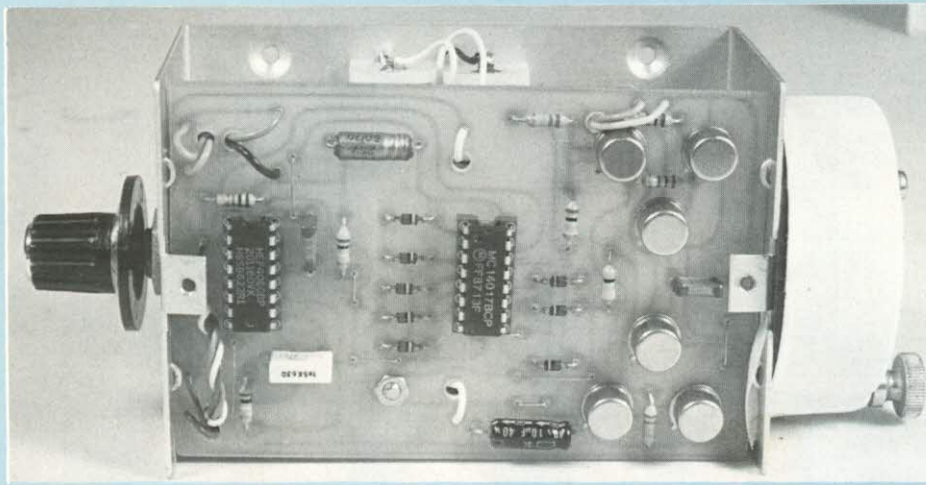


Fig. 8

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Condensateurs

- C1 - 1,5 nF MKT
- C2 - 0,1 μ F MKH
- C3 - 6,4 μ F/25 V électrochimique
- C4 - 10 μ F/40 V
- C5 - 0,1 μ F MKH

• Résistances

- R1 - 1 M Ω / 1/4 W / 5 %
- R2 - 100 k Ω / 1/4 W / 5 %
- R3 - 100 k Ω / 1/4 W / 5 %
- R4, R7 - 10 k Ω / 1/4 W / 5 %
- R5, R6 - 22 k Ω / 1/4 W / 5 %
- R8, R9 - 100 Ω / 1/4 W / 5 %

• Semiconducteurs

- IC1 - 4060

IC2 - 4017

- T1, T4, T5, T6 - 2N1711
- T2, T3 - 2N2905
- D1 à D8 - BAX13 ou 1N4148 ou 1N914

• Divers

- P1 - potentiomètre 47 k Ω à 470 k Ω LIN avec interrupteur (K1, K2)
- 1 pile 9 V type 6F22
- 3 accumulateurs cadmium-nickel 1,2 V/450 mA type R6
- 1 Moteur (ensemble tournebroche) 1,5 V
- 1 coffret Retex série Murbox type RU3 130 x 70 x 50

rotation, afin de l'amener sur un des contacts.

USINAGE DU BOÎTIER

Pour cette application, nous avons opté pour un petit boîtier de marque RETEX série MURBOX de référence RU3 et de dimensions 54x73x134. Ce coffret possède deux glissières pour la fixation de circuits imprimés. Comme nous l'avons dit, nous utilisons celles supérieures.

Le premier usinage du coffret consiste à exécuter les découpes conformément au schéma de la figure (9-a-), afin de pouvoir fixer l'ensemble moteur-réducteur préalablement modifié. La face avant du coffret est alors prise en sandwich entre le réducteur à l'extérieur et le moteur à l'intérieur, la fixation et le maintien de tout l'ensemble s'effectuant à l'aide des vis moteur-réducteur.

On exécute ensuite sur l'autre face du coffret, un perçage de $\varnothing 9,5$ mm pour le passage du potentiomètre d'arrêt marche et réglage de cadence. Voir figure (9-b-).

Enfin, sur la face inférieure, il convient de réaliser les perçages de la figure (9-c-) pour les différentes fixations des supports de piles et d'accumulateurs.

MONTAGE DE L'ENSEMBLE

Moteur et réducteur ayant été préalablement fixés sur la face avant, potentiomètre à double interrupteurs sur la face arrière, il faut glisser la pile 9V type 6F22 sous celui-ci et insérer les petits accumulateurs 1,2V dans les supports. les câblages électriques se font alors sur chaque matériel, après avoir glissé le circuit imprimé dans les glissières supérieures.

ESSAIS

Il n'y a aucun réglage, ni mises au point et le montage doit fonctionner de suite, dès la mise sous tension. Au bout de quelques secondes, le cycle

LES BONNES ADRESSES DE LED

HI-FI DIFFUSION

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

A Nice

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

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

VF ELECTRONIC

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

A Calais

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

*A Morsang
s/Orge*

Composants électroniques professionnels et grand public

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

IMPRELEC

Le Villard
74550 PERRIGNIER
Tél. : 50.72.46.26

*Fabrication de circuits imprimés simple et double face,
à l'unité ou en série Marquage scotchcal -
Qualité professionnelle*

ELECTRONIC 63

29 Place du Changil
63000 CLERMONT-FERRAND
Tél. : 73.31.13.76 - Telex : 392 245

Composants - Kit - Outillage - Câbles, Fils -
Librairie - Coffrets - Réalisation de Circuits Imprimés

Ouvert : Lundi 14 h à 19 h - Mardi au Samedi 9 h à 12 h - 14 h à 19 h

A Bergerac

Micro-ordinateur AMSTRAD

Ets POMMAREL

14, place Doublet - 24100 BERGERAC - Tél. **53.57.02.65**
Composants électroniques actifs et passifs - Circuits intégrés - Transistors -
Mémoires - Micro-ordinateurs - Lecteurs de disquettes TEAC - Logiciels (jeux et
comptabilité)

KITS : TSM - OK - KIT PLUS - JOSTY KITS HP : VISATON

Des milliers de composants Vente par correspondance Liste de matériel sur demande

L R C à Lyon

**TOUS LES COMPOSANTS
CHOIX - QUALITE — PRIX**

LYON RADIO COMPOSANTS

46, Quai Pierre Scize
69009 LYON - Tél. 78.39.69.69

**SIM
RADIO**

TÉL. 77-32-74-62

29, RUE PAUL BERT
42000 SAINT-ÉTIENNE

Tout pour l'électronique

Composants électroniques
Pièces détachées radio TV - Kits
Accessoires Hi-Fi - Jeux de lumière
Emission - Réception

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

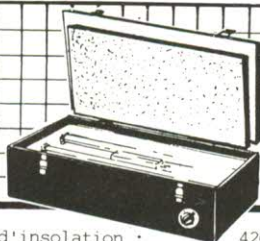
REF	DESIGNATION	EMBALLAGE			BOITIER
		1 à 9	10 à 50	50 ET +	
E 1	Gradateur de lumière	31.-	27.-	24.-	11.-
E 2	Sablier sortie Buzzer	47.-	42.-	38.-	11.-
E 3	Labyrinthe électronique	33.-	29.-	26.-	-
E 4	Instrument de musique	45.-	40.-	36.-	-
E 5	Clap Interrupteur 220 V	68.-	58.-	52.-	12.-
E 6	Temporisateur 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.-	-
E10	Thermomètre 16 leds	82.-	72.-	66.-	-
E11	Voltmètre digital 0 à 99 V	120.-	100.-	90.-	14.-
E12	Modulateur 3 canaux Micro	90.-	78.-	70.-	15.-
E13	Gradateur à touches Control	78.-	67.-	60.-	-
E14	Etoile clignotante 6 leds	31.-	27.-	24.-	-
E15	Antivol Moto/Auto/Maison	52.-	44.-	40.-	12.-
E16	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

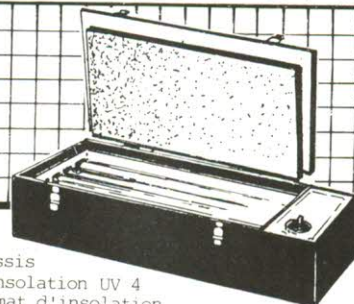
«ROTOJET 1 ET 2»



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

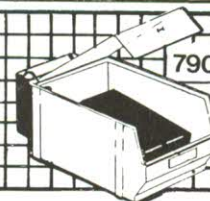
ALIMENTATIONS «AL»

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)

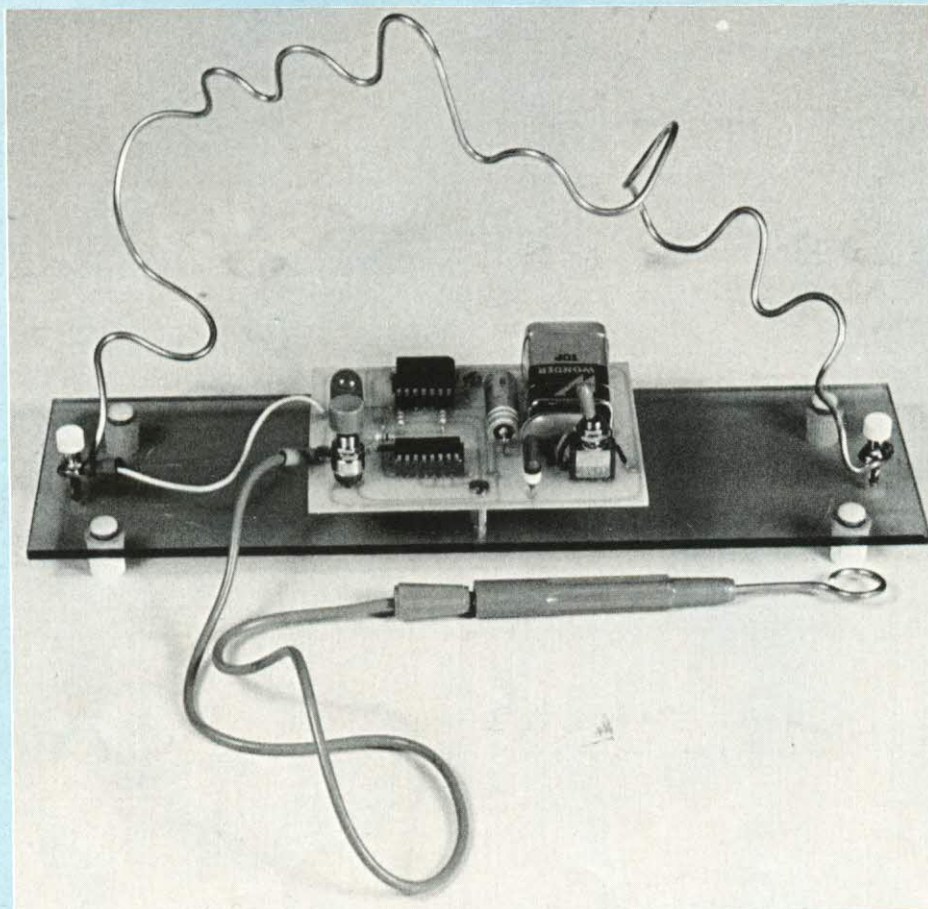
ADRESSE

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

JEU D'ADRESSE ELECTRONIQUE



Le jeu d'adresse dont nous proposons la description est très simple à réaliser. Il ne fait appel qu'à des composants courants et bon marché. Chaque partie du montage régit un fonctionnement particulier et il n'est fait appel qu'à des circuits C-MOS tout à fait ordinaires. Chaque lecteur peut aisément en comprendre le fonctionnement général et en entreprendre la construction. Il n'y a aucune mise au point et dès mise sous tension le jeu est opérationnel.

Enfin, précisons qu'en ce qui concerne la partie électrique tout spécialement réservée à l'adresse du joueur, liberté est laissée à chacun pour minimiser ou au contraire augmenter le taux de difficulté.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

On le trouve à la figure (1) et l'on voit tout de suite que le montage est organisé autour de quatre parties principales.

1. Une bascule de type RS à deux por-

tes NAND rebouclées garantit la prise en compte de la première impulsion de défaut.

2. Un oscillateur réalisé très simplement à l'aide de deux autres portes NAND et commandé par la bascule précédente.

3. Deux amplificateurs de puissance organisés autour d'un buffer non inverseur pour lequel les trois premiers circuits sont rebouclés entre eux et les trois seconds de même pour pouvoir commander une LED de signalisation "gros modèle" de 10 mm de diamètre comportant deux éléments luminescents distincts dans la même enveloppe.

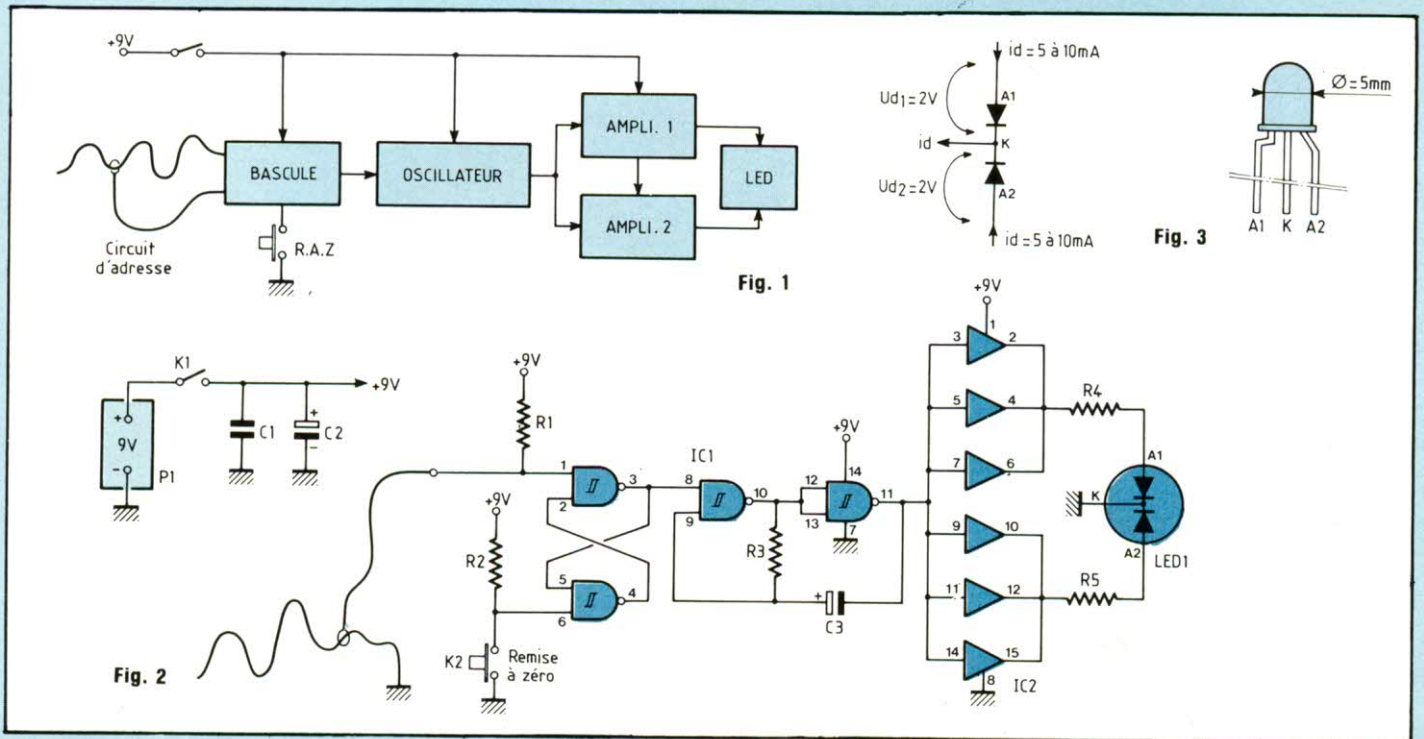
SCHEMA ELECTRIQUE

Il est représenté à la figure (2) et correspond aux différentes parties que nous venons d'analyser. Le jeu d'adresse est alimenté à partir d'une petite pile miniature 9 V type 6F22 et un interrupteur miniature à bascule permet de le mettre sous tension.

Le circuit d'entrée comprend deux portes d'un NAND trigger 4093 et il est à remarquer d'une part que lorsque la borne 1 est mise à la masse par l'intermédiaire de la partie électrique réservée à l'adresse du joueur, la sortie 3 change d'état et d'autre part que grâce au bouton poussoir fugitif K2 permettant l'envoi d'un niveau bas sur la borne 6 il y a réinitialisation de la bascule d'où remise à zéro de l'ensemble.

Ce bouton de remise à zéro est donc nécessaire afin, après défaut, de pouvoir remettre le jeu d'adresse à l'état initial et permettre de continuer à jouer en comptant à chaque fois depuis le départ le nombre de coups où l'on a commis une faute.

Lorsqu'il y a défaut, la bascule RS initialise l'oscillateur organisé autour des deux autres portes NAND trigger de type 4093. Il suffit alors qu'il y ait un niveau 1 logique sur la borne 8 pour que celui-ci batte au rythme de la seconde environ eu égard d'une part à la valeur de la tension d'alimentation et d'autre part aux composants R3/C3 pour la constante de temps.



Afin que la cadence soit aussi régulière que possible, nous avons prévu pour C3 un condensateur au tantale. Les alternances de niveaux "hauts" et "bas" sont alors disponibles sur la broche 11 du 4093 et aux entrées des deux amplificateurs de puissance réalisés à l'aide d'un circuit C-MOS 4050. Ce composant renferme dans un boîtier DIL à 16 broches six buffers de puissance non inverseurs. Pour chaque buffer, si la charge est connectée de la sortie au pôle positif de l'alimentation, il est possible d'obtenir 48 mA par circuit et seulement 12 mA si la charge est connectée entre sortie et masse.

Comme la signalisation adoptée est une LED de 10 mm de diamètre renfermant deux éléments électroluminescents dans le boîtier avec cathode commune et les deux anodes de chaque élément accessibles, il est clair que pour chaque amplificateur de puissance, la charge s'effectue entre sortie et masse, ce qui fait qu'en groupant ensemble deux fois trois buffers non inverseurs, chaque élément de LED peut être parcouru par un courant de 36 mA.

Comme on le voit sur le schéma électrique, les deux éléments luminescents s'éclairent donc simultanément à la cadence de 1 Hz environ lorsqu'il y a défaut d'adresse.

LA LED UTILISEE

Il s'agit d'un modèle courant type TLR0400 ou équivalent que l'on peut se procurer facilement chez de nombreux revendeurs.

La représentation électrique de ce composant est donnée à la figure (3) ainsi par ailleurs que son schéma de branchement. Nous donnons ci-dessous quelques renseignements concernant ce composant guère utilisé dans les réalisations d'amateurs. LED photo-émettrice rouge \varnothing 10 mm. Sorties sur 3 broches, cathode commune.

- 2 éléments photo-émetteurs rouges connectés (k vers k) dans un boîtier de 10 mm :

- Emploi de deux résistances séparées.

- Valeurs maximum absolues (par élément).

• U alimentation = 2,8 V.

• Courant direct = 20 mA.

• Tension inverse = 5 V.

• Courant inverse = 100 μ A.

• Dissipation = 75 mW.

- Caractéristiques (par élément) :

• U alimentation = 2 V.

• Courant direct = 5-10 mA.

• λ de pointe = 697 nanomètres.

• Intensité lumineuse = 25 mcd (typique).

Au vu de ces diverses valeurs, il convient donc d'optimiser une résistance-série pour chaque élément luminescent compatible avec la tension d'alimentation et l'intensité lumineuse recherchée.

Le calcul est simple et si l'on prend la valeur de 2 V préconisée par le constructeur pour l'alimentation de chaque élément ainsi qu'un courant moyen de 15 mA pour d'une part n'être pas au-delà de la valeur maximum absolue (20 mA) et, d'autre part assurer un éclairage correct de l'élément, on a :

$$R4 = R5 = \frac{U_{\text{alimentation}} - U_{\text{LED}}}{I_{\text{LED}}}$$

$$R4 = R5 = \frac{9 - 2}{15 \cdot 10^{-3}} = 466 \Omega$$

JEU D'ADRESSE ELECTRONIQUE

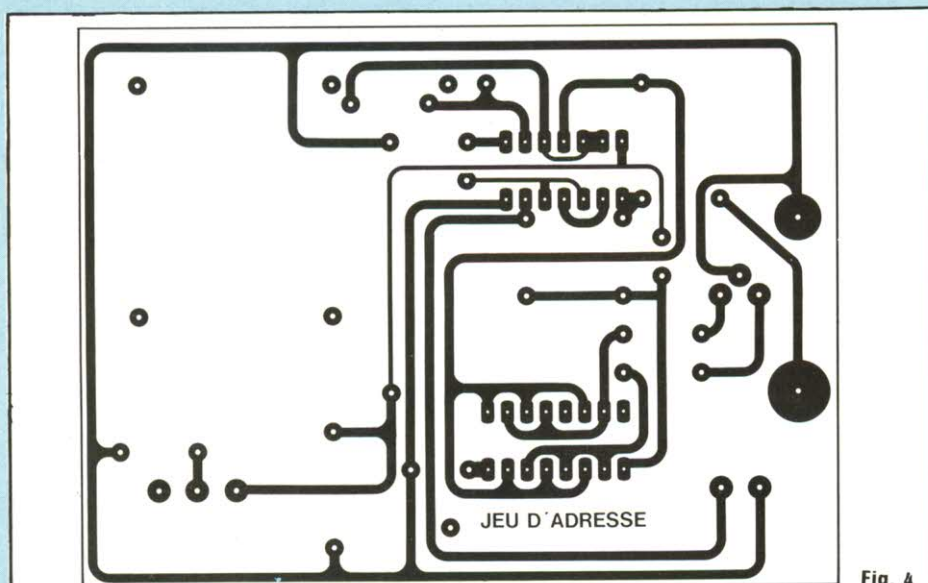


Fig. 4

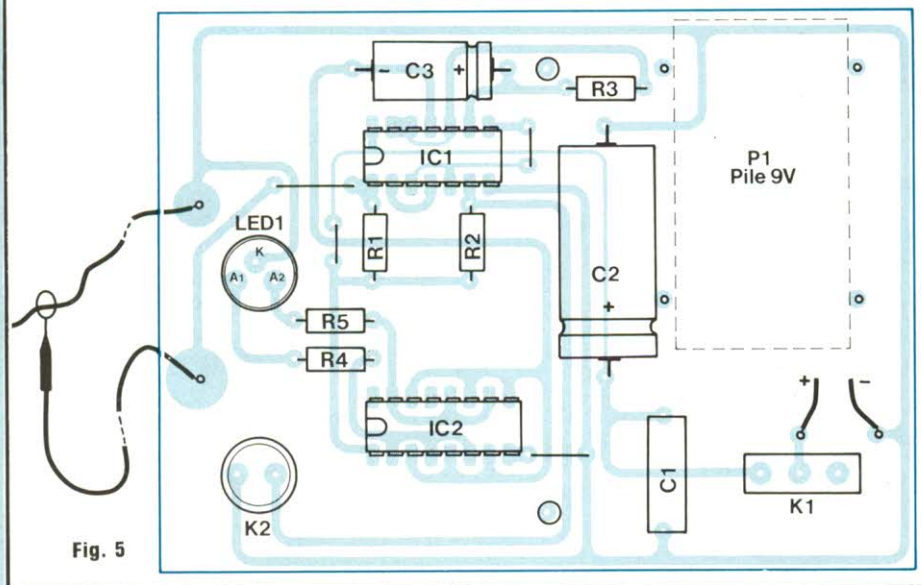


Fig. 5

Naturellement on prend $R4 = R5 = 470 \Omega$ 1/4 W/5 %.

CIRCUIT IMPRIME

Le film du circuit imprimé est proposé à la figure (4). Il n'offre pas de difficulté particulière de réalisation car relativement aéré. D'aucuns prétendent que le stylo marqueur peut être facilement utilisé, ce qui est certainement vrai moyennant quelques précautions particulières, cependant il s'avère qu'au

vu de nombreux problèmes soulevés par les lecteurs utilisant cette technique (tiens, bizarre...), ce procédé n'offre pas toute satisfaction surtout lorsqu'il y a des traces fines et/ou relativement rapprochées comme c'est généralement le cas lors de l'emploi de circuits intégrés.

Nous conseillons donc d'utiliser principalement bandes autocollantes et pastilles transfert, le "nec plus ultra" revenant à réaliser le circuit imprimé par insolation par l'intermédiaire d'un

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Semiconducteurs

IC1 - 4093
IC2 - 4050
LED1 - LED rouge \varnothing 10 mm TLR 0400

● Condensateurs

C1 - 0,15 μ F C280
C2 - 100 μ F/63 V électrochimique
C3 - 15 μ F/35 V tantale

● Résistances

R1, R2 - 100 k Ω /1/4 W/5 %
R3 - 12 k Ω /1/4 W/5 %
R4, R5 - 470 Ω /1/4 W/5 %

● Divers

P1 - pile 9 V 6F22
K1 - interrupteur pour C.I.
K2 - poussoir fugitif pour C.I.

aérosol de type diaphane et de la représentation du film donnée à la fin de la revue dans les pages "gravez-les vous-même".

Tous les perçages sont à exécuter à 0,8, 1 ou 1,2 mm à l'exclusion des deux trous de \varnothing 3 mm pour la fixation du circuit imprimé sur la semelle du jeu d'adresse.

IMPLANTATION ET CABLAGE

Le câblage de la carte imprimée est simple à réaliser. On commence par les straps de liaison et les composants à plat pour poursuivre par les deux supports de circuits intégrés, les condensateurs et la LED de signalisation. Enfin, on termine par l'interrupteur arrêt/marche K1 et le bouton fugitif K2. Il est à noter que ces deux composants sont câblés directement sur le dessus du circuit imprimé. Dernier détail concernant le câblage du circuit, la mise en place de la pile P1 qui s'effectue fort simplement par l'emploi de deux fils de maintien soudés aux pastilles correspondantes. Le raccordement électrique est alors subordonné à l'utilisation du clip correspondant aux bornes de ce genre de pile.

LA MAITRISE DE SOI

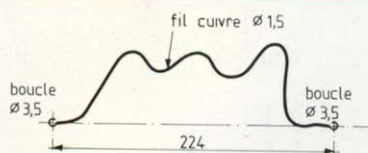


Fig. 6

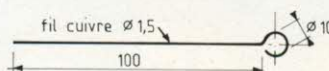


Fig. 7

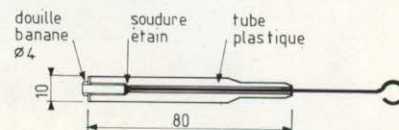


Fig. 8

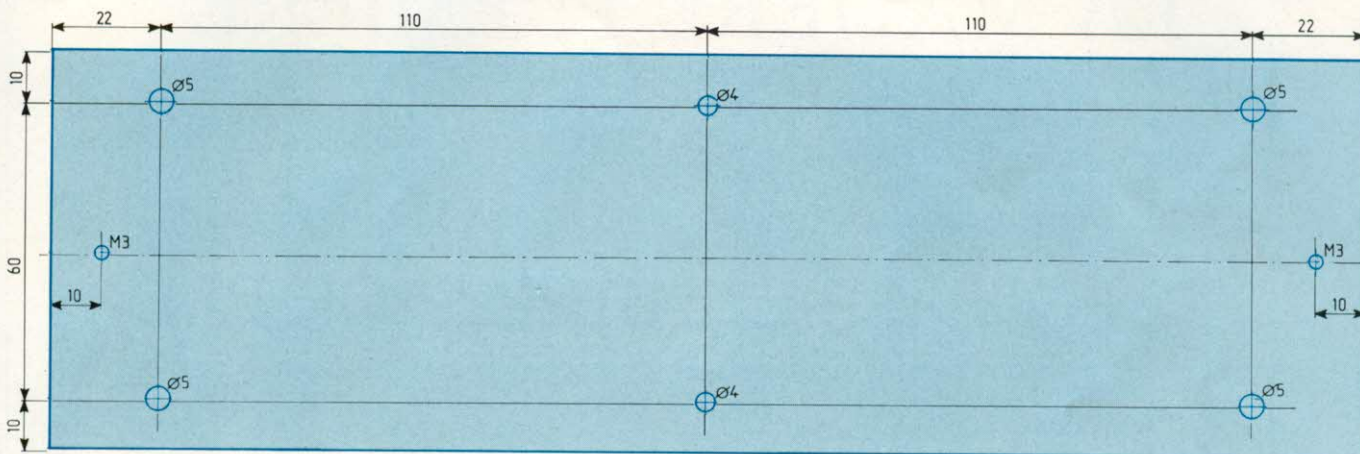


Fig. 9

Altuglass fumé ép=4mm 80x264

LE CIRCUIT D'ADRESSE

Nous avons utilisé du câble électrique rigide isolé de diamètre du conducteur cuivre de 1,5 mm. Il suffit d'une part d'étirer convenablement environ 1 m linéaire de fil puis de retirer la gaine isolante.

Ensuite, on "façonne" une espèce de "montagne russe" conformément à ses désirs et à la difficulté que l'on veut donner au jeu d'adresse, puis l'on termine en réalisant à chaque extrémité une boucle pour la fixation de l'élément sur support. Nous donnons à la figure (6) un exemple de ce qui peut être réalisé. Le seul impératif consiste à maintenir un entraxe de fixation de 224 mm correspondant aux fixations sur le support du jeu d'adresse.

LE STYLET D'ADRESSE

Chaque lecteur aura compris que la dextérité consiste à passer un anneau conducteur au départ du circuit puis à effectuer un parcours complet sans le toucher au risque de voir clignoter la LED et de perdre à chaque fois un point.

Après avoir réalisé le circuit d'adresse il faut donc fabriquer le stylet, ce qui s'effectue très facilement. D'une part on utilise à nouveau un morceau de fil de cuivre conducteur rigide préalablement étiré et dégainé et on le façonne conformément au schéma proposé à la figure (7).

D'autre part, on récupère un petit tube plastique de 80 mm de longueur, genre stylo à bille ou pointe de touche pour lequel on monte la tige précédente préalablement soudée sur une douille banane non isolée de $\varnothing 4$ mm. Le stylet d'adresse, totalement monté doit alors être conforme à la représentation donnée à la figure (8).

LE SUPPORT DE JEU

S'il est un matériau très agréable à façonner et d'aspect irréprochable, c'est bien l'altuglass fumé qui confère à donner aux réalisations de ce genre un cachet intéressant. C'est le matériau choisi pour le support du jeu d'adresse et nous avons donc utilisé une plaquette d'altuglass de 80 x 264 mm d'épaisseur 4 mm. L'usinage est simple à réaliser et les différentes

cotes sont données à la figure (9). Les quatre perçages de $\varnothing 5$ servent à la mise en place de petits pieds antivibratoires. Les deux trous de $\varnothing 4$ permettent la fixation du circuit imprimé qui est monté sur entretoises. Enfin, à chaque extrémité de la plaque, les deux trous taraudés M3 autorisent le maintien du circuit électrique d'adresse par l'intermédiaire de vis, écrous et rondelles cuvettes de $\varnothing 3$ mm.

CONCLUSION

Dès la mise sous tension un montage aussi simple doit fonctionner tout de suite. Par l'étude et la description de ce petit jeu d'adresse, nous avons voulu faire en sorte, d'une part de créer un divertissement agréable et d'autre part d'optimiser une électronique de faible coût et de fonctionnement accessible à tous.

Signalons que les élucubrations théoriques régissant le fonctionnement ainsi que le maniement du fer à souder pour la réalisation n'ont d'égal que la dextérité de chacun à faire un "sans faute" sur le parcours complet.



SALON INTERNATIONAL
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES 87
C O M P O N I C

VENEZ DÉCOUVRIR LA MATIÈRE PREMIÈRE DES ANNÉES 90.

POUR DÉCOUVRIR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES, LES NOUVEAUX PRODUITS,
CE QUI SERA « LA MATIÈRE PREMIÈRE » DE L'INDUSTRIE DE DEMAIN,
VENEZ AU SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES 87.
5 JOURS AU SALON, CE SONT 5 JOURS DE RENCONTRES,
D'INFORMATIONS ET DE DÉCOUVERTES, 5 JOURS À PRÉVOIR DÈS MAINTENANT.

PARIS 16 - 20 NOVEMBRE 1987

PARC DES EXPOSITIONS PARIS-NORD

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES ET SOUS-ENSEMBLES:

SEMI-CONDUCTEURS, MICROSYSTÈMES, TUBES ÉLECTRONIQUES, COMPOSANTS PASSIFS,
CIRCUITS IMPRIMÉS, COMPOSANTS HYPERFRÉQUENCES, ETC...

MESURE ET TEST ÉLECTRONIQUE:

ANALYSEURS, ENREGISTREURS, TESTS POUR CIRCUITS INTÉGRÉS, CARTES ET COMPOSANTS PASSIFS, ETC...

TABLES RONDES INTERNATIONALES:

LES NOUVELLES ORIENTATIONS DES CIRCUITS INTÉGRÉS.

2^E COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES COMPOSANTS PASSIFS:

MATÉRIAUX, TECHNOLOGIE, MISE EN ŒUVRE.

BADGES PROFESSIONNELS

A L'ENTRÉE DU SALON, TARIF NORMAL 120 FF.

TARIF SPÉCIAL PRÉ-ENREGISTREMENT

JUSQU'AU 30 SEPTEMBRE 1987, TARIF RÉDUIT 60 FF.

ORGANISATION S.D.S.A. - 20, RUE HAMELIN - F 75116 PARIS - TÉL. 45.05.13.17 - TX 630400F

ARCANE

VEUILLEZ ME FAIRE PARVENIR

CARTE DE PRÉ-ENREGISTREMENT

PRÉ-CATALOGUE

DÉPLIANT DU SALON

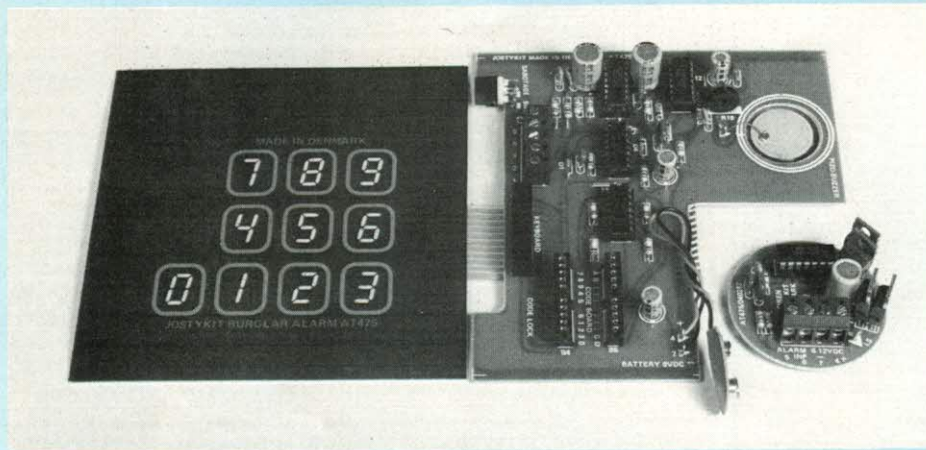
PROGRAMMES COLLOQUES ET TABLES RONDES

N _____

SOCIÉTÉ _____

ADRESSE _____

ANTI.VOL A CODAGE AT475



L'alarme au vol AT 475 est construite sur deux cartes de circuits imprimés. La carte A avec ses composants est l'unité centrale comprenant le verrouillage codé. La carte B avec ses composants est l'unité de commande de la sirène. Cette dernière unité est livrée sans boîtier du fait qu'elle doit être montée dans un haut-parleur d'avertisseur L807. La construction et l'installation de l'appareil sont décrites au paragraphe B de la description de montage.

MONTAGE

Placez correctement le film-clavier dans le rail circulaire du boîtier et glissez la plaque métallique en dessous, de telle manière que la languette de contact passe dans l'encoche préparée à cet effet. Retirez la feuille de protection du film-clavier et collez-le précisément au centre de la plaque métallique.

Placez à nouveau l'assemblage clavier dans le rail circulaire et insérez la carte des circuits à sa place dans l'autre rail. Repliez la languette de contact par dessus la carte des circuits et poussez-la avec précaution dans le connecteur B1. La carte des circuits et la plaque clavier peuvent alors être retirées pour montage ou codage du numéro.

CODAGE DU NUMERO

Lorsqu'on quitte l'endroit où l'alarme est installée, il faut composer un numéro de 4 chiffres. L'alarme doit alors accuser réception de la composition par un "bip". On a, à partir de cet instant, un délai de 50 secondes pour quitter l'endroit (qui peut être un bâtiment, une maison particulière, un bateau, etc.) avant que le circuit d'alarme soit connecté et fonctionne. Si on active le circuit d'alarme en rentrant, on a 50 secondes pour annuler l'alarme en recomposant le même numéro de 4 chiffres. Si l'alarme n'est pas annulée, la sirène commence à hurler.

Le codage est effectué en plaçant 10 petits morceaux de fil conducteur, dénudés en partie, dans les trous de

contact 0 et 9 vers les bornes A à D et les 6 bornes à la masse. Les petits morceaux de fil conducteur doivent avoir une longueur de 5 cm et être faits avec du fil de montage rigide. Il faut dénuder sur 10 mm à chaque extrémité. Les connecteurs B2-B5 s'ouvrent en relevant le col de plastique. Après codage, il faut le remettre en place afin que les petits morceaux de fil restent connectés.

Prenons par exemple le codage du nombre 5439 : faire une connexion du trou 5 à la borne A, du trou 4 à la borne B, du trou 3 à la borne C et du trou 9 à la borne D. Le reste des trous, c'est-à-dire 0, 1, 2, 6, 7 et 8 sont connectés aux 6 bornes de mise à la masse. Le premier chiffre du numéro est toujours connecté à la borne A et le dernier à la borne D.

Le code est annulé en composant le nombre correct, de même que par les nombres composés de chiffres se répétant dans le même ordre que celui du nombre d'origine. Le code 5439 peut par exemple être annulé par le nombre 545359.

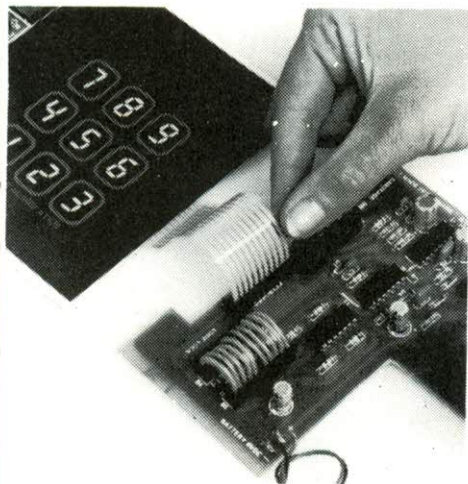
RONFLEUR PIEZO-ELECTRIQUE (BUZZER)

Le ronfleur se soude directement sur la carte des circuits du côté des pistes (cuivre), le cristal faisant face aux autres composants. Souder ensuite une connexion volante (conducteur flexible) de la borne de soudure 10 au centre du cristal. Faites attention de ne pas chauffer le cristal trop longtemps (2 à 3 secondes au plus), il se détériore très facilement.

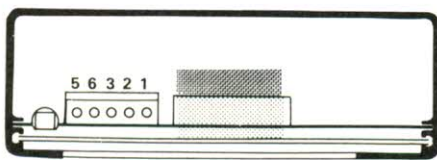
Le signal du ronfleur se règle à l'aide de R18 pour obtention du son le plus puissant. Afin d'obtenir un signal de sortie pour faire ce réglage, il faut :

1. Mettre le fil rouge de la batterie à la borne 4 et le fil noir à la borne 7. Insérer 6 petites batteries dans le support et relier celui-ci au connecteur de batterie.
2. Etablir une connexion volante entre les pattes 1 et 3 de l'entrée d'alarme.
3. Composer le numéro plusieurs fois. Toutes les deux fois, le ronfleur fait entendre un signal "bip". Il faut arrêter

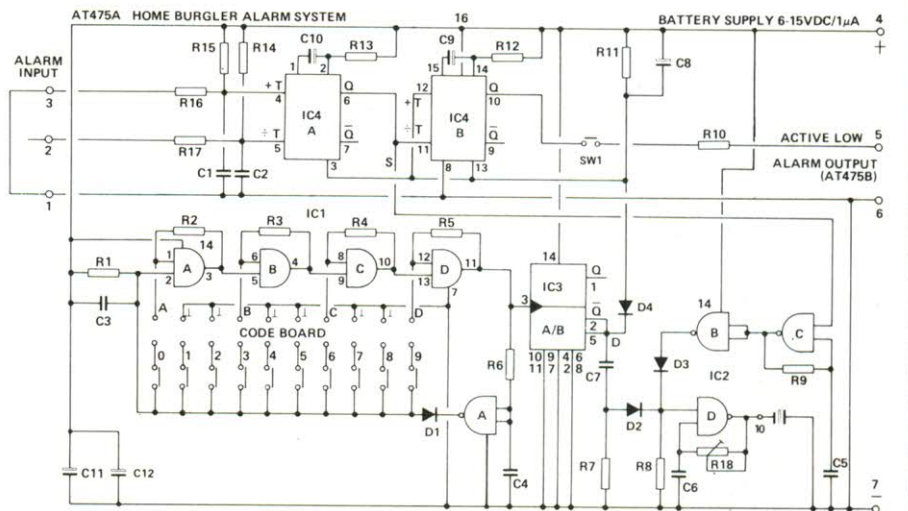
ELLE VEILLE SUR VOS BIENS



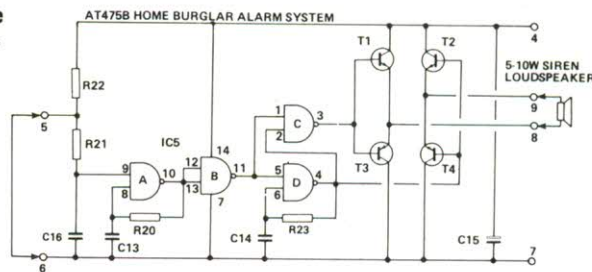
Interconnexions clavier/module par circuit souple et connecteur.



Disposition du module dans le boîtier métallique.



▲ Schéma de l'unité centrale comprenant le verrouillage.



► Unité de commande de la sirène.

de composer le numéro après un de ces signaux et attendre 2 mn. Relier ensuite par une connexion volante les pattes 1 et 3 de l'entrée d'alarme, le ronfleur émet alors un signal continu et le réglage du son peut être effectué.

INSTALLATION

Le contact de "sabotage" se soude sur les deux cosses de soudure placées près de SW1. Il faut qu'il dépasse de telle manière qu'il soit coincé à la mise en place du boîtier.

Les bornes 5 et 6 de la douille filetées doivent être reliées à la même borne de la sirène sur la carte B. Ce circuit réagit "inversement", c'est-à-dire que, pour raison de sécurité, il se déclenche lorsque le fil est coupé. La carte B est ensuite reliée à un bon haut-parleur d'avertisseur, par exemple le L808 et à une batterie de 6 à 12 V. L'unité de commande limite électroniquement la durée de fonctionnement

de l'alarme à environ 4 minutes. Si cette limite de fonctionnement n'est pas désirée, il suffit de supprimer R12 des circuits de l'unité de commande.

Les bornes 1, 2 et 3 de la douille filetée sont les entrées d'alarme. On peut employer au choix la boucle d'arrêt d'alarme ou celle de fin d'alarme ou bien les deux à la fois. Une alarme NON active doit avoir une connexion entre 1 et 3 tandis que la connexion entre 1 et 2 doit être interrompue.

Si on utilise, au-dessus de la porte d'entrée, uniquement le contact-aimant "REED" livré avec le kit, il faut relier le contact de porte à 1 et 3. Les rubans pour fenêtre doivent également être reliés en série avec 1 et 3, là où l'alarme fonctionne dès que le circuit est ouvert. Un contact de secousse peut être relié à 1 et 2 par exemple. Les différents éléments du système sont reliés avec un câble à 3 conducteurs ordinaire. Si le système est ins-

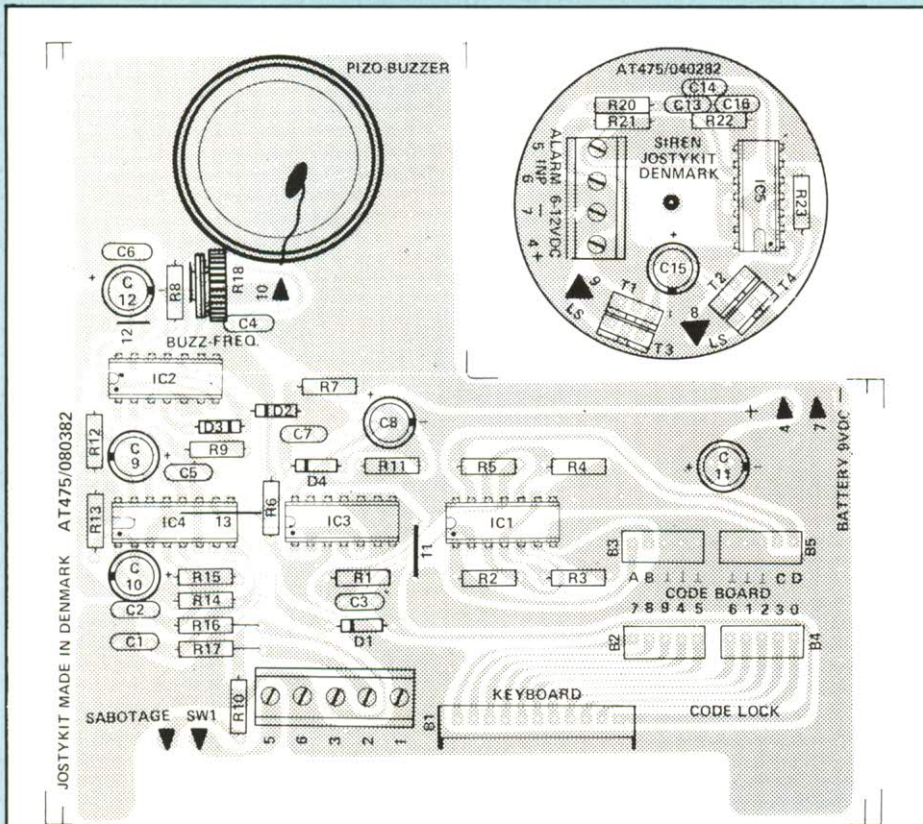
tallé dans une maison, on obtient la meilleure sécurité d'utilisation en installant l'appareil sur un mur ou une cloison en béton et en faisant passer les câbles à l'intérieur des murs.

L'alarme AT475 est principalement conçue pour utilisation dans une maison ou un bâtiment mais peut très bien être utilisée dans un bateau ou une automobile avec alimentation de 12 V. Il est également possible d'utiliser AT475 comme verrouillage codé électronique, il suffit d'avoir une certaine connaissance des théories électroniques. Le signal destiné à un circuit relais amplifié par transistor sort à la patte 11 du circuit intégré.

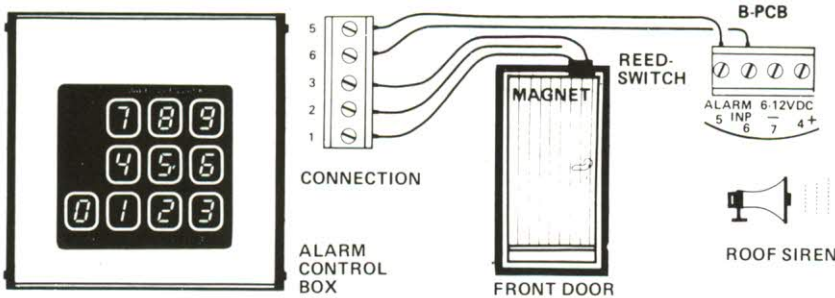
BATTERIES

AT475 est conçu pour alimentation par batteries. Il ne consomme que peu de courant, environ 1 μ A. Un jeu de batteries alcaline dure plusieurs années.

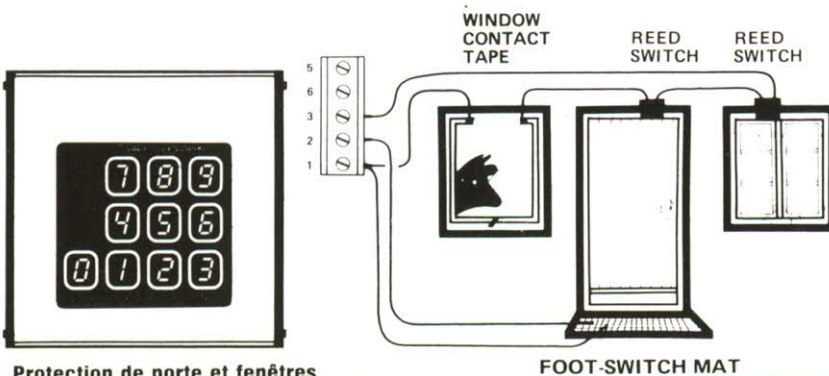
ANTI.VOL A CODAGE



Mise en place des composants sur les deux circuits imprimés.



Raccordement d'un relais REED fixé sur une porte.



Protection de porte et fenêtres.

FOOT-SWITCH MAT

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

CARTE AT475A

● Résistances

- R1 à R5 - 100 kΩ / 1/4 W
- R6 - 10 Ω / 1/4 W
- R7 à R9 - 4,7 MΩ / 1/4 W
- R10 - 100 kΩ / 1/4 W
- R11 - 1 MΩ / 1/4 W
- R12 - 10 MΩ / 1/4 W
- R13 - 1 MΩ / 1/4 W
- R14, R15 - 4,7 MΩ / 1/4 W
- R16 - 1 MΩ / 1/4 W
- R17 - 100 kΩ / 1/4 W
- R18 - 100 kΩ / 1/4 W

● Condensateurs

- C1, C2 - 1 nF/125 V
- C3 - 22 nF
- C4 - 1 nF/125 V
- C5 - 68 nF
- C6 - 22 nF
- C7 - 68 nF
- C8 - 47 μF/10 V
- C9, C10 - 100 μF/16-25 V
- C11, C12 - 47 μF/10 V

● Diodes

- D1 à D4 - 1N4148

● Connecteurs

- 1-3 A - 3 pôles
- 5-6 A - 2 pôles

● Circuits intégrés

- IC1 - 4081
- IC2 - 4093
- IC3 - 4013
- IC4 - 4098

● Divers

- 2 cosses de soudage
- Bouton poussoir

CARTE AT475B

● Résistances

- R20, R21 - 4,7 MΩ / 1/4 W
- R22 - 100 kΩ / 1/4 W
- R23 - 68 kΩ / 1/4 W

● Condensateurs

- C13 - 68 nF
- C14 - 22 nF
- C15 - 330 μF/10 V
- C16 - 1 nF/125 V

● Semiconducteurs

- T1, T2 - BD 239/BDW 93
- T3, T4 - BD 240/BDW 94

LA TRADITION DU FUTUR

L'innovation technologique
pour les professionnels
d'aujourd'hui et de demain



MAN'X NUMÉRIQUES

LES SEULS MULTIMÈTRES
EN BOITIER "CAOUTCHOUC" ANTICHOCS,
POUR ENVIRONNEMENT SÉVÈRE

- MAN'X 500**
- 2.000 points de mesure
 - Sélection manuelle
 - 29 calibres par commutateur unique
 - 20 A $\bar{\bar{}}$ et \sim en direct protégé HPC
 - Jusqu'à 1.000 V $\bar{\bar{}}$ et \sim 20 M Ω
 - Test semi-conducteur.

- MAN'X 520 A**
- 2.000/3.000 points à sélection automatique et manuelle
 - Maintien de la mesure
 - Entrée unique + calibre 20 A $\bar{\bar{}}$ et \sim protégés HPC
 - Jusqu'à 1.000 V $\bar{\bar{}}$ et \sim et 2 M Ω
 - Test de continuité sonore
 - Test semi conducteur

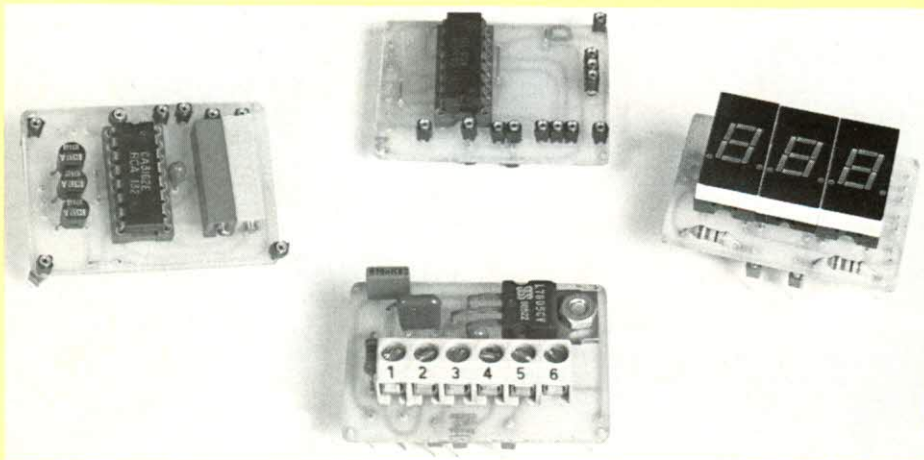
Tous les MAN'X sont équipés de fusibles HPC
de douilles et cordons de sécurité.

Liste des distributeurs et documentation détaillée sur demande :

CDA
la mesure française

CDA - 5 rue du Square Carpeaux 75018 PARIS
Tél.: (1) 46.27.52.50 - Télex 772 081

MODULE AFFICHAGE VOLTMETRE



Ce module d'affichage est un voltmètre que nous avons qualifié d'"universel". En effet, si l'on s'en réfère à ses caractéristiques, il mérite bien ce qualificatif puisque sous un très faible encombrement, le plus petit qu'il ait été donné de faire avec une face avant de 40 mm × 29 mm hors tout, il regroupe tous les circuits d'entrées, d'alimentation, de mesure et d'affichage pour pouvoir mesurer une tension comprise entre -99 mV et 999 mV avec une résolution de ±1 mV.

Se voulant universel, nous l'avons doté par ailleurs de quelques petits raffinements techniques et d'interconnexions. Si l'affichage du signal MOINS est possible ainsi qu'une tension d'alimentation du module pouvant varier dans une très large plage s'échelonnant de 8 V à 35 V, nous avons fait en sorte de pouvoir alimenter deux virgules totalement indépendantes l'une de l'autre ainsi que de prévoir la possibilité de verrouillage de l'affichage.

PRESENTATION

Le module d'affichage voltmètre se présente sous la forme d'un petit parallélépipède rectangle de dimensions extérieures 40 × 29 × 50. Il peut

se fixer dans toutes les positions grâce à un encadrement métallique à l'avant, comme en témoigne le schéma de la figure (1). Il est donc tout à fait possible de l'utiliser sur un plan, en face avant, suspendu ou bien encore monté sur le côté. Le cadre métallique est percé/taroudé, ce qui autorise une fixation des plus simples par l'emploi de deux ou quatre vis de $\varnothing 3$.

Si les trois afficheurs sont maintenus par le cadre, ils sont solidaires de quatre petites platines imprimées sur lesquelles sont câblés tous les composants nécessaires au fonctionnement du module, à son réglage, ainsi qu'à ses raccordements.

Chaque platine est un circuit imprimé en verre époxy que nous avons voulu simple face afin de ne pas créer de problèmes au niveau de la réalisation.

CARACTERISTIQUES

Entrée mesure - 99 mV à 999 mV.
2 virgules indépendantes.
Affichage du signe MOINS.
Possibilité de verrouillage de la lecture.
Affichage 3 digits 7 segments.
Alimentation 8 V à 35 V.
Fixation du module en toutes positions.

Toutes les interconnexions de platine à platine s'effectuent au moyen de picots débroschables, ce qui facilite grandement le dépannage et la maintenance ainsi naturellement que le réglage et la mise au point lors des essais.

En ce qui concerne le réglage, celui-ci est réduit au minimum puisqu'il n'y a que deux petits ajustables multitours à régler correspondant respectivement à l'affichage 000 et à la lecture. Les deux ajustables sont situés côte à côte et nous avons fait en sorte que l'axe de chacun sorte sur le dessus, facilitant la manipulation.

Enfin, l'interconnexion avec l'extérieur s'effectue par l'arrière au moyen d'un bornier C.I. à vis à 6 plots. Les fils de liaison arrivent par le dessous et il est ainsi possible d'utiliser sans aucun problème un câble en nappe à 6 conducteurs en conservant le câble "plat".

BRANCHEMENT

Soit le schéma de la figure (2) qui représente le bornier du module à l'arrière de celui-ci. Chaque borne est repérée par un numéro de 1 à 6 et à chacune correspond une connexion indépendante que nous avons explicité à la figure (2).

SCHEMA ELECTRIQUE DE BASE

On le trouve à la figure (3) et il s'agit en fait du schéma d'application, proposé dans la notice constructeur du circuit intégré principal pour cette application voltmètre, en l'occurrence le conver-

QUASIMENT UNIVERSEL D'EMPLOI

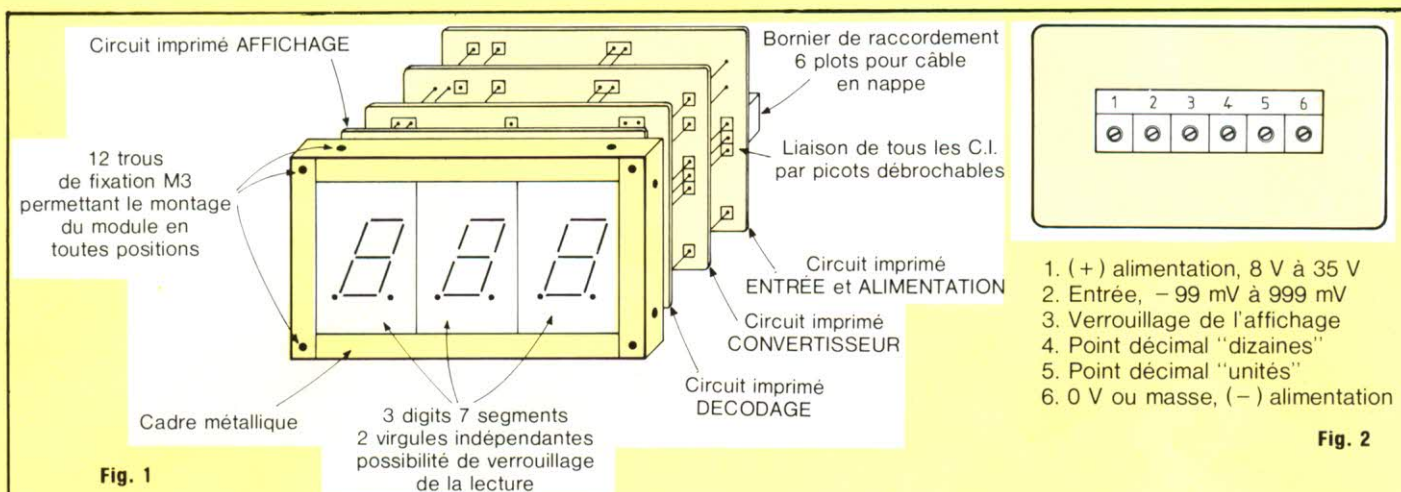
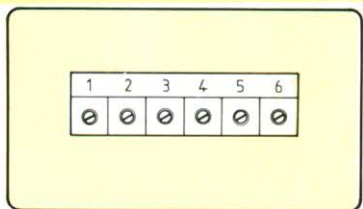


Fig. 1



1. (+) alimentation, 8 V à 35 V
2. Entrée, -99 mV à 999 mV
3. Verrouillage de l'affichage
4. Point décimal "dizaines"
5. Point décimal "unités"
6. 0 V ou masse, (-) alimentation

Fig. 2

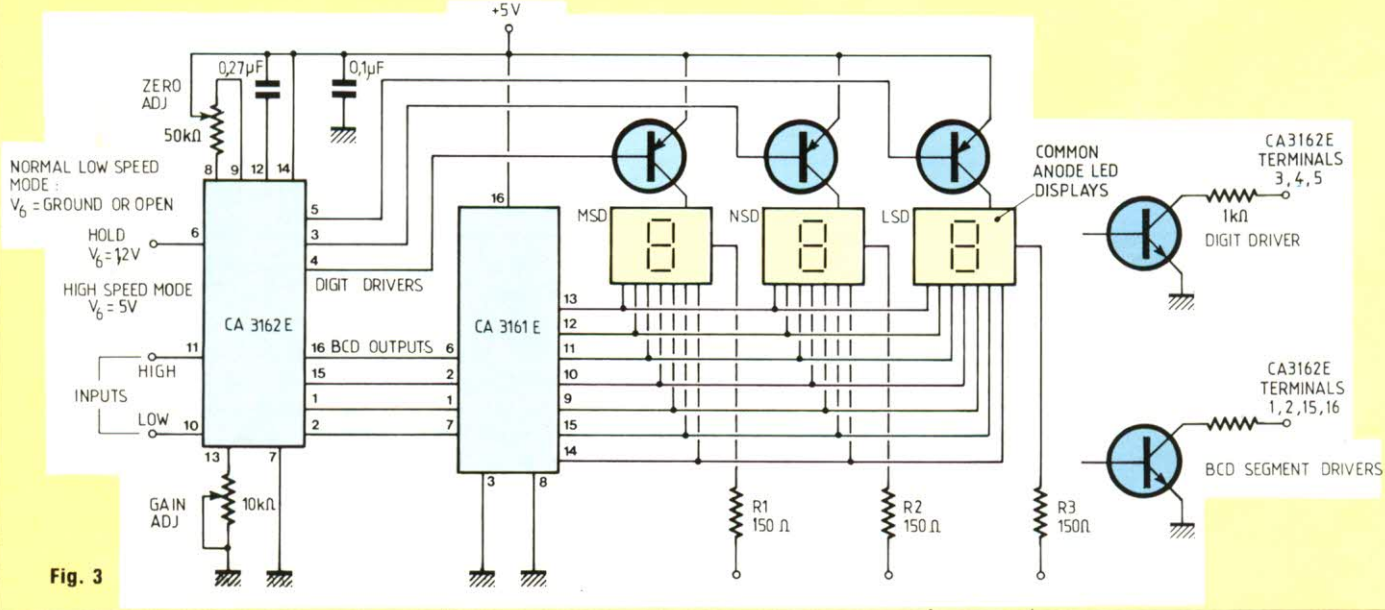


Fig. 3

tisseur analogique/digital CA 3162 E de RCA. Ce schéma de principe représente le montage usuel à élaborer pour pouvoir réaliser un petit voltmètre à trois digits 7 segments des plus honnêtes. Si de plus, on utilise comme décodeur le CA 3161 E du même constructeur, il est possible de générer le signe "moins" ainsi que le dépassement.

SCHEMA ELECTRIQUE

RETENU

Quelques modifications mineures, surtout au niveau du choix des compo-

sants, des interconnexions extérieures et de l'alimentation nous ont semblé utiles pour rendre le module d'affichage quasiment universel d'emploi. Comme on le voit sur le schéma de la figure (4), de prime abord, il nous a semblé utile de pouvoir accéder aux deux points décimaux, correspondant respectivement à la virgule unité et à celle des dizaines. Deux bornes indépendantes sont donc directement exploitables sur le bornier.

En ce qui concerne les composants, si les deux circuits intégrés CA 3161 E et CA 3162 E peuvent être approvisionnés très facilement et qu'il ne fait

aucun doute que les trois transistors PNP type 2N 2907 peuvent être remplacés sans aucun problème par des BC 557 puisque l'affichage est multiplexé, il ressort cependant du schéma de base que les afficheurs à anode commune type FND 507 de Fairchild sont relativement peu courants. Nous avons donc remplacé ceux-ci par des modèles équivalents de H.P.

Il nous a semblé utile aussi de pouvoir accéder sur le bornier à la broche 6 du CA 3162 E. Cette broche est intéressante d'exploitation car elle permet trois modes différents de fonctionnement pour l'affichage. Si l'on désire

MODULE AFFICHAGE VOLTMETRE

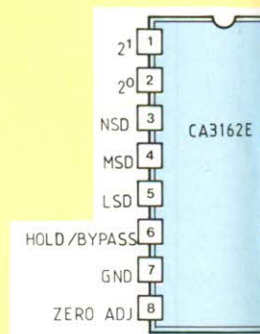
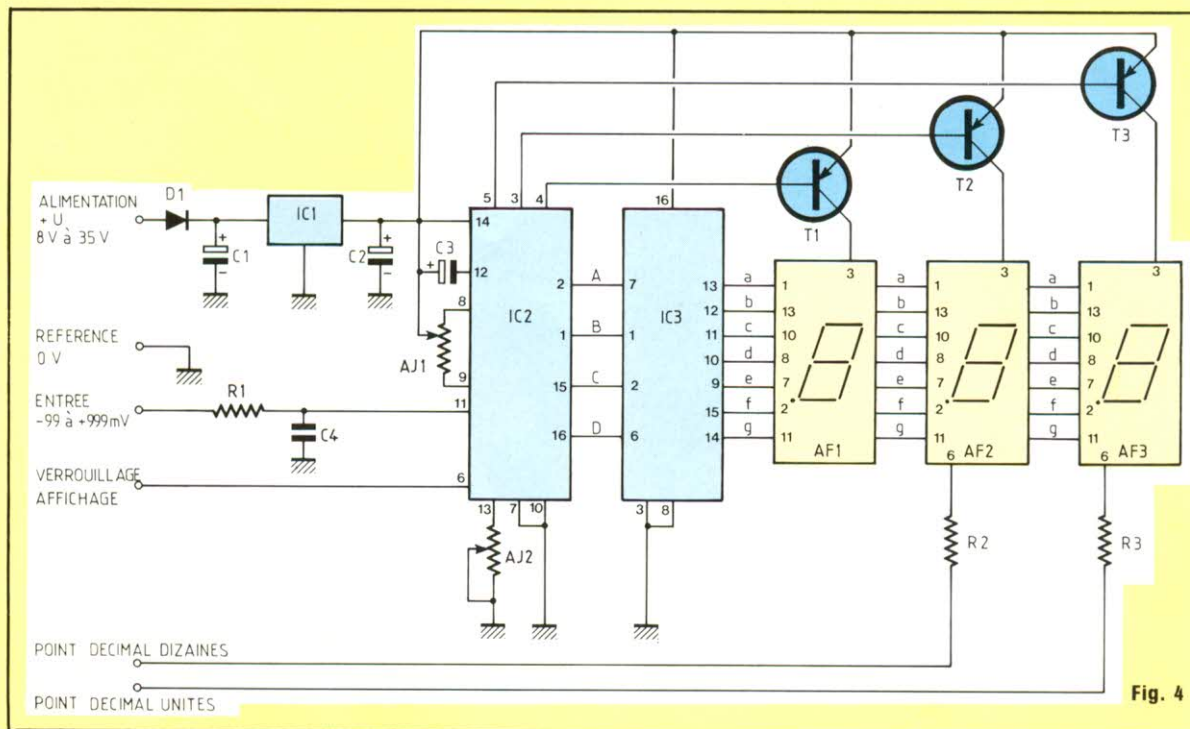


Fig. 5

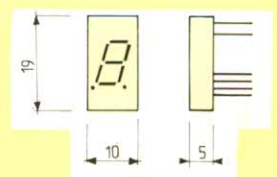


Fig. 7

une cadence d'affichage avec réactualisation lente, somme toute le fonctionnement normal avec une fréquence de conversion de 4 Hz, il suffit de laisser la broche en l'air ou bien encore de la porter à la masse. Si maintenant on veut une réactualisation plus rapide avec une fréquence de conversion de 96 Hz, on porte la broche 6 au +5 V alimentation.

Enfin, si nous avons qualifié la borne correspondante de bornier de "verrouillage de l'affichage" c'est parce qu'il existe une troisième possibilité fort intéressante, en l'occurrence celle de pouvoir verrouiller l'affichage, c'est-à-dire la lecture à une position quelconque. A cet effet, il convient alors de porter la borne correspondante à un potentiel de +1,2 V, ce qui s'effectue aisément en interconnectant une résistance de 12 kΩ entre cette borne et le +5 V.

En dernier lieu, il nous a semblé utile de pouvoir utiliser le module d'affichage avec une large plage de tension d'alimentation. C'est pourquoi nous avons intercalé en amont du +5 V un petit circuit de régulation permettant une tension d'alimentation du module

de 8 à 35 V. Par ailleurs, l'appareil se voulant de mise en œuvre rapide, donc sujet à des erreurs de manipulation et de branchement, nous avons par la même occasion inséré une diode dans le positif de l'alimentation ce qui garantit une protection efficace contre les inversions accidentelles de polarité.

LE CONVERTISSEUR ANALOGIQUE-DIGITAL CA 3162 E

Le circuit est proposé en boîtier DIL à 16 broches conformément au schéma donné à la figure (5). Il doit être alimenté sous une tension stabilisée de +5 V. Le synoptique de principe qui correspond au chip du circuit est donné à la figure (6). La pièce principale de ce circuit I²L est un convertisseur tension/courant avec un générateur de référence. A l'entrée, un convertisseur de tension convertit la tension appliquée en un courant qui charge une capacité d'intégration. Après l'intervalle de temps nécessaire à la charge du condensateur, le con-

vertisseur tension/courant est isolé de la capacité et à la place est connecté un générateur à courant constant, dont la polarité est opposée. Il y a alors comptage et multiplexage. Après division de la fréquence interne d'oscillation et selon le mode de conversion envisagé, on a une réactualisation d'affichage à la fréquence de 4 ou 96 Hz.

LE TYPE D'AFFICHEUR UTILISE

Nous avons opté pour un modèle à anode commune type 5082-7730 de Hewlett-Packard dont nous donnons la représentation à la figure (7). Nous avons choisi ce modèle qui est disponible en de nombreux points pour son rendement lumineux avec un bon contraste des segments rouges sur face avant noire, ce qui peut dispenser du filtre de couleur. Par ailleurs, son épaisseur de 5 mm s'accorde parfaitement avec celle des profilés laiton 5×5 formant le cadre de face avant et, de plus, la disposition de ses broches de sortie sur l'arrière conformé-

QUASIMENT UNIVERSEL D'EMPLOI

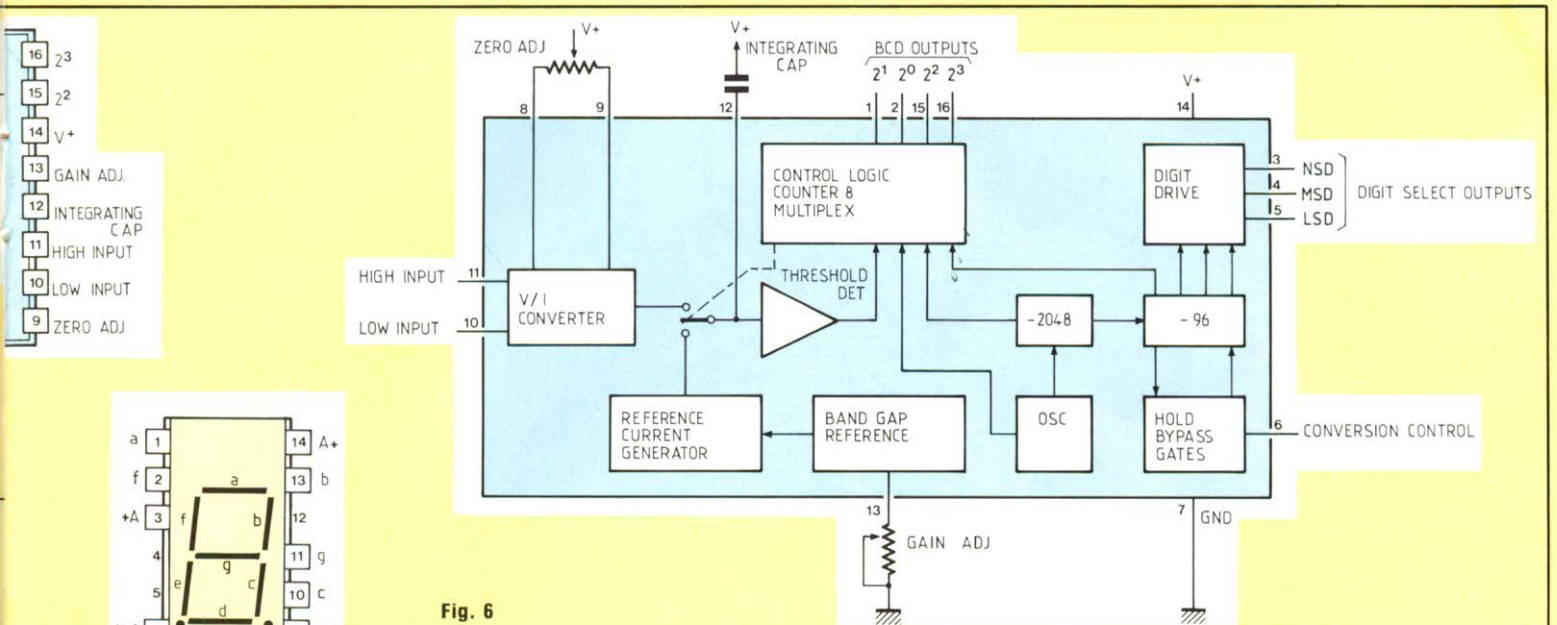


Fig. 6

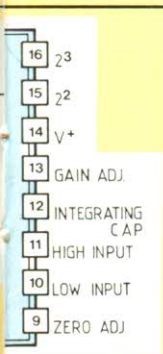
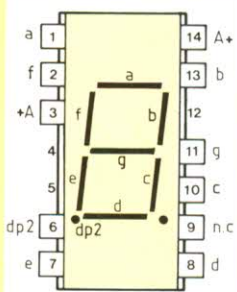


Fig. 8



ment à un circuit intégré autorise l'emploi d'un support normal DIL 14 broches.

Le schéma de branchement de ce composant est donné à la figure (8) vu de l'avant (côté segments). Les broches 3 et 14 représentent les anodes qui sont communes et les autres broches les cathodes des LED (segments). Enfin, il faut noter que si la broche 9 n'est pas connectée, il y a un seul point décimal relié sur les deux, en l'occurrence dp2 à la broche 6.

LE CACHE ENJOLIVEUR DE FACE AVANT

Réalisé à l'aide d'un petit profilé en laiton de 5x5 mm, les longueurs ont été optimisées pour, une fois le cache fermé, épouser très exactement l'encombrement formé par la juxtaposition des trois afficheurs du type précédent.

Soit le schéma de la figure (9) qui représente ce cache enjoliveur très facile à fabriquer puisque l'emploi du profilé laiton autorise la possibilité de souder à l'étain des quatre montants entre eux.

Avant d'effectuer cette opération, on aura pris soin de réaliser sur chaque montant les perçages et taraudages à M3 conformément au schéma d'usinage de la figure (10). Comme on le voit sur la figure, eu égard à ces différents taraudages de part et d'autre des montants, il est clair que la fixation du cache, c'est-à-dire du module volt-mètre, est rendue universelle, puisque grâce à cet artifice, il est possible de fixer l'appareil soit par l'avant au moyen de quatre vis, par exemple TF 3x10, soit encore par seulement deux vis pour un des côtés, le dessus ou bien le dessous.

Vu de l'avant, le module d'affichage a donc les cotes données à la figure (11) et il est naturellement possible de l'encadrer moyennant l'emploi de petites équerres de maintien.

LE BORNIER ARRIERE

D'un seul bloc, il se monte directement sur circuit imprimé et possède six plots de raccordement à serrage par vis. Comme on le voit sur la figure (12), les dimensions sont telles que l'encombrement soit minimum, surtout en ce

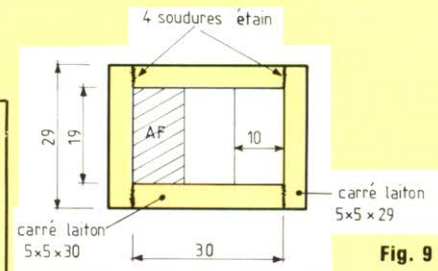


Fig. 9

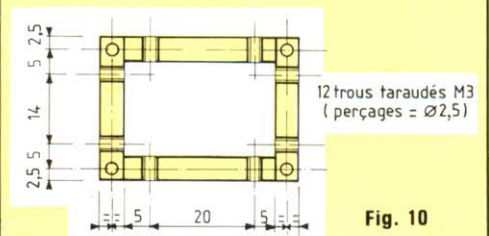


Fig. 10

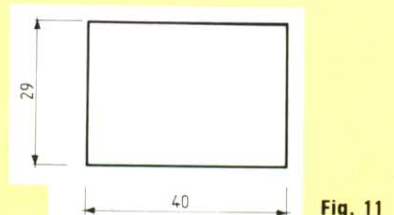


Fig. 11

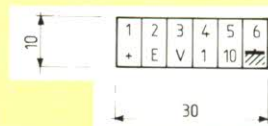


Fig. 12

MODULE AFFICHAGE VOLTMETRE

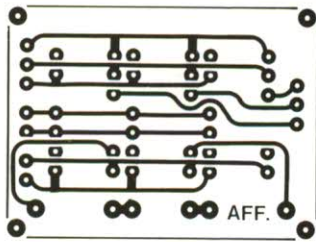


Fig. 13

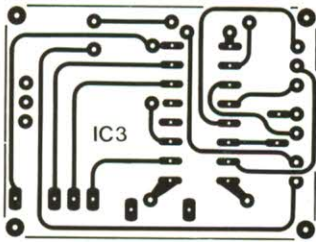


Fig. 15

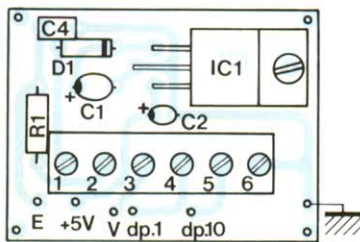


Fig. 20

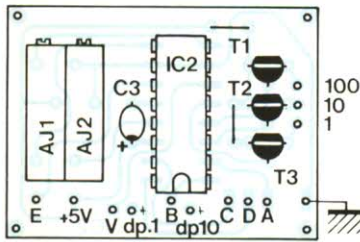


Fig. 18

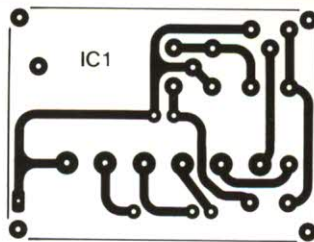


Fig. 19

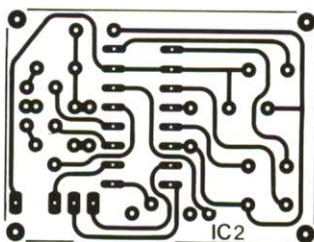


Fig. 17

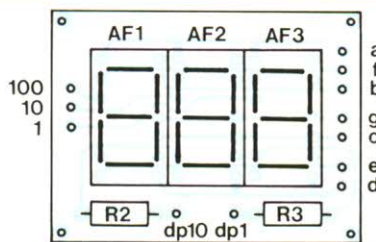


Fig. 14

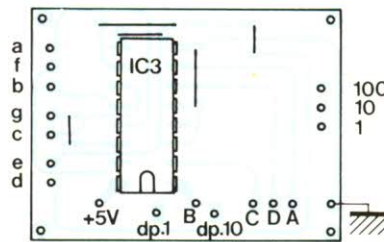


Fig. 16

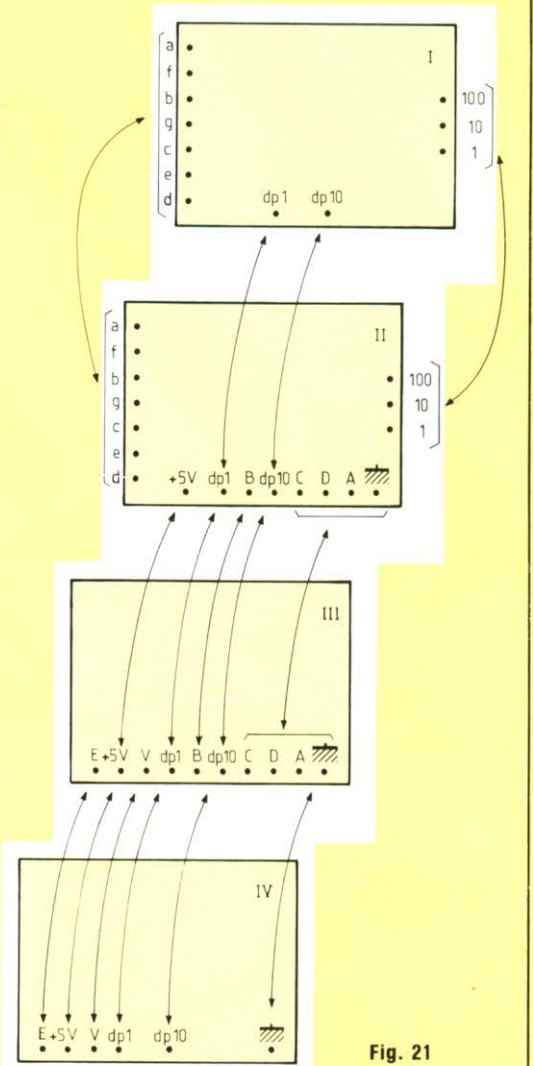


Fig. 21

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Condensateurs

C1 - 1 μ F/50/63 V tantale goutte
 C2 - 1 μ F/25 V tantale goutte
 C3 - 0,47 μ F/35 V tantale goutte
 C4 - 10 nF MKH

• Résistances

R1 - 10 k Ω / 0,3 W / \pm 1 %
 R2, R3 - 82 Ω / 1/4 W / 5 %

• Semiconducteurs

IC1 - 7805
 IC2 - CA3162E
 IC3 - CA3161E
 T1, T2, T3 - BC557A
 AF1, AF2, AF3 - afficheur AC, HP

7730-5082

D1 - BAX16 ou 1N4007

• Ajustables

AJ1 - 20 k Ω 15 tr
 AJ2 - 10 k Ω 15 tr

• Divers

1 bornier C.I. 6 plots
 3 supports DIL 14 broches
 2 supports DIL 16 broches
 1 tige laiton 5 x 5 mm longueur 120 mm
 4 vis laiton \varnothing 3 (TF 3 x 10)
 32 picots tulipe femelle
 32 picots mâles pour d°

qui concerne la longueur qui ne doit naturellement pas excéder celle du module.

CIRCUIT IMPRIME D'AFFICHAGE

Le film de ce premier circuit est proposé à la figure (13). Si l'encre est à exclure d'office, le procédé des bandes pastilles transfert est peu pratique et guère fiable en raison de la finesse et du rapprochement des traces, il ne reste plus que la solution de la

QUASIMENT UNIVERSEL D'EMPLOI

méthode photographique qui nous semble la plus rapide et la plus correcte. Tous les perçages sont à exécuter à \varnothing 0,8 mm.

Le schéma de câblage de ce circuit est donné à la figure (14). Il n'y a aucun strap à réaliser, seulement à souder les trois supports DIL 14 broches qui seront avantageusement de modèle tulipe "bas profil", ainsi que les deux résistances R2 et R3 de limitation de courant pour les virgules.

Trois picots sont à mettre en place pour les sorties unités, dizaines et centaines, sept autres pour chaque segment, enfin deux derniers pour les virgules. Le câblage terminé on enfiche les afficheurs sur leurs supports.

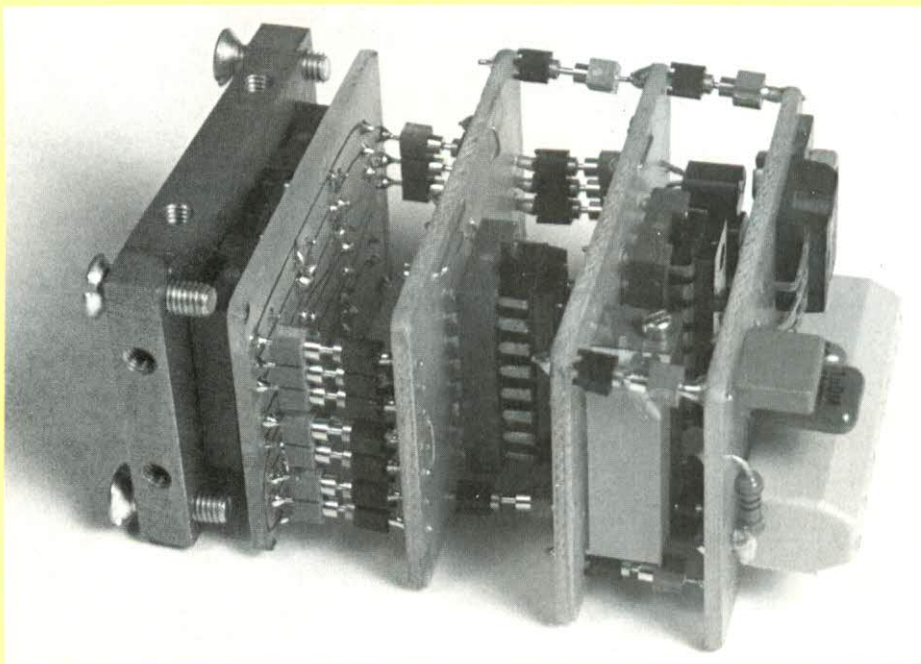
CIRCUIT IMPRIME DE DECODAGE

Le film de ce second circuit est donné à la figure (15). Comme le précédent, pour la réalisation du circuit imprimé, seule la méthode photographique est à utiliser. Tous les perçages sont encore à exécuter à \varnothing 0,8 mm.

Le schéma de câblage est celui de la figure (16). Il y a un seul composant à planter, en l'occurrence le circuit intégré IC3 ou plutôt son support DIL 16 broches qui est, lui aussi, si possible un modèle tulipe. Il ne faut pas oublier les quatre straps de liaison et terminer par les picots de raccordement. Il est clair que pour l'interconnexion avec le circuit précédent, il doit y en avoir trois pour les sorties 1, 10, 100, sept pour les segments, deux traversées pour les points décimaux et de plus, deux autres pour l'alimentation (+5 V, masse) et quatre derniers pour les lignes A, B, C, D. Une fois le câblage terminé, on glisse le CA 3161 E sur son support.

CIRCUIT IMPRIME CONVERTISSEUR A/D

La représentation du film de ce troisième sous-ensemble est donnée à la figure (17). Si l'encre est toujours à proscrire, avec un peu de soin et d'attention on peut utiliser pour sa réa-



lisation la méthode des bandes et pastilles transfert. Les perçages se font à \varnothing 0,8 mm.

Le câblage s'effectue conformément au schéma de la figure (18) et l'on commence par les deux straps de liaison. On poursuit par le support d'IC2 qui est un modèle DIL 16 tulipe et par les trois transistors T1, T2 et T3. Enfin on termine par le petit condensateur chimique type tantale goutte C3 et les deux ajustables pour le réglage de ZERO et LECTURE qui sont des modèles 15 tours de type horizontal. Pour l'interconnexion avec le circuit précédent et le suivant, il faut trois picots pour les points 1, 10, 100, quatre pour les lignes A, B, C, D, deux pour l'alimentation (+5 V, masse), trois pour les virgules et l'entrée et un dernier pour la borne de verrouillage.

Comme précédemment, câblage terminé, on glisse le circuit intégré, ici le CA 3162 E, sur son support et on règle les ajustables AJ1 et AJ2 à mi-course.

CIRCUIT IMPRIME ENTRES ET ALIMENTATION

Le film de ce dernier circuit est donné à la figure (19). Plus aéré que les pré-

cedents, il autorise n'importe quelle méthode pour sa réalisation. Tous les perçages sont à exécuter à \varnothing 0,8 mm à l'exclusion de ceux pour le bornier et le régulateur IC1 qui sont de \varnothing 1,2 mm et du trou de fixation de ce composant de \varnothing 3 mm.

Le plan de câblage est représenté à la figure (20). On commence par mettre en place le régulateur IC1 puis on soude la résistance R1 et la diode D1 pour terminer par les trois condensateurs et le bornier C.I. 6 plots.

Les raccordements avec le circuit précédent s'exécutent à l'aide de cinq picots dévolus respectivement à l'entrée et aux deux virgules, à la borne de verrouillage et à la tension d'alimentation (+5 V, masse).

INTERCONNEXION DES CIRCUITS ENTRE EUX

Soit le schéma de la figure (21) qui représente l'interconnexion à réaliser entre les quatre circuits imprimés. En fait, le schéma proposé n'est qu'indicatif pour s'y retrouver au mieux puisque tous les picots étant des modèles à broches mâles et femelles déconnectables il suffit, si le travail a été bien

MODULE AFFICHAGE VOLTMETRE

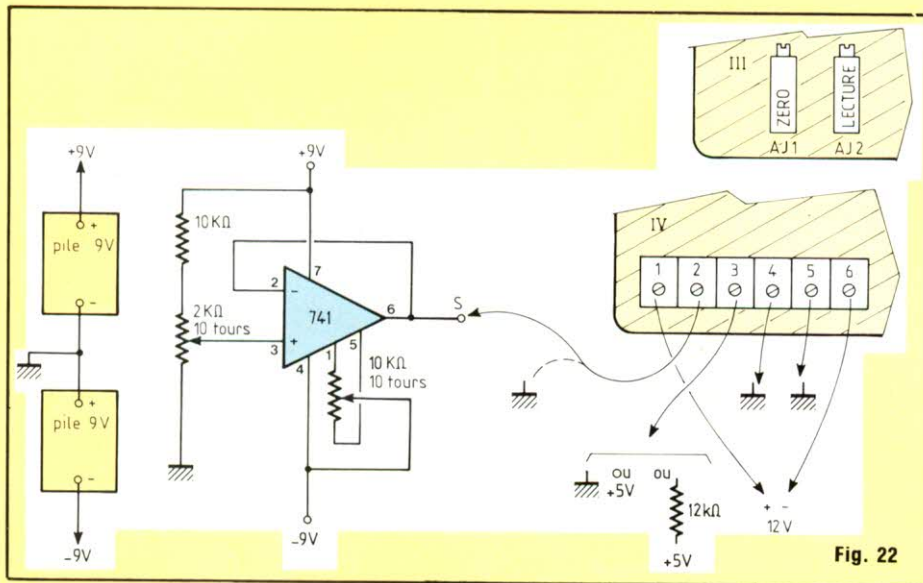
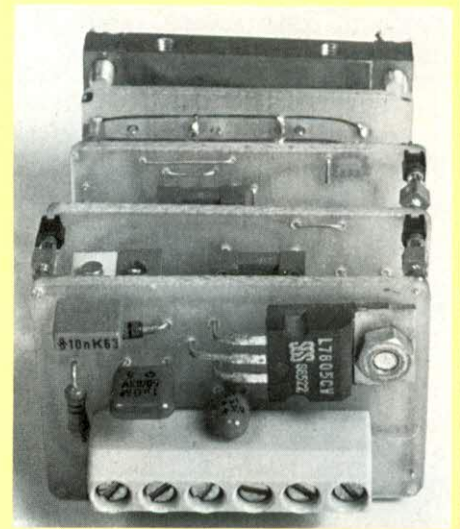


Fig. 22



Vue de l'arrière du voltmètre (alimentation).

fait, de positionner correctement les circuits l'un par rapport à l'autre et dans le bon sens, puis de les rapprocher un par un et de venir les embrocher.

En extension ont été prévues des pastilles à chaque coin de chaque circuit et l'on peut, si le besoin s'en fait sentir, y connecter d'autres picots pour une meilleure rigidité de l'ensemble.

ESSAIS, REGLAGE, MISE AU POINT

Afin d'éviter les mauvaises surprises ou tout au moins de les minimiser, il est bon de s'assurer déjà du bon fonctionnement des cartes (I) (affichage) et (IV) (alimentation et circuits d'entrée). Pour la carte d'affichage il suffit de porter chaque anode 1, 10, 100 à, par exemple, +9 V par l'intermédiaire d'une résistance de 470 Ω et de mettre une masse sur les points a, b, c... dp1, dp10 chaque segment ou point doit s'allumer.

Pour la carte (IV), on alimente le bornier avec, par exemple, +9 V entre 1 et 6 et l'on s'assure que l'on obtient bien

+5 V en sortie du régulateur IC1.

En agissant de cette façon, on est sûr que les circuits d'affichage et d'alimentation sont opérationnels.

Il ne reste plus alors qu'à relier le module d'affichage voltmètre conformément au schéma donné à la figure (22). Naturellement, avant toute chose, on aura réalisé le petit montage à 741 représenté sur le schéma. Il a pour but d'octroyer en sortie S une tension réglable à volonté et variable de -10 mV à +1,4 V. Le réglage -10 mV s'effectue à l'aide du potentiomètre de 10 kΩ/10 tours et celui de +1,4 V par l'ajustable 2 kΩ/10 tours. L'essai et la mise au point du module affichage voltmètre universel s'effectuent alors comme suit :

1. Connecter une alimentation de +12 V entre les bornes 1 et 6 du bornier.
2. Borne 2 en l'air et borne 3 en l'air, l'affichage doit être EEE.
3. Borne 2 et borne 3 à la masse, on règle le potentiomètre AJ1 pour affichage 000.
4. Borne 4 à la masse, allumage de la virgule unité.

5. Borne 5 à la masse, allumage de la virgule dizaine.

6. A l'aide du petit montage à 741, on applique +600 mV sur la borne 2, la borne 3 étant à la masse et on règle le potentiomètre AJ2 pour affichage 600.

7. A l'aide du même montage à 741, on applique cette fois-ci -6 mV sur la borne 2, borne 3 toujours à la masse et on contrôle que la lecture est -06.

8. On applique maintenant +60 mV à l'entrée, donc lecture 060, borne 3 à la masse et l'on s'assure qu'en faisant varier la tension d'entrée, l'affichage suit, puis on porte la borne 3 au +5 V par l'intermédiaire d'une résistance de 12 kΩ et en faisant varier la tension d'entrée on contrôle que l'affichage est verrouillé et ne change plus.

CONCLUSION

Ce module d'affichage voltmètre universel est un des maillons d'autres appareils similaires de tableau que nous serons en mesure de vous proposer au cours des parutions de Led. Chacun pourvoiera à équiper un appareil de laboratoire de qualité.

EDITIONS PERIODES
3, boulevard Ney 75018 Paris
Tél. (16-1) 42.38.80.88 poste 7315

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.

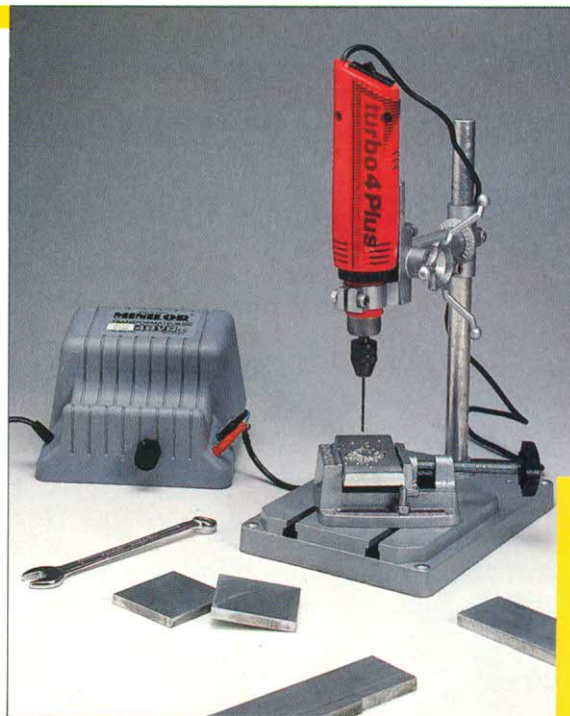
S.a.

MINILOR®

- Perceuse turbo 4 plus (réf. 10100) :
10 000/12 000/15 000/18 000 tr/mn. Mandrin cap Ø 3,5 mm.
Arbre monté sur roulements à billes
- Transformateur 4 tensions (réf. 10102) :
10/12/15/18 volts CC ÷ 48 VA
- Support (réf. 10109) : tout métal, réglable en X, Y et Z
 - Etau (réf. 10110)

PERCEUSE TURBO 4 PLUS : ELLE CREUSE L'ÉCART A TOUTES VITESSES

Pratique, légère, robuste, toujours à portée de la main, la mini-perceuse Turbo 4 Plus est vraiment l'outil performant pour effectuer tous vos travaux très délicats sur du métal, du plastique, du bois, du verre...
Fabriquée en France par CEF, la gamme MINILOR



comprend un ensemble de machines et d'outils qui s'adaptent à toutes les exigences : percer - scier - tourner - fraiser - couper - poncer - graver - polir... Cette gamme cohérente, décrite sur tarifs et documentation complets et précis, est commercialisée par :

DAYLIGHT

La qualité sur stock au meilleur prix **SOAMET s.a.**

10, bd F.-Hostachy, 78290 Croissy-sur-Seine. Tél. : (1) 39.76.24.37/45.72

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 3, boulevard Ney 75018 PARIS - Tél. : 42.38.80.88 Poste 7315

HAMEG : UN NOM QUI EN DIT LONG



HM 2036,
le plus vendu en Europe
3990 F/ TTC
Bande passante 2 x 20
MHz. Sensibilité 2 mV/div.
Balayage 20 nS/div. Trig-
ger à 20 MHz. Impédance 1 M Ω , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion
x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.

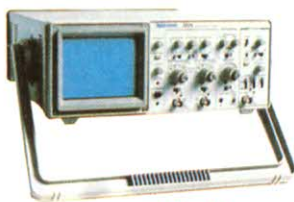


HM 204,
signe particulier :
performance
5480 F/ TTC
Bande passante 2 x 20
MHz. Sensibilité 1 mV/div.
Balayage 10 nS/div. Retard de balayage. Durée d'inhibition variable.
Trigger à 50 MHz. Impédance 1 M Ω , 30 pF. Entrée max 400 V. Expans-
ion x 10. Testeur de composants. Poids 7 kg.



HM 605,
un 2 x 60 MHz musclé
7390 F/ TTC
Bande passante 2 x 60
MHz. Sensibilité 1 mV/div.
Balayage 5 nS/div. Retard
de balayage. Durée d'inhibition variable. Trigger à 80 MHz. Impédance
1 M Ω , 30 pF. Entrée max 400 V. Expansion x 10. Générateur de
signaux carrés 1 MHz. Garantie 2 ans. Livré avec 2 sondes.

TEKTRONIX 2225



7495 F / TTC

Leader depuis 40 ans, Tektronix tend vers la per-
fection. Une aura de prestige entoure la techno-
logie qui préside à la réalisation de ses appareils.
Le 2225 réunit les solutions d'avant garde qui
assurent confort et possibilités étendues d'utili-
sation. Venez l'essayer chez Penta.

Bande passante 2 x 50 MHz. Sensibilité 500
 μ V/div. Balayage 5 nS/div. Impédance 1 M Ω , 25 pF.
Entrée maxi 400 V. Expansion x 50. Déclenche-
ment crête/crête, auto, normal, frame, ligne TV,
monocoup. Couplage alternatif/continu. Réjéc-
tion HF/BF. Poids 6 kg.

Garantie 3 ans. Livré avec 2 sondes.

Penta 8

36, rue de Turin, 75008 Paris (magasin). Tél. : 42.93.41.33
Métro : Étoile, St-Lazare, Place Clichy

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris. Tél. : 43.36.26.05. Métro : Gobelins
(service correspondance et magasin)

Penta 16

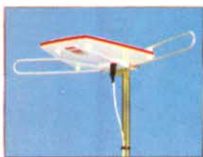
5, rue Maurice-Bourdet, 75016 Paris (magasin). Tél. : 45.24.23.16. Téléc. 614.789
(Port de Grenelle) Métro : Charles-Michaël

Penta 69

7, av. Jean-Jaurès, 69007 Lyon
Tél. : 16.72.73.10.99

SPECIAL TV

ANTENNE ACTIVE COULEUR

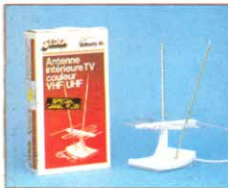


Cette antenne est spécialement conçue pour une utilisation en
extérieur. Sa conception la destine aux bateaux, aux caravanes
ou au camping.

L'alimentation du préamplificateur à faible facteur de bruit (souf-
fle) peut se faire soit en 110/220 V - 50 Hz, soit en courant con-
tinu de 12 V - 65 mA. En regard de ses performances, ses dimen-
sions réduites étonnent compte tenu des efforts qu'elle fournit.
Gain : UHF de 20 à 24 dB, VHF de 24 à 26 dB.
Rapport A/VAR : UHF 16 dB, VHF 0 dB.
Dimensions : 680 x 470 x 50 mm.
Poids : 950 g.

398^F TTC

ANTENNES INTÉRIEURES



Antenne
VHF/UHF
couleur
(spéciale
CANAL +)

**145^F
TTC**

Cette antenne spécialement conçue pour la réception des
signaux faibles a déjà permis à de nombreux foyers, défavori-
sés par une position géographique difficile, de capter CANAL
+. Elle comprend 5 éléments et 2 foudets.

Gain : VHF 5 dB - UHF 8 dB
Antenne radar 7000

342^F TTC

Antenne de type parabolique.....

392^F TTC

KIT ANTENNE CANAL +



Ce kit comprend une antenne large bande LO 5 à 10, équipée
de 7 éléments (elle reçoit les signaux polarisés horizontalement
ou verticalement), un coupleur VHF/UHF, 5 mètres de câble
coaxial et un rouleau d'adhésif. Grâce à ce kit, recevez chez vous
CANAL + et les autres chaînes privées sans problème. Bien
sur, cette antenne ne décode pas CANAL + mais assure la
réception de ses images dans les meilleures conditions possi-
bles aux heureux possesseurs du décodeur adéquat.

Prix :

244^F TTC

METEX L'EXTERMINATEUR



M-3650
690^F TTC

Ce multimètre est un tueur
de laboratoire. Les ama-
teurs les plus avertis pos-
sèdent un transformomètre,
un capacimètre, un voltmè-
tre, un ampèremètre, un fré-
quencemètre, un ohmmètre
et un grand atelier pour uti-
liser cette armée
d'appareils.

Le M-3650 lui, réunit toutes
ces fonctions plus quel-
ques autres et tient dans la
main. Son afficheur à cris-
taux liquides est d'une
clarté exceptionnelle grâce à ses dimensions peu communes.

PANTEC MICROS MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES



ZIP

PAN 35C

PAN 35

626^F TTC

370^F TTC

329^F TTC

Réduire un multimètre à la taille d'une carte de crédit comme le
PAN 35 ou à celle d'un gros feutre pour le ZIP, c'est le travail de
miniaturisation qu'ont réalisé les ingénieurs de chez PANTEC.
Équipé d'une commutation de gamme automatique, ces multimè-
tres très complets possèdent des avantages tels qu'une montre à
quartz intégrée, équipée d'un chronomètre.
Ces petites merveilles de technologie sont, en plus, d'un prix très
abordable chez PENTA.

LUTRON DIGITAL MULTIMETER



892^F TTC

DM 6018
VICC de 200 mV à 1000 V. VICA de 200 mV
à 750 V. Ohms de 200 à 20 M. A/CC-CA de
2 mA à 10 A. Transistors HFE de 0 à 1000
NPN/PNP. Température de -50° à
+750 °C.

DM 6016.
LE PLURIMULTIMÈTRE 760 F/ TTC
Mêmes caractéristiques que le DM 6018,
mais la sonde de température est rempla-
cée par un capacimètre de 2 nF à 20 μ F.

DM 6015

1046 F/ TTC

Est équipé d'une pince ampèremétrique VICC de 200 mV à 1000
V. VICA de 200 mV à 750 V. Ohms de 200 à 2 M. Courant de 20
A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A.

La mesure «made in japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a
quelques années les capacimètres, transformomètres et les mul-
timètres étaient rares donc chers. Aujourd'hui LUTRON vous pré-
sente sa gamme d'appareils répondant aux spécifications les plus
pointues :

PENTASONIC

VOUS OFFRE LA LIBERTÉ D'ENTREPRENDRE

Vous avez l'enthousiasme, rejoignez-nous, pre-
nez les commandes d'un magasin PENTA
dans votre région.

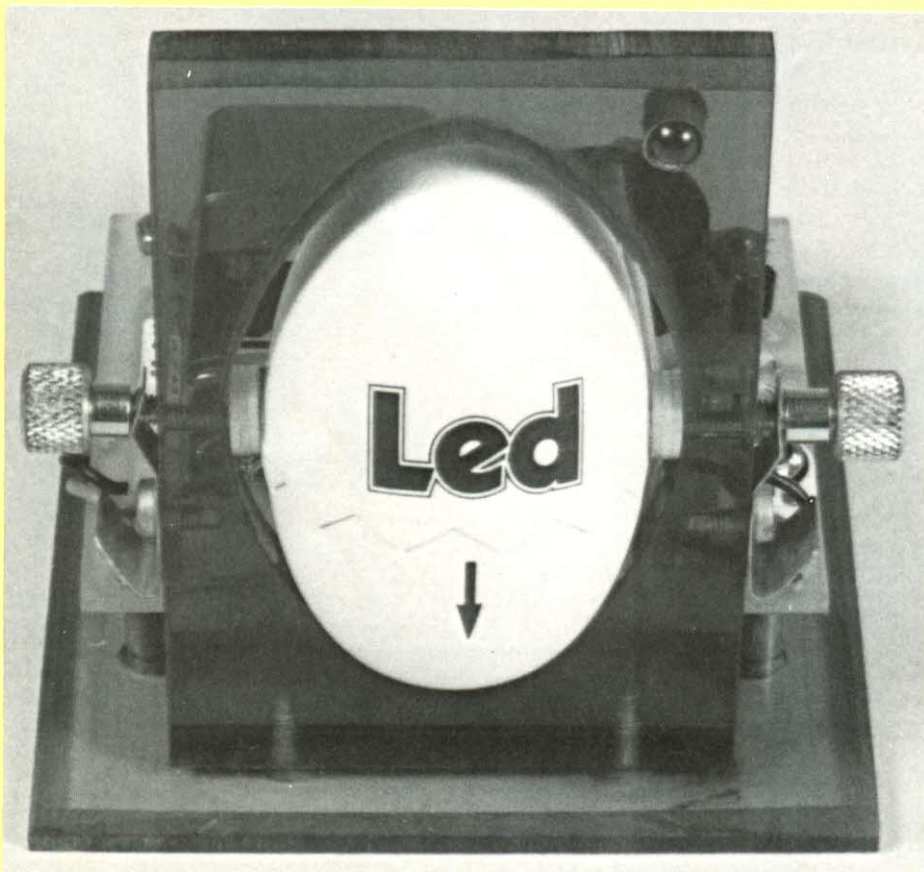
Sur simple demande à PENTA 16,
5, rue Maurice-Bourdet, 75016 PARIS,
nous vous ferons parvenir un dossier sur :

LA FRANCHISE PENTA

La première franchise proportionnelle



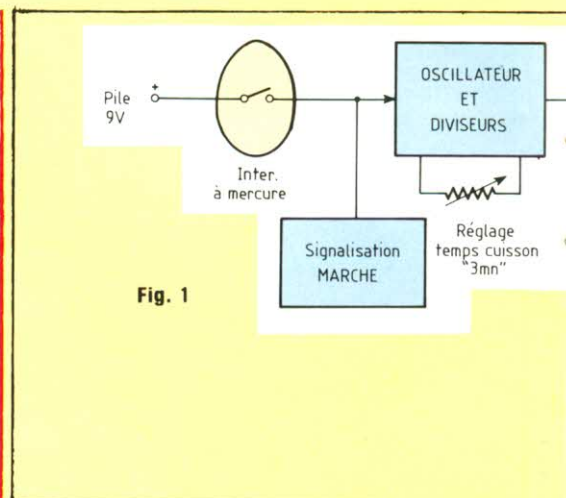
SABLIER ELECTRONIQUE



Certes, il n'est pas un article d'une revue électronique de vulgarisation qui n'ait traité un jour ou l'autre d'un tel montage. Pourtant, nous pensons que le nôtre fera bien des adeptes et peut-être des jaloux! Non point qu'il diffère par une technique révolutionnaire puisque somme toute la finalité de l'affaire ne doit être garante que des trois minutes fatidiques, en-deçà desquelles l'œuf n'est pas cuit ou au-delà il devient irrémédiablement mollet puis dur.

Donc, si la cuisson l'emporte sur toute considération d'ordre technique, nous avons pensé qu'il serait intéressant d'optimiser un montage sortant de l'ordinaire tant au point de vue esthétique que fonctionnel.

Dès lors, nous vous proposons, cher lecteur un sablier électronique de conception particulière ou cependant la mise en œuvre et la technique n'ont rien à envier au design de l'appareil puisque chaque partie quelle qu'elle soit a fait l'objet d'attention et de soins particuliers. Nous vous convions à en



découvrir dès maintenant les arcanes.

PRESENTATION DU SABLIER

L'esthétique est indiscutablement "tape à l'œil" un brin moderne penseront certains, un brin rétro diront d'autres. En fait, deux petites platines en altuglass fumé montées à 90° supportent l'une, une petite plaquette imprimée avec tous les composants électroniques du minuteur de précision et l'autre, un œuf du plus bel aloi qu'il suffit de retourner dès début de cuisson.

Très précisément trois minutes après, un sifflement strident retentit annonçant que l'œuf coque est cuit.

Le montage fonctionne sur pile 9 V. Il n'y a pas d'interrupteur arrêt-marché puisque seul l'œuf que l'on bascule permet la mise sous tension. Dès cet instant une LED clignotante signale que le sablier est opérationnel et les trois minutes atteintes lorsque le buzzer retentit, il ne suffit plus que de remettre l'œuf dans sa position initiale pour stopper signalisation et sifflement.

Pour en terminer avec cette présentation, précisons que tous les composants sont très courants et que les différentes petites mécaniques ne font appel qu'à un outillage des plus restreints que tout amateur électronicien possède immanquablement dans son atelier.

LES TROIS DERNIERES MINUTES

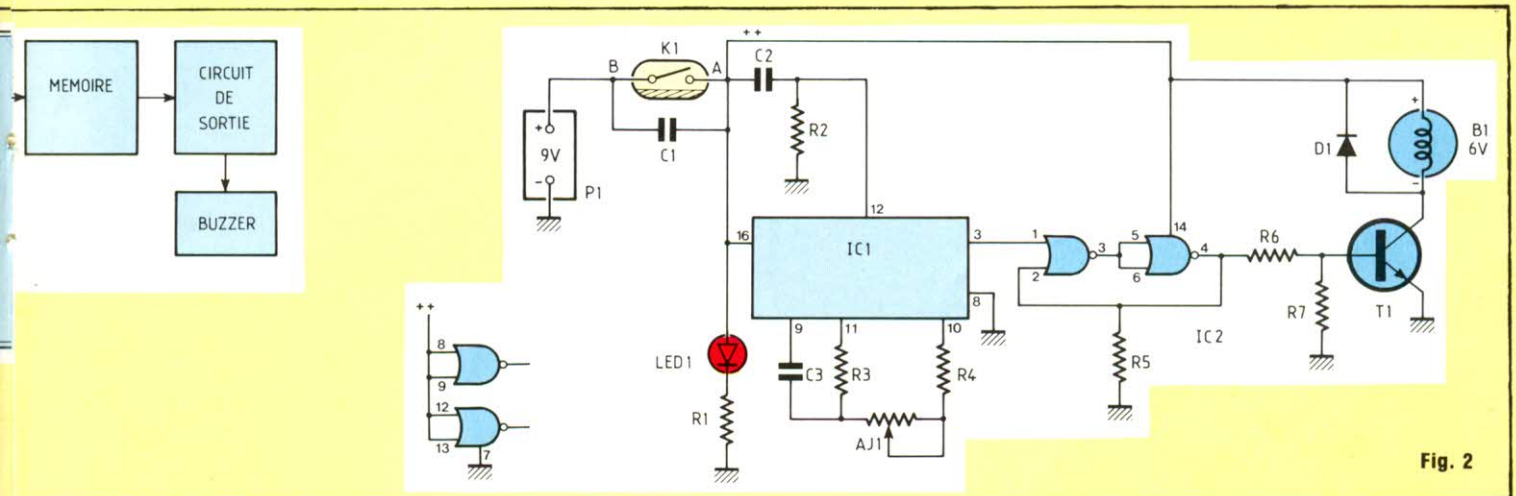


Fig. 2

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Il est simple, comme en témoigne la figure (1). Lorsque l'on bascule l'œuf le contact avec l'alimentation s'établit par l'intermédiaire d'un interrupteur au mercure logé dans l'œuf. A ce moment, la signalisation clignotante indique que le temps s'écoule. L'oscillateur-diviseur est sous tension, le temps pouvant être très exactement ajusté aux fameuses trois minutes. Dès cette durée atteinte, la sortie est mémorisée à l'état haut et le buzzer retentit tant que l'œuf du sablier n'a pas repris sa position initiale et coupé l'alimentation. Le fonctionnement est simple et la précision garantie.

SCHEMA ELECTRIQUE

Nous le proposons à la figure (2). Deux parties principales peuvent être dégagées de ce schéma. D'une part le circuit de temporisation et d'autre part celui de mémorisation. Chaque circuit fait appel à un circuit intégré C-MOS qu'il est facile de se procurer puisque nous avons utilisé un oscillateur-diviseur 4060 et un quadruple porte NOR 4001.

Le fonctionnement du sablier est des plus simples. Dès que l'ampoule à mercure a établi le contact, il s'ensuit que toute l'électronique est alimentée et le comptage commence dès cet instant puisque par l'intermédiaire de

C2 et R2 il y a transmission d'une impulsion positive sur la borne Reset du 4060. Ce circuit est donc initialisé et l'oscillateur qu'il renferme attaque les compteurs. Il y a quatorze étages et le circuit opère sur la sortie Q14, broche 3, une division de très exactement 2^{14} . Afin d'avoir un niveau logique haut, sur la sortie, 3 minutes après la mise sous tension, il importe donc que les composants régissant la fréquence d'oscillation aient des valeurs optimisées avec soin.

Le constructeur du 4060 indique que la relation liant la fréquence aux éléments RC a pour formule :

$$f \approx \frac{1}{2,2 \cdot R_t \cdot C_t} \text{ pour } V_{DD} = 10 \text{ V}$$

avec C_t : condensateur sur la broche 9 $> 100 \text{ pF}$; R_t : résistance sur la broche 10 $> 1 \text{ k}\Omega$; R_s : résistance sur la broche 11 $\approx 10 R_t$.

Pour notre part, nous avons choisi pour R_s une valeur de $1 \text{ M}\Omega$ et pour la constante de temps $R_t C_t$, un condensateur de 33 nF modèle C280 et un ensemble résistif ajustable de $470 \text{ k}\Omega + 68 \text{ k}\Omega$.

A l'aide de ces valeurs et grâce à l'emploi de cet ajustable de $470 \text{ k}\Omega$ il est très facile de régler la durée de temporisation à très exactement 3 minutes. Lorsqu'elle est atteinte la broche 3 du 4060 passe au niveau haut et transmet un 1 logique à l'entrée du circuit de mémorisation.

Ce dernier constitué de deux portes NOR rebouclées permet de conserver l'information tant que le sablier n'est pas repositionné à l'état de veille.

Enfin, à la sortie mémoire, nous trouvons un étage à transistor NPN dans le collecteur duquel est inséré un petit buzzer fonctionnant en continu.

La diode D1 protège le transistor contre les surtensions inévitables engendrées lors de l'établissement du courant aux bornes du buzzer.

Pour en terminer avec l'étude de ce schéma théorique, précisons que pour signaler la mise en route de l'appareil, nous avons prévu une LED de type clignotant qui, comme le montre le schéma électrique est la plus sûre garante que l'ampoule de mercure est basculée ou non.

L'ŒUF A RETOURNEMENT

Avec force ruse et infinies précautions, récupérer l'œuf jouet en plastique que votre cher bambin a eu dans sa dernière dinette. Généralement il se déboîte en deux parties et est naturellement creux. S'il correspond aux dimensions du nôtre, il ne vous reste plus alors qu'à fabriquer le petit circuit imprimé dont le film est donné à la figure (3).

Une fois le circuit gravé et percé, il n'y a que deux composants à souder, en l'occurrence l'ampoule miniature au mercure et le petit condensateur C1

SABLIER ELECTRONIQUE



Fig. 3

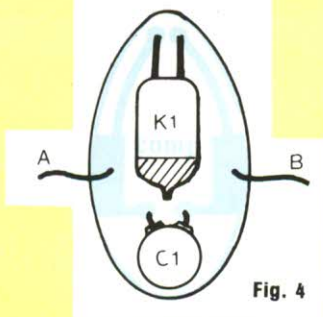


Fig. 4

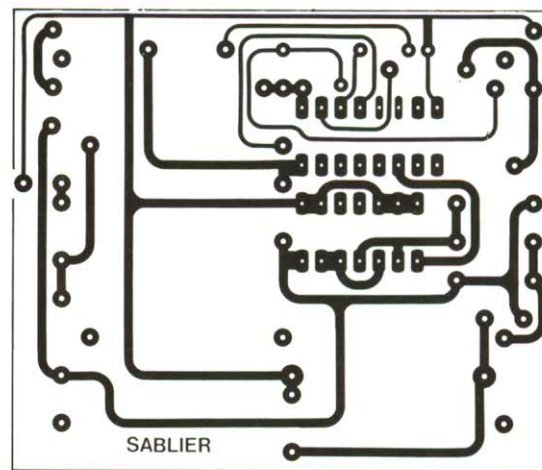


Fig. 5

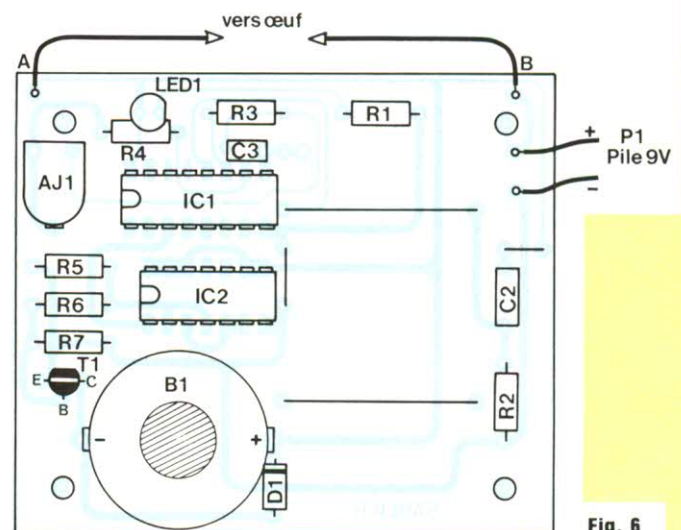
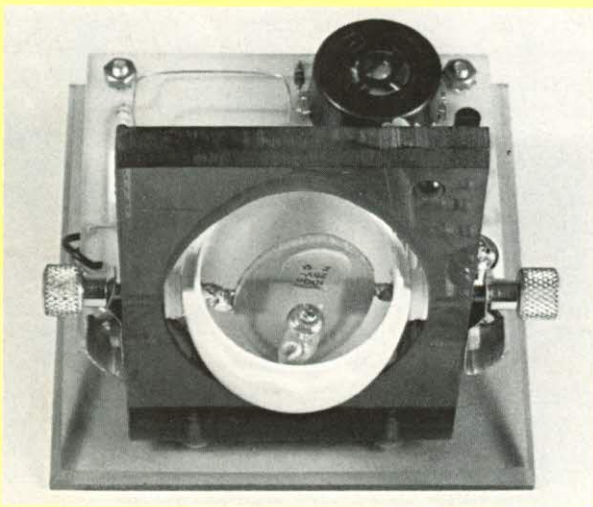


Fig. 6

qui minimise d'éventuels rebondissements du mercure de l'ampoule. Le schéma de câblage est indiqué à la figure (4) et il suffit de faire attention à ce qu'une fois le circuit câblé, le tout puisse entrer dans l'œuf et que les deux demi-coquilles se referment correctement.

CIRCUIT IMPRIME PRINCIPAL

Le film du circuit imprimé principal est proposé à la figure (5). De faibles dimensions, il requiert seulement un peu d'attention pour sa réalisation. Délaisant l'encre et le stylo feutre, on utilise soit la méthode des bandes et pastilles transfert (Mécanorma, Letra-

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Semiconducteurs

IC1 - 4060
T1 - BC547 ou BC107
IC2 - 4001
D1 - BAX13 ou 1N4148
LED1 - LED clignotante rouge
∅ 5 mm LTL52R

● Condensateurs

C1 - 0,1 μ F disque
C2 - 0,1 μ F MKT
C3 - 33 nF C280

● Résistances

R1 - 330 Ω /1/4 W/5 %

R2 - 100 k Ω /1/4 W/5 %
R3 - 1 M Ω /1/4 W/5 %
R4 - 68 k Ω /1/4 W/5 %
R5 - 100 k Ω /1/4 W/5 %
R6 - 10 k Ω /1/4 W/5 %
R7 - 22 k Ω /1/4 W/5 %

● Divers

AJ1 - ajustable horizontal 470 k Ω
B1 - buzzer 6 V continu, sorties pour C.I.
P1 - pile 9 V type 6F22
K1 - interrupteur miniature à ampoule mercure

LES TROIS DERNIÈRES MINUTES

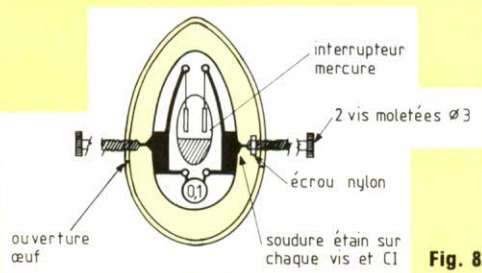


Fig. 8

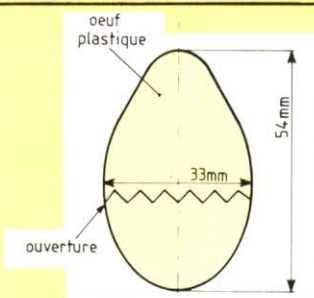


Fig. 7

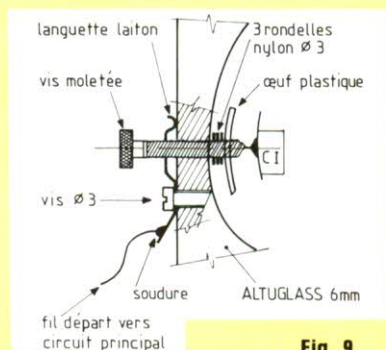


Fig. 9



set...), soit des rubans et pastilles adhésives (Brady) mais notre préférence va naturellement à la méthode photographique avec l'emploi du film donné à la fin de la revue.

CABLAGE

DU CIRCUIT PRINCIPAL

On commence par tous les composants "bas profil" et les petits composants pour poursuivre par l'ajustable AJ1, les deux supports de circuit intégré, le transistor T1 et l'on termine par la mise en place du buzzer B1 et de la pile P1. Cette dernière est maintenue par deux fils soudés sur le circuit

imprimé et il est à remarquer en ce qui concerne l'un des deux, côté clips électriques de raccordement de pile 6F22, qu'il sert en même temps de strap pour le circuit imprimé.

Une fois le câblage terminé, l'ajustable est positionné en position milieu et les deux circuits intégrés sont montés sur leur support respectif.

MONTAGE DE L'ŒUF

Tout ce qui a été dit sur le circuit imprimé de l'œuf à retournement et qui va suivre pour les différentes petites mécaniques du sablier, est valable, pour autant que l'on puisse se procu-

rer un œuf de dimensions correspondant aux cotes données à la figure (7). Sinon, il n'est pas bien difficile d'optimiser d'autres cotes eu égard à l'œuf que l'on pourra se procurer.

Il convient alors d'exécuter à la partie inférieure juste en dessous l'ouverture des deux demi-coquilles et dans l'axe deux perçages de $\varnothing 3$ mm puis à l'aide d'un gros fer à souder d'étamer les deux extrémités des vis moletées qui seront par la suite montées conformément au schéma donné à la figure (8).

MECANIQUE DE FACE AVANT

Le schéma de la figure (9) indique le montage à effectuer sur la face avant du sablier. Toutes les cotes des différents usinages, perçages et découpes sont données dans le chapitre suivant et il importe dès à présent d'expliquer le système de basculement de l'œuf pour la mise en route du sablier et de la temporisation.

A partir du moment où l'on a réalisé la petite face avant en altuglass et qu'œuf et circuit interne sont terminés, il ne suffit plus que d'effectuer les opérations suivantes :

1. Visser les vis moletées, dont les extrémités ont été précédemment étamées, dans les taraudages prévus à cet effet de chaque côté du plastron avant en ayant au préalable pris soin d'intercaler de chaque bord une petite languette en cuivre ou laiton.

2. Lorsque ces vis débouchent de l'altuglass, positionner l'œuf et intercaler de chaque côté entre altuglass et plastique trois rondelles nylon de $\varnothing 3$ mm.

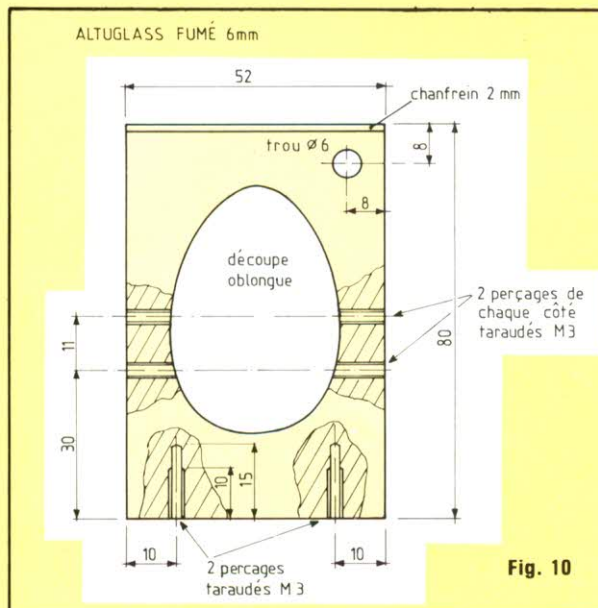


Fig. 10

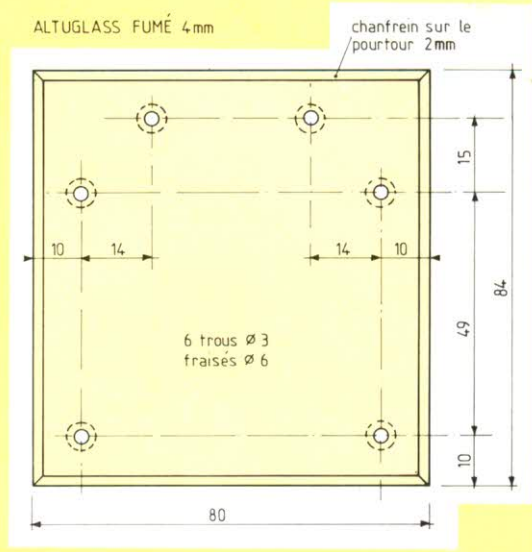


Fig. 11

3. Continuer à visser les deux vis moletées, celles-ci débouchent alors dans l'œuf et sur l'une d'entre elles, visser un écrou nylon, sans bloquer, celui-ci ne doit faire que frein. Se reporter à la figure (8) pour la suite des opérations.

4. Introduire le petit circuit imprimé dans l'œuf et souder un fil rigide de chaque bord à chaque extrémité de vis.

5. Refermer l'œuf et fixer les deux languettes de cuivre ou laiton au moyen de deux vis de 3 sur les deux autres taraudages prévus à cet effet sur le plastron de face avant.

6. Il ne reste plus qu'à effectuer sur chaque languette une soudure étain et mise en place des fils de départ vers le circuit principal.

USINAGE DE LA FACE AVANT

En premier lieu on découpe dans de l'altuglass fumé d'épaisseur 6 mm, une plaquette de 80x52 et l'on effectue un petit chanfrein de 2 mm sur le dessus.

Ensuite, il ne suffit plus que de réaliser les différents perçages et taraudages conformément au schéma donné à la figure (10).

– La découpe oblongue s'effectue à l'aide d'une scie sauteuse ou d'une scie abrasif.

– Le trou de \varnothing 6 mm en haut à droite permet d'ajuster la LED clignotante de signalisation.

– Les deux perçages-taraudages M3 de chaque côté servent à la fixation et au maintien des deux vis moletées et des languettes de raccordement électrique.

– Les deux taraudages M3 sur le dessous sont utilisés pour le montage et la fixation du plastron de face avant sur la tablette support.

USINAGE DE LA TABLETTE SUPPORT

On utilise le même matériau que précédemment mais en découpant cette fois-ci une plaquette de 84x80.

Sur chaque bord on réalise un chanfrein de 2 mm puis l'on effectue les 6 perçages-fraisages conformément aux indications données à la figure (11).

MONTAGE DE L'ENSEMBLE

Le plastron avant avec son œuf à retournement étant terminé, on le fixe sur la tablette support au moyen de deux vis TF 3x10.

Le circuit imprimé principal entièrement câblé et muni de sa pile est alors fixé sur le support par l'intermédiaire

de quatre vis TF 3x15 et d'entretoises de 5 mm.

Il ne reste plus qu'à faire les raccordements électriques des deux languettes et de la LED.

ESSAIS

Faire basculer doucement dans le sens de la flèche l'œuf à retournement et le mettre la tête en bas.

1. La LED de face avant doit clignoter tout de suite.

2. Au bout d'un certain temps, compris entre 2 mn 30 s et 3 mn 30 s si l'ajustable est en position médiane, le sifflement du buzzer doit se faire entendre.

3. Ajuster alors précisément AJ1 pour qu'à l'issue d'un cycle de temporisation, le sifflement s'effectue à trois minutes.

CONCLUSION

Avec un peu de soin et d'attention, chaque lecteur peut réaliser à peu de frais ce sablier électronique design qui ne déparera pas l'intérieur le plus cosu. Les explications sont nombreuses et détaillées et nous pensons à juste titre qu'un tel montage ne peut être qu'attractif eu égard d'une part à l'esthétique indiscutable pour la décoration et d'autre part au service qu'il peut rendre.

SLOWING

Magasin et correspondance :
37, rue Simart, 75018 PARIS.
M^o : Jules-Joffrin
Tél. : 42.23.07.19

Magasin :
3-5, rue Pleyel, 75012 PARIS.
M^o : Dugommier
Tél. : 43.41.01.09

Horaires d'ouverture :
Du mardi au samedi
de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h

Service administratif :
14, av. Pasteur B.P. 191
93103 Montreuil Cedex
Tél. 48.59.71.96.

PRIX T.T.C.

Ce tarif est indicatif et peut varier sans préavis

REMISE :
POUR UN ACHAT DE :

- 25 C.I. indentiques — 10 %
- 2 000 F et plus — 10 %
- 5 000 F et plus — 15 %
- 15 000 F et plus — 20 %

CONDITION DE VENTE POUR LA CORRESPONDANCE :

Commande minimum 200 F
Port gratuit à partir de 1 000 F d'achat
Paiement à la commande
Forfait port 25 F
En contre-remboursement
Forfait port 40 F
Joindre acompte de 20 %
Administration acceptée
Paiement différé
Envoi du matériel disponible en urgent

FERMETURE DU MARDI 4 AOUT AU LUNDI 31 AOUT INCLUS

KITS ELECTRONIQUES IMD

Tarif complet sur demande (B = modèle avec boîtier)	
KN 14 correcteur de ton grave et aigu	66,00 F
KN 20 convertisseur 27 MHz	65,00 F
KN 26 canon de porte 2 tons	80,00 F
KN 34 chenillard 4 voies	145,00 F
KN 55 B truqueur de voie	125,00 F
KN 58 B gradateur de lumière	97,00 F
KN 83 B antivol pour automobile	146,00 F
KN 65 B récepteur FM (87,5 à 108 MHz)	179,00 F
KN 66 B détecteur photoélectronique	105,00 F
KN 70 B injecteur de signal	92,00 F
KN 71 B régulateur de vitesse pour perceuse	135,00 F
KN 73 B modulateur 1 voie	110,00 F
KN 75 B ampli téléphonique à circuit intégré	117,00 F
KN 77 B récepteur miniature FM	90,00 F
KN 81 B enregistreur téléphonique	73,00 F
KN 82 B détecteur d'écoute téléphonique	69,00 F
KN 83 B attente musicale pour téléphone	88,00 F

74LS	C. MOS	74 HC	74 F	MICRO	LINÉAIRES	TRANSISTORS
00 2,90 F	4000 2,80 F	00 3,20 F	00 4,00 F	ADC 0804 60,80 F	LM 3,90 F	2N 2222 1,80 F
01 2,90 F	4001 2,80 F	02 3,20 F	02 4,00 F	ADC 0809 72,00 F	301 3,80 F	2N 2905 2,60 F
02 2,90 F	4002 2,80 F	04 3,20 F	04 4,00 F	AV3 1015 D 50,00 F	308 K 22,00 F	2N 2907 1,80 F
03 2,90 F	4006 6,00 F	08 3,20 F	08 4,00 F	AV3 8910 79,00 F	311 4,60 F	2N 3055 4,80 F
04 2,90 F	4007 2,80 F	10 3,20 F	10 4,00 F	AV3 8912 62,00 F	317 T 7,80 F	2N 3069 3,20 F
05 2,90 F	4008 6,20 F	14 4,80 F	14 4,00 F	EF 6800 P 24,00 F	318 H 16,00 F	2N 3904 1,20 F
08 2,90 F	4009 4,00 F	30 3,20 F	30 4,00 F	EF 6802 P 38,00 F	319 12,40 F	2N 3906 1,20 F
09 2,90 F	4010 4,40 F	32 3,20 F	32 4,00 F	EF 6802 P 38,00 F	323 K 24,00 F	2N 2646 8,00 F
10 2,90 F	4011 4,40 F	32 3,20 F	32 4,00 F	EF 68A02 P 45,00 F	324 4,00 F	BC 237 A 0,80 F
11 2,90 F	4012 2,80 F	74 3,80 F	74 4,00 F	EF 68B02 P 48,00 F	334 Z 18,00 F	BC 307 A 0,80 F
14 2,90 F	4014 5,80 F	85 6,40 F	85 4,00 F	EF 68B02 P 48,00 F	335 Z 18,00 F	BC 308 0,80 F
19 2,90 F	4015 5,80 F	86 6,40 F	86 4,00 F	EF 6803 P 56,00 F	338 Z 12,00 F	BC 327 0,80 F
20 2,90 F	4016 3,80 F	109 5,40 F	109 5,40 F	EF 6803 P 56,00 F	338 Z 12,00 F	BC 346 B 0,80 F
21 2,90 F	4017 5,80 F	138 5,40 F	138 5,40 F	EF 6803 P 56,00 F	337 12,00 F	BC 546 B 0,80 F
22 2,90 F	4018 5,80 F	174 5,60 F	174 5,60 F	EF 6810 P 15,00 F	339 4,80 F	BC 547 B 0,80 F
28 2,90 F	4019 5,40 F	175 5,60 F	175 5,60 F	EF 6821 P 18,00 F	346 5,00 F	BC 548 B 0,80 F
29 2,90 F	4020 5,80 F	244 5,80 F	244 5,80 F	EF 68A21 P 24,00 F	348 5,00 F	BC 557 B 0,80 F
30 2,90 F	4021 5,80 F	245 12,20 F	245 12,20 F	EF 68B21 P 26,00 F	349 11,00 F	BC 558 B 0,80 F
33 2,90 F	4022 5,80 F	257 5,40 F	257 5,40 F	EF 6840 P 42,00 F	358 4,20 F	BD 135 2,20 F
37 2,90 F	4023 5,80 F	273 7,00 F	273 7,00 F	EF 6845 P 45,00 F	380 B 16,00 F	BD 136 2,20 F
38 2,90 F	4024 5,80 F	373 9,20 F	373 9,20 F	EF 6850 P 29,00 F	380 H 16,00 F	BD 234 3,40 F
40 2,90 F	4025 2,80 F	374 9,20 F	374 9,20 F	EF 6850 P 29,00 F	386 4,20 F	BD 235 3,40 F
42 4,70 F	4027 4,80 F	390 7,80 F	390 7,80 F	ETB 7910 PL 145,00 F	383 4,20 F	BD 236 3,80 F
46 10,20 F	4028 5,80 F	393 7,00 F	393 7,00 F	ET 9345.P 145,00 F	709 4,20 F	BD 237 3,80 F
49 2,90 F	4029 5,80 F				723 4,60 F	BD 244 C 6,20 F
51 2,90 F	4030 3,40 F				747 5,80 F	BD 245 C 12,00 F
74 3,40 F	4031 10,70 F				748 4,40 F	BD 440 4,80 F
75 4,80 F	4032 7,80 F				776 6,50 F	BD 441 4,80 F
85 6,00 F	4034 18,00 F				1458 3,70 F	BDX 33 5,90 F
86 6,00 F	4035 6,80 F				1800 10,40 F	BDX 34 C 5,90 F
90 5,00 F	4038 7,80 F				2901 6,70 F	BDX 34 C 5,90 F
93 6,00 F	4040 8,80 F				2902 6,70 F	BF 245 B 3,80 F
95 6,00 F	4041 6,70 F				2903 6,80 F	
107 3,60 F	4042 5,80 F				2904 6,80 F	
109 3,60 F	4043 5,80 F				2917 44,00 F	
112 3,60 F	4044 5,80 F				3900 14,40 F	
113 3,60 F	4045 5,80 F				3914 48,00 F	
123 5,80 F	4046 6,90 F					
124 6,00 F	4047 6,60 F					
125 5,00 F	4048 4,50 F					
126 5,00 F	4049 4,40 F					
132 5,00 F	4050 4,20 F					
138 5,00 F	4051 5,80 F					
139 5,00 F	4052 5,80 F					
153 5,00 F	4053 5,80 F					
154 10,20 F	4054 6,80 F					
156 5,00 F	4056 4,60 F					
157 5,20 F	4056 4,60 F					
158 5,20 F	4060 5,80 F					
160 6,00 F	4063 6,80 F					
161 6,00 F	4066 4,20 F					
163 6,00 F	4068 2,90 F					
164 6,00 F	4068 2,90 F					
165 7,60 F	4069 2,90 F					
166 8,00 F	4070 2,90 F					
169 7,60 F	4071 2,90 F					
173 6,40 F	4072 2,90 F					
174 5,40 F	4073 2,90 F					
175 5,40 F	4075 2,90 F					
181 18,00 F	4076 6,20 F					
190 9,00 F	4077 2,90 F					
191 9,00 F	4078 2,90 F					
192 8,40 F	4081 2,90 F					
193 6,80 F	4082 2,90 F					
194 6,80 F	4085 6,60 F					
195 6,80 F	4086 6,70 F					
197 6,80 F	4089 2,90 F					
240 8,40 F	4093 4,80 F					
241 8,40 F	4094 6,80 F					
243 8,20 F	4095 10,40 F					
244 8,40 F	4096 10,40 F					
245 8,40 F	4097 10,40 F					
247 5,20 F	4098 5,90 F					
253 5,20 F	4099 7,60 F					
257 5,20 F	4502 6,40 F					
258 5,20 F	4503 4,80 F					
260 4,60 F	4504 14,20 F					
273 8,40 F	4508 14,80 F					
279 5,20 F	4510 5,80 F					
280 8,80 F	4511 8,00 F					
283 5,60 F	4512 8,00 F					
293 6,70 F	4514 13,80 F					
353 8,20 F	4515 14,50 F					
365 5,00 F	4516 6,00 F					
368 5,00 F	4518 6,00 F					
373 8,00 F	4520 8,00 F					
374 8,00 F	4528 6,60 F					
378 8,20 F	4532 9,40 F					
390 6,60 F	4538 7,60 F					
393 6,60 F	4539 7,90 F					
622 16,00 F	4545 7,60 F					
645 11,20 F	4552 7,60 F					
	4584 5,20 F					
	4585 7,60 F					
	40106 3,20 F					
	40161 5,60 F					
	40174 6,40 F					

LIBRE SERVICE pour les Chimiques, Résistances, Kits, Relais, etc.

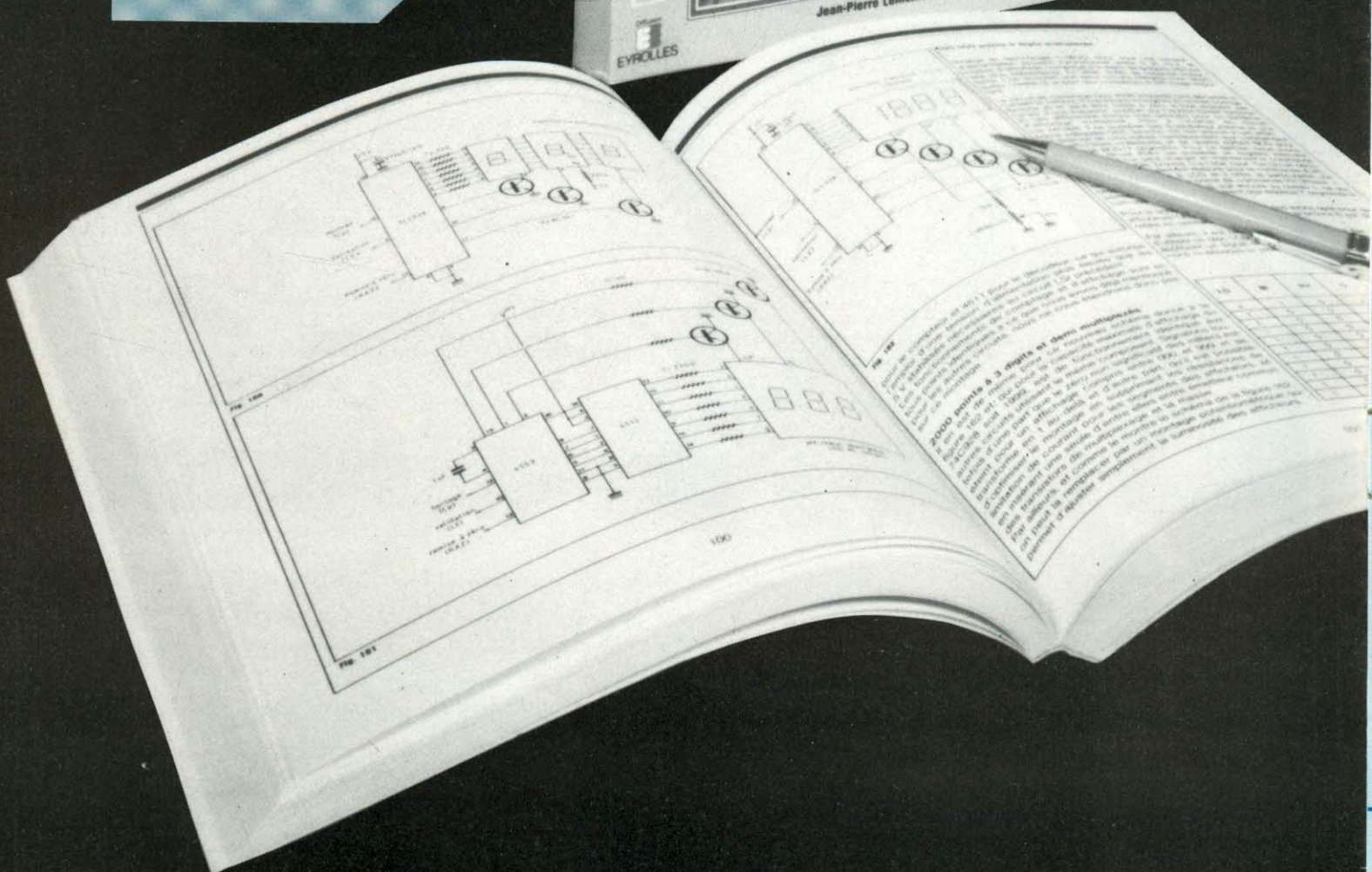
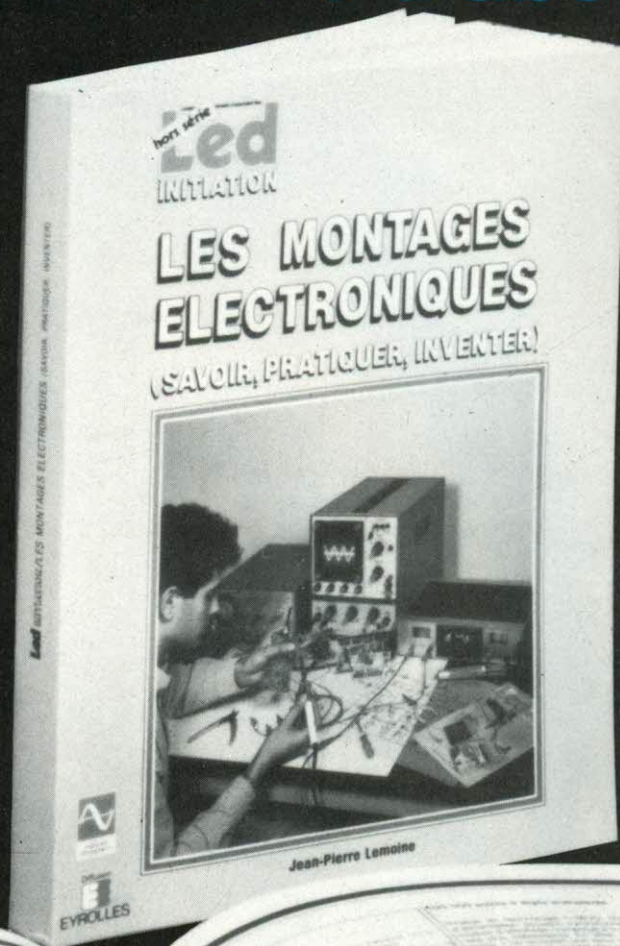
CERAMIQUES	DIODES	RELAIS NATIONAL	CONNECTIQUES	DIVERS	AJUSTABLES	
de 1 pf à 10 nf minimum 10 par réf. 0,30 F	1N4148 0,20 F 1N4001 0,40 F 1N4004 0,50 F 1N4007 0,50 F MKT pas 5,06 63 V 1,20 F 1 nf à 68 nf 0,60 F 100 nf 330 nf 1,40 F 470 et 680 nf 1,80 F 1 u 2,80 F	DA1 5V 1T 12,00 F DA1 12V 1T 12,00 F DA1 15V 1T 12,00 F RH 5V 1RT 18,00 F RH 12V 1RT 18,00 F RH 24V 1RT 18,00 F RS 24V 1RT 18,00 F	HE 10 Mâle à souder sur C.I. Femelle à sertir 10 br 8,00 F 16 br 12,00 F 20 br 16,00 F 26 br 20,00 F 30 br 22,00 F 34 br 24,00 F 40 br 36,00 F	CENTRONICS 36 BR Mâle 22,00 F à sertir 43,00 F Femelle 28,00 F à souder 52,00 F	Cable video 5 conducteurs, le mètre Potentiomètre châssis toutes valeurs lin ou log 4,50 F Prise femelle pou C. Imp 5,00 F Perle mâle à souder pour câble 0,90 F LED 03/05 orange, jaune, vert 18,00 F Mêmes valeurs, les 30 pièces 0,65 F Zener 0,4 W de 2,7 V à 24 V 0,15 F Résistances 5 % 1/4 W par 10 et plus 2,50 F Porte-fusible C.I. 5/20 par 1 9,00 F par 6 3,40 F Porte-fusible châssis 5/20 par 1 30,00 F par 10 12,00 F Fusible rapide 5/20 toutes valeurs 1,00 F Capteur téléphonique avec jack 44,00 F Transducteur ultra-son, la paire 14,00 F Pont 1,5 A 50 V, les 6 pièces 12,00 F Buzzer 80 dB à 20 cm, modèle 3 V, 6 V 9,00 F Clap pour pile 9 V, le sachet de 10 12,00 F H.P. 70 mm 8 ohms 500 MW 12,00 F Poussoir miniature pour châssis 1 A 50 V 3,40 F perçage 07 mm coul. rouge ou noir 3,40 F Module 10 A 1,60 F Module 15 A 7,00 F Inter unipolaire 2 positions 5,00 F Inverseur unipolaire 2 positions 6,40 F Inverseur bipolaire 2 positions 7,40 F Inverseur bipolaire 3 positions 8,20 F Cordon secteur CEE B A 250 V lg 2,5 m 18,00 F Fiche gigneur pour téléphone 52,00 F Porte pile 4 x 1,5 V à plat 6,00 F	miniature pour C.I. trimmer bourns piste ormet toutes valeurs 7,00 F modèle horizontal 15 tours 15,00 F modèle vertical 25 tours 3,60 F modèle horz. ou vertical 1 tour VAD5 modèle un tour de piste carbone horizontal ou vertical 1,20 F
TANTALE GOUTTE	RELAIS DIL (A MONTER SUR SUPPORT C.I. 16 BR)	RELAIS MINIATURE POUR C.I.	SUB D A SOUDER	PRISE BANANE 04 mm	CLAVIER MECANIQUE	
TENSION 16 V	HB1 24V 1RT 18,00 F HB2 5V 2RT 20,00 F	S2 6V 2RT 35,00 F S3 12V 3RT 36,00 F S3 24V 3RT 36,00 F S4 24V 4RT 38,00 F	9 br 9,00 F 15 br 12,00 F 25 br 15,00 F	6 AMP 7,40 F 8 AMP 8,50 F 10 AMP 9,80 F 12 AMP 12,20 F	QWERTY + PAVE NUMERIQUE MODELE TRS 80 65 touches montées sur C.I. matériel neuf livré sans boîtier ni électronique 240,00 F	
TENSION 35 V			SUB D POUR C.I.	CHASSIS ISOLER	CIRCUIT IMPRIME	
3,3 UF 2,40 F 4,7 UF 2,40 F 6,8 UF 2,40 F 10 UF 3,20 F 15 UF 3,20 F 22 UF 3,20 F 47 UF 6,80 F 68 UF (10 V) 6,80 F			9 br 9,00 F 15 br 12,00 F 25 br 15,00 F	perçage 08 mm 1,60 F Modèle 10 A 7,00 F Modèle 15 A 7,00 F	Epoxy présensibilisé 1 face 2 faces 100 x 160 16,00 F 19,00 F 150 x 200 36,00 F 36,00 F 200 x 300 60,00 F 65,00 F Composite présensibilisé 100 x 160 12,00 F 150 x 200 22,00 F 200 x 300 42,00 F Développeur, le sachet Forêt de 0,6 à 2 mm 5,00 F Etan chimique 12 litre 48,00 F Marqueur noir trait fin 9,00 F Marqueur noir trait normal 48,00 F Pompe à essouffeur 74,00 F Embout Teston de recharge 18,00 F Fer à souder 220 V 30 ou 40 W 28,00 F Panne lamine durée 30 ou 40 W 6,00 F Résistance 30 ou 40 W 9,00 F	
CHIMIQUE RADIAL OU AXIAL	RELAIS DIL (A MONTER SUR SUPPORT C.I. 16 BR)	RELAIS MINIATURE POUR C.I.	SUB D A SERTIR	CHASSIS ISOLER		
1 - 2,2 - 3,3 - 4,7 et 10 UF 63 V	NF2 12V 2RT 26,00 F NF2 24V 2RT 26,00 F NF4 6V 4RT 29,00 F NF4 12V 4RT 29,00 F	S2 6V 2RT 35,00 F S3 12V 3RT 36,00 F S3 24V 3RT 36,00 F S4 24V 4RT 38,00 F	25 br 57,00 F	perçage 08 mm 1,60 F Modèle 10 A 7,00 F Modèle 15 A 7,00 F		
TENSION 16 V	RELAIS DIL (A MONTER SUR SUPPORT C.I. 16 BR)	RELAIS MINIATURE POUR C.I.	CAPOTS SUB D	CORDON DE MESURE		
22 UF 1,20 F 33 UF 0,90 F 47 UF 0,90 F 100 UF 1,00 F 220 UF 1,20 F 330 UF 1,40 F 470 UF 1,80 F 1000 UF 3,00 F 2200 UF 5,60 F 470 UF 8,20 F	HB1 24V 1RT 18,00 F HB2 5V 2RT 20,00 F	S2 6V 2RT 35,00 F S3 12V 3RT 36,00 F S3 24V 3RT 36,00 F S4 24V 4RT 38,00 F	9 br 9,00 F 			

Une nouvelle manière d'aborder l'é

300 pages
format 21 × 27

plus de
1 000 dessins

25 montages
originaux



tude et la pratique de l'électronique !

Voici : de Jean-Pierre Lemoine

LES MONTAGES ELECTRONIQUES -

(SAVOIR, PRATIQUER, INVENTER)

La finalité de cet ouvrage est de permettre à chacun, passionné d'électronique, de concevoir ses montages lui-même. Or, à notre époque où la technologie évolue sans cesse, il importe, principalement dans ce domaine, de bien connaître la majorité des composants mis en œuvre et les différentes façons de les utiliser. Devant l'ampleur du sujet, peu d'alternatives possibles, le savoir passant par la prise de conscience nette et délibérée de stockage, voire de mémorisation d'un maximum d'informations relatives aux différents matériels et schémas types d'exploitation. Par quelques 1 000 dessins et représentations divers, répartis sur plus de 380 figures, ainsi que par la description de 25 montages originaux, cet ouvrage représente un véritable outil de travail, permettant de familiariser l'électronicien avec les études électroniques, afin de l'amener, grâce à la somme de renseignements fournis, à concevoir et élaborer lui-même des réalisations personnalisées.

Le sommaire :

Première partie : Connaître	Chapitre IV : Les appareils de laboratoire vrai- ment indispensables 161	Troisième partie Inventer
Chapitre I : Les principaux composants, techno- logie et emploi 9	Chapitre V : Les appareils de mesure et de labo- ratoire bien utiles 167	Chapitre I : Naissance d'une idée 207
Chapitre II : La documentation nécessaire 47	Chapitre VI : La table et le support travail 169	Chapitre II : De la théorie à la pratique 209
Chapitre III : Ces composants qui reviennent souvent - Caractéristiques prin- cipales 51	Chapitre VII : Le stock - Classement et rangement du matériel 173	Chapitre III : Matérialisation de l'idée 215
Chapitre IV : Principaux brochages 59	Chapitre VIII : Le classement et le rangement de la documentation technique 177	Chapitre IV : Optimisation des montages d'étude 219
Chapitre V : Ces schémas de base qu'il faut con- naître ou posséder 65	Chapitre IX : Les sigles et autres repères des bro- ches des circuits intégrés 179	Chapitre V : Les relevés de schéma 229
Chapitre VI : La détermination simple des induc- tances et transformateurs 117	Chapitre X : Les lots de composants du com- merce spécialisé 181	Chapitre VI : Réalisation de l'appareil 233
Chapitre VII : Ces matériels exotiques qui nous en- tourent 127	Chapitre XI : Les transformations et équivalen- ces toujours possibles 183	Quatrième partie Conclusion
Deuxième partie Pratiquer	Chapitre XII : Par où commencer ? Quelques montages d'initiation 185	Chapitre I : Naissance de l'idée 239
Chapitre I : L'outillage 149	Chapitre XIII : L'expérimentation - Ces cartes standards qui font toute la différence 195	Chapitre II : De la théorie à la pratique 241
Chapitre II : Le matériel d'expérimentation 151	Chapitre XIV : Les différents contrôles et mises au point 203	Chapitre III : Matérialisation de l'idée 247
Chapitre III : Le matériel de réalisation des cir- cuits imprimés 157		Chapitre IV : Expérimentation sur table d'essais 251
		Chapitre V : Réalisation pratique 255
		Chapitre VI : Finition - Essais - Réglages 259
		Annexes 263

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 l'ouvrage « Les montages électroniques », référence P 30 au prix de 262 F (250 F + 12 F de port)

NOM PRENOM

ADRESSE

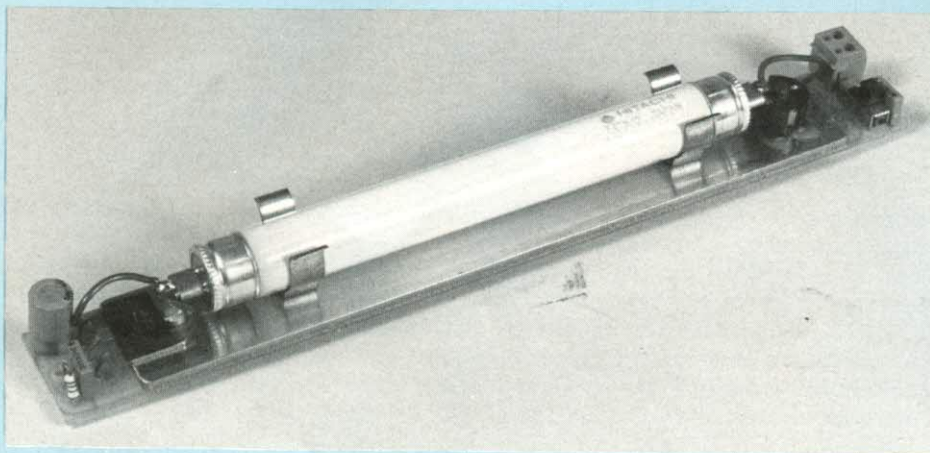
VILLE CODE POSTAL

Ci-joint mon règlement par : C.C.P.

Chèque bancaire

Mandat

ECLAIRAGE LUMINESCENT AUTONOME



Cette réalisation s'adresse plus particulièrement aux possesseurs de caravane et camping car et aux adeptes du camping. Mais elle peut être utilisée sur tout navire de plaisance et sur n'importe quel véhicule automobile si la tension de la batterie est de 12 volts.

Dans tous les cas précités, le dénominateur est commun puisqu'il s'agit d'éclairer le plus confortablement possible avec une consommation des plus faibles. Nous laissons sous-entendre qu'il va donc être question d'éclairage luminescent pour lequel quelques explications et principes de fonctionnement s'imposent.

L'ECLAIRAGE EN QUESTION

Comme chacun sait, il existe deux sortes de tubes luminescents : les allumages dits "instantanés" et les allumages par "starter". Dans chaque cas, l'éclairage fonctionne généralement sous 220 V alternatif et nécessite donc l'emploi d'un ballast. Les tubes utilisés diffusent une lumière spectrale de bon aloi et qui est relativement douce aux yeux, tout en garantissant un éclairage des plus corrects.

Malheureusement, la majorité de ces tubes s'amorcent au moyen d'un starter et clignotent au moment de l'allumage, ce qui entraîne des désagréments fort divers parmi lesquels nous citons la réduction de la durée des tubes eux-mêmes et des starters. Par ailleurs, ce clignotement est préjudiciable aux yeux et enfin, il faut bien comprendre que pour les utilisations précitées, il n'est pas question de vouloir le réseau 220 V alternatif.

C'est pourquoi nous avons étudié un petit ensemble autonome permettant d'allumer sans clignotement un tube luminescent de faible puissance, l'alimentation étant dévolue à une batterie de 12 V de n'importe quel modèle.

Avant de décrire cet appareil, il est cependant nécessaire de bien comprendre le fonctionnement d'un ensemble luminescent standard que tout lecteur connaît sous la dénomination de "galerie fluo".

DESCRIPTION D'UN ENSEMBLE LUMINESCENT

Comment est constitué ce que l'on appelle communément une "galerie fluo" ? Trois éléments entrent en jeu : le starter, le ballast et le tube lui-même. Commençons par examiner ce dernier. Un tube en verre de longueur et diamètre suffisant suivant la puissance contient de la vapeur de mercure, sous très faible pression (10^{-5} At). Lorsque cette vapeur est soumise à un champ électrique, il se produit une décharge électrique en son milieu et le gaz s'ionise, devenant de ce fait conducteur. A ce moment, il émet une lumière principalement située dans le domaine des U.V. donc invisible pour l'œil humain.

Comme les parois internes du tube sont recouvertes de poudre fluorescente (d'où le nom de "fluo") la lumière ultra-violette est convertie en lumière visible. De la composition de cette poudre dépend le type de lumière émise.

Dans l'enceinte du tube, on trouve un peu d'argon (gaz rare) qui facilite considérablement l'amorçage du tube.

A chaque extrémité du tube se trouvent des filaments incandescents permettant de réchauffer le gaz car la tension d'amorçage est liée à la température du tube.

A partir du moment où la décharge dans le gaz a lieu, le tube s'amorce, devient lumineux, la tension à ses bornes diminue constituant par ailleurs la tension d'entretien. Parallèlement, l'intensité croît et une limitation de courant est nécessaire pour éviter la destruction du tube. Cette limitation s'effectue par l'intermédiaire d'une self d'amortissement appelée "ballast" qui, conjointement avec le starter fait office de bobine d'allumage, fournissant par surtension une impulsion de haute tension favorisant l'amorçage du tube ; quant au starter proprement dit, il ne sert pas uniquement à fournir une tension d'induction mais aussi à procurer un courant aux électrodes d'amorçage.

Le starter consiste en une ampoule de

UN ECLAIRAGE CONFORTABLE

verre remplie d'un autre gaz rare (l'hélium) et comportant un bilame métallique. Au repos le bilame est ouvert et les contacts ne se touchent pas. Lorsque l'on ferme l'interrupteur de la galerie, la tension secteur est appliquée directement au starter, provoquant l'amorçage de l'hélium et la circulation d'un certain courant, donc un effet calorifique qui va faire se fermer le bilame métallique.

Les filaments de chaque côté du tube luminescent voient passer un courant et chauffent le tube. La fermeture des deux électrodes du starter équivaut à un court-circuit franc et celui-ci s'éteint. La température chute et par conséquent le bilame s'ouvre à nouveau. L'interruption brusque du courant induit par ailleurs une surtension.

$Q = \frac{L\omega}{r}$ et une énergie $W = \frac{1}{2} LI^2$ avec :

Q : coefficient de surtension.

L : inductance de la self.

r : résistance de la self.

W : énergie emmagasinée en joule.

i : intensité du courant parcouru dans la self.

Le tube s'allume mais ce premier allumage est rarement le bon, la température interne du tube fluo inégalement répartie n'étant pas suffisante pour que la décharge puisse être entretenue sans interruption. Le tube s'éteint donc mais garde néanmoins "en mémoire" une certaine quantité de chaleur. Le second allumage uniformise la température encore un peu plus, nous avons donc là l'explication des clignotements intempestifs qui vont cesser au moment où le tube va rester allumé.

Comme l'amorçage est réalisé mécaniquement par le bilame du starter, les constantes de temps de transition sont relativement longues, tous ces ratés gênants étant aisément perceptibles par l'œil.

Enfin, pour en terminer avec cette description, on trouve en parallèle sur les bornes du starter un condensateur de quelques dizaines de nF dont le rôle est d'assurer un certain filtrage des parasites émis par le tube ainsi que de garantir une longévité accrue des contacts du starter.

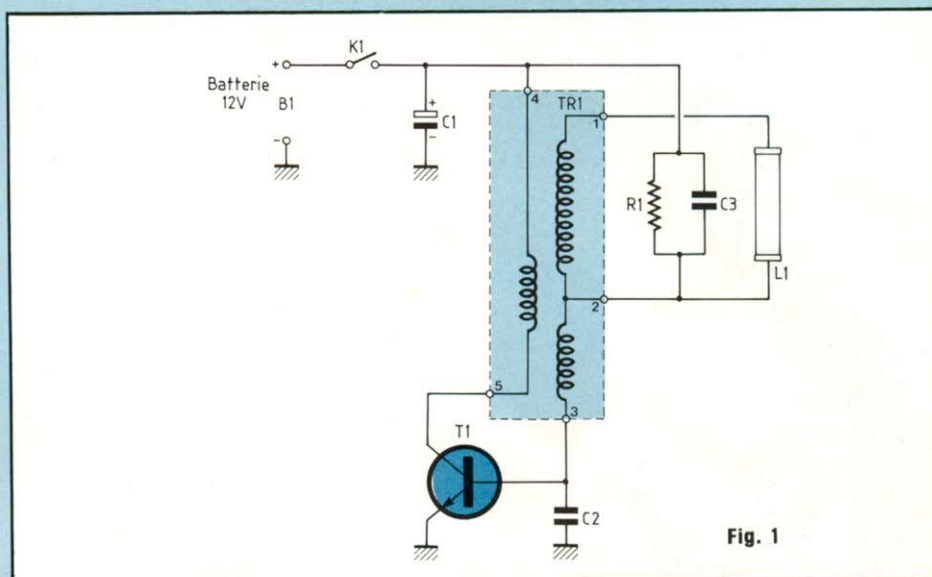


Fig. 1

PRESENTATION DE L'ECLAIRAGE AUTONOME

Comme nous venons de le voir, la finalité de l'amorçage est donnée par le préchauffage du tube et de l'impulsion de haute tension. Il s'ensuit que si l'on fait abstraction du préchauffage, mais que l'on garantit une haute tension alternative constante aux bornes du tube dès la mise sous tension, d'une part celui-ci va s'éclairer quasiment instantanément et d'autre part il va y avoir conservation de cet éclairage.

Ce principe de fonctionnement étant acquis, il convient alors d'optimiser un petit générateur haute tension pouvant engendrer une tension alternative de quelque 250 à 300 V crête-crête, à une fréquence de l'ordre de 30 kHz. Un tel signal peut être élaboré relativement facilement à l'aide d'un convertisseur de tension fonctionnant sur batterie 12 V.

La présentation de l'éclairage autonome est alors des plus simples puisqu'uniquement organisé autour de ce convertisseur pour lequel la charge est constituée du tube luminescent.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique au complet de cet appareil est donné à la figure (1). Comme on le voit, il est très simple et

ne requiert pour son fonctionnement qu'une poignée de composants.

Le montage fait appel à un oscillateur à un transistor de puissance, en l'occurrence un TIP 3055 pour la commodité de réalisation d'un ensemble compact et à un petit transformateur en pot ferrite qu'il est très facile de réaliser. (Nous avons fait le nôtre à la main en moins d'une dizaine de minutes...). Quelques composants adjacents, résistances et condensateurs alliés au transistor et au transformateur permettent l'amortissement du circuit et l'entretien de l'oscillation. Enfin, il est à remarquer le branchement du tube luminescent aux bornes 1 et 2 du transformateur pour lesquelles il y a un grand nombre de spires autorisant l'octroi de la haute tension pour l'amorçage du tube.

Notons, pour en terminer avec ce schéma électrique qu'un condensateur chimique de forte valeur sur la ligne d'alimentation permet de minimiser les parasites émis par le système qui est, par ailleurs, pourvu d'un interrupteur à glissière pour la mise en route.

LE CIRCUIT IMPRIME

Le film du circuit est donné à la figure (2). Cette disposition fonctionnelle a été dictée par le double souci de réaliser un montage de faibles dimensions

ECLAIRAGE LUMINESCENT AUTONOME



Fig. 2

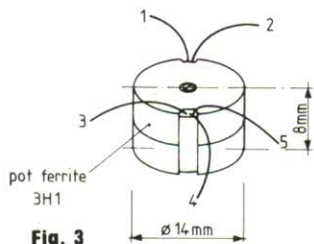


Fig. 3

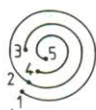


Fig. 4

- 1-2 : 350 spires 1/10^e
- 2-3 : 45 spires 1/10^e
- 4-5 : 35 spires 1/10^e



Fig. 5

allié à une esthétique irréprochable. Le circuit imprimé est donc dessiné pour supporter tous les composants électroniques ainsi naturellement que tube luminescent, réflecteur de lumière et interrupteur arrêt/marche.

Pour sa réalisation, on peut utiliser encre et stylo feutre spécial, nous ne le préconisons pas et préférons la méthode simple de bandes et pastilles ou bien encore celle de la photo avec le film donné à la fin de la revue. Tous les perçages sont de 0,8, 1 ou 1,2 mm à l'exclusion des trois trous de \varnothing 3 mm pour la fixation du transistor TIP 3055 et des deux clips de maintien du tube luminescent ainsi que de celui de \varnothing 2 mm pour la mise en place du transformateur à pot ferrite. Enfin, il est prévu à chaque extrémité du circuit imprimé, un perçage de \varnothing 3,5 mm pour une éventuelle fixation de l'éclairage autonome sur une paroi quelconque.

LE TRANSFORMATEUR

UTILISE

Nous l'avons dit, il s'agit d'un petit transformateur sous pot ferrite à bobiner soi-même.

Le pot utilisé est de modèle 14 x 8 ferrite 3H1 que l'on peut se procurer facilement et pour un très faible coût dans les boutiques spécialisées en télécommande (réalisation de filtres de fréquence pour voies d'émetteurs). Comme le montre la figure (3), cet élément se compose de deux demi-coquilles de 14 mm de diamètre pour 4 mm d'épaisseur et d'une petite car-

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- B1 - bornier C.I. 2 plots
- K1 - interrupteur à glissière 1RT
- C1 - condensateur électrochimique 100 μ F/25 V
- TR1 - transformateur pot ferrite 3H1 \varnothing 14 x 8 mm
- T1 - TIP 3055
- C2, C3 - condensateur 2,2 nF MKH
- R1 - 2,7 k Ω /1/4 W/5 %
- L1 - tube luminescent 5 W F4TS/D

UN ECLAIRAGE CONFORTABLE

casse cylindrique en plastique sur laquelle on bobine les différents enroulements.

Lorsque les enroulements sont terminés on introduit la bobine dans une des deux demi-coquilles et l'on referme le tout avec l'autre. Une vis de fixation permet alors de maintenir l'ensemble fermé, seuls les différents fils transitent par l'intermédiaire des encoches prévues à cet effet.

REALISATION DES BOBINAGES

Il faut se procurer du fil de cuivre émaillé de 1/10^e et 2/10^e de diamètre. Il ne suffit plus alors que de maintenir la petite bobine plastique dans un petit étau par l'intermédiaire d'une vis et de deux rondelles puis de bobiner les différents enroulements conformément au schéma donné à la figure (4).

On commence par effectuer l'enroulement 4,5 avec 35 spires 2/10^e, on sort et on repère les extrémités 4 et 5, puis l'on poursuit par l'enroulement 2-3 et l'on termine par les 350 spires de l'enroulement 1-2. A chaque fois l'on repère soigneusement et l'on sort les extrémités des fils comme l'indique la figure (4).

Il est à noter que le sens d'enroulement préconisé doit être observé sous peine de n'avoir pas le fonctionnement de l'oscillateur.

Lorsque tous les enroulements sont terminés, il ne suffit plus que d'immobiliser l'ensemble à l'aide d'un petit morceau de papier kraft et de Scotch ainsi que d'ôter en le grattant doucement le vernis émaillé à chaque extrémité de fil puis à étamer chacune d'elle.

CABLAGE DU CIRCUIT IMPRIME

En premier lieu, il faut monter le réflecteur en tôle d'acier inoxydable et le fixer en ayant pris soin d'intercaler les deux clips de maintien du tube lumineux.

Puis l'on fixe le transistor de puissance TIP 3055 à l'extrémité correspondante du réflecteur. Il n'est pas besoin d'intercaler une rondelle isolante en

mica. On poursuit le câblage de ce côté de l'éclairage lumineux conformément au plan de la figure (5). Le condensateur chimique C1 est à sorties radiales, R1 est à monter verticalement et C3 est un modèle MKH.

Le câblage étant terminé à cette extrémité du circuit, il convient alors de s'attaquer à l'autre côté en câblant le condensateur C2, l'interrupteur à glissière et le bornier C.I. de raccordement batterie à deux plots.

Enfin, il ne reste plus qu'à monter le transformateur TR1. A cet effet, il faut noter que la demi-coquille inférieure du pot ferrite doit être directement en contact avec la platine inox sans rondelle d'isolement, afin qu'une bonne dissipation de ce composant soit garantie. En effet, au vu des faibles dimensions préconisées, de la petitesse du transformateur et des faibles sections des fils de celui-ci, un certain échauffement se produit qu'il est nécessaire de minimiser par une dissipation thermique adéquate d'où le rôle de la plaquette d'acier inoxydable formant réflecteur pour le tube lumineux et dissipateur pour le transistor T1 et le transformateur TR1.

Avec minutie, on introduit alors les extrémités étamées de chaque fil de TR1 dans le trou correspondant et l'on fait attention à ce que chaque soudure établisse un contact électrique.

Le câblage du circuit imprimé est pratiquement terminé et il ne reste plus d'une part que de souder à chaque trou correspondant un petit fil de 2 ou 3 cm de longueur pour la liaison électrique avec les broches du tube lumineux, celle-ci se faisant au moyen de clips "Faston" de 6,5 mm et d'autre part de laisser couler quelques gouttes de cire HF (ou bougie) sur les fils du transformateur TR1 afin d'immobiliser ceux-ci.

LE REFLECTEUR- DISSIPATEUR

Le schéma d'usinage de cette petite mécanique est proposé à la figure (6). Il faut se procurer un petit plat d'inox de 180x26 et réaliser les quatre perçages conformément aux cotes don-

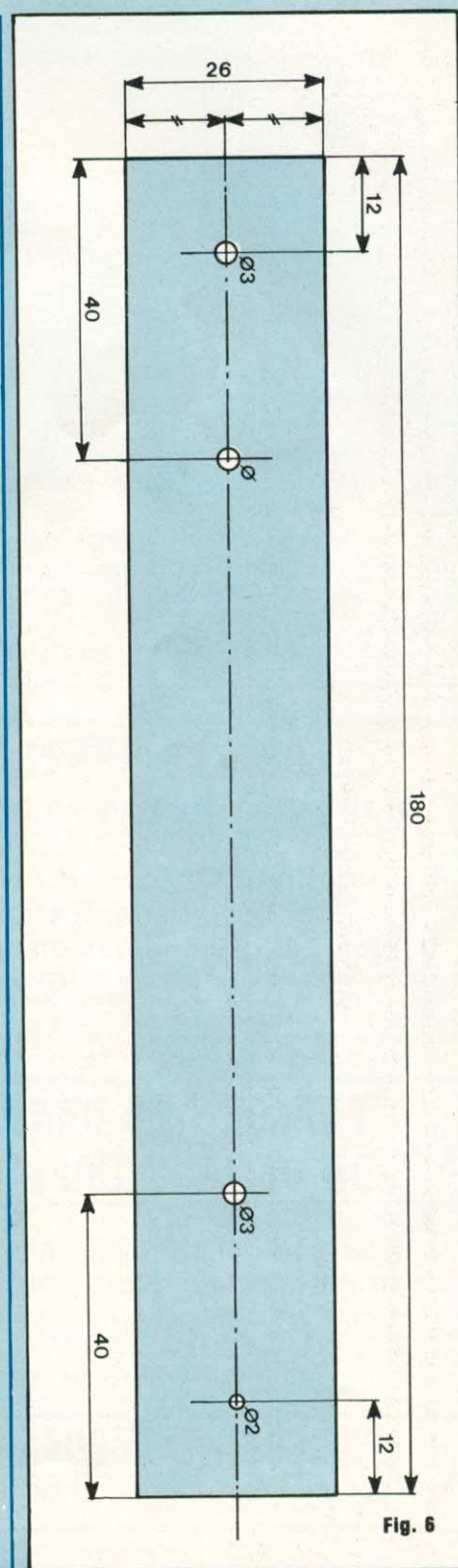


Fig. 6

ECLAIRAGE LUMINESCENT AUTONOME

nées sur la figure. Rien de bien compliqué et si l'on ne trouve pas de plat d'innox d'épaisseur 2 mm, on peut toujours utiliser une petite plaque identique en aluminium brossé ou satiné.

ESSAIS

On relie une batterie 12 V au bornier en respectant les polarités indiquées et on manœuvre l'interrupteur à glissière. Un très léger sifflement doit se faire entendre sur les débuts et si les deux demi-coquilles du transformateur TR1 sont mal fixées. Le tube luminescent doit s'allumer tout de suite et atteindre son maximum de luminosité au bout de 2 à 3 secondes correspondant à son échauffement interne.

Montés correctement contre le réflecteur-dissipateur, le transistor T1 et le transformateur TR1 doivent rester tièdes.

Si l'éclairage refuse de fonctionner,

c'est que l'oscillateur ne démarre pas et il y a de grandes chances pour que le branchement du transformateur soit à incriminer. A ce moment, revérifiez le bon étamage des fils émaillés et la continuité électrique. Si le défaut persiste encore, inversez alors les bornes 4 et 5 et tout doit rentrer dans l'ordre. Pour un tube miniature de 4 à 5 W que l'on peut se procurer très facilement au rayon électricité, de nombreuses grandes surfaces ou magasins d'accessoires automobiles, la consommation de l'éclairage luminescent n'excède pas les 350 mA sous 12 V nominal.

CONCLUSION

Avec la description de ce petit appareil, nous pensons satisfaire de nombreux lecteurs intéressés par ce genre d'éclairage qui dans sa caravane, qui dans son bateau, voire tout simple-

ment pour la voiture, puisqu'autonome. Certes, de tels éclairages existent dans le commerce spécialisé, mais outre leur prix prohibitif, ils ont bien souvent l'inconvénient d'une électronique inaccessible voire tout simplement moulée, tant et si bien qu'une intervention aussi minime soit-elle est impossible.

Joignant l'utile à l'agréable, notre appareil est dépannable facilement et pour les lecteurs qui désireraient un éclairage plus important, il n'est pas impossible d'y adjoindre un transformateur plus puissant (pot ferrite 22 x 13 par exemple) ou plus simplement de monter sur un circuit imprimé plus important deux ou trois appareils similaires à celui que nous venons de décrire.

C. de Linange

PERLOR - LE CENTRE DU COFFRET ELECTRONIQUE

Le coffret que vous recherchez est chez Perlor-Radio.
Plus de 350 modèles en stock.

Toutes les grandes marques : BIM - EEE - ESM - HOBBY BOX - ISKRA - RETEX - STRAPU - TEK0 - LA TÔLERIE PLASTIQUE.
Catalogue «centre du coffret» : descriptif par type, listes de sélection rapide par critères de dimensions et de matériaux, tarif.
Un document unique : envoi contre 8 F en timbres.

PERLOR - LE CENTRE DU CIRCUIT IMPRIME

Agent CIF - Toutes les machines - Tous les produits.

Nouveau : Perlor fabrique votre circuit imprimé, dans son atelier

Simple face 52 F le dm². Double face 90 F le dm² plus éventuellement frais de film. Délai 48 heures. Conditions et tarif détaillé sur simple demande.
Catalogue «centre du circuit imprimé». Plus de 700 produits avec tarif.
Envoi contre 7,50 F en timbres.

PERLOR - COMPOSANTS

Tous les composants électroniques pour vos réalisations. Catalogue «Pièces détachées» contre 10 F en timbres.

Les trois catalogues 15 F.

PERLOR-RADIO

25, rue Héroid, 75001 PARIS - Tél. : 42.36.65.50
Ouvert tous les jours sauf le dimanche (sans interruption) de 9 h à 18 h 30 —
Métro : Etienne-Marcel - Sentier - RER Châtelet les Halles (sortie rue Rambuteau)

MULTIMETRES NUMERIQUES

DM 205

La simplicité d'emploi plus la mémoire
Impédance 10 M Ω
10 A continus
Test de diode
0,5 % en continu
Fonction Vcc 1000 V
Vca 750 V
Icc 10 A
R 2 M Ω



DM 776

L'automatique le plus complet
22 calibres
Mémoire-extension de résolution
Test de continuité
10 A en CC et CA
Test de transistor
1000 V en CC
750 V en CA



DM 5010 EC

Le plus complet avec thermomètre incorporé
36 calibres
8 fonctions
0,25 % en Vcc
Vcc 1000 V
Vca 750 V
Icc Ica 10 A
R 20 M Ω
Test de continuité
Test de diode
Température - 20 + 1370 °C
Capacimètre 20 μ F
Transistormètre
Conductancemètre



ISKRA France

Nom

Adresse

PARC D'ACTIVITE DES PEUPLIERS. BAT. A. 27 RUE DES PEUPLIERS. 92000 NANTERRE.

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
- FREQUENCEMETRE
- TEST TRANSISTORS
- TEST DIODES
- TEST SONORE DE CONTINUITÉ
- TEST ALIM.

BOITIER ANTI-CHOC

HAUTEUR ECRAN : 30 MM !
HAUTEUR DIGIT : 17 MM !

Affichage de la fonction
et de l'unité utilisée

Prix : 690 FTTC



Beckman Industrial

DM25L :

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

Prix : 821 F TTC

KITS - OK - PLUS - CHOC - IMD - JOKIT -

MESURE

PL 8 Alimentation réglable 1 à 12 V-0,3 A	100 F	FM 101 Tuner FM en mono	132 F
PL 18 Détecteur universel 5 fonctions	90 F	FM 108 S Mini-tuner FM stéréo	296 F
PL 40 Convertisseur 12 V/220 V	100 F		
PL 44 Base de temps 50 Hz à quartz	90 F		
PL 46 Convertisseur 6/12 V - 2 A	170 F	BF	
PL 56 Voltmètre digital 0 à 999 V	180 F	PL 16 Amplificateur BF 2 W	50 F
PL 61 Capacimètre digital 1 pF à 9 999 μ	220 F	PL 31 Préampli guitare	50 F
PL 66 Alimentation digitale 3 à 24 V-2 A	280 F	PL 52 Ampli BF 2 x 15 W ou 1 x 30 W	160 F
PL 82 Fréquencemètre 30 Hz à 50 MHz	450 F	PL 58 Chambre de réverbération	190 F
PL 96 Chargeur automatique d'accus Cd-Ni	140 F	PL 62 VU-mètre stéréo à led	100 F
PL 98 Alimentation sym. 40 V - 2 A (sans transto)	140 F	PL 68 Table de mixage stéréo 2 x 6 entrées	260 F

JEUX DE LUMIERE

PL 9 Modulateur de lumière 3 voies + micro	120 F	PL 86 Préampli-correcteur 5 entrées	140 F
PL 11 Gradateur de lumière	40 F	PL 89 Mixeur pour 2 platines stéréo	140 F
PL 13 Chenillard 4 voies	120 F	PL 91 Ampli-préampli-correcteur 2 x 30 W	330 F
PL 15 Stroboscope 40 joules	120 F	PL 93 Ampli-préampli-correcteur 2 x 45 W	450 F
PL 69 Chenillard musical 9 voies	170 F	PL 95 Ampli-préampli-correcteur 2 x 20 W	270 F
PL 74 Stroboscope musical 40 joules	170 F	PL 97 Amplificateur BF 80 W	290 F
PL 87 Chenillard 8 voies	160 F	PL 99 Amplificateur guitare 80 W	390 F

ALARME ANTIVOL

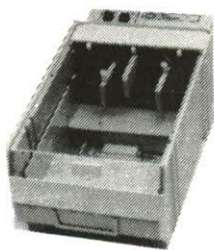
PL 28 Sirène de puissance	70 F	AS26 Ampli stéréo 2 x 6 W avec coffret	205 F
PL 47 Antivol pour auto	110 F	Drumox DB 100 synthétiseur de batterie	319 F
PL 78 Antivol de ville	160 F	Digecho 64 k chambre d'écho complète avec boîtier	766 F
PL 80 Sirène américaine	100 F		
M6C5 Centrale d'alarme à processeur 5 zones	680 F	CONFORT	
HYPER 15 Radar hyper-fréquence	423 F	PL 20 Serrure codée	120 F
RUS 5M Antivol auto à ultrasons	256 F	PL 29 Thermostat	90 F
SM 10 W Sirène à modulation réglable	66 F	PL 30 Clap interrupteur	190 F
RC 256 Récepteur de télécommande	393 F	PL 43 Thermomètre digital 0 à 99°C	180 F
TC 256 Transmetteur de télécommande haute-fréquence codée	160 F	PL 45 Thermostat digital 0 à 99°C	210 F

ÉMISSION - RÉCEPTION

MHF95 Micro H. F. 88 à 108 MHz	82 F	PL 51 Carillon 24 airs	160 F
EFM 100 Emetteur pour instruments de musique	84 F	PL 67 Télécommande 27 MHz codée	320 F
EFM 5 W Emetteur FM 5 watts	292 F	PL 72 Barrière/télécommande à ultrasons	160 F
PL 63 Ampli d'antenne 1MHz à 100MHz - 2Dob	110 F	PL 83 Compte-tours digital	150 F
		PL 85 Barrière/télécommande à infrarouges	200 F
		PL 90 Minuterie d'éclairage 30 s à 30 mn	150 F
		PL 94 Temporisateur digital 0 à 999 S	250 F
		PL 100 Batterie électronique	150 F

Coffrets ESM - RETEX - TEKO
LA TOLERIE PLASTIQUE - BIM - ISKRA
Circuits intégrés - transistors - résistances
condensateurs - librairie technique
FER A SOUDER JBC - PHILIPS - WELLER

PROMO !!!



Machine à graver Rapid A
Type II.

Surface utile 165 x 230 mm
Prix : 960 F (seule)

+

Banc à insoler

Type I.

Surface utile 180 x 460 mm
2 tubes UV. Minuterie (5 mm)

Prix : 1 300 F

Prix exceptionnel : Machine à graver + banc à insoler
1 990 F TTC l'ensemble

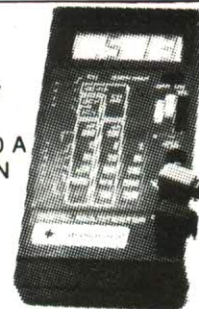


MONACOR

DMT 870

Nouveau multimètre digital
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 : 480 F

SIC-505 Station de soudure

avec régulation électronique de température de 150-
420 degrés. Affichage de la température atteint par
chaîne de 12 LED. Transformateur incorporé
220/24 V, panne interchangeable, branchement pour
câble de masse, dimensions : L 120 x H 90 x
P 180 mm.

Prix : 580 F TTC

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 DÛ PAR SNCF.

NOM _____

ADRESSE _____

CODE _____ VILLE _____

Led

BIBLIOTHÈQUE TECHNIQUE DES ÉDITIONS FRÉQUENCES

Collection noire (format 165 x 240)

	Réf.	Prix TTC
LES SYNTHÉTISEURS, UNE NOUVELLE LUTHERIE de Claude Gendre - 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	E 15	140 F
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, pratique et histoire en une mine d'informations, reconnue dans le monde entier	E 01	165 F
INTRODUCTION A L'AUDIO-NUMÉRIQUE de Jean-Pierre Picot - 160 p. - C'est le premier ouvrage paru en langue française sur 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.....	E 05	155 F
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	E 04	154 F
LES MAGNETOPHONES de Claude Gendre - 160 p. - Pour tout savoir sur le magnétophone depuis l'avènement de cette mémoire des temps modernes, jusqu'aux enregistrements numériques, en passant par la cassette. "Les magnétophones" est un ouvrage pratique, complet, indispensable à l'amateur d'enregistrement magnétique	E 02	92 F
LES MAGNETOSCOPES ET LA TELEVISION de Claude Gendre - 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	E 03	155 F
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 micro-processeur Z-80 très répandu et en décrit les éléments périphériques : mémoire, clavier, écran, interfaces de toutes sortes	E 06	150 F
PERIPHERIQUES : INTERFACE 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 le monde extérieur	E 22	150 F
SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 1 : L'ELECTRONIQUE 256 p.	E 13	155 F
SELECTION DE L'AUDIOPHILE - TOME 2 : LES TRANSDUCTEURS 256 p.	E 12	165 F
Introuvable 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	E 25	140 F
● LES TECHNIQUES DU SON Collectif d'auteurs sous la direction de Denis Mercier - 360 p. - Le "Livres des techniques du son" est le premier ouvrage interdisciplinaire en langue française s'adressant aux professionnels du son	E 33	350 F
● PRATIQUE DE L'AMIGA de Henri Cohen et François Dress - 240 p. - Véritable bible de l'Amiga, ce livre est indispensable... aux débutants comme à l'utilisateur averti	E 38	190 F

Collection rouge (format 135 x 210)

	Réf.	Prix TTC
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"	L 07	68 F
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	L 10	130 F
LEXIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS DE L'ELECTRONIQUE 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	L 09	65 F
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 !	L 11	85 F
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	L 14	95 F
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 20	130 F

Collection jaune (format 210 x 270)

Réf. Prix TTC

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 !

P 08 115 F

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

P 16 130 F

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

P 17 130 F

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

P 27 190 F

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 digitale 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

P 19 95 F

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'assemblage, langage du microprocesseur

P 18 95 F

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

P 21 135 F

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

P 23 140 F

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 soi-même son amplificateur.....

P 24 130 F

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

P 26 155 F

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 !

P 28 150 F

INITIATION A LA VIDEO LEGERE - THEORIE ET PRATIQUE de Claude Gendre - 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 Gendre répond à toutes ces questions. Cet ouvrage essentiellement pratique n'a pas d'équivalent en librairie aujourd'hui

P 29 100 F

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

P 30 250 F

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

P 31 130 F

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 32 120 F

● **LE BASIC STRUCTURE** de Jean-François Coblenz - 105 p. - Ce livre scindé en deux parties, est destiné à vous donner les connaissances de base du langage, mais également des conseils, fruits de plusieurs années de programmation en différents langages, dont le Basic

P 34 100 F

● **DIVERTISSEMENTS EN BASIC** de Franck Brown - 48 p. - Avec ce livre consacré aux divertissements, l'auteur souhaite intéresser aussi bien les praticiens d'une informatique souvent plus austère que les esprits curieux, éventuellement néophytes en cette science

P 35 90 F

● **L'IMAGE NUMERIQUE** de Jean-Marc Nasr - 64 p. - Destiné à tous ceux qui sont fascinés par l'image synthétique et l'informatique. Les images auxquelles vous rêvez sur l'écran de votre micro-ordinateur

P 36 110 F

● **ETUDES AUTOUR DU 6809** de Claude Vicidomini - 95 p. - De la logique câblée au microprocesseur. Le Microkit 09. Rôle des interruptions matérielles et logicielles. Aspects du logiciel

P 37 120 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"/> | 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"/> | P 34 <input type="checkbox"/> | P 35 <input type="checkbox"/> | P 36 <input type="checkbox"/> | P 37 <input type="checkbox"/> | E 38 <input type="checkbox"/> | | |

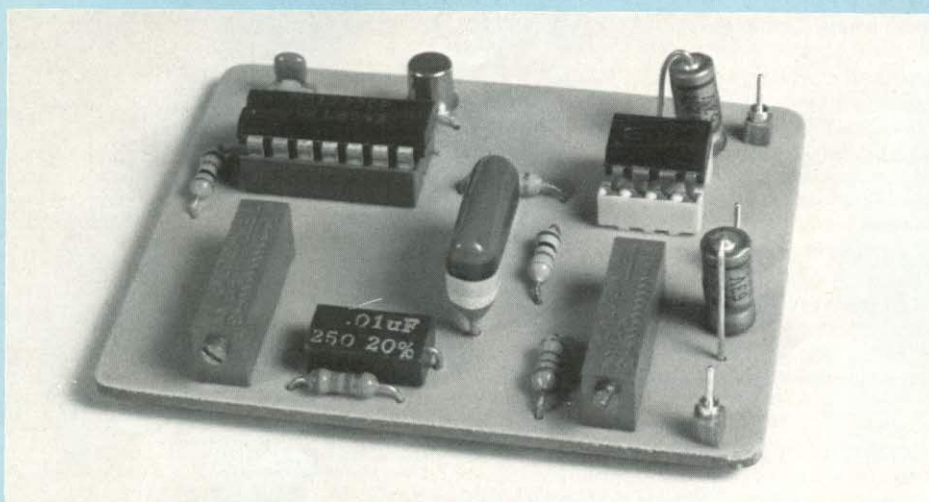
Frais de port : + 12 F par livre commandé, soit la somme totale ci-jointe, de Frs par CCP Chèque bancaire Mandat-lettre

Nom Prénom

Adresse

Ville Code Postal

REFERENCE DE TENSION + 5V



Il est de nombreux montages pour lesquels une tension d'alimentation stable et précise de + 5 V est requise. Citons pour mémoire tous les appareils faisant appel aux circuits intégrés TTL des séries 74 LS xx ou 74 ALS xx dont la tension d'alimentation doit être de + 5 V \pm 5 % ou encore les MOS/74 HC xx ou 74 HCT xx avec + 5 V \pm 10 % sans oublier pour autant les circuits aussi connus et utilisés que les CA 3162 E ou 74 C 925/928 qui demandent aussi une tension de + 5 V.

S'il est désormais très facile d'optimiser cette tension d'alimentation de + 5 V à l'aide d'un régulateur intégré spécialisé, en l'occurrence un 78L05 en boîtier TO 92 pour les courants n'excédant pas 100 mA ou bien encore le fameux 7805 en boîtier TO 220 pour des courants avoisinant l'ampère ; il n'en demeure pas moins que la tension obtenue en sortie est rarement ce que l'on peut qualifier de référence puisque, si la valeur typique est de 5 V, elle peut en fait varier entre 4,8 V et 5,2 V.

Pour l'alimentation des circuits intégrés eux-mêmes, cela n'est guère gênant, mais le devient beaucoup plus, dès lors que le fonctionnement de tout ou partie d'un montage fait appel à une référence 5 V aussi stable et précise

que possible. Nous pouvons citer la majorité des circuits de comparaison à tension de consigne pour lesquels l'exactitude de basculement est fonction d'une part des composants employés et de la tolérance de ceux-ci et d'autre part de la tension de référence des différents circuits de comparaison.

LE CIRCUIT PROPOSE

Il nous a donc semblé intéressant d'étudier et de réaliser une petite carte électronique référence de tension, dont la valeur nominale de la tension de sortie peut être ajustée très précisément à + 5 V. Nous avons opté pour une très large plage de la tension d'alimentation puisque de + 10 V à + 35 V et un faible courant de sortie garantis-

sant, après deux réglages indépendants, un + 5 V précis en sortie.

SYNOPTIQUE DE PRINCIPE

Donné à la figure (1), il fait appel à deux circuits différents connectés l'un à l'autre. D'une part une petite alimentation stabilisée dont la tension de sortie est réglable et ajustable à + 7 V avec une faible fourchette et d'autre part un montage à amplificateur opérationnel dans la configuration "suiveur de tension" dont on peut faire varier la tension d'entrée et par là même, celle de sortie. Ce dernier réglage est naturellement à optimiser afin d'obtenir en sortie la valeur de référence + 5 V requise.

SCHEMA ELECTRIQUE

Il est proposé à la figure (2) et reprend en le développant le fonctionnement du synoptique de principe. Le montage utilise deux circuits intégrés des plus courants, en l'occurrence un régulateur intégré de type μ A723 en boîtier DIL 14 broches et un amplificateur opérationnel LM741 en boîtier DIL 8 broches.

Le régulateur μ A723 que l'on peut encore trouver sous d'autres références (LM723, UA723, SFC2723...) est un régulateur de tension de précision à structure intégrée monolithique. Il comporte un amplificateur de référence compensé en température, un amplificateur d'erreur, un transistor ballast série de puissance et un circuit de limitation de courant. Lorsqu'un courant de sortie supérieur à 150 mA est demandé ou afin de reculer certaines limites d'emploi ou d'optimiser un circuit particulier, il faut ajouter des éléments ballast PNP ou NPN extérieurs.

Le circuit de limitation de courant est ajustable et il existe une possibilité de coupure à distance. Le μ A723 est caractérisé par une concommutation à vide et une dérive en température faibles et par un taux de réjection du secteur élevé. Parmi les applications possibles, ce circuit est essentiellement utilisé pour les alimentations régulées, les régulateurs d'isolement

STABILITE ET PRECISION

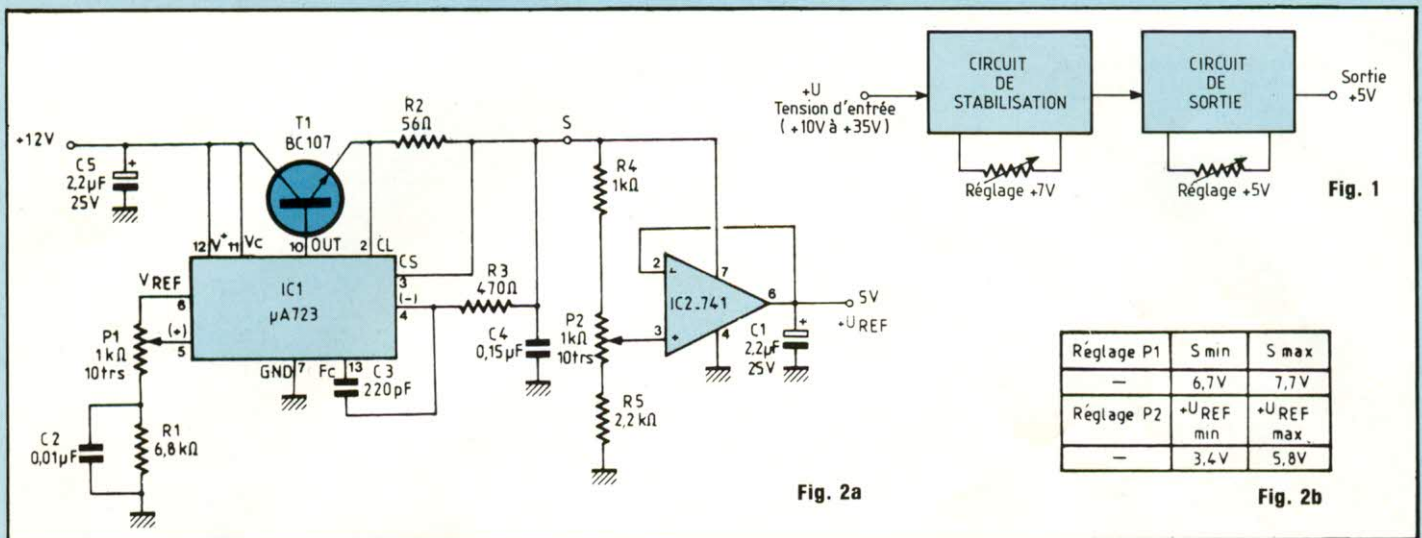


Fig. 2a

Fig. 2b

Réglage P1	S min	S max
—	6,7V	7,7V
Réglage P2	+U _{REF} min	+U _{REF} max
—	3,4V	5,8V

pour amplificateurs à bas niveau et les alimentations de haute précision pour l'instrumentation. Il convient donc tout à fait pour notre référence de tension avec les caractéristiques principales suivantes :

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU $\mu A723$

- Fonctionnement avec tension d'alimentation positive ou négative.
- Fonctionnement série, parallèle, flottant ou découpage.
- Régulation d'entrée 0,01 % typique.
- Tension de sortie réglable de 2 à 37 V.
- Courant de sortie de 150 mA sans transistor extérieur.

La régulation de tension de notre référence est donc confiée à ce circuit dont la broche 6 ($V_{REF} = 7,5$ V typique) est connectée, pour la configuration d'une tension de sortie $U_s \leq 8$ V, ceci pour une tension de 12 V nominale à l'entrée.

Par l'intermédiaire du potentiomètre P1 de 1 k Ω , 15 tours, il est possible d'ajuster très précisément la sortie à une tension comprise entre 6,7 V et 7,7 V comme en fait état le petit tableau de la figure (2). Cette tension obtenue au point S est ensuite appliquée à un diviseur potentiométrique optimisé autour des résistances de pont R4 et R5 et du potentiomètre multitours P2.

Sur le curseur de ce potentiomètre on recueille donc une fraction de la tension de sortie S. Cette valeur est alors appliquée à l'entrée non inverseuse d'un amplificateur opérationnel monté en suiveur de tension. Nous avons opté pour le $\mu A741$ que l'on peut se procurer pratiquement partout pour un prix modique.

Rappelons que le montage suiveur de tension où l'entrée inverseuse est directement reliée à la sortie est un circuit à gain unitaire. Ce montage possède une impédance d'entrée très élevée et une impédance de sortie faible.

Si le gain en tension est pratiquement égal à l'unité ($G = 1 - \frac{1}{G_0} \approx 1$ car $\frac{1}{G_0}$

est inférieur ou égal si le gain en boucle ouverte de l'amplificateur est suffisamment élevé), le gain en puissance est loin d'être négligeable, puisqu'il est pratiquement égal au rapport des résistances d'entrée et de sortie.

En ce qui concerne le schéma théorique de la figure (2) il est donc clair que si la tension prélevée sur le curseur de P2 est de 5 V et celle-ci appliquée sur l'entrée du montage suiveur, ce dernier délivre en sortie une valeur identique sous faible impédance. Comme on le voit sur le petit tableau à la même figure, il est possible de faire varier la valeur de +3,4 V à +5,8 V, cette tension peut donc être ajustée avec

grande précision à + 5 V.

CIRCUIT IMPRIME

Le film du circuit imprimé est donné à la figure (3). Il est relativement facile à réaliser et l'on peut employer la méthode de son choix, encre ou bandes et pastilles bien qu'à notre avis il soit bien plus facile d'utiliser le dessin du film donné à la fin de la revue. Tous les perçages s'effectuent à 0,8 mm et l'on peut éventuellement rajouter deux ou trois perçages supplémentaires de \varnothing 3,5 mm pour la fixation de la référence de tension dans un boîtier quelconque.

IMPLANTATION ET CABLAGE

Vu le faible nombre de composants, le câblage n'offre aucune difficulté particulière. Les deux circuits intégrés IC1 et IC2 sont montés sur support et il convient donc de souder ceux-ci en premier lieu. On poursuit par les résistances et les condensateurs pour terminer par les deux ajustables multitours de type horizontal et le transistor T1. Nous avons opté pour un BC107 qu'il est naturellement tout à fait possible de remplacer par un modèle passe-partout BC547.

Enfin, on termine par trois cosses poignard ou picots DIL qui servent pour les liaisons et raccordements exté-

REFERENCE DE TENSION

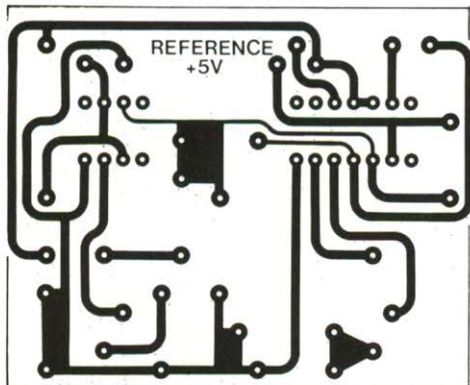


Fig. 3

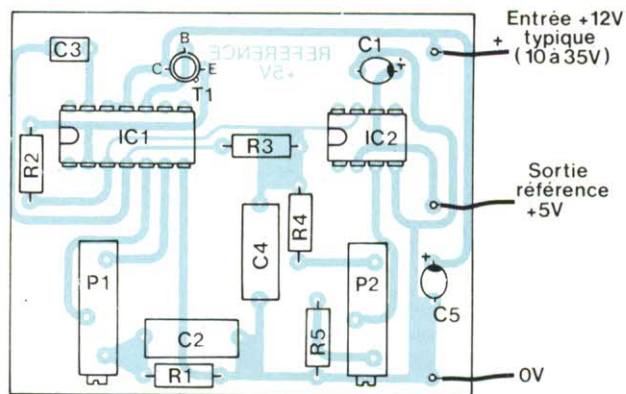


Fig. 4

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Résistances

- R1 - 6,8 k Ω
- R2 - 56 Ω
- R5 - 470 Ω
- R4 - 1 k Ω
- R5 - 2,2 k Ω

● Condensateurs

- C1 - 2,2 μ F/25 V
- C2 - 10 nF
- C3 - 220 pF
- C4 - 0,15 μ F
- C5 - 2,2 μ F/25 V

● Semiconducteurs

- T1 - BC107
- IC1 - μ A723
- IC2 - 741

● Potentiomètres multitours

- P1 - 1 k Ω
- P2 - 1 k Ω

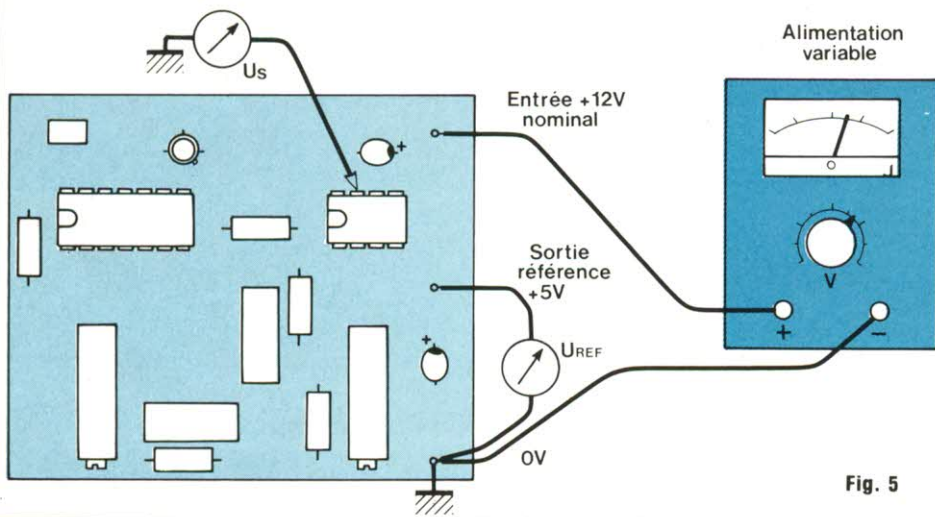


Fig. 5

rieurs. Le schéma de câblage est donné figure (4).

REGLAGE, MISE AU POINT

Une fois le circuit entièrement câblé, on met les deux circuits intégrés sur leur support respectif et on réalise le montage de la figure (5). En premier lieu, on règle la tension d'entrée à + 12 V nominal et l'on ajuste P1 pour obtenir sur la broche 7 de IC2 au point S une tension U_s de + 7 V. Ensuite, on relie

le voltmètre en sortie et on règle P2 pour avoir très précisément + 5 V à la sortie référence.

La référence de tension est alors réglée et il ne reste plus qu'à effectuer le contrôle de la régulation. Pour ce faire, on conserve le voltmètre sur la sortie référence soit + 5 V et l'on fait varier lentement la tension d'alimentation. Dans une fourchette comprise entre 10 et 35 V la tension de sortie doit rester stable à la valeur de référence de + 5 V.

CONCLUSION

Cette petite carte imprimée très simple à réaliser et à mettre au point est d'un fonctionnement très sûr. Nous engageons de nombreux lecteurs à la réaliser comme montage d'appoint pour l'essai de nombreux circuits de comparaison ou de consigne pour lesquels une tension de référence stable, fixe et précise s'avère nécessaire.

HITELEC

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
CIRCUITS IMPRIMES (Fabrication/matériel)

Simple face : 65 F. le Dm² "percé-étamé"
Double face : 100 F. le Dm² "percé-étamé"
Non percé S.F. : 50 F.
D.F. : 85 F.

REALISATION DE FILM D'APRES SCHEMA THEORIQUE : 150 F. Le Dm²

PROFESSIONNELS ! AMATEURS

Ne faites plus 36 fournisseurs...
nous recherchons pour vous vos composants.

Extrait tarif composants :

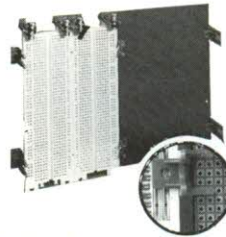
QUARTZ : 1,000 MHz..... 50 F.	10,000 MHz..... 10 F.
1,8432 MHz..... 22 F.	14,318 MHz..... 10 F.
2,4576 MHz..... 15 F.	16,000 MHz..... 10 F.
3,2768 MHz..... 10 F.	TDA 4565..... 48,60 F.
3,5795 MHz..... 10 F.	NE 555..... 3,50 F.
4,000 MHz..... 10 F.	UA 741..... 3,00 F.
4,9152 MHz..... 10 F.	7805..... 5,00 F.
8,000 MHz..... 10 F.	LED 3/5 mm. 0,90 F.

HITELEC TEL. (1) 45 21 17 10
36/38, avenue de Fontainebleau 94270 LE KREMLIN-BICETRE
Métro : Porte d'Italie

Lab BOITES DE CIRCUIT CONNEXION sans soudure

Double Lab - Super Lab - Nouveau Concept

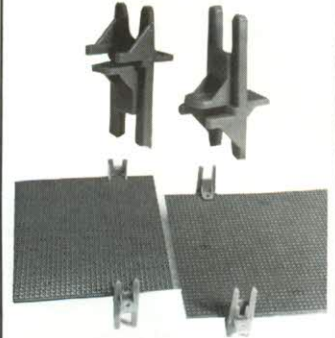
Une révolution dans les essais
Utilisation en double face
Reprise arrière des contacts



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	
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 3,75 F TTC
par 32 pièces 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

FREQUENCEMETRE HC-F1000

10 HZ à 1 GHZ

3 fonctions:
Fréquence-mètre
Périodémètre 10 HZ - 2,5 MHz
Compteur d'impulsions
10 HZ - 10 MHz
2 canaux d'entrée
3 temps de porte
Contrôle interne de la base de temps
Afficheur 8 Digits

1998 F TTC



multimètre ISKRA DM4510

LA PRÉCISION

+
LA MÉMOIRE
4 1/2 Digits
20000 pts de mesure 10 A
Précision: 0,05 % en continu
Test de continuité R < 30 Ω
Test de Diode
Gammes de mesure
Vcc 10 μV - 1000 V
Vca 10 μV - 750 V
Icc 0,1 μA - 10 A
Ica 0,1 μA - 10 A
Ω 0,01 Ω - 20 MΩ
Accessoires: shunts, pinces ampère-
métriques, sacoches

1180 F TTC



**ISKRA
France**

Nom

Adresse

Code postal

PARC D'ACTIVITE DES PEUPLIERS. BAT. A. 27 RUE DES PEUPLIERS. 92000 NANTERRE

SQR



SAINT-QUENTIN RADIO L'ELECTRONIQUE SUR DE BONS 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 profes-
sionnels...) 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

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.

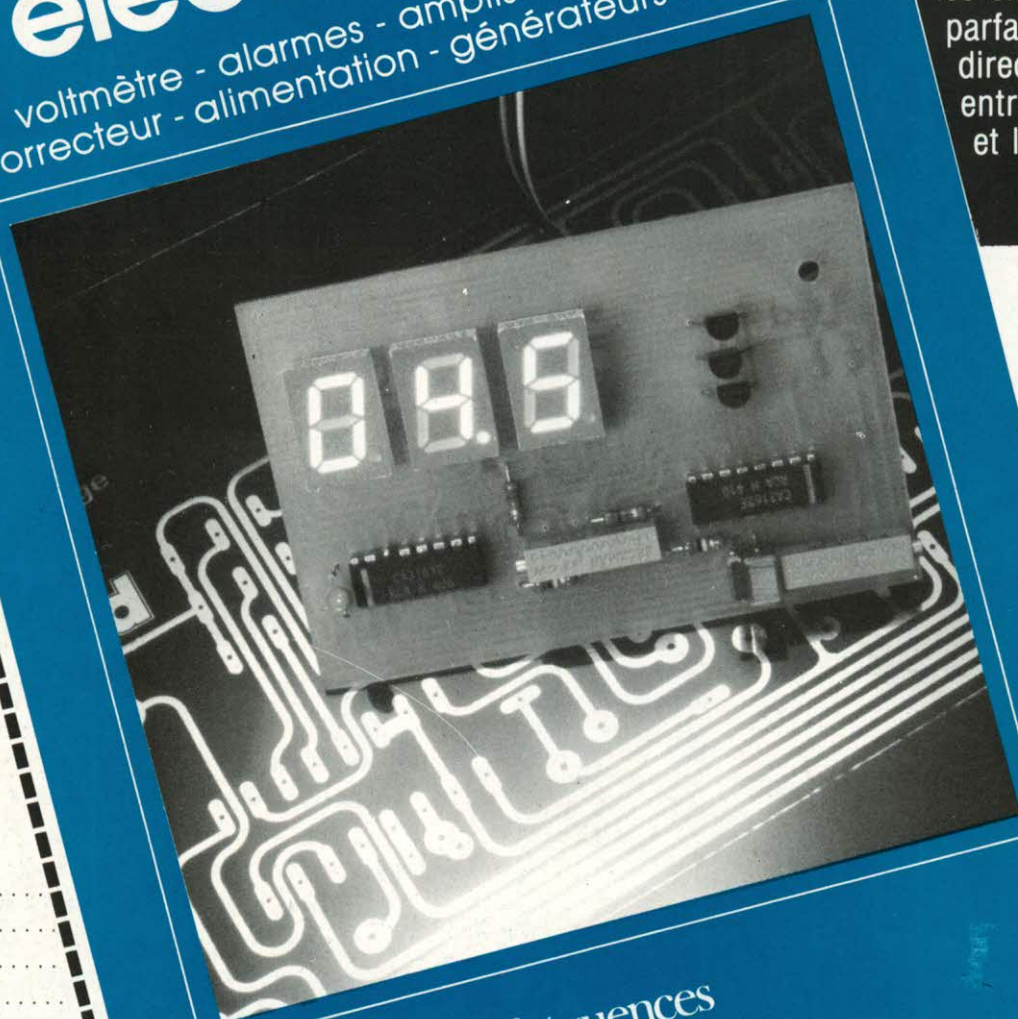
17 études comprenant pour chacune d'elles le schéma de principe, le circuit imprimé à l'échelle 1 et son plan de câblage clair et précis.

BERNARD DUVAL

17 montages électroniques

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

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

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

par Guy Chorein

Horizontalement :

1. Résultats d'un allumage imparfait. En électronique, unités utilisées pour la mesure de l'information. - 2. Se suivent au Mexique. Un petit resté célèbre... - 3. Met l'antenne à contribution. Ne se chuchote pas. - 4. La conquête espagnole eut raison de cet Empire. Elément de chaîne. - 5. Symbole chimique. Le petit y est parfois fort. Les 3/5° d'un atome. - 6. En électricité, ensemble des trois câbles de transport d'un réseau triphasé. Avant Miguel. - 7. Fin de mode. Le butor en manque complètement. - 8. Il a inventé l'ELECTROPHORE (générateur électrostatique) en 1771. On peut les enregistrer. - 9. Ile grecque de l'Archipel. En plaque. - 10. En informatique, programme de contrôle permettant de surveiller l'exécution de plusieurs programmes n'ayant aucun lien entre eux. - 11. N'a jamais été retrouvé depuis qu'il a été perdu. Prises de contacts.

Verticalement :

I. En électricité, caractéristique d'une substance conductrice, numériquement égale à la résistance d'un cylindre de cette substance de longueur et de section unités. - II. A des thermes dans l'Ariège. Asiate (inversé). - III. Terme d'échec. Peut être une bande. - IV. Tube à vide, générateur ou amplificateur de courants de très haute fréquence dont le flux d'électrons est commandé à la fois par un champ électrique et par un champ magnétique. - V. A l'origine de tout speech. Tour d'enceinte. Coule en France ou en Afrique du Nord (mais là avec un accent). - VI. Les moteurs... ça le connaissait. C'est presque bien (mais dans le mauvais sens). - VII. Consommé chaud ou froid. Va en rebroussant chemin. Symbole chimique. - VIII. Tubes qui font connaître des idoles... - IX. Ensemble des techniques et des services qui associent les télécommunications et l'informatique. - X. Technique de la reproduction des sons. La fin pour toujours.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1						■				
2			■							
3		■					■			
4					■					
5			■				■			
6						■	■			
7			■		■					■
8						■				
9							■			■
10		■								
11					■					

**Solution de la grille
parue dans le numéro 48 de Led**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	C	O	U	P	L	E	U	R	■	P
2	O	R	E	I	L	L	E	■	T	R
3	N	D	■	V	■	L	■	N	E	O
4	D	I	■	O	D	E	R	■	L	C
5	U	N	I	T	E	S	■	N	E	E
6	C	A	N	A	L	■	R	A	T	S
7	T	I	N	■	C	O	S	S	E	S
8	E	R	E	P	O	■	T	A	X	E
9	U	E	■	■	■	F	■	■	T	V
10	R	■	A	F	F	I	C	H	E	R
11	S	E	Q	U	E	N	C	E	■	S

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...

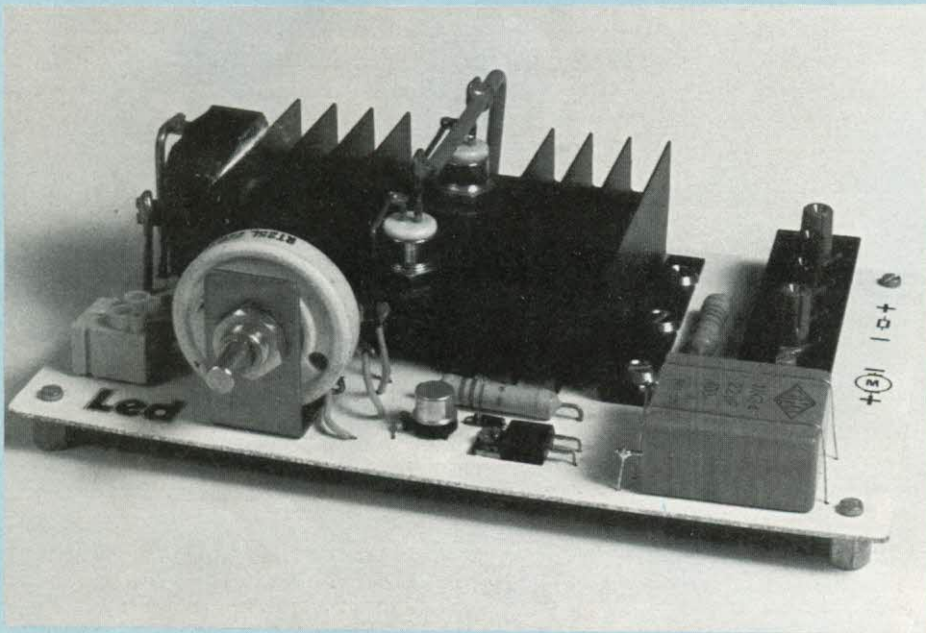
SOLISELEC

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

VARIATEUR DE VITESSE

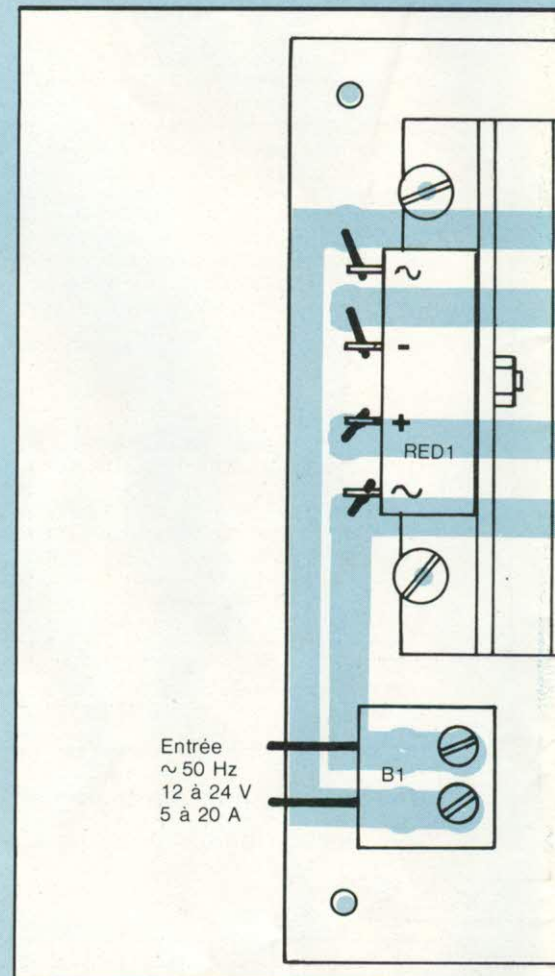


Dans la première partie, le côté théorique de notre réalisation a été abordé et nous avons indiqué que notre variateur de vitesse à couple constant permettait de descendre à quelques tours/minute en pouvant d'un autre côté monter à une vitesse de rotation au-delà de la vitesse nominale de la machine tout en conservant le couple rigoureusement constant. Voyons maintenant le côté pratique de cette étude, en commençant par le câblage du circuit imprimé.

SCHÉMA DE CÂBLAGE ET DE BRANCHEMENT DES COMPOSANTS

Les trois principaux composants utilisés pour le fonctionnement du variateur sont naturellement les thyristors SC1, SC2 et SC3. Si les thyristors

SC1 et SC2 sont des modèles de forte puissance livrés en boîtier à vis de type TO48 Métal, SC3 est en revanche un type de petite puissance en boîtier TO39. Les schémas de branchement sont donnés à la figure (16) et nous proposons dans les deux petits tableaux ci-contre les caractéristiques principales de ces composants.



CABLAGE DE L'APPAREIL

Le montage-câblage du circuit imprimé est proposé à la figure (17). Il faut souder en tout premier lieu le strap de liaison situé au-dessous du dissipateur, puis l'on monte les deux thyristors SC1 et SC2 sur le radiateur, on fixe celui-ci sur le dessus du circuit et l'on câble les deux semiconducteurs avec du fil souple ou rigide de section suffisante en ce qui concerne les broches d'anode et de cathode. Il est à noter que les deux thyristors de puissance doivent être isolés du dissipateur par pastilles mica et entretoises plastique.

On poursuit le câblage par les autres composants à plat, y compris

A COUPLE CONSTANT

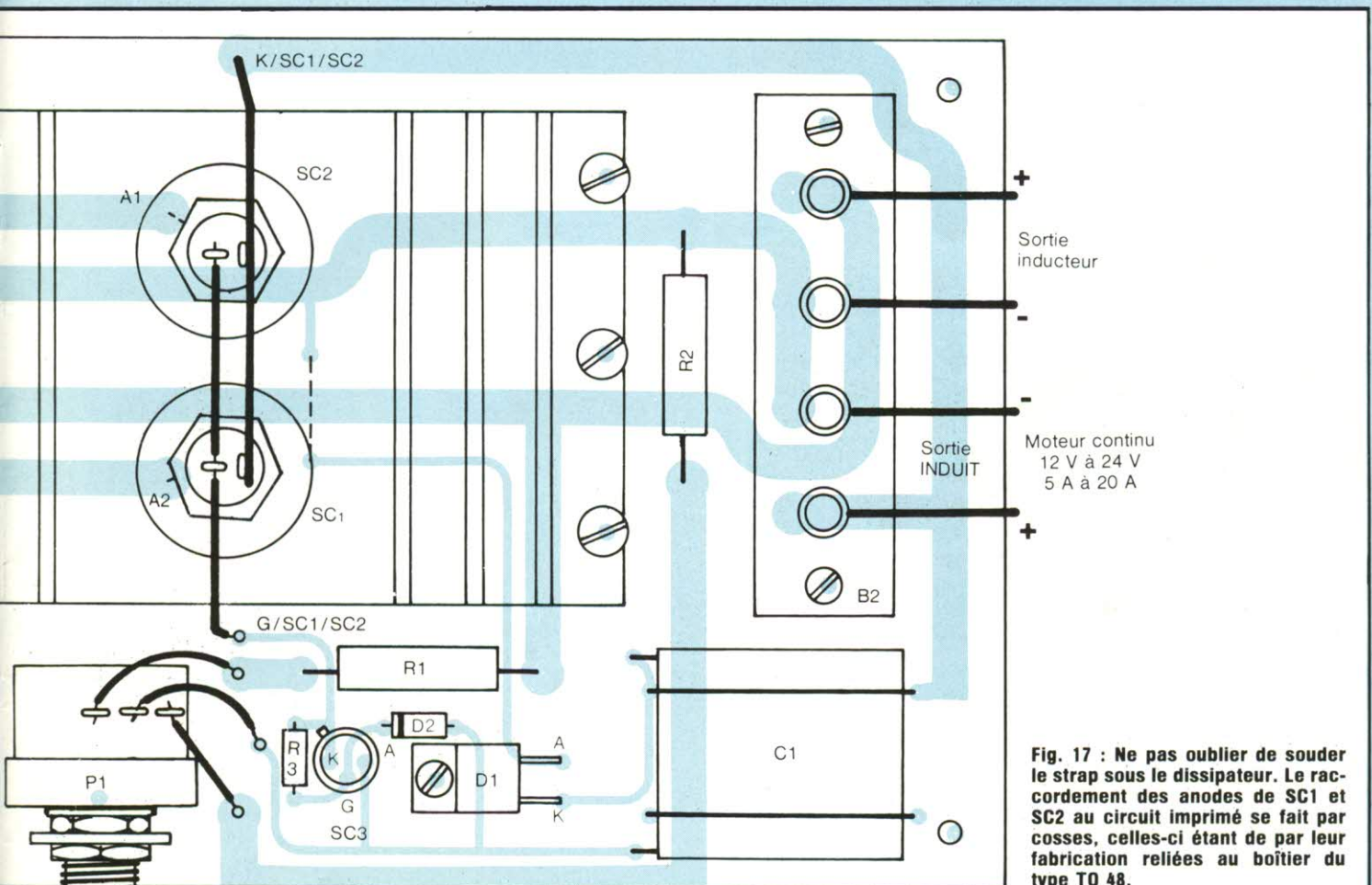


Fig. 17 : Ne pas oublier de souder le strap sous le dissipateur. Le raccordement des anodes de SC1 et SC2 au circuit imprimé se fait par cosse, celles-ci étant de par leur fabrication reliées au boîtier du type TO 48.

THYRISTOR 2N1596

I_o (A)	VDRM (V)	ITSM (A)	VGT (V)	IGT (mA)	VTM/ITM (V) (A)	du/dt (V/ μ S)	di/dt (A/ μ S)
1	100	15	3	10	2 1	75	50

THYRISTOR 2N683

I_o (A)	VDRM (V)	ITSM (A)	VGT (V)	IGT (mA)	VTM/ITM (V) (A)	du/dt (V/ μ S)	di/dt (A/ μ S)
16	100	200	1	40	2 50	50	20

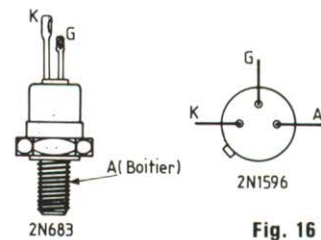


Fig. 16

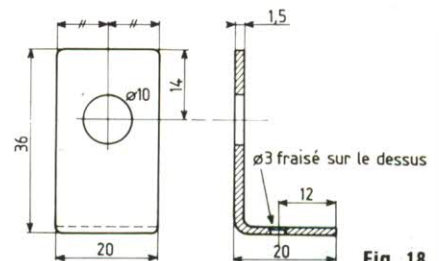


Fig. 18

VARIATEUR DE VITESSE

le condensateur non polarisé C1 pour une meilleure rigidité mécanique. Par ailleurs, un des straps de maintien de ce condensateur sert de liaison sur le C.I.

Enfin, on termine par le pont redresseur de puissance, les borniers et le potentiomètre qui est monté sur un petit étrier, l'axe dépassant seul du circuit imprimé.

ÉQUERRE DE FIXATION DU POTENTIOMÈTRE

Le plan d'usinage de cette petite tôle est donné à la figure (18). On utilise un petit plat de tôle mince ou bien encore d'aluminium et l'on réalise le pliage et les deux perçages conformément aux côtes données. Selon le diamètre extérieur du potentiomètre, qui est un modèle bobiné, on peut être amené à devoir fraiser légèrement sur le dessus de l'équerre, le trou de fixation équerre-circuit.

RACCORDEMENTS, ESSAIS ET RÉGLAGE

Après avoir vérifié tout le câblage du circuit on réalise le schéma de la

figure (19). On optimise tension et puissance du transformateur TR eu égard aux caractéristiques de la génératrice continue transformée en moteur. Dès la mise sous tension et moteur connecté l'appareil doit fonctionner de suite, et l'on s'assure que l'on peut descendre à de très faibles vitesses de rotation tout en conservant le couple constant. A cet effet, si le moteur est suffisamment puissant, même à de très faibles vitesses, il n'est pas possible de bloquer l'arbre ou la poulie de sortie à la main.

Si la vitesse du moteur ne descend pas au dessous d'un certain seuil, il convient alors de remplacer la petite diode D2 par un autre modèle.

En puisant dans le choix des diodes au germanium genre OA95 à très faible tension inverse, transitant par les passe partout 1N4148 et consœurs pour 0,7V et finissant par la très large gamme des zéners de 2,7V jusqu'aux environs de 4,3V, tout en ayant la possibilité d'association série de deux ou plusieurs de ces composants, il ne devrait pas y avoir de problème.

En dernier ressort, l'astuce consiste tout simplement à modifier la valeur du potentiomètre de réglage de vitesse P1 ainsi que des résistances de butée R1 et R2.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Semiconducteurs

SC1 - thyristor 25 A/100 V, type 2N683, boîtier TO48

SC2 - thyristor 25 A/100 V, type 2N683, boîtier TO48

SC3 - thyristor 1,6 A/100 V, type 2N1596, boîtier TO5

RED1 - pont moulé 25 A/220 V, type FB2502, boîtier carré

D1 - diode 7 A/400 V, type BY229, boîtier TO220

D2 - diode germanium ou silicium, modèle commutation (voir texte)

• Condensateur

C1 - condensateur non polarisé 2,2 μ F/100 à 400 V

• Résistances

R1, R2 - 150 Ω /2 W couche carbone
R3 - 100 Ω / 1/4 W / 5 %

• Divers

P1 - potentiomètre bobiné 220 Ω /3 W - 1 tour lin.

1 radiateur non percé pour SC1/SC2 90 x 75 x 30

1 bornier 2 plots 30 A pour C.I.

1 barette de raccordement 4 plots pour C.I.

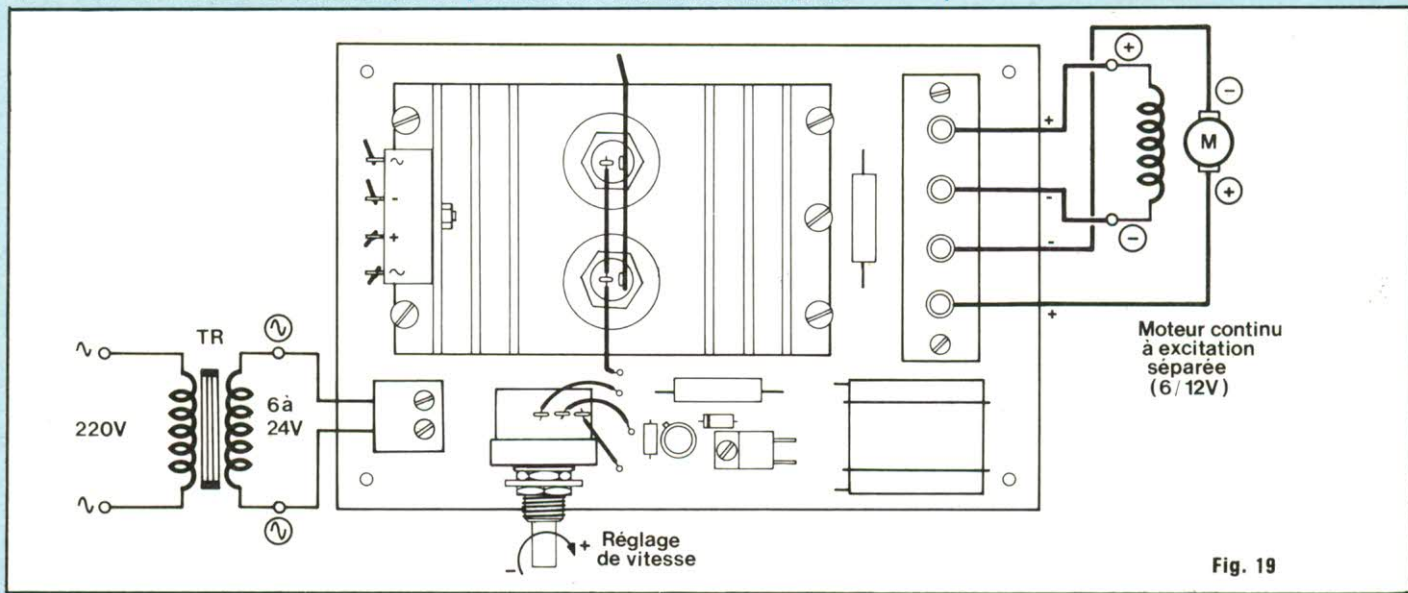
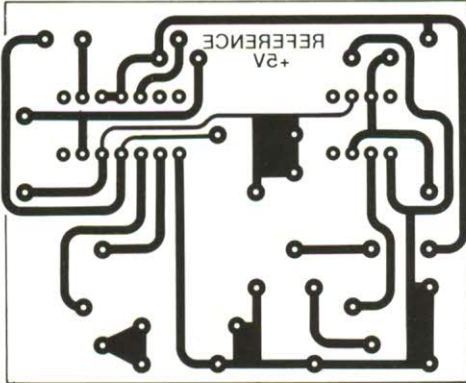
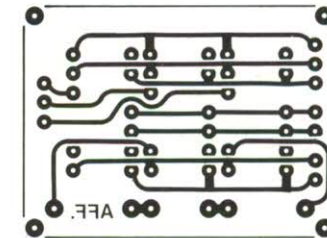
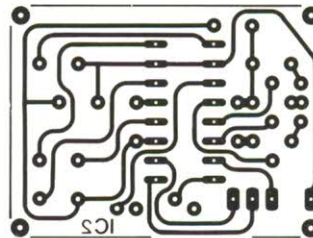
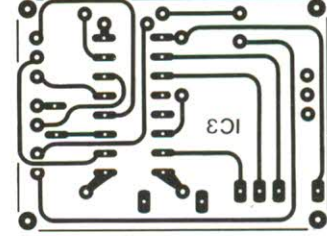
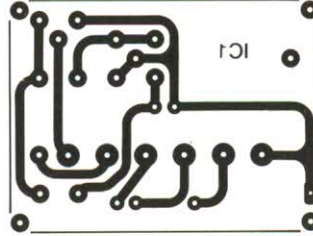


Fig. 19

GRAVEZ-LES VOUS MEME



Référence de tension +5 V.



Circuits imprimés du voltmètre universel.

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.



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 lec-
teurs : 3, bd Ney, 75018 Paris

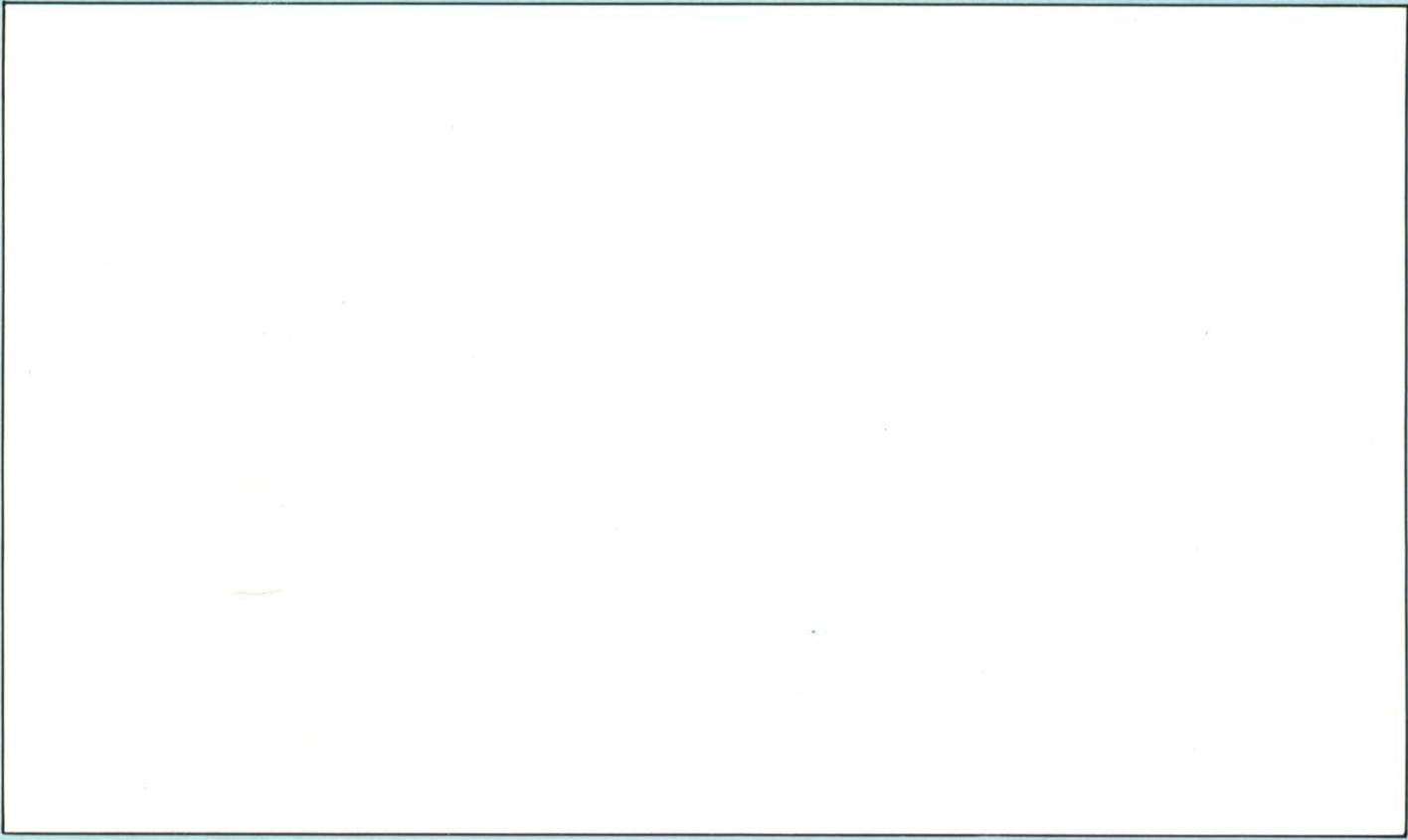
Nom

Prénom

Adresse

.....

GRÂCEZ-LES VOUS-MÊME



REPONSES

Attention !

Pour nous obtenir au téléphone, nous vous rappelons nos nouveaux numéros :

- Rédaction : 42.38.80.88 poste 7315
- Publicité : 42.38.80.88 poste 7314

KF : L'ASSURANCE QUALITÉ

LABO

GAMME 1000



Insolez KF : L'EXACTITUDE

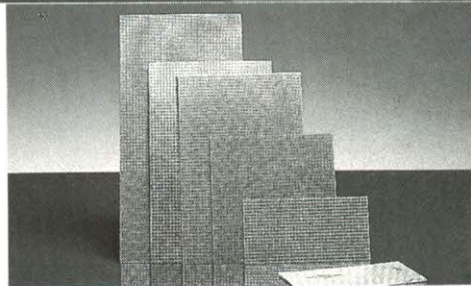
Gravez KF : LA PRÉCISION

La gamme KF vous offre une véritable assurance qualité.

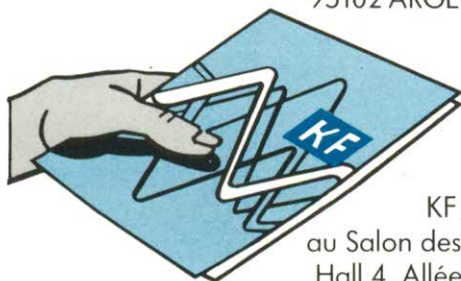
Testés en laboratoire, expérimentés dans toutes les conditions d'utilisation, les produits et matériels KF vous garantissent les circuits et montages les plus réussis et les plus sûrs.

La gamme KF Electronique, se trouve dans le catalogue KF. Pour le recevoir, écrivez à :

SICERONT KF
14, rue Ambroise-Croizat
B.P. 28
95102 ARGENTEUIL CEDEX



ELECTRONIQUE



KF présent au Salon des Composants. Hall 4. Allée 40. Stand 19. à l'INSA (Lyon). Stand 13. Hall J. Travée 4.

INNOVATION ET TECHNOLOGIE FRANÇAISE

MAGASIN OUVERT TOUT L'ÉTÉ

35-37, rue d'Alsace 75010 Paris

JUILLET : DU LUNDI AU VENDREDI 9 H - 19 H, SAMEDI 9 H - 18 H

AOÛT : DU LUNDI AU VENDREDI 10 H - 19 H, SAMEDI 10 H - 18 H

ALARME A SERRURE CODÉE

ENTRÉE TEMPORISÉE
SORTIE
CONTACT INSTANTANÉ
ELECTRONIQUE POUR LA SIRÈNE
PRIX EN KIT **500 F**
(LIVRÉE AVEC BOITIER)
DÉCRITE DANS LE N°49 DE LED.

TUBE OSCILLO DG 732

TUBE DG 732 **450 F**
SUPPORT **35 F**
MU METAL **135 F**
L'ENSEMBLE DES 3 PIÈCES **550 F**

TUNER PO-GO-FM

CONTINENTAL EDISON ALIM. 20 V **390 F**

MODULE, CIRCUIT IMPRIMÉ

CABLE EN ORDRE DE MARCHÉ RADIO PO-GO-FM STEREO **150 F**

ALIMENTATION

9 V 1 AMPÈRE **60 F**

ALIM. 300 MA

AC 110/220
DC 3, 6, 7, 9, 12 V **27 F**

ALIM. 300 MA

AC 220 V DC, 7, 5 **18 F**

TESTEUR UNIVERSEL DE PILE

..... **40 F**

FER A SOUDER

220 V 25 W **48 F**

MINI-CASQUE STÉRÉO

POUR BALLADEUR

15 F

MECANIQUE K7

MONO **60 F**

SPÉCIAL ÉTÉ

10%

DE REMISE
SUR LES COMPOSANTS
ACTIFS OU PASSIFS
SAUF PROMO PUBLICITÉ

MINI-PERCEUSE

9 A 16 V, 14 500 T/M
AVEC 7 ACCESSOIRES
+ SON ALIMENTATION 220 V~

135 F

METEX MODÈLE 3650

FONCTIONS :

- MULTIMÈTRE 20 A
- CAPACIMÈTRE
- FREQUENCEMÈTRE
- TEST TRANSISTORS
- TEST DIODES,
- TEST SONORE DE CONTINUITÉ
- TEST OHM
- BOITIER ANTI-CHOC



690 F

PROMOTION : CAPACIMÈTRE EN KIT. AFFICHAGE DIGITAL DE 1 PF A 10 000 UF EN 8 GAMMES. LIVRÉ AVEC 100 CONDENSATEURS POUR ESSAIS : **220 F** (AVEC BOÎTIER : **255 F**)

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 ampère-
métriques,
sacoche de transport



HM 102 BZ

20 kΩ/V en continu
8 kΩ/V en alternatif
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



LE MULTIMÈTRE
POUR TOUS



Unimer 33

33 calibres
20000 Ω/V en continu
4000 Ω/V en 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 MΩ
2 Cal µF 100 pF à 50 µF
1 Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection fusible et semi-
conducteur
Accessoires: shunts, pinces
ampère-métriques, sacoche

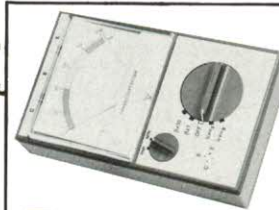
Unimer 35

Spécial Electricien
2200 Ω/V, 30 A cont.
et alt.
Sens de rotation des
phases
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal ≈ 30 V à 600 V
5 Cal = 0,06 A à 30 A
4 Cal ≈ 0,1 A à 30 A
3 Cal Ω 0 Ω à 1 MΩ
Protection: fusible et
semi-conducteur
Accessoires: shunts,
pinces ampère-métri-
ques, sacoche



ISKRA 6010

2000 pts de mesure
Affichage par LCD
Précision 0,5 % ± 1 Digit
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
Alimentation: Bat. 9 V
type 6BF 22
Accessoires: pinces
ampère-métriques,
sacoche de transport



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.

Unimer 31

L'impédance d'entrée du
numérique avec les avantages
de l'analogique
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 µA à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 MΩ
Cal dB - 10 à + 10 dB
Accessoires: shunts, pinces
ampère-métriques, sacoche

ISKRA France

Nom

Adresse

Code postal

Je désire recevoir une documentation,
contre 4 F en timbres sur

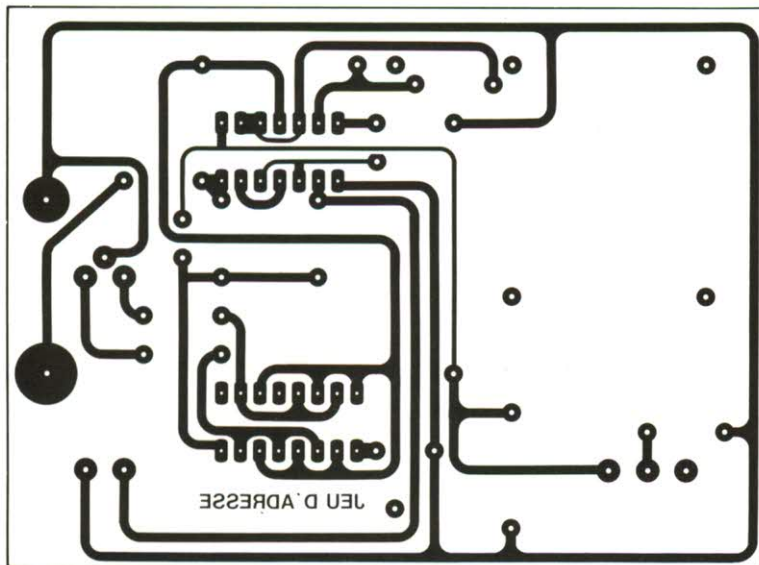
Les contrôleurs universels

Les pinces ampère-métriques

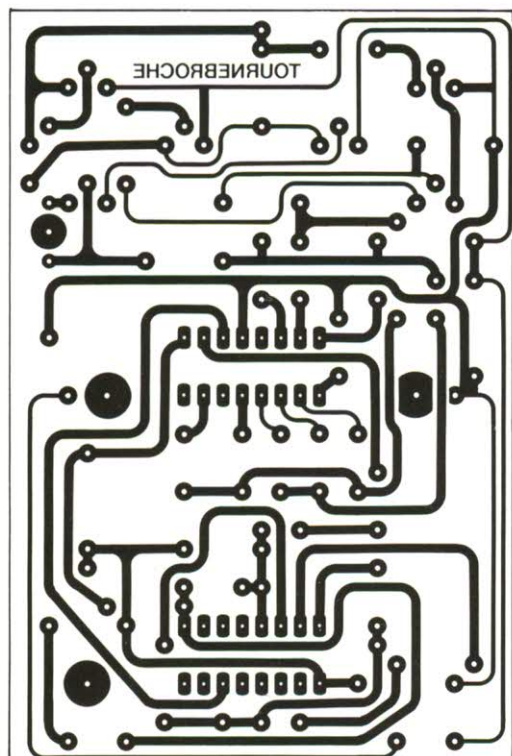
Ainsi que la liste des
distributeurs régionaux

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

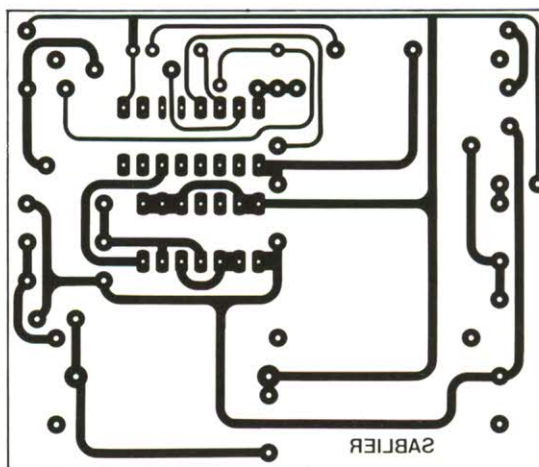
GRAVEZ-LES VOUS MEME



Jeu d'adresse.



Automatisme pour barbecue.

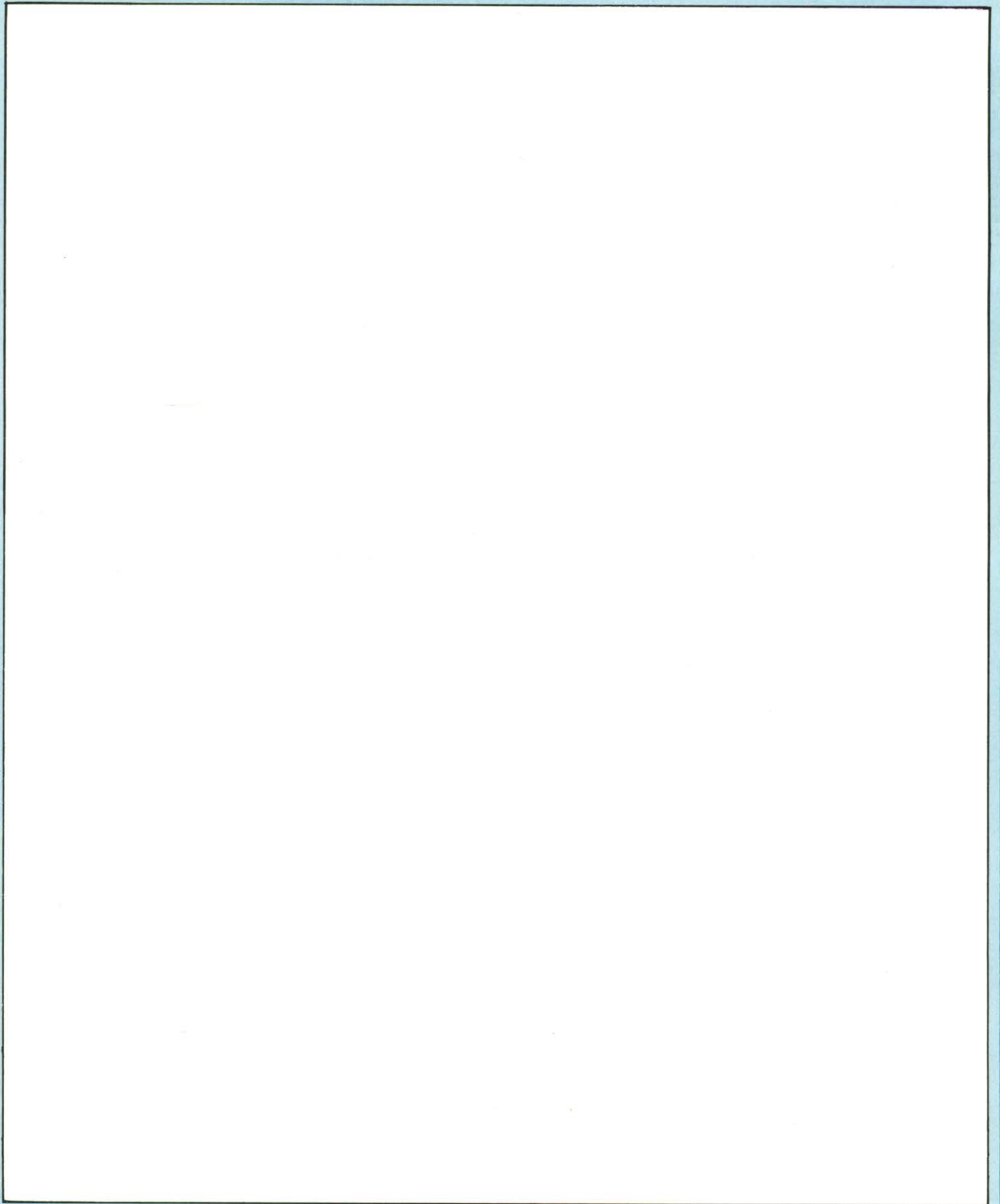


Sablier électronique.



Eclairage fluorescent.

GRAVEZ-LES VOUS-MEME



PETITES ANNONCES GRATUITES

Cherche :

- tube cathodique

type : C.R.E. 1400 pour oscillo. Centrad 975 ;

- adresses des fournisseurs des tubes cathodiques,
en France.

Tél. (16) 37.50.18.59

Cherche "Schémathèque" années 70 à 75 + schéma
contrôleur universel de la Compagnie Générale de
Métrologie type 475. Faire offre au 42.09.72.44.

Vends magazines Music Vidéo Systèmes n^{os} 1 à 10 :
100 F, Sono n^o 82 à 104 : 150 F ; livres "Dépannage
des radio-récepteurs" (Sorokine) : 80 F ; "Ordinateur
pour jeux TV" (Editions Publitrone) : 60 F ; modules
horloges digitales à TMS 3874, en ordre de marche +
schéma : 50 F ; voltmètres et ampèremètres de
tableau à aiguille (Metrix) : 25 F ; lot C.I. pour synthèse
musicale SSMT 2033, 2044, 2056 + schéma
application sur demande : 800 F. Gelineau Paul, La
Hubaudière 49120 La Chapelle-Rousselin.
Tél. 41.30.75.37 après 18 h.

Vds nombreux composants très bas prix, neufs et
haute qualité. Exemple : 10 diodes 1N4148 : 1,90 F.
10 diodes 1N4004 : 3,50 F. Transistor NPN T03, 2 fois
plus puissant que le 2N3055 : c'est le MJ 15001 :
seulement 19,00 F au lieu de 59,00 F habituels. Les
10 : 140,00 F. Caract. 140 V 20 A 200 W. Allumage
électronique 12 V auto-moto : 120,00 F. Alim. CB
13,8 V/6 A : 330,00 F. Alim. stabilisée 0 à 25 V/2 A :
180,00 F, etc. Liste complète contre enveloppe
timbrée.

M. Fruhauff G. 33, rue Jean Moulin 38090 Villefontaine
Tél. 74.94.30.27 ou 78.29.49.84 (région Lyon-Grenoble)

Vds lot de petit matériel : 300 F ou à la pièce. Liste sur
simple demande, lettre self-adressée. Pour bricoleur,
brade magnéto K7 Pioneer CT3, très bon état mais
courroies à changer : 500 F. Alim. CB 13,8 V/10 A
mini. Toutes protections (C/C, U, I), montée très
largement surdimensionnée (régulateur L146 +
ballasts BDX63 + transfo toroïdal + gros
condensateurs, boîtier métal noir, ampèremètre, etc.).
Prix : 800 F.

D. Heindryckx 3, impasse Marc Seguin
69680 Chassieu. Tél. 78.90.46.80.

Documentation à consulter : Revues :

Led depuis n^o 1 ; Elektor depuis n^o 1 ;

Haut-parleur depuis 1941 ; Electronique Applications
depuis n^o 1 ; Electronique Pratique depuis 1974 ;

Radio Plans depuis 1973 : Toute l'Electronique depuis
56 ; La Radio en France 41-45 ; La TV Française
45-46 ; ELV Allemande ; Technium Roumaine 85-87 ;
Electronica Nuova Italienne 84-87.

Soulier Jean 7, quai Roi René 49400 Saumur

Vds Macintosh 512 + drive externe 800 K + pavé
numérique : 14 000 F + mémoires neuves 4164, 256,
2764, 128, 256, 41464 bas prix. Tél. 42.82.14.52

Cherche papier imprimante ZX Printer et cherche
listing pour ZX 81 et cherche plan de montage ZX 81,
prise d'un rouleau de papier (env. : 25 F). Cherche
aussi logiciels pour ZX 81. Ecrire à : Faure Eric,
Montmeyran, Grande Rue, 26120 Chabeuil.

Vends systèmes "ETP" pour démarrage de 2 platines
disques, télécommande, prix neuf : 400 F.
Achète plan du circuit imprimé du décodeur Canal Plus
de R.P. Pour réponse : 47.80.81.17.

Vds support spécialement conçu pour déplacement
perceuse genre P.J. dans les 2 axes avec plateau de
300 mm et course perceuse 210 mm avec dispositif
permettant l'avance par pas de 1/10^e de pouce :
250 F + port.

Vds plaques Cu pour C.I., 1 face, par lot de 15
plaques, environ 50 dm² pour 125 F + port.
Ecrire : R. Alexandre 14, rue Champeaux
08000 Charleville-M.

Vends 2 oscillo Métrix, type OX715A 2 x 15 MHz,
bicanon (tout transistor) avec 2 tiroirs verticaux
enrichables. L'un parfait état : 2 000 F.

L'autre en panne, avec 2 tiroirs de rechange
supplémentaires : 1 000 F (appareil non bricolé).
Vends également génés B.F. et millivoltmètres B.F.
Ballantine. Liste sur demande, enveloppe timbrée self-
adressée. Ecrire : M. Fardegue 54, rue des Vignes
33800 Bordeaux

Vds enceintes Hi-Fi 150 W efficaces, 2 voies, BP : 30
à 20 kHz, marque 3A + alim. Hewlett Packard
± 1 A/50 V maxi, contrôle par micro + C.I. 4565, 6809
plans + composants et montages divers + sièges
(av., ar.) RSTL. Prix intéressants. Perdriau Ludovic
5, chemin de St Blaise 49320 Brissac. Tél. 41.54.27.96

Vends micro VA 8020 80 Ko. sous garantie +
accessoires. Vends imprimante Philips 80 colonnes,
neuve, avec papier. Vends adaptateur Péritel pour
Amstrad CPC 464, 664, 6128. Vends micro MSX
MC 810, 48 Ko, sous garantie avec accessoires.
Vends alimentation de secours sur batterie (+5 V,
+12 V, -12 V). Liste détaillée sur demande.
Hardy J.-C. 4, rue de la Forêt Huisseau, 41350 Vineuil

Vends matériel radiodiffusion FM : codeur stéréo,
pilote 88-108 MHz, ampli 100 W, ampli 250 W, ampli
1 000 W, dipôles et mâts. Prix intéressant, ensemble
ou détaillé. 39.90.65.82.

Vends matériel électronique en lots à petits prix. Ex.
roues codeuses, relais, comp., ainsi que
magnétophone, électrophone, jumelles (neufs). Liste
contre timbre. Noir H. 28, av. Mont-Blanc
69140 Rillieux. Tél. 78.88.30.04

Vends platine tourne-disques 33-45 tr.Fisher (MT-6225), très bon état. Possibilité d'échange.
+ télescope de haut niveau, état neuf, très peu servi, prix intéressant, échange contre Hi-Fi ou électronique.
M. Leclercq J.-Pierre au 44.05.69.35 le soir et le w.-e.

Cherche : Pour MFP-1 Plus cartes extensions MLF, IOM, PRT et ROM Basic 8K avec manuel. Led n°s 1 à 10 et 18, 19, 21. Vends SRAM équivalent 6116, neuf : 150 F. 10 SRAM 2114, neuf : 100 F. Radio "Marc" affichage digital, 7 bandes LM, MW, FM, SW1 à SW4, tunino, calibrateur, station pré-réglables, état neuf : 500 F. Ampli voiture 35 W neuf avec correction 7 bandes avec VU-mètre à LED : 300 F. Tél. 61.44.75.12.

Vends IBM PC XTS, écran couleur, imprimante graphique, 2 unités disques, disque dur 20 Mo., manette de jeux, sous garantie : 35 000 F.
Orléans. Tél. 38.43.91.87.

Vds stock C.I. époxy présensibilisé positif FR4
200/300 1 face : 48 F, 2 faces : 56 F. Soudure 10/10
60 % 500 G : 68 F. Forets carbure \varnothing 0,8, 1, 1,2 mm :
28 F. Sauvageot 36 b, rue Guillaume Puy
84000 Avignon. Tél. 90.82.27.48

Cherche amateur possédant programmeur d'EPROM, pouvant programmer EPROM 2716 contre plans, matériel, échange ou paiement. Ecrire Vanacker Jean-Noël "Les Sablons" Versigny 02800 La Fère.

Achète "Basse fréquence, haute-fidélité 3ed" de R. Brault, "Voltmètres électroniques" de Haas, "Schémas d'amplificateurs BF à tubes" de R. Besson 4ed, "Pratique de la Hi-Fi" J. Riethmuller, "Pratique de la stéréophonie" de R. Besson. Faire offre M. Gelé.
Tél. (1) 39.59.94.30 le soir.

Cherche contact pour Amiga. Envoyer liste : Chouquer Fabrice, R.N. 112, 34450 Vias.

Vedns oscillo Hameg HM 605, Metrix MX 562, matériel d'un an très peu servi, sous garantie. Prix à débattre.
M. Cordier Patrick 8, impasse J. d'Abbans
52270 Doulaincourt. Tél. 25.95.34.28.

A vendre pour ZX Spectrum : Interface Péritel avec cordon 3 m, état neuf : 300 F. Clavier mécanique DK'Tronics, état neuf : 400 F. Imprimante ZX Printer, bon état : 400 F. Logiciels divers : Directeur financier : 150 F, Kamikaze : 50 F, Intercepteur Cobalt : 50 F, etc. Livres divers : Trucs et astuces sur ZX Spectrum, bon état : 50 F, Le Langage machine sur ZX : 50 F.
Tél. 87.70.22.96 h.d.b.

Recherche oscilloscope double trace, bon état. Faire offre avec caractéristiques détaillées à :
Cottenceau J.-C. 3, bd Rodin 92130 Issy-les-Mx.

Echangerais deux Scintiblocs 44SP51 contre deux 44S51.
Tél. 67.44.18.22 poste 15850 8 h à 12 h et 14 h à 16 h.

Achète toutes revues sur l'électronique et le matériel Hi-Fi pour amateur. Faire offre.

Achète matériel pour chaîne Hi-Fi, table de mixage, chambre d'écho, boomer, tweeter, platine disques, etc.
Vends ordinateur Atari 800 XL + magnéto K7 + 16 jeux + Hanette + adaptable péritel, bon état, 1 200 F.
Jaskiewicz Frédéric, Res Amazonia, rue Monthabor
20080 Ajaccio.

Vds bas prix multimètre, imprimante Axiom à réparer (avec plans), transfo 220/36 V 42 A, plus revues matériel d'électronique et divers matériels, prix intéressant. Tél. 47.59.92.16.

Vds cours de radio de microélectronique avec matériel.
Vds cours de TV et téléphone sans matériel. Détail contre 3 timbres. Penot Joël, BP 102, 61100 Flers.

Ecrire votre petite annonce dans ce cadre et nous la faire parvenir aux Editions Périodes 3, boulevard Ney 75018 Paris :

INDEX DES ANNONCEURS

ACER.....	81, 82, 83
ADS.....	17
BERIC.....	77
CAPELEC.....	31
CDA.....	35
CHELLES ELECTRONIQUE.....	59
EDITIONS FREQUENCES.....	60, 61
ELEKTROME.....	25
HD MICRO SYSTEME.....	77
HITELEC.....	65
IPIG.....	31
ISKRA.....	58, 74
LES BONNES ADRESSES DE LED.....	24
MABEL.....	74
PENTASONIC.....	44, 45
PERIFELEC.....	2
PERLOR RADIO.....	58
RADIO KIT.....	8
SAINT-QUENTIN RADIO.....	65
SDSA.....	30
SICERONT KF.....	73
SIEBER.....	65
SLOWING.....	51
SOAMET.....	43
SOLISELEC.....	67
ZMC.....	84

SERVICE CIRCUITS IMPRIMES

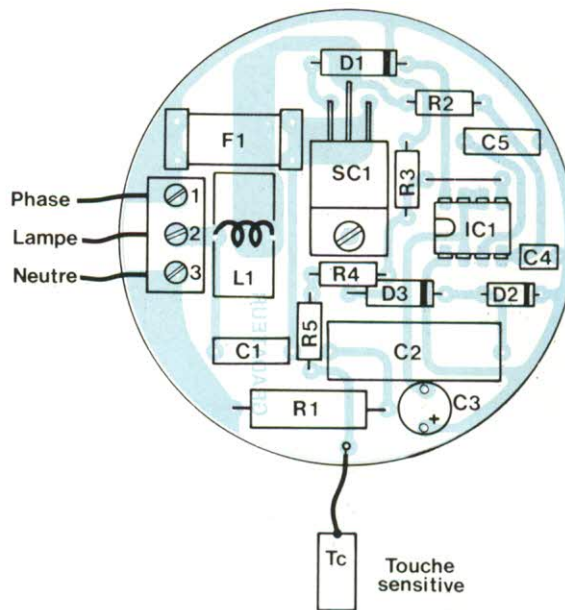
Support verre époxy FR4 16/10 - cuivre 35 μ

Prix	Qté	Circuit non percé	Circuit percé	Total
Automatisme pour barbecue		33,10 F	46,30 F	
Jeu d'adresse		36,80 F	44,00 F	
Voltmètre universel (les 4 circuits)		25,00 F	43,50 F	
Sablier électronique (les 2 circuits)		32,80 F	41,80 F	
Eclairage luminescent		30,50 F	33,40 F	
Référence de tension +5 V		15,60 F	21,00 F	
Variateur de vitesse		113,00 F	118,20 F	
TOTAL TTC				F
Frais de port et emballage				10 F
TOTAL A PAYER				F

Paiement par CCP , par chèque bancaire ou par mandat à adresser aux Editions Périodes 3, boulevard Ney 75018 Paris

NOM
 PRENOM
 ADRESSE

ERRATUM



Led n° 48 page 16

Une mauvaise superposition du circuit imprimé donne un plan de câblage quelque peu fantaisiste (fig. 11). Voici ce qu'il aurait fallu publier. Toutes nos excuses à nos amis lecteurs.

BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection de LED

à adresser aux EDITIONS PERIODES
 service abonnements
 3, boulevard Ney 75018 PARIS

Je désire : n° 12 n° 15 n° 17
 n° 22 n° 24 n° 27 n° 29
 n° 30 n° 31 n° 33 n° 36
 n° 38 n° 40 n° 42 n° 44
 n° 45 n° 46 n° 47 n° 48

Les numéros non mentionnés sont épuisés.

(Indiquer la quantité et cocher les cases correspondantes aux numéros désirés).

Je vous fais parvenir ci-joint le montant de..... F par CCP par chèque bancaire par mandat
 22 F le numéro (frais de port compris)

Mon nom :

Mon adresse :

HAMEG · METRIX · BECKMAN · FLUKE · BK · TEKTRONIX

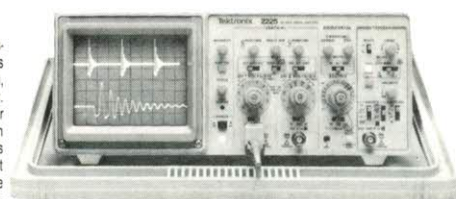
OSCILLOSCOPE TEKTRONIX 2 x 50 MHz GARANTIE 3 ANS

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 μ V/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 ».



7500 F HT
8895 F TTC

A crédit : **895 F** + 18 mensualités de **585,50 F**

HAMEG	HAMEG	HAMEG	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 3994 F A crédit : 515 F + 12 mensualités de 330,90 F	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 5559 F A crédit : 580 F + 12 mensualités de 474,10 F	OSCILLOSCOPE HM 605 Double trace. 2 x 60 MHz. 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-acclération. 14 KV. + 2 sondes combinées + bon d'achat de 400 F de composants. 7449 F A crédit : 780 F + 12 mensualités de 633,90 F	OSCILLOSCOPE HM 205 / 2 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 6499 F

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément 1550 F	HM 8021. Fréquence-mètre 0 à 1 GHz 2478 F	HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 H à 20 MHz sorties : 50/600 Ω 1850 F
HM 8011. Multimètre numérique 3 3/4 2260 F	HM 8027. Distorsion-mètre 1648 F	HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz 2950 F
	HM 8030. Générateur de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale. Carrée. Triangle. De 0,1 à 1 MHz 1850 F	

SONDES OSCILLOSCOPES	HZ 30. Sonde directe X 1	HZ 32. Câble BNC-BAN	HZ 34. Câble BNC-BNC	HZ 35. Sonde Div. x 10	HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10
	100 F	65 F	65 F	118 F	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

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 <ul style="list-style-type: none"> 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 	ALIMENTATION ELC AL841 34. 5-6-7,5-9-12 V 1 A 196 F AL745 2 à 15 V 3 A 650 F AL812 0 à 30 V 2 A 725 F AL781N 0 à 30 V 5 A 1900 F AL823 2 x 0 à 30 V ou 0 à 60 V 5 A 3200 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 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 3 1/2 digits 10 ampères Fréquence-mètre Capacimètre Résistance Test diode Conductance Test gain transistor TEMPERATURE AVEC SONDE 799 F	MULTIMETRE DE POCHE AVEC ETUI DM 78 Dimensions : 108 x 56 x 10 mm. Gammes de mesure : - VDC : de 1 mV à 450 V \pm 1,3 % - VAC : de 1 mV à 400 V \pm 2,3 % - Ω : de 0,1 Ω à M Ω \pm 1,3 % - Test de continuité (Buzzer) SUPER PROMO 219 F	GENERATEUR DE FONCTION CENTRAD 368 1 Hz à 200 kHz. Précision affichage \pm 5 %. Signal sinusoïdal distorsion harmonique : < 1 % de 1 Hz à 100 Hz et de : < 3 % de 100 Hz à 200 kHz. Signaux carrés. Temps de montée et de descente de 10 % à 90 % < 250 ns rapport cyclique : 1/2 \pm 1 %. 1420 F	Oscilloscope Générateur Forfait de port : 48 F Multimètre Alimentation Forfait de port : 30 F

NOUVEAU MULTIMETRE DIGITAL

3 1/2 digits
10 ampères
Fréquence-mètre
Capacimètre
Résistance
Test diode
Conductance
Test gain transistor

TEMPERATURE AVEC SONDE
799 F

FLUKE

3200 points. Affichage numérique et analogique par Bargraph gamme automatique précision 0,7%. Avec étui. **848 F**

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%. Avec étui. **1078 F**

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%. Avec étui. **1538 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**

***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

**CAPEZ LES EMISSIONS SATELLITE GRACE A DEUX MODULES
DEMULATEUR AT 3010 «ASTEC» TUNER AT 1020
L'ENSEMBLE TUNER + DEMULATEUR 1098 F**

EMETTEUR RECEPTEUR A INFRAROUGE
Télé - HiFi - Casque etc.
Gamme de transmission 20-20000 Hz.
Fréquence 95 kHz et 250 kHz. Modulation FM **799F**

**ANTENNE «VHF-UHF»
TV D'INTERIEUR
AMPLIFIEE**

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB UHF 30 dB. Alim. 220 V 12 V.

Prix **379'**

Même modèle FM **279'**

CASQUE WALKMANN

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

MODELE LUXE avec réglage de volume sur cordon. Bonnette de recharge. **9,80'**

MECANORMA

Claviers 4 touches 219 7000 47,25
12 touches 219 7100 76,75
16 touches 219 7200 94,50

«Nouveaux TRANSFERTS»

Décodage 219 9000 12,50
Serrure électronique 219 9300 12,50
Orgue électronique 219 9300 12,50
Clavier électronique 219 9100 12,50
Téléviseur 219 9400 12,50

**MICRO COULEUR
ETP** Bleu, rouge, vert, noir

Imp. 600 x. Sensi 6,75 dB ± 3 dB 50 à 15000 Hz. Ø 40 mm. L 215 mm. cordon 3 m.

Promotion **139'**

MICRO UD 130

80 à 12000 Hz, 2 impéd. 50 060 Ω.

Prix **139'**

WRAPPING

Outils à wrapper W50 30 M. Dé-nude wrappe, déroule.

Prix **145'**

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

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

Pince à extraire les C.I. Ex. 1. Prix **35'**

Ex. 2 pour 24 **143'**

Outil à insérer les C.I. 1416 **87'**

PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie. Prix **574'**

Enrouleur de recharge pour pistolet. Prix **87,50'**

SUPPORTS WRAPPER

8 broches **5 F**
14 broches **7 F**
16 broches **8 F**
24 broches **12 F**
28 broches **12 F**
40 broches **20 F**

ACCESS. DE MESURE

Oreodile «Grip C» 1000 V 20 A **46'**

Grip Fil «Grip B» 1000 V 1 A. Flexible tige de 50 mm **49 F**
Tige de 100 mm **49 F**

TABLE DE MIXAGE MPX 66

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

PUPITRE DE MIXAGE STEREO

Avec plan incliné, 5 entrées, talker et 2 v-métrés éclairés. Prix **889'**

INTERREUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN TIMER

3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.

Prix **149'**

ANTENNE SATELLITE

Antenne TV électronique UHF-VHF. Large bande. Alimentation 220V/12V. Gain VHF 20 dB. Gain UHF 34 dB. Réglage possible. BP UHF 470/900 MHz. VHF 50/250 MHz.

Prix **450 F**

ENSEMBLE DE DESSOUDE «STATION 3»

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

Prix **3680'**

AMPLI D'ANTENNE TV PROFESSIONNEL

Large bande VHF 25 dB UHF 38 dB + alimentation **529'**

BECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCLINTE

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

Prix la paire **155'**

Modèle avec fixation **219'**

REFAEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Spécialement recommandé pour l'informatique. Prix **149'**

FILTRE ANTI-PARASITE HIFI

Police américaine 106 dB à 1 m **199'**

SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A, 1200 tr/m. 110 dB à 1 m **239'**

MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A, 110 dB **90'**

COFFRETS 40 ou 60 TIROIRS

40 tiroirs **189'**

60 tiroirs **279'**

+ Port 50 F

COFFRETS «ESM»

SERIE EB

EB 1105 FA	115 x 48	135	42,00
EB 1108 FA	115 x 76	135	48,00
EB 1605 FA	165 x 48	135	54,00
EB 1608 FA	165 x 76	135	61,00
EB 2105 FA	210 x 48	155	70,00
EB 2108 FA	210 x 76	155	78,00

Tous ces coffrets sont face au.

SERIE «EC»

18/07	68,00	Dim. int.	Prof	Prof	Prof
20/08	95,00	ER 48/04	440 x 39	241,00	278,00
24/08	122,00	ER 48/09	440 x 80	344,00	390,00
26/10	144,00	ER 48/13	440 x 120	392,00	447,00
30/12	183,00	ER 48/17	440 x 165	385,45	507,00
		ER 48/22	440 x 210	521,00	628,00

SERIE «ER» ET «E+»

Dim. int.	Prof	Prof	Prof
ET 27/21	250 x 210 x 210	254,00	
ET 24/09	220 x 200 x 180	154,00	
ET 24/11	220 x 100 x 180	177,00	
ET 27/09	250 x 80 x 210	178,00	
ET 27/13	250 x 120 x 210	201,00	

SERIE «EP»

EP 21/14	210 x 145 x 40	AV	75 R	74,00
EP 30/20	300 x 205 x 60	AV	100 AR	128,00
EP 45/20	450 x 255 x 50	AV	100 AR	202,00

SERIE «EM»

EM 06-03	50 x 30 x 100	19,00
EM 06-05	80 x 50 x 100	23,00
EM 10/05	100 x 50 x 100	31,00
EM 14/05	140 x 50 x 100	37,00

AMPLI TELEPHONIQUE TP 100

Permet l'écoute téléphonique pour toute la famille, conférences, téléans. Enregistrement téléphonique sur tout magnétophone par prise DIN. Alim. par pile 9 volts. Possibilité aim. secteur. Dimensions 128 x 130 x 65 mm.

Prix **199'**

BATTERIES RECHARGABLES CADMIUM-NICKEL

R6. L'unité 13 F
Par 4, l'unité 11 F
R14. L'unité 35 F
Par 4, l'unité 32 F
R20. L'unité 55 F
Par 4, l'unité 45 F

Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V 75 F

TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE

699'

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

Prix **1190'**

BATTERIES PLOMB RECHARGABLES

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

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitat par ultra-son, le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture. Prix **399'**

LIGNES RETARD MONACOR

RE 4

Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x l 35 mm.

Prix **139 F**

RE 6

Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquence 100-6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x l 32 mm.

Prix **102 F**

RE 16 NOUVEAU

Prix **399 F**

RE 21

Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm.

Prix **81 F**

PERCEUSE PGV 15.000 T/mn

42 watts avec bâti **115 F**

Bâti seul **52 F**

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS **242 F**

Prix sans transfo **157 F**

PERCEUSE P4

50 W 20.000 tr/mn Support de précision

Perceuse seule **132 F**

Bâti seul **116 F**

P4 + bâti **222 F**

Transfo 220 V/12 V/0 VA **127 F**

LABO «AMATEUR» KF

1 banc à isoler 270 x 400 mm, livré en kit, à monter
1 machine à graver 180 x 240 mm
1 atomiseur DIAPHANE: rend transparent tout papier
3 plaques epoxy photosensibilisées 150 x 200 mm
10 litres de perchlore de fer
1 sachet révélateur

Prix: PROMO **1800 F**

PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister. Prix **193 F**

PERCEUSE P6

83 watts 16.500 tr/mn Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes. Prix **288 F**

Variateur **305 F**

Transfo 70 **150 F**

PERTE-FUSIBLES

Pour fusibles 5 x 20 = **3,80'**

Pour fusibles 6 x 32 = **4,80'**

Pour auto-radio avec fil Pour fusible de 5 x 20 = **4,80'**

Pour circuits imprimés Pour fusibles de 5 x 20 = **1,20'**

DIGICAR

Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (brevet). Alim. 12 V. Prix (en Kit) **199'**

CHRONO CAR

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V. Prix **219'**

Modèle avec boussole. Promo **99'**

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V. Prix (en Kit) **229'**

ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code us la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile. Prix **229'**

FER A SOUDER THERMOREGLE «ERSA»

Prix **749'**

PLATINE A 2 BRAS PCHS

Permet une assistance pour travaux de soudure précis. Prix **89'**

avec loupe **79'**

MINI-LABO C.I.F.

KIT PHOTO ET GRAVURE

Support film 200 x 300. Pour Posireflex. Copyprint.

Film Posireflex obtention d'un positif à partir d'une page de revue. Développement en cuvette. Avec chauffage **990'**

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV/FM

80 watts, 16.000 upm. Table 130 x 110 mm. Prix **330'**

CHASSIS KF D'INSOLATION EN KIT

270 x 400 mm complet avec notice en kit **895'**

TC4D

Telecommande à ultra son, 4 directions pour allumer ou éteindre tout appareil électronique jusqu'à 500 W. Prix **288'**

Reçu avec émetteur 4 directions et le récepteur sur la fréquence A. + Options: récepteur supplémentaire pour fréquences B, C et D. Prix unitaire **139'**

ECONOMISEUR

Prix **399'**

INTERPHONE FM

2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V. La paire **490'**

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec couple de serrage. Prix **469'**

LAB - DEC

Porte circuits connexions.

330 contacts **65,00 F**
500 contacts **85,00 F**
1000 contacts **159,00 F**

Pas 2,54. Sans soudure.

MACHINE A GRAVER KF

Avec chauffage **990'**

SCIE CIRCULAIRE

Table 150 x 120 haut 250 mm. Prof. 125 mm. Prix **230'**

Etau 104 x 60 mm. Prix **66'**

POMPE A DESOUDER SUPER PROMO

Prix **53'**

FERS A SOUDER AUTO-REGULE

Pour circuit intég. 220 V. Contrôle. Affichage des temps naturels. Prix **1549'**

«ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure. circuits imprimés, etc. Type G, 18 W, 220 V. Prix **105'**

Type CX, 25 W 220 V. Prix **95'**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée. Prix **110 F**

Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée. Prix **120 F**

Support universel. Prix **78 F**

Panne longue durée. Prix **29 F**

Pince pour extraire les circuits intégrés. Prix **18 F**

Panne pour dessolder les circuits intégrés DIL. Prix **160 F**

A souder «ENGEL»

Minitrete 30 W, 220 V. Prix **188'**

Panne pour Minitrete. Prix **17'**

Type S, 50, 35 W, 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines. Prix **266'**

Type N, 60, 60 W, 220 V. Prix **278'**

Panne 60 W. Type N, 100, 100 W, 220 V. Prix **267'**

Panne pour 100 W. Prix **25'**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-tip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans rechargement. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes. Prix **469'**

ANTENNES TV EXTERIEURES

AL 01 11 (K21-60)	135 F
AL 02 23 (K21-60)	195 F
AL 03 43 (K21-60)	265 F
AL 04 91 (K21-60)	370 F

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

Bakélite	Epoxy
75 x 100	11,50
100 x 150	23,70
100 x 180	36,75
150 x 200	53,50
200 x 300	60,50

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

• Sans film, sans calque, sans signes transfert **39,90 F**

• L'airsec **70 F**

• Révélateur de couleur magnétique, l'airsec

ACER

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

ACER composants

42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

REUILLY composants

79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

La Bonne Mesure



La nouvelle gamme de multimètres économiques

- **DM10:** 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 1M Ω . Précision 0,8% VCC. **Prix ttc: 349 F.**
- **DM15B:** 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10M Ω . 1000 VDC/750VAC. **Prix ttc: 616 F.**
- **DM20L:** identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200M Ω et 2000M Ω . **Prix ttc: 718 F.**
- **DM23:** 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. **Prix ttc: 729 F.**
- **DM25L:** identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacités en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000M Ω . **Prix ttc: 821 F.**
- **DM800:** 28 gammes. 4 digits-1/2. Fréquence-mètre. Bip sonore. Fonction mémoire. **Prix ttc: 1.974 F.**
- **DM850:** identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. **Prix ttc: 2.324 F.**



Oscilloscopes

- 9020:** 2 x 20 MHz
- Double trace
 - Ligne à retard
- Prix TTC: 4.738 F**
- 9060:** 2 x 60 MHz
- 9100:** 2 x 100 MHz
- Double trace
 - Double base de temps
- Prix 9060: 14.226 F TTC**
Prix 9100: 18.970 F TTC



Générateur de Fonctions FG2

- Signaux sinus, carrés, triangle, pulses
 - de 0,2Hz à 2MHz en 7 gammes
 - 0,5% de précision
 - Distorsion inférieure à 30dB
 - Entrée VCF (modulation de fréquence)
- Prix TTC: 1.978 F.**



Compteur UC10

- 5Hz à 100MHz
 - 2 canaux d'entrée
 - Mesure de fréquences & rapports de fréquences
 - 4 temps de porte
 - Affichage LED à 8 digits
- Prix TTC: 3.070 F.**



Capacimètre CM20A

- 8 gammes de mesure
 - de 200pF à 20000 μ F
 - Résolution de 1pF
 - Précision 0,5%
- Prix TTC: 799 F.**

CIRCUITMATE™ de Beckman Industrial™

DISTRIBUÉ PAR :



Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

ACER COMPOSANTS

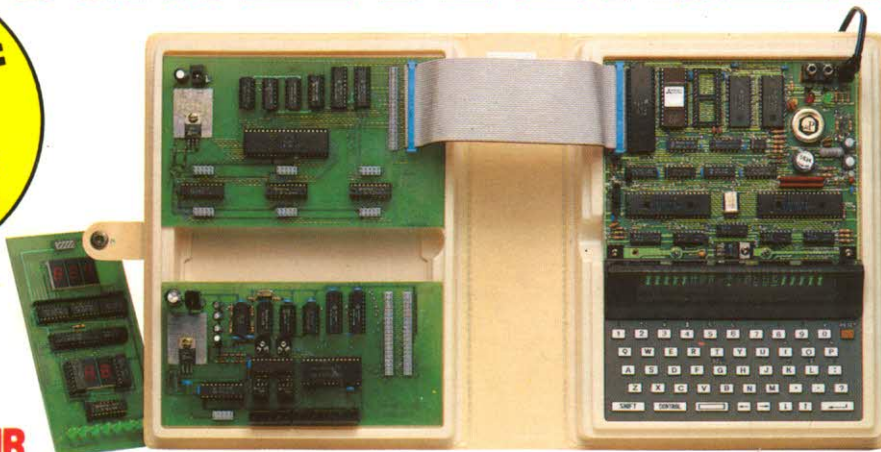
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
 Tél. : (1) 47.70.28.31
 De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
 du lundi au samedi

REUILLY COMPOSANTS

79, bd Diderot 75012 PARIS
 Tél. : (1) 43.72.70.17
 De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
 lundi au samedi. Fermé lundi matin

VOTRE OBJECTIF : TOUT SAVOIR NOTRE BUT : VOUS APPRENDRE SORTEZ DE LA MÊLÉE !

OFFRE SPECIALE :
2 modules — 5 %
3 modules — 10 %



UN OUTIL DE DEVELOPPEMENT PERFORMANT :
une carte MPC
reliant
le MPF 1 PLUS
et
un compatible PC

TOUT SAVOIR

Ensemble pédagogique modulaire adapté à l'option informatique en milieu scolaire. Comprend :

- système de base : un **MPF 1 PLUS** (2445 F TTC), travaille en assembleur avec ou sans l'éditeur. Microprocesseur Z 80.
- carte d'entrée-sortie : **CMES** (1195 F TTC), 2 ports d'entrée et 4 de sortie (3 programmables).

Modules complémentaires :

- carte logique : **CIL** (895 F TTC), réalisation d'opérations logiques et visualisation.
- carte visualisation : **VISU** (1185 F TTC), visualise en base 2, 10 et 16, sur les cartes CMES et ADDA.
- carte convertisseur A/D-D/A : **ADDA** (1795 F TTC), avec huit entrées et deux sorties.

POUR LES PASSIONNES D'HEXADECIMAL :

Carte **MPF 1 B** (1795 F TTC), parfaitement adaptée à l'initiation de la micro-informatique. Permet de programmer un Z 80 en langage machine. Sans éditeur, mais avec des fonctions spéciales.

Des cartes d'application :

- communes au MPF 1 PLUS et MPF 1 B :
EPB : programmeur d'EPROMS (1995 F TTC)
PRT : imprimante thermique 20 colonnes (1295 F TTC)
- spécifiques au MPF 1 PLUS :
TVB : interface vidéo pour moniteur TV (1795 F TTC)
IOM : carte entrée / sortie et mémoire (1795 F TTC)
MLF : carte entrée / sortie (995 F TTC)

(MPF est une marque déposée MULTITECH)

MICROPROCESSEUR 6809 :

POUR S'INITIER :

- **MICROKIT 09** (1529 F TTC), livré en kit ; avec plan de montage et nombreux exemples d'applications.
- carte d'entrée / sortie **EXT. ES 09** (695 F TTC), permettent au MICROKIT de "dialoguer" avec l'extérieur.



POUR SE PERFECTIONNER :

- **MOPET 09** (5150 F TTC), microprocesseur 6809, sorties : CENTRONICS, RS 232, A/D-D/A, 4 ports de 8 bits... Un matériel idéal pour vos applications.
- **LIAISON AVEC UN TO 7** (375 F TTC), pour assembler vos programmes et les transférer dans le MOPET 09.
- carte moteur : **MOT 09** (395 F TTC), commande un moteur pas à pas. Vous pouvez associer jusqu'à huit cartes.

AUTRES PRODUITS : Systèmes à microprocesseurs : 8088, 68000. Robot pédagogique. Compatibles PC.

Bon de commande à retourner à :

ZMC - 75, Grande Rue, BP 9, 60580 COYE-LA-FORET - Tél. 44.58.69.00 (pour PARIS et R.P. : 16)
POUR LYON : JMC INDUSTRIE - 89, RUE DE LA VILLETTE, 69003 LYON - Tél. 78 96 09 44

EA 8-9 87

- L'ENSEMBLE PEDAGOGIQUE - 3495 F TTC
- Le MPF-1 PLUS seul - 2445 F TTC
- La carte CMES seule - 1195 F TTC
- La carte CIL - 895 F TTC
- La carte VISU - 1185 F TTC
- La carte ADDA - 1795 F TTC
- MPF-1 B - 1795 F TTC
- EPB B ou PLUS - 1995 F TTC
- PRT B ou PLUS - 1295 F TTC
- TVB - 1795 F TTC
- IOM - 1795 F TTC

- MLF - 995 F TTC
- MICROKIT 09 - 1529 F TTC
- Carte EXT. ES 09 - 695 F TTC
- MOPET 09 - 5150 F TTC
- Liaison avec TO 7 - 375 F TTC
- MOPET plus liaison - 5395 F TTC
- MOT 09 - 395 F TTC
- DOCUMENTATION DETAILLEE SUR :**
- Le 8088
- Le 6809
- Le Z 80
- Le 68000
- La gamme PC
- Le Robot pédagogique

Nom :
 Adresse :

Ci-joint mon règlement
 (chèque bancaire ou C.C.P.).
 Signature et date :